Платформа nanoCAD

Версия 24.1

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Нанософт разработка

2024

© Copyright 2019 «Нанософт разработка» ООО

Все права защищены

Ни один раздел документации не может быть изменен, адаптирован или переведен на другие языки без предварительного письменного разрешения фирмы «Нанософт разработка». Не разрешается создавать производные документы, основанные на материалах настоящего издания.

ActiveX, Direct3D, Excel, Access, Internet Explorer, JScript, Microsoft, MS-DOS, OpenType, Outlook, Visual Basic, Visual C++, Visual C#, Visual Studio, Windows, Windows Server, Windows Vista – торговые марки или зарегистрированные торговые марки Microsoft Corporation.

Adobe, Acrobat, Acrobat Reader это или зарегистрированные торговые марки или торговые марки Adobe Systems Incorporated в США и/или других странах.

AMD, AMD Athlon, AMD Duron, AMD Opteron, AMD-K6 – торговые марки Advanced Micro Devices, Inc.

Autodesk, AutoCAD, AutoCAD LT, AutoLISP, DWG, DWGX, DXF, DWF – зарегистрированные торговые марки или торговые марки Autodesk, Inc., в США и/или других странах.

Intel, MMX, Celeron, Core, i386, i486, Itanium, Pentium, Xeon, Atom – торговые марки или зарегистрированные торговые марки Intel Corporation или ее дочерних компаний в США и других странах.

Платформа nanoCAD © 2019 ООО «Нанософт разработка».

CADECS SDK © 2016 АО «СиСофт Девелопмент».

RasterDesk © 2006 АО «СиСофт Девелопмент».

Teigha™ for .dwg files 2002-2017 by Open Design Alliance. All rights reserved.

Ядро геометрического моделирования C3D, ООО «С3Д Лабс». Все права защищены.

ANTLR 3 License [The BSD License] © 2010 Terence Parr.

Boehm-Demers-Weiser Garbage Collector © 1988, 1989 Hans-J. Boehm, Alan J. Demers, ..., 1999-2011 by Hewlett-Packard Development Company (http://www.hboehm.info/gc/license.txt).

Portions of this software are owned by Spatial Corp. © 1986 – 2015. All Rights Reserved.

LGS 2D © Bricsys NV, 2013.

jbig2dec © Artifex Software, Inc. 2002-2005.

WpfTookit © Xceed Software, Inc.

The Qt Toolkit is Copyright © 2017 The Qt Company Ltd. and other contributors. Licensed under the terms of the GNU Lesser General Public License version 3.

Qt Solutions Copyright © 2013 Digia Plc and/or its subsidiary(-ies). Licensed under the terms of the BSD license.

Cef3 (Chromium Embedded Framework) © 2008-2014 Marshall A. Greenblatt. Portions © 2006-2009 Google Inc. All rights reserved.

msdfgen Copyright © 2016 Viktor Chlumsky (https://github.com/Chlumsky/msdfgen/).

Microsoft UVAtlas Copyright © Microsoft Corporation. (http://go.microsoft.com/fwlink/?LinkID=512686).

boost (https://www.boost.org/users/license.html).

Eigen C++ template library (https://eigen.tuxfamily.org/index.php).

nanoflann Copyright © 2011-2020 Jose Luis Blanco-Claraco (https://github.com/jlblancoc/nanoflann).

ChartControl Copyright © 2006-2010 Cedric Moonen (https://www.codeproject.com/Articles/14075/High-speed-Charting-Control).

Xerces-C++ XML parser Copyright © 1999-2017 The Apache Software Foundation. (http://xerces.apache.org/xerces-c/ SPDX-License-Identifier: Apache-2.0).

CMake project libe57 Copyright 2010 Roland Schwarz (rschwarz@riegl.co.at), Riegl LMS GmbH, All Rights Reserved. (http://libe57.org/).

APNG Assembler Copyright (c) 2010-2016 Max Stepin maxst@users.sourceforge.net (http://apngasm.sourceforge.net/).

СУБД Postgres Pro (https://postgrespro.ru/products/postgrespro/eula).

Xbim Toolkit (https://docs.xbim.net/license/license.html).

Scintilla Copyright 1998-2003 by Neil Hodgson neilh@scintilla.org.

Xerces-C++ (http://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0.html).

libE57 (http://www.libe57.org/license.html).

LandXML SDK (http://www.landxml.org/).

Open Source Computer Vision Library http://opencv.org/.

Qwt library https://qwt.sourceforge.io.

SQLite https://sqlite.org/.

Все прочие наименования могут быть торговыми марками или зарегистрированными торговыми марками соответствующих владельцев.

Программный комплекс Платформа nanoCAD, описанный в настоящем руководстве, распространяется в соответствии с условиями, изложенными в Лицензионном Соглашении, и не может использоваться, передаваться или продаваться ни при каких иных условиях, кроме явно оговоренных в этом соглашении.

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ **26**

Введение 26
Модульный состав программы 27
Системные требования 28
Установка программы 28
Лицензирование и запуск программы 30
Запуск программы *31*
Адаптеры СПДС и Механики *32*
Перенос настроек из предыдущих версий *33*
Получение справочной информации 33
При возникновении неисправностей *34*
Выход из nanoCAD 36

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС NANOCAD **38**

Кнопка nanoCAD 39
Панель быстрого доступа 40
Лента 40
Строка меню 42
Панели инструментов 44
Графическая область чертежа 45
Контекстное меню 47
Функциональные панели 49
Командная строка 53
Ввод команд в командной строке *54*
Текстовое окно *56*
Выбор опций команд в командной строке *56*
Формат вводимых данных *57*
Математический процессор *57*
Режим автоскрытия командной строки *59*
Работа с командами 60
Выполнение прозрачных команд *61*
Бездиалоговый режим команд *61*
Повторный вызов команд *62*
Отмена и возврат команд *62*
Отменить 63
Вернуть 65
Настройка правой кнопки мыши *66*
Строка состояния 66
Управление отображением элементов строки состояния *69*
Восстановление элементов интерфейса 69
Цветовые темы 70
Поле поиска 70

РАБОТА С ДОКУМЕНТАМИ **72**

Создание нового документа 73
Использование шаблонов *74*
Создание нового документа на основе указанного шаблона 75
Открытие документа 75
Открытие документа из командной строки *79*
Замена отсутствующего в документе шрифта *79*
Защита документов при совместном доступе *80*
Работа с закладками документов *81*
Плавающее окно документа *84*
Информация о документе 85
Закрытие документа 87
Сохранение документа 88
Сохранение документа под другим именем *90*
Сохранение документа или его части командой ПБЛОК *91*

Автосохранение и резервное копирование ... *92*
Автосохранение ... 92
Резервное копирование ... 94
Сохранение истории файлов и возможность возврата к предыдущим состояниям ... 94
Инкрементальное сохранение ... *95*
Импорт документов ... 96
Импорт данных PDF-файлов ... 98
Импорт данных PDF-подложки ... 101
Экспорт документов ... 102
Экспорт всех данных ... *105*
Экспорт выбранных данных ... *106*
Интеграция с CAE Fidesys ... *106*
Открыть в FidesysBundle ... 106
Экспортировать модель для Sim4Design ... 107
Загрузить CAE Fidesys ... 107
Формирование пакета файлов ... 107
Стандарты САПР ... 110
Создание файла стандартов ... *111*
Подключение стандартов к документу ... *111*
Проверка стандартов ... *113*
Параметры проверки стандартов ... *116*
Транслятор слоёв ... *118*
Утилиты ... 124
Проверка документа ... *124*
Проверка геометрии ... *125*
Восстановление документа ... *127*
Очистка документа ... *128*
Очистка документа с помощью командной строки ... 130
Конвертирование в 2D ... *131*
Перекодировка текста ... *133*
Пакетная обработка файлов ... *136*
Обозреватель файлов ... 139
Операции ... *141*
Сравнение файлов .dwg ... 144
IFC обозреватель ... 147
Импорт модели ... *148*
Просмотр модели ... *150*
Главное меню функциональной панели ... *150*
Группировка ... *151*
Настройки импорта IFC ... *152*

НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ NANOCAD ... 153

Перенос настроек из предыдущих версий продукта ... 153
Перенос настроек при минорном обновлении ... *154*
Перенос настроек пользовательского интерфейса ... 155
Экспорт настроек пользовательского интерфейса ... *155*
Редактирование состава пакета файлов ... 156
Импорт настроек пользовательского интерфейса ... *157*
Настройка параметров программы ... 157
Параметры программы ... *159*
Курсор ... 159
Выбор ... 160
Подсветка объектов ... 161
Затенение объектов ... 161
Ручки ... 162
Цвет ... 162
Визуальный стиль интерфейса ... 163
Параметры привязки ... 163
Динамический ввод ... 163
Параметры мыши ... 164
Настройки орбиты ... 164
Использование правой кнопки мыши ... 165
Плавающие окна ... 166
Командная строка ... 166
Графическая подсистема ... 168

Сохранение документов ... 169
Отмена действия команд ... 171
Импорт, экспорт и печать документов ... 171
Стандартные папки ... 172
Использование шаблонов ... 174
Использование стандарта ... 175
Форматы бумаги ... 175
Форматы файлов изображений ... 176
Тексты ... 176
API ... 176
Обратная связь ... 177
Формирование пакетов файлов ... 177
Свойства растра по умолчанию ... 178
Геопривязка растров ... 178
Лицензирование ... 179
Профили ... 179
Быстрая установка профилей ... 181
НАСТРОЙКА ГРАФИЧЕСКОЙ ПОДСИСТЕМЫ ... 182
Настройка аппаратного ускорения графики ... 182
Автоматическая настройка аппаратного ускорения ... 183
Ручная настройка режима OpenGL ... 185
Ручная настройка режима DirectX ... 185
Генерация статического представления текстур <0.5> ... 186
Режим повышенной совместимости DirectX ... 186
Общие настройки графической подсистемы ... 186
Сглаживание линий на экране (antialiasing) ... 186
Оптимизация отрисовки ... 187
Режим повышенной совместимости ... 188
НАСТРОЙКА ИНТЕРФЕЙСА ... 188
Вкладка «Лента» ... 193
Вкладки ... 193
Создание новой вкладки ... 194
Создание элементов вкладки ... 194
Контекстные вкладки ... 195
Группы ... 195
Создание новой группы ... 195
Создание элементов группы ... 196
Строки ... 196
Создание элементов строки ... 197
Панель быстрого доступа ... 199
Удаление элементов ... 199
Вкладка «Главное меню» ... 199
Создание пользовательского меню ... 200
Вкладка «Панели инструментов» ... 202
Создание новой панели инструментов ... 203
Настройка внешнего вида панелей инструментов ... 205
Вкладка «Сочетания клавиш» ... 206
Вкладка «Действия над объектами» ... 207
Вкладка «Строка состояния» ... 208
Вкладка «Подсказки» ... 209
Вкладка «Псевдонимы» ... 210
Создание пользовательской команды ... 211
Создание виртуальной команды ... 214
НАСТРОЙКА ОФОРМЛЕНИЯ ... 217
Главное меню ... 219
Вкладка «Главные настройки» ... 222
Вкладка «Стандартные элементы» ... 234
Вкладка «Символы» ... 235
Вкладка «Формы» ... 239
Вкладка «3D» ... 241
Быстрые настройки ... 244
Настройка профилей слоев ... 244
Сохранение и перенос настроек на другой компьютер ... 249
ЕДИНИЦЫ ЧЕРТЕЖА ... 250
Бездиалоговый вариант команды Единицы ... 252
СПИСОК МАСШТАБОВ ... 253

Масштаб символов и масштаб измерений ... 256
Установка текущего масштаба ... *256*
Масштаб символов ... *257*
Масштаб измерений ... *260*
Взаимодействие с глобальными масштабами ... *263*
Панель инструментов «Масштаб» ... *264*
Монитор системных переменных ... 264

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ ... 268

Построения с указанием координат ... 268
Декартовы координаты ... *268*
Полярные координаты ... *269*
Задание точек методом «направление – расстояние» ... *270*
Координатные фильтры ... *270*
Пользовательские системы координат ... 271
Изменение положения ПСК ... *271*
Задание мировой системы координат ... 272
Изменение положения ПСК из командной строки ... 272
Выравнивание ПСК по объекту ... 274
Установка ПСК Вид ... 276
Задание нового начала координат ... 276
Задание нового начала координат и угла поворота ... 276
Изменение направления оси Z в ПСК ... 276
Определение новой ПСК по 3 точкам ... 277
Поворот ПСК вокруг оси X, Y или Z ... 277
Динамическая ПСК ... 278
Управление знаком ПСК ... *282*
Управление именованными ПСК ... *283*
Вкладка «Именованные ПСК» ... 284
Вкладка «Ортогональные ПСК» ... 285
Вкладка «Режимы» ... 287
Задание ПСК видовым экранам ... *287*

ИНСТРУМЕНТЫ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ ... 289

Режимы точного позиционирования ... 289
Режимы ШАГ и СЕТКА ... *290*
Управление параметрами сетки из командной строки ... 294
Лимиты чертежа ... 295
Режим полярного отслеживания ОТС-ПОЛЯР ... *295*
Режим объектной привязки оПРИВЯЗКА ... *299*
Привязка к растровым объектам ... *309*
Настройка растровой привязки ... 309
Объектная 3D-привязка ... *311*
Режим объектного отслеживания ОТС-ОБЪЕКТ ... *313*
Настройка отображения элементов привязки ... *316*
Режим ортогональности ОРТО ... *317*
Динамический ввод ... *317*
Динамические размеры ... 319
Динамический ввод с помощью мыши ... 322
Динамические подсказки ... 323

УПРАВЛЕНИЕ ОТОБРАЖЕНИЕМ В ГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ ... 325

Режимы просмотра ... 325
Панорамирование ... *325*
Зуммирование ... *326*
В реальном времени ... 327
Рамка ... 328
Масштаб ... 328
Показать 1:1 ... 328
По центру ... 329
Выбранное ... 329
Увеличить ... 329
Уменьшить ... 329
Показать Всё ... 330
Границы ... 330

Предыдущий ... 330
Установка ортогональных и аксонометрических видов ... 330
Ортогональные виды ... *331*
Сверху ... 331
Снизу ... 332
Слева ... 332
Справа ... 333
Спереди ... 333
Сзади ... 334
Изометрические виды ... *335*
ЮЗ изометрия ... 335
ЮВ изометрия ... 335
СВ изометрия ... 336
СЗ изометрия ... 336
Управление отображением аннотативных объектов ... 337
3D-навигация ... 338
Зависимая орбита ... *338*
Свободная орбита ... *339*
Режимы просмотра при 3D-навигации ... *340*
Перспектива ... 340
Ортогональность ... 341
Различия при зуммировании в 3D-проекциях ... 341
3D Облет ... *342*
3D Обход ... *343*
Вид в плане ... *343*
Секущие плоскости вида ... *344*
Экранные инструменты управления видами ... *347*
Локатор ... 347
Управление отображением веса линий на экране ... 353
Диалог «Параметры весов линий» ... *354*
Управление отображением закрашенных объектов ... 355
Управление именованными видами ... 355
Порядок следования объектов ... 359
На передний план ... *359*
На задний план ... *360*
Перед объектом ... *360*
За объектом ... *360*
Тексты на передний план ... *360*
Размеры на передний план ... *360*
Тексты и размеры на передний план ... *361*
Штриховки на задний план ... *361*
Управление видимостью объектов ... 361
Изоляция объектов ... *361*
Изолировать объекты ... 362
Скрыть объекты ... 363
Отменить шаг изоляции ... 363
Вернуть шаг изоляции ... 363
Завершить изоляцию объектов ... 363
Ограничивающая призма ... *364*
Ограничивающая призма по выбранным объектам ... *369*
Видовые экраны пространства модели ... 369
1 ВЭкран ... *370*
2 ВЭкрана вертикально ... *370*
2 ВЭкрана горизонтально ... *370*
3 ВЭкрана ... *371*
3 ВЭкрана горизонтально ... 371
3 ВЭкрана вертикально ... 371
3 ВЭкрана левее ... 372
3 ВЭкрана правее ... 372
3 ВЭкрана выше ... 372
3 ВЭкрана ниже ... 372
4 ВЭкрана ... *373*
Именованные видовые экраны ... *373*
Управление видовыми экранами из командной строки ... *376*
Визуальные стили ... 378

Особенность визуального стиля 2D-каркас ... *381*
Диспетчер визуальных стилей ... *382*
Изометрическое черчение ... 388
Регенерация изображения ... 392
Регенерация ... *393*
Обновление ... *393*

СВОЙСТВА ОБЪЕКТОВ ... 394

Функциональная панель «Свойства» ... 394
Команда Изменение свойств объектов ... *398*
Создание пользовательских полей свойств ... *399*
Функциональная панель «Диспетчер чертежа» ... 402
Объекты текущего пространства документа ... *404*
Именованные объекты чертежа ... *405*
Диалоговое окно «Выбор цвета» ... 410
Вкладка «Номер цвета» ... *411*
Вкладка «Вся палитра» ... *412*
Вкладка «Альбом цветов» ... *414*
Распределение объектов по слоям ... 414
Диалог «Слои» ... 416
Редактирование параметров слоев ... *421*
Выбор слоёв в списке ... 421
Поиск слоёв по имени ... 421
Сортировка слоёв ... 422
Назначение цвета, типа, веса и прозрачности линий для слоя ... 422
Создание нового слоя ... 423
Переименование слоя ... 423
Удаление слоя ... 423
Удаление слоя, не содержащего объекты ... 423
Удаление используемых слоёв ... 423
Установка слоя текущим ... 425
Управление видимостью слоя ... 425
Замораживание слоя ... 425
Замораживание слоёв в видовых экранах листа ... 426
Команда управления замороженными слоями в отдельных видовых экранах ... 427
Переопределение свойств слоя в видовых экранах ... 428
Блокировка слоя для внесения изменений ... 430
Управление доступностью слоя для печати ... 430
Режим просмотра выбранных слоев (обход слоев) ... *431*
Создание и редактирование групп слоёв ... *432*
Создание новой группы слоёв ... 432
Редактирование группы слоёв ... 432
Создание и редактирование фильтров ... *433*
Создание нового фильтра слоёв ... 433
Редактирование фильтра слоёв ... 434
Фильтр «Все используемые слои» ... 435
Фильтр «Все слои без внешних ссылок» ... 435
Флажок «Инвертировать фильтр» ... 436
Конфигурации слоёв ... *436*
Диспетчер конфигураций слоев ... 438
Функциональная панель «Слои» ... 440
Табличное представление списка слоёв ... *442*
Древовидное представление списка слоёв ... *443*
Поиск слоёв по имени ... *444*
Создание нового слоя ... *444*
Удаление слоя ... *444*
Режим просмотра выбранных слоёв (обход слоёв) ... *446*
Параметры слоёв ... *446*
Сортировка слоёв ... *447*
Редактирование параметров слоёв ... *447*
Выбор слоёв в списке ... 447
Переименование слоя ... 447
Установка слоя текущим ... 447
Назначение свойств для слоя ... 448
Управление видимостью слоя ... 448

Замораживание слоя ... 449
Замораживание слоёв в видовых экранах листа ... 449
Переопределение свойств слоя в видовых экранах ... 450
Блокировка слоя для внесения изменений ... 451
Управление доступностью слоя для печати ... 452
Инструменты работы со слоями ... 452
Создать слой ... 454
Сделать слой объекта текущим ... 455
Обход слоев ... 455
Соответствие слоев ... 456
На текущий слой ... 457
Копировать объекты в новый слой ... 458
Изолировать слой ... 459
Отключить слой ... 460
Включить все слои ... 462
Заморозить слой ... 462
Заморозить слой на всех ВЭ, кроме текущего ... 464
Разморозить все слои ... 465
Блокировать слой ... 465
Разблокировать слой ... 466
Объединить слой ... 466
Удалить слой ... 467
Предыдущее состояние слоев ... 468
Типы линий ... 468
Редактор типов линий ... 472
Создание нового типа линии ... 475
Краткое описание процедуры создания пользовательских типов линий ... 475
Управление прозрачностью объектов ... 480

ПОСТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ ... 482

Вспомогательные и опорные объекты ... 482
Точка ... 482
Задание стиля и размера точек ... 483
Бесконечные линии ... 484
Построение луча ... 485
Прямая ... 485
Линейные объекты ... 487
Отрезок ... 487
Полилиния ... 488
3D-полилиния ... 490
Мультилиния ... 491
Стили мультилиний ... 492
Сохранение стилей мультилиний ... 495
Загрузка стилей мультилиний ... 495
Многоугольник ... 495
Прямоугольник ... 497
Построение прямоугольника по двум точкам ... 497
Построение прямоугольника из центра ... 499
Построение прямоугольника по трём точкам ... 501
Криволинейные объекты ... 502
Дуга ... 502
Построение дуги по трём точкам ... 503
Построение дуги по центру, началу и концу ... 504
Построение дуги как продолжение ... 504
Построение дуги по началу, центру и концу ... 505
Построение дуги по началу, центру и углу ... 505
Построение дуги по началу, центру и длине хорды ... 506
Построение дуги по началу, концу и углу ... 506
Построение дуги по началу, концу и направлению ... 507
Построение дуги по началу, концу и радиусу ... 507
Построение дуги по началу, радиусу и касательной ... 508
Построение дуги по центру, началу и углу ... 508
Построение дуги по центру, началу и длине хорды ... 509
Построение дуги по центру, углам и радиусу ... 509
Окружность ... 510

Построение окружности по центру и радиусу ... 510
Построение окружности по двум касательным и радиусу ... 510
Построение окружности по центру и диаметру ... 511
Построение окружности по двум точкам ... 511
Построение окружности по трём точкам ... 512
Построение окружности по трём касательным ... 512
Кольцо ... 513
Сплайн ... 513
Построение сплайнов методом определяющих точек ... 514
Построение сплайнов методом управляющих вершин ... 515
Преобразование объектов в сплайн ... 515
Эллипс ... 515
Построение эллипса по центру и полуосям ... 516
Построение эллипса по оси и полуоси ... 516
Построение эллиптической дуги ... 517
Построение эллипсов и эллиптических дуг одной командой ... 518
Построение изоокружности и изодуги ... 518
Спираль ... 519
Создать аналог ... 520

РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ ... 521

Выбор объектов ... 521
Выбор объектов при помощи опций командной строки ... 525
Выбор всех объектов ... 526
Исключить из выбора ... 526
Оставить в выборе ... 527
Инвертировать выбор ... 527
Выбрать похожие объекты ... 527
Выбор наложенных объектов ... 528
Выбор объектов при помощи окна «Свойства» ... 530
Режимы и команды выбора объектов ... 530
Исключение объектов из выбора ... 531
Оставление объектов в выборе ... 531
Быстрый выбор объектов ... 531
Функциональная панель «Выбор» ... 535
Способы редактирования объектов ... 535
Копирование свойств объектов ... 536
Копирование и вставка объектов с использованием буфера обмена ... 538
Вырезать ... 538
Копировать ... 539
Копировать с базовой точкой ... 539
Копировать OLE-связь ... 540
Вставить ... 540
Вставить как блок ... 540
Вставить как растр ... 541
Вставить с исходными координатами ... 542
Специальная вставка ... 542
Копирование объектов и создание блока перетаскиванием правой кнопкой мыши ... 543
Редактирование объектов с помощью обычных ручек ... 544
Растягивание ... 545
Перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отражение ... 546
Копирование ... 547
Редактирование объектов с помощью многофункциональных ручек ... 547
Редактирование отрезка ... 548
Редактирование дуги ... 549
Редактирование полилинии ... 549
Редактирование сплайна ... 551
Редактирование 3D-полилинии ... 552
Редактирование видовых экранов в пространстве листа ... 553
Редактирование штриховки и заливки ... 554
Редактирование сегментов полилинии ... 556
Команды редактирования геометрии объектов ... 557
Увеличение ... 557
Обрезка ... 558
Быстрая обрезка ... 559
Удлинение ... 561

Разрыв ... *562*
Разрыв объекта в двух точках ... 563
Разрыв объекта в точке ... 563
Разрыв в точке ... *563*
Разрыв всех объектов в точке ... *564*
Разворот ... *564*
Соединение ... *565*
Редактирование полилинии ... *567*
Редактирование сплайна ... *569*
Упростить сплайн ... 571
Команды редактирования и тиражирования объектов ... 572
Удаление ... *572*
Копирование ... *573*
Зеркало ... *574*
Подобие ... *575*
Массивы ... *577*
Ассоциативные массивы ... 577
Прямоугольный массив ... 577
Круговой массив ... 581
Массив по траектории ... 583
Редактирование массива ... 585
2D массивы ... 588
Прямоугольный 2D массив ... 589
Круговой 2D массив ... 590
Команда МАССИВ (бездиалоговый вариант) ... 591
3D-массивы ... 592
Прямоугольный 3D-массив ... 593
Круговой 3D-массив ... 594
Удаление повторяющихся объектов ... *595*
Перемещение ... *596*
Поворот ... *597*
Поворот 3D ... 598
Масштаб ... *600*
Растягивание ... *601*
Выравнивание ... *602*
Распределение копий ... *603*
Деление ... 604
Разметка ... 604
Фаска ... *605*
Команда Фаска (бездиалоговый вариант) ... 611
Сопряжение ... *612*
Команда Сопряжение (бездиалоговый вариант) ... 618
Разбивка объектов ... *619*
Разбить геометрию ... *620*
Разбивка всех объектов оформления ... *621*

СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ ... 622

Группы объектов ... 622
Использование функциональной панели «Диспетчер чертежа» для работы с группами ... *623*
Диалог «Группы объектов» ... *625*
Блоки ... 629
Создание блока ... *630*
Вставка блока ... *632*
Редактирование определения блока (переопределение блока) ... *633*
Редактор блоков ... 635
Параметры видимости блока ... 637
Создание нового параметра видимости ... 638
Влияние команды Состояния видимости на тип редактируемого блока ... 641
Завершение работы ... 641
Редактор 3D блоков ... 642
Атрибуты блока ... *644*
Создание атрибутов блока ... 644
Редактирование значений атрибутов во вхождении блока ... 647
Редактирование атрибутов вхождения блока ... 648
Диспетчер атрибутов блоков ... 651

Редактирование атрибута по месту ... 653
Редактирование определений атрибутов блока ... 654
Синхронизация атрибутов вхождений блока ... 654
Управление отображением всех атрибутов блока в документе ... 655
Извлечение данных из атрибутов ... 655
Преобразование атрибутов блока в текст ... 657
Разбиение вхождения блока ... 657
Сброс блока ... 657
Управление блоками в текущем чертеже ... 658
Сохранение блока в отдельный файл ... 659
Прокси-объекты ... 660
Удаление ... 661
Разбиение ... 661
Вставка внешних ссылок ... 662
Редактирование вхождений ... 667
Добавление объектов в рабочий набор ... 670
Удаление объектов из рабочего набора ... 670
Сохранение изменений во вхождении ... 670
Отмена изменений во вхождении ... 670
Диспетчер внешних ссылок ... 671
Управление внешними ссылками (классический вариант) ... 674
Изменение внешней ссылки на растровое изображение ... 680
Параметры сохранения в TIFF ... 681
Параметры сохранения в JPG и JPEG ... 684
Внедрение внешних ссылок ... 684
Внедрение именованных объектов внешних ссылок ... 685
Отслеживание изменений внешних ссылок ... 688
Переименование именованных объектов ... 689
Связывание и внедрение OLE-объектов ... 691
Вставка OLE-объекта ... 691
Открыть OLE-объект ... 692
Обновить OLE-связи ... 692
Обновить все OLE-связи ... 693
Подложки ... 693
Вставка подложек ... 695
Граница показа ... 697
Отображение границы показа ... 697
Отображение контуров подрезки ... 697
Задание границы показа ... 698
Задание границы показа для вхождения блока или внешней ссылки ... 699
Задание границы показа для растрового изображения ... 702
Задание границы показа для подложки ... 705
Картографические подложки ... 708
Вставка картографической подложки ... 708
Векторные карты ... 708
Растровые карты ... 713
Рельеф ... 716
Обрезка картографической подложки ... 718
Выгрузка картографической подложки ... 719
Загрузка картографической подложки ... 720
Гиперссылки ... 720
Добавление гиперссылок в документ ... 721
Вкладка «Файл или Web-страница» ... 721
Вкладка «Выбрать в текущем документе» ... 723
Вкладка «Адрес электронной почты» ... 724
Вкладка «NormaCS документ» ... 724
Редактирование гиперссылок ... 726
Экспертиза ... 726
NSR NormaCS Specification ... 726
Панель Требования ... 727
Интеграция с NormaCS ... 730
Запуск системы NormaCS ... 731
Поиск информации в NormaCS при создании и редактировании объектов ... 731
Нормааудит. Сверка ссылок на НТД с NormaCS ... 733

Быстрый поиск в NormaCS ... *738*
Назначение объектам ссылок на документ NormaCS ... *740*
Вставка ссылки из буфера обмена ... 740
Вставка ссылки на текущий документ NormaCS ... 740

РАБОТА С РАСТРОВЫМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ ... 741

Вставка растровых изображений ... 741
Создание нового растра ... 744
Новый растр из выбранного ... *744*
Сохранить как растр ... *749*
Сохранить снимок экрана в файл ... *750*
Создание нового растрового изображения ... *750*
Отделить растр ... 751
Внедрить растр ... 752
Настройка форматов растровых изображений ... 753
Качество отображения растрового изображения на экране ... 753
Настройка отображения растровых изображений ... *753*
Качество представления растра ... *755*
Прозрачность фона растровых изображений ... *756*
Коррекция геометрии растровых изображений ... 756
Изменение размера изображения ... *757*
Изменение разрешения изображения ... *758*
Обрезка растрового изображения ... *759*
Обрезка изображения автоматически ... 759
Обрезка изображения автоматически по рамке ... 760
Обрезка по прямоугольнику ... 761
Обрезка изображения по границе показа ... 761
Зеркальное отображение ... *761*
Поворот ... *762*
Устранение перекоса ... *763*
Корректировка по четырем точкам ... *764*
Калибровка ... *767*
Цветовая коррекция ... 773
Преобразование в полноцветное, градации серого и индексированные цвета ... *773*
Преобразование в True Color (полноцветное) ... 774
Преобразование в градации серого (полутоновое) ... 774
Преобразование в индексированные цвета ... 774
Изменение яркости, контраста, цветового тона и насыщенности ... *776*
Коррекция по гистограмме ... *777*
Гамма-коррекция ... *779*
Редактирование цветовой палитры (Классификатор цветов) ... *780*
Фильтрация цветных растровых изображений ... 782
Размытие ... *782*
Адаптивное размытие ... *782*
Контурная резкость ... *783*
Усреднение ... *784*
Уменьшение цветности ... 784
Бинаризация ... *785*
Бинаризация адаптивная ... *789*
Выделение по цвету ... *790*
Уменьшение количества цветов ... *792*
Монохромная фильтрация ... 793
Удаление «мусора» ... *793*
Заливка «дырок» ... *794*
Сглаживание ... *795*
Утоньшение ... *797*
Утолщение ... *797*
Контур ... *798*
Инвертирование ... *799*
Выбор данных на растровых изображениях ... 799
Порядок выполнения выбора на растре ... *800*
Количественные режимы растрового выбора ... *800*
Основные методы выбора ... *800*

«Объектные» методы растрового выбора ... *801*
Методы выбора «трассировкой» ... *802*
Методы выбора «заливкой» ... *802*
Настройка параметров выбора ... *803*
Выделение по типу и размеру ... 804
Растеризация ... 805
Растеризация с удалением ... *806*
Растеризация ... *806*
Рисование по растру ... 806
Пиксельное рисование ... *806*
Заливка ... *807*
Редактирование растрового текста ... *808*
Оцифровка растровых данных (векторизация) ... 809
Трассировка (полуавтоматическая векторизация) ... *809*
Настройка трассировки ... 809
Режимы трассировки ... 811
Методы трассировки ... 813
Трассировка с автоматическим определением типа объекта ... 813
Форсированная трассировка ... 814
Трассировка полилинии ... 816
Автоматическая векторизация (Растр в векторы) ... *819*
Параметры преобразования ... 819
Вкладка «Распознавание» ... 820
Вкладка «Параметры» ... 823
Вкладка «Разделение» ... 825
Вкладка «Трассировка» ... 829
Вкладка «Тексты» ... 830
Обучение OCR ... 833

СРЕДСТВА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ ... 836

Заливка и штриховка ... 836
Диалоговое окно «Штриховка» ... *837*
Порядок создания штриховки ... *844*
Градиентная заливка ... *848*
Быстрая штриховка ... *850*
Быстрый градиент ... *851*
Переопределение слоя для новых штриховок и заливок (HPLAYER) ... *851*
Редактирование штриховки ... *851*
Форма ... 852
Контур ... 853
Область ... 855
Фигура ... 855
Маскировка ... 856
Облако ... 857
Работа с текстом ... 860
Текст ... *860*
Многострочный текст ... *863*
Скрытие заднего плана ... 871
Редактирование текста ... *873*
Изменение выравнивания текста ... 874
Редактирование текстовых объектов ... 875
Редактирование однострочного текста ... 876
Редактирование многострочного текста ... 877
Альтернативное редактирование текстовых объектов ... 878
Текст по дуге ... *881*
Текстовые стили ... *885*
Проверка орфографии ... *888*
Поиск и замена текста ... *891*
Конвертирование ТЕКСТа в МТЕКСТ ... *896*
Выравнивание текста ... *897*
Растягивание или сжатие текста ... *898*
Разбивка текста ... *898*
Изменение регистра текста ... *899*
Режим Контур текстовой строки ... *900*

Поле ... *901*
Диалог «Поле» ... 901
Категории и типы полей ... 903
Обновление полей ... 906
Редактирование поля ... 906
Преобразование поля в текст ... 907
Нанесение размеров ... 907
Некоторые особенности простановки размеров в nanoCAD ... *908*
Простановка размеров с использованием масштаба оформления ... 908
Простановка размеров одной командой «Авто» ... 909
Линейные размеры ... *912*
Параллельный размер ... 912
Горизонтальный размер ... 912
Вертикальный размер ... 912
Простановка линейных размеров командой «Линейный» ... 912
Простановка линейных размеров командой «Авто» ... 913
Ординатный размер ... 918
Диаметральный размер ... *919*
Радиальный размер ... *921*
Большой радиус ... *922*
Угловой размер ... *924*
Угловой ординатный размер ... *926*
Дуговой размер ... *927*
Размер-подобие ... *929*
Групповой размер ... *930*
Базовый размер ... *931*
Размерная цепь ... *934*
Редактирование размеров ... 937
Редактирование размера в функциональной панели «Свойства» ... *937*
Редактирование размера с помощью ручек ... *937*
Редактирование размера в диалоге «Редактировать размер» ... *939*
Наклонить размер ... *944*
Разрыв и восстановление размеров ... *944*
Разорвать размер ... 945
Восстановить размер ... 945
Разрыв и восстановление размера в командной строке ... 946
Разбивка размеров ... *946*
Размерные стили ... 946
Редактирование размерного стиля ... *950*
Вкладка «Линии» ... 951
Вкладка «Символы и стрелки» ... 953
Вкладка «Текст» ... 955
Вкладка «Размещение» ... 958
Вкладка «Основные единицы» ... 960
Вкладка «Альт. единицы» ... 962
Вкладка «Допуски» ... 964
Восстановление размерного стиля ... *967*
Мультивыноска ... 967
Создание мультивыноски ... *967*
Удаление линий выносок мультивыноски ... *969*
Добавление линий выносок мультивыноски ... *969*
Выравнивание мультивыносок ... *970*
Группировка мультивыносок ... *970*
Стили мультивыносок ... *971*
Редактирование стиля мультивыносок ... 973
Выноски ... 976
Универсальная выноска ... *976*
Позиционная выноска ... *979*
Гребенчатая выноска ... *982*
Узловая секущая выноска ... *985*
Выноска для многослойных конструкций ... *987*
Узловая выноска ... *990*
Маркировка линейных конструкций ... *992*
Цепная выноска ... *994*
Редактирование выносок ... *997*

Удаление линий-выносок ... 998
Добавление линий-выносок ... 998
Перецепка линий-выносок ... 999
Таблицы ... 999
Работа с Excel ... 1006
Импорт таблицы из Excel ... 1006
Экспорт таблицы в Excel ... 1006
Редактирование таблицы в функциональной панели «Свойства» ... 1007
Редактирование таблицы на чертеже ... 1008
Интерфейс полного редактора ... 1013
Основные инструменты ... 1016
Команды строки меню ... 1016
Команды панели инструментов ... 1019
Использование жестов для быстрого вызова команд ... 1023
Шаблоны таблиц ... 1025
Сохранение шаблона таблицы в базу ... 1025
Выбор шаблона таблицы из базы ... 1026
Оформление строк и столбцов ... 1027
Редактирование размеров ... 1027
Контекстные кнопки ... 1028
Контекстное меню строк ... 1028
Контекстное меню столбцов ... 1029
Оформление ячейки ... 1030
Контекстное меню ... 1030
Диалог «Свойства ячейки» ... 1031
Использование стилей ... 1038
Деление на страницы ... 1040
Опции преобразования ... 1043
Создание отчетов ... 1045
Создание отчета ... 1046
Шаблон отчета ... 1046
Отчет ... 1047
Заголовок отчета ... 1049
Итог отчета ... 1049
Формирование выборки ... 1049
Сортировка, объединение и группировка ячеек ... 1052
Интерфейс редактора формул ... 1059
Привязки к ячейке таблицы ... 1061
Функции, операции и переменные в редакторе формул ... 1062
Разбиение на страницы ... 1069
Пересчет всех таблиц на чертеже ... 1071
Вставка наименования материала в таблицу ... 1072
Примеры работы с таблицами ... 1072
Подсчет блоков ... 1072
Получение значения из другой таблицы ... 1075
Оформление ячеек в построителе выражений ... 1080
Использование именованных диапазонов при загрузке таблицы из файла Excel ... 1083
Таблицы .dwg ... 1085
Вставка таблицы .dwg ... 1085
Стили таблиц .dwg ... 1087
Редактирование стиля таблиц ... 1089
Конвертация таблиц ... 1091
Преобразование таблиц .dwg в таблицы nanoCAD ... 1091
Преобразование таблиц nanoCAD в таблицы .dwg ... 1092
Получение сведений ... 1092
Измерение расстояний и углов ... 1092
Определение координат ... 1093
Вычисление общей длины объектов ... 1093
Вычисление площади объекта ... 1093
Вычисление общей площади объектов ... 1094
Отображение данных о свойствах выбранных объектов ... 1095
Получение информации от объектов ... 1095
Получение информации о массовых характеристиках 2D-областей и 3D-тел ... 1097
Управление системными переменными ... 1098
Калькулятор ... 1099
Записная книжка ... 1100

Особенности элементов оформления 1104
Команды редактирования объектов nanoCAD 1104
Команда «Edit» 1104
Команда «FEdit» 1105
Команда «IPEdit» 1106
Интеллектуальные ручки элементов оформления 1106
Универсальная выноска 1107
Позиционная выноска 1108
Гребенчатая выноска 1108
Узловая секущая выноска 1109
Выноска для многослойных конструкций 1110
Узловая выноска 1110
Маркировка линейных конструкций 1110
Цепная выноска 1111
Таблица 1111
Специальные символы 1112
Переопределение параметров 1112
Обновить 1115
Контекстное меню поля ввода 1115
Команда «Шаблоны» 1118
Команда «Взять с чертежа» 1120
Контекстные меню объектов в поле ввода 1121
Команда «Изменить формулу» 1122

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ТРЕХМЕРНОЙ СРЕДЕ 1124

Сети 1124
Параллелепипед 1124
Клин 1125
Конус 1126
Сфера 1127
Тор 1127
Пирамида 1128
Чаша 1130
Купол 1130
Сеть 1131
3D-сеть 1131
3D-грань 1132
3D Модуль 1133
Настройки оформления. Вкладка «3D» 1133
3D. Общие настройки 1134
3D. Настройки 2D видов 1137
Видимые линии 1137
Невидимые линии 1137
Граница сечения 1138
Штриховка 1138
3D. Настройки псевдоразреза 1138
Штриховка 1138
История 3D построений 1138
Интерфейс 1139
Объекты дерева 1139
Режимы моделирования 1141
2D Эскиз 1142
Создание эскиза 1142
Создание эскиза без привязки к плоскости 1143
Создание эскиза с привязкой к плоскости (ассоциативный) 1144
Свойства 1144
Ручки 1145
История 3D построений 1145
Добавить сборочный эскиз 1145
Включить объект в эскиз 1145
Спроецировать на эскиз 1146
Изменить плоскость эскиза 1150
Задать систему координат эскиза 1151
Редактировать плоский эскиз 1153
Завершение редактирования эскиза 1153
Параметрическое моделирование 1154

Выдавливание ... 1154
Вращение ... 1159
Вытягивание по траектории ... 1161
Вытягивание по сечениям ... 1165
Перестроить 3D модель ... 1171
Прямое моделирование ... 1171
Параллелепипед ... 1171
Цилиндр ... 1173
Конус ... 1175
Сфера ... 1178
Пирамида ... 1180
Клин ... 1182
Тор ... 1184
Полисолид ... 1186
Анализ перекрытий 3D тел ... 1188
Выдавливание ... 1190
Вращение ... 1193
Вытягивание по сечениям ... 1195
Вытягивание по траектории ... 1198
Разрез ... 1200
Сечение ... 1202
Толщина ... 1207
Выдавить грань ... 1208
Извлечь ребра ... 1210
Сдвинуть контур грани ... 1210
Сопряжение кромки ... 1212
Фаска кромки ... 1213
Редактировать тело ... 1215
3D Листовые тела ... 1219
Листовое тело ... 1219
Обечайка ... 1222
Линейчатая обечайка ... 1226
Пластина ... 1229
Сгиб по ребру ... 1233
Сгиб по эскизу ... 1239
Сгиб по линии ... 1243
Подсечка ... 1246
Замыкание углов ... 1249
Отверстие ... 1252
Разогнуть ... 1256
Согнуть ... 1259
Развертка ... 1262
Штамповка ... 1264
Жалюзи ... 1267
Буртик ... 1270
Ребро жесткости ... 1273
Отбортовка ... 1276
Редактирование ... 1279
Выравнивание ... 1279
Манипуляторы ... 1281
Настройка автоматического вызова манипулятора ... 1281
Перемещение ... 1282
Поворот ... 1284
3D масштаб ... 1286
Прямоугольный массив ... 1289
Круговой массив ... 1292
Скругление ... 1296
Фаска ... 1298
3D Резьба ... 1301
Зеркало ... 1304
Объединение ... 1306
Пересечение ... 1307
Вычитание ... 1308
Добавить рабочую плоскость ... 1310
Добавить рабочую ось ... 1311
Добавить рабочую точку ... 1312
3D Зависимости ... 1313
Зависимость 3D совмещение ... 1313
Зависимость 3D вставка ... 1315

Угловая 3D зависимость ... 1317
Зависимость 3D касание ... 1319
Зависимость 3D симметрия ... 1320
Преобразования ... 1324
Преобразовать в сеть ... 1324
Преобразовать в 3D тело ... 1325
2D Виды ... 1326
Секущая плоскость ... 1326
2D Вид ... 1334
2D Проекционный вид ... 1337
2D Разрез ... 1338
Задать штриховку разрезов ... 1339
2D Зависимости ... 1341
Геометрические зависимости ... 1341
Порядок действий ... 1341
Совмещение ... 1342
Коллинеарность ... 1343
Вертикальность ... 1344
Горизонтальность ... 1346
Перпендикулярность ... 1347
Параллельность ... 1348
Касание ... 1349
Сглаживание ... 1351
Концентричность ... 1352
Равенство ... 1353
Симметрия ... 1354
Фиксация ... 1356
Параметрические размеры ... 1357
Выровненный размер ... 1357
Линейный размер ... 1360
Горизонтальный размер ... 1362
Вертикальный размер ... 1364
Радиальный размер ... 1366
Диаметральный размер ... 1367
Угловой размер ... 1369
Размерная зависимость ... 1371
Менеджер параметров ... 1372
Пример работы с параметрами ... 1374
Операторы и функции ... 1377
Операторы ... 1377
Функции ... 1378
Автоналожение зависимостей ... 1379
Настройки наложения зависимостей ... 1380
Показать/скрыть зависимости ... 1381
Удаление зависимостей ... 1381
Источники света ... 1382
Точечный источник света ... 1383
Прожектор ... 1384
Удаленный источник света ... 1386
Сеточный свет ... 1387
Фактуры ... 1389
Обозреватель фактур ... 1389
Библиотека фактур ... 1391
Редактор фактуры ... 1392
Редактор текстур ... 1394

ИНСТРУМЕНТЫ ... 1396

Создание набора инструментов ... 1397
Создание группы инструментов ... 1398
Создание инструмента ... 1399
Запуск инструмента ... 1403
Удаление инструмента ... 1404
Редактирование инструмента ... 1404
Экспорт набора инструментов ... 1404
Импорт набора инструментов ... 1404

ОБЛАКА ТОЧЕК **1406**
Импорт облаков точек 1407
Мастер импорта текстовых файлов *1407*
Диалог импорта облаков точек *1408*
Экспорт облака точек 1420
Менеджер проекта облаков точек 1421
Работа с хранилищем облаков точек на базе СУБД 1423
Импорт данных облака из СУБД *1424*
Экспорт данных облака в СУБД *1426*
Настройка подключений к СУБД *1427*
Управление ревизиями облаков точек в СУБД *1430*
Отмена последнего действия 1431
Возвращение последнего действия 1432
Отсоединение облака точек 1432
Форматы данных облаков точек 1432
LAS *1432*
LAZ *1433*
BIN (формат Terrasolid) *1434*
PTX (формат Leica Cyclone) *1434*
E57 ..... *1435*
PTS *1435*
PCD *1436*
TXT *1436*
XYZ *1436*
XYB (Faro) *1436*
PLY *1436*
NPC (собственный формат хранения облаков точек nanoCAD) *1437*
RCS (формат ReCap) *1437*
RCP (собственный формат Autodesk) *1437*
Извлечение облака точек 1437
Создание нового облака с учетом обрезки 1438
Преобразование координат облаков точек 1438
Преобразование в координаты по умолчанию *1438*
Пересчёт координат облака точек по EPSG *1439*
Управление отображением облаков точек 1440
Отображать границы *1440*
Отображать все точки *1440*
Режим отображения облаков точек *1443*
Цвет сканирования 1445
Высота 1446
Интенсивность 1447
Класс 1448
Номер отражения 1449
Цвет 1450
ID источника 1450
Нормаль 1451
Величина отклонения 1452
Тип формы и Форма 1455
Скрытие облака точек *1456*
Отображение облака точек *1456*
Обрезка облаков точек *1456*
Обрезка облаков прямоугольником по 2 точкам 1458
Обрезка облаков прямоугольником по 3 точкам 1458
Обрезка облаков полигоном 1459
Обрезка облаков сферой 1460
Обрезка облаков цилиндром 1461
Отмена последней обрезки 1462
Отмена всех обрезок 1462
Сечения облаков точек *1463*
Произвольное сечение 1463
Горизонтальное сечение 1463
Вертикальное сечение 1464
Инвертирование обрезки *1465*
Копирование обрезки в выбранный вид *1465*

Изоляция форм ... *1465*
Скрытие формы ... 1467
Скрытие всех форм ... 1468
Изоляция формы ... 1469
Изоляция всех форм ... 1471
Отображение всех форм ... 1471
Сброс изоляции формы ... 1472
Получение информации ... 1473
Виджет сравнения облаков точек ... *1473*
Включение виджета сравнения облаков точек ... 1473
Отключение виджета сравнения облаков точек ... 1474
Информация об облаке точек ... *1474*
Статистика ... 1475
Атрибуты облака ... 1476
Геоинформация ... 1479
Информация о точке облака ... *1479*
Определение радиуса ... *1481*
Определение диаметра ... *1481*

МОДУЛЬ ТОПОПЛАН ... 1483

Новый топоплан ... 1485
Пересчет координат ... 1486
Создание системы координат ... 1487
Информация о системах координат ... 1489
Создание геоточек ... 1490
Объект Геоточка ... *1490*
Геоточки в Диспетчере чертежа ... 1493
Стили маркеров и меток геоточек ... 1493
Группы геоточек ... 1495
Пользовательские свойства геоточек ... 1496
Создание геоточек/блоков вручную ... *1498*
Создание геоточек по точкам и текстам ... *1500*
Создание геоточек интерполяцией ... *1502*
Создание геоточек по поверхности ... *1503*
Создание группы геоточек вручную ... *1503*
Создание групп геоточек по исходному описанию ... *1504*
Создание стилей меток геоточек ... *1505*
Создание стилей маркеров геоточек ... *1505*
Редактирование стилей меток геоточек ... *1505*
Редактирование свойств меток геоточек ... *1507*
Редактирование стилей маркеров геоточек ... *1508*
Редактирование свойств группы геоточек ... *1509*
Наборы ключей-описателей и ключи-описатели ... *1509*
Наборы ключей-описателей ... 1509
Создание набора ключей-описателей ... 1509
Удаление набора ключей-описателей ... 1510
Редактирование набора ключей-описателей ... 1510
Ключи-описатели ... 1511
Создание ключа-описателя ... 1511
Удаление ключа-описателя ... 1513
Редактирование ключа-описателя ... 1513
Создание поверхностей ... 1514
Разбивка облака на точки ... *1514*
Создание TIN по точкам ... *1517*
Импорт матрицы высот ... *1521*
Конвертация в сети или 3D грани ... *1522*
Конвертация модели в 3D Грани ... 1523
Конвертация модели в Сеть ... 1523
Конвертация модели в Многогранную сеть ... 1524
Конвертация Сети, Многогранной сети и 3D-граней в Поверхность TIN ... 1525
Конвертация Поверхности TIN в Сеть, Многогранную сеть и 3D-грани ... 1526
Инструменты по работе с поверхностями ... 1527
Разворот ребра ... *1527*
Удаление ребра ... *1528*
Добавление точки ... *1529*

Удаление точки ... *1531*
Изменение отметки ... *1532*
Перемещение точки ... *1533*
Добавление структурной линии ... *1534*
Добавление ребра ... *1537*
Добавление группы точек ... *1538*
Добавление объектов чертежа ... *1539*
Оконтуривание сети ... *1540*
Заполнение разрыва сети ... *1541*
Упрощение сети ... *1543*
Разрезание сети ... *1544*
Классификация сети ... *1545*
Объединение поверхностей ... *1546*
Инструменты по работе с элементами рельефа ... 1547
Построение горизонталей ... *1547*
Создание горизонталей из объектов ... *1548*
Удаление горизонталей ... *1549*
Создание бергштрихов ... *1549*
Создание подписей горизонталей ... *1550*
2D-откос ... *1552*
3D-откос ... *1555*
Подобие 3D-полилинии ... *1558*
Построение профильной линии ... *1559*
Поиск ключевых линий по поверхности ... *1560*
Проецирование линии на сеть ... *1563*
Исправление нулевых отметок ... *1564*
Проецирование объектов на поверхность ... *1565*
Управление атрибутами отметок блоков ... *1565*
Конвертация точек ... *1566*
Создание точек засечками ... *1573*
Подпись координатного перекрестья ... *1574*
Расстановка стрелок и опор для ЛЭП и линий связи ... *1575*
Разворот блоков и текстов вдоль полилиний ... *1575*
Поднятие объектов на заданную высоту ... *1576*
Текстуры и расчёты ... 1576
Наложение плоской текстуры ... *1576*
Наложение текстуры с растра ... *1578*
Раскраска сети по высоте ... *1578*
Расчёт объёма между моделями ... *1581*
Расчёт объёма поверхности ... *1583*
Расчёт площади ... *1584*
Разность поверхностей ... *1584*
Формирование легенды ... *1585*
Отрисовка ситуации ... 1586
Условные знаки ... *1586*
Создание пользовательской библиотеки условных знаков ... 1588
Состав библиотеки условных знаков ... 1588
Создание пользовательской библиотеки с использованием шаблона ... 1588
Добавление условных знаков в библиотеку ... 1589
Добавление точечных знаков (блоков) ... 1589
Добавление линейных знаков (полилиний и мультилиний) ... 1590
Редактирование существующих условных знаков библиотеки ... 1591
Топографические штриховки ... *1592*
Импорт геопривязанных растров ... *1598*
Импорт и экспорт ... 1598
Импорт геоточек ... *1598*
Экспорт геоточек ... *1609*
Импорт из LandXML ... *1615*
Экспорт в LandXML ... *1616*
Импорт из ГИС ... *1616*
Экспорт в ГИС ... *1621*
Импорт KML/KMZ файлов ... *1629*
Оформление листов ... 1631

Создание рамок листов ... *1631*
Создание листов по рамкам ... *1636*
Скрытие рамок ... *1640*
Удаление рамок ... *1640*
Архив измерений ... 1640
Добавить файл измерений ... *1642*
Импортировать измерения ... *1642*
Сохранить в архив измерений ... *1643*
Вставить геоподложку ... *1644*
Сохранить как геоподложку ... *1644*

КОМПОНОВКА И ПЕЧАТЬ ДОКУМЕНТА ... 1646

Пространство модели и пространство листа ... 1646
Работа с листами ... 1648
Создание листа ... *1649*
Создание листа по шаблону ... *1650*
Копирование листа ... 1651
Копирование листа без видового экрана ... 1652
Сохранение листа в качестве шаблона ... *1652*
Удаление листа ... *1653*
Переименование листа ... *1653*
Менеджер листов ... *1654*
Управление листами из командной строки ... *1655*
Экспорт листа в модель ... 1657
Видовые экраны ... 1657
Создание видовых экранов ... *1657*
Создание прямоугольного видового экрана ... 1657
Создание прямоугольного видового экрана из пространства модели ... 1658
Создание прямоугольного видового экрана в пространстве листа ... 1658
Создание многоугольного видового экрана ... 1658
Создание многоугольного видового экрана из пространства модели ... 1659
Создание многоугольного видового экрана в пространстве листа ... 1659
Создание видового экрана по объекту ... 1660
Создание видового экрана по объекту из пространства модели ... 1660
Создание видового экрана по объекту в пространстве листа ... 1660
Редактирование видовых экранов ... *1661*
Выравнивание объектов видового экрана ... 1663
Задание границы показа для видового экрана ... 1664
Смена пространства ... *1666*
Печать документа ... 1666
Диспетчер параметров листов ... *1667*
Параметры листа ... 1671
Сохранение настроек устройства печати в PC3-файл ... 1676
Форматы бумаги ... *1677*
Изменение и добавление форматов бумаги ... 1677
Редактирование списка форматов бумаги ... 1679
Предварительный просмотр ... *1681*
Редактор стилей печати ... *1683*
Печать ... *1685*
Пакетная печать ... *1689*
Особенности пакетной печати из пространства модели ... 1695
Встроенный PDF-принтер ... *1696*

ЭЦП ... 1701

Создание внутренней ЭЦП ... 1701
Создание внешнего файла ЭЦП ... 1702

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТАЦИИ ... 1704

Создание комплекта документации ... 1704
Открытие комплекта документации ... 1712
Функциональная панель «Комплект документации» ... 1712
Комплект листов ... *1713*
Комплект видов ... *1715*
Комплект смешанного типа ... *1715*

Интерфейс окна функциональной панели «Комплект документации» ... *1715*
Элементы дерева комплекта документации ... *1717*
Свойства комплекта документации ... 1719
Дополнительные свойства комплекта документации ... *1720*
Блоки в комплектах документации ... 1721
Блоки меток для видов ... *1721*
Блоки-идентификаторы ... *1722*
Операции над комплектом документации и его элементами ... 1722

МОДУЛЬ ОРГАНИЗАЦИЯ ... 1729

КОМАНДНЫЕ СЦЕНАРИИ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РАСШИРЕНИЯ ... 1730

Командные сценарии (SCR) ... 1730
Программные средства расширения ... 1730
Загрузка-выгрузка сторонних приложений ... *1731*
Загрузка .NET-приложения ... *1732*
Загрузка сценария JScript ... *1733*
Загрузка сценария VBScript ... *1733*
Загрузка сценария Python ... *1733*
Загрузка файлов NSF ... *1733*
Работа с LISP-приложениями ... *1734*
Файл ncad.lsp ... *1734*
Редактор скриптов (JS, VBS, LSP, DCL, SCR) ... 1735
Настройки ... *1736*
Поиск и замена в скриптах ... *1738*
Панель поиска и замены ... 1738
Регулярные выражения ... 1740
Закладки ... 1740
Переход на строку по номеру ... 1741
Горячие клавиши ... 1742
Создание команд из загружаемых приложений и командных сценариев ... 1743
Запуск nanoCAD из командной строки с программным модулем ... 1744

ИНДЕКС ... 1745

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Введение

nanoCAD представляет собой универсальный векторный редактор, а также графическую платформу для целого ряда вертикальных приложений – систем автоматизированного проектирования (САПР) в различных областях проектирования.

Удобство и дружественность nanoCAD для пользователя обеспечивается принятыми традиционными методами работы. Работать в nanoCAD сможет практически любой проектировщик, минимально знакомый с популярными САПР.

Предоставляет проектировщикам полный набор современных инструментов для создания и редактирования векторных примитивов, трёхмерных объектов, блоков, размеров, таблиц как в пространстве модели, так и в пространстве листа посредством видовых экранов, а также для подготовки, оформления и выпуска графической технической документации.

nanoCAD предназначается как для работы индивидуального пользователя, так и для работы проектных коллективов, с использованием функционала внешних ссылок и возможностью интеграции в системы инженерного документооборота, в том числе в системы PDM/PLM.

nanoCAD позволяет:

- Создавать и редактировать различные 2D и 3D векторные примитивы, тексты, объекты оформления чертежа, настройки графического отображения и печати графической технической документации.
- Создавать и использовать любые виды таблиц и выполнять специфицирование элементов чертежа по атрибутивным данным блоков и объектов оформления.
- Производить настройки рабочей среды для оформления рабочей документации по различным стандартам. Выполнять автоматическую проверку чертежей на соответствие стандартам и их коррекцию.
- Вести полноценную работу в 3D пространстве модели и 2D пространстве листа, в том числе и с использованием видовых экранов.
- Просматривать, создавать и редактировать поверхностные 3D-модели. Создавать и редактировать сложные 3D-тела. Накладывать параметрические 2D-зависимости на объекты чертежа. Создавать пользовательскую координатную систему для редактирования и геометрической привязки к 3D-объектам и облакам точек.
- Импортировать облака точек или их областей из форматов файлов лазерного сканирования. Настраивать отображение облаков, производить их стилизацию по атрибутам точек, выполнять разрезы и сечения для дальнейшей отрисовки векторными объектами.
- Осуществлять полноценное сотрудничество и взаимодействие с коллегами-проектировщиками, выполняющими чертежи в других самых распространённых САПР, посредством использования единого формата файла *.dwg.
- Использовать при проектировании ранее выполненную любую техническую документацию, хранящуюся в электронном растровом формате (сканированные чертежи, тексты, таблицы, фотографии).
- Выполнять печать готовых технических документов на любые установленные в операционной системе устройства печати.

nanoCAD использует ядро Teigha, состоящее из набора программных библиотек Teigha, разработанных международным консорциумом Open Design Alliance (ODA). Они позволяют читать и записывать файлы формата *.dwg, который используется во многих САПР. Программные библиотеки Teigha обеспечивают поддержку всех используемых актуальных версий формата *.dwg. Использование формата данных *.dwg позволяет интегрировать решения на основе nanoCAD практически с любыми САПР.

nanoCAD поддерживает импорт и экспорт векторных данных в различные 3D и 2D-форматы.

Модульный состав программы

Помимо основного функционала, Платформа nanoCAD включает в себя несколько независимо лицензируемых встроенных модулей:

- Модуль **СПДС**. Модуль позволяет быстро и точно оформлять проектно-конструкторскую документацию по общетехническим требованиям нормативных документов, применяемых в строительной отрасли. Планы, фасады, разрезы, сечения, виды, узлы и другие чертежи выполняются «на лету» с помощью инструментов, создающих динамические «умные» чертежи.
- Модуль **Механика**. Модуль предназначен для проектирования машиностроительных изделий и оформления конструкторско-технологической документации в полном соответствии с требованиями ГОСТ (ЕСКД и ЕСТД) и основными зарубежными стандартами. Наличие параметрических объектов и средств автоматизированного проектирования среднего уровня делают это программное решение одним из самых удобных инструментов создания и оформления чертежей.
- Модуль **Растр** расширяет возможности работы платформы с различными растровыми изображениями, включая сканированные документы – чертежи, планы, схемы и т. п. Базовая конфигурация Платформа nanoCAD предоставляет возможность использовать такого рода данные лишь в качестве подложки, сопровождая это набором из нескольких инструментов по 4-х точечной коррекции, выравниванию, обрезке и настройке параметров отображения растровых изображений. В состав модуля **Растровое редактирование** входит широкий набор инструментов по улучшению качества изображений, их преобразованию, интеллектуальному анализу и редактированию, извлечению семантической информации (векторизации), полуавтоматической трассировке векторных примитивов и распознаванию текстов, а также растеризации произвольного вида данных, поддерживаемых nanoCAD.
- Модуль **3D** на ядре **C3D**, включающий в себя функционал **2D и 3D Зависимостей**. Модуль позволяет при помощи инструментов трёхмерного проектирования формировать сложные трёхмерные сцены любой геометрической формы. С помощью функции создания сечений можно получать автоматически обновляемые двумерные виды.
- Модуль **Организация** – централизованное управление настройками рабочих мест nanoCAD на предприятии.
- Модуль **Топоплан** предназначен для создания цифровой модели местности и подготовки чертежа к выпуску топографических планов.
  В модуль включена поддержка объектов Civil 3D. Если открыть чертёж, содержащий такие объекты, то они будут отображаться как объекты чертежа (а не в виде прокси-графики), будет доступно отображение их свойств, переключение стилей, управление элементами стилей.

На время триального периода все модули доступны. По окончании триального периода для активации любого модуля необходимо получить соответствующую лицензию.

Подключение внешних приложений

Кроме того, внешние приложения, спроектированные под определённую версию платформы, могут быть просто доустановлены к уже используемому Платформа nanoCAD.

Системные требования

<table>
<tr><td>Операционная система</td><td>• Microsoft® Windows® 8.1 (64-разрядная);
• Microsoft Windows 10 (64-разрядная);
• Microsoft Windows 11.
Примечание: при работе с большими наборами данных, облаками точек и при 3D-моделировании рекомендуется использовать 64-разрядные операционные системы.</td></tr>
<tr><td>Базы данных</td><td>Для работы с Базами данных для облаков точек необходима установка расширения PostGis для PostgreSql.</td></tr>
<tr><td>Процессор</td><td>Минимальные требования: процессор с тактовой частотой 2 ГГц.
Рекомендуется: процессор с тактовой частотой 3 ГГц и выше.</td></tr>
<tr><td>Оперативная память</td><td>Минимальные требования: 4 Гб. При работе с облаками точек 16 Гб.
Рекомендуемые требования: 16 Гб и выше. При работе с облаками точек 32 Гб и выше.</td></tr>
<tr><td>Разрешение экрана</td><td>Стандартные мониторы: 1920 x 1080.
Мониторы с высоким разрешением: до 3840 x 2160 (поддерживается в ОС Windows 10, 11).</td></tr>
<tr><td>Видеоадаптер</td><td>Минимальные требования: графический процессор с объёмом видеопамяти 1 Гб.
Рекомендуемые требования: графический процессор с объёмом видеопамяти 4 Гб (поддерживающий OpenGL 2.1 или DirectX 11).</td></tr>
<tr><td>Пространство на жёстком диске</td><td>7,0 Гб и более (для установки программы).
Для работы с большими облаками точек необходимо учитывать их объем и количество при выборе жёсткого диска. Оценка объёма данных облака точек может осуществляться по следующей таблице:
<table>
<tr><td>Объем точек в облаке</td><td>Размер в мегабайтах на ЖД</td></tr>
<tr><td>1 млн.</td><td>16.02</td></tr>
<tr><td>100 млн.</td><td>1611.56</td></tr>
<tr><td>1 млрд.</td><td>16313.00</td></tr>
<tr><td>2.5 млрд.</td><td>40782.50</td></tr>
</table>
Хранить облака точек рекомендуется на SSD-дисках, для ускорения работы.</td></tr>
<tr><td>Сеть</td><td>На сервере лицензий и всех рабочих станциях, где будут работать приложения, использующие сетевое лицензирование, должен быть запущен протокол TCP/IP.</td></tr>
</table>

Установка программы

Для установки и при первом запуске программы необходимо обладать правами администратора.

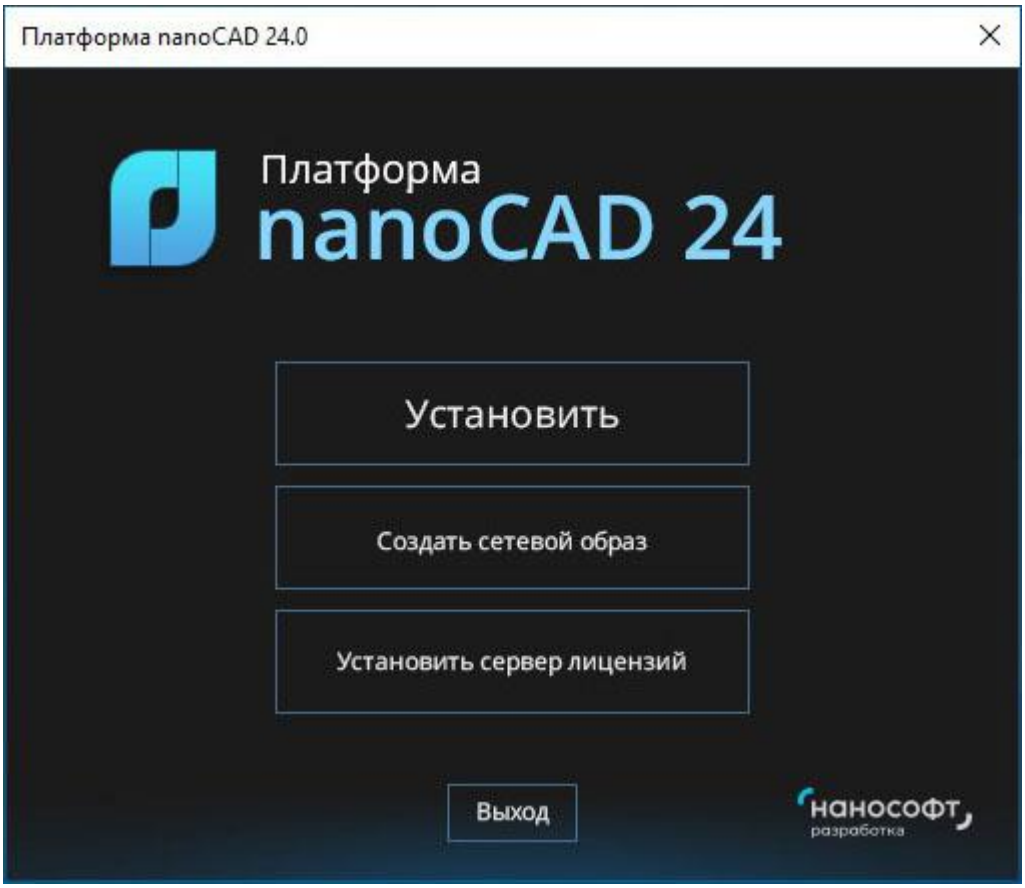
Для работы программы права администратора не нужны – запуск программы могут осуществлять пользователи с ограниченными правами.

Мастер установки Платформа nanoCAD позволяет осуществить три вида установки:

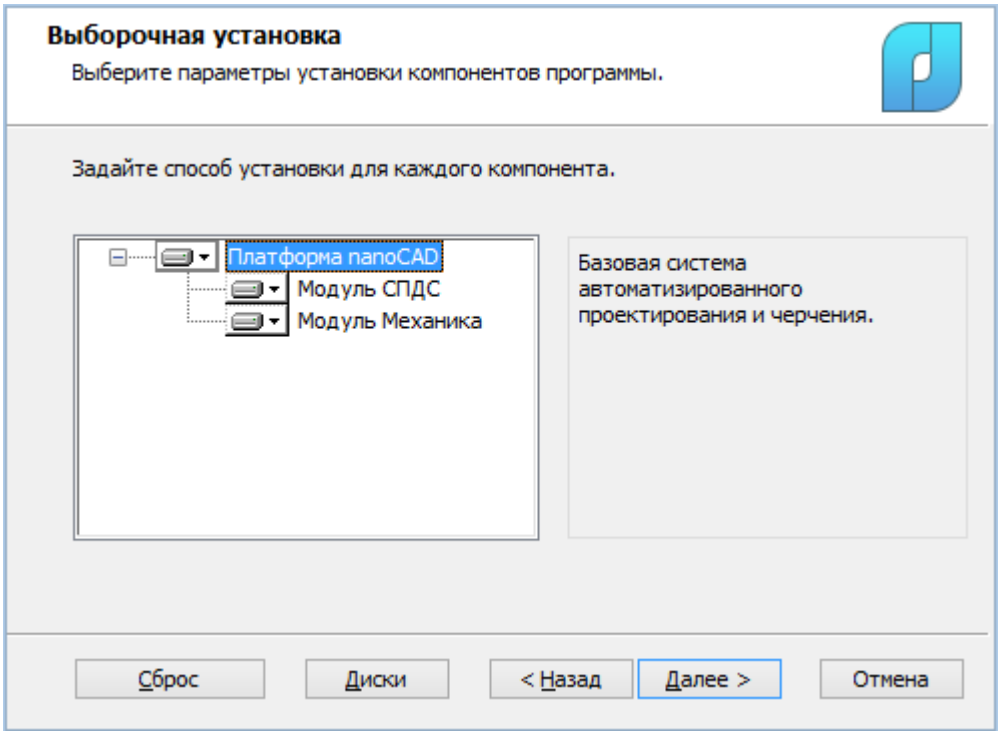
- **Установить** – стандартная установка продукта для конечного пользователя.
- **Создать сетевой образ** – развертывание сетевого дистрибутива в папку, из которой можно осуществлять установку продукта конечным пользователям с помощью механизмов SCCM или ActiveDirectory. В процессе установки будут

тиражированы конфигурационные файлы (шаблоны, шрифты и др.), включенные администратором в сетевой образ.

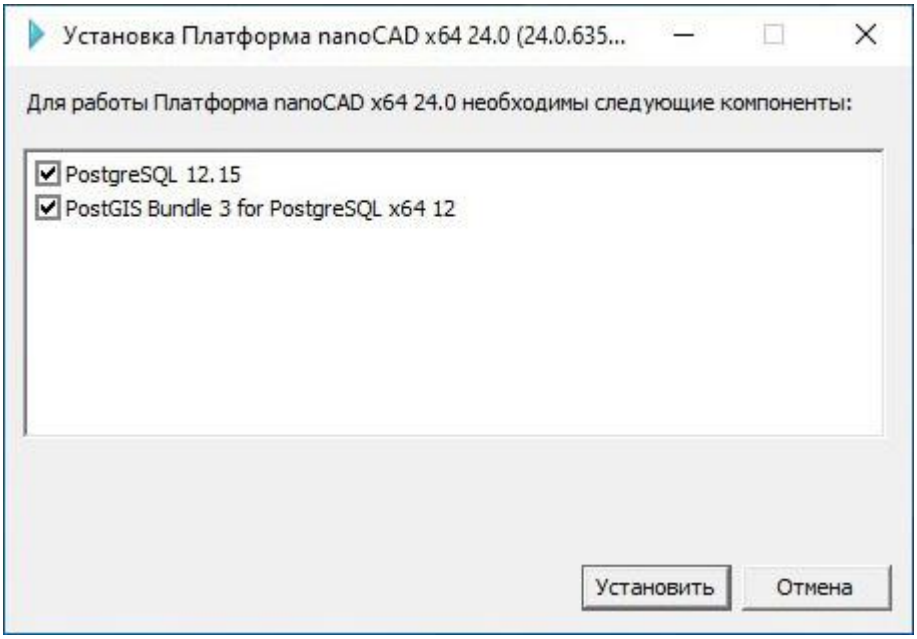
- **Установить сервер лицензий** – установка сервера лицензий.



Платформа nanoCAD включает в себя ряд независимо лицензируемых встроенных модулей. Модули СПДС и Механика устанавливаются опционально.



Для использования функционала Баз данных при хранении облаков точек требуется расширение PostGIS для СУБД PostgreSQL. Если данного расширения нет на компьютере пользователя, в процессе установки появится окно:



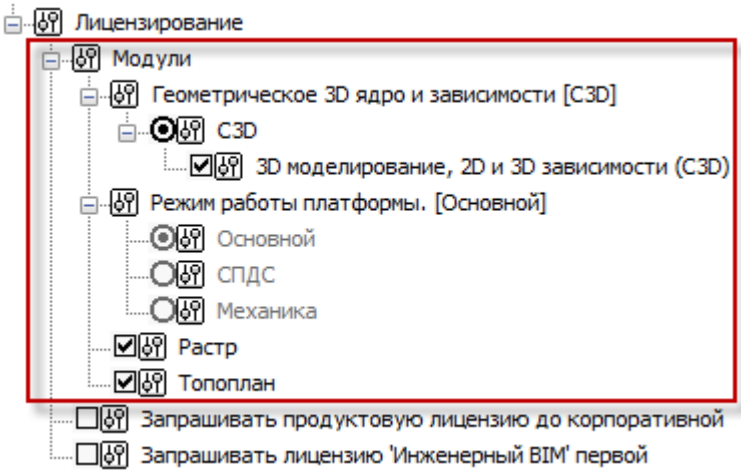
Если с облаками точек работать не планируется, можно пропустить этот этап, исключив параметр PostGIS Bundle for PostgreSQL.

Лицензирование и запуск программы

Платформа nanoCAD, как и его модули, может быть активирован при наличии соответствующей лицензии.

Триальная лицензия nanoCAD содержит лицензии на все модули. Это означает, что в течение триального периода все модули доступны для использования. После окончания триального периода модули становятся недоступными. Доступ к модулям возобновляется после приобретения лицензии.

В разделе **Лицензирование** диалога **Настройки** может производиться управление отключением/подключением модулей.

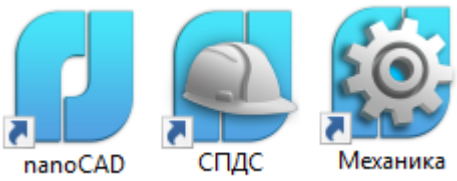


Модули возможно отключить даже при наличии лицензии на их использование. Такое отключение может быть полезным в случае использования сетевых лицензий на модули с ограничением на количество пользователей.

По умолчанию включены все модули. В случае отключения флажка модуля, он перестанет быть доступным в программе, даже если на этот модуль имеется лицензия: он перестанет загружаться при старте программы и перестанет запрашивать лицензию.

Запуск программы

В результате установки Платформа nanoCAD с полным набором модулей (включающими СПДС и Механика) создаются три ярлыка, позволяющие запустить nanoCAD в трёх различных конфигурациях:

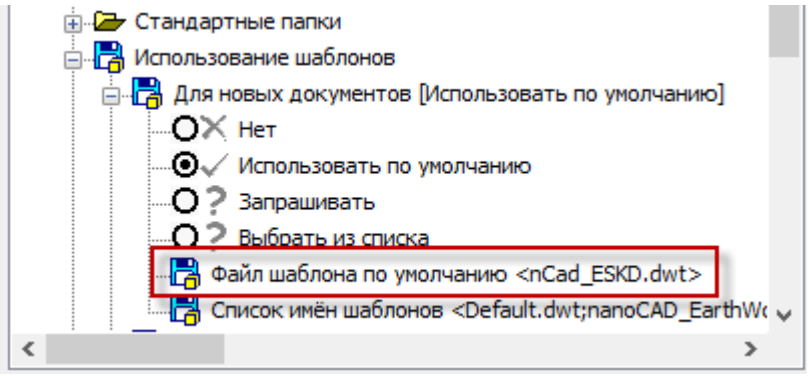


Платформа nanoCAD. При выборе этого ярлыка будет загружен функционал Платформа nanoCAD и всех остальных модулей, на которые имеется лицензия (кроме СПДС и Механика).

СПДС. При выборе данного ярлыка, будет загружен функционал Платформа nanoCAD, функционал модуля СПДС и всех остальных модулей, на которые имеется лицензия.

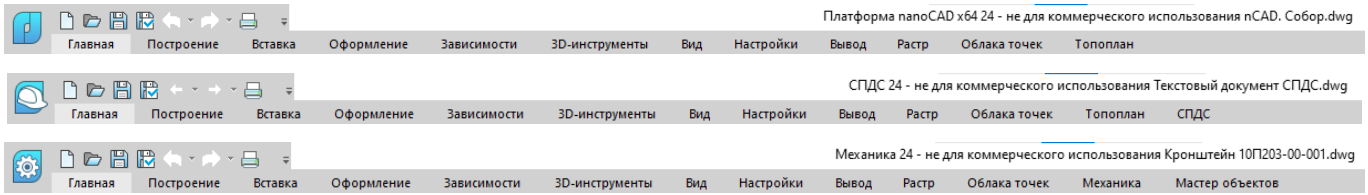
Механика. При выборе этого ярлыка, будет загружен функционал Платформа nanoCAD, функционал модуля Механика и всех остальных модулей, на которые имеется лицензия.

При запуске nanoCAD в конфигурации **Платформа** по умолчанию используется шаблон Default.dwt. При запуске nanoCAD в конфигурации **Механика** по умолчанию используется шаблон nCad_ESKD.dwt. А в **СПДС**-конфигурации используется шаблон nCad_SPDS.dwt. Изменить шаблон можно в диалоговом окне **Настройки** (**OPTIONS**): раздел **Использование шаблонов** > **Для новых документов** > **Файл шаблона по умолчанию**.



Для запуска каждой конфигурации требуется соответствующая лицензия.

После запуска программы в заголовке программы появляется название рабочей конфигурации, а на ленте – вкладки с функционалом модулей данного режима:



При запуске программы отображается окно приветствия (**СТАРТ**, **STARTSCR**, **WELCOMESCREEN**), содержащее три вкладки:

- **Файлы** – позволяет создать новый документ или открыть существующий, и отображает последние открытые файлы (их время открытия, размеры и пути размещения). Имеется возможность настроить удобный для пользователя просмотр файлов, меняя вид значков (список, мелкие значки, крупные значки), добавляя разделители, закрепляя выборочно файлы сверху списка, и гибко сортируя файлы по имени, времени открытия и размеру.
- **Что нового** – отображает новые возможности версии программы, а также последние сделанные исправления и улучшения.
- **Ресурсы** – содержит ссылки на ресурсы компании «Нанософт».

При установке флажка **Автозакрывать** окно приветствия будет автоматически закрываться, если пользователь не производил в нём никаких действий. В случае хотя бы одного клика в область окна оно останется на экране независимо от значения этой настройки.

Адаптеры СПДС и Механики

Существует возможность использования ярлыков СПДС и Механики даже при отсутствии лицензии на эти модули.

При наличии лицензии только на Платформа nanoCAD, конфигурации СПДС и Механика переходят в режим работы Платформа nanoCAD с *адаптером* СПДС и Механики соответственно. Технология адаптера позволяет программе Платформа nanoCAD распознавать в DWG-файлах объекты, созданные в продуктах СПДС и Механика.

Так, при запуске ярлыка СПДС в отсутствие лицензии на СПДС, будет запущена Платформа nanoCAD с адаптером СПДС.

Суть технологии адаптера

Использование технологии адаптера позволяет пользователям, у которых нет лицензии на СПДС или Механику, изменять некоторые параметры объектов, ранее созданных в этих приложениях.

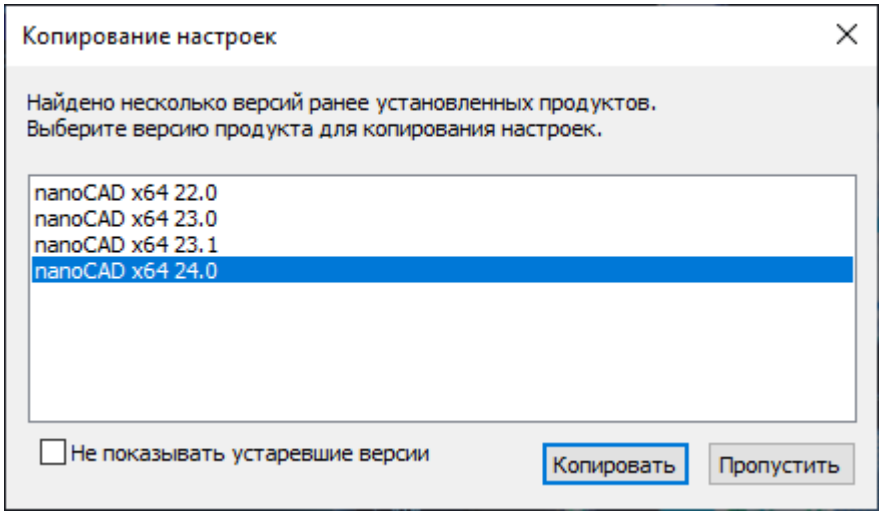
Если в прежних версиях Платформа nanoCAD пользователь был вынужден работать с объектами модулей СПДС или Механика как с прокси-объектами, без возможности даже элементарной их модификации, то в режиме адаптера программа будет воспринимать их как полноценные объекты с ограниченной возможностью редактирования. При этом, создание новых объектов недоступно.

Использование адаптера при ограниченном количестве сетевых лицензий

В том случае, если лицензия на рабочее место СПДС/Механика имеется, но в момент загрузки недоступна, будет загружена Платформа nanoCAD с адаптером nanoCAD СПДС/Механики. Такая ситуация может сложиться в случае многопользовательского сетевого лицензирования, если к моменту запуска программы все лицензии СПДС/Механики были разобраны другими сотрудниками.

Перенос настроек из предыдущих версий

При первом запуске программы после ее установки будет предложено перенести настройки от одной из предыдущих версий программы, если те были установлены ранее на ПК. В диалоге **Копирование настроек** отображаются все ранее установленные версии nanoCAD, доступные для переноса настроек:



Для более подробной информации см. раздел **Перенос настроек из предыдущих версий продукта**.

Получение справочной информации

Окно программы – ? **Справка...**

Меню: **Справка** – ? **Справка по программе...**

Панель: **Стандартная** – ?

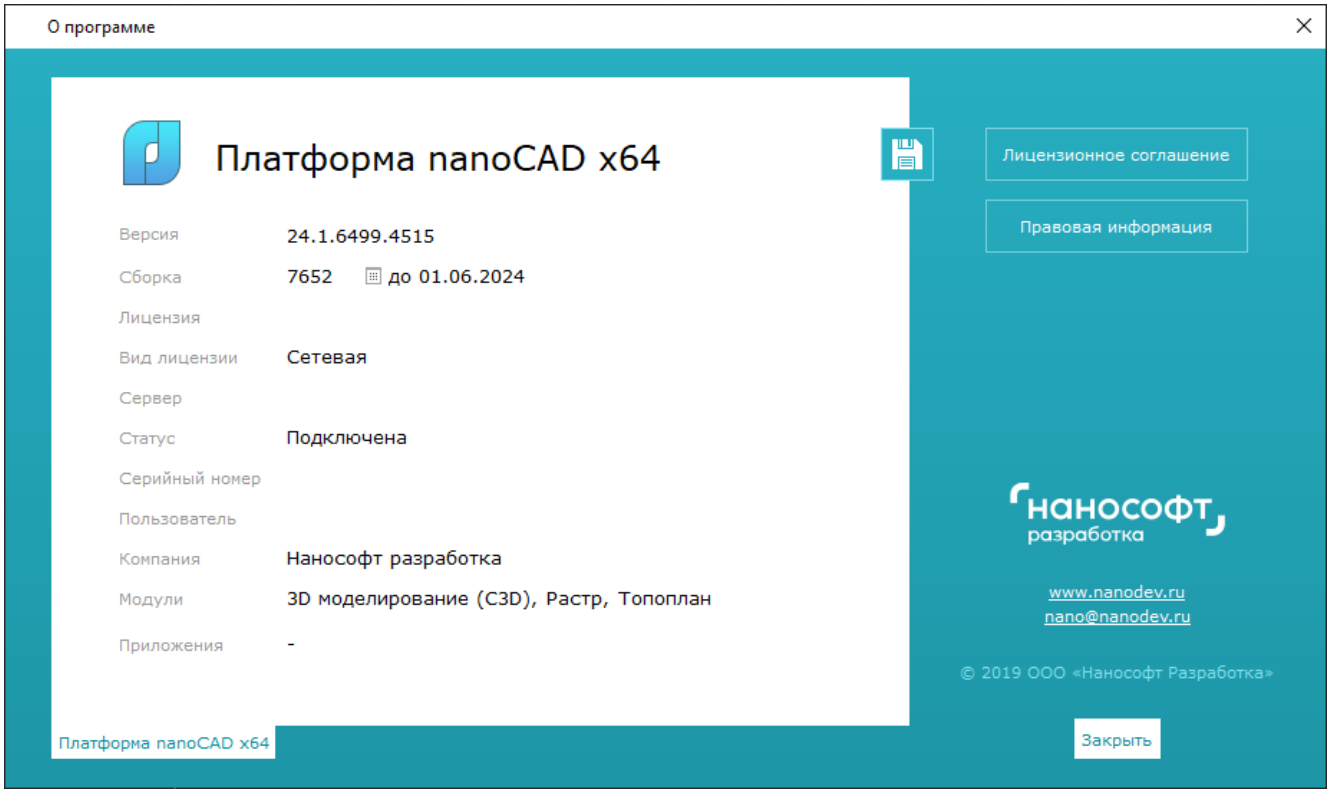
Командная строка: **СПРАВКА**, **ИНДЕКС** (**HELP**, **HELPCONTENTS**)

В диалоговых окнах для вызова контекстной справки предусмотрены соответствующие кнопки. Для активной команды контекстную справку можно вызвать клавишей ***F1*** на клавиатуре.

Также доступна онлайн-справка, с самым актуальным описанием функционала программы: https://online-help.platform.nanodev.ru/NC24.1_Help/

Команда **Лицензионное соглашение** выводит на экран лицензионный договор на использование программы в формате PDF.

Команда **О программе...** открывает диалоговое окно с информацией о версии и сборке установленной программы и активных модулей, авторских правах.



В диалоге отображается также информация о номере лицензии и имени пользователя, на которого зарегистрирована программа, имеется ссылка на сайт www.nanodev.ru, адрес электронной почты nano@nanodev.ru, лицензионное соглашение и правовая информация.

Нажатие на кнопку со стрелкой ? в правой части заголовка окна программы также открывает доступ к этим информационным данным.

Для пользователя также доступно руководство пользователя в формате PDF, которое находится в папке: *C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD 24.1\help*.

При возникновении неисправностей

Неисправности в работе nanoCAD могут возникнуть по разным причинам, в том числе из-за технических сбоев, конфликтов программного обеспечения или неправильных настроек.

При возникновении проблем при работе с файлом, рекомендуется воспользоваться следующими инструментами:

- если файл не открывается, используйте утилиту **Восстановление документа**, (**ВОССТАН**, **RECOVER**) позволяющую выполнять проверку документа на наличие ошибок и исправлять отдельные ошибки;
- если файл содержит ошибки или получен от ненадежного источника, проверьте файл с помощью утилиты **Проверка документа** (**ПРОВЕРИТЬ**, **AUDIT**), позволяющей выявлять и исправлять проблемные объекты чертежа;
- если файл содержит проблемы геометрии, проверьте файл с помощью утилиты **Проверка геометрии** (**ПРОВГЕОМ**, **AUDITGEOMETRY**), позволяющей проверять и исправлять координаты по оси Z и штриховки. Первое открытие файла сопровождается автоматической проверкой геометрии объектов. При обнаружении ошибок геометрии выводится диалог о исправлении ошибок или отмены исправлений. Если ошибки не исправлены, при повторном (после пересохранения) открытии файлов проверку геометрии следует запустить вручную. Проверка штриховок в автоматическом режиме не выполняется;
- если после проверки геометрии остался разброс по z-координате, воспользуйтесь утилитой **Конвертирование в 2D** (**КОНВ2D**, **FLATTEN**), позволяющей сделать все

объекты чертежа совершенно плоскими. Конвертация в 2D разрушает объекты оформления, поэтому использовать её стоит с особой осторожностью;

- чтобы убедиться, что файл не содержит объекты в очень больших координатах (порядка сотен тысяч), проанализируйте координаты курсора. Если геометрия чертежа очень удалена от начала координат, выделите всё (**ВЫБВСЕ**, **SELECTALL**) и перенесите данные (**ПЕРЕНЕСТИ**, **MOVE**) в координаты 0, 0, 0. Также возможна проблема, когда только часть чертежа удалена от начала координат. Тогда воспользуйтесь командой **Показать всё** (**ВИДВСЁ**, **ZOOMALL**) и удалите «улетевшие» объекты или переместите их ближе к началу координат.
- чтобы уменьшить размер файла и удалить из него неиспользуемые определения блоков, размерных стилей, слоев, текстовых стилей, типов линий и т. п., воспользуйтесь утилитой **Очистка документа** (**ОЧИСТИТЬ**, **ОЧ**, **УДАЛИ**, **PURGE**, **PU**);
- для очистки аннотативных масштабов, удаления зарегистрированных приложений и пустых записей в таблице сортировки воспользуйтесь бездиалоговым вариантом команды **Очистка документа** (**-ОЧИСТИТЬ**, **-PURGE**). При открытии документа осуществляется проверка на необходимость очистки аннотативных масштабов и пустых записей в таблице сортировки. В зависимости от результата проверки в командной строке (или предупреждающем сообщении) отображаются рекомендуемые действия по очистке;
- для удаления всех пользовательских и неиспользуемых масштабов и восстановления списка стандартных масштабов используйте кнопку **Сбросить** диалога **Изменение списка масштабов** (**СПИСМАСШТРЕД**, **SCALELISTEDIT**);
- при проблемах с кодировкой текста в документе используйте утилиту **Перекодировка текста** (**ДЕКОД**, **TEXTDECODER**), позволяющую декодировать объекты вручную или автоподбором;
- если файл содержит объекты Civil, воспользуйтесь командой **CLEARCIVIL**;
- для удаления прокси-объектов, имеющих или не имеющих графическое представление, используйте команду **Удаление прокси-объектов** (**УДЛПРОКСИ**, **RMPROXY**) с соответствующими опциями;
- для удаления повторяющихся или наложенных объектов воспользуйтесь командой **Удаление повторяющихся объектов** (**УДАЛИДУБЛИ**, **DELETEDUPLICATES**).

При выполнении всех рекомендаций рекомендуется сохранять последовательно версии файлов, чтобы в случае какой-либо ошибки вернуться к предыдущей версии файла и не проделывать все операции по очистке с нуля.

Если необходима автоматическая проверка и очистка большого количества файлов, рекомендуется воспользоваться утилитой **Пакетная обработка файлов** (**ПАКЕТОБР**, **BATCHPROCESS**). При использовании профиля default (по умолчанию) последовательно выполняются команды очистки файлов (**PURGE**), очистки от объектов Civil (**CLEARCIVIL**), проверки файлов (**AUDIT**), проверки геометрии (**AUDITGEOMETRY**) и сохранения исправленного файла (**SAVE**). Команды можно добавить, удалить или изменить их порядок.

Если очистка и проверка не помогают исправить тот или иной дефект, можно попробовать вставить проблемный чертеж в новый открытый файл (**NEW**) как блок (**INSERT**). В окне **Вставка блока** следует снять флажок **Указать на экране**, чтобы вставить чертеж сразу в нулевые координаты. Еще нужно установить флажок **Разбить**, чтобы вставленный чертеж после вставки не пришлось разбивать. После вставки чертежа таким способом будет сгенерирована заново вся база данных dwg-файла. Но следует учесть, что при таком способе в чертеже пропадут все оформленные листы, и будут потеряны все прокси-объекты чертежа.

При возникновении ошибок в работе программы, в том числе, вызывающих падение программы, рекомендуется:

- перезапустить nanoCAD, перезагрузить компьютер, это может решить временные проблемы, связанные с памятью или процессами;

- повторить действия и, если проблема повторяется, записать последовательность действий, которая приводит к ошибке;
- обратиться в службу технической поддержки или сообщество пользователей nanoCAD:
  - создать обращение: https://lk.nanocad.ru/support/
  - форум: https://forum.nanocad.ru

Пожелания к отправляемым письмам в службу технической поддержки:

- указать информацию о версии и сборке программы (**Справка** – **О программе...**);
- указать версию операционной системы, используемый язык и наличие установленных обновлений (сервис-паков);
- при проблемах с установкой прислать лог-файл установки программы, с указанием успешности завершения установки. Файлы логов хранятся во временной папке *C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Local\Temp*. Для каждого запуска инсталлятора создается свой лог.
  Имя файла лога: *Платформа nanoCAD <разрядность системы> Setup (<YEAR.MM.DD> <HH.MM>).log*
  Например, Платформа nanoCAD x64 24.1 Setup (2024.01.16 22.51).log;
- при ошибках, приводящих к падению программы, прислать лог-файлы, содержащие статистику и хронологию событий. Файлы логов хранятся во временной папке *C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Local\Temp*.
  Имена файлов: *blackbox.log*, *blackbox.mdmp*, *et_crash.log*;
- при ошибке в функционировании программы прислать пошаговое описание действий, приводящих к ошибке;
- при наличии ошибки на конкретном документе, приложить к письму этот документ, собрав архив с помощью команды **ETRANSMIT**.

Эти указания помогут быстрее и эффективнее решить возникшие проблемы.

Выход из nanoCAD

Кнопка nanoCAD – **Выход**

Меню: **Файл** – **Выход**

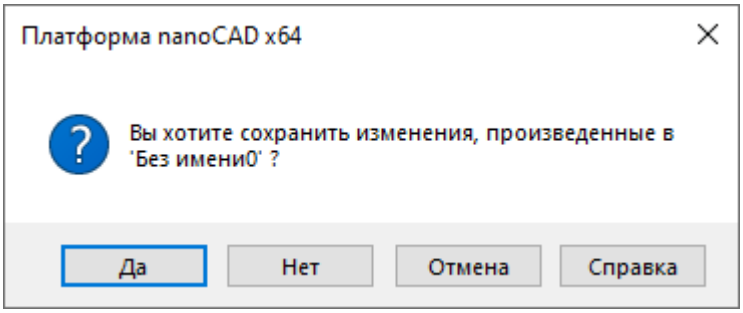
Горячие клавиши: ***CTRL***+***Q***

Командная строка: **ВЫХОД** (**EXIT**, **QUIT**)

Как и любое Windows-приложение закрыть nanoCAD можно щелчком левой кнопки мыши на значке ✕ в верхнем правом углу программы.

Если во всех открытых документах произведённые изменения были сохранены, то при закрытии nanoCAD никаких дополнительных сообщений не отображается.

Если изменения не были сохранены, nanoCAD выводит предупреждающее сообщение:



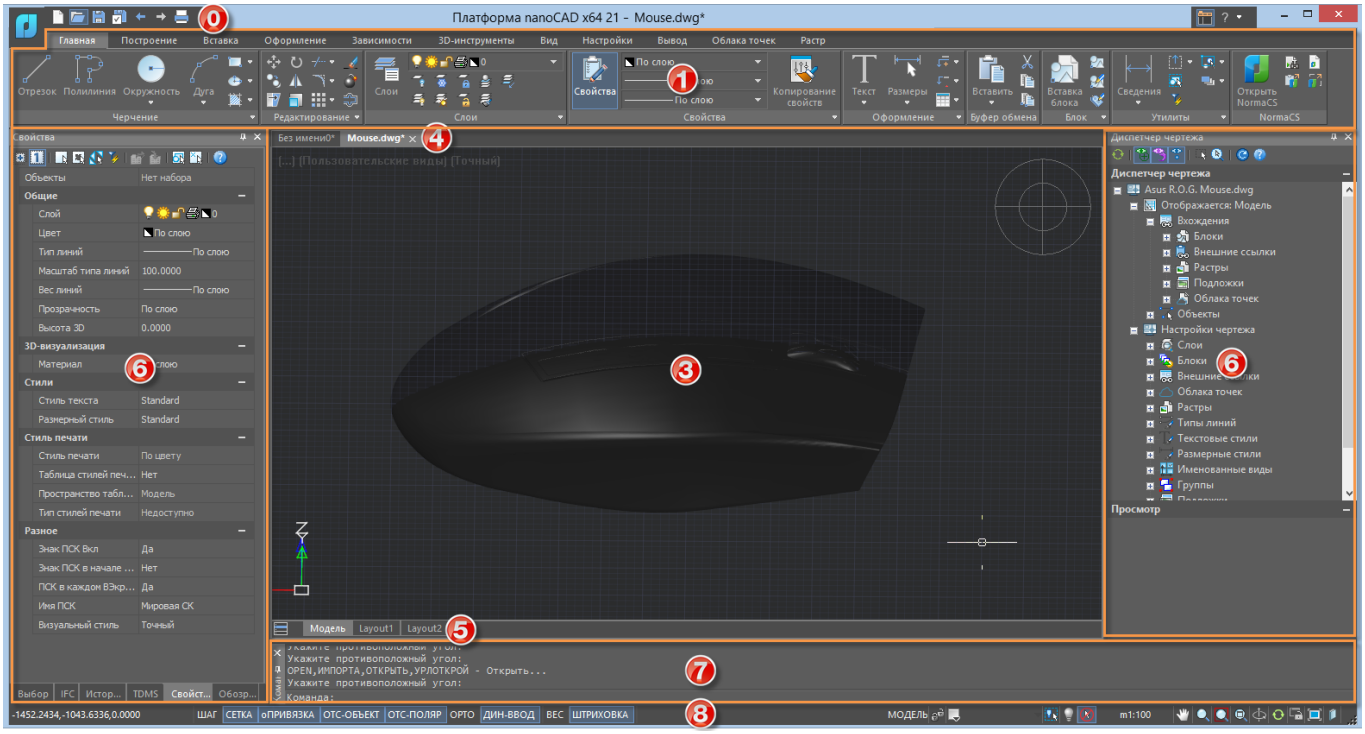
в котором пользователь может сохранить изменения, отказаться от их сохранения или нажать кнопку **Отмена** и продолжить работу в программе.

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС NANOCAD

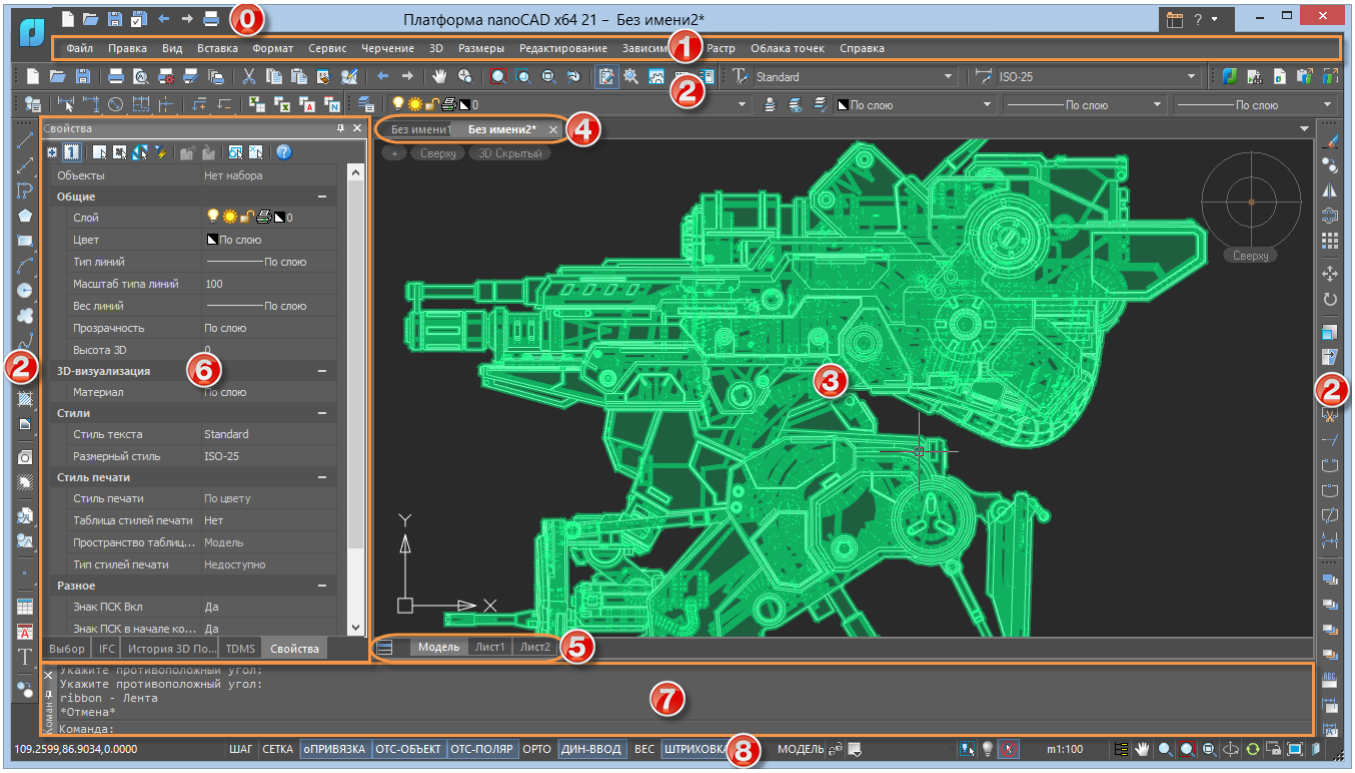
ПРИМЕЧАНИЕ Справка с самым актуальным описанием функционала программы доступна онлайн: https://online-help.platform.nanodev.ru/NC24.1_Help/.

nanoCAD позволяет организовать рабочее пространство пользователя в соответствии с его потребностями, предпочтениями и выполняемыми задачами. Вместе с тем, в большинстве случаев используется стандартный набор средств, который выглядит следующим образом:

Ленточный интерфейс:



Классический интерфейс:



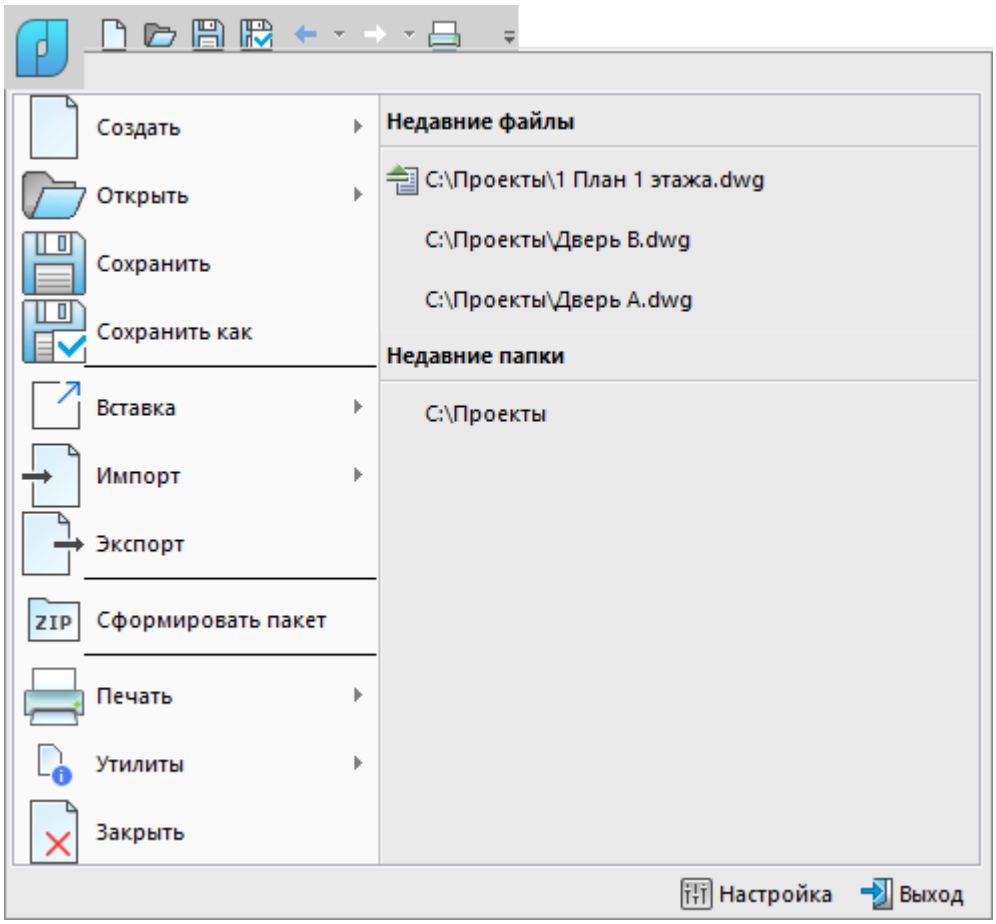
Интерфейс nanoCAD состоит из следующих основных элементов:

- кнопки nanoCAD и панели быстрого доступа (0);
- ленты (1);
- строки меню (1);
- панелей инструментов (2);
- графической области чертежа (или основного рабочего пространства) (3);
- области закладок документов (4);
- области закладок листов (5);
- функциональных панелей (6);
- командной строки (7);
- строки состояния (8).

Большая часть элементов интерфейса может быть перемещена в другое место, переведена в *плавающее* или *закреплённое* состояние. Некоторым элементам интерфейса можно задавать *режим автоскрытия*.

Кнопка nanoCAD

Нажатие на *кнопку nanoCAD* с логотипом программы, открывает доступ к командам управления файлами, печати и к утилитам для работы с документом: проверка, восстановление, очистка и т. д. Здесь же отображаются списки недавно использовавшихся файлов и папок.

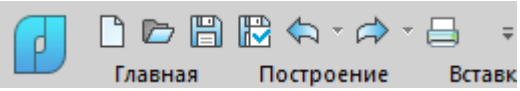


Для того, чтобы открыть недавно используемый файл или папку с файлами, нужно щелкнуть на имени в списке.

Кнопка настройки открывает диалоговое окно **Настройки** (**OPTIONS**) для управления настройками параметров программы.

Панель быстрого доступа

На *панели быстрого доступа* расположены кнопки наиболее часто используемых команд, обеспечивающих: создание, открытие, сохранение и печать документа. А также команды отмены и возврата произведенных действий.



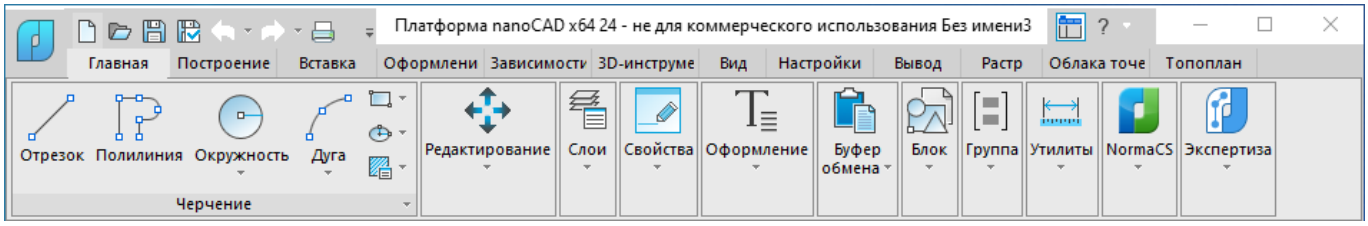
Для расположения панели быстрого доступа под элементами ленты, служит команда контекстного меню **Панель быстрого доступа внизу**.

Лента

Лента содержит набор вкладок, на которых компактно сгруппированы элементы управления и инструменты для создания и редактирования чертежа.

По умолчанию лента расположена в верхней части окна nanoCAD.

Внешний вид ленты зависит от размеров окна программы. При уменьшении ширины окна, размеры некоторых кнопок будут изменяться, а при дальнейшем уменьшении, некоторые группы команд будут заменены одной кнопкой с раскрывающимся меню.



Отображение или скрытие ленты осуществляется кнопкой в верхнем правом углу окна программы. Отключение ленты возвращает программу к интерфейсу со строкой меню и панелями инструментов.

Ленту так же можно открыть из командной строки командой **ЛЕНТА** (**RIBBON**).

Вкладки

Строка с заголовками вкладок расположена в верхней части ленты.

Вкладки содержат инструменты, сгруппированные для решения определенного типа задач. Для выбора нужной вкладки необходимо щелкнуть кнопкой мыши на ее заголовке.

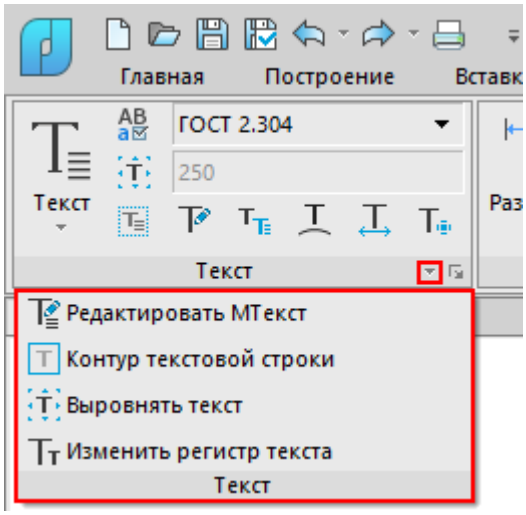
Группы

На каждой вкладке элементы разделены на группы – наборы сходных по функциональному назначению команд. Названия групп находятся в нижней части ленты.

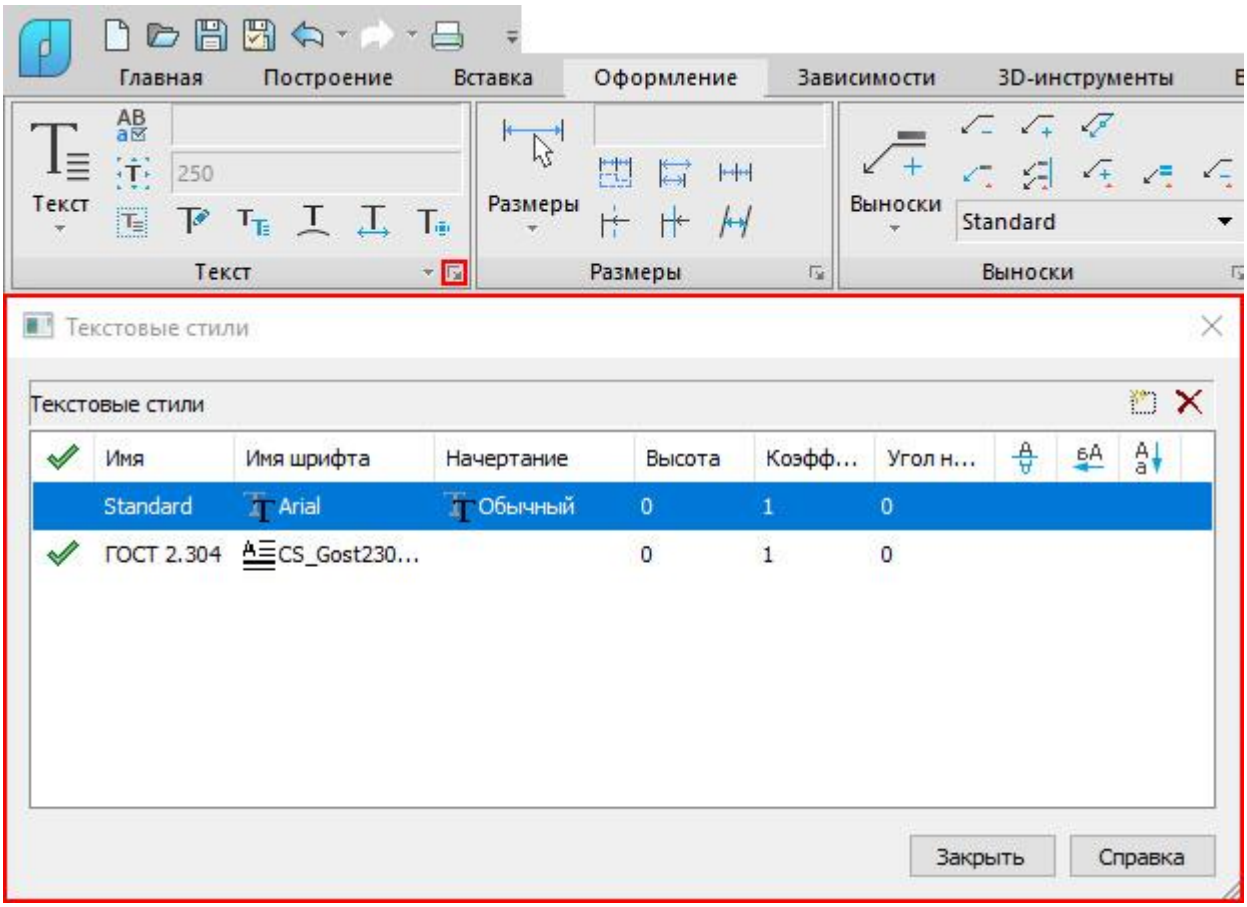
Команды

Каждая группа содержит команды, для выполнения определенных действий.

Нажатие стрелки в названии группы разворачивает отображение дополнительных элементов группы.

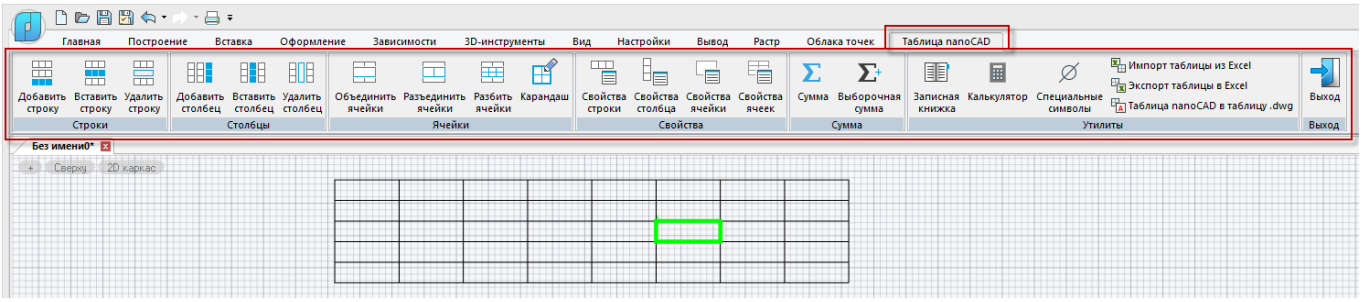


Кнопка со стрелкой , расположенная в правом нижнем углу некоторых групп, предназначена для открытия диалогового окна группы.



Контекстные вкладки

Контекстные вкладки появляются на ленте при работе в режимах редактирования блоков, таблиц и переходе в пространство листа. Такие вкладки содержат особые группы команд для работы с выбранными элементами.



После завершения действий и выходе из режима, контекстная вкладка закрывается.

Управление отображением элементов ленты

Управление отображением и скрытием элементов ленты осуществляется из контекстного меню, вызванного щелчком правой кнопки мыши в любом месте на ленте.

Компактный вид ленты – сворачивание ленты до отображения только строки названий вкладок.

Видимые вкладки – выбор из списка вкладок, отображаемых на ленте.

Видимые группы – выбор из списка групп, отображаемых на вкладке ленты. Состав списка групп зависит от активной вкладки, на которой вызвано контекстное меню.

Редактирование *состава* элементов управления и инструментов ленты производится в диалоге **Настройка пользовательского интерфейса** (**INTERFACE**) на вкладке Лента.

Строка меню

Строка меню отображается при использовании так называемого *классического вида интерфейса* (скрытой ленте) и располагается в верхней части окна nanoCAD. Строка меню состоит из выпадающих меню, содержащих все основные команды программы.

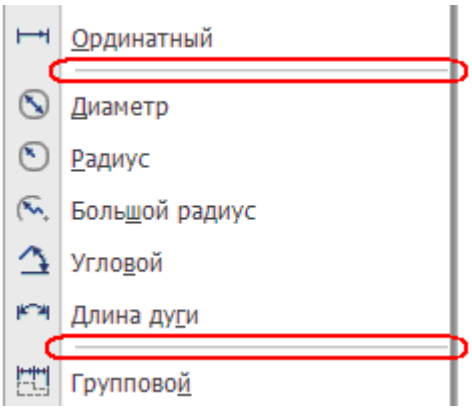
Команды выпадающих меню сгруппированы по функциональному признаку:

Меню	**Содержание**
Файл	Команды по работе с файлами и документами: создание, открытие, сохранение, экспорт и импорт файлов, настройка параметров печати и печать документов. Здесь же располагаются такие полезные утилиты, как проверка, восстановление и очистка документов, проверка геометрии.
Правка	Команды отмены и возврата выполненных операций, инструменты для работы с буфером обмена Windows, команды выбора объектов и поиска текста в поле чертежа.
Вид	Команды управления отображением в рабочей области, создания видовых экранов и именованных видов, видов и проекций, задания визуальных стилей, вывода панелей инструментов и функциональных панелей. Управление отображением вкладок листов и документов, строки состояния, диалога **Выбор объектов**.
Вставка	Команды вставки блоков и внешних ссылок, в том числе растровых изображений, а также команды, выполняющие операции с листами (создание, сохранение, удаление, переименование, а также **Менеджер листов**).
Формат	Команды по работе со слоями, типами линий, стилями мультилиний, текстовыми и размерными стилями. В этом же меню располагаются команды управления режимом отображения точек, единицами и лимитами чертежа.
Сервис	Команды задания порядка следования объектов, получения сведений об объектах чертежа, редактирования блоков и внешних ссылок, управления режимами черчения и настройками программы.
Черчение	Команды создания объектов чертежа.
3D	Команды создания и модификации трехмерных объектов, сборочных эскизов, проекционных видов и сечений. Функционал доступен при наличии отдельной лицензии и взведенном флажке **3D моделирование** в разделе **Лицензирование** диалога **Настройки**.
Размеры	Команды простановки размеров и управления размерными стилями.
Редактирование	Команды редактирования объектов чертежа.

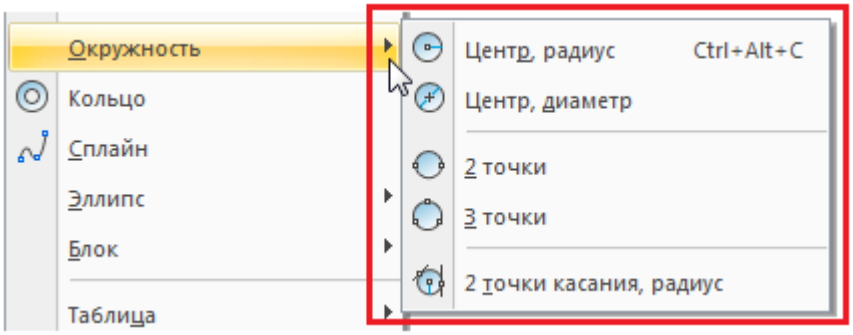
Зависимости	Команды наложения параметрических и геометрических 2D-зависимостей, их отображения и редактирования их параметров. Функционал доступен при наличии отдельной лицензии и взведенном флажке **2D зависимости** в разделе **Лицензирование** диалога **Настройки**.
Растр	Команды редактирования растровых изображений. При наличии отдельной лицензии и взведенном флажке **Растр** в разделе **Лицензирование** диалога **Настройки**, становится доступен расширенный функционал, включающий обширный набор методов растрового выбора, калибровку изображений, фильтрация различными алгоритмами, изменение размера и разрешения, бинаризация, распознавание текстовых областей и линейных объектов на растре. А также функционал преобразования растровых данных в векторное представление и обратно: автоматическая и полуавтоматическая векторизация в различных режимах, растеризация векторных объектов.
Облака точек	Команды импорта облаков точек из известных форматов, их отображения, обрезки, получении информации и статистических данных.
Топоплан	При наличии отдельной лицензии и взведенном флажке **Топоплан** в разделе **Лицензирование** диалога **Настройки**, становится доступен модуль **Топоплан**, предназначенный для создания цифровой модели местности и подготовки чертежа к выпуску топографических планов.
Справка	Справочная информация и полезные ссылки.

Графический интерфейс выпадающих меню содержит ряд условных обозначений, облегчающих пользователям работу с меню:

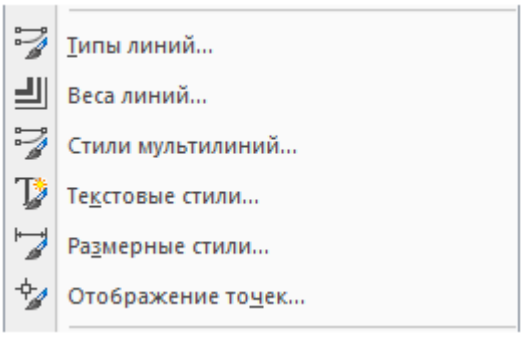
- команды, относящиеся по функциональному признаку к одной группе, выделяются в выпадающем меню разделительными линиями:



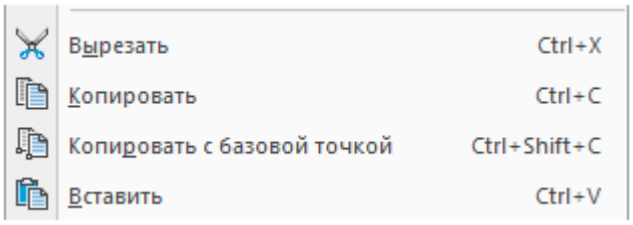
- маленький треугольник в правой части строки меню говорит о том, что при выборе данной строки будет вызвано дополнительное (каскадное) меню:



- многоточие в конце названия строки меню означает, что данная строка меню вызывает диалоговое окно:

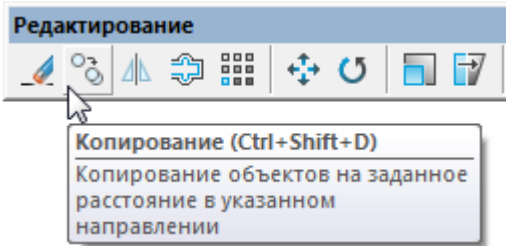


- в правой части строки меню для многих наиболее часто употребляемых команд приведены сочетания «горячих клавиш»:



Панели инструментов

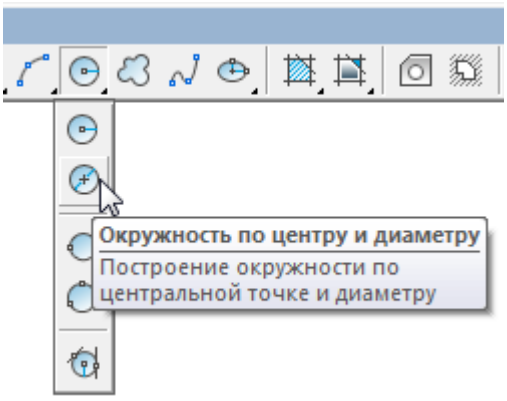
На панелях инструментов расположены кнопки, каждая из которых предназначена для запуска определенной команды. При остановке курсора на пиктограмме кнопки появляется подсказка с названием команды:



На некоторых панелях команды объединены в группы, на такой панели видна кнопка лишь одной команды из каждой группы.

Кнопки, относящиеся к группе команд, обозначаются маленькой стрелкой в её правом нижнем углу: .

При нажатии и удержании левой кнопки мыши на такой кнопке открывается вложенная панель, содержащая остальные инструменты данной группы. Для запуска нужной команды из группы необходимо продолжая удерживать левую кнопку мыши переместить курсор к команде, после чего отпустить кнопку.



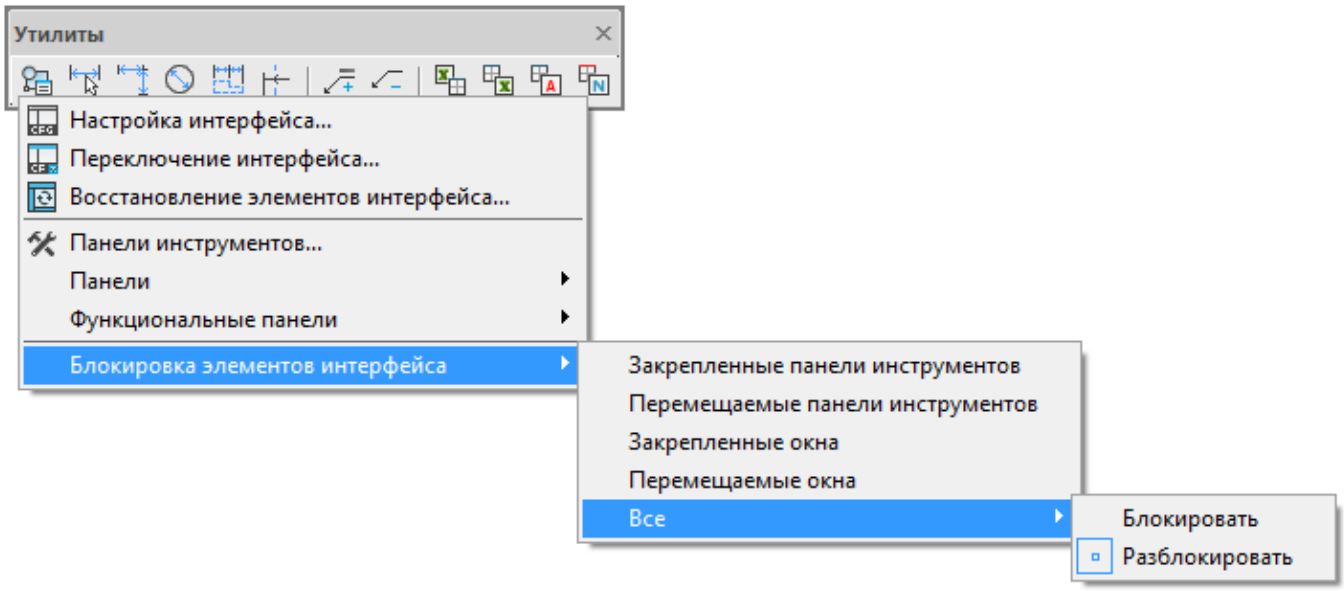
Отображать или скрывать панели инструментов можно взведением или снятием флажка в меню **Вид** – **Панели** > **Панели** либо в контекстном меню, вызываемом нажатием правой кнопки мыши в областях панелей инструментов.

Панели инструментов можно перемещать в любую часть окна программы при помощи мыши.

Панель, находящуюся в *графической области (окне документов),* называют *перемещаемой* или *плавающей*. Её форму можно изменять растягиванием за края.

Панель инструментов можно прикрепить к одному из краев окна документов, перетащив её за пределы графической области. Такая панель называется *закреплённой*.

Расположение окон функциональных панелей, закрепленных и плавающих панелей инструментов можно заблокировать от случайного перемещения. Команды управления блокировкой расположены в контекстном меню любой панели инструментов:



и в меню **Вид** – **Панели** > **Блокировка элементов интерфейса:**

- **Закрепленные панели инструментов**
- **Перемещаемые панели инструментов**
- **Закрепленные окна**
- **Перемещаемые окна**
- **Все** > **Блокировать** / **Разблокировать**

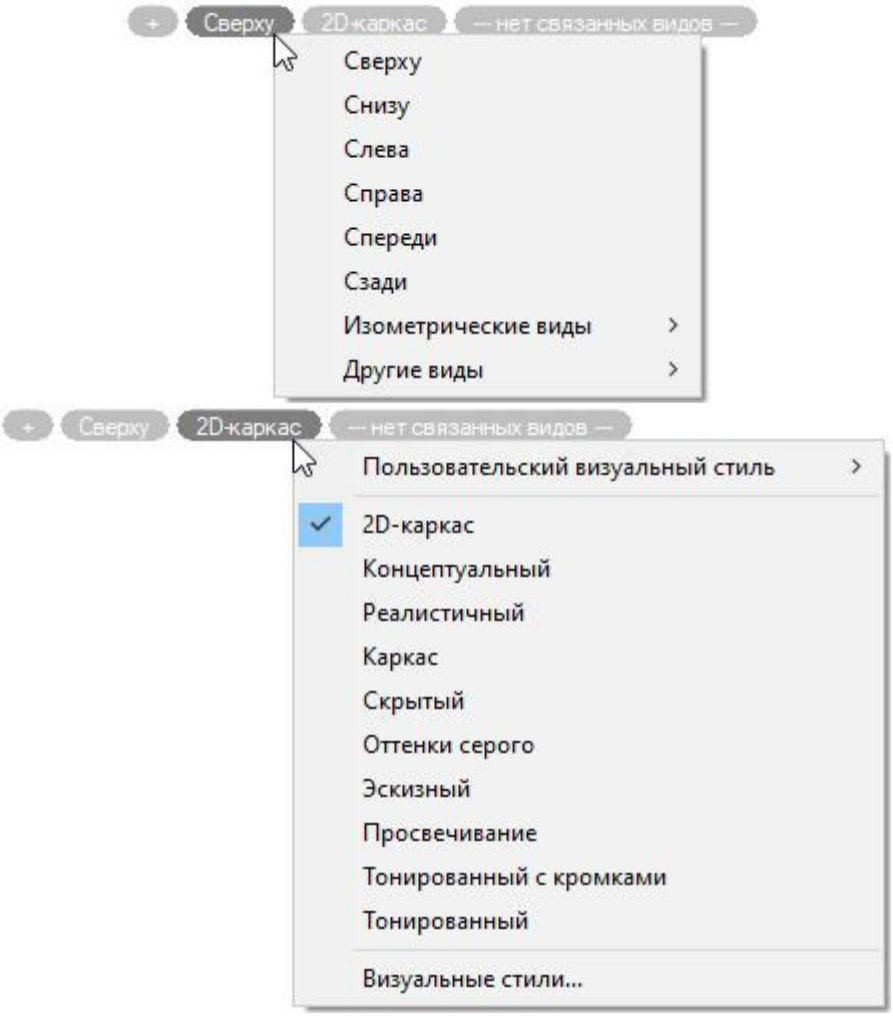
Для временного разблокирования, чтобы переместить или закрыть зафиксированную панель инструментов, нужно нажать и удерживать клавишу ***CTRL***.

Графическая область чертежа

В основном рабочем пространстве (или *графической области*) nanoCAD находятся документы. Каждый документ открывается в новом окне. Если в программе открыто несколько документов, то выбор нужного документа происходит при помощи *закладок документов*.

В верхней части графической области расположены инструменты управления видами, проекциями и визуальными стилями модели.

Управление видами – инструмент содержит раскрывающиеся меню для выбора вида и визуального стиля чертежа.

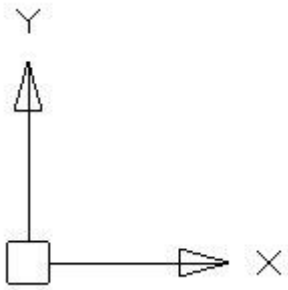


Локатор – показывает текущую ориентацию модели и позволяет быстро переключаться между ортогональными, промежуточными и изометрическими видами или устанавливать любой произвольный вид.

Концептуально, локатор представляет собой условную развертку сферы на плоскость.

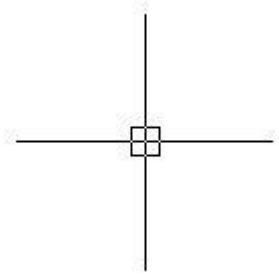
Управление отображением инструментов *Локатор* и *Управление видом* на экране производится через меню значка +.

Знак осей пользовательской системы координат (ПСК)



находится в начальных установленных координатах X=0; Y=0; Z=0 (по умолчанию в левом нижнем углу окна программы). Управление видимостью знака осуществляется в меню **Вид – Отображение > Знак ПСК**.

Курсор – основной инструмент указания и выбора объектов в графической области. При работе в рабочем пространстве курсор имеет вид перекрестья с квадратным прицелом в точке пересечения:



Вид и размеры перекрестья и прицела можно настроить в разделе **Курсор** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**).

ВНИМАНИЕ! При изменении цвета курсора в диалоге **Цветовая гамма** необходимо снять флажок **Цвет по умолчанию**.

Вне графической области курсор принимает форму обычной стрелки: .

Закладки листов в нижней части окна предназначены для переключения листов в документе, а также для перехода из *пространства модели* в *пространство листа* и обратно. Более удобно для переключения использовать кнопку , расположенную в левой части *области закладок листов*. Кнопка позволяет также быстро переключаться между листами и имеющимися в документе *именованными видами* (для более подробной информации см. раздел **Пространство модели и пространство листа**).

Команды управления отображением вкладок листов и документов в рабочем пространстве расположены в меню **Вид** и на ленте во вкладке **Настройки** (группа **Адаптация**):

Вкладки листов и документов (команда **SHOWTABS**, горячие клавиши ***ALT***+***T***);

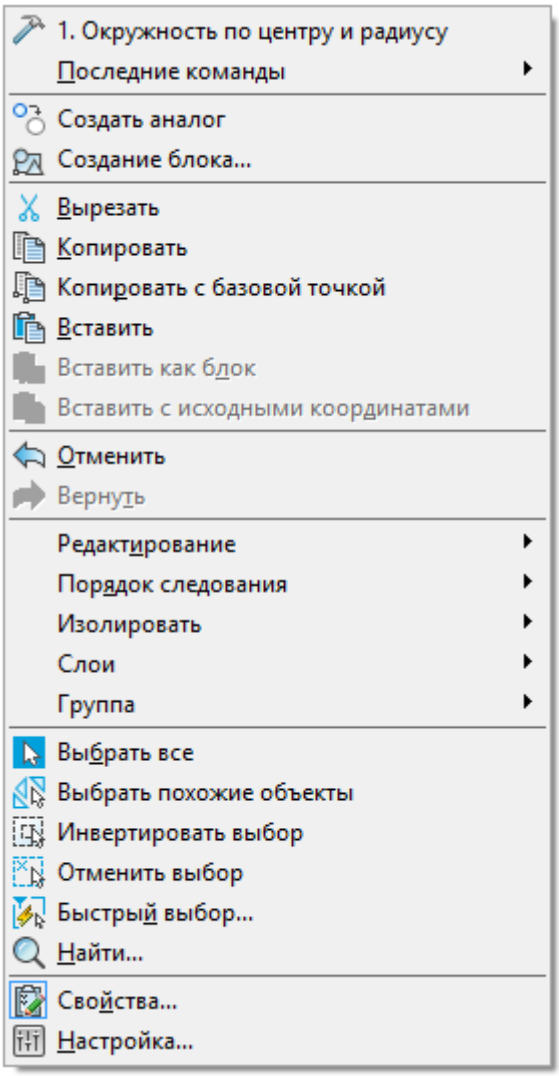
Вкладка документа (команда **SHOWTABSWINDOW**);

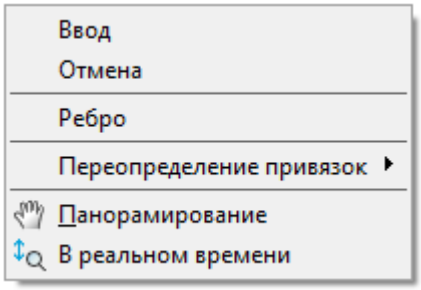
Вкладки листов (команда **SHOWTABSLAYOUT**).

Контекстное меню

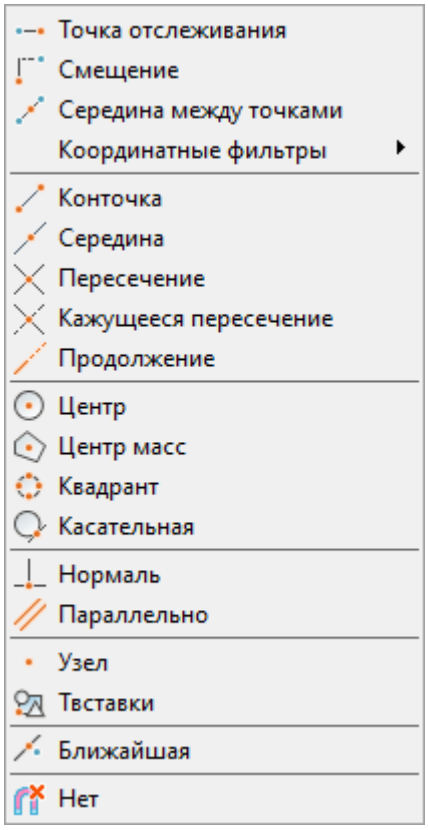
В nanoCAD, как и во многих других Windows-приложениях, по щелчку правой кнопки мыши возле курсора открывается *контекстное меню*. Содержимое контекстного меню зависит от текущего контекста, т. е. от типа объекта, по которому был произведён щелчок, от местоположения курсора и от того, какая из команд активна в момент щелчка.

Примеры контекстных меню:





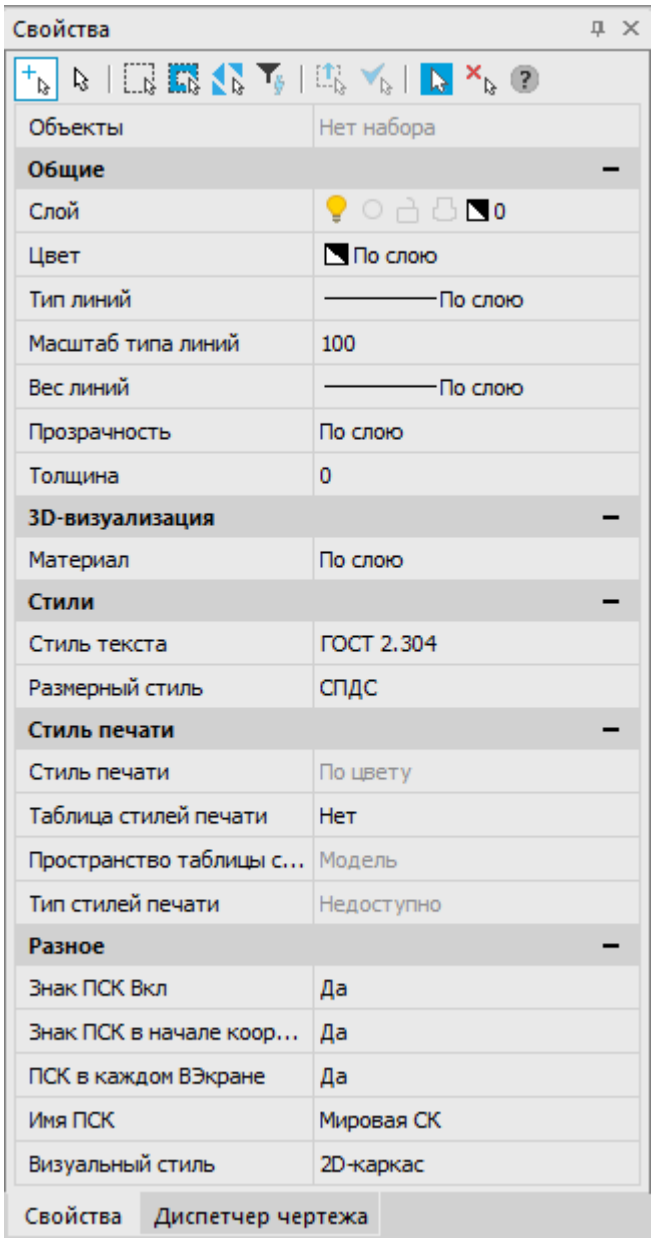
ПРИМЕЧАНИЕ Во время выполнения команд создания или редактирования объектов щелчок правой кнопки мыши при нажатой клавише ***SHIFT*** или ***CTRL*** вызывает контекстное меню **Объектная привязка**:



Функциональные панели

Функциональные панели представляют собой немодальные диалоговые окна.

В большинстве случаев, функциональные панели отображают определенную информацию (по открытому документу, выбранным объектам, истории изменений и т. п.), позволяют изменить некоторые из отображаемых параметров или применить к ним определенные действия или команды. Это панели, которые удобно держать открытыми во время работы в программе.



Функциональные панели имеют ряд преимуществ перед обычными диалоговыми окнами.

В отличие от диалоговых окон, функциональные панели в открытом состоянии не мешают полноценной работе с документами, выполнению любых команд.

Можно держать открытыми сразу несколько панелей одновременно.

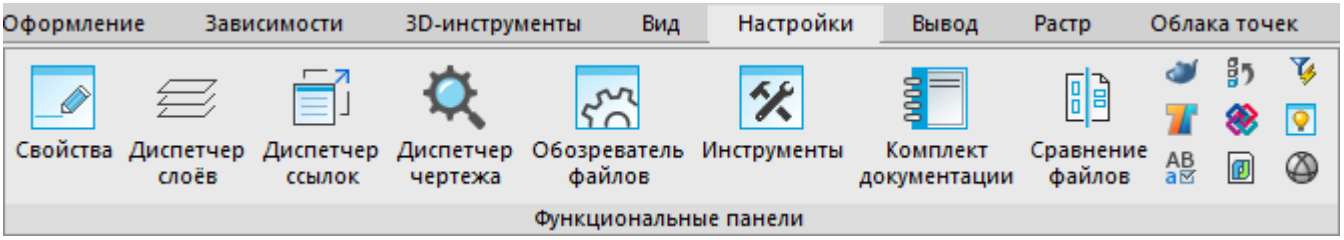
Они обновляют своё содержимое на лету, отображая (и позволяя редактировать) актуальную информацию о чертеже, его свойствах и объектах.

Так, например, функциональная панель **Свойства** используется для отображения информации о выбранных объектах, для изменения свойств объектов, а также установки режима выбора и вызова команд выбора.

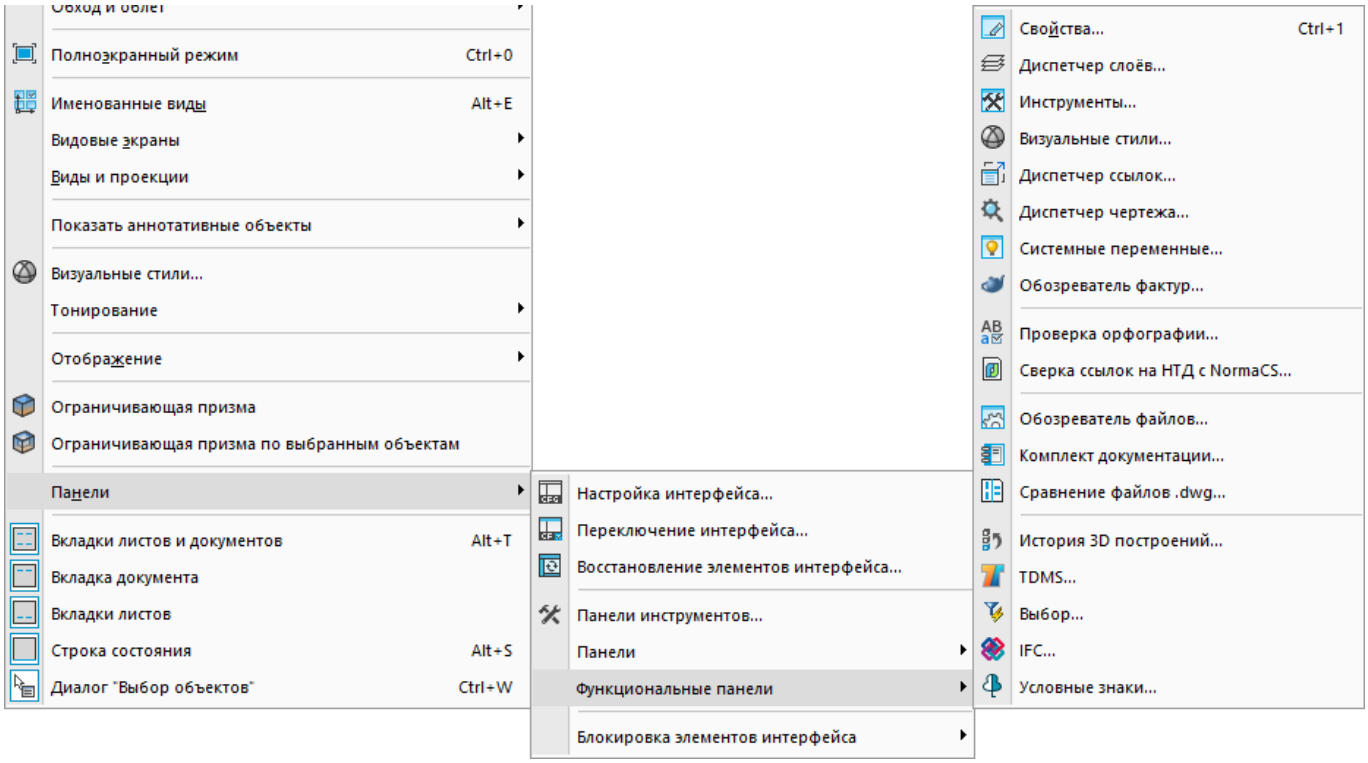
Функциональные панели можно совмещать в единые блоки, прикреплять к границам других частей интерфейса, переключаться между ними используя закладки.

При переходе в другой чертеж или рабочее пространство изменяют своё содержимое, отображая информацию и параметры, актуальные для текущего рабочего пространства и чертежа.

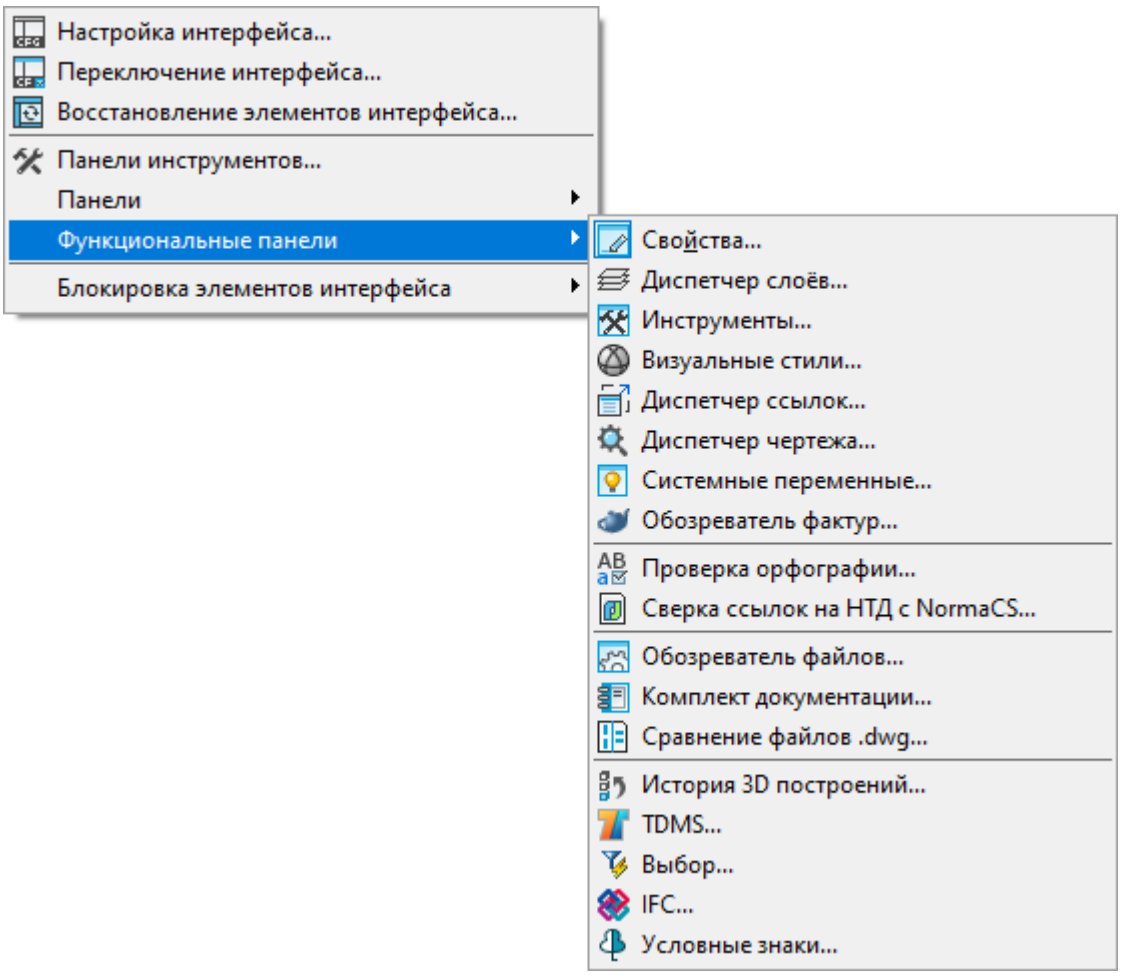
Отображать или скрывать функциональные панели можно кнопками ленты на вкладке **Настройки** > **Функциональные панели**,



в меню **Вид – Панели > Функциональные панели**,



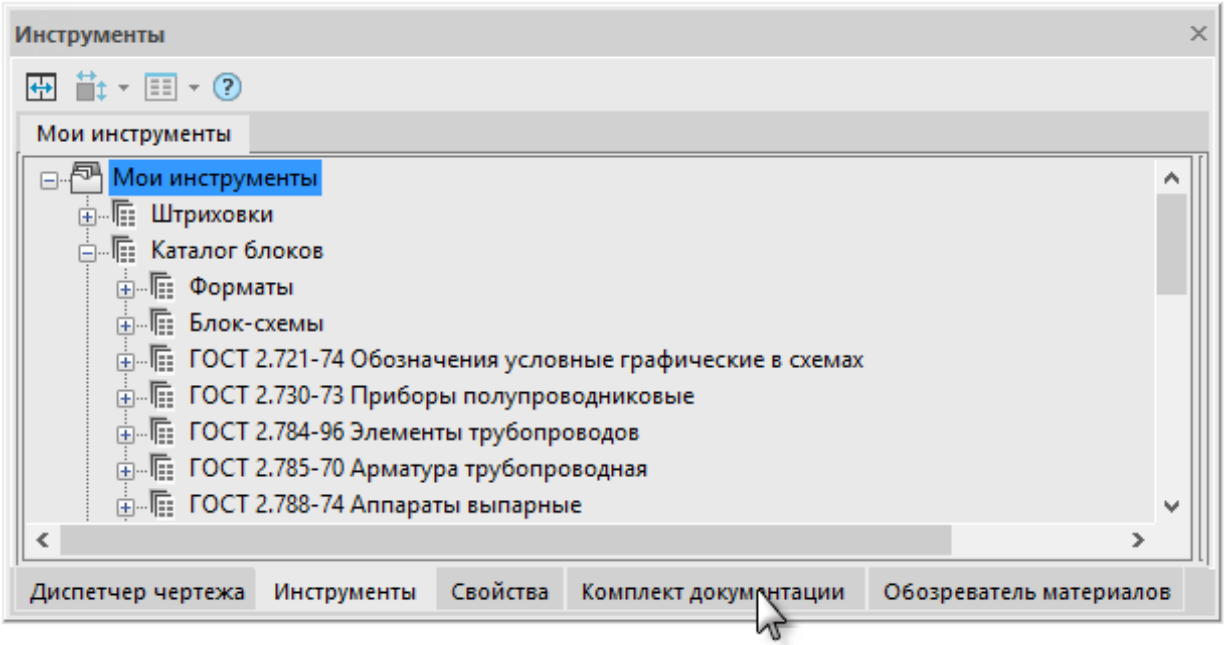
а также в контекстном меню, вызываемом нажатием правой кнопки мыши на любой панели инструментов.



Совмещение функциональных панелей

Для экономии рабочего пространства, функциональные панели можно совместить. При этом на экране будет отображаться только активная панель, а остальные, совмещенные с ней,

будут отображаться в виде закладок. Переключаться между совмещенными панелями можно при помощи закладок, расположенных в нижней части окна активной панели.

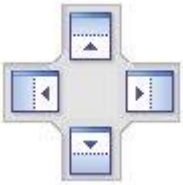


Для совмещения функциональных панелей следует перетащить заголовок одной панели на заголовок другой. Порядок закладок можно менять простым перетаскиванием. Чтобы отсоединить функциональную панель, нажмите на ее закладку и, не отпуская кнопку мыши, перетащите ее в поле чертежа.

Прикрепление функциональных панелей

Изменение положения элементов интерфейса производится их перетаскиванием указателем мыши за заголовок.

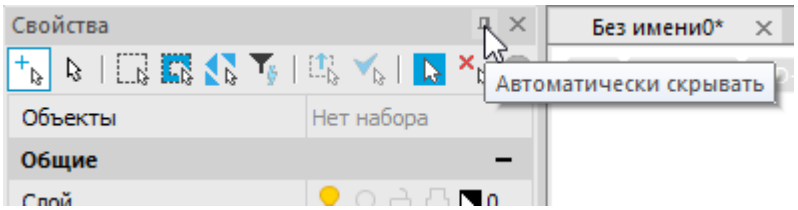
1. Нажать левую кнопку мыши на заголовке функциональной панели и, не отпуская кнопки, перетащить его в поле того окна, к которому следует прикрепить перемещаемую панель. В центре окна появится значок, позволяющий указать место прикрепления панели в этом окне.
2. Продолжая удерживать кнопку мыши, навести курсор на одну из пиктограмм:



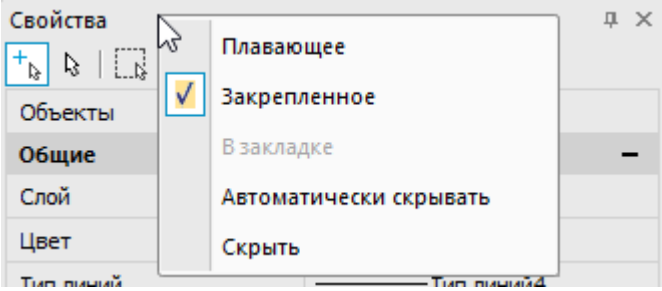
Крайние пиктограммы служат для прикрепления панели к одной из сторон окна, центральная – для прикрепления панели как вкладки.

Будущее положение функциональной панели обозначится в окне синим полем. Если это положение устраивает – отпустить кнопку мыши.

Прикрепленную к окну панель можно перевести в состояние всплывающей закладки. Для этого необходимо нажать на значок канцелярской кнопки в заголовке панели:

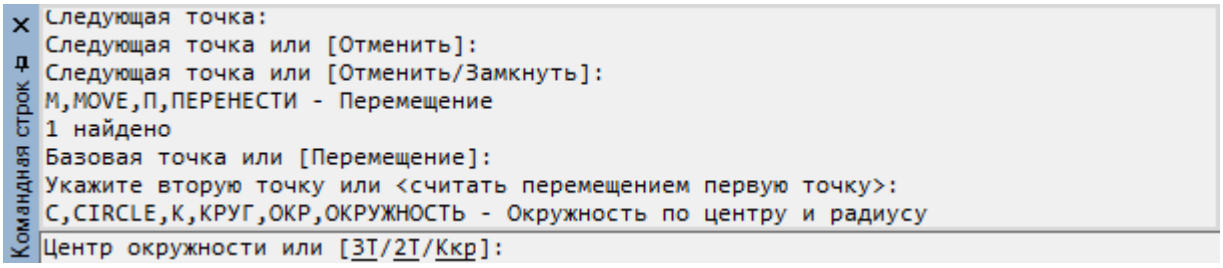


Также доступно контекстное меню со способами прикрепления и отображения:



Командная строка

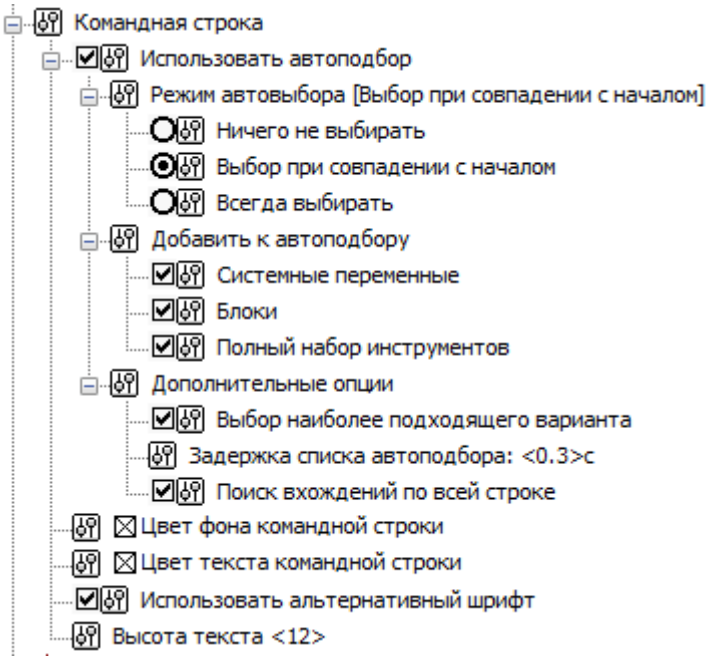
Командная строка представляет собой особую функциональную панель и предназначена для ввода команд с клавиатуры, отображения подсказок и сообщений nanoCAD, выбора опций запущенной команды:



Случайно закрытая командная строка снова вновь появляется на своём месте после вызова любой команды. Если этого не произошло, можно воспользоваться командой **Восстановление элементов интерфейса**.

По умолчанию высота командной строки установлена так, чтобы отображались 4 строки протокола команд. Изменять высоту окна командной строки можно захватив верхний край окна указателем мыши и перетащив его в нужное положение.

В разделе **Командная строка** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**) можно изменить цвет высоту текста, цвет фона командной строки, включить или отключить использование режимов автоподбора и автокоррекции:



Ввод команд в командной строке

Для ввода команды в командной строке необходимо набрать полное имя команды и нажать ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ***.

Вместо полного имени для некоторых команд допускается вводить также альтернативные имена, так называемые *псевдонимы* (псевдоимена) команды. Например, вместо того, чтобы полностью вводить в командной строке имя команды **ОКРУЖНОСТЬ**, можно ввести ее сокращенный псевдоним **ОКР**.

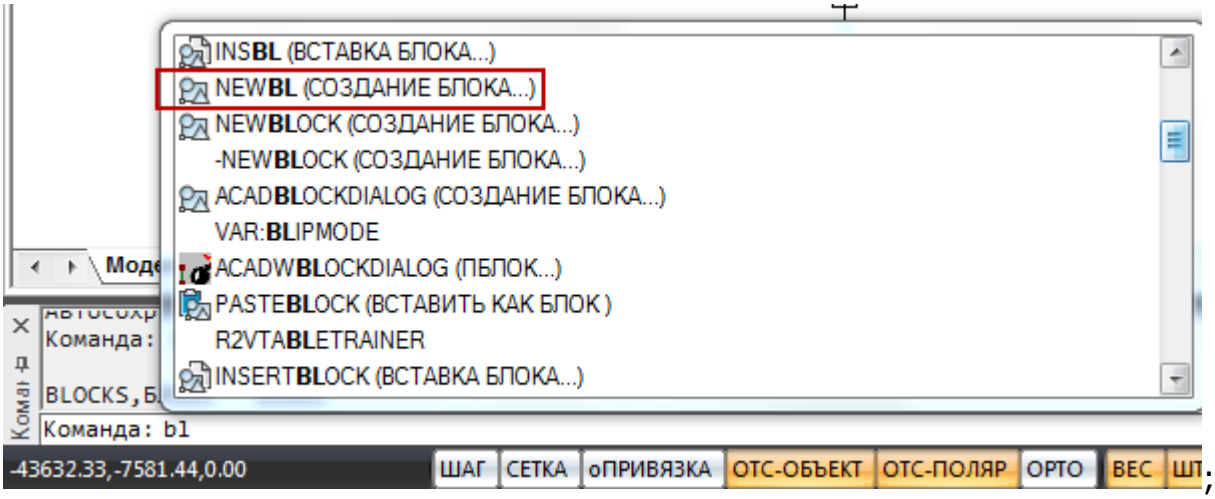
Одной и той же команде одновременно может быть назначено несколько псевдонимов. Каждый конкретный псевдоним может принадлежать только одной команде. Псевдонимы команд определены в файле *nCAD.pgp*.

Полный список зарегистрированных в программе команд, псевдонимов и сокращений можно просмотреть в командной строке, введя символ ' (апостроф).

ПРИМЕЧАНИЕ При вводе информации в командной строке регистр значения не имеет.

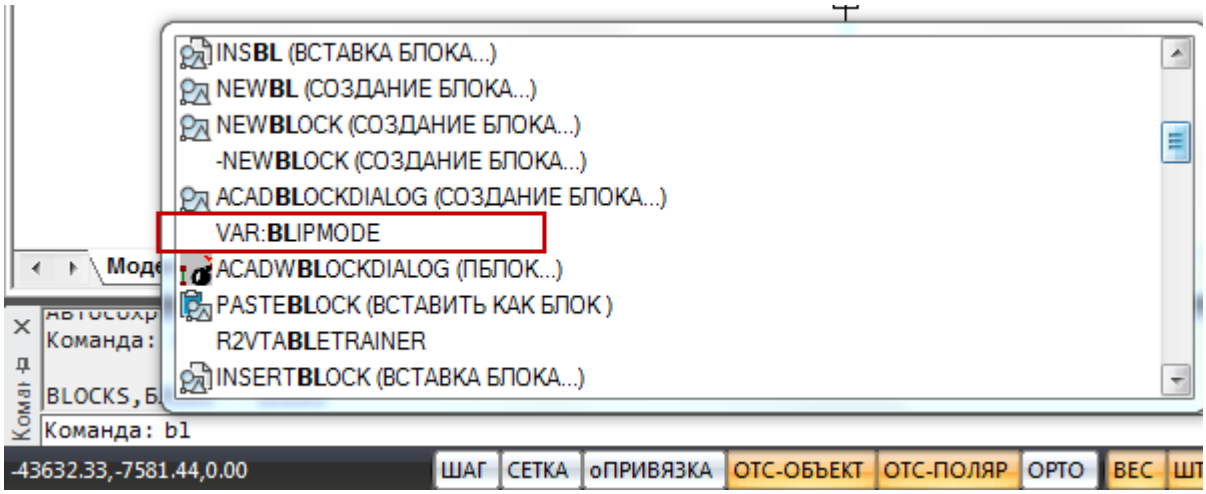
Включенный по умолчанию режим **Использовать автоподбор** (раздел **Командная строка** диалога **Настройки**) позволяет выбирать из списка, отображаемого в командной строке после ввода одной или нескольких первых букв:

- команду;

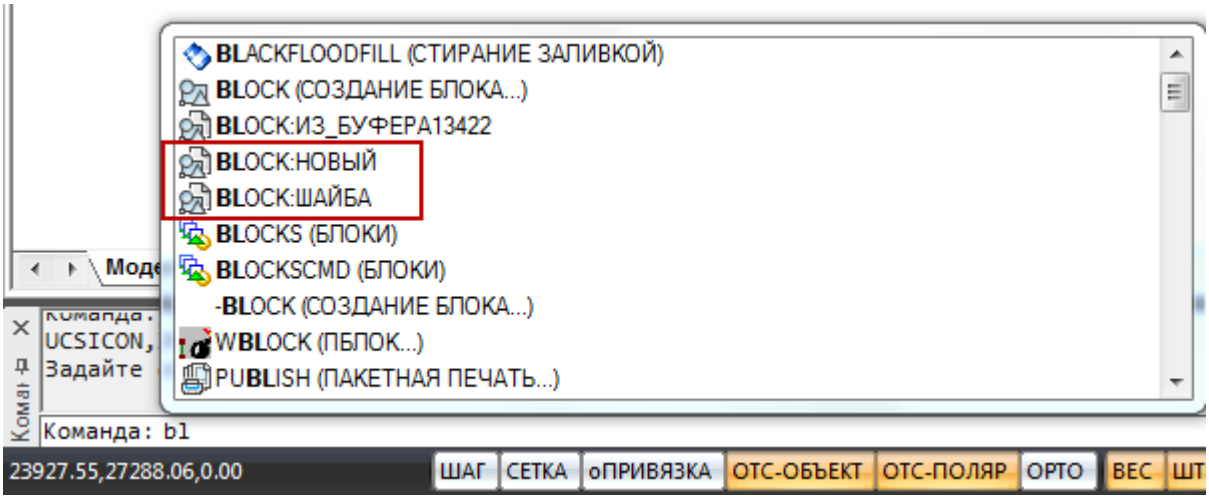


;

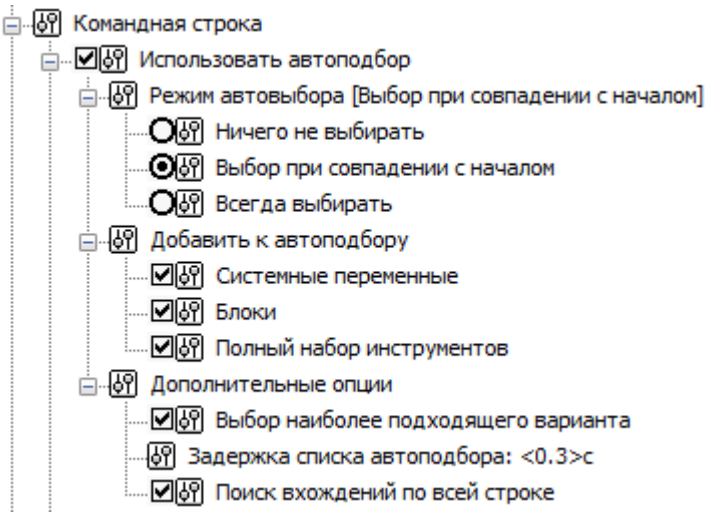
- системную переменную (помечается в списке автоподбора префиксом VAR:);



- имеющийся в документе блок (помечается в списке автоподбора префиксом BLOCK:).



Отключение отображения в списке автоподбора блоков, переменных и инструментов функциональной панели **Инструменты**, осуществляется соответствующими параметрами раздела **Командная строка** диалога **Настройки:**



При включении опции **Поиск вхождений по всей строке** (раздел **Командная строка** > **Использовать автопобор** > **Дополнительные опции**) в список автоподбора дополнительно будут попадать результаты поиска на основе нечёткой логики, т. е. поиска частей вводимой строки не только в начале, но и по всему имени с автоматической коррекцией возможных ошибок ввода.

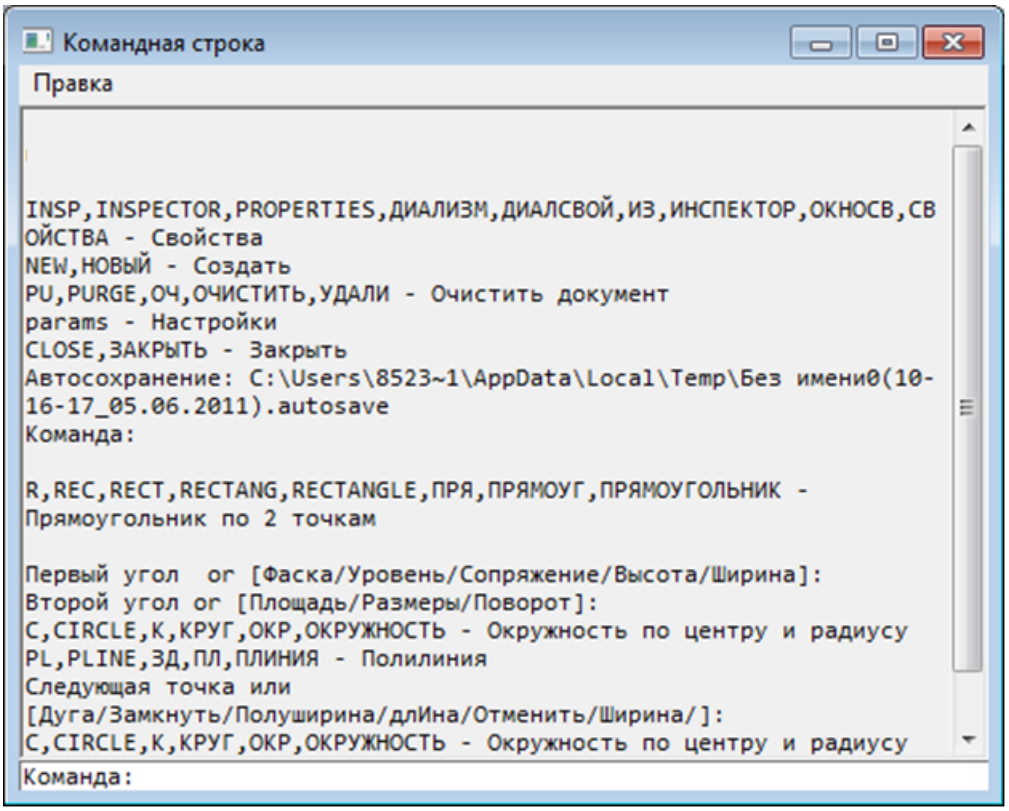
Время задержки отображения списка автоподбора можно отрегулировать в опции **Задержка списка автоподбора** (системная переменная **AUTOCOMPLETEDELAY**). По умолчанию установлено значение 0,3 секунды. Максимально допустимое значение – 10 секунд.

Выбрать нужную команду, переменную или блок из списка можно при помощи мыши, а также с использованием для перемещения по списку клавиш ***ТАБУЛЯЦИЯ***, ***СТРЕЛКА ВВЕРХ***, ***СТРЕЛКА ВНИЗ*** и клавиши ***ENTER*** для подтверждения выбора.

ПРИМЕЧАНИЕ Список автоподбора отображается не только в командной строке, но и при использовании Динамического ввода.

Текстовое окно

Для более удобного просмотра *протокола команд* (или так называемой *истории команд*) можно вызвать текстовое окно (копию командной строки), нажав клавишу **F2**:



В любой момент окно можно закрывать и вызывать снова. Окно сохраняет размер и положение при следующем вызове.

Свернутое окно так же вызывается нажатием клавиши **F2**.

Выбор опций команд в командной строке

Приглашение командной строки для ввода команды имеет следующий вид:

```
Команда:
```

После ввода команды вид приглашения изменяется в зависимости от заданной команды. Например, при построении окружности в командной строке отображается следующая подсказка:

```
Центр окружности или [3T/2T/Ккр/3K]:
```

Для предоставления дополнительных удобств в работе подсказка может содержать интерактивные ключевые слова (опции), помещенные в квадратные скобки, разделенные косой чертой, выделенные синим цветом и подчёркиванием.

ПРИМЕЧАНИЕ Для исключения излишней путаницы с гиперссылками в тексте настоящего руководства интерактивные ключевые слова обозначены не синим, а тёмно-зелёным цветом и подчёркиванием.

Для выбора ключевого слова (опции) нужно просто щелкнуть по нему левой кнопкой мыши. В угловых скобках подсказок отображаются значения или ключевые слова, заданные по умолчанию.

Например:

```
Число сторон <6>:
```

или

```
Продолжить <Вписанный в окружность> или [Вписанный в окружность/Описанный
вокруг окружности]:
```

Чтобы подтвердить выполнение заданного по умолчанию значения или ключевого слова, нужно нажать ***ENTER***.

В ответ на подсказку ключевое слово можно набрать с клавиатуры, причём не обязательно набирать его целиком, достаточно ввести букву этого слова, выделенную как прописная (обычно это одна, иногда две буквы):

```
Выберите опции
[Определяющие/Замкнуть/Перенести/Уточнить/ОБратно/ОТменить/Выход]:
```

Например, для выбора ключевого слова Замкнуть нужно ввести **З**, а для выбора опции ОБратно следует ввести **ОБ**.

ПРИМЕЧАНИЕ Буква, выделяемая прописной, может находиться не только в начале ключевого слова, но и в его середине.

Формат вводимых данных

В командной строке можно вводить данные различного формата: текст, числовые значения, координаты.

Вводимые координаты точки по осям X, Y и Z разделяются запятой:

```
23.45,-6.98,15.34
```

Если единицы измерения угла заданы в формате градусы/минуты/секунды, то для ввода угла используется следующий синтаксис:

`32d20’10”` или `32d20m10s`

Математический процессор

Командная строка позволяет вводить не только команды, числа и точки, но и математические выражения. Математические выражения удобно вводить в тех случаях, когда координаты точки или другие задаваемые значения заранее неизвестны и требуют вычисления.

Например, вместо того, чтобы заранее вычислять координату точки Y по формуле SQRT(349.56-275.90)*2 , а потом вводить готовый результат:

```
Команда: L,LINE,ЛИНИЯ,ОТРЕЗОК – Отрезок
Первая точка: -12.45,17.17
```

в командной строке для ввода координаты можно сразу использовать математическое выражение:

```
Команда: L,LINE,ЛИНИЯ,ОТРЕЗОК – Отрезок
Первая точка: -12.45,SQRT(349.56-275.90)*2
```

Для вычисления математического выражения в командной строке в ответ на подсказку необходимо набрать символ **?** (знак вопроса) и непосредственно следом за ним вычисляемое выражение:

```
Команда: ?25.7*5
```

После нажатия ***ENTER*** в командной строке отображается результат вычисления:

```
?25.7*5 = 128.5
```

Вычисление математических выражений можно проводить во время выполнения некоторых команд. Следующий пример демонстрирует вычисление результата операции умножения при построении отрезка:

```
Команда: L,LINE,ЛИНИЯ,ОТРЕЗОК – Отрезок
Первая точка: 25.7,41.32
```

```
Следующая точка: 25.7*5,93.77
```

После нажатия **ENTER** будет построен отрезок с координатами начальной точки (25.7, 41.32) и конечной точки (128.5, 93.77).

Полный список зарегистрированных в программе математических операций, функций и констант может быть выведен в командной строке. Для этого необходимо ввести символ **?** и нажать **ENTER**.

Операции, функции и константы, поддерживаемые математическим процессором:

Константы:

E	Число e – основание натурального логарифма.
PI	Число pi – отношение длины окружности к её диаметру.

Арифметические операции:

( )	Группирование выражений.
+	Сложение.
-	Вычитание.
*****	Умножение.
/	Деление.
%	Вычисление остатка.
******	Возведение в степень.

Функции:

COS	Возвращает косинус угла (числовое значение).
SIN	Возвращает синус угла (числовое значение).
TAN	Возвращает тангенс угла (числовое значение).
ACOS	Возвращает арккосинус угла (числовое значение).
ASIN	Возвращает арксинус угла (числовое значение).
ATAN	Возвращает арктангенс угла (числовое значение).
ABS	Возвращает абсолютное значение числа.
EXP	Возвращает e (основание натурального логарифма), возведенное в степень указанного числа.
LN	Возвращает натуральный логарифм числа.
LOG	Возвращает десятичный логарифм числа.
SQRT	Возвращает квадратный корень числа. Число не должно быть отрицательным.
FLOOR	Возвращает наибольшее возможное целое число, значение которого меньше или равное заданному числовому выражению.
CEIL	Возвращает наименьшее возможное целое число, значение которого больше или равное заданному числовому выражению.
FRAC	Возвращает дробную часть числа.
TRUNC	Возвращает целую часть числа. Вся дробная часть отбрасывается.
ROUND (x,precision)	Возвращает число, округленное с точностью до указанного знака после запятой (переменная **PRECISION**).
NEG	Возвращает отрицательное значение числа.
SGN	Возвращает одно из значений в зависимости от знака числа: 1 – число больше нуля;

	0 – число равно нулю; -1 – число меньше нуля.

В математические выражения могут быть включены переменные, задаваемые пользователем. Для задания таких переменных используется следующий синтаксис:

```
?<переменная>=<значение>
```

Например:

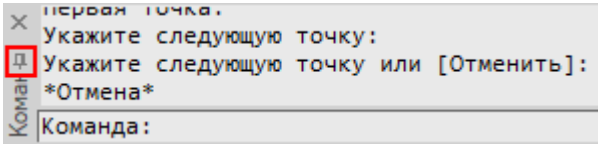
```
Команда:?base=100
BASE=100.000000
Команда: L,LINE,ЛИНИЯ,ОТРЕЗОК – Отрезок
Первая точка: base+11,base-5
Следующая точка: base+27,base+35
```

Результатом построения будет отрезок с координатами начальной точки (111,95) и конечной точки (127,135).

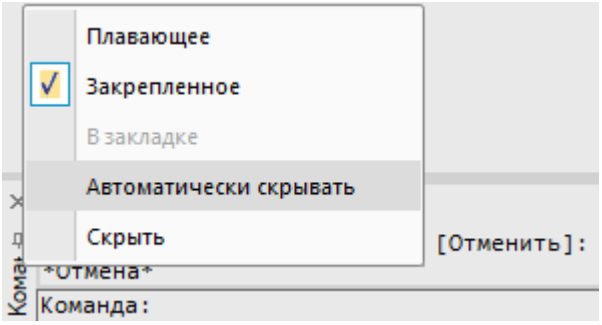
Режим автоскрытия командной строки

Режим автоскрытия позволяет держать командную строку в свернутом состоянии в течение всей работы с чертежом, что позволяет увеличить размеры рабочей области для работы с документами и в тоже время не мешает видеть запросы текущих команд.

Командную строку можно перевести в режим автоскрытия, нажав значок канцелярской скрепки:

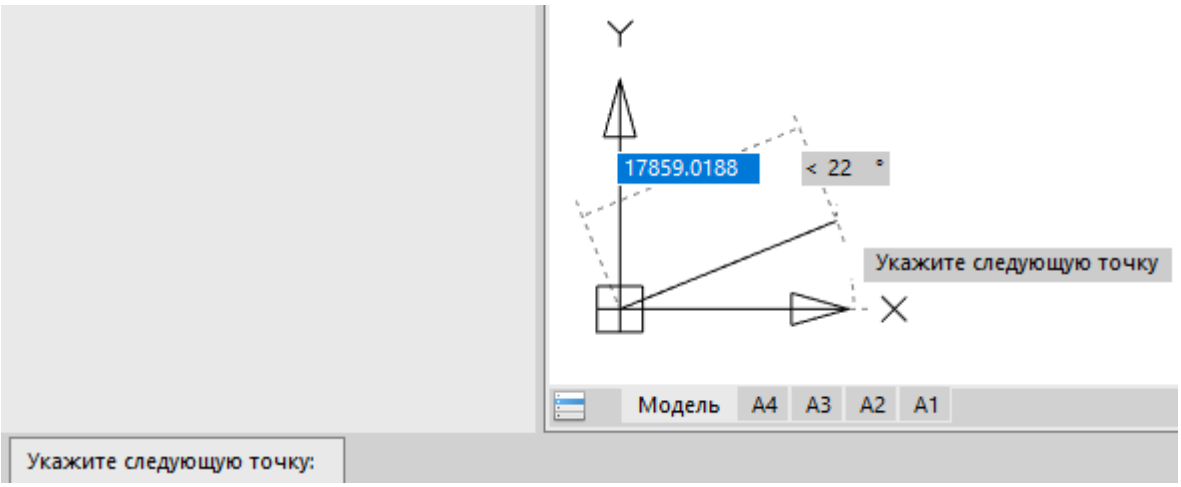


или выбрав в контекстном меню опцию **Автоматически скрывать** после щелчка правой кнопкой мыши на заголовке окна командной строки:

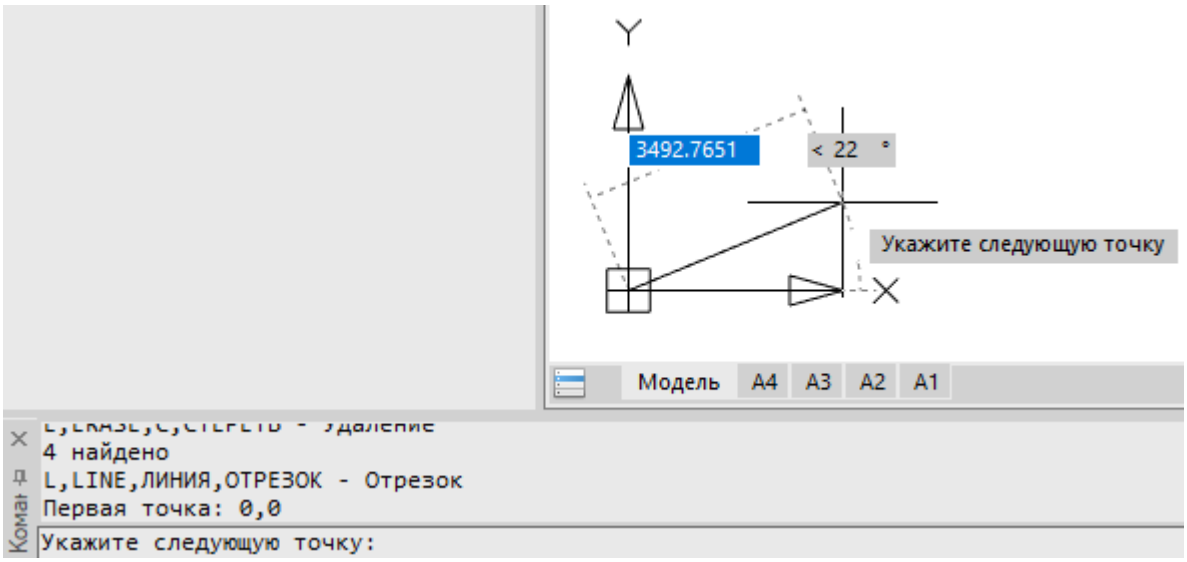


В режиме автоскрытия командная строка сворачивается в закладку:

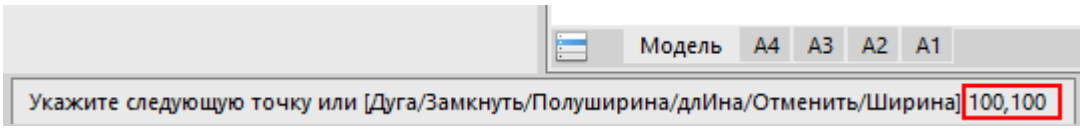
В названии закладки всегда отображается запрос текущей команды и вводимые значения:



При наведении курсора на закладку командная строка разворачивается в полный размер, а при отведении курсора сворачивается обратно:



Ввод команд и запрашиваемых значений с клавиатуры может производиться без разворачивания командной строки:



Работа с командами

Создание и редактирование объектов, открытие диалоговых окон и выполнение других действий в nanoCAD осуществляется при помощи команд.

Команды могут быть запущены:

- из меню кнопки nanoCAD;
- из панели быстрого доступа;
- из ленты;
- из главного меню программы;
- из панелей инструментов;
- из функциональных панелей;
- из контекстных меню, вызываемых нажатием правой кнопки мыши;
- из командной строки;

- из строки состояния;
- при помощи комбинаций «горячих» клавиш.

Например, вызвать диалоговое окно **Настройки** можно:

- из ленты – вкладка **Настройки** – группа **Адаптация** – Настройки программы;
- из меню кнопки nanoCAD: **Настройка**;
- из главного меню: **Сервис – Настройка...**;
- из панели **Настройки**: кнопка **Настройка**;
- из командной строки: команда **НАСТРОЙКА**, **ПАРАМЕТРЫ**, **УСТАНОВКИ**, **НА**, **OPTIONS**, **PREF** (регистр значения не имеет);
- из контекстного меню протокола командной строки: пункт **Настройки...**;
- при помощи комбинации «горячих» клавиш: ***CTRL***+***9***.

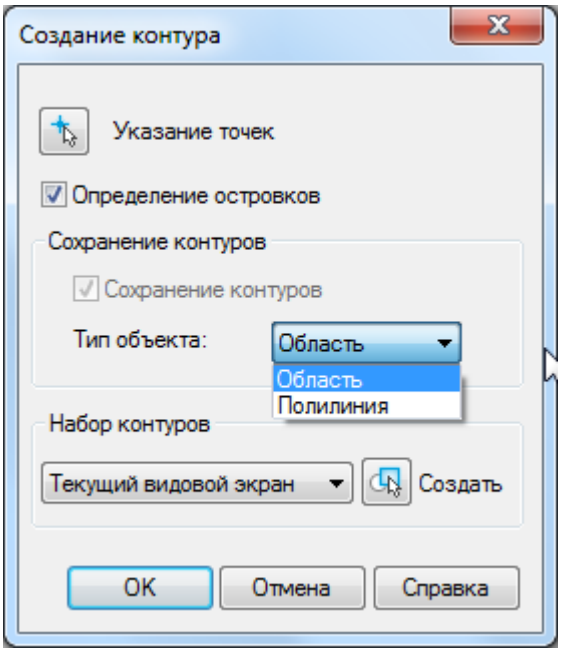
Выполнение прозрачных команд

Некоторые команды могут выполняться *в прозрачном режиме*, т. е. они могут быть запущены во время действия других команд. В большинстве своём это команды переключения режимов, настроек отображения, навигации по чертежу или свойств документа. После завершении команды, запущенной в прозрачном режиме, основная команда продолжает свою работу.

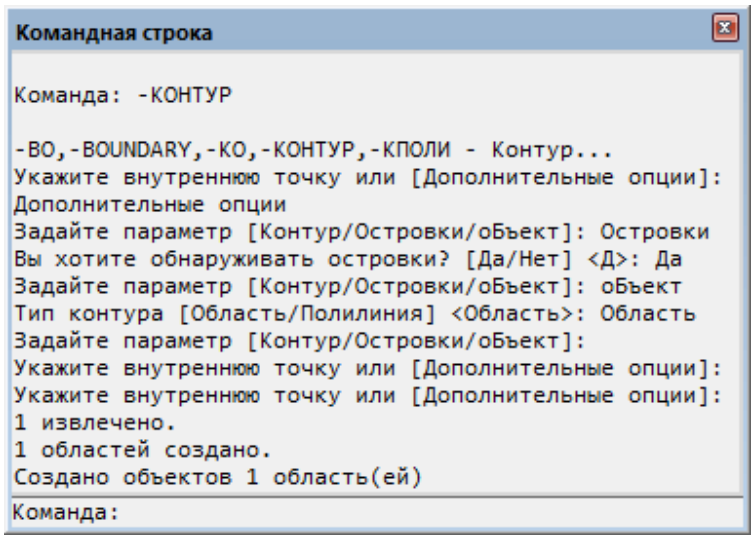
Бездиалоговый режим команд

С некоторыми командами можно работать в режиме подавления отображения диалоговых окон – *бездиалоговом режиме*, когда все данные вводятся в командной строке. Например, такой режим запуска позволяет использовать многие команды из файлов сценариев (скриптов).

Чтобы запустить команду в бездиалоговом режиме, надо ввести дефис (-) перед именем команды.



Например, команда **КОНТУР (BOUNDARY)** из командной строки откроет диалог **Создание контура**.



А команда **-КОНТУР (-BOUNDARY)** выведет набор параметров и опций в командной строке.

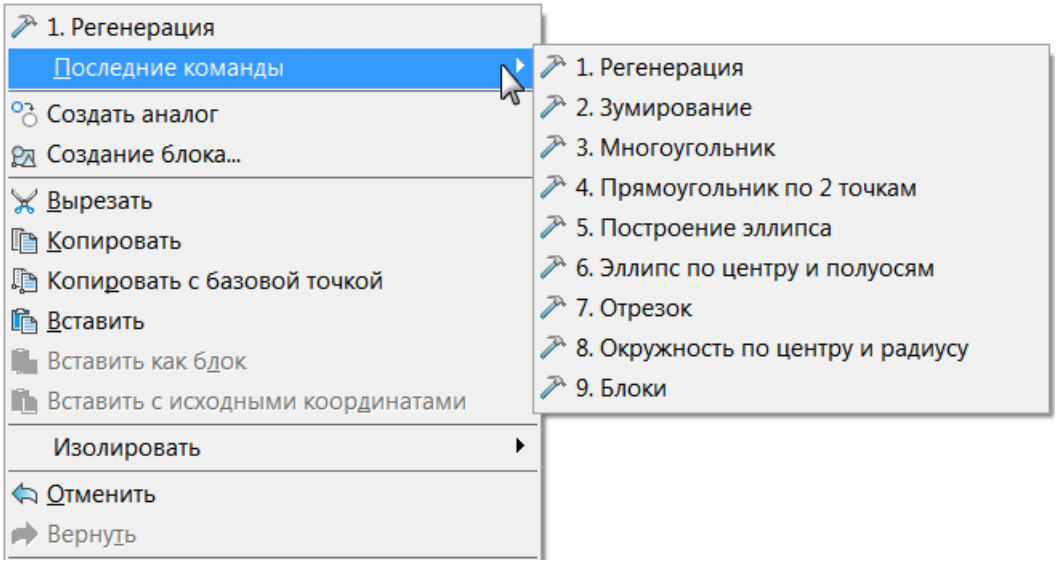
Параметры, отображаемые в диалоговом окне, могут незначительно отличаться от выводимых в командной строке.

Список команд, для которых можно использовать подавление отображения диалоговых окон, можно просмотреть если в командной строке ввести знак дефиса (**-**).

Повторный вызов команд

Последнюю запущенную команду можно вызвать нажатием клавиши ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ*** на клавиатуре.

Девять последних запущенных команд доступны из контекстного меню (строка меню **Последние команды**):



Последние запущенные команды можно также просмотреть и запустить в командной строке.

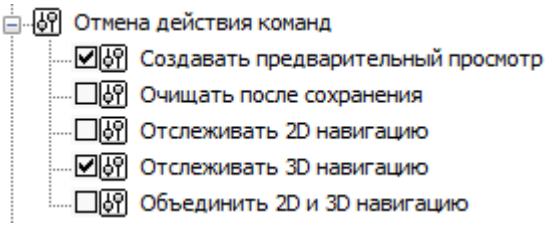
Для этого нужно поместить курсор в командную стоку, при помощи клавиш ***СТРЕЛКА ВНИЗ*** и ***СТРЕЛКА ВВЕРХ*** на клавиатуре выбрать одну из последних команд (их имена будут последовательно отображаться в командной строке). Для запуска выбранной команды нажать ***ENTER***.

Отмена и возврат команд

nanoCAD протоколирует используемые команды и сделанные в чертеже изменения, поэтому в процессе создания и редактирования чертежа всегда можно отменить одну или несколько предыдущих операций и вернуться к первоначальному варианту. Кроме того, отменив операцию, можно повторить её снова.

Отмена операций и повтор отмененных операций осуществляются при помощи команд **Отменить** и **Вернуть**.

Настройки действий команд устанавливаются в разделе **Отмена действий команд** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**).



Отменить

Меню: **Правка –** **Отменить**

Панели: **Быстрого доступа** и **Стандартная –**

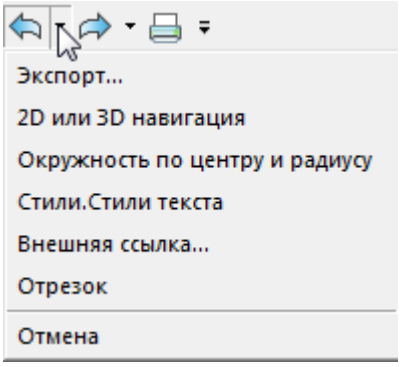
Горячие клавиши: ***CTRL***+***Z***

Командная строка: **ОТМЕНИТЬ, О (UNDO, U, EDITUNDO)**

Команда отмены предыдущих действий и операций.

Запуск команды из меню, нажатием на кнопку, горячими клавишами или вводом в командную строку буквы **О**, приводит к последовательной отмене предыдущих действий по одному при каждом запуске.

Нажатие на стрелку справа от кнопки, открывает список совершенных действий:



При наведении курсора на пункт команды в списке отмены, в рабочем пространстве чертежа отображается предварительный вид той сцены, которая получится после отмены действий, вплоть до указанной команды.

Предварительный просмотр отключается флажком **Отмена действия команд > Создавать предварительный просмотр** в диалоге **Настройки.**

Ввод в командной строке **ОТМЕНИТЬ (UNDO)** позволяет расширить возможности команды:

```
Количество отменяемых операций или [Авто/Управление/Начало/Конец/Метка/Обратно]
<1>:
```

Каждый запуск команды **Отменить** в командной строке, сопровождается информацией о текущих настройках: `Текущие настройки: Авто = Вкл, Управление = Все`.

Опции команды:

Количество отменяемых операций	Задание количества операций, которые будут отменены сразу. Равнозначно многократному запуску команды **О** (***CTRL***+***Z***).

Авто

Группировка команд, входящих в состав макрокоманды.

Управление

Настройки команды **Отменить**:

- **Все** – включение всех возможностей команды;
- **Ничего** – полное отключение всех команд отмены;
- **Одну** – установка отмены только одного действия.

Если установлены параметры **Ничего** или **Одну**, опции **Авто**, **Начало** и **Метка** недоступны.

Запуск команд отмены при установленном параметре **Ничего**, сопровождается сообщением в командной строке:

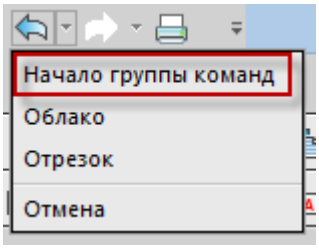
```
Команда O отключена. Для ее включения используйте команду
Отменить
```

Начало

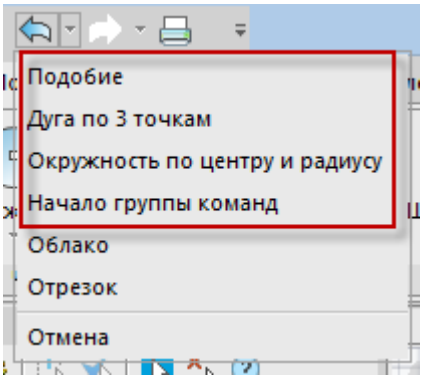
Конец

Опции позволяют объединить последовательность действий для отмены подобно одной операции. Команды, выполненные в промежутке между установкой опций **Начало** и **Конец**, будут отменяться одновременно как единое действие. Используя опции **Начало** и **Конец**, можно создать несколько групп выполненных операций, которые будут отменяться последовательно.

После установки опции **Начало**, в списке операций отмены появляется пункт **Начало группы команд**.

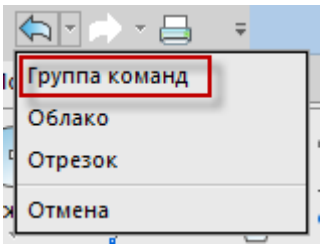


Последующие действия по одному продолжают заноситься в список операций отмены.



Пока не применена опция **Конец**, команды еще могут быть отменены поодиночке. Но не далее отметки **Начало группы команд**.

После применения опции **Конец**, все действия в списке отмены между началом и окончанием объединяются в группу.



Теперь эти действия можно отменить и восстановить только вместе.

Метка

Обратно

Создание меток для групповой отмены действий с помощью опции **Обратно**. Можно установить любое количество меток. Запуск команды **Отменить** с опцией **Обратно** отменяет все действия до предыдущей метки. Если метки не были найдены, то будет предложено удалить все

действия текущего сеанса работы.

Остальные способы отмены действий, в том числе команда **O** (***CTRL***+***Z***), не учитывают эти метки в своей работе.

Порядок использования опций Начало и Конец:

- Запустить команду **Отменить**, выбрать опцию **Начало**.
- Произвести необходимые действия – создание, редактирование объектов и др.
- Запустить команду **Отменить**, выбрать опцию **Конец**.

Действия, выполненные в промежуток времени между вводом **Начало** и **Конец**, объединяются в одну группу. Отмена выполняется для всей группы действий. Используя опции **Начало** и **Конец** можно создать несколько групп выполненных операций, которые будут отменяться последовательно.

Порядок использования опций Метка и Обратно:

- Запустить команду **Отменить**, выбрать опцию **Метка**.
- Произвести необходимые действия – создание, редактирование объектов и др.
- Опять запустить команду **Отменить**, выбрать опцию **Метка**.

Таким образом можно установить неограниченное количество меток.

- Запустить команду **Отменить**, выбрать опцию **Обратно**. Каждое выполнение **Обратно** отменит все операции до предыдущей метки.

Настройка параметров команды производится в разделе **Отмена действия команд** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**). В данном разделе можно управлять отображением предварительного просмотра результата для каждого шага команды, пополнять список отмены командами 2D и 3D навигации, установить очистку списка всех действий после сохранения документа.

Вернуть

Меню: **Правка** – **Вернуть**

Панели: **Быстрого доступа** и **Стандартная** –

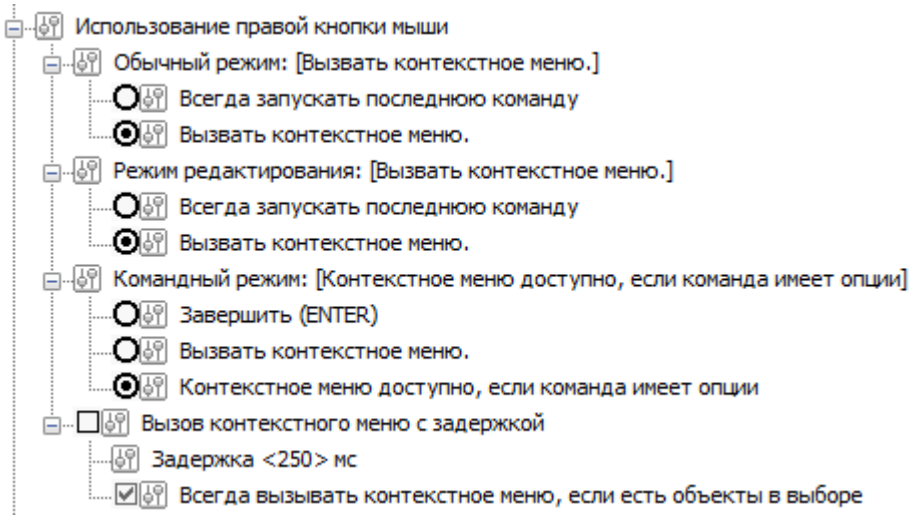
Горячие клавиши: ***CTRL***+***Y***

Командная строка: **ПОВТОРИТЬ** (**REDO**)

Команда последовательно возвращает все отменённые действия и операции. Команда становится доступной только после выполнения команды **Отменить**.

Настройка правой кнопки мыши

Настройка правой кнопки мыши выполняется в разделе **Использование правой кнопки мыши** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**):



Строка состояния

В строке состояния окна программы расположены следующие элементы интерфейса:

Отображение текущих координат курсора:

58.1962,403.4737,0.0000 104.9102 < 29	Режимы отображения координат курсора: • динамическое отображение абсолютных координат курсора в декартовой системе координат при его перемещении. • отображение относительного расстояния от предыдущей точки в полярных координатах (расстояние<угол). Переключение в режим отображения относительного расстояния происходит автоматически при любых операциях, когда требуется указание второй и последующих точек.

Кнопки включения/отключения режимов:

ШАГ	Привязка к сетке (**F9**).
СЕТКА	Отображение сетки (**F7**, **CTRL**+**G**).
оПРИВЯЗКА	Объектная привязка (**F3**).
3D оПРИВЯЗКА	Объектная 3D привязка.
ОТС-ОБЪЕКТ	Объектное отслеживание (**F11**).
ОТС-ПОЛЯР	Полярное отслеживание (**F10**).
ОРТО	Ортогональный режим (**F8**).
ДИН-ВВОД	Включение/отключение динамического ввода (**F12**).
ИЗО	Режим построения прямоугольных изометрических проекций.
ВЕС	Отображение толщин (веса) линий.
ШТРИХОВКА	Отображение закрашенных объектов.

Кнопки управления режимами и масштабами в графической области:

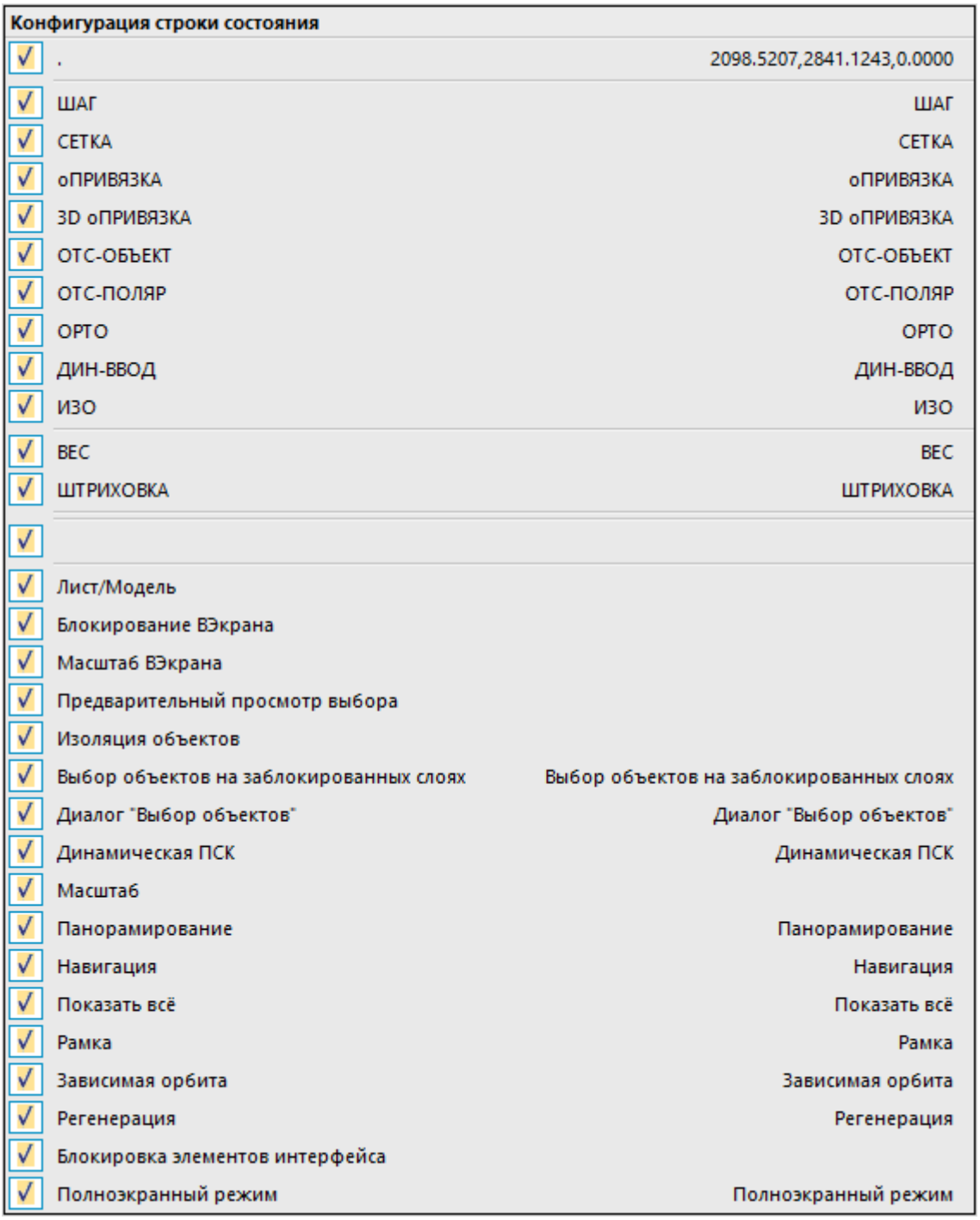
МОДЕЛЬ ЛИСТ	Многофункциональная кнопка переключения между пространством модели и пространством листа: • при работе в пространстве модели – переключение в пространство последнего активного листа. • при работе в пространстве листа – переход в пространство модели видового экрана.
	Кнопка блокировки масштаба выбранного видового экрана в пространстве листа. Блокирование видового экрана используется для того, чтобы ранее заданный масштаб видового экрана оставался неизменным (зуммирование внутри видового экрана не влияло на масштаб видового экрана). Кнопка может находиться в четырех состояниях: • нет выбранных видовых экранов; • масштаб выбранного видового экрана доступен для изменения (не заблокирован); • масштаб выбранного видового экрана недоступен для изменения (заблокирован); • в пространстве листа выбраны несколько видовых экранов с разными параметрами блокирования.
1:1	Просмотр и задание масштаба выбранного видового экрана в пространстве листа. Изменение масштаба невозможно, если видовой экран заблокирован: .
	Кнопка управления режимом предварительного просмотра выбора объектов чертежа.
	Кнопка управления режимом отображения объектов чертежа (изоляция объектов).
	Кнопка переключения режима выбора объектов на заблокированных слоях.
	Кнопка отображения диалога **Выбор объектов**.
	Динамическая ПСК.
m1:100	Кнопка просмотра и задания масштаба символов и масштаба измерений.
	Панорамирование.
	Навигация.
	Показать всё.
	Рамка.
	Зависимая орбита.
	Регенерация чертежа.

	Кнопка блокировки/разблокировки элементов интерфейса. Зафиксировать от случайного перемещения можно следующие элементы интерфейса: • закрепленные панели инструментов; • перемещаемые панели инструментов; • закрепленные окна; • перемещаемые окна; • блокировать все; • разблокировать все. Для временного разблокирования – нажать и удерживать клавишу ***CTRL***.
	Кнопка индикатора наличия в чертеже внешних ссылок. При наведении курсора, появляется всплывающее сообщение об отсутствии или наличии внешних ссылок. Контекстное меню кнопки содержит команды: **Внешние ссылки** – открытие функциональной панели; **Обновить внешние ссылки**.
	Стандарты САПР: настройка стандартов, проверка на соответствие стандартам, оповещение о несоответствии стандартов.
	Кнопка включения/отключения полноэкранного режима (команда **ЧИСТЭКР**, **ЧИСТЭКРВКЛ**, **CLEANSCREEN**, **FULLSCREEN**).

Включение/Отключение режима отображения строки состояния осуществляется командой **SHOWSTATUSBAR**, расположенной в меню **Вид** – **Строка состояния**, на ленте во вкладке **Настройки** (группа **Адаптация**), или горячими клавишами ***ALT***+***S***.

Управление отображением элементов строки состояния

Настройка отображения элементов строки состояния производится в контекстном меню **Конфигурация строки состояния**:



Для управления отображением элементов строки состояния:

1. Щёлкнуть правой кнопкой мыши над свободным пространством строки состояния.
2. Установить/Снять флажки для отображения/скрытия нужных элементов.

Восстановление элементов интерфейса

Лента: **Настройки** – **Адаптация >** **Восстановление элементов интерфейса**

Меню: **Сервис** – **Интерфейс >** **Восстановление элементов интерфейса**

Командная строка: **RESTOREUISTATE**

Команда позволяет сбрасывать настройки отображения и расположения панелей инструментов и функциональных панелей после перезапуска программы.

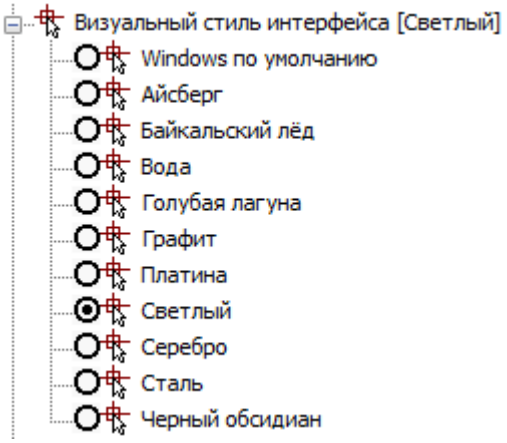
Она сбрасывает к исходному состоянию отображение и расположение следующих элементов пользовательского интерфейса:

- отображение и расположение функциональных панелей платформы (в т.ч панели командной строки);
- отображение и расположение панелей инструментов (содержимое панелей не изменится);
- отображение и расположение вкладок и групп ленты (их содержимое не изменится), а также состояние ленты: компактный вид/видимость;
- размер и положение главного окна;
- отображение строки состояния и ее настроек.

Данную команду удобно использовать для восстановления отображения панели командной строки в том случае, когда это не происходит автоматически после старта любой команды.

Цветовые темы

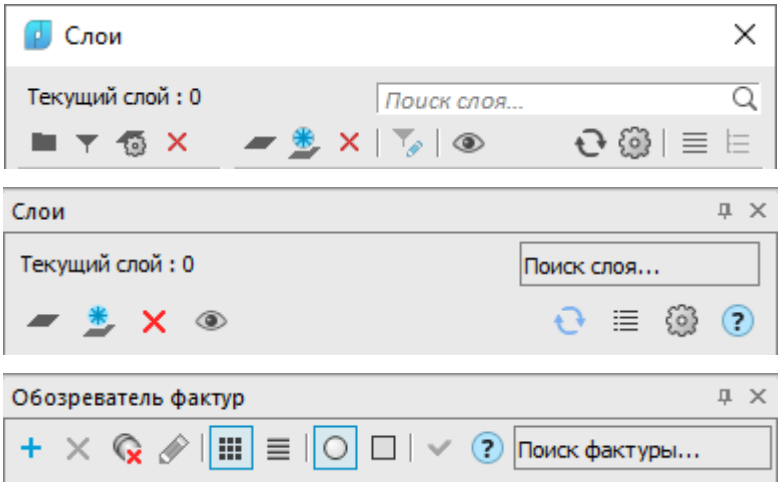
Помимо возможности полной реорганизации рабочего пространства под потребности пользователя nanoCAD содержит набор цветовых тем для оформления интерфейса. Поменять цветовую тему можно в диалоге **Настройки**, пункт **Визуальный стиль интерфейса**.



Чтобы применить выбранную тему без закрытия диалогового окна следует нажать кнопку **Применить изменения** в нижней части диалога **Настройки**.

Поле поиска

В диалогах и функциональных панелях для быстрого поиска объектов по имени предназначено поле **Поиск** в правой верхней части. Например, **LAYERS**, **LAYERSQUICK**, **COVERINGBROWSER**:



Для замены части слова используется специальный символ * (звездочка). Например:

- vie* – для отображения объектов, начинающихся на «vie»;
- *vie – для отображения объектов, заканчивающихся на «vie»;
- *ie* – для отображения объектов, у которых «ie» в середине;
- vi*w – для отображения объектов, начинающиеся на «vi» и заканчивающиеся на «w».

Также в поле можно использовать следующие специальные символы:

Символ	**Соответствующие символы в имени**
? **Знак вопроса**	Любой одиночный символ.
# **Решётка**	Любая одиночная цифра.
@ **Собака**	Любая одиночная буква.
. **Точка**	Любой одиночный символ, кроме буквы или цифры.
~ **Тильда**	Любая последовательность символов, кроме той, которая стоит после тильды.
[ ] **Квадратные скобки**	Любой одиночный символ из тех, которые стоят внутри скобок.
[~] **Тильда в квадратных скобках**	Любой одиночный символ, кроме тех, которые стоят внутри скобок.
[-] **Тире в квадратных скобках**	Любой одиночный символ из диапазона, начинающегося символом слева от тире и оканчивающегося символом справа от тире.
` **Обратный апостроф**	Обратный апостроф указывает, что следующий за ним символ является обычным символом, а не спецсимволом.

Кнопка поля ✕ **Очистить** сбрасывает результаты поиска.

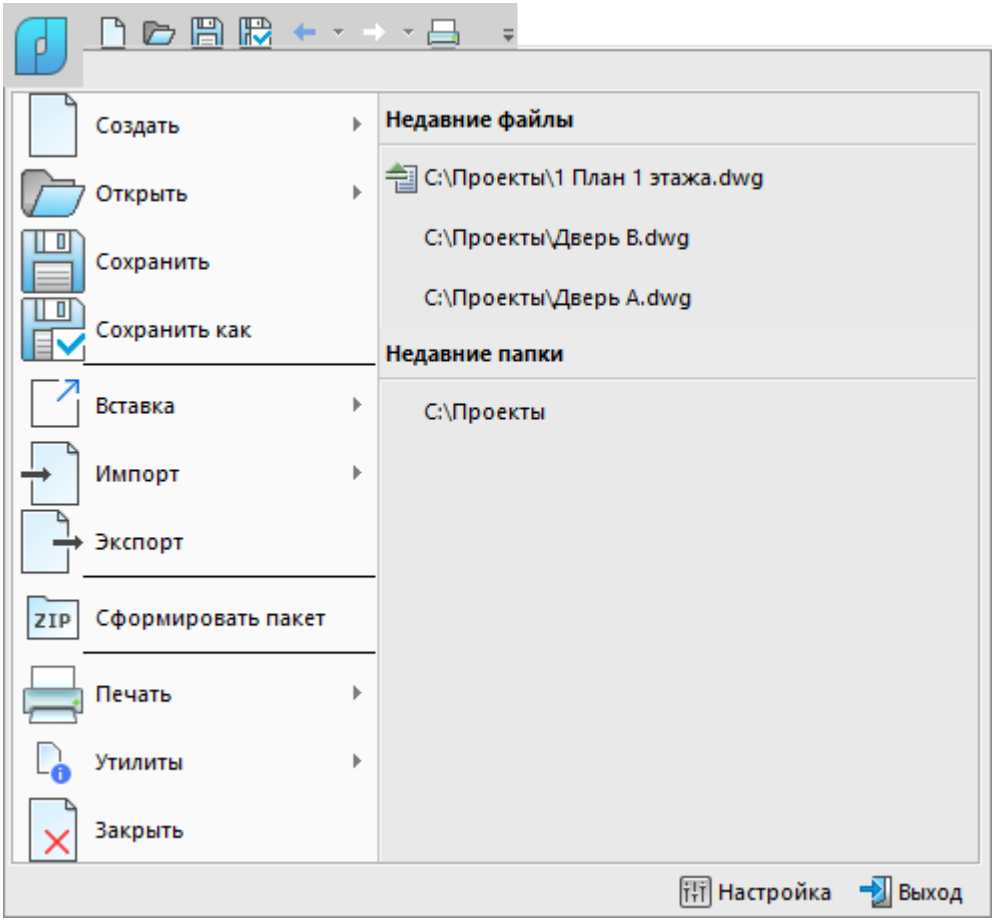
РАБОТА С ДОКУМЕНТАМИ

nanoCAD позволяет сохранять документы в файлах с расширением *.dwg (формат чертежа), *.dwt (формат шаблонов) и *.dxf (формат обмена графическими данными). В nanoCAD реализована поддержка форматов файлов, созданных в следующих версиях AutoCAD:

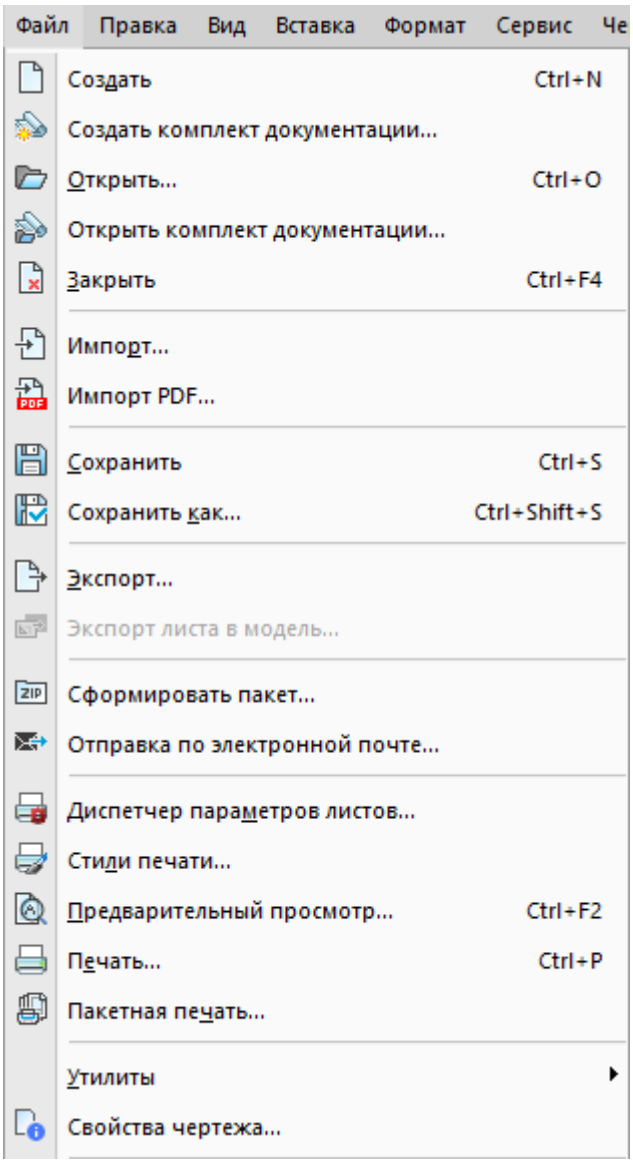
- AutoCAD 2018 и выше/LT2018 и выше
- AutoCAD 2013-2017/LT2013-2017
- AutoCAD 2010-2012/LT2010-2012
- AutoCAD 2007-2009/LT2007-2009
- AutoCAD 2004-2006/LT2004-2006
- AutoCAD 2000-2002/LT2000-2002
- AutoCAD R14/LT98/LT97
- AutoCAD R13/LT95
- AutoCAD R11

Команды для работы с документами представлены

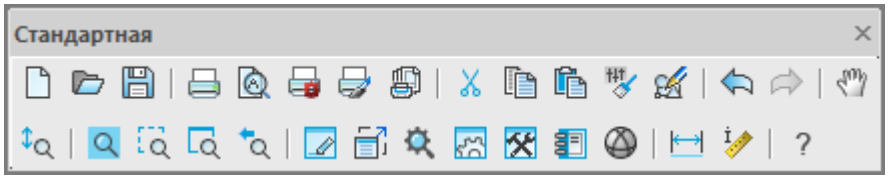
- в меню кнопки **nanoCAD** и на панели **Быстрого доступа**:



- в меню **Файл**:



- на панели инструментов **Стандартная**:



Создание нового документа

Кнопка nanoCAD – **Создать**

Меню: **Файл** – **Создать**

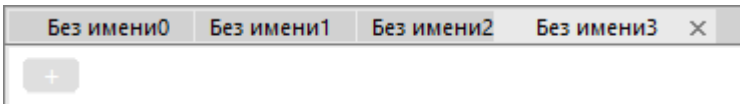
Панели: **Быстрого доступа** и **Стандартная** –

Горячие клавиши: ***CTRL***+***N***

Командная строка: **НОВЫЙ** (**NEW**, **NEWDOCUMENT**)

При создании первого после запуска nanoCAD документа ему автоматически присваивается имя *Без имени0*, всем последующим – *Без имени1*, *Без имени2* и т. д. Имена документов,

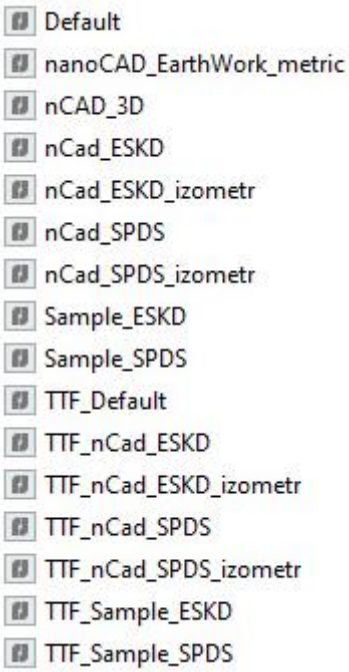
в которых были сделаны, но не сохранены изменения, помечаются в закладках символом звёздочка (*):



Использование шаблонов

Для создания нового документа можно использовать *шаблоны* (файлы с расширением *.dwt). *Шаблон* – это чертеж, который используется как основа для создания новых чертежей и содержит некоторые общие настройки (тип и точность представления единиц, лимиты чертежа, настройки режимов **ШАГ** и **СЕТКА**; организация слоев; размерные и текстовые стили; типы и веса (толщины) линий и др.) и графические объекты (основные надписи, рамки и логотипы).

Образцы шаблонов документов находятся в служебной папке **Templates**:

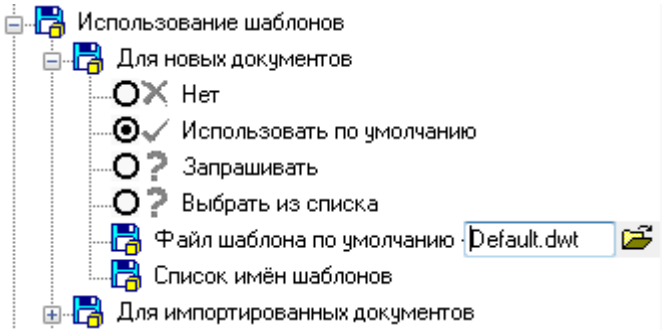


Файлы шаблонов, имеющие в названии *_izometr* содержат настройки размерных стилей для простановки размеров в изометрии.

Изменения, вносимые в чертёж, созданный на основе шаблона, на сам шаблон не распространяются.

ПРИМЕЧАНИЕ В nanoCAD можно создавать и использовать шаблоны не только для новых документов, но и для импортированных документов.

Управление применением шаблонов осуществляется в разделе **Использование шаблонов** меню **Сервис** – **Настройка...**:



В подразделе **Для новых документов** доступны для выбора следующие условия использования шаблона:

Нет	Запрещает использовать шаблон для новых документов.
Использовать по умолчанию	Использование для новых документов файла шаблона, указанного в пункте **Файл шаблона по умолчанию**.
Запрашивать	Для выбора файла шаблона открывать диалог **Открыть Файл шаблона документа**.
Выбрать из списка	При создании документа открывать диалог **Выбор шаблона** со списком имеющихся файлов шаблонов.
Файл шаблона по умолчанию	Указание файла шаблона, который будет использоваться при заданном условии **Использовать по умолчанию**.
Список имён шаблонов	Формирование списка файлов шаблонов при заданном условии **Выбрать из списка**.

Для формирования списка шаблонов:

1. Дважды щёлкнуть мышью на пункте **Список имён шаблонов**.
2. Нажать кнопку .
3. В диалоге **Открыть** выбрать файлы шаблонов.
4. Нажать кнопку **Открыть**.

ПРИМЕЧАНИЕ Имеется возможность сформировать список шаблонов из файлов, находящихся в разных папках. Для этого необходимо набрать вручную или скопировать через буфер обмена пути хранения и имена файлов шаблонов, разделяя их точкой с запятой. Пробелы после точки с запятой не допускаются. В конце списка также должна стоять точка с запятой.

Создание нового документа на основе указанного шаблона

Командная строка: **БСОЗДАТЬ** (**QNEW**)

Команда позволяет создать чертеж на основе файла шаблона по умолчанию, или шаблона, указанного в командной строке.

Открытие документа

Кнопка nanoCAD – **Открыть**

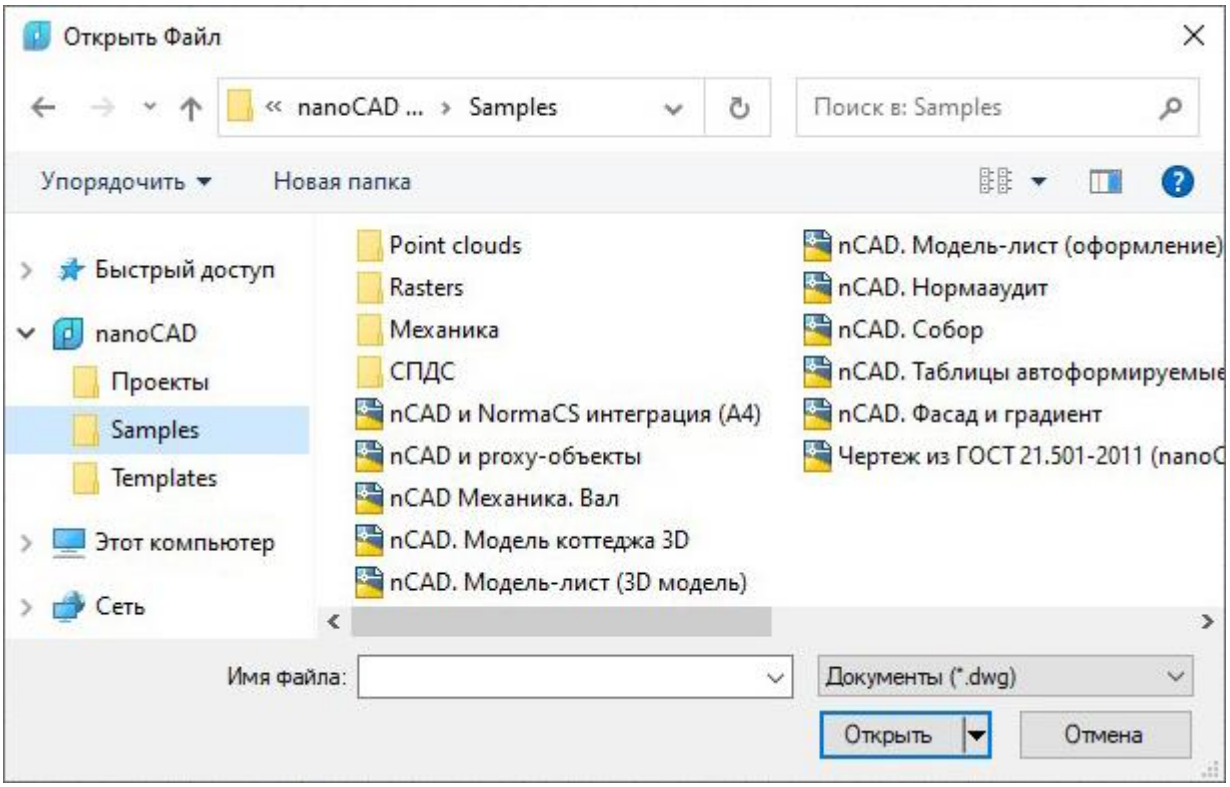
Меню: **Файл** – **Открыть...**

Панели: **Быстрого доступа** и **Стандартная** –

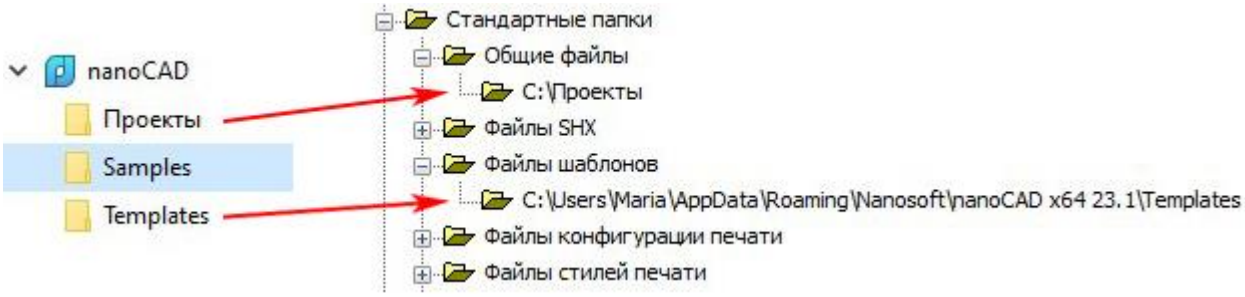
Горячие клавиши: ***CTRL***+***O***

Командная строка: **ОТКРЫТЬ**, **УРЛОТКРОЙ**, **ИМПОРТА** (**OPEN**, **OPENDOCUMENT**)

Команда открывает диалог для поиска и открытия нужных файлов:



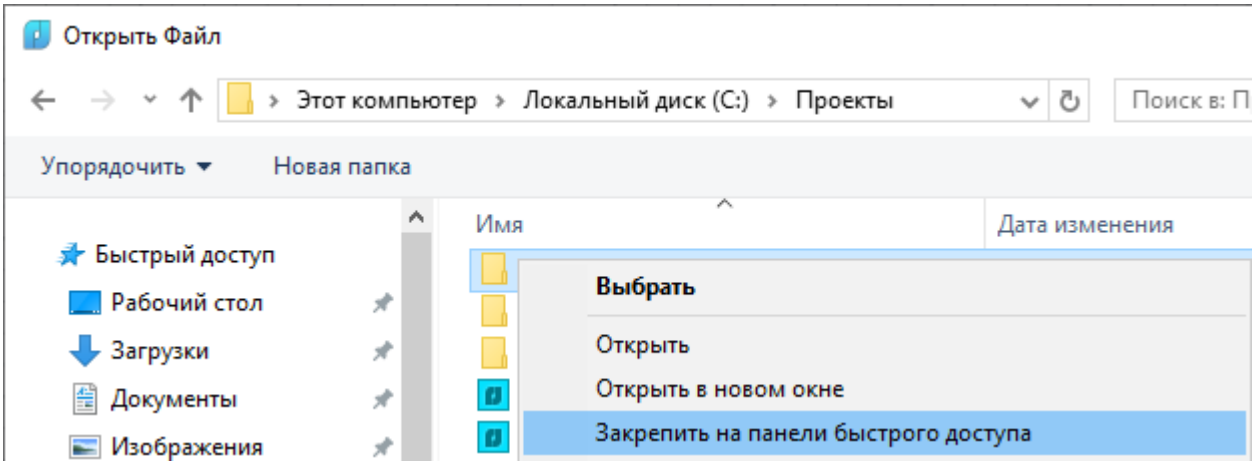
В списке **nanoCAD** в левой части диалога отображаются стандартные папки, заданные по умолчанию в nanoCAD (Samples, Templates), и созданные пользователем папки, путь к которым задан в подразделе **Общие файлы** диалога **Настройки** (**OPTIONS**):

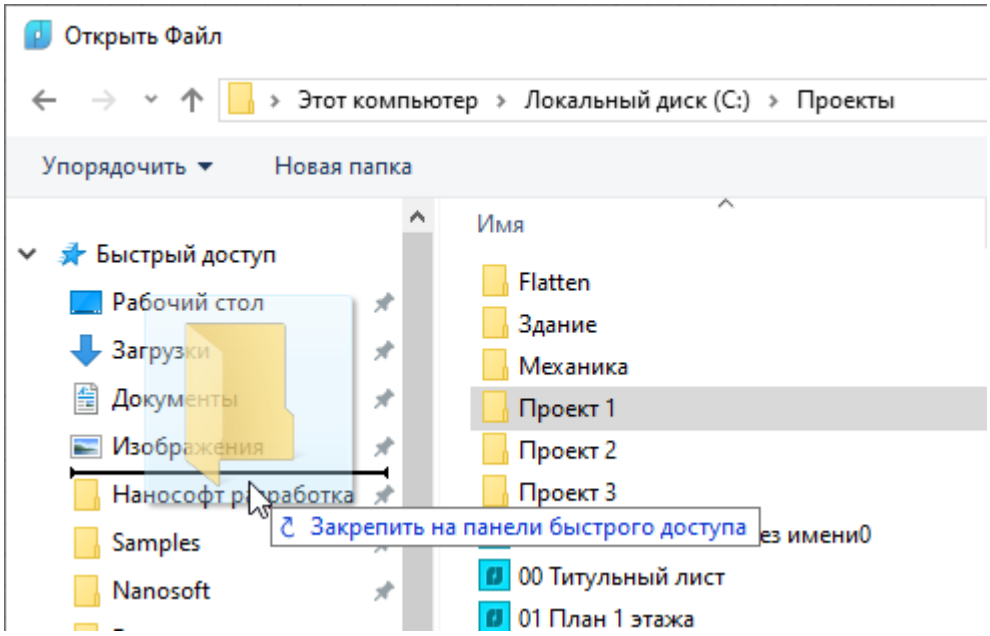


В папке Samples выложены файлы примеров, демонстрирующие отдельные возможности программы, в папке Templates – файлы шаблонов.

ПРИМЕЧАНИЕ Путь к папке **Samples** в разделе **Стандартные папки** диалога **Настройки** не отображается.

В списке **Быстрый доступ** в левой части диалога отображаются папки быстрого доступа проводника. Добавить папку можно выбрав команду **Закрепить на панели быстрого доступа** в контекстном меню папки или перетащив папку в список:



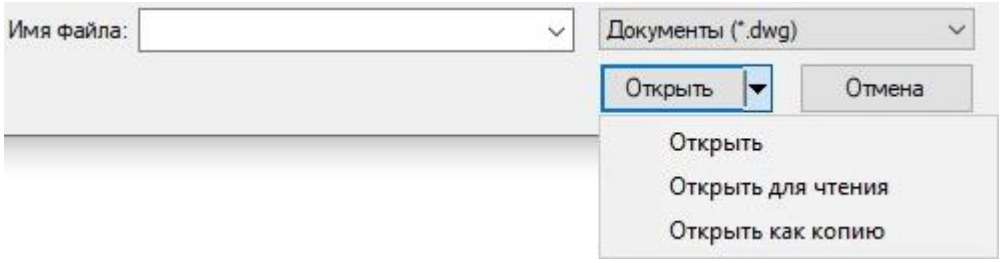


Убрать папку из списка можно командой **Удалить из панели быстрого доступа** в контекстном меню папки.

Для открытия сразу нескольких файлов, следует выбирать их в диалоговом окне с нажатой клавишей ***SHIFT*** или ***CTRL***.

Открыть файл можно также перетащив его мышью из проводника Windows в рабочее пространство nanoCAD.

Используя функционал кнопки **Открыть**, документ можно открыть только для чтения или открыть копию. Для этого следует нажать кнопку со стрелкой.

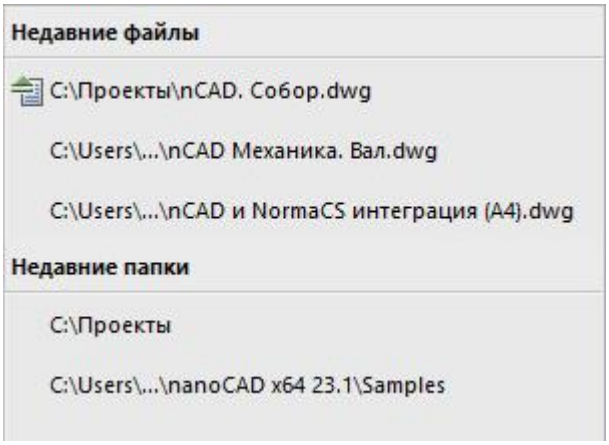


Открыть для чтения – открытие файла только для чтения.

Открыть как копию – открытие копии файла. К имени файла по умолчанию добавляется префикс *Копия(N)*, где *N* – порядковый номер открываемой копии.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменения в копиях и открытых для чтения документах невозможно сохранить, если не присвоить файлу новое имя.

В **Кнопке nanoCAD** и меню **Файл** доступны два списка для быстрого выбора последних открытых файлов и папок:

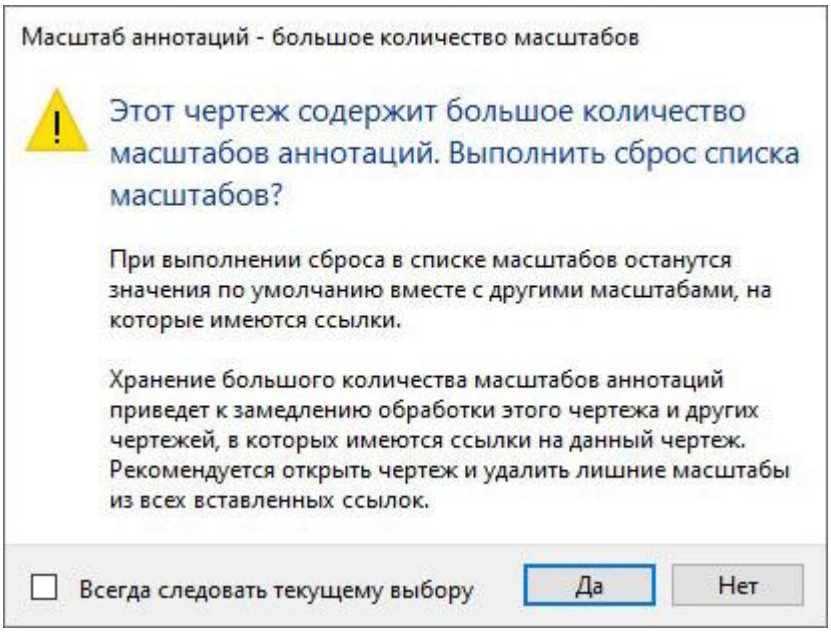


Последний открытый файл имеет знак .

При открытии документа осуществляется проверка на необходимость очистки аннотативных масштабов и пустых записей в таблице сортировки. В зависимости от результата проверки могут отображаться следующие сообщения в командной строке:

```
Внимание: Файл содержит большое количество аннотативных масштабов. Рекомендуется удалить масштабы, запустив команду -ОЧИСТИТЬ и выбрав опцию АНнотативные масштабы
Внимание: Файл содержит большое количество пустых записей в таблице сортировки. Рекомендуется их удалить, запустив команду -ОЧИСТИТЬ и выбрав опцию сорТТабл
```

При большом количестве масштабов аннотаций в чертеже в зависимости от значения системной переменной **RESETANNOSCALES** также может выдаваться предупреждение:



Допустимые значения переменной **RESETANNOSCALES**:

- **-1** (по умолчанию) – выводить предупреждение на экран;
- **0** – никогда не сбрасывать список масштабов на открытии документа;
- **1** – всегда сбрасывать список масштабов на открытии документа.

ПРИМЕЧАНИЕ После сброса списка масштабов файл необходимо сохранить до закрытия для сохранения изменений.

Открытие документа из командной строки

Существует возможность запуска nanoCAD из командной строки операционной системы с одновременным открытием нужного документа на нужном листе или с требуемым именованным видом. При указании имени листа, он будет активирован после открытия. При указании именованного вида, будет активировано модельное пространство и выставлен нужный вид.

Синтаксис позыва из командной строки:

```
<путь>/ncad.exe [<путь>/файл_чертежа] [-list "имя листа"] [-v "имя вида"]
```

или

```
<путь>/ncad.exe [<путь>/файл_чертежа] [/list "имя листа"] [/v "имя вида"]
```

Имена файлов и пути, содержащие пробелы, необходимо заключать в двойные кавычки. Например:

```
"C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\nCad.exe"
"C:\Users\Alex\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\Samples\nCAD
Механика. Вал.dwg"
```

ПРИМЕЧАНИЕ Способы загрузки программного модуля вместе с запуском nanoCAD из командной строки операционной системы рассмотрены в разделе **Запуск nanoCAD из командной строки с программным модулем**.

Опции:

-list	Открытие листа с заданным именем, содержащегося в документе.
-v	Переход в пространство модели и загрузка именованного вида, содержащегося в документе.

Пример загрузки файла чертежа и LISP-сценария в скрытом режиме работы:

```
"C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\nCad.exe"
"C:\Users\Alex\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\Samples\nCAD
Механика. Вал.dwg" -invisible -g "C:\modules\plot_pdf.lsp"
```

Замена отсутствующего в документе шрифта

Если при открытии документа используемый в нем шрифт отсутствует в системе, он автоматически заменяется альтернативным шрифтом. При этом в командной строке отображается сообщение типа:

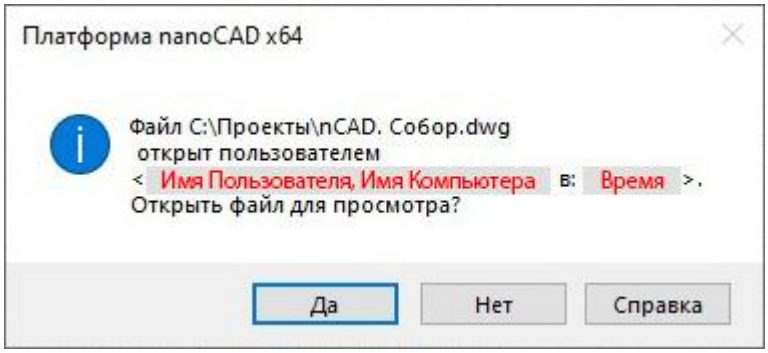
```
Команда
F,FILLET,СОП,СОПРЯЖЕНИЕ - Сопряжение
CLOSE,ЗАКРЫТЬ - Закрыть
OPEN,ИМПОРТА,ОТКРЫТЬ,УРЛОТКРОЙ - Открыть...
Шрифт ST.shx заменён на CS_Gost2304.shx
Шрифт ST.shx заменён на CS_Gost2304.shx
Команда:
```

По умолчанию в nanoCAD для замены используется шрифт *CS_Gost2304.shx*. При необходимости в разделе **Тексты** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**) можно задать другой альтернативный шрифт, дважды щелкнув на имени шрифта и набрав на клавиатуре имя нового шрифта:

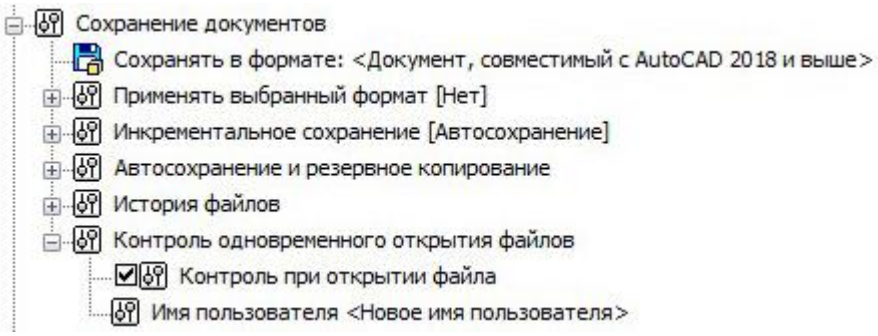
Защита документов при совместном доступе

В nanoCAD существует механизм защиты от потери информации при совместном редактировании одного и того же файла несколькими пользователями.

При открытии файла, который уже открыт другим пользователем, выдаётся предупреждающее сообщение:

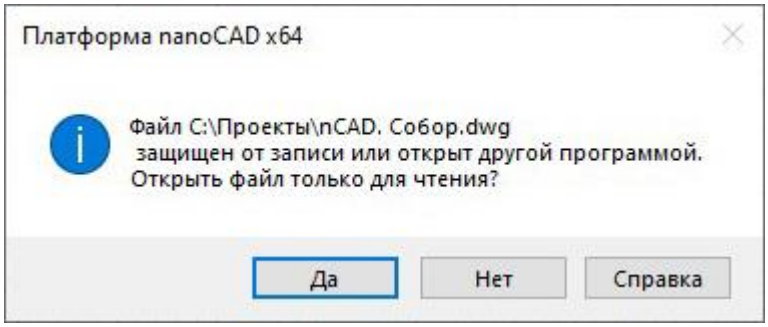


Имя пользователя можно задать в разделе **Сохранение документов** – **Контроль одновременного открытия файлов** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**):

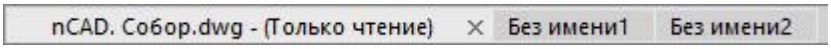


По умолчанию используется пользовательское имя в операционной системе.

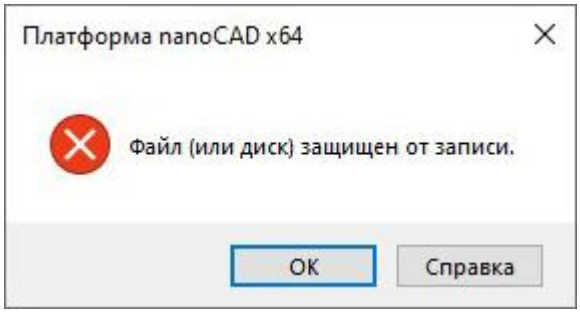
При снятом флажке **Контроль при открытии файлов** или при открытии файла, имеющего атрибут **Только чтение**, выдаётся предупреждающее сообщение:



Если документ открыт только для чтения, в закладке документа к его имени через тире добавляется надпись **Только чтение** в круглых скобках:

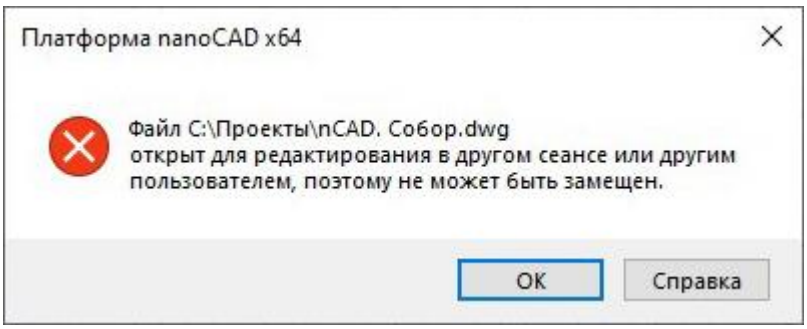


Сохранить файл, находящийся в совместном доступе, под тем же именем может только пользователь, первым открывший файл. Всем остальным пользователям при попытке его сохранения выдается предупреждение о том, что файл доступен только для чтения, даже после закрытия файла первым пользователем:



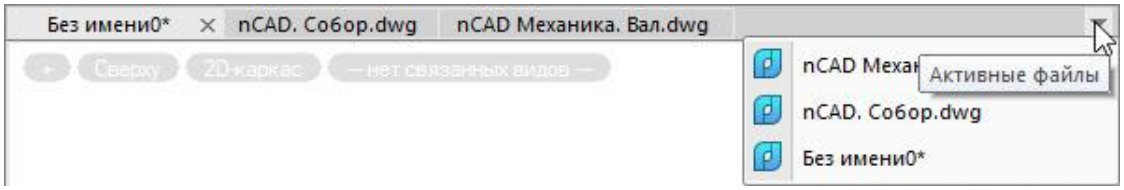
Возможность сохранения файла становится доступной для остальных пользователей только после переоткрытия файла.

При попытке сохранить файл под именем уже существующего файла открытого в другом окне, в другой программе или другим пользователем появляется предупреждающее сообщение:

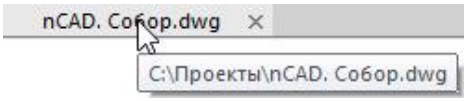


Работа с закладками документов

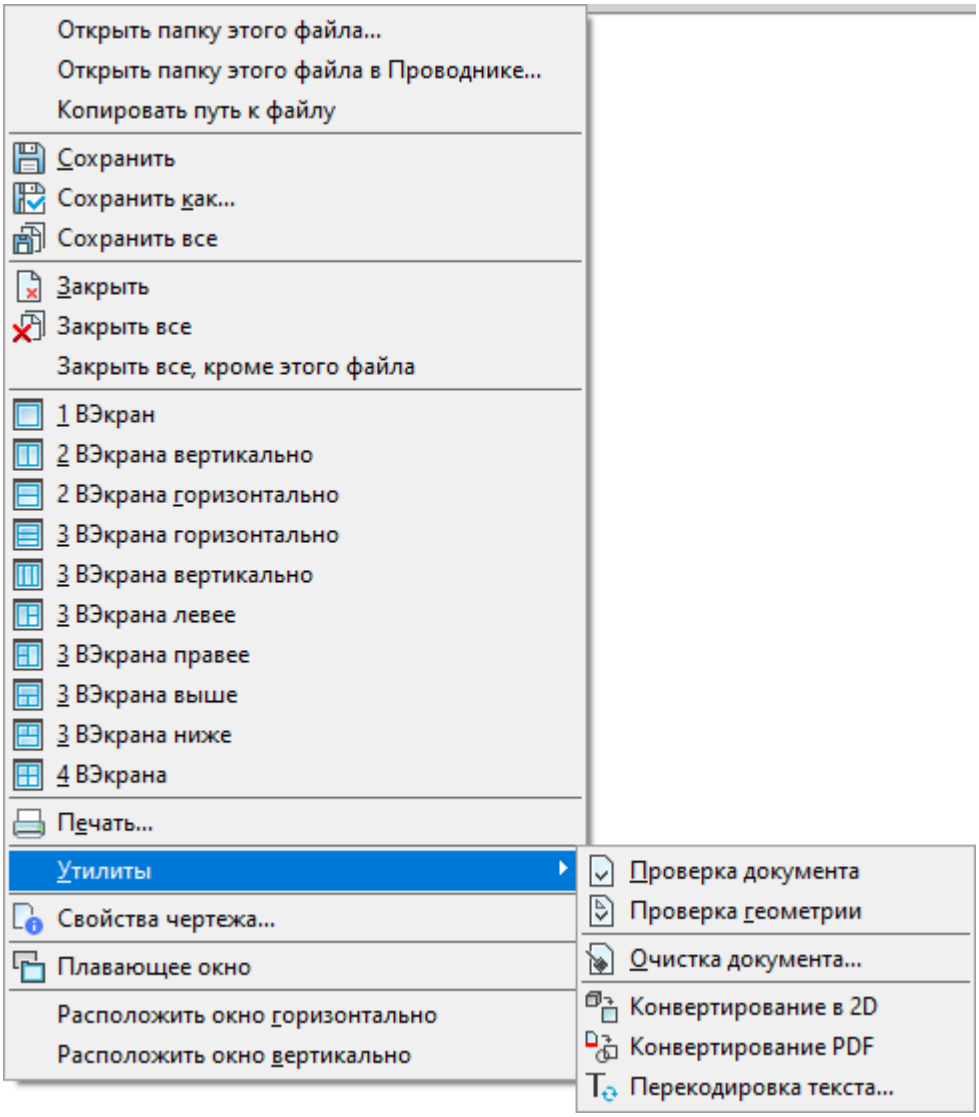
При открытии нескольких документов в одном сеансе каждый документ открывается в новом окне, закладка которого отображается в верхней части рабочего пространства программы. Переключение между окнами осуществляется щелчком левой кнопки мыши на нужной закладке либо выбором имени документа в контекстном меню, вызываемом по щелчку правой кнопки мыши на значке **Активные файлы** в правом верхнем углу окна с документами:



Если над закладкой документа разместить курсор, то через некоторый промежуток времени отображается всплывающая подсказка с информацией о месте расположения файла:



Контекстное меню закладки содержит команды для работы с файлом и позволяет выбирать варианты отображения окон с документами:



Команды контекстного меню закладок:

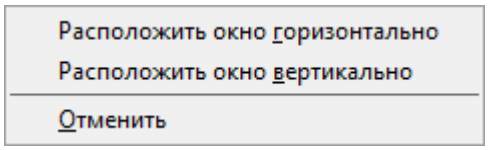
Открыть папку этого файла...	Запуск команды **ОТКРЫТЬ** с переходом в папку, из которой загружен текущий документ для поиска и открытия следующего файла (команда **OPENFOLDERCURDWG**).
Открыть папку этого файла в Проводнике...	Переход к месту хранения файла в Проводнике Windows (команда **OPENFOLDERCURDWGWITHEXPLORER**).
Копировать путь к файлу	Копирование пути к файлу в буфер обмена (команда **COPYFULLPATH**).
Сохранить	Сохранение документа закладки с прежним именем.
Сохранить как...	Сохранение документа закладки с новым именем.
Сохранить все	Сохранение всех открытых документов (команда **SAVEALL**).
Закрыть	Закрытие документа этой закладки.
Закрыть все	Закрытие всех открытых документов (команда **CLOSEALL**).
Закрыть все, кроме этого файла	Закрытие всех открытых документов, кроме текущего (команда **CLOSEALLBUTTHIS**).

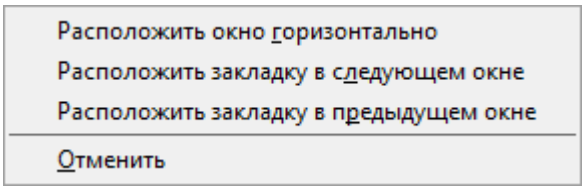
1 ВЭкран	**В модели**: Представление окна документа закладки на одном видовом экране. **В листе**: Создание видового экрана, вписанного в область печати листа.
2 ВЭкрана вертикально	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 2 видовых экрана по вертикали. **В листе**: Создание 2-х одинаковых вертикальных видовых экранов, вписанных в область печати листа.
2 ВЭкрана горизонтально	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 2 видовых экрана по горизонтали. **В листе**: Создание 2-х одинаковых горизонтальных видовых экранов, вписанных в область печати листа.
3 ВЭкрана горизонтально	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 3 видовых экрана по горизонтали. **В листе**: Создание 3-х одинаковых горизонтальных видовых экранов, вписанных в область печати листа.
3 ВЭкрана вертикально	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 3 видовых экрана по вертикали. **В листе**: Создание 3-х одинаковых вертикальных видовых экранов, вписанных в область печати листа.
3 ВЭкрана левее	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 3 видовых экрана, один из которых расположен слева, а два – справа. **В листе**: Создание 3-х видовых экранов (один слева, два справа), вписанных в область печати листа.
3 ВЭкрана правее	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 3 видовых экрана, один из которых расположен справа, а два – слева. **В листе**: Создание 3-х видовых экранов (один справа, два слева), вписанных в область печати листа.
3 ВЭкрана выше	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 3 видовых экрана, один из которых расположен сверху, а два – снизу. **В листе**: Создание 3-х видовых экранов (один сверху, два снизу), вписанных в область печати листа.
3 ВЭкрана ниже	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 3 видовых экрана, один из которых расположен снизу, а два – сверху. **В листе**: Создание 3-х видовых экранов (один снизу, два сверху), вписанных в область печати листа.
4 ВЭкрана	**В модели**: Разделение окна документа закладки на 4 видовые экрана. **В листе**: Создание 4-х одинаковых видовых экранов, вписанных в область печати листа.
Печать...	Печать документа закладки.
Утилиты	Утилиты проверки, очистки и корректировки документа.
Свойства чертежа	Информация о документе.
Плавающее окно	Перевод окна документа в плавающее состояние.
Расположить окно горизонтально	Горизонтальное отображение окна документа закладки в рабочем пространстве.
Расположить окно вертикально	Вертикальное отображение окна документа закладки в рабочем пространстве.

Расположить закладку в следующем окне	Размещение закладки в окне следующего документа.
Расположить закладку в предыдущем окне	Размещение закладки в окне предыдущего документа.

Размещение закладок можно также изменять простым перетаскиванием мышью из одного положения в строке закладок в другое, причем закладки можно перетаскивать как в пределах одного окна с документами, так и в другие окна.

Если при перетаскивании закладки отпустить левую кнопку мыши не в строке закладок, а в графической области, отображается контекстное меню для выбора нужных вариантов размещения или отмены перемещения закладки:



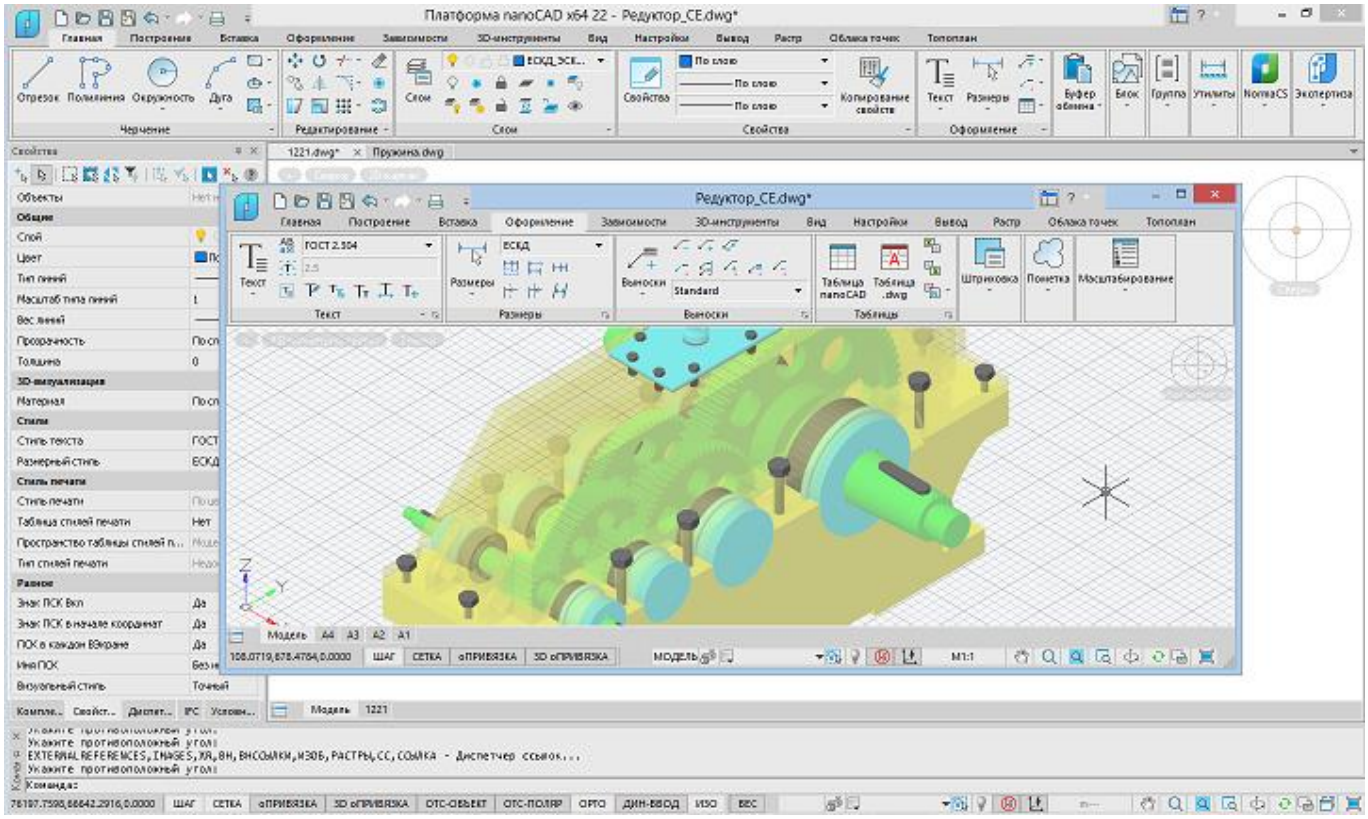


Плавающее окно документа

Контекстное меню закладки документа: **Плавающее окно**

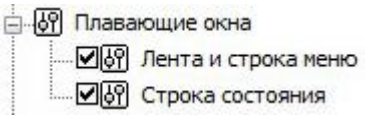
Командная строка: **ПЛАВ_ОКНО** (**FLOAT_WINDOW**)

Команда переводит текущую вкладку документа в состояние плавающего окна.

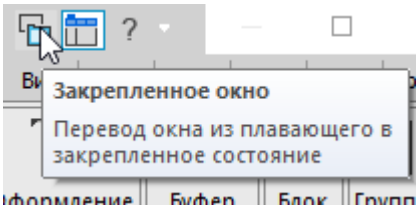


Плавающее окно документа всегда находится на переднем плане. Оно не содержит командной строки, не может содержать другие вкладки документов. К нему нельзя прикрепить функциональные панели.

В разделе **Плавающие окна** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**) можно указать должно ли открепленное окно содержать ленту, меню и строку состояния:



Прикрепить плавающее окно обратно к основному окну платформы в виде вкладки документа, можно кнопкой **Закрепленное окно** в верхней правой части плавающего окна или командой **ЗАКРЕПЛ_ОКНО** (**DOCK_WINDOW**).



Информация о документе

Кнопка nanoCAD – **Утилиты** – **Свойства чертежа**

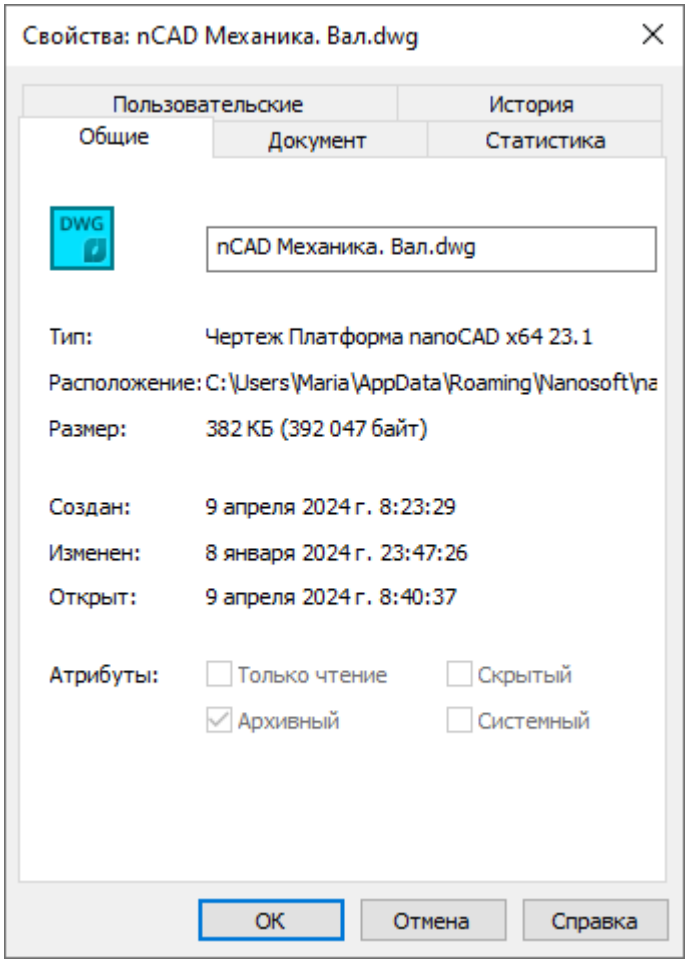
Меню: **Файл** – **Свойства чертежа...**

Контекстное меню закладки документа: **Свойства чертежа...**

Командная строка: **СВОЙСТВАРИС** (**DWGPROPS**)

Команда позволяет получить информацию о чертеже и ввести идентификационные данные.

В диалоговом окне, вызываемом командой, отображается общая информация о чертеже: название, размер, дата создания, дата изменения и другие свойства:



Вкладка **Общие** отображает параметры: имя файла, тип, расположение, размер, время создания, изменения и последнего открытия.

В разделе **Атрибуты** показаны атрибуты файла, заданные на системном уровне:

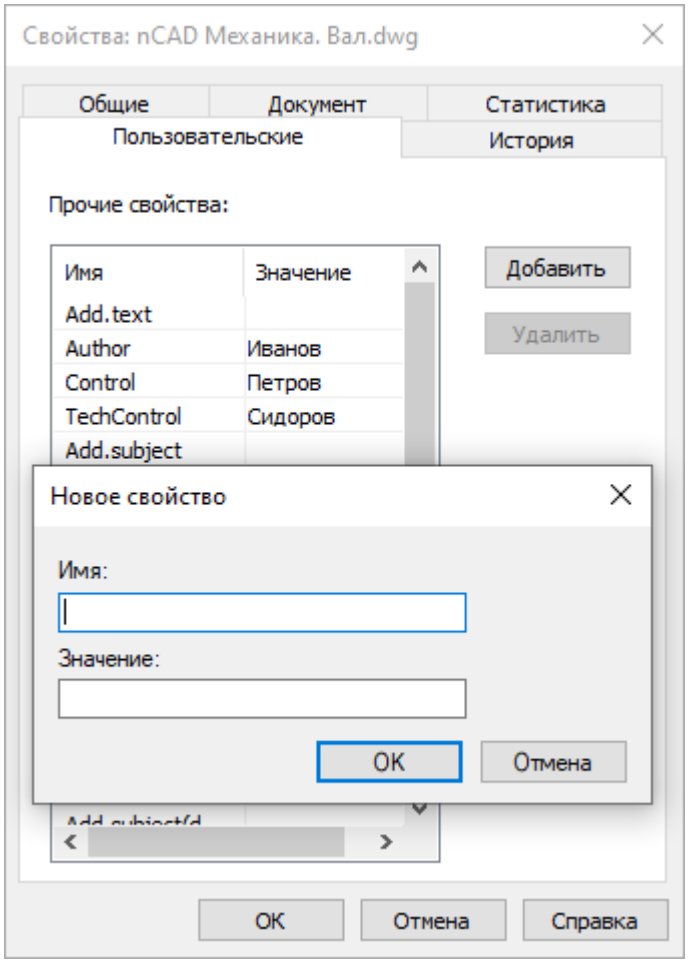
- **Только чтение** – файл защищен от перезаписи;
- **Архивный** – файл подлежит архивации (используется при выборе файлов для резервного копирования);
- **Скрытый** – не выводится в списках и может быть открыт только путем явного ввода имени;
- **Системный** – файл является системным.

На вкладке **Документ** можно ввести информацию о следующих параметрах:

Название	Название, которое должно использоваться при поиске документа. Оно может отличаться от имени файла чертежа.
Тема	Тема чертежа. Одну и ту же тему удобно назначать чертежам, объединенным в одном проекте.
Автор	Автор чертежа. Для изменения имени автора необходимо удалить существующее имя и задать новое.
Ключевые слова	Ключевые слова, которые могут использоваться для поиска чертежа.
Заметки	Поле для внесения замечаний и предложений по чертежу.
База гиперссылки	Базовый адрес (интернет-адрес или путь к папке на сетевом диске), используемый для всех относительных гиперссылок в чертеже.

Вкладка **Статистика** отображает информационные данные о чертеже: время создания и изменения, сведения об авторе изменений, редакции и общем времени редактирования.

На вкладке **Пользовательские** задаются дополнительные свойства текущего чертежа. Свойства, заданные на данной вкладке, можно использовать при вставке полей. Они отображаются в диалоговом окне **Поле** (имя **Дополнительное свойство –** список раздела **Выберите пользовательское свойство**).



Чтобы задать новое дополнительное свойство текущему чертежу:

1. Нажать кнопку **Добавить.**
2. Ввести уникальное **Имя** свойства.
3. Задать **Значение** свойства.
4. Нажать **OK**.

Имя и значение отображаются в списке **Прочие свойства**.

Для удаления свойства, выбрать его в списке и нажать кнопку **Удалить**.

ПРИМЕЧАНИЕ Если удаленное дополнительное свойство используется в каком-либо из полей, при обновлении полей в этом поле будет отображаться последнее значение.

Закрытие документа

Кнопка nanoCAD – **Закрыть**

Меню: **Файл** – **Закрыть**

Кнопка на закладке окна документа

Контекстное меню закладки документа: **Закрыть**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***F4***

Командная строка: **ЗАКРЫТЬ**, **ПОКИНУТЬ** (**CLOSE**)

При закрытии текущего документа необходимо подтвердить сохранение произведенных изменений. Документ сохраняется под прежним именем.

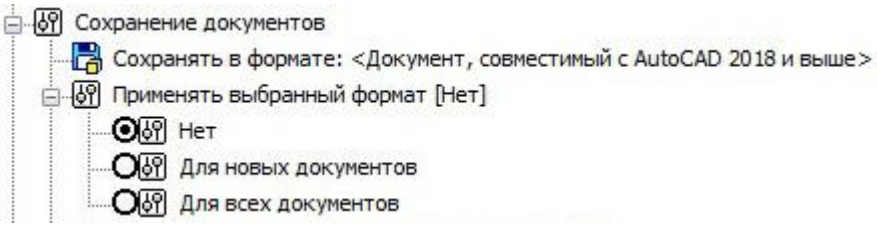
При закрытии вновь созданных документов программа предлагает сохранить произведенные изменения и открывает диалог **Сохранить документ**.

Для закрытия всех открытых чертежей можно использовать команду **Закрыть все** (**ЗАКРВСЕ**, **ЗВ**, **CA**, **CLOSEALL**). Для каждого чертежа, в котором имеются не сохраненные изменения, необходимо подтвердить сохранение.

Сохранение документа

Документы можно сохранять в формате чертежа *.dwg, в формате обмена графическими данными *.dxf, в качестве шаблонов в формате *.dwt и стандартов в формате *.dws. Для сохранения документов используются команды **Сохранить**, **Сохранить как** и **ПБЛОК**.

Выбор и настройка использования форматов файлов, при сохранении документов командами **Сохранить** и **Сохранить как**, производится в разделе **Сохранение документов** диалога **Настройки** (меню **Сервис** > **Настройка**):



Сохранение существующего документа

Кнопка nanoCAD – **Сохранить**

Меню: **Файл** – **Сохранить**

Панели: **Быстрого доступа** и **Стандартная** –

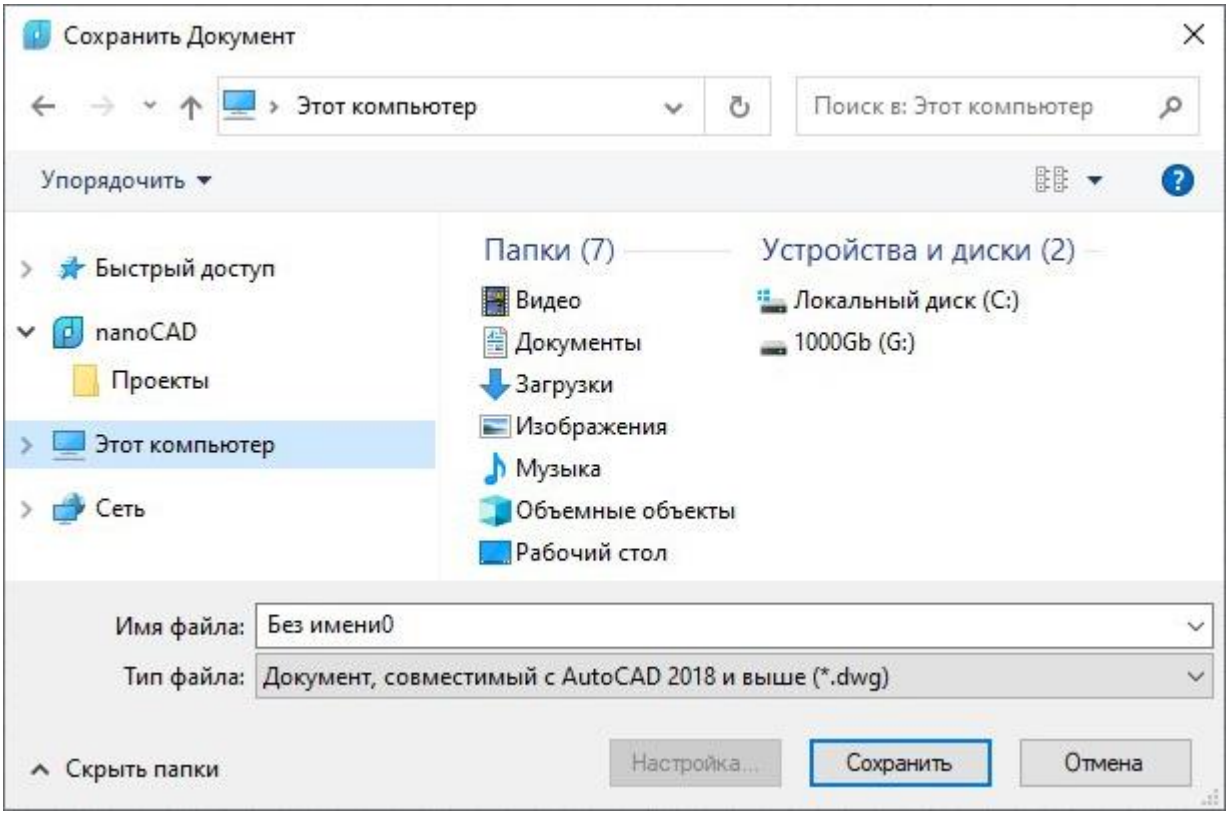
Горячие клавиши: ***CTRL***+***S***

Командная строка: **СОХРАНИТЬ**, **БСОХРАНИТЬ**, **УРЛСОХРАНИ** (**SAVE**, **SAVEDOCUMENT**)

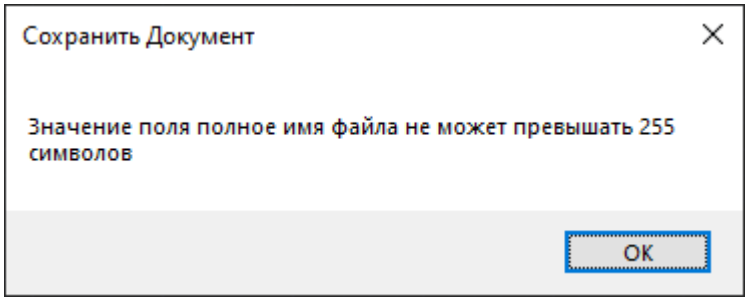
Команда сохраняет документ с его прежним именем.

Сохранение нового документа

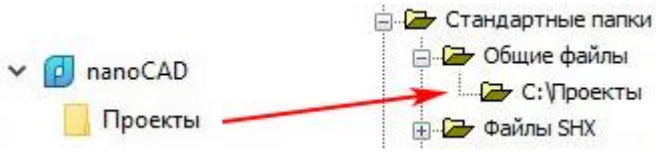
Команда **Сохранить** при первом запуске в новом документе открывает диалоговое окно **Сохранить Документ**, в котором можно задать место хранения и изменить предлагаемое по умолчанию имя файла:



Полное имя файла (включающее длину пути к файлу и расширение) должно быть не более 255 символов. В противном случае появляется предупреждающее сообщение:



В списке **nanoCAD** в левой части диалога отображаются пользовательские папки, путь к которым задан в соответствующем подразделе **Общие файлы** раздела **Стандартные папки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**):



В списке **Быстрый доступ** в левой части диалога отображаются папки быстрого доступа проводника. Добавить папку можно выбрав команду **Закрепить на панели быстрого доступа** в контекстном меню папки или перетащив папку в список. Убрать папку из списка можно командой **Удалить из панели быстрого доступа** в контекстном меню папки.

Для сохранения документа:

1. Выбрать папку для сохранения файла.
2. Ввести имя в поле **Имя файла**.
3. Выбрать формат в списке **Тип файла**.

4. Нажать кнопку **Сохранить**.

Сохранение файла в дальнейшем происходит без повторного задания пути сохранения и имени текущего чертежа.

ПРИМЕЧАНИЕ Формат, заданный в списке **Тип файла**, в дальнейшем используется по умолчанию для сохранения всех документов с помощью команд **Сохранить**, **Сохранить как** и **ПБЛОК**.

Для сохранения всех открытых чертежей можно использовать команду **Сохранить все** (**СОХРВСЕ**, **СВ**, **SA**, **SAVEALL**). Если чертежу не присвоено имя, при выполнении команды будет запрошено имя файла.

Сохранение документа под другим именем

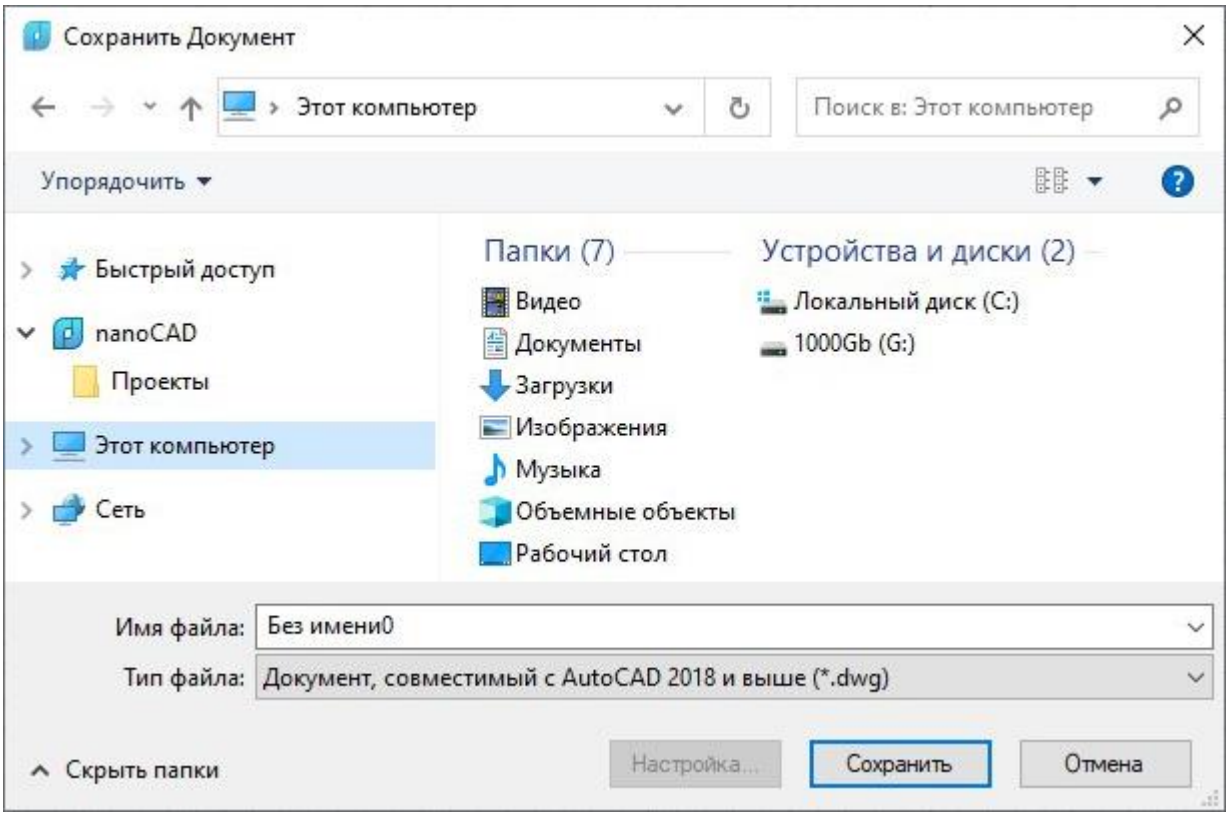
Кнопка nanoCAD – **Сохранить как**

Меню: **Файл** – **Сохранить как...**

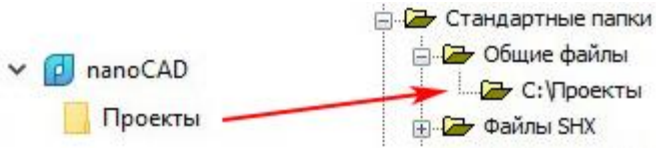
Горячие клавиши: ***CTRL***+***SHIFT***+***S***

Командная строка: **СОХРАНИТЬКАК**, **СОХРКАК**, **ЭКСПОРТА** (**SAVEAS**, **SAVEASDOCUMENT**)

Каждый раз при выборе команды **Сохранить как** nanoCAD будет предлагать выбрать место хранения и/или изменить имя файла в диалоговом окне **Сохранить Документ**.



В списке **nanoCAD** в левой части диалога отображаются пользовательские папки, путь к которым задан в соответствующем подразделе **Общие файлы** раздела **Стандартные папки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**):



В списке **Быстрый доступ** в левой части диалога отображаются папки быстрого доступа проводника. Добавить папку можно выбрав команду **Закрепить на панели быстрого доступа** в контекстном меню папки или перетащив папку в список. Убрать папку из списка можно командой **Удалить из панели быстрого доступа** в контекстном меню папки.

Выбранный путь и введенное имя файла устанавливаются в качестве значений по умолчанию, т. е. в дальнейшем при использовании команды **Сохранить** файл будет сохраняться в выбранное по команде **Сохранить как** место с заданным именем.

Путь и имя не должны совпадать с именем открытого в другом сеансе или другим пользователем файла (защита документов при совместном доступе).

Для сохранения документа под другим именем:

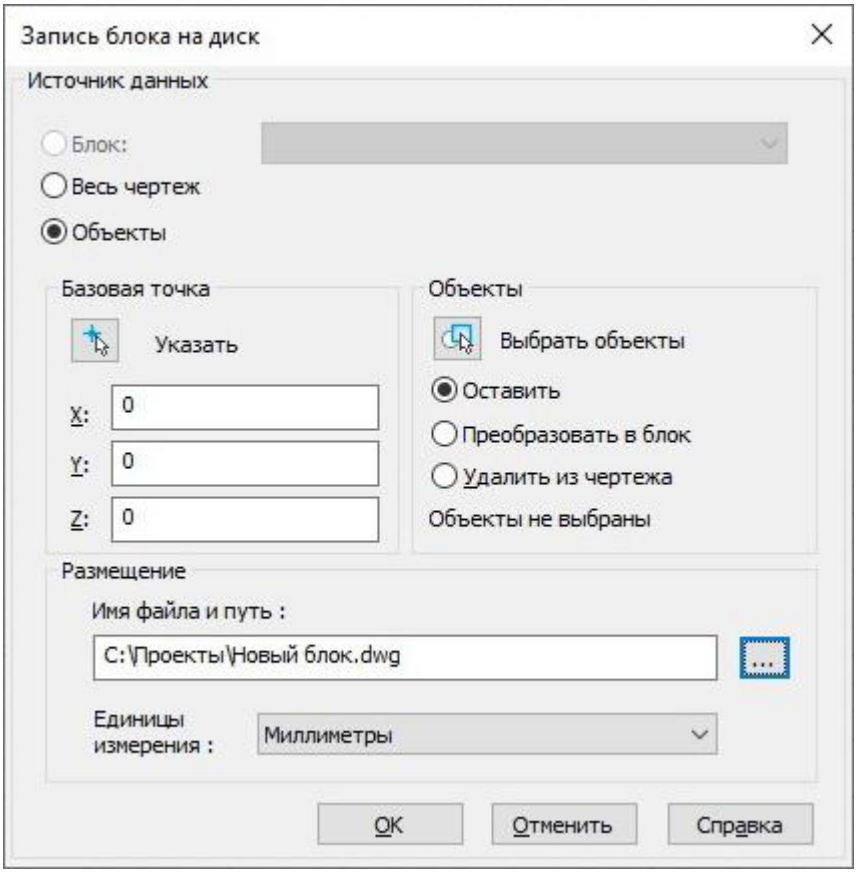
1. Выбрать папку для сохранения файла.
2. Изменить имя в поле **Имя файла**.
3. Выбрать формат в списке **Тип файла**.
4. Нажать кнопку **Сохранить**.

Команду **Сохранить как** (список **Тип файла**) можно использовать также для изменения формата файла, задаваемого по умолчанию для сохранения всех документов с помощью команд **Сохранить**, **Сохранить как** и **ПБЛОК**.

Сохранение документа или его части командой ПБЛОК

Командная строка: **ПБ**, **ПБЛОК** (**W**, **WBLOCK**, **ACADWBLOCKDIALOG**)

Команда **ПБЛОК** вызывается из командной строки и открывает диалоговое окно **Запись блока на диск**:



Команда **ПБЛОК** дополняет и расширяет возможности команд **Сохранить, Сохранить как**, и **Экспорт**, позволяя сохранять во внешний файл как весь документ в целом (параметр **Весь чертеж**), так и часть документа (параметр **Объекты**), а также имеющиеся в этом

документе блоки (параметр **Блок**). Для более подробной информации см. раздел **Сохранение блока в отдельный файл**.

Автосохранение и резервное копирование

Для сведения к минимуму потерь данных в результате программного или аппаратного сбоя, а также при возникновении других непредвиденных ситуаций, в nanoCAD имеются функции *автоматического сохранения* файла и *резервного копирования* результатов работы.

Автосохранение

При включении режима **Автосохранение** (команда **ASAVE**) происходит периодическое сохранение данных через заданный интервал времени.

ВНИМАНИЕ! Функция автоматического сохранения файла во время редактирования вхождений (в режиме **REFEDIT**) отключается. После выхода из режима **REFEDIT** работа функции автосохранения возобновляется.

При автосохранении к оригинальному имени файла в круглых скобках добавляется время и дата автоматического сохранения файла и добавляется расширение **.autosave*, например: *<имя файла>.dwg(20-29-44_15.08.2023).autosave*.

ПРИМЕЧАНИЕ Время автоматического сохранения файла в круглых скобках записывается на момент первого автосохранения и при всех последующих автосохранениях не обновляется.

ПРИМЕЧАНИЕ При нормальном закрытии документов файлы, созданные в результате автосохранения, автоматически удаляются. В случае программного или аппаратного сбоя, перебоя в электроснабжении и т. д. (при несанкционированном закрытии программы) файлы автосохранения не удаляются.

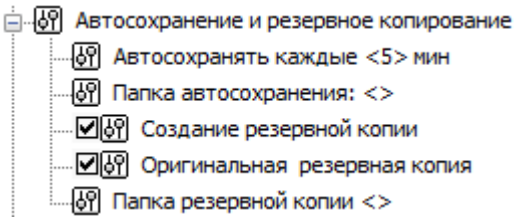
ПРИМЕЧАНИЕ При необходимости можно восстановить предыдущую версию документа из файла автоматического сохранения. Для этого, не закрывая файл и не завершая тем более работу программы, скопировать его в другую папку и переименовать, как описано ниже.

По умолчанию для файлов автосохранения установлена папка *C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Local\Temp*.

ВНИМАНИЕ! При задании другой папки для автосохранения необходимо учитывать, что автосохранение текущего (открытого) документа будет выполняться в предыдущую папку. Во вновь заданную папку автосохранение будет происходить только после повторного открытия документа.
Если заданная пользователем папка удалена или переименована, файлы автосохранения будут помещаться в папку по умолчанию *C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Local\Temp*.

Для того, чтобы открыть файл автосохранения и иметь возможность с ним работать, достаточно изменить его расширение на *.dwg (удалить добавленную к оригинальному имени файла информацию в круглых скобках и расширение **.autosave*).

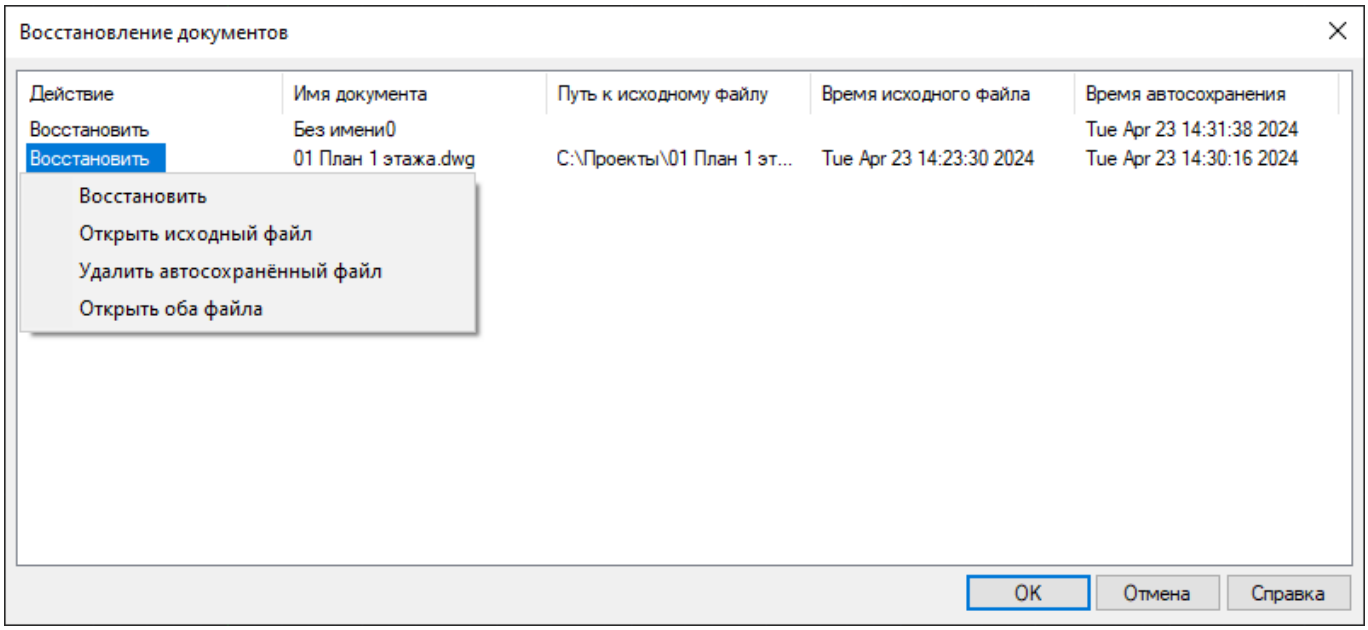
Настройка параметров автосохранения производится в разделе **Автосохранение и резервное копирование** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**):



Параметры:

Автосохранять каждые <5> мин	Задание величины интервала автосохранения. Нулевое значение выключает автосохранение.
Папка автосохранения	Указание папки хранения файлов.

Первый запуск nanoCAD после сбоя сопровождается диалогом **Восстановление документов**, в котором содержатся сведения об исходном файле документа (имя, путь и время создания) и информация о времени последнего автосохранения:



Для восстановления данных документа щёлкнуть левой кнопкой мыши на имени файла и в открывшемся контекстном меню выбрать вариант действия:

Восстановить	В папке с исходным файлом создаётся восстановленный файл, содержащий дату автосохранения в своем названии, например: (12-56-14_02.04.2023)FileName.dwg. Он же и открывается. Файл автосохранения в папке автосохранения не удаляется.
Открыть исходный файл	Игнорирование файла автосохранения и открытие исходного файла документа. Файл автосохранения в папке автосохранения не удаляется.
Удалить автосохранённый файл	Удаление файла автосохранения в папке автосохранения. Никаких файлов не открывается.
Открыть оба файла	Открытие исходного файла и нового документа, восстановленного на основе файла автосохранения. Восстановленный документ еще нигде не сохранен: он содержит звёздочку в заголовке. В заголовке восстановленного документа прописан путь до оригинального (исходного) файла и слово *(Восстановленный)*. Файл автосохранения в папке автосохранения не удаляется.

ПРИМЕЧАНИЕ Если в диалоге **Восстановление документов** нажать кнопку **Отмена**, то автосохранённый файл из папки автосохранения (по умолчанию Temp) не удаляется.

Резервное копирование

nanoCAD создаёт две резервные копии файла с тем же именем файла, но с разными расширениями.

Оригинальная резервная копия (файл с расширением **.original*) сохраняет данные открытого или нового (*но сохраненного!*) документа в том виде, в котором они были при первом сохранении документа. Иначе говоря, оригинальная резервная копия создаётся один раз в течение первого сеанса редактирования файла. При последующих сеансах редактирования документа файл оригинальной резервной копии не изменяется при условии, что он не был удален. Также файл резервной копии будет повторно создан в момент сохранения редактируемого файла, в случае если его не окажется в **Папке резервной копии**, путь к которой задан в разделе **Автосохранение и резервное копирование** диалога **Настройки**.

Резервная копия (файл с расширением **.bak*) в процессе редактирования документа постоянно обновляется (при каждом сохранении файла пользователем). В процессе работы с документом могут возникать различные непредвиденные ситуации, вызванные, например, неполадками оборудования, сбоем программного обеспечения или неправильными действиями самого пользователя. Резервная копия позволяет при возникновении таких проблем восстановить информацию и свести потери данных к минимуму при условии периодического (например, через каждые 15-20 минут работы) сохранения файла пользователем.

По умолчанию файлы резервных копий сохраняются в той же папке, что и файл документа.

Настройка параметров резервного копирования производится в разделе **Автосохранение и резервное копирование** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**).

Параметры:

Создание резервной копии	Включение/Отключение режима резервного копирования.
Оригинальная резервная копия	Включение/Отключение режима создания копии оригинала.
Папка резервной копии	Задание пути к папке для хранения резервных копий.

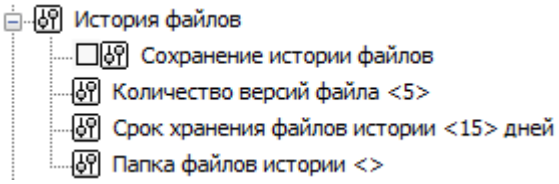
Для восстановления информации из любой резервной копии достаточно в проводнике Windows просто изменить расширение файла на *.dwg.

Сохранение истории файлов и возможность возврата к предыдущим состояниям

Обычно файлы, созданные в результате автосохранения, могут быть полезны только при аварийном завершении сессии программы, так как в этом случае эти файлы остаются на диске. При нормальном завершении работы с документом, файлы автосохранения автоматически удаляются.

Иногда может потребоваться возврат к предыдущим состояниям файла документа, например, если он по ошибке не был сохранен.

В этом случае следует включить и настроить режим сохранения истории файлов. Он основан на механизме автосохранения файлов и настраивается в диалоге **Настройки** – раздел **Сохранение документов** – **История файлов**:



Сохранение истории файлов	Включение/Отключение режима сохранения истории файлов (переменная **FILEHISTORY**, 0 – отключено, 1 – включено).
Количество версий файла	Задание количества версий файла (переменная **FILEHISTORYMAX**).
Срок хранения файлов истории	Задание срока хранения файлов истории в сутках (переменная **FILEHISTORYDURATION**).
Папка файлов истории	Задание папки для сохранения файлов истории. По умолчанию задана папка c:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft \nanoCAD X.X\UnsavedFiles.

Файлы, созданные в таком режиме, сохраняются с атрибутом **Только чтение** для защиты от перезаписи. При открытии файла выдаётся предупреждающее сообщение, а в закладке документа к его имени через тире добавляется надпись **Только чтение** в круглых скобках. Для работы с файлом необходимо сохранить копию с помощью команды **Сохранить как**.

Файлы удаляются из хранилища:

- при попытке сохранить версию файла в хранилище, в котором уже присутствует количество версий файла равное **FILEHISTORYMAX** (удаляется самая ранняя версия);
- при закрытии nanoCAD выполняется проверка срока хранения файлов в хранилище. Если файл находится в хранилище больше **FILEHISTORYDURATION**, то он удаляется.

Команда **Открыть файл истории** (**ОТКРИСТ**, **OPENHISTORY**) предназначена для открытия файла из хранилища.

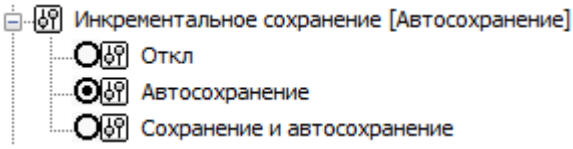
Инкрементальное сохранение

В режиме *инкрементального сохранения* файл не перезаписывается целиком, – в него добавляются только изменения, произошедшие после предыдущего сохранения. И только если размер всех накопленных изменений превысит половину первоначального объема документа, файл будет перезаписан целиком.

Это значительно ускоряет процесс сохранения больших чертежей. Инкрементальное сохранение особенно эффективно при создании резервной копии во время автосохранения.

По умолчанию, режим инкрементального сохранения включен только для автосохранения. Обычное сохранение осуществляется стандартным способом.

Отключить режим инкрементального сохранения или включить его для всех операций сохранения можно в разделе **Инкрементальное сохранение** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**):



Откл	Режим, при котором инкрементальное сохранение применяться не будет. Будет осуществляться полное сохранение и полное автосохранение.
Автосохранение	Режим, при котором будет осуществляться полное сохранение и инкрементальное автосохранение.
Сохранение и автосохранение	Режим, при котором будет осуществляться инкрементальное сохранение и инкрементальное автосохранение.

Импорт документов

Кнопка nanoCAD – **Импорт**

Лента: **Вставка –Импорт >** **Импорт**

Меню: **Файл –** **Импорт...**

Командная строка: **ИМПОРТ, ИМ (IMPORT, IMP)**

В документы nanoCAD можно импортировать многие существующие форматы файлов, что позволяет производить обмен графическими и другими данными различных CAD систем и приложений.

В документы nanoCAD импортируются данные следующих форматов:

Формат	Описание
DWG (*.dwg)	Один из самых распространенных форматов, используемых для 2D и 3D чертежей в САПР. Разработан компанией Autodesk. Лицензирован для использования во многих приложениях. В nanoCAD является основным форматом документа.
DXF (*.dxf)	Формат файлов для обмена графической информацией.
DWF (*.dwf)	Открытый формат файлов для обмена проектными данными, их просмотра, печати и рецензирования, разработанный компанией Autodesk. Этот защищенный формат с высоким сжатием позволяет объединять и публиковать большие объемы данных для их совместного использования.
Metafile (*.wmf)	Метафайлы Microsoft Windows.
Enhanced Metafile (*.emf)	Улучшенный метафайл Microsoft Windows.
HPGL (*.plt)	Формат файла плоттера HPGL (Hewlett-Packard).
MicroStation DGN (*.dgn)	2D/3D формат, используемый программой дизайна конструкций MicroStation компании Bentley Systems.
CWS (*.cws)	Формат документа Spotlight, профессионального гибридного графический редактора, позволяющего осуществлять полный комплекс работ с растровыми монохромными, полутоновыми и цветными изображениями: отсканированными чертежами, картами, схемами и другими графическими материалами.

При использовании графического ядра C3D, для импорта доступны также следующие 3D-форматы:

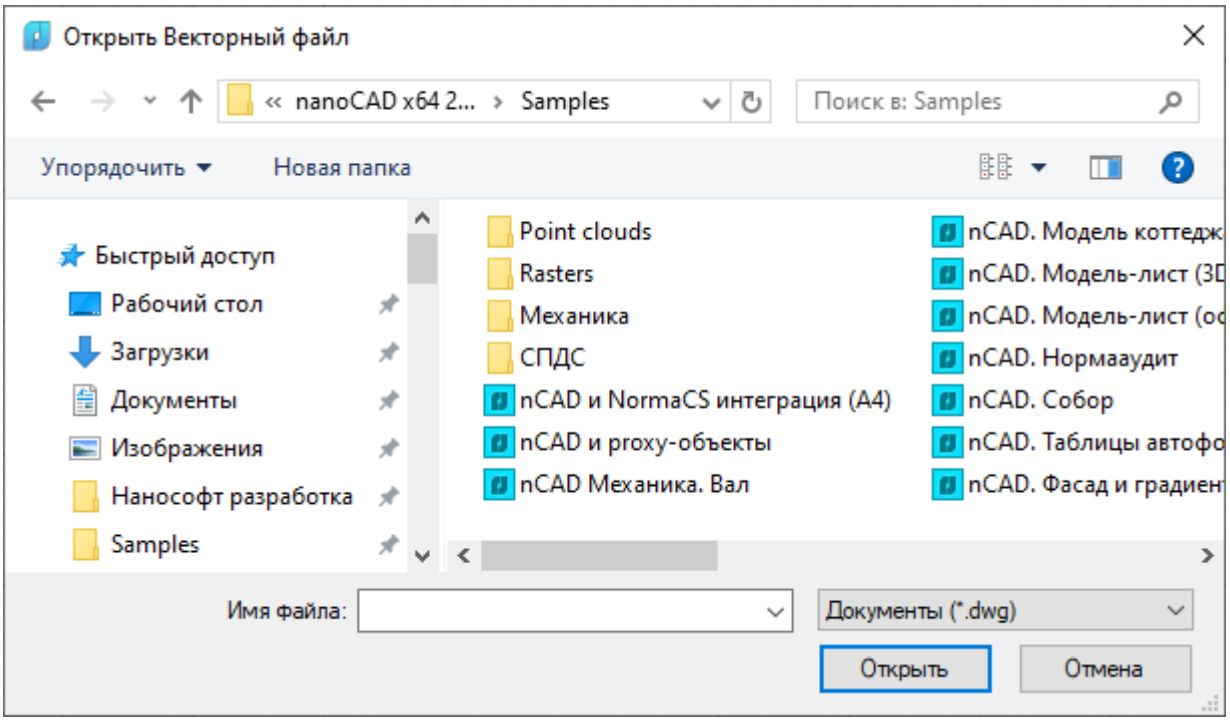
Формат	Версия	Описание
Parasolid (*.x_t; *.x_b)	25.0	Форматы файлов геометрического ядра Parasolid. Используются такими CAD-системами, как NX, Solid Edge, SolidWorks.
IGES (*.igs; *.iges)	5.3	Digital Representation for Communication of Product Definition Data (цифровое представление для обмена данными, определяющими продукт) – двумерный/трехмерный векторный формат графики; используется для переноса 2D и 3D-данных чертежей между разнородными системами САПР.
STEP (*.step; *.stp)	203, 214	Standard for Exchange of Product model data (стандарт обмена данными модели изделия) – совокупность стандартов ISO 10303, используемая в САПР, которая позволяет описать весь жизненный

		цикл изделия, включая технологию изготовления и контроль качества продукции. Постепенно вытесняет стандарт IGES благодаря более широким возможностям хранения информации.
ACIS (*.sat)	22.0	Формат для обмена данными между системами трехмерного моделирования, использующими ядро ACIS.
VRML (*.wrl)	2.0	Формат файлов описания интерактивных трехмерных объектов и виртуальных миров. VRML спроектирован для использования в Internet и является стандартом 3D-графики в Сети.
STL (*.stl)	-	Формат макета, используемый для стереолитографии. В область стереолитографии входят 3D-модели изображения макетов, используемых в целях формирования управляющих моделей для создания большого количества копий.
JT (*.jt)	-	Открытый формат описания 3D-данных, используемый для визуализации, совместной работы и обмена данными в САПР.
COLLADA (*.dae)		Универсальный 3D-формат, поддерживающий любые типы данных (сплайны, геометрию, свет, материалы, анимацию и т. д.).
C3D (*.c3D)		Расширенный формат хранения геометрической модели, поддерживающий чтение из файла отдельных объектов модели в произвольном порядке, и позволяющий получить информацию о структуре модели и ее объектах без загрузки всей модели из файла.
Rhino (*.3Dm)		Rhinoceros (Rhino) – коммерческое программное обеспечение для трехмерного NURBS-моделирования разработки Robert McNeel & Associates. Используется в промышленном дизайне, архитектуре, корабельном проектировании, ювелирном и автомобильном дизайне, в CAD/CAM проектировании, быстром прототипировании, реверсивной разработке, а также в мультимедиа и графическом дизайне. Реализована ограниченная поддержка данного формата (импорт ряда базовых примитивов).
3MX (*.3mx)		Формат файлов Bentley Context Capture – программного обеспечения для создания и визуализации 3D-моделей реальных объектов (зданий, карьеров, заводов и пр.) на основе технологий фотограмметрии с использованием фотографий или результатов лазерного сканирования.

Для импорта данных:

1. Запустить команду **Файл** – **Импорт**.

2. В диалоге **Открыть Векторный файл** выбрать формат файла и указать имя файла:



В списке **nanoCAD** в левой части диалога отображаются пользовательские папки, путь к которым задан в соответствующем подразделе **Общие файлы** раздела **Стандартные папки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

В списке **Быстрый доступ** в левой части диалога отображаются папки быстрого доступа проводника. Добавить папку можно выбрав команду **Закрепить на панели быстрого доступа** в контекстном меню папки или перетащив папку в список. Убрать папку из списка можно командой **Удалить из панели быстрого доступа** в контекстном меню папки.

3. Нажать кнопку **Открыть**.

Варианты применения шаблонов при импорте устанавливаются в разделе **Использование шаблонов** – **Для импортированных документов** (меню **Сервис** – **Настройка...**). Условия применения шаблонов см. в разделе **Использование шаблонов**.

Импорт данных PDF-файлов

Кнопка nanoCAD – Импорт > **PDF**

Лента: **Вставка** – **Импорт** > **Импорт PDF**

Меню: **Файл** – **Импорт PDF**

Командная строка: **ПДФИМПОРТ** (**PDFIMPORT**)

В документы nanoCAD из файлов PDF можно импортировать геометрию, растровые изображения и текстовые объекты TrueType.

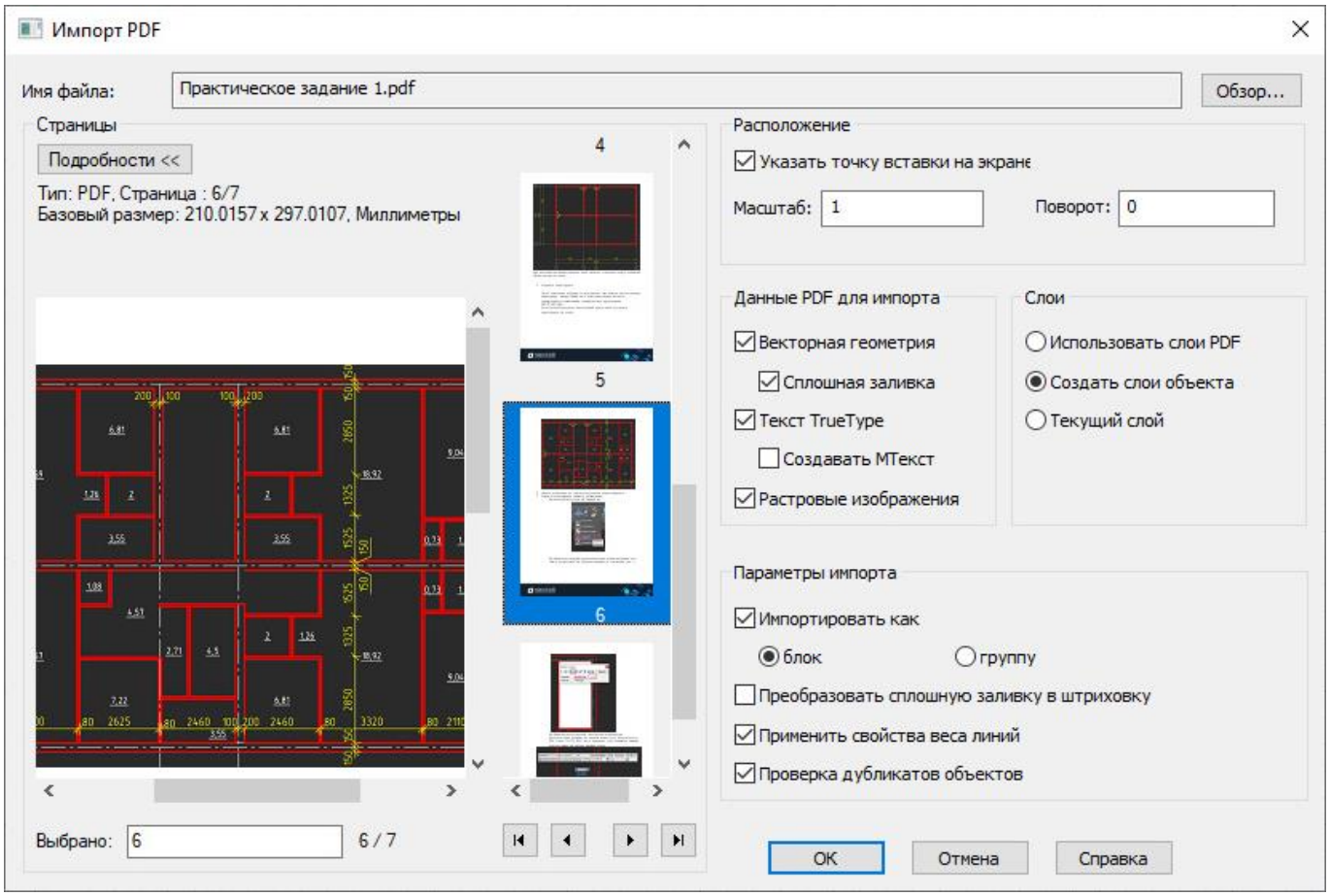
Исходя из задач, импортировать данные файлов PDF можно разными способами:

1. Произвести импорт данных всего файла PDF или выбранной страницы как объектов nanoCAD.
2. Конвертировать вставленную подложку PDF полностью или частично в объекты nanoCAD.

Следует учитывать, что при импорте данных PDF сохраняется визуальная информация, но сами объекты будут преобразованы. Результат преобразования зависит от того, как объекты были сохранены в файле PDF.

Для импорта данных PDF файлов:

1. Запустить команду меню **Файл – Импорт PDF**.
2. В диалоговом окне **Открыть** выбрать файл PDF, который необходимо импортировать, нажать кнопку **Открыть**.
3. В диалоговом окне **Импорт PDF** установить необходимые параметры.
4. При импорте из многостраничных файлов, выбрать страницу или страницы для импорта. Страницы можно выбирать, щелкнув на миниатюре или вводом номера страницы в поле **Выбрано**. Для выбора нескольких страниц, их номера следует перечислять через запятую. Множественный выбор миниатюр страниц производится при нажатых клавишах ***SHIFT*** или ***CTRL***.
5. Нажать **OK.**



Параметры:

Имя файла: Имя импортируемого файла.

Обзор... Кнопка вызова диалогового окна **Открыть** для выбора другого файла PDF для импорта.

Страницы

Отображение данных файла и выбор страниц при импорте многостраничных файлов.

Подробности >> Включение/Отключение отображения информации о вставляемой странице (тип, размер, единицы измерения, разрешение (при наличии растровых данных)).

Выбрано	Отображение и ввод номеров импортируемых страниц. Можно вставить сразу несколько страниц, перечислив их через запятую.
	Кнопки управления переходом между страницами файла в диалоге.

Расположение

Указать точку вставки на экране	Включение/Отключение режима выбора точки вставки данных курсором на экране после закрытия диалогового окна.
Масштаб	Задание другого масштаба импортируемым данным.
Поворот	Установка угла поворота при импорте.

Данные PDF для импорта

Выбор определенных данных для импорта.

Векторная геометрия	Импорт векторных данных PDF.
Сплошная заливка	Включение в импорт всех областей, имеющих сплошную заливку.
Текст TrueType	Импорт текстовых объектов, созданных шрифтами TrueType.
Создавать МТекст	Создание многострочного текста при импорте текста TrueType. Текстовые объекты, в которых используются шрифты SHX импортируются как геометрические объекты.
Растровые изображения	Импорт растровых изображений путем их сохранения во внешние файлы и последующей вставки в текущий документ. Файлы изображений по умолчанию сохраняются в папку, заданную в диалоге **Настройки > Стандартные папки > Файлы изображений из импортированного файла PDF**.

Слои

Использовать слои PDF	Создание при импорте слоев на основе слоев файла PDF. Имена слоев будут начинаться с префикса **PDF**.
Создать слои объекта	Создание слоев для каждого из общих типов объектов, импортированных из файла PDF: PDF_Геометрия (PDF_Geometry), PDF_Изображения (PDF_Images), PDF_Текст (PDF_Text), PDF_Сплошная заливка.
Текущий слой	Помещать импортированные данные на текущий слой.

Параметры импорта

Импортировать как **Блок** **Группу**	Выбор варианта импорта данных: объединить импортированные данные в блок или объединить импортированные данные в группу.
Преобразовывать сплошную заливку в штриховку	Преобразование сплошной заливки в сплошную штриховку.
Применить свойства веса линий	Импортирование векторной геометрии с таким же весом линий как в PDF-файле. При отключенной опции, векторная геометрия импортируется с весом линий, установленным по умолчанию.
Проверка дубликатов объектов	Отключение данной опции может ускорить импорт файла.

Импорт данных PDF-подложки

Кнопка nanoCAD – Утилиты > **Конвертирование PDF**

Меню: **Файл – Утилиты** > **Конвертирование PDF**

Контекстное меню закладки документа: **Утилиты >** **Конвертирование PDF**

Командная строка: **КОНВПДФ (PDF2DWG)**

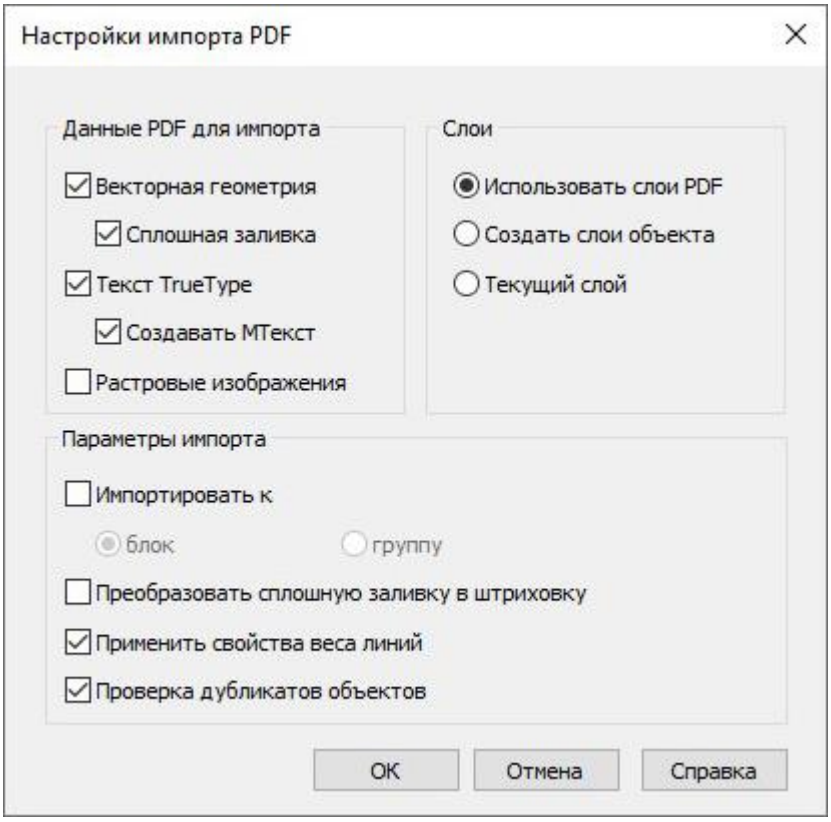
Команда преобразует подложку PDF (полностью или частично) в объекты nanoCAD. PDF-подложка должна быть заранее вставлена в документ.

Для конвертирования данных подложки PDF:

1. Запустить команду **КОНВПДФ (PDF2DWG)**.
2. Выбрать подложку PDF.
3. Указать на экране прямоугольную область для импорта части объектов или выбрать вариант **Все** в командной строке для импорта всех данных подложки.
4. На запрос в командной строке: `Сохранить или выгрузить подложку PDF? [Сохранить/Выгрузить] <Выгрузить>` – выбрать нужный вариант.

Выгруженные подложки не отображаются и не выводятся на печать, но ссылки на них сохраняются в диалоге **Внешние ссылки**.

Опция командной строки **Настройки** открывает сокращенный диалог **Настройки импорта PDF** для установки параметров импорта.



Параметры:

Данные PDF для импорта

Выбор определенных данных для импорта.

Векторная геометрия Импорт векторных данных PDF.

Сплошная заливка	Включение в импорт всех областей, имеющих сплошную заливку.
Текст TrueType	Импорт текстовых объектов, созданных шрифтами TrueType.
Создавать МТекст	Создание многострочного текста при импорте текста TrueType. Текстовые объекты, в которых используются шрифты SHX импортируются как геометрические объекты.
Растровые изображения	Импорт растровых изображений путем их сохранения во внешние файлы и последующей вставки в текущий документ. Файлы изображений по умолчанию сохраняются в папку, заданную в диалоге **Настройки > Стандартные папки > Файлы изображений из импортированного файла PDF**.
Слои	
Использовать слои PDF	Создание при импорте слоев на основе слоев файла PDF Имена слоев будут начинаться с префикса **PDF**.
Создать слои объекта	Создание слоев для каждого из общих типов объектов, импортированных из файла PDF: **PDF_Geometry**, **PDF_Images** и **PDF_Text**.
Текущий слой	Помещать импортированные данные на текущий слой.
Параметры импорта	
Импортировать как **Блок** **Группу**	Выбор варианта импорта данных: объединить импортированные данные в блок или объединить импортированные данные в группу.
Преобразовывать сплошную заливку в штриховку	Преобразование сплошной заливки в сплошную штриховку.
Применить свойства веса линий	Импортирование векторной геометрии с таким же весом линий как в PDF-файле. При отключенной опции, векторная геометрия импортируется с весом линий, установленным по умолчанию.
Проверка дубликатов объектов	Отключение данной опции может ускорить импорт файла.

Экспорт документов

Кнопка nanoCAD – **Экспорт**

Лента: **Вывод** –**Экспорт** > **Экспорт**

Меню: **Файл** – **Экспорт...**

Командная строка: **ЭКСПОРТ**, **ЭК**, **ЭКС** (**EXPORT**, **EXP**)

Бездиалоговый вариант работы: **-EXPORT**

Данные документа nanoCAD можно экспортировать:

- в формат документа AutoCAD (*.dwg);
- в формат файлов для обмена графической информацией (*.dxf);
- в формат DWF (*.dwf, *.dwfx) для обмена большими объёмами данных 2D и 3D-проектирования, просмотра, печати и рецензирования;

- в формат макета STL (*.stl), используемый для стереолитографии;
- в формат 3D PDF (*.pdf) для визуализации 3D-моделей в программе Acrobat Reader.

ПРИМЕЧАНИЕ Команда экспорта в формат 3D PDF предназначена только для 3D-содержимого. Для сохранения данных в обычный формат PDF следует использовать Печать документа, выбрав устройство печати PDF, например Встроенный PDF-принтер.

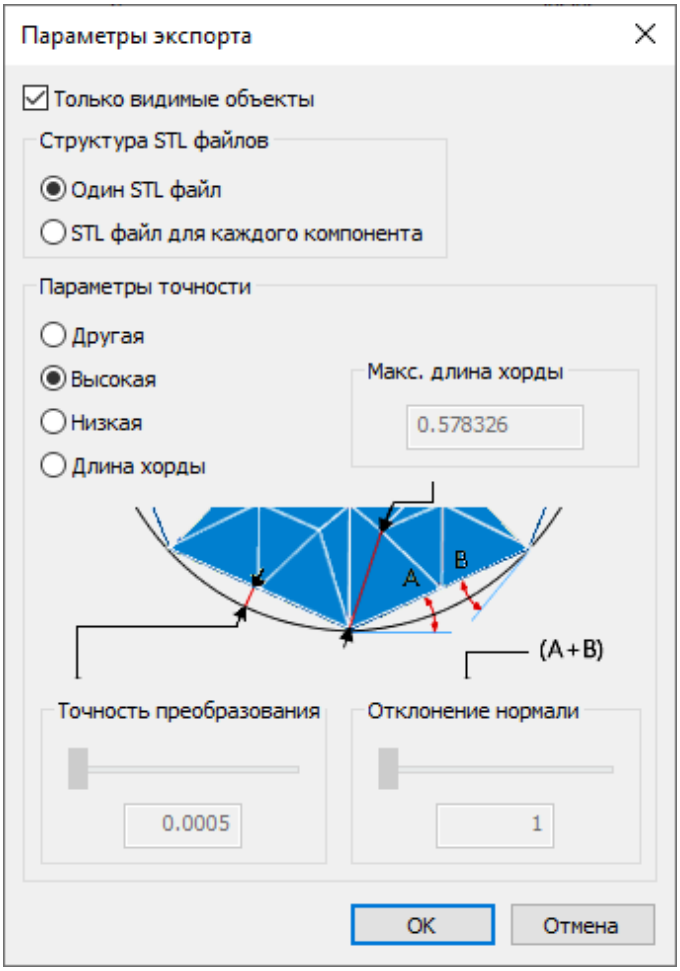
При использовании графического ядра C3D, для экспорта доступны также следующие 3D-форматы:

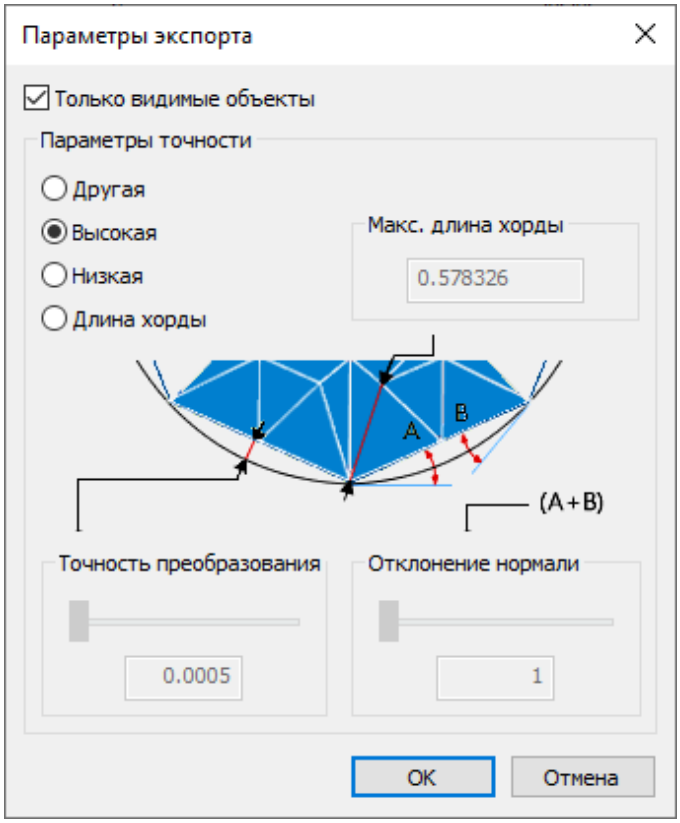
Формат	Версия	Описание
Parasolid (*.x_t; *.x_b)	10.0	Текстовые и бинарные форматы файлов геометрического ядра Parasolid. Используются такими CAD-системами, как NX, Solid Edge, SolidWorks.
IGES (*.igs; *.iges)	5.3	Digital Representation for Communication of Product Definition Data (цифровое представление для обмена данными, определяющими продукт) – двумерный/трёхмерный векторный формат графики; используется для переноса 2D и 3D-данных чертежей между разнородными системами САПР.
STEP (*.step; *.stp)	203, 214	Standard for Exchange of Product model data (стандарт обмена данными модели изделия) – совокупность стандартов ISO 10303, используемая в САПР, которая позволяет описать весь жизненный цикл изделия, включая технологию изготовления и контроль качества продукции. Постепенно вытесняет стандарт IGES благодаря более широким возможностям хранения информации.
ACIS (*.sat)	2.0	Формат для обмена данными между системами трёхмерного моделирования, использующими ядро ACIS.
VRML (*.wrl)	2.0	Формат файлов описания интерактивных трёхмерных объектов и виртуальных миров. VRML спроектирован для использования в Internet и является стандартом 3D-графики в Сети.
JT (*.jt)	-	Открытый формат описания 3D-данных, используемый для визуализации, совместной работы и обмена данными в САПР.
COLLADA (*.dae)		Универсальный 3D-формат, поддерживающий любые типы данных (сплайны, геометрию, свет, материалы, анимацию и т. д.).
C3D (*.c3D)		Расширенный формат хранения геометрической модели, поддерживающий чтение из файла отдельных объектов модели в произвольном порядке, и позволяющий получить информацию о структуре модели и её объектах без загрузки всей модели из файла.

Экспортировать можно всё содержимое документа или только выбранные данные.

В отличие от команды **Сохранить как**, команда **Экспорт** позволяет сохранить редактируемый документ с новым именем без его закрытия.

Для форматов STL и JT доступна кнопка **Настройка...**, открывающая диалоговое окно **Параметры экспорта**:





Параметры:

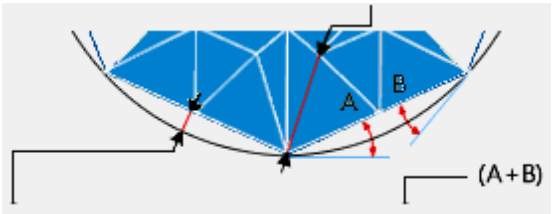
Только видимые объекты – включение/отключение режима экспорта только активной модели и вспомогательной геометрии, которые отображаются в детали или сборке. Экспортируются только рабочие тела. Упрощённые тела, содержащиеся в сборке, не экспортируются

Структура STL файлов

Один STL файл – создаёт один документ в формате STL, содержащий компоненты сборки. Этот параметр недоступен в документах деталей.

STL файл для каждого компонента – создаёт отдельные документы в формате STL для каждого компонента сборки. Экспортируются только рабочие тела, вспомогательные тела и упрощённые данные не экспортируются.

Параметры точности



Точность преобразования – максимально допустимое отклонение по прогибу (расстояние между преобразуемой поверхностью и сеткой треугольников). Диапазон значений определяется габаритами экспортируемой модели и задаётся в единицах чертежа. Чем меньше значение, тем более точная и гладкая получается модель и больше размер файла.

Отклонение нормали – максимально допустимое отклонение по углу нормалей (верхний предел непараллельности нормалей к поверхности в двух любых точках под поверхностью).

Угол отклонения нормали задаётся в диапазоне от 1 до 60 градусов. Чем меньше значение, тем больше точность модели.

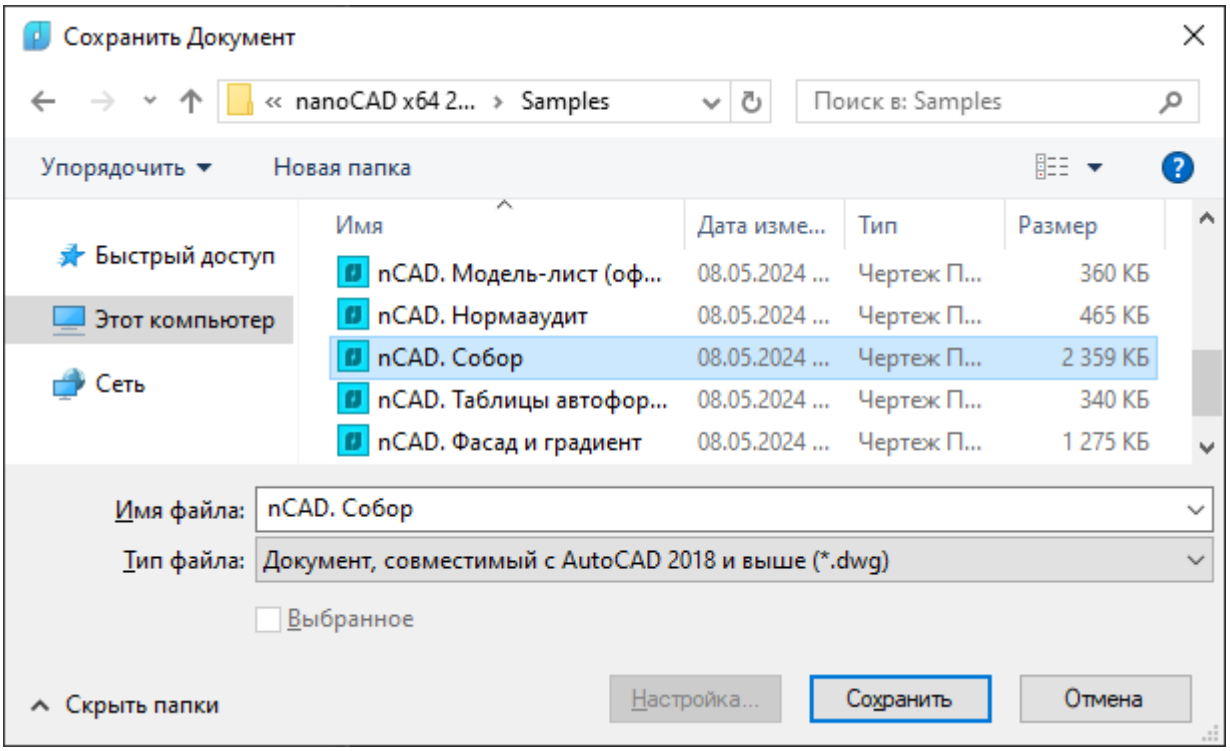
Макс. длина хорды – максимально допустимое расстояния между соседними точками (сторона треугольника). Диапазон значений определяется габаритами экспортируемой модели и задаётся в единицах чертежа. Чем меньше значение, тем больше точность модели.

Существуют следующие варианты задания параметров точности:

- **Другая** – указание вручную параметров **Точность преобразования** и/или **Отклонение нормали** (ввод в поле или задание при помощи движка).
- **Высокая** – выбор высокой точности модели, автоматически задаётся отклонение нормали 1 градус.
- **Низкая** – выбор низкой точности модели, автоматически задаётся отклонение нормали 60 градусов.
- **Длина хорды** – указание параметра **Макс. длина хорды** (ввод расстояния в поле).

Экспорт всех данных

После запуска команды в открывшемся диалоге **Сохранить Документ**:



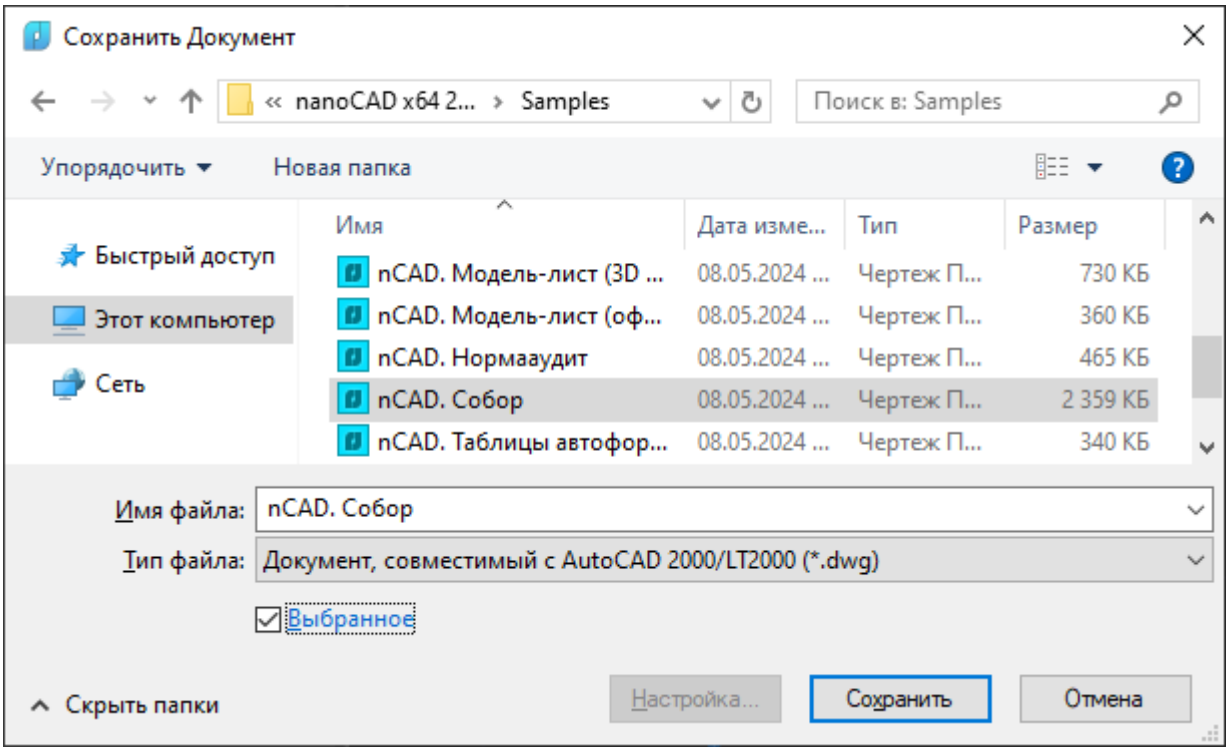
1. Указать путь для сохранения файла в раскрывающемся списке **Папка**.
2. Ввести имя в поле **Имя файла**.
3. Выбрать формат в списке **Тип файла**.
4. Нажать кнопку **Сохранить**.

В списке **nanoCAD** в левой части диалога отображаются пользовательские папки, путь к которым задан в соответствующем подразделе **Общие файлы** раздела **Стандартные папки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

В списке **Быстрый доступ** в левой части диалога отображаются папки быстрого доступа проводника. Добавить папку можно выбрав команду **Закрепить на панели быстрого доступа** в контекстном меню папки или перетащив папку в список. Убрать папку из списка можно командой **Удалить из панели быстрого доступа** в контекстном меню папки.

Экспорт выбранных данных

Процедура экспорта выбранных данных отличается от экспорта всех данных только тем, что перед запуском команды **Экспорт** необходимо предварительно выбрать в документе объекты для экспорта и в диалоге **Сохранить Документ** установить флажок **Выбранное**:



ВНИМАНИЕ! Если объекты предварительно не выбраны, флажок **Выбранное** будет недоступен.

Интеграция с CAE Fidesys

CAE Fidesys – пакет прочностного анализа, это удобный и эффективный инструмент, позволяющий осуществить полный цикл прочностного инженерного анализа:

- Загрузка и анализ CAD-модели;
- Построение расчетной сетки;
- Задание нагрузок и механических свойств материала;
- Выбор и настройка МКЭ-решателя;
- Расчет модели;
- Визуализация результатов расчета.

Взаимодействие с CAE Fidesys возможно при наличии программы *FidesysBundle*, установленной на компьютере пользователя или посредством облачного решения – *Sim4Design*, для которого необходимо наличие соединения с сетью интернет и современный браузер.

Команды управление процессом интеграции располагаются в меню **Сервис – CAE Fidesys**:

- **Открыть в CAE Fidesys**
- **Экспортировать модель для SimForDesign**
- **Загрузить CAE Fidesys**

Открыть в FidesysBundle

Лента: **Вывод** – **Экспорт >** **Открыть в CAE Fidesys**

Меню: **Сервис – CAE Fidesys >** **Открыть в CAE Fidesys**

Командная строка: **FIDESYSEXPORTTOBUNDLE**

Выгружает текущую 3D-модель (если имеется) в пакет FidesysBundle, для последующего проведения полноценного инженерного анализа.

Экспортировать модель для Sim4Design

Лента: **Вывод** – **Экспорт >** **Экспортировать модель для SimForDesign**

Меню: **Сервис – CAE Fidesys >** **Экспортировать модель для SimForDesign**

Командная строка: **FIDESYSEXPORTFORCLOUD**

Позволяет произвести сохранение текущей модели в подходящем формате, для использовании в облаке Sim4Design (www.sim4design.com).

Загрузить CAE Fidesys

Лента: **Вывод** – **Экспорт** > **Загрузить CAE Fidesys**

Меню: **Сервис** – **CAE Fidesys** > **Загрузить CAE Fidesys**

Командная строка: **FIDESYSDOWNLOADBUNDLE**

Открывает страницу загрузки FidesysBundle с доступом к ознакомительной 30-дневной версии.

Формирование пакета файлов

Кнопка nanoCAD – **Сформировать пакет**

Лента: **Вывод** – **Экспорт** > **Сформировать пакет**

Меню: **Файл** – **Сформировать пакет...**

Командная строка: **ФОРМПАКЕТ** (**ETRANSMIT**)

Команда позволяет сформировать пакет файлов для передачи на другой компьютер (ZIP-архив или папка с файлами) и отправить пакет файлов по Email (файл формата *.eml).

В некоторых САПР вместо термина «*пакет файлов*» используется термин «*комплект файлов*».

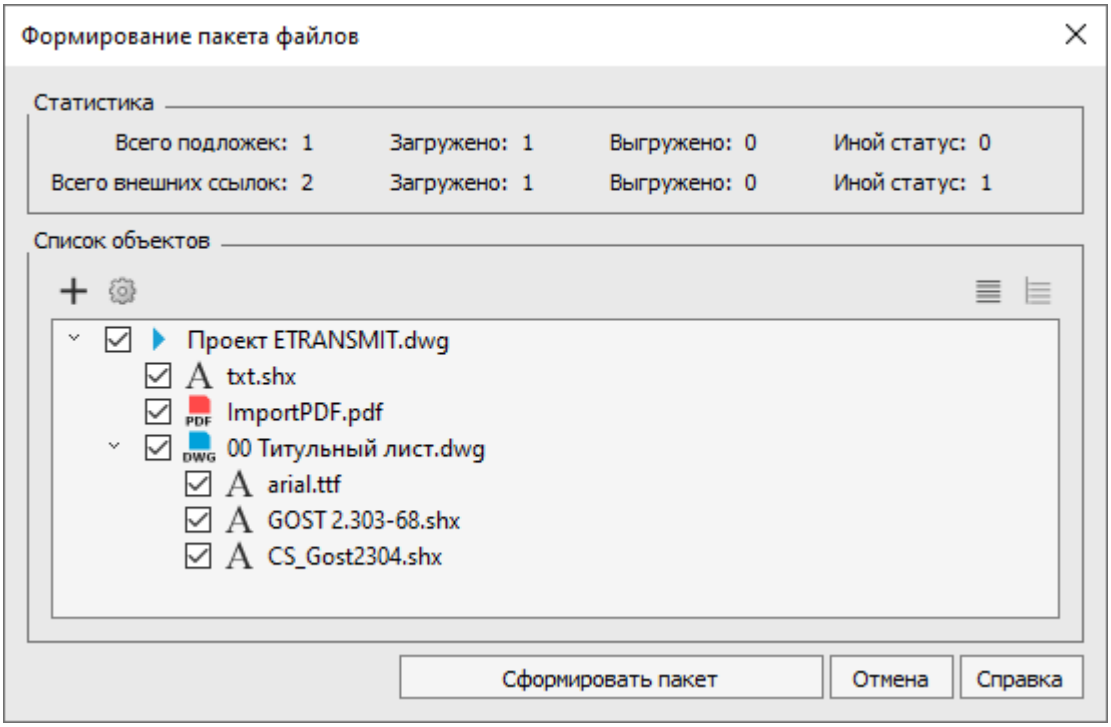
В пакет автоматически или вручную включаются все связанные с чертежом файлы.

Типы файлов, включаемые в пакет:

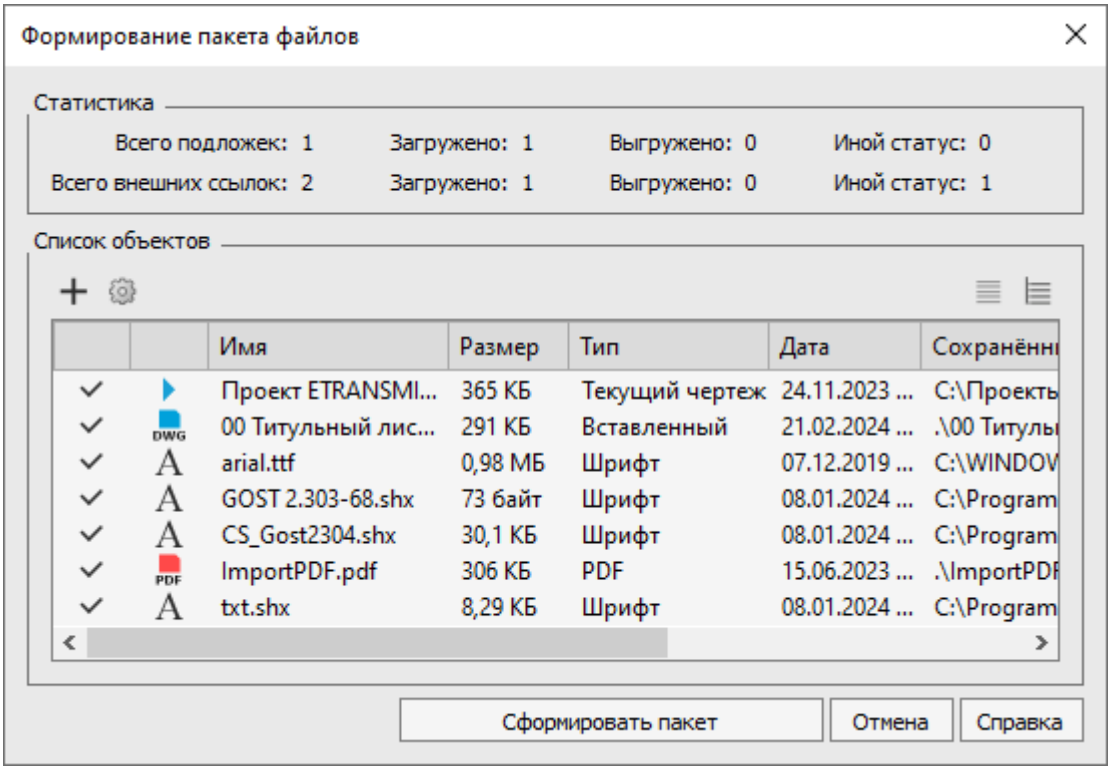
- файл текущего чертежа и вложенные внешние ссылки (*.dwg);
- файлы шрифтов и файлы типов линий (*.shx, *.ttf);
- файлы формата *.dwf;
- файлы формата *.dgn;
- файлы формата *.pdf;
- растровые файлы, в том числе растры текстуры;

- файлы облаков точек;
- 3D-файлы.

Диалоговое окно **Формирование пакета файлов** отображает все файлы, на которые ссылается текущий чертеж, в виде дерева :



Или в виде таблицы , в которой представлена информация о каждом файле, включаемом в пакет (**Имя**, **Размер**, **Тип**, **Дата**, **Сохранённый путь**):



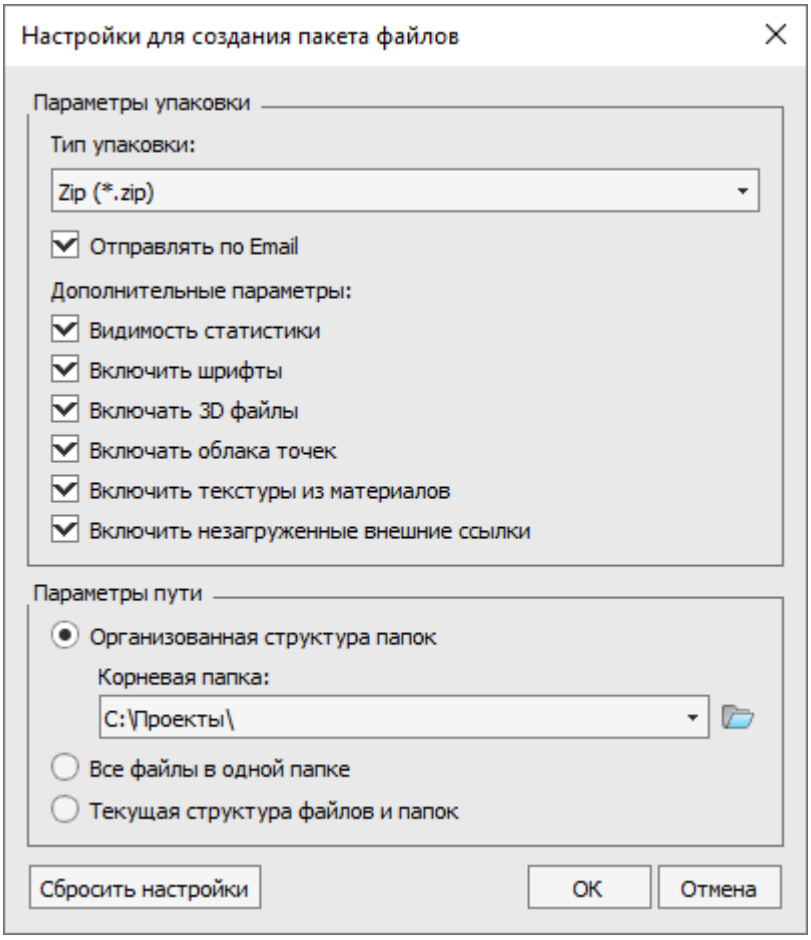
Файлы, отмеченные флажками , включаются в пакет.

Сверху окна отображается **Статистика** по загруженным и незагруженным внешним ссылкам и подложкам.

Кнопки:

+ Добавить файл — Открывает стандартный диалог открытия файлов для добавления вручную файла в пакет. Добавленные файлы имеют иконку +.

Настройки — Открывает диалоговое окно **Настройки для создания пакета файлов**:



Параметры упаковки

Тип упаковки:

- **Zip (*.zip)** – создание пакета файлов в виде ZIP-архива;
- **Папка с файлами (не отправляется по email)** – создание пакета файлов в виде папки с файлами.

Отправлять по Email – включение режима формирования файла формата *.eml.

Дополнительные параметры:

- **Видимость статистики** – включение/отключение отображения раздела **Статистика** в диалоге **Формирование пакета файлов**.
- **Включить шрифты** – включение в пакет файлов шрифтов (создается папка Fonts);
- **Включать 3D файлы** – включение в пакет 3D файлов;
- **Включать облака точек** – включение в пакет файлов облаков точек;
- **Включить текстуры из материалов** – включение в пакет файлов текстур созданных и/или использованных в чертеже (создается папка Textures);
- **Включить незагруженные внешние ссылки** – включение в пакет файлов незагруженных внешних ссылок.

Параметры пути

Организованная структура папок – дублирует структуру папок для файлов формируемого пакета, изменяя абсолютные пути на относительные. Корневой папкой является папка верхнего уровня в иерархическом дереве папок.

Все файлы в одной папке – все файлы будут помещены в одну папку.

Текущая структура файлов и папок – полностью сохраняется структура папок, существующая на момент создания пакета.

Сбросить настройки – восстановление стандартных (заданных по умолчанию) настроек создания пакета файлов.

Сформировать пакет — Запускает формирование пакета файлов (ZIP-архив или папка с файлами).

При включении режима **Отправлять по Email** также создает файл формата *.eml и автоматически его открывает установленным на компьютере почтовым клиентом. В качестве приложения прикладывается сформированный пакет (ZIP-архив).

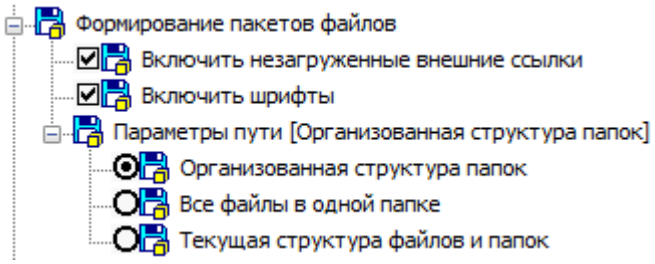
Отмена — Закрывает диалоговое окно без сохранения изменений.

Для формирования пакета файлов:

1. Запустить команду **Сформировать пакет**.
2. Нажать кнопку **Настройки** и установить необходимые параметры.
3. Снять флажки у тех файлов, которые не должны входить в пакет. Возможен множественный выбор с помощью клавиш ***SHIFT*** и ***CTRL***.
4. Для включения в пакет дополнительных файлов, в диалоговом окне **Формирование пакета файлов** нажать кнопку **Добавить файл**, выбрать файлы в стандартном диалоге **Открытие**.
5. Нажать **Сформировать пакет**. Задать имя и указать путь хранения в стандартном диалоге **Сохранение**.

В сформированный пакет файлов также входит информационный файл с расширением *.txt, содержащий перечень всех включенных и исключенных файлов (с указанием папок), инструкций и примечаний для пользователей.

Настройка формирования пакетов файлов выполняется в разделе **Формирование пакетов файлов** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).



Стандарты САПР

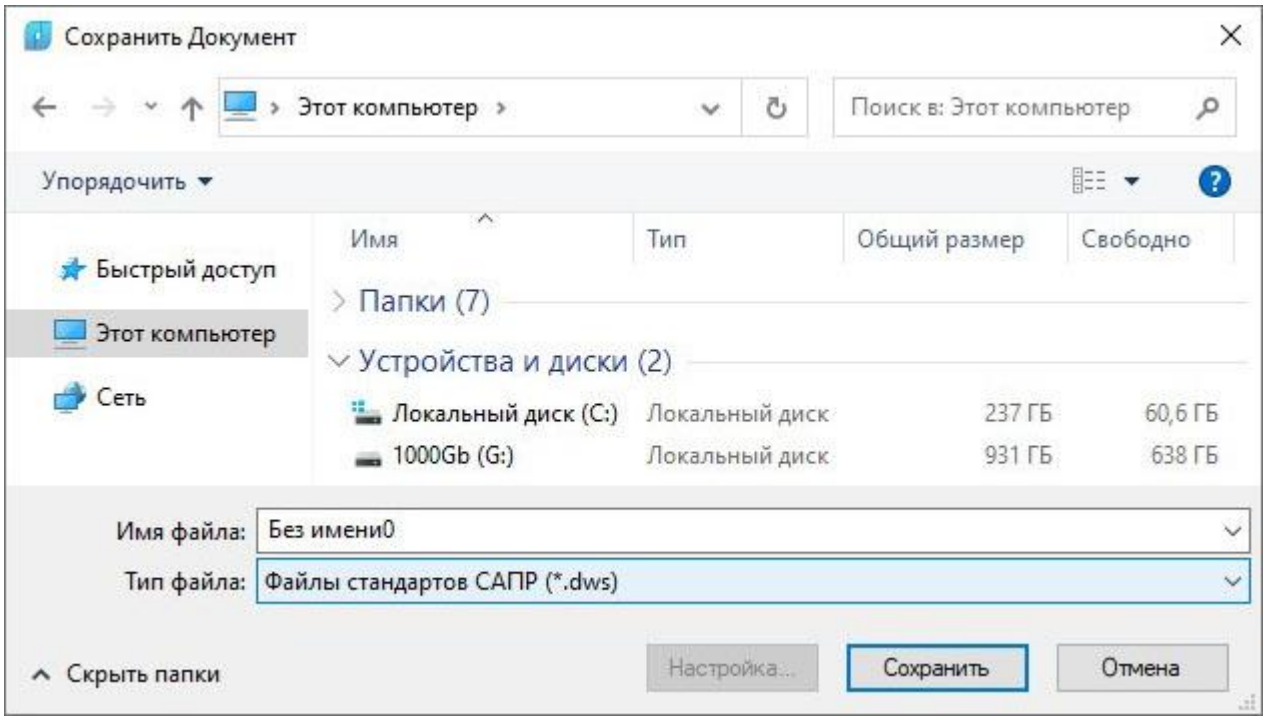
Применение стандартов актуально при совместной работе над одним проектом. В этом случае бывает необходимым создание стандартов предприятия, для обеспечения единства оформления файлов чертежей, что упрощает понимание чертежей другими членами коллектива, сокращает время работы над проектом и уменьшает количество возможных ошибок.

С помощью стандартов определяются наборы общих свойств именованных объектов чертежа, таких как слои, текстовые стили, размерные стили, типы линий. Пользователь или администратор может создавать, использовать и проверять стандарты, заданные в чертежах.

Проверка на соответствие стандартам может осуществляться как в ручном, так и автоматическом режиме, например, при сохранении, печати, тиражировании документа.

Создание файла стандартов

Для создания файла стандартов нужно открыть новый документ nanoCAD, в котором настроить слои, размерные стили, типы линий и текстовые стили, в соответствии с установленными нормативами. Затем сохранить документ в формате DWS командой **Сохранить Как**.



Для проверки чертежа на соответствие стандартам, к нему следует присоединить файл стандартов DWS. DWS-файлы сохраняются в формате текущей версии программы. Для сохранения DWS-файла в формате предыдущей версии необходимо сначала сохранить файл в DWG-формате требуемой версии, а затем переименовать его, сменив расширение на .dws.

Один файл стандартов может быть связан с несколькими файлами чертежей. Чертеж, связанный с файлом стандартов, может проверяться на соответствие этим стандартам в автоматическом и ручном режимах.

Подключение стандартов к документу

Лента: **Настройки** – **Стандарты САПР** > **Настройка**

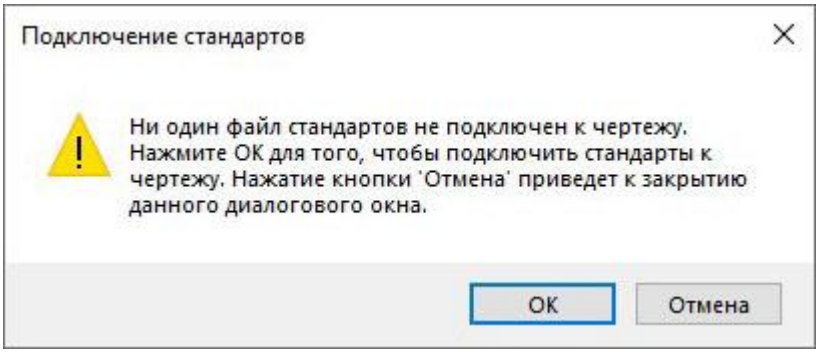
Меню: **Сервис** – **Стандарты САПР** > **Настройка...**

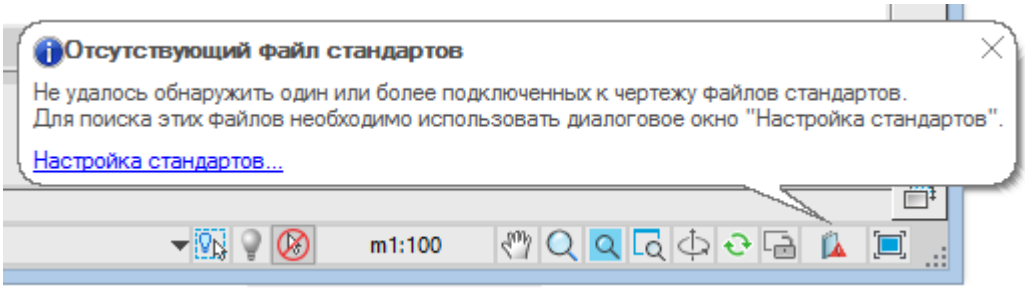
Панель: **Стандарты САПР** –

Командная строка: **СТАНДАРТЫ** (**STANDARDS**)

Для возможности проверки документа на соответствующие стандарты, следует подключить файл стандартов к документу.

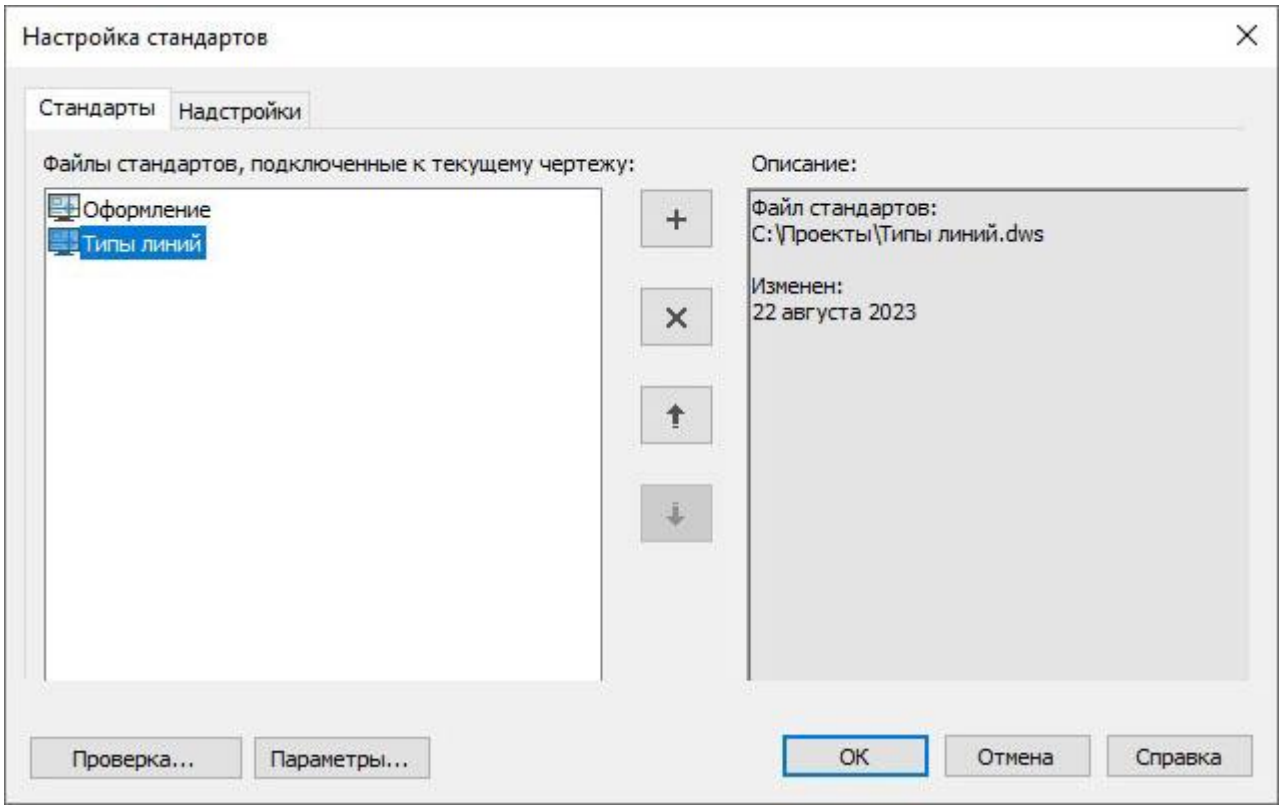
При попытке вызвать проверку стандартов для документа, к которому не подключено ни одного файла стандартов, появится предупреждение:





Подключение стандартов к документу производится в диалоговом окне **Настройка стандартов**. Его можно вызвать из ленты, из меню или сразу по ссылке во всплывающем сообщении.

Вкладка «Стандарты»



На этой вкладке производится подключение файлов стандартов к документу и задание очередности проверки файлов.

В левой части окна отображаются подключенные файлы стандартов, в правой краткое описание.

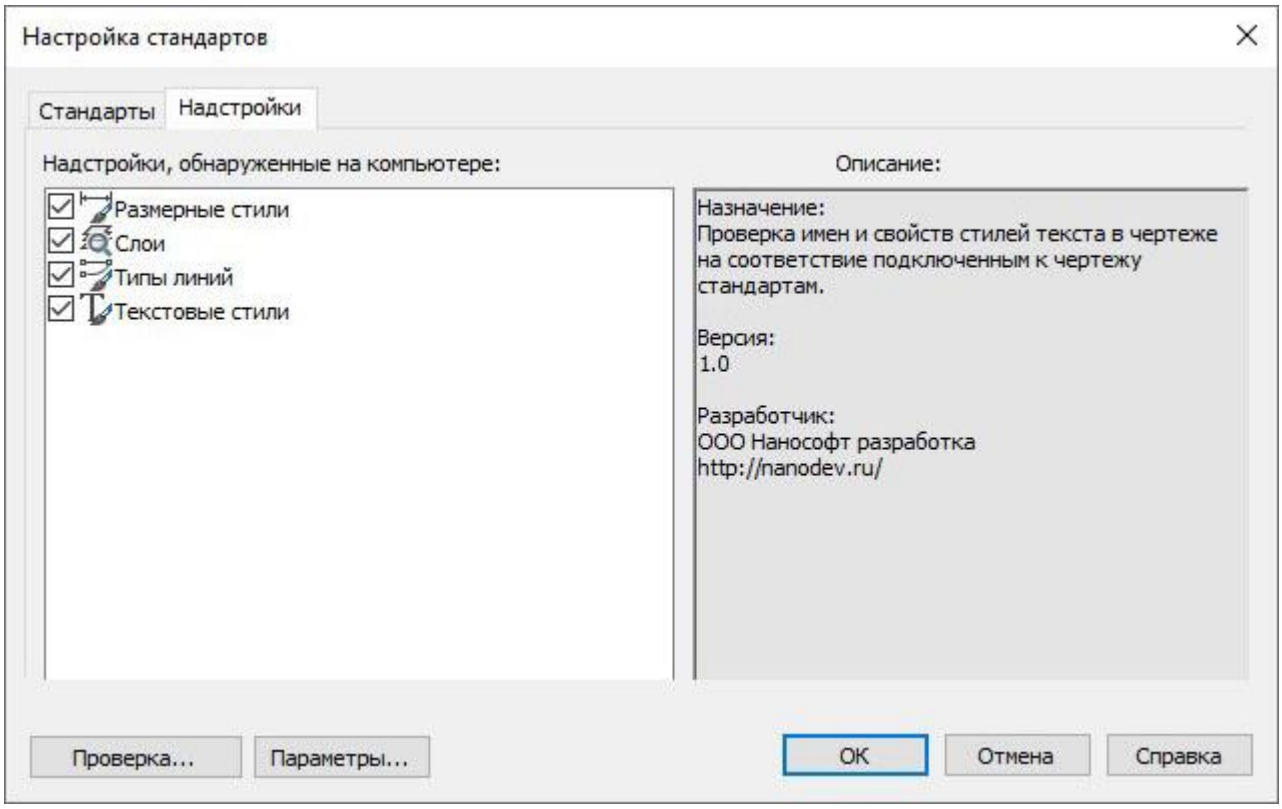
Подключение нового файла стандартов.

Один файл стандартов может быть связан с несколькими файлами чертежей.

Отключение выбранного файла стандартов.

Во время проверки чертежа могут возникать конфликты между нормативами в разных файлах стандартов, если в нескольких файлах стандартов заданы разные значения для одного и того же параметра, например цвета конкретного слоя. В таких случаях больший приоритет имеет тот файл стандартов, который выше размещен в списке. Кнопками при необходимости можно поменять порядок файлов стандартов для изменения приоритета параметров.

Вкладка «Надстройки»



На данной вкладке можно отключать существующие надстройки проверки, которые не требуются на данный момент. Например, если известно, что вносимые в чертеж изменения касаются только текста, то для экономии времени можно ограничиться проверкой чертежа с помощью надстроек Слои и Текстовые стили, а остальные отключить. По умолчанию для проверки чертежей на соответствие стандартам используются все надстройки.

Кнопки:

Проверка...	Запускает проверку документа на соответствие стандартам.
Параметры...	Открывает диалоговое окно **Параметры проверки**.
Ок	Сохраняет изменения и закрывает диалоговое окно.
Отмена	Закрывает диалоговое окно без сохранения изменений.

Проверка стандартов

Лента: **Настройки** – **Стандарты САПР** > **Проверка стандартов**

Меню: **Сервис** – **Стандарты САПР** > **Проверить...**

Панель: **Стандарты САПР** –

Строка состояния: **Проверка стандартов**

Строка состояния: контекстное меню кнопки **Проверка стандартов** > **Проверка...**

Диалог **Настройка стандартов**: кнопка **Проверка...**

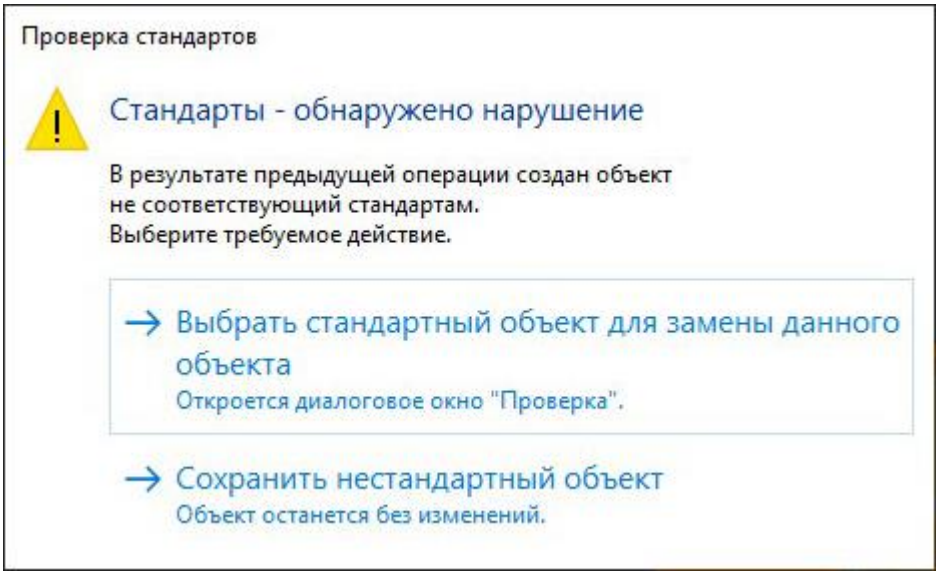
Командная строка: **ПРОВСТАНДАРТЫ** (**CHECKSTANDARDS**)

ПРИМЕЧАНИЕ Кнопка **Проверка стандартов** отображается в строке состояния, только если к чертежу был подключен, по крайней мере, один файл стандартов.

При проверке чертежа на соответствие стандартам параметры каждого именованного объекта определенного типа сравниваются с соответствующими параметрами в файлах стандартов. Например, параметры каждого слоя чертежа проверяются на соответствие параметрам слоев, заданным в файле стандартов.

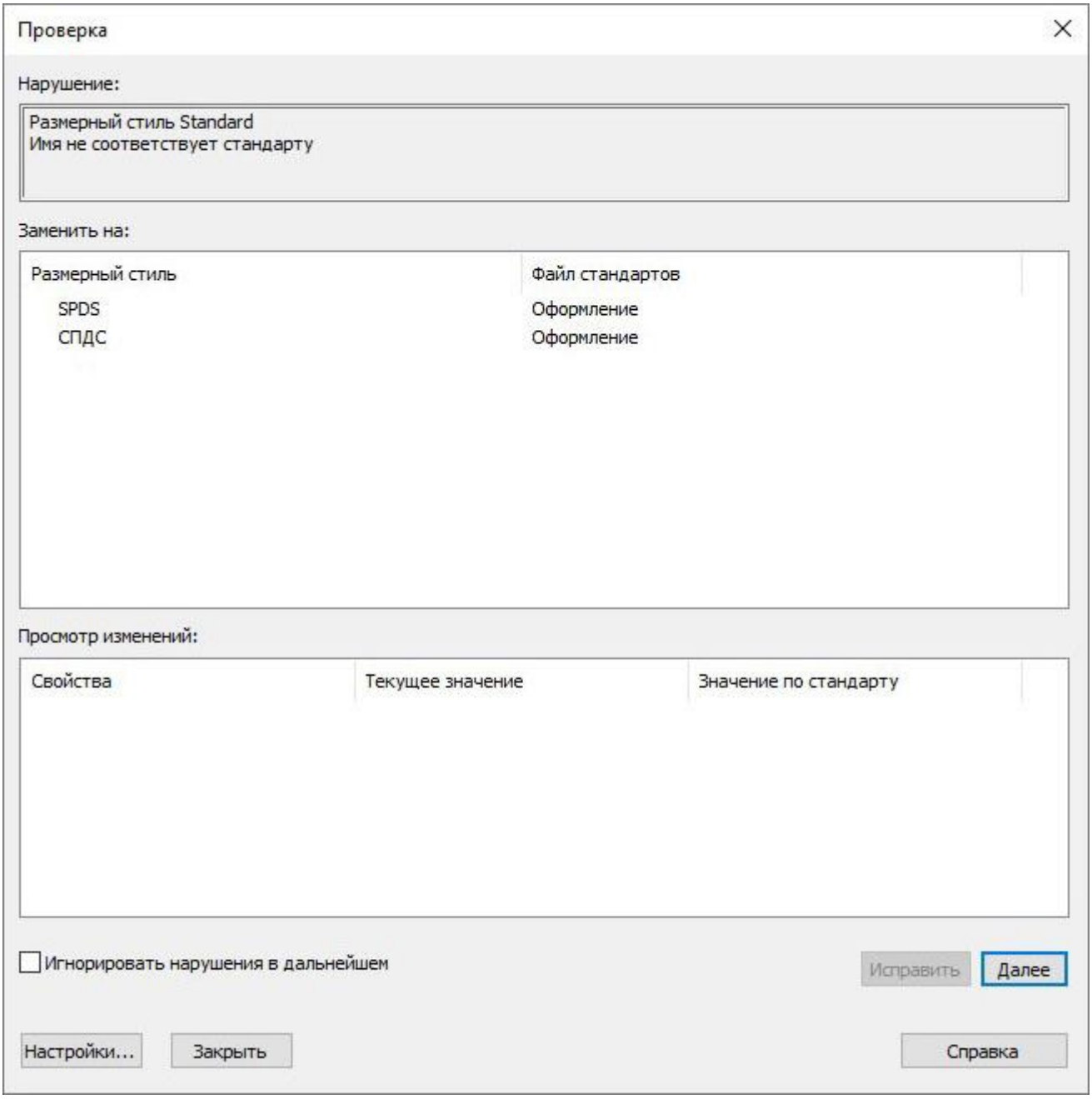
Проверка может производиться в ручном и автоматическом режиме (настройки параметров проверки стандартов).

После появления предупреждающего сообщения можно сделать выбор: исправить нарушение или оставить его без изменений:



Если выбрано исправление нарушения, то откроется диалоговое окно **Проверка**. Если исправлять нарушение не требуется, то при появлении предупреждающего сообщения следует выбрать **Сохранить нестандартный объект**.

Каждое обнаруженное нарушение можно исправить или оставить без изменений. Сведения о каждом обнаруженном, но не исправленном нарушении стандартов сохраняются в чертеже. Можно отключить вывод сведений о таких проигнорированных объектах при последующих проверках чертежа.



Если для текущего нарушения стандартов нет предпочтительного варианта исправления, то в списке **Заменить на** не будет отмеченных вариантов, а кнопка **Исправить** будет недоступна.

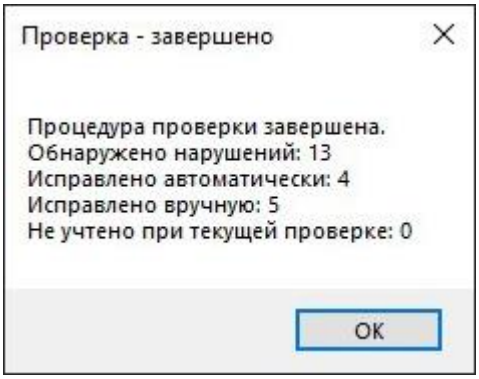
В результате проверки могут быть выявлены два типа ошибок:

- Нестандартное имя объекта в проверяемом чертеже.
  Например, слой с именем **Ограда** присутствует в чертеже, но не найден ни в одном связанном файле стандартов.
- Именованный объект со стандартным именем обладает нестандартными свойствами.
  Например, в чертеже слой **Ограда** имеет один цвет, в то время как в файле стандартов для слоя **Ограда** задан другой цвет.

Обнаруженные элементы с нестандартными именами удаляются из чертежа. Все объекты, имевшие связь с нестандартным элементом, связываются с другим элементом, который заменяет удаляемый. Например, при обнаружении нестандартного слоя **Ограда** можно заменить его стандартным слоем **Ограждение**. В этом случае в режиме **Исправить** диалогового окна **Проверка** все объекты со слоя **Ограда** переносятся на слой **Ограждение**, затем слой **Ограда** удаляется из чертежа.

Если в диалоговом окне **Проверка** для найденного нарушения был выставлен флажок **Игнорировать нарушения в дальнейшем**, то уведомления об обнаруженных нарушениях относительно этого именованного объекта в дальнейшем выводиться не будут.

После того как весь чертёж проверен, отображается окно **Проверка – завершено**, где выводится отчёт о всех нарушениях стандартов, обнаруженных в чертеже, а также подробная информация по нарушениям: исправленным автоматически, исправленным вручную, проигнорированным.



Параметры проверки стандартов

Лента: **Настройки – Стандарты САПР >** **Параметры проверки...**

Меню: **Сервис – Стандарты САПР >** **Параметры проверки...**

Панель: **Стандарты САПР** –

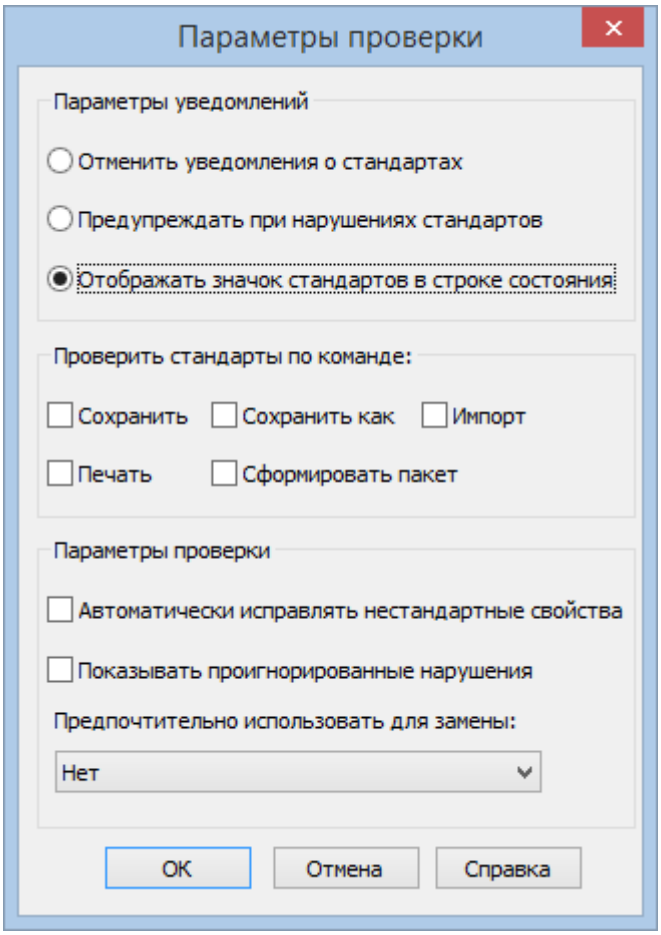
Строка состояния: контекстное меню кнопки **Проверка стандартов > Настройки...**

Диалог **Настройка стандартов**: кнопка **Параметры...**

Командная строка: **ПАРАМСТАНДАРТЫ (STANDARDSSETTINGS)**

ПРИМЕЧАНИЕ Кнопка **Проверка стандартов** отображается в строке состояния, только если к чертежу был подключен, по крайней мере, один файл стандартов.

Диалог настроек проверки стандартов:

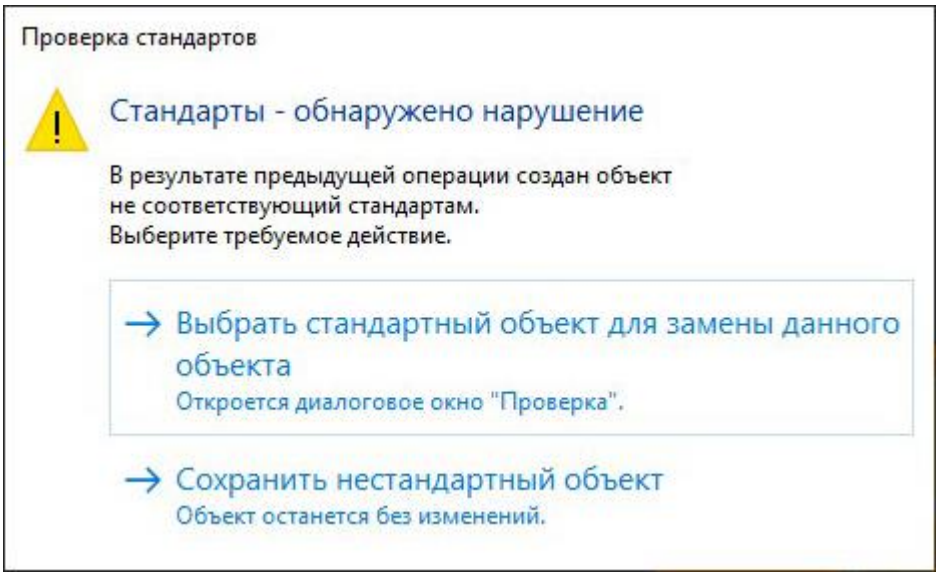


Параметры:

Параметры уведомлений

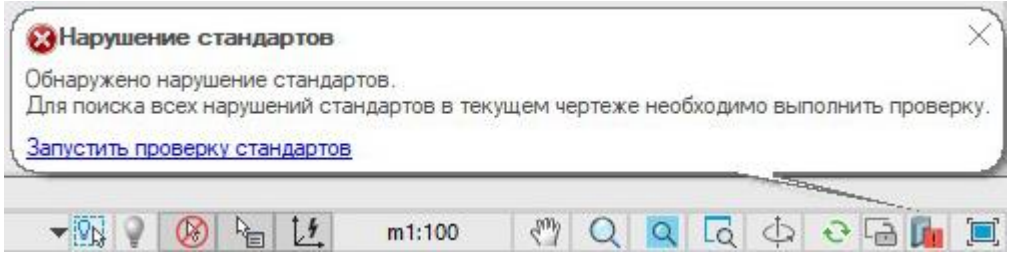
Отменить уведомление о стандартах — Отключение уведомлений о нарушениях стандартов и об отсутствии файлов стандартов (системная переменная **STANDARDSVIOLATION** = 0).

Предупреждать при нарушениях стандартов — Включение уведомлений при обнаружении нарушений стандартов во время работы над чертежом в виде всплывающего окна, предлагающего варианты действий (системная переменная **STANDARDSVIOLATION** = 1).



Отображать значок стандартов в строке состояния

Включение уведомлений при обнаружении нарушений стандартов во время работы над чертежом через значок в строке состояния (системная переменная **STANDARDSVIOLATION** = 2).



Проверить стандарты по команде

Сохранить
Сохранить как
Импорт
Печать
Сформировать пакет

Отметить команды, при выполнении которых должна производиться проверка на стандарты.

Параметры проверки

Автоматически исправлять нестандартные свойства

Управляет режимом автоматического исправления не соответствующих стандартам объектов, если существует наиболее предпочтительная замена. Автоматическая замена происходит только в случаях, когда нестандартный объект имеет имя, совпадающее с именем обладающего другими свойствами стандартного объекта.

В этом случае свойства стандартного объекта назначаются объекту, который не соответствовал стандартам. После проверки чертежа количество исправленных нарушений стандартов отображается в окне предупреждения.

Показывать проигнорированные нарушения

Если в диалоговом окне **Проверка** для найденного нарушения был выставлен флажок **Игнорировать нарушения в дальнейшем**, то уведомления о данном нарушении в последствии все равно будет выводиться.

Предпочтительно использовать для замены

Перечень файлов стандартов, на основе которых по умолчанию выбирается рекомендуемое исправление в списке **Заменить на** диалогового окна **Проверка**.

- Если имеется рекомендуемое исправление (помеченное галочкой в списке **Заменить на**), то по умолчанию выбирается именно рекомендуемое исправление, независимо от выбранного в этом поле файла.
- Если рекомендуемое исправление не найдено, и выбран файл стандартов (DWS), выбирается первое исправление из выбранного файла стандартов.
- Если для данной опции выбрано значение **Нет** и рекомендуемое исправление отсутствует, для замены ничего не выбирается.

Транслятор слоёв

Лента: **Настройки** – **Стандарты САПР** > **Транслятор слоёв**

Меню: **Сервис** – **Стандарты САПР** > **Транслятор слоев...**

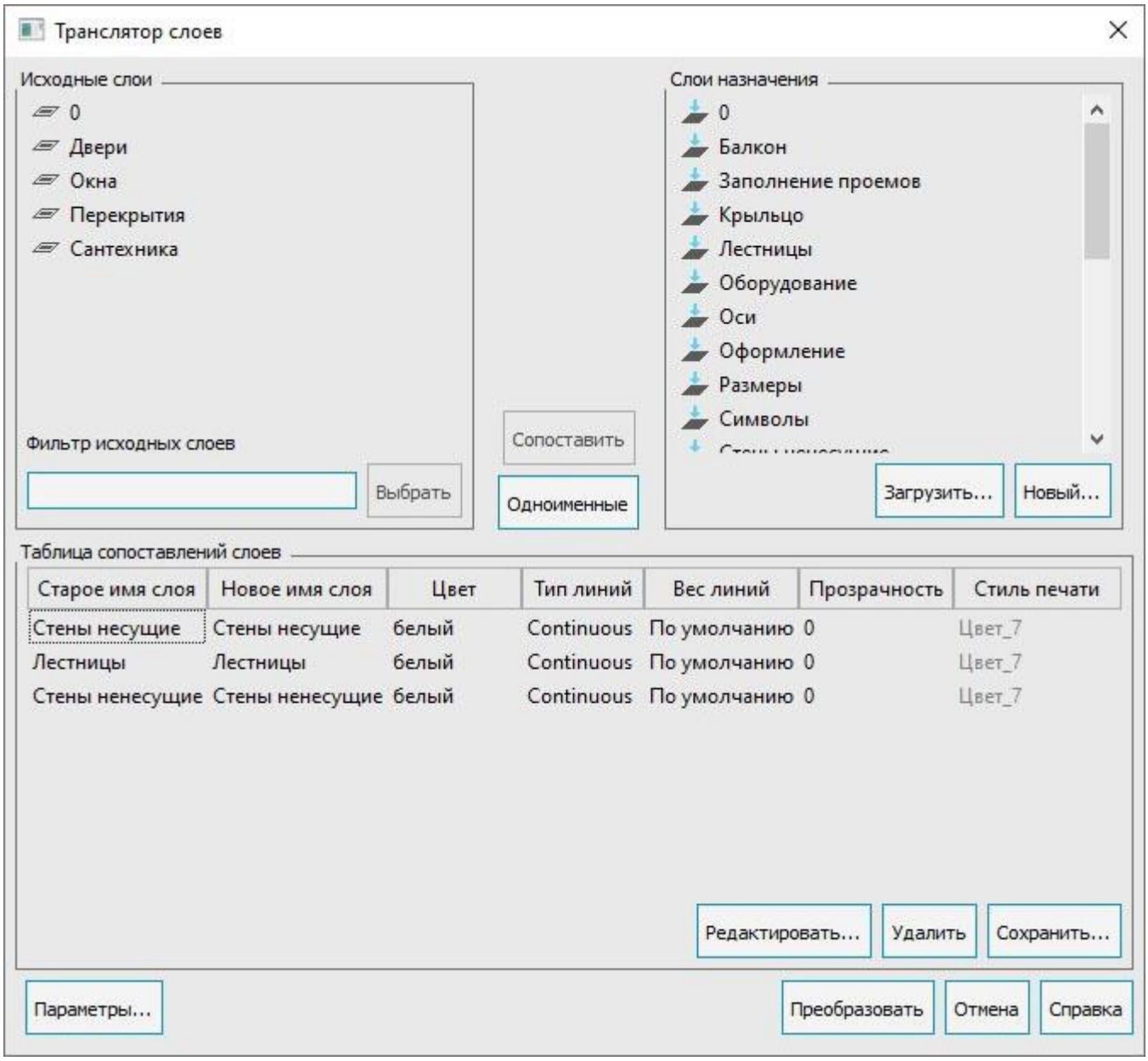
Панель: **Стандарты САПР** –

Командная строка: **СЛОЙТРАНС** (**LAYTRANS**)

Транслятор слоёв предназначен для преобразования слоёв текущего чертежа в соответствии с заданными для слоёв стандартами.

Также **Транслятор слоёв** можно использовать для визуального контроля содержимого слоёв и для удаления неиспользуемых слоёв в чертеже.

Команда открывает диалоговое окно **Транслятор слоев**:



Параметры

Исходные слои

Выбор слоя для преобразования из списка всех слоёв текущего чертежа.

Для выбора нескольких слоёв подряд нажать и удерживать клавишу ***SHIFT***, для добавления к выборке любого слоя выбор производить с нажатой клавишей ***CTRL***.

Добавить слои к выбору можно также с помощью Фильтра исходных слоев.

Выбор всех слоёв в списке осуществляется командой контекстного меню **Выбрать всё**. Команда **Очистить всё** отменяет выбор всех выбранных в списке слоёв.

Слева от имени слоя расположен индикатор содержания объектов на слое:

– используемый слой (или текущий слой);

– слой не содержит объектов.

Удалить неиспользуемые слои в текущем чертеже можно командой контекстного меню **Удалить неиспользуемые**.

Фильтр исходных слоев

Использование фильтра для отбора слоёв из списка исходных. В фильтре можно использовать спецсимволы.

Выбрать

Добавление отфильтрованных слоёв к выбранным слоям в списке **Исходные слои**.

Слои назначения

Выбор слоя, стандарты которого будут использованы для преобразования.

Загрузить...

Загрузка слоёв в список **Слои назначения** из чертежа (*.dwg), шаблона (*.dwt) или файла стандартов (*.dws).

Если в загруженном файле уже содержится **Таблица сопоставлений слоев** (файлы, созданные с помощью кнопки **Сохранить...**), то эта информация отобразится в окне **Транслятор слоёв**.

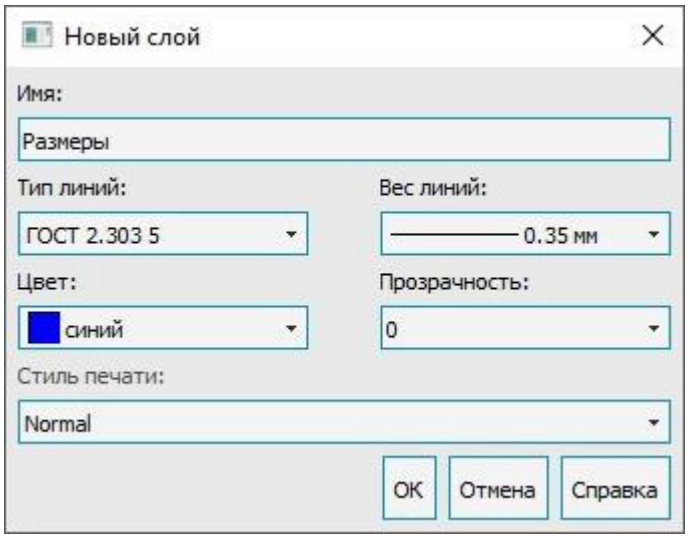
В один чертёж можно загружать слои из нескольких файлов.

При загрузке файлов с одноименными слоями в список «Слои назначения» попадает слой, загруженный первым. Аналогично, отменяется загрузка элемента таблицы сопоставлений, если он совпадает с имеющимся в чертеже.

Новый...

Создание нового слоя в списке **Слои назначения**.

Если до нажатия кнопки выбрать какой-либо слой в списке **Слои назначения**, свойства этого слоя будут использованы по умолчанию для нового слоя.



Имя нового слоя не должно совпадать с уже существующими в списке **Слои назначения**. Недопустимо использование в имени следующих символов: <>/ \"":;?*|,=`

Сопоставить

Сопоставление слоёв из списка исходных и слоёв назначения и добавление их в **Таблицу сопоставлений слоев**. Добавление также выполняется по двойному щелчку по слою (исходному или назначения).

Одноименные

Сопоставление слоёв, имеющих одинаковые имена.

Таблица сопоставлений слоев

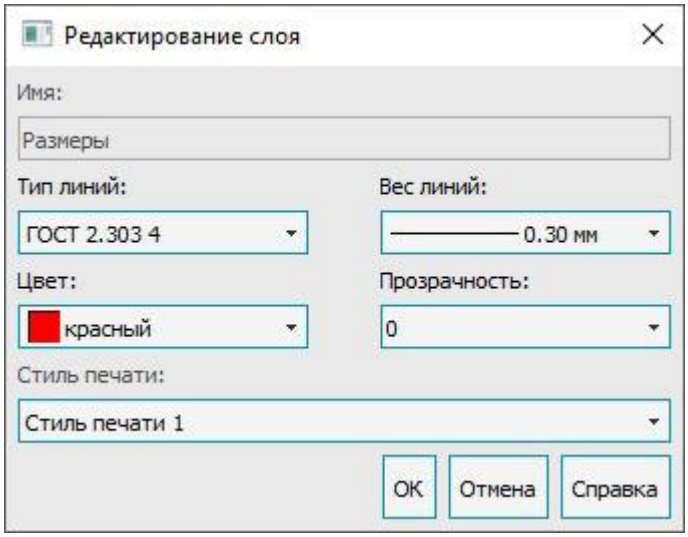
Предварительный просмотр в табличном виде списка слоёв, предназначенных для преобразования, и списка свойств, которые они при этом получат: **Новое имя слоя**, **Цвет**, **Тип линий**, **Вес линий**, **Прозрачность** и **Стиль печати**.

Двойной щелчок левой кнопки мыши на разделителе названий столбцов автоматически изменяет ширину столбцов.

Свойства слоя назначения можно отредактировать в диалоговом окне **Редактирование слоя**.

Редактировать...

Открытие диалогового окна **Редактирование слоя**, где можно изменить свойства слоя назначения: **Цвет**, **Тип линий**, **Вес линий**, **Прозрачность слоя**, **Стиль печати**.



Вызвать диалоговое окно **Редактирование слоя** в **Таблице сопоставлений слоев** можно также двойным щелчком по сопоставлению или командой контекстного меню **Редактирование**.

Удалить

Удаление выбранного сопоставления из **Таблицы сопоставлений слоев**.

Удалить сразу все сопоставления можно командой контекстного меню **Удалить все**.

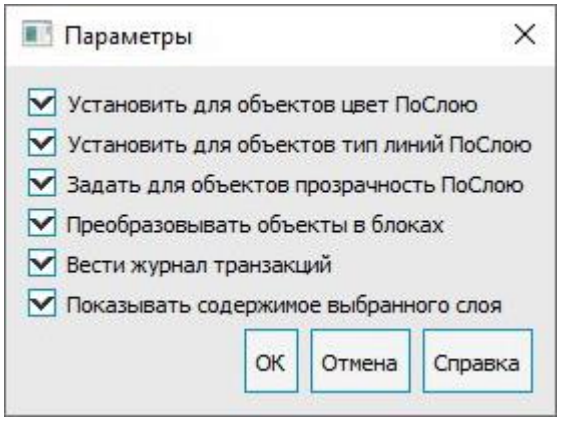
Сохранить...

Сохранение текущей таблицы сопоставлений слоёв в отдельном файле для использования в дальнейшем.

Сопоставления слоёв сохраняются в файле формата *.dwg или *.dws. Транслятор слоёв создаёт слои в файле и записывает в каждый из них информацию о сопоставлениях.

Параметры...

Открытие диалогового окна **Параметры**, где можно настроить преобразование слоёв.

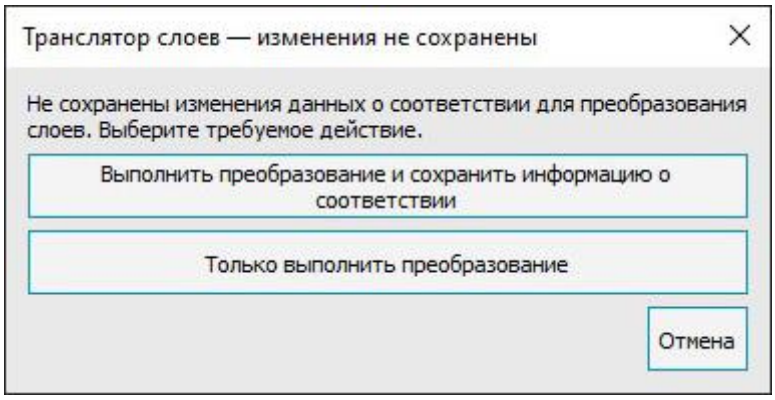


Установить для объектов цвет ПоСлою

Настройка цвета объектов при преобразовании слоёв.

Применима для объектов, у которых задан **Цвет**, отличный от **По слою**.

При взведённом флажке цвет таких объектов изменится на **По слою**, при снятом флажке цвет объектов останется без изменений.

Установить для объектов тип линий ПоСлою	Настройка типа линий объектов при преобразовании слоёв. Применима для объектов, у которых задан **Тип линий**, отличный от **По слою**. При взведённом флажке тип линий таких объектов изменится на **По слою**, при снятом флажке тип линий объектов останется без изменений.
Задать для объектов прозрачность ПоСлою	Настройка прозрачности объектов при преобразовании слоёв. Применима для объектов, у которых задана **Прозрачность**, отличная от **По слою**. При взведённом флажке прозрачность таких объектов изменится на **По слою**, при снятом флажке прозрачность объектов останется без изменений.
Преобразовывать объекты в блоках	Включение/отключение режима преобразования объектов в блоках. При взведённом флажке объекты в блоках участвуют в преобразовании слоёв, при снятом флажке объекты в блоках остаются без изменений на исходных слоях.
Вести журнал транзакций	Включение/отключение режима записи результатов преобразования в журнал транзакций. Файл с именем чертежа и расширением *.log создаётся в папке, где находится исходный чертёж.
Показывать содержимое выбранного слоя	Включение/отключение режима просмотра выбранных слоёв в графической области чертежа. Выбор слоя можно осуществлять в списке **Исходные слои** и в **Таблице сопоставлений слоев**. При снятом флажке отображаются все слои чертежа.
Преобразовать	Запуск процесса преобразования слоёв на основе заданных сопоставлений. Если текущая таблица сопоставлений слоёв не была сохранена (кнопка **Сохранить...**), появится предупреждающее сообщение:  Преобразование выполняется для всех указанных слоёв, в том числе для невидимых, замороженных и заблокированных. При преобразовании слоёв не удаляются служебные слои 0 и Defpoints и слой, назначенный текущим.

Для преобразования слоёв чертежа в соответствии с заданными стандартами:

1. Запустить команду.
2. В списке **Исходные слои** выбрать слои для преобразования. При необходимости воспользоваться **Фильтром исходных слоев**.
3. Нажать кнопку **Загрузить...** для загрузки слоёв назначения из чертежа, шаблона или файла стандартов. Или нажать кнопку **Новый...** для создания нового слоя назначения. Выбрать в списке **Слои назначения** слой, стандарты которого будут использованы для преобразования.

4. Нажать кнопку **Сопоставить**, проверить данные в **Таблице сопоставлений слоев**. При необходимости повторить выбор слоёв для задания других сопоставлений. Для сопоставления слоёв с одинаковыми именами воспользоваться кнопкой **Одноименные**.
   Для редактирования слоёв назначения нажать кнопку **Редактировать...** или выбрать команду контекстного меню **Редактирование**.
   Для удаления сопоставлений из таблицы нажать кнопку **Удалить** или воспользоваться командами контекстного меню **Удалить**, **Удалить все**.
5. При необходимости для сохранения сопоставлений нажать кнопку **Сохранить...**.
6. Нажать кнопку **Параметры...** и выбрать настройки преобразования слоёв.
7. Нажать кнопку **Преобразовать** для запуска процесса преобразования слоёв чертежа в соответствии с заданными стандартами.

Для удаления неиспользуемых слоёв в текущем чертеже:

1. Запустить команду.
2. Вызвать контекстное меню правой кнопкой мыши на списке **Исходные слои**.
3. Выбрать команду **Удалить неиспользуемые**.

Для визуального контроля содержимого слоёв в графической области чертежа:

1. Запустить команду.
2. Нажать кнопку **Параметры...**.
3. Взвести флажок **Показывать содержимое выбранного слоя**. Нажать **OK**.
4. Выбрать слой для просмотра в графической области чертежа в списке **Исходные слои** или в **Таблице сопоставлений слоев**.

Утилиты

В результате сбоев в электропитании, неполадок компьютерного оборудования, аварийного завершения работы программ, при передаче документов на электронных носителях информации и пересылке по сети и т. д. в файлах документов могут появляться ошибки и повреждения.

Утилиты позволяют найти и исправить насколько это возможно ошибки и повреждения в проблемных файлах. Полное восстановление данных повреждённых документов не гарантировано.

Очистка документа позволяет удалить из завершенного документа неиспользованные элементы с целью уменьшения объёма документа.

Проверка документа

Кнопка nanoCAD – **Утилиты** > **Проверка документа**

Меню: Файл – **Утилиты** > **Проверка документа**

Контекстное меню закладки документа: **Утилиты** > **Проверка документа**

Командная строка: **ПРОВЕРИТЬ** (**AUDIT**)

Команда позволяет выполнять проверку открытого в nanoCAD документа на наличие ошибок и исправлять отдельные ошибки. Если документ из-за повреждений открыть невозможно, следует использовать команду **Восстановление документа**.

Устранение всех ошибок в документе не гарантировано.

После запуска команды в ответ на запрос в командной строке `Исправить все обнаруженные ошибки? [Да/Нет]:` выбрать опцию Да.

Протокол проверки отображается в командной строке и имеет примерно такой вид:

```
AcDbLine(117689). Ошибка:: Не действующих XData handle (1157FE) найдено.
Проверка: Invalid .
Исправлено:: Заменено на: Set to Null .

AcDbArc(11768A). Ошибка:: Не действующих XData handle (1157FE) найдено.
Проверка: Invalid .
Исправлено:: Заменено на: Set to Null .

AcDbCircle(119E1F). Ошибка:: Не действующих Z coordinate - 1e+100 найдено.
Проверка: Invalid .
Исправлено:: Заменено на: Set to 0 .
```

Для более удобного просмотра протокола по окончании проверки можно вызвать текстовое окно, нажав клавишу ***F2***.

Проверка геометрии

Кнопка nanoCAD – Утилиты > Проверка геометрии

Меню: **Файл – Утилиты > Проверка геометрии**

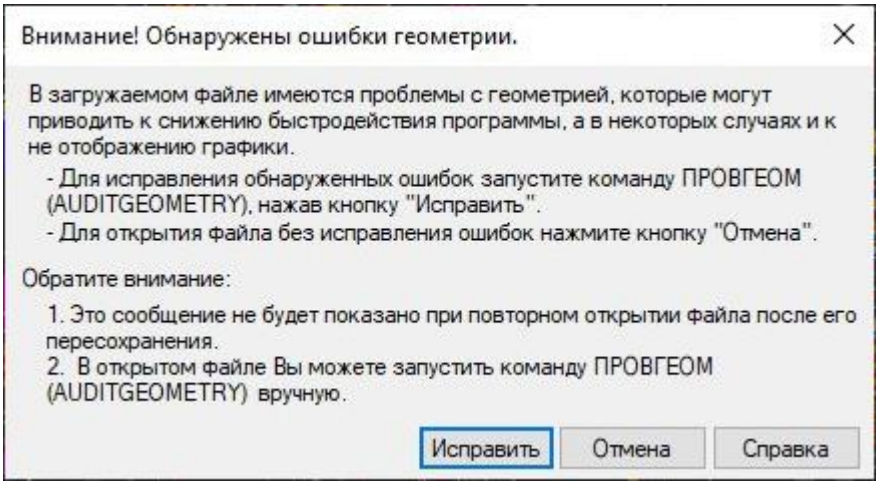
Контекстное меню закладки документа: **Утилиты > Проверка геометрии**

Командная строка: **ПРОВГЕОМ (AUDITGEOMETRY)**

Команда предназначена для выявления и исправления проблемных объектов чертежа, лежащих за пределами диапазона **1e+20** по оси **Z**.

Команда обеспечивает исправление Z-координаты у объектов, находящихся на замороженных, заблокированных и отключенных слоях.

Первое открытие файла сопровождается автоматической проверкой геометрии объектов. При обнаружении ошибок геометрии выводится диалог с сообщением и выбором действия:



Исправить – сразу запустить команду **Проверка геометрии** для исправления ошибок.

Отмена – открыть файл без исправления ошибок.

Если ошибки не исправлены, при повторном (после пересохранения) открытии файлов, проверка геометрии запускается командой вручную.

ПРИМЕЧАНИЕ	Проверка штриховок в автоматическом режиме не выполняется. Для обнаружения и исправления проблемных штриховок необходимо запустить проверку в ручном режиме.

Режимы проверок:

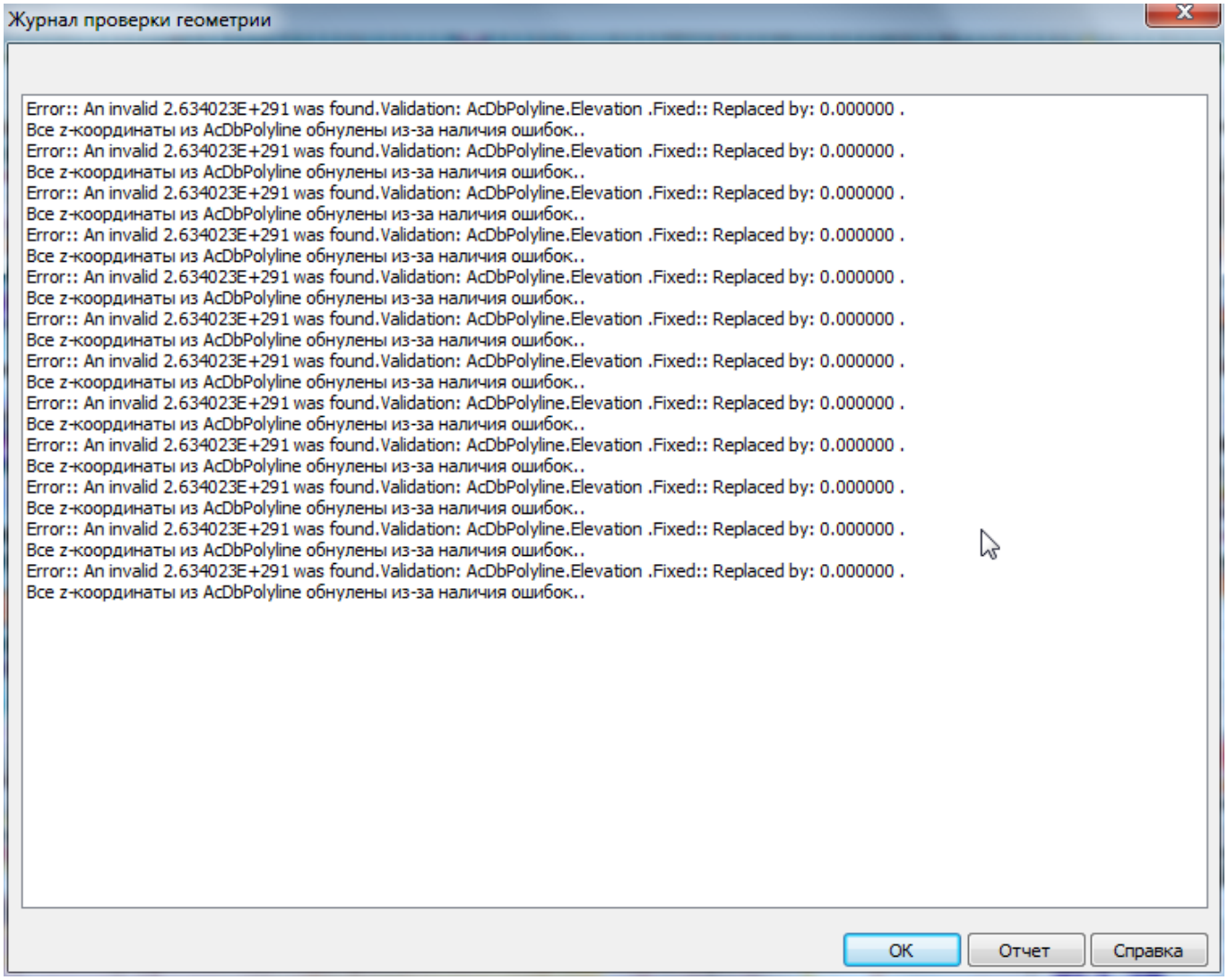
Проверка_Z_координат	Проверка координат по оси Z всех объектов чертежа.
Проверка_Штриховок	Проверка правильности отображения штриховок в границах контуров.

Проверка Z координат

Опции проверки:

Да(испр_ошибок)	Исправить обнаруженные ошибки.
Да(испр_и_журн_ошибок)	Исправить, с созданием отчета об обнаруженных и исправленных ошибках.
Нет	Не исправлять ошибки.
Нет(только_журн_ошибок)	Создать отчет о выявленных ошибках без их исправления.

Отчеты о выявленных и исправленных ошибках выводятся в диалог **Журнал проверки геометрии**.



Нажав кнопку диалога **Отчет**, информацию журнала можно сохранить в отдельный файл. Файл отчета по умолчанию сохраняется в папке чертежа и ему присваивается имя файла чертежа с расширением *.log.

При сохранении отчетов последовательно проведенных проверок Z координат и штриховок для одного чертежа будут созданы 2 файла отчета:

- первый – *Имя файла.log;*
- второй с добавлением индекса – *Имя файла_1.log*.

Запросы команды:

`Выберите режим проверки [проверка_Z_координат/ проверка_Штриховок/]`	Выбрать режим Проверка_Z_координат.
`Исправить все обнаруженные ошибки? [Да(испр_ошибок)/ Да(испр_и_журн_ошибок)/Нет/Нет(только_журн_ошибок)]`	Выбрать нужную опцию проверки.

Проверка штриховок

`Выберите режим проверки [проверка_Z_координат/проверка_Штриховок/]`	Выбрать режим Проверка_штриховок.

Протоколы проверок отображаются в командной строке.

Восстановление документа

Кнопка nanoCAD – Утилиты > Восстановление документа

Меню: **Файл – Утилиты > Восстановление документа...**

Командная строка: **ВОССТАН (RECOVER)**

Команда позволяет восстанавливать не открывающийся в nanoCAD поврежденный документ, а также выполнять проверку документа на наличие ошибок и исправлять отдельные ошибки.

Полное восстановление документа и устранение всех ошибок не гарантировано.

После запуска команды открывается стандартное диалоговое окно выбора файла, в котором необходимо выбрать папку и указать имя поврежденного файла, а затем нажать кнопку **Открыть**.

Протокол проверки отображается в командной строке и имеет такой же вид, как и при выполнении команды **Проверка документа**:

```
AcDbLine(117689). Ошибка:: Не действующих XData handle (1157FE) найдено.
Проверка: Invalid .
Исправлено:: Заменено на: Set to Null .

AcDbArc(11768A). Ошибка:: Не действующих XData handle (1157FE) найдено.
Проверка: Invalid .
Исправлено:: Заменено на: Set to Null .

AcDbCircle(119E1F). Ошибка:: Не действующих Z coordinate - 1e+100 найдено.
```

```
Проверка: Invalid .
Исправлено:: Заменено на: Set to 0 .
```

Для более удобного просмотра протокола, по окончании проверки, можно вызвать текстовое окно, нажав клавишу ***F2***.

Очистка документа

Кнопка nanoCAD – Утилиты > **Очистка документа**

Меню: **Файл – Утилиты** > **Очистка документа...**

Контекстное меню закладки документа: **Утилиты** > **Очистка документа...**

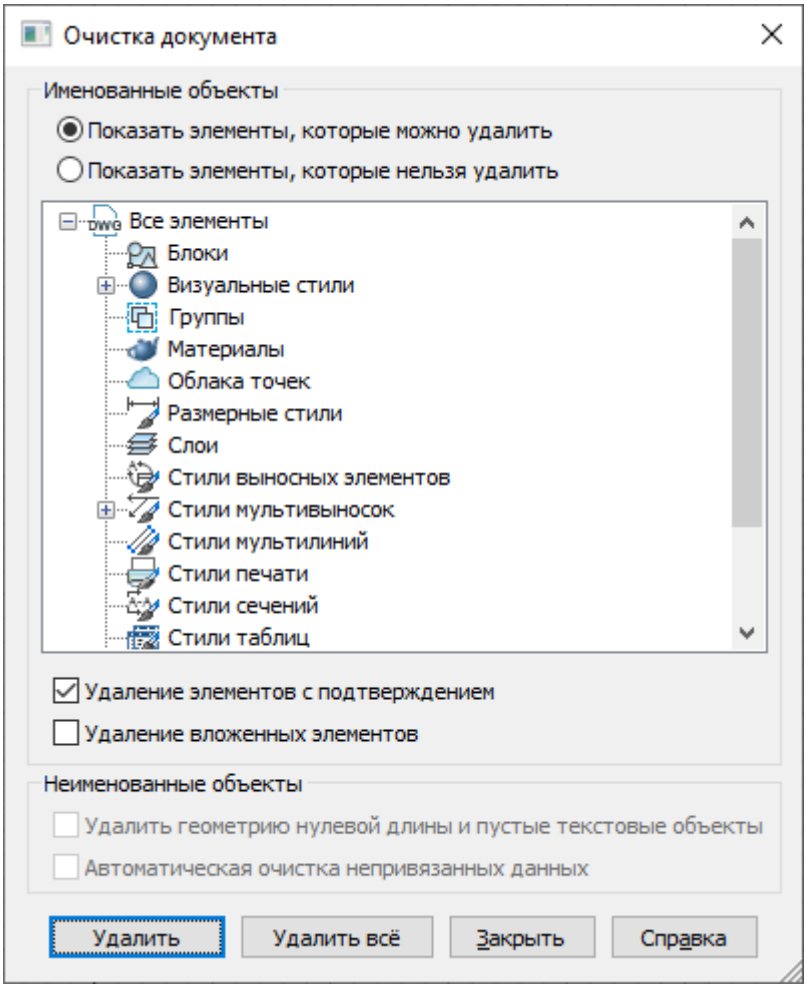
Командная строка: **ОЧИСТИТЬ**, **ОЧ**, **УДАЛИ** (**PURGE**, **PU**)

Команда предназначена для удаления из документа неиспользуемых определений блоков, размерных стилей, слоев, текстовых стилей, типов линий и т. п. В некоторых случаях таких данных может оставаться настолько много, что это будет приводить к существенному замедлению работы с файлом.

Чаще всего процедуру очистки документов проводят после завершения работы над проектом, чтобы уменьшить размер файлов.

ВНИМАНИЕ! Удалённые с помощью команды **Очистка документа** элементы восстановить нельзя.

Команда после запуска вызывает диалоговое окно **Очистка документа**, в котором представлен список доступных для удаления элементов и список элементов, удалить которые из документа нельзя. Список организован в виде дерева: для открытия перечня элементов определённого типа нужно либо дважды щёлкнуть на названии типа элементов, либо нажать значок ⊞ слева от названия. Отсутствие значка говорит о том, что в данном типе нет элементов для удаления (или нет элементов, которые удалить нельзя).



Параметры:

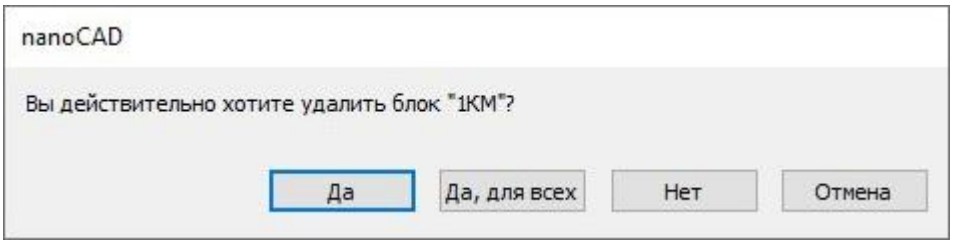
Показать элементы, которые можно удалить	Включение режима вывода в окне списка элементов, которые можно удалить из документа. Для удаления следует нажать кнопку **Удалить всё** или выбрать элемент в дереве и нажать **Удалить**.
Показать элементы, которые нельзя удалить	Включение режима вывода в окне списка элементов, от которых текущий документ очистить нельзя. Данные элементы либо используются в документе, либо являются стандартными, удаление которых запрещено.
Удаление элементов с подтверждением	Включение режима отображения запроса на подтверждение для каждого удаляемого элемента. Для дальнейшего удаления в автоматическом режиме, в любой момент времени в окне запроса можно нажать кнопку **Да, для всех**.
Удаление вложенных элементов	Включение режима удаления всех неиспользуемых именованных объектов, содержащихся внутри других неиспользуемых именованных объектов. Подтверждение удаления производится в отдельном диалоговом окне.
Удалить геометрию нулевой длины и пустые текстовые объекты	Включение режима удаления графического мусора. Флажок недоступен в случае отсутствия такой геометрии в документе.
Автоматическая очистка непривязанных данных	Включение режима удаления неиспользуемых данных стилей линий из формата *.dgn.

Кнопки:

Удалить	Кнопка удаления выбранных элементов.
Удалить всё	Кнопка удаления всех элементов списка.

Для удаления элементов с подтверждением:

1. Включить режим **Удаление элементов с подтверждением**.
2. Нажать кнопку **Удалить** или **Удалить всё**.
3. В открывшемся диалоговом окне подтвердить удаление элементов:



Кнопки:

Да	Подтверждение удаления каждого выбранного элемента.
Да, для всех	Подтверждение удаления сразу для всех элементов.
Нет	Отказ от удаления выбранного элемента.
Отмена	Выход из режима удаления.

Очистка документа с помощью командной строки

Командная строка: **-ОЧИСТИТЬ**, **-ОЧ** (**-PURGE**, **-PU**)

Опции команды:

Выбор типа неиспользуемых именованных объектов, которые будут удалены:

Блоки	Определения блоков.
стилиВЫносныхэлементов	Стили выносных элементов.
Рзмстили	Размерные стили.
Группы	Группы.
Слои	Слои.
типыЛин	Типы линий.
мАтериалы	Материалы.
мвЫноскастиль	Стили мультивыносок.
Пстили	Стили печати.
Формы	Формы.
Тстили	Текстовые стили.
Млстили	Стили мультилиний.
стиливидовРАзрезов	Стили сечений.
тблстИли	Стили таблиц.
визУальные_стили	Визуальные стили.
Зарегприл	Зарегистрированные приложения.
геометрия_Нулевой	Геометрия нулевой длины.

длины	
пустыЕ текстовые объекты	Пустые текстовые объекты.
неПРивязанные данные	Неиспользуемые данные стилей линий из формата *.dgn.
АНнотативные масштабы	Аннотативные масштабы.
Облака точек	Облака точек.
сорТТабл	Удаление пустых записей в таблице сортировки (в списке порядка следования объектов, регулируемым командой DRAWORDER).
полнаЯ	Автоматическая полная очистка документа. В том числе удаление объектов, имеющих геометрию нулевой длины, пустых текстовых объектов, аннотативных масштабов и зарегистрированных приложений.
Все	Удаление неиспользуемых объектов одного уровня вложенности (при необходимости нужно повторить выполнение команды). Объекты, имеющие геометрию нулевой длины, и пустые текстовые объекты не удаляются.

Запросы команды:

Выберите тип неиспользуемых объектов для удаления [Блоки / стилиВЫносныхэлементов / Рзмстили / Группы / Слои / типыЛин / мАтериалы / мвЫноскастиль / Пстили / Формы / Тстили / Млстили / стиливидовРАзрезов / тблстИли / визУальные стили / Зарегприл / геометрия Нулевой длины / пустыЕ текстовые объекты / неПРивязанные данные / АНнотативные масштабы / Облака точек / сорТТабл / полнаЯ / Все]:	Выбрать тип объектов для удаления, нажать **ENTER**.
Имена удаляемых элементов: <*>:	Ввести имена удаляемых элементов или нажать **ENTER** для поиска всех элементов выбранного типа. При вводе символа * в командной строке будут перечислены имена всех элементов.
Подтверждать удаление каждого элемента? [Да/Нет] <Да>:	Для подтверждения удаления каждого элемента выбрать Да.

Конвертирование в 2D

Кнопка nanoCAD – Утилиты > **Конвертирование в 2D**

Меню: **Файл – Утилиты** > **Конвертирование в 2D**

Контекстное меню закладки документа: **Утилиты** > **Конвертирование в 2D**

Командная строка: **КОНВ2D** (**FLATTEN**)

Команда предназначена для проецирования выбранных объектов, имеющих Z-координаты, отличные от 0, на плоскость XoY ПСК.

Команда не работает на объектах, находящихся на замороженных и заблокированных слоях.

ПРИМЕЧАНИЕ Команда **Конвертирование в 2D** не поддерживает создание проекций 3D-объектов. Для операций с 3D-объектами следует использовать функционал из меню **3D**.

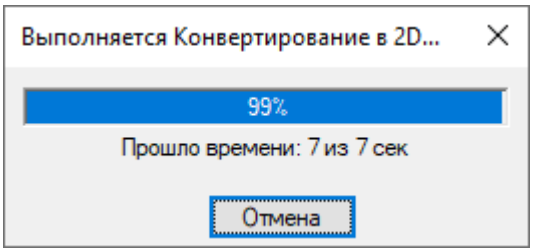
Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

`Выберите объекты для преобразования в 2D [?] <Все>:`	Выбрать объекты для преобразования в 2D. Нажать ***ENTER*** для выполнения команды.

Информация о динамике процесса отображается в окне диалога:



Отменить конвертирование можно, нажав кнопку диалога **Отмена** или клавишу ***ESC***.

Команда **Конвертирование в 2D** не применима для объектов, работа с которыми не поддерживается в плоскости, отличной от XoY МСК: мультилиния, форма, фигура, выноски, таблица.

Также команда не применима для объектов маскировка, подложка.

Результаты применения команды **Конвертирование в 2D** для разных типов объектов указаны в таблице:

Объект	**Результаты проецирования**		
	Координаты Z объекта различны (отличны от 0)	**Объекты лежат в плоскости параллельной XoY**	**Объекты лежат в плоскости перпендикулярной XoY**
Точка (**POINT**)	Точка	Точка	Точка
Луч (**RAY**)	Луч	Луч	Отрезок
Прямая (**XLINE**)	Прямая	Прямая	Отрезок
Отрезок (**LINE**)	Отрезок	Отрезок	Отрезок
Полилиния (**PLINE**)	Полилиния	Полилиния	Полилиния
3D-полилиния (**3DPOLY**)	3D-полилиния	3D-полилиния	3D-полилиния
Дуга (**ARC**)	Эллипс	Дуга	Отрезок
Окружность (**CIRCLE**)	Эллипс	Окружность	Отрезок
Сплайн (**SPLINE**)	Сплайн	Сплайн	Отрезок
Эллипс (**ELLIPSE**)	Эллипс	Эллипс	Отрезок
Спираль (**HELIX**)	Сплайн	Сплайн	Отрезок
Блок (**BLOCK**)	Разбит на объекты	Вхождение блока	Разбит на объекты
Прокси-объекты	Прокси-объекты	Прокси-объекты	Прокси-объекты
Штриховка (**HATCH**)	Разбита на объекты (отрезки)	Штриховка	Разбита на объекты (отрезки)

Область (**REGION**)	Область	Область	Область
Однострочный текст (**TEXT**)	Однострочный текст	Однострочный текст	Однострочный текст
Многострочный текст (**MTEXT**)	Разбит на однострочные тексты	Многострочный текст	Разбит на однострочные тексты
Размер (**MDIM**)	Разбит на объекты (отрезки, полилиния, текст, фигура)	Размер	Разбит на объекты (отрезки, полилиния, текст, фигура)
Мультивыноска (**MLEADER**)	Разбита на объекты (отрезки, текст, фигура)	Мультивыноска	Разбита на объекты (отрезки, текст, фигура)
Многогранная сеть (**MCETЬ**)	Многогранная сеть	Многогранная сеть	Многогранная сеть

При конвертировании в 2D повернутого в ПСК многострочного текста, имеющего шрифт, не совпадающий со шрифтом, установленным в стиле текста, будет создан новый текстовый стиль – EXPLODED с высотой текста 0.

При конвертировании в 2D толщина объектов меняется на 0.

При необходимости применить команду **Конвертирование в 2D** для прокси-объектов следует воспользоваться командой **XPROXY** для разбивки прокси-объектов, а затем уже к результату применить команду **FLATTEN**.

Перекодировка текста

Кнопка nanoCAD – Утилиты > **Перекодировка текста**

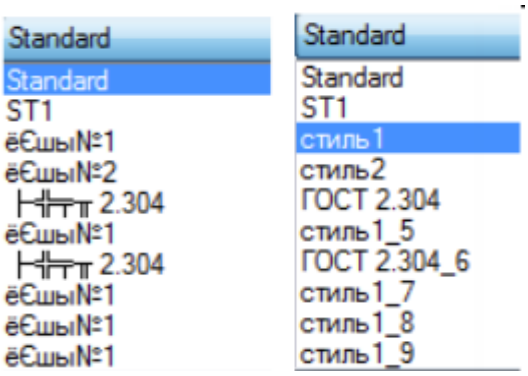
Меню: **Файл – Утилиты >** **Перекодировка текста**

Контекстное меню закладки документа: **Утилиты >** **Перекодировка текста**

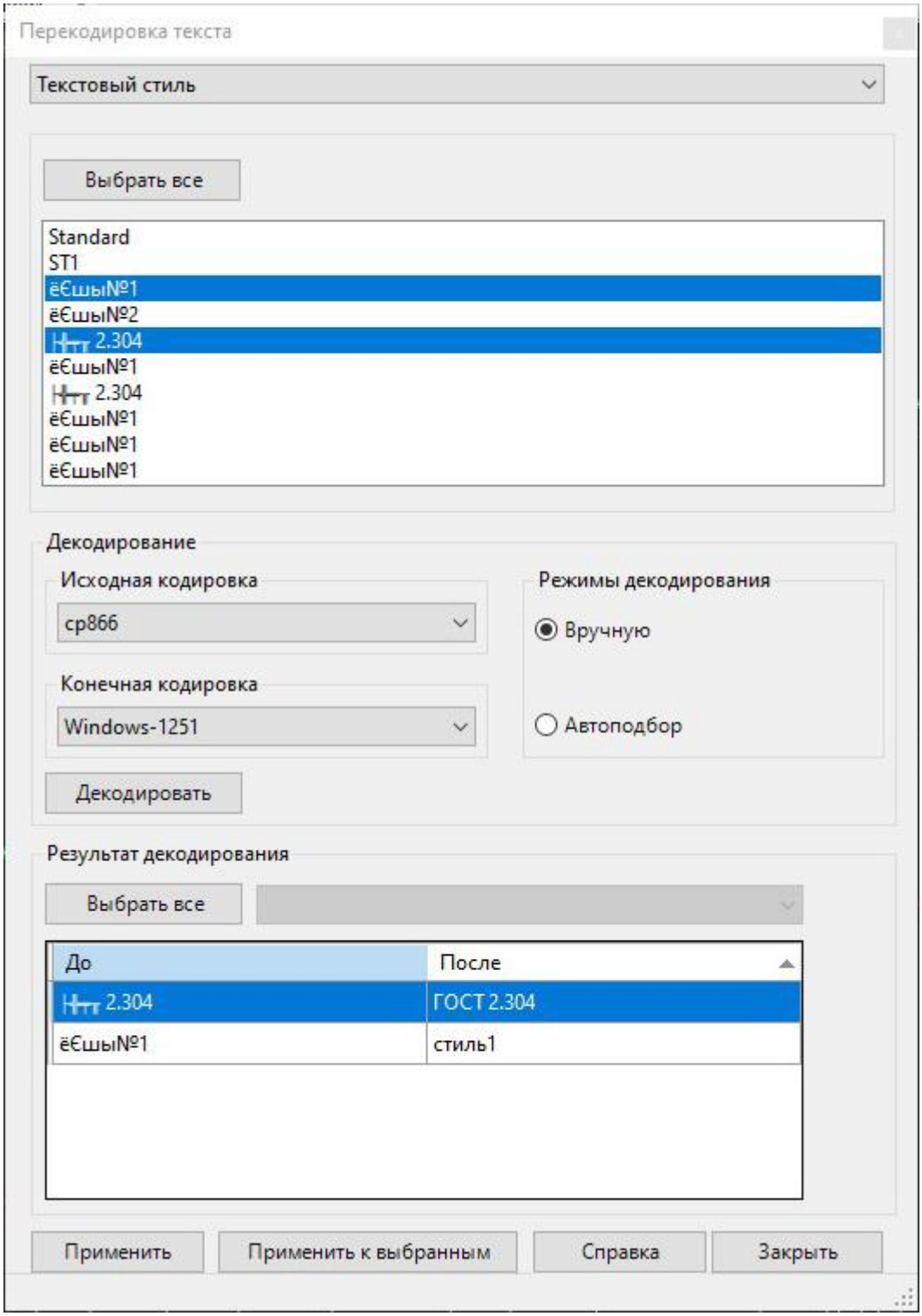
Командная строка: **ДЕКОД (TEXTDECODER)**

Преобразование кодировки текстовых и именованных объектов (блоков, слоев, текстовых и размерных стилей, типов линий).

Утилита позволяет исправить проблемы, когда вместо текстов и имен объектов отображаются непонятные символы, знаки или иероглифы, связанные с неправильным распознаванием кодовой страницы текста.



Команда открывает диалоговое окно **Перекодировка текста**.



Параметры

Выбор — Выбор из списка элементов чертежа, содержащих именованные объекты и тексты. Именованные объекты выбранного элемента отображаются в окне раздела.

Выбрать все — Выбор всех именованных объектов, отображенных в окне раздела. Произвольный выбор объектов для перекодировки можно производить, используя клавиши ***CTRL*** и ***SHIFT***.

Декодирование

Исходная кодировка — Выбор из списка предполагаемого типа исходной кодировки.

Конечная кодировка	Выбор из списка предполагаемого типа конечной кодировки.

Режимы декодирования

Вручную	Режим подбора кодировки вручную.
Автоподбор	Автоматический подбор кодировки.
Декодировать	Запуск процедуры перекодировки.

Результат декодирования

Выбрать все	Выбор всех результатов декодирования, отображённых в окне раздела. Произвольный выбор объектов для перекодировки можно производить, используя клавиши ***CTRL*** и ***SHIFT***. Справа располагается список возможных вариантов декодирования.
Таблица «До После»	Просмотр результатов декодирования в виде таблицы, с возможностью сортировки столбцов в алфавитном порядке.
Применить	Применение всех результатов декодирования.
Применить к выбранным	Применение результатов перекодировки к выбранным элементам.

Порядок проведения перекодировки

1. Открыть список **Выбор**, выбрать именованный объект или текст, требующий перекодировки.
2. Из элементов, отобразившихся в окне раздела, выбрать необходимые или нажать кнопку **Выбрать все**, для выбора всех элементов.
3. Установить режим декодирования:

Вручную:

- Выбрать тип кодировки из списка **Исходная кодировка**.
- Выбрать тип кодировки из списка **Конечная кодировка**.

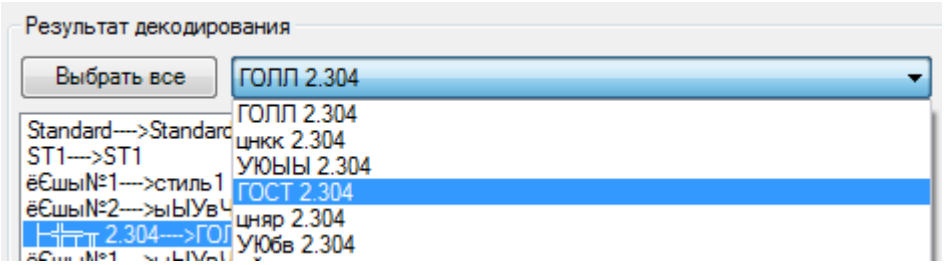
Автоподбор – выбор типа исходной и конечной кодировки производится автоматически. Соответствующие списки будут заблокированы.

4. Нажать **Декодировать**.

Применение результатов декодирования

Результаты декодирования отображаются в окне раздела, после разделяющих символов —>.

Если перекодировка произведена в режиме **Автоподбор**, для выбранного в окне элемента, становится доступным список вариантов декодирования.



При использовании режима **Вручную** нужного результата можно достичь, изменяя типы исходной и конечной кодировок.

1. Выбрать в окне раздела элементы с правильным результатом декодирования.
2. Нажать кнопку **Применить к выбранным.**
3. Если устраивают все результаты перекодировки, нажать кнопку **Выбрать все** и кнопку **Применить**.

Пакетная обработка файлов

Кнопка nanoCAD – Утилиты > **Пакетная обработка файлов**

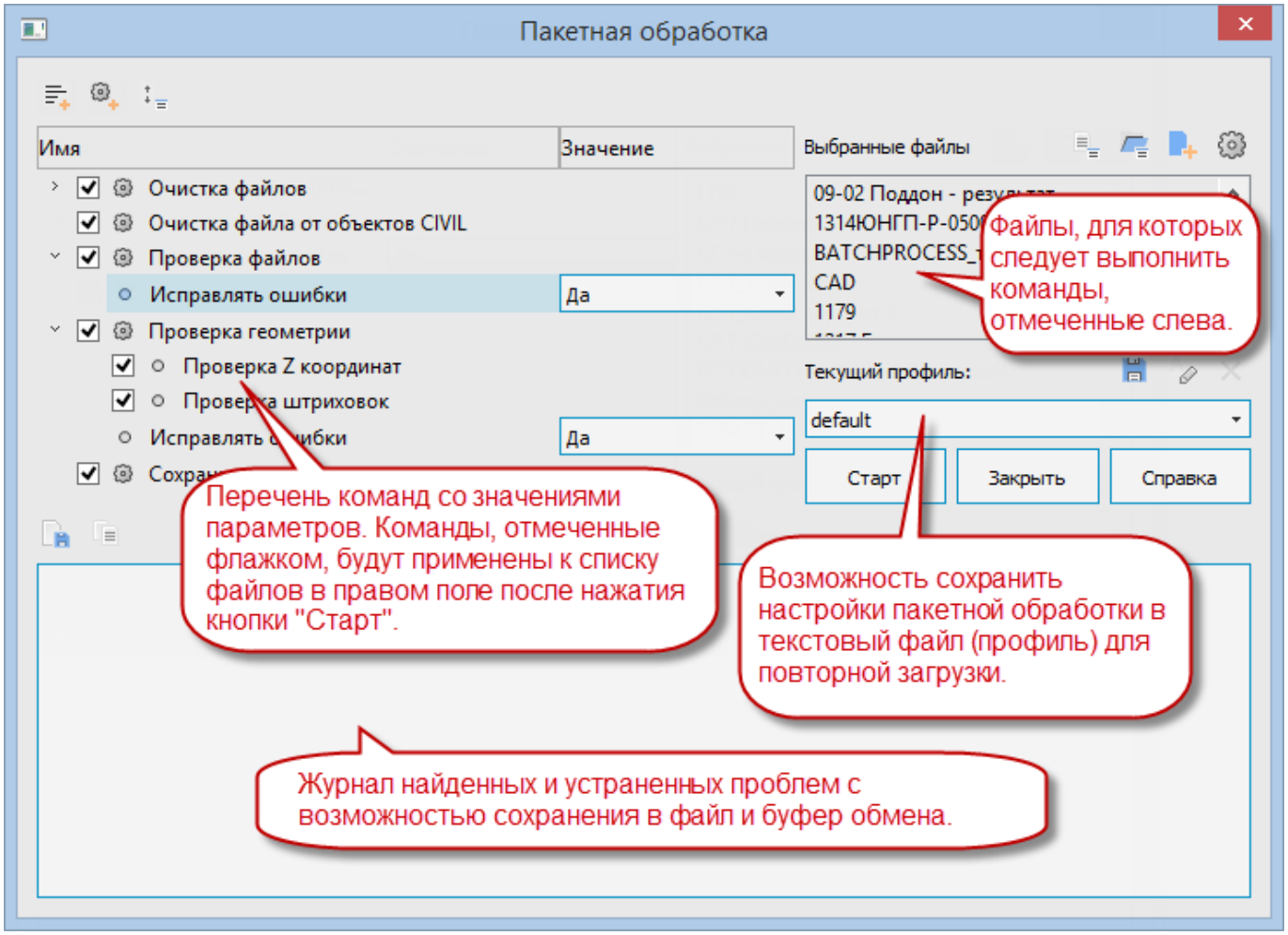
Меню: **Файл – Утилиты** > **Пакетная обработка файлов**

Командная строка: **ПАКЕТОБР** (**BATCHPROCESS**)

Команда предназначена для применения команд очистки и коррекции к набору файлов.

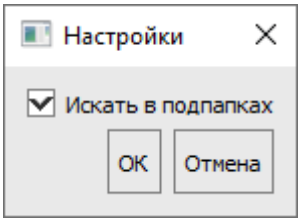
Доступно применение команд очистки файлов (**PURGE**), проверки файлов (**AUDIT**), проверки геометрии (**AUDITGEOMETRY**) и очистки от объектов Civil (**CLEARCIVIL**).

После запуска открывается диалоговое окно **Пакетная обработка**.

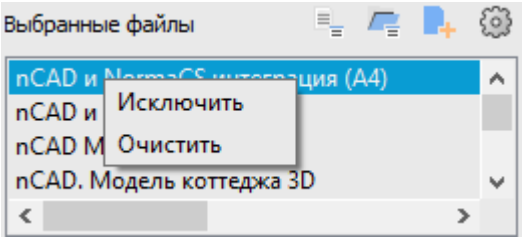


В правом поле отображается перечень выбранных для обработки файлов. Можно добавлять файлы по одному, кнопкой **Открыть файл**, или целой папкой, кнопкой **Открыть папку**. Кнопка **Использовать текущий чертеж** добавляет текущий документ к списку.

В **Настройках** можно указать осуществление поиска в подпапках.

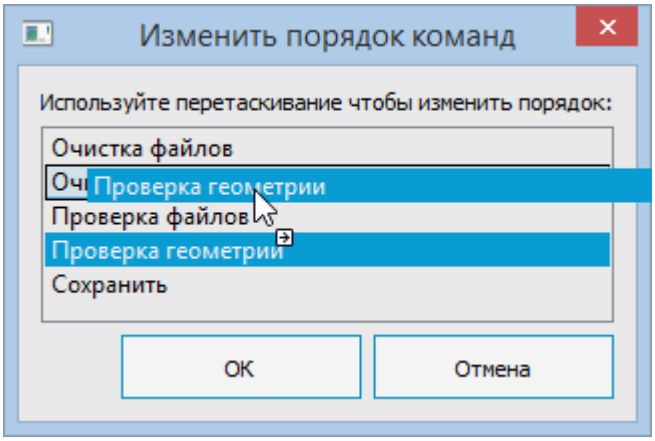


С помощью контекстного меню можно исключить из обработки отдельные файлы (**Исключить**) или все файлы разом (**Очистить**):



В левой части окна **Пакетная обработка** приведен перечень доступных для выполнения команд со списком параметров. Флажками отмечены те действия, которые следует выполнить для каждого файла из перечня в правой области окна. Для добавления новой команды вручную, можно воспользоваться кнопкой **Добавить команду**.

Выполнение команд осуществляется сверху вниз по списку, поэтому с изменением порядка команд меняется и принцип работы утилиты. Для изменения порядка выполнения команд следует нажать кнопку и, в открывшемся окне, изменить порядок команд перетаскиванием.

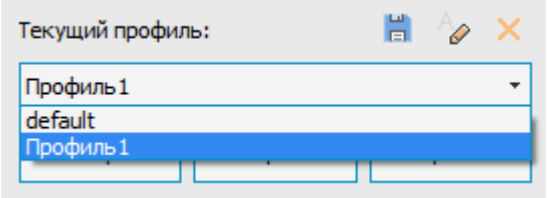


Очистка производится в том числе и на выключенных, замороженных и заблокированных слоях.

Доступна очистка всех категорий, представленных в бездиалоговом варианте команды **Очистка документа** (**-PURGE**), в том числе: пустых записей в таблице сортировки, аннотативных масштабов, зарегистрированных приложений.

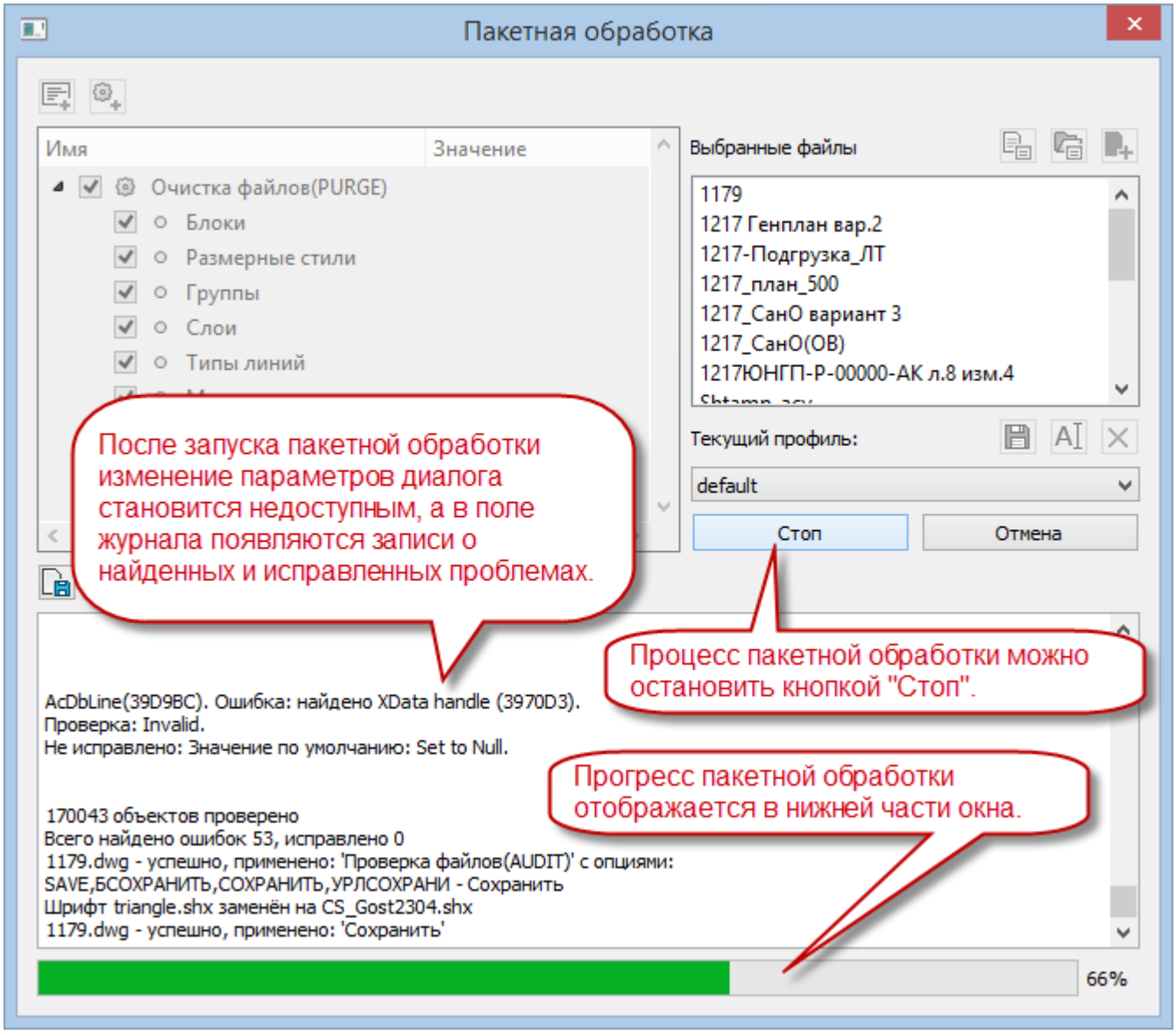
Помимо стандартных возможностей команды **-PURGE**, в пакетной обработке реализована возможность очистки файлов внешних ссылок (флажок **Очищать внешние ссылки**). Например, при наличии проблемных файлов с аннотативными масштабами, требуется чистить все внешние ссылки сразу, чтобы избавиться от этих масштабов. Пакетная очистка автоматически открывает файлы внешних ссылок и производит их очистку. А затем обновляет все внешние ссылки.

Настройки пакетной обработки можно сохранить в новый профиль настроек для возможности их дальнейшего использования.



Создать новый профиль с чистым списком команд можно кнопкой **Новый скрипт**.

Процесс пакетной обработки запускается кнопкой **Старт**.



В центральное поле выводятся сообщения о найденных и исправленных проблемах.

Остановить процесс пакетной обработки можно кнопкой **Стоп**, которая появляется вместо кнопки **Старт**.

После завершения проверки итоговый отчет можно скопировать в буфер обмена или сохранить в отдельный файл формата *.log.

Отчет по стандартному профилю default содержит 5 этапов проведения пакетной обработки файла:

1. очистка файла (**PURGE**);
2. очистка файла от объектов CIVIL (**CLEARCIVIL**);
3. проверка файла (**AUDIT**);
4. проверка геометрии (**AUDITGEOMETRY**);
5. сохранение исправленного файла (**SAVE**).

Для настройки порядка и перечня рабочих команд:

1. Создать отдельный новый профиль с пустым набором команд кнопкой **Новый скрипт**. В списке **Текущий профиль:** добавляется новый профиль с именем по умолчанию *Профиль N*, где *N* – порядковый номер созданного профиля, начиная с 1.
   Или создать новый профиль с набором команд из стандартного профиля default,

нажав кнопку **Сохранить профиль**. Профиль сохраняется в виде файла формата *.json, обеспечивая возможность последующего использования этого профиля. По умолчанию папка сохранения файла C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\Batches.

2. При необходимости изменить имя профиля, нажав кнопку **Переименовать профиль**.

3. Добавить новые команды в профиль кнопкой **Добавить команду**. В диалоговом окне **Добавить команду** указать отображаемое и внутреннее имена команды. Отображаемое имя задаётся пользователем. Внутренне имя – это имя, под которым команда зарегистрирована в приложении. Узнать внутреннее имя можно в разделе **Свойства** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** (**INTERFACE**). После нажатия кнопки **OK** перечень пополнится новой командой, которая будет применяться ко всем файлам, обрабатываемым по данному профилю.

4. Изменить порядок выполнения команд кнопкой **Изменить порядок команд** и перетаскиванием.

5. Добавить файлы для обработки кнопками **Открыть файл**, **Открыть папку** или **Использовать текущий чертеж**.

6. Запустить процедуру обработки копкой **Старт**.

Для обновления версии файлов:

1. В диалоге **Настройки** (**OPTIONS**) в разделе **Сохранение документов** указать требуемый формат файла в списке **Сохранять в формате** и в подразделе **Применять выбранный формат** установить **Для всех документов**.

2. Создать новый профиль с набором команд из стандартного профиля default, нажав кнопку **Сохранить профиль**, и сделать этот профиль текущим.

3. С помощью контекстного меню команд исключите из перечня все команды, кроме **Сохранить** (щелчок ПКМ > **Исключить**).

4. Добавить файлы кнопкой **Открыть папку**.

5. Запустить процедуру обработки копкой **Старт**.

Обозреватель файлов

Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Обозреватель файлов**

Меню: **Сервис** – **Обозреватель файлов...**

Меню: **Вид** – **Панели** – **Функциональные панели** – **Обозреватель файлов...**

Панель: **Стандартная** –

Командная строка: **ЦУВКЛ** (**FILEEXPLORER**, **ADCENTER**)

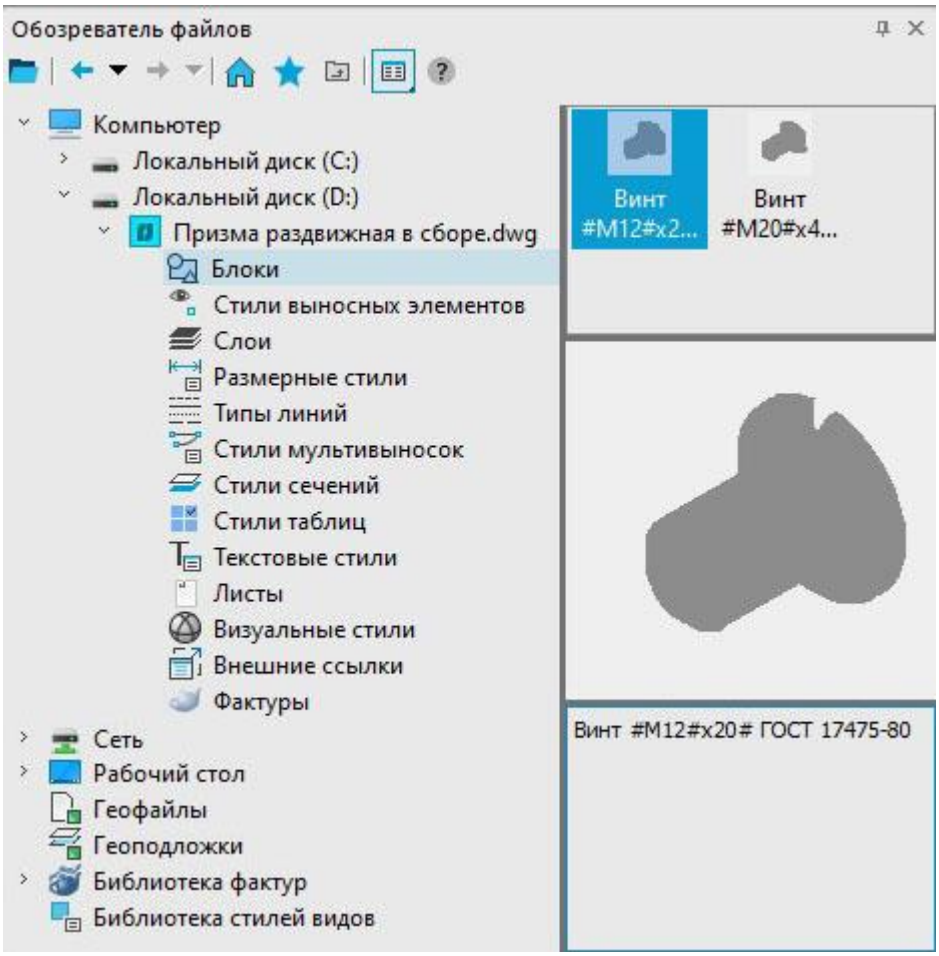
Функциональная панель **Обозреватель файлов** (далее просто *обозреватель файлов*) сочетает в себе свойства проводника файловой системы компьютера и браузера таблиц определений чертёжных файлов, причем элементы этих таблиц (именованные объекты) могут копироваться в текущий чертёж. Под таблицами определений понимаются внутренние таблицы слоев, листов, внешних ссылок, определений блоков, типов линий, текстовых и размерных стилей.

В отличие от проводника Windows, обозреватель файлов рассматривает файлы только определенных типов:

- *графические файлы* – файлы с расширениями dwg, dxf, dwt;
- *файлы подложек* – файлы с расширениями dwf и pdf;
- *растровые файлы* – файлы с расширениями jpg, jpeg, png, bmp, pcx, tiff.

Файлы прочих типов обозреватель файлов не отображает.

ПРИМЕЧАНИЕ По сравнению с другими функциональными панелями окно обозревателя файлов требует больше места по горизонтали, что необходимо учитывать при работе.



Окно обозревателя файлов имеет встроенную панель инструментов, которая расположена под заголовком окна.

Кнопки панели инструментов:

Выбор файла в дереве, но с помощью диалогового окна **Открыть**.

Переход к предыдущему состоянию окна.

Переход к следующему состоянию окна (по списку ранее сделанных переходов).

Переход к папке, помеченной как основная (домашняя).

Переход к папке **Избранное**.

Переход в дереве на один уровень вверх.

Меню настройки отображения списка в правой области окна (**Крупные значки**, **Мелкие значки**, **Список**, **Таблица**).

Центральная часть окна подвижной вертикальной линией (сплиттером) разделена на две области. В левой (**Папки**) отображается дерево папок и файлов текущего пользователя. В правой части показывается содержимое того узла, который выбран в левой части. Правая часть делится на три зоны: полный список элементов, растровый образец отмеченного элемента (если образец сохранен внутри элемента – например, внутри определения блока)

и описание отмеченного элемента (если оно сохранено внутри элемента – например, пояснение к описанию блока).

Каждый тип элемента представлен своим значком. В правой части окна обозревателя файлов могут находиться элементы следующих типов: папка, графический файл, файл подложки, растровый файл, таблица определений (**Блоки**, **Визуальные стили**, **Внешние ссылки**, **Листы**, **Размерные стили**, **Слои**, **Стили выносных элементов**, **Стили мультивыносок**, **Стили сечений**, **Стили таблиц**, **Текстовые стили**, **Типы линий**, **Фактуры**), именованный объект (определение блока, визуальный стиль, внешняя ссылка, лист, размерный стиль, слой, стиль выносных элементов, стиль мультивыносок, стиль сечений, стиль таблиц, текстовый стиль, тип линий, фактура).

Операции

К элементам в правой части окна обозревателя файлов могут применяться следующие операции: перетаскивание (drag&drop) в текущий чертёж, двойной щелчок, щелчок правой кнопкой (вызов контекстного меню). Для перетаскивания возможен предварительный множественный выбор с помощью клавиш ***SHIFT*** и ***CTRL***.

Это позволяет легко копировать элементы таблиц определений из одного чертежа в другой.

Перетаскивание применимо к следующим элементам:

Тип элемента	Результат операции
Блок	Определение блока копируется в текущий чертёж. Если определение блока с таким именем уже существует в текущем чертеже, то оно не копируется.
Визуальный стиль	Визуальный стиль копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Размерный стиль	Размерный стиль копируется в текущий чертёж. Если размерный стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Слой	Слой копируется в текущий чертёж. Если слой с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Стиль мультивыносок	Стиль мультивыносок копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Стиль таблиц	Стиль таблиц копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Текстовый стиль	Текстовый стиль копируется в текущий чертёж. Если текстовый стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Тип линий	Тип линий копируется в текущий чертёж. Если тип линий с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Фактура	Фактура копируется в текущий чертёж. Новые фактуры появляются в **Обозревателе фактур**. Если фактура с таким именем уже существует в текущем чертеже, то она не копируется.

Двойной щелчок применим к следующим элементам:

Тип элемента	Результат операции
Папка	Выполняется переход внутрь папки.
Чертёжный файл	Выводится перечень таблиц определений.
Файл подложки	Открывается диалог **Вставка подложек**.
Растровый файл	Открывается диалог **Вставка изображения**.

Таблица определений (, , , , , , , , , , , ,)	Выводится состав таблицы определений.
Блок	Открывается диалог **Вставка блока**.
Визуальный стиль	Визуальный стиль копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Внешняя ссылка	Открывается диалог **Вставка внешней ссылки**.
Лист	Лист копируется в текущий чертёж. Если лист с таким именем уже существует в текущем чертеже, то имя нового листа корректируется.
Размерный стиль	Размерный стиль копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Слой	Слой копируется в текущий чертёж. Если слой с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Стиль мультивыносок	Стиль мультивыносок копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Стиль таблиц	Стиль таблиц копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Текстовый стиль	Текстовый стиль копируется в текущий чертёж. Если стиль с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Тип линий	Тип линий копируется в текущий чертёж. Если тип линий с таким именем уже существует в текущем чертеже, то он не копируется.
Фактура	Фактура копируется в текущий чертёж и появляется в **Обозревателе фактур**. Если фактура с таким именем уже существует в текущем чертеже, то она не копируется.

Следующие элементы имеют контекстные меню:

Тип элемента	Команды контекстного меню
Папка	**Проводник** – выполняется переход внутрь папки. **Сделать основной папкой** – выбранная папка назначается основной (домашней) папкой. **Добавить в избранное** – добавление ссылки на выбранную папку в папку **Избранное**. **Упорядочить «Избранное»** – открывает папку **Избранное** в окне проводника Windows, позволяющем производить широкий спектр действий с файлами.

Чертёжный файл	**Проводник** – выполняется переход к списку таблиц определений. **Вставить как ссылку...** – открывается диалог **Вставка внешней ссылки**. **Открыть...** – выбранный файл открывается в отдельном окне. **Вставить как блок...** – открывается диалог **Вставка блока**. **Вставить как определение блока** – выбранный чертёж копируется в текущий чертёж как определение блока. **Создать набор инструментов** – создается набор инструментов из всех блоков данного файла. **Сделать основной папкой** – выбранная папка назначается основной (домашней) папкой. **Добавить в избранное** – добавление ссылки на выбранный файл в папку **Избранное**. **Упорядочить «Избранное»** – открывает папку **Избранное** в окне проводника Windows, позволяющем производить широкий спектр действий с файлами.
Файл подложки	**Вставить подложку...** – открывается диалог **Вставка подложек**. **Добавить в избранное** – добавление ссылки на выбранный файл в папку **Избранное**. **Упорядочить «Избранное»** – открывает папку **Избранное** в окне проводника Windows, позволяющем производить широкий спектр действий с файлами.
Растровый файл	**Вставить растр...** – открывается диалог **Вставка изображения**. **Добавить в избранное** – добавление ссылки на выбранный файл в папку **Избранное**. **Упорядочить «Избранное»** – открывает папку **Избранное** в окне проводника Windows, позволяющем производить широкий спектр действий с файлами.
Таблица определений Блоки	**Создать набор инструментов** – создается набор инструментов из всех блоков данной таблицы.
Блок	**Вставка блока...** – открывается диалог **Вставка блока**. **Вставить с переопределением** – открывается диалог **Вставка блока**. Блоки в текущем чертеже, имена которых совпадают с именем блока в Обозревателе файлов, переопределяются. **Переопределить только** – определение блока копируется в текущий чертёж. Блоки в текущем чертеже, имена которых совпадают с именем блока в Обозревателе файлов, переопределяются. **Создать набор инструментов** – создается набор инструментов с выбранным блоком.
Визуальный стиль	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные визуальные стили, имена которых не повторяют имена уже существующих визуальных стилей текущего чертежа.
Внешняя ссылка	**Вставить...** – открывается диалог **Вставка внешней ссылки**.
Лист	**Добавить** – выбранные листы копируются в текущий чертёж.
Размерный стиль	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные размерные стили, имена которых не повторяют имена уже существующих размерных стилей текущего чертежа.
Слой	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные слои, имена которых не повторяют имена уже существующих слоёв текущего чертежа.

Стиль мультивыносок	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные стили мультивыносок, имена которых не повторяют имена уже существующих стилей мультивыносок текущего чертежа.
Стиль таблиц	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные стили таблиц, имена которых не повторяют имена уже существующих стилей таблиц текущего чертежа.
Текстовый стиль	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные текстовые стили, имена которых не повторяют имена уже существующих текстовых стилей текущего чертежа.
Тип линий	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные типы линий, имена которых не повторяют имена уже существующих типов линий текущего чертежа.
Фактура	**Добавить** – в текущий чертёж копируются те выбранные фактуры, имена которых не повторяют имена уже существующих фактур в текущего чертежа. Новые фактуры появляются в **Обозревателе фактур**.

ПРИМЕЧАНИЕ В следующих парах имена типов линий считаются совпадающими: **Сплошная** и **Continuous**, **По слою** и **ByLayer**, **По блоку** и **ByBlock**.

Сравнение файлов .dwg

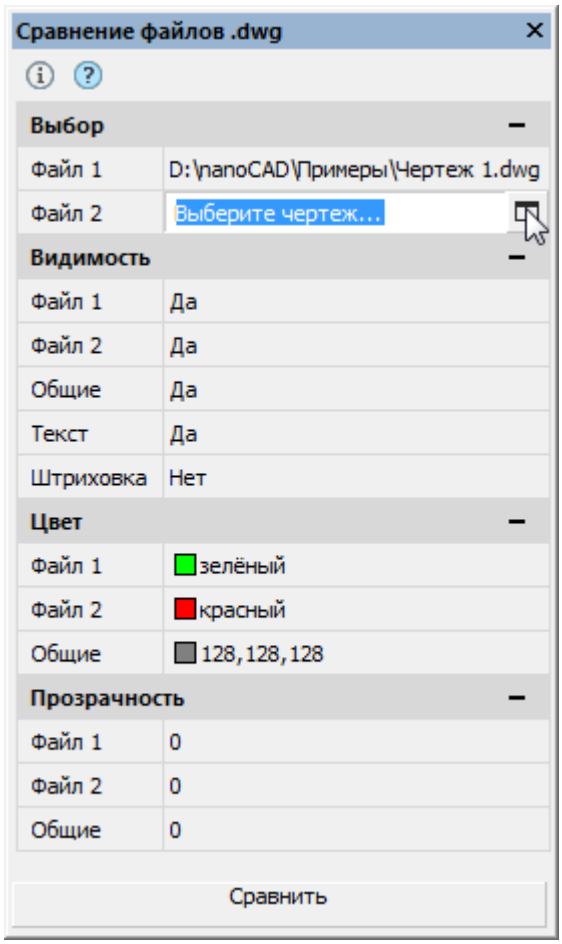
Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Сравнение файлов**

Меню: **Сервис** – **Сравнение файлов .dwg...**

Меню: **Вид** – **Панели** – **Функциональные панели** – **Сравнение файлов .dwg...**

Панель: **Стандартная** –

Командная строка: **СРАВНИТЬ** (**DWGCOMPARE**)



Функциональная панель **Сравнение файлов .dwg** предназначена для выявления изменений в разных версиях чертежей.

В процессе сравнения определяются объекты, которые были изменены, добавлены или удалены.

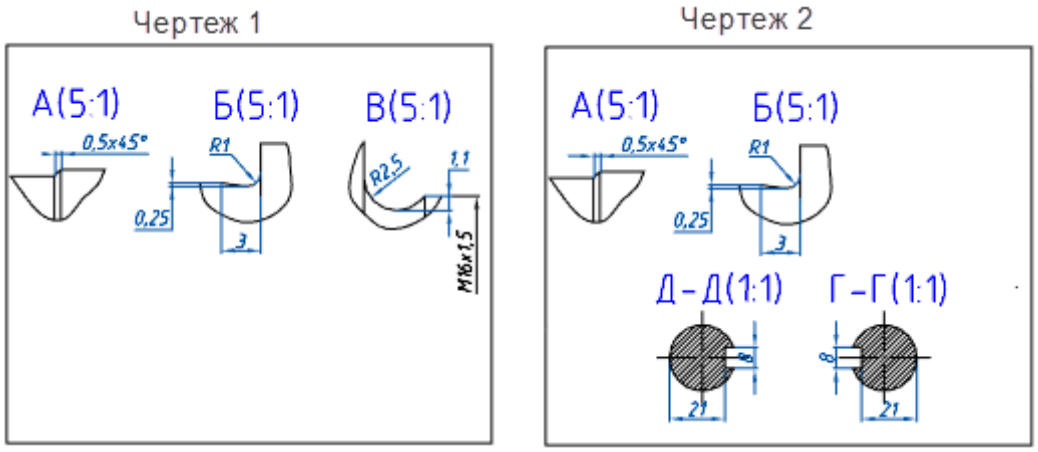
Существует ряд ограничений применения функции **Сравнение файлов .dwg:**

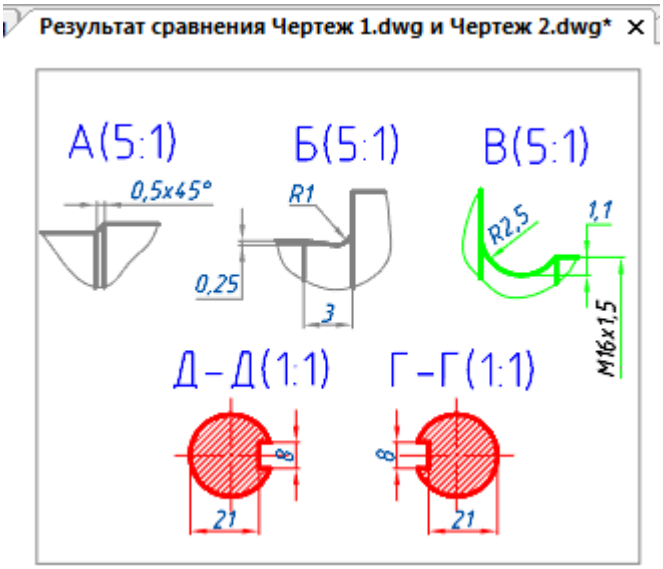
- Функция работает только в пространстве модели.
- Поддерживаются только файлы **.dwg**.
- Не поддерживаются следующие типы объектов: объекты OLE, камеры, географические данные, объекты ГИС из Map 3D, подложки (не dwg), изображения, координационные модели и облака точек.
- Изменения свойств «По блоку» и «По слою» во вложенных блоках не обнаруживаются.

Для проведения процедуры сравнения файлов:

1. Открыть функциональную панель **Сравнение файлов .dwg**
2. В разделе **Выбор**, щелкнуть мышью в поле **Файл 1** нажать кнопку В стандартном диалоге **Открыть** выбрать первый файл чертежа для сравнения.
3. Аналогично в поле **Файл 2** указать второй файл чертежа для сравнения.
4. Настроить параметры **Видимость**, **Цвет** и **Прозрачность** для сравниваемых файлов.
5. Нажать **Сравнить**.

Откроется новая вкладка документа с названием **Результат сравнения** и именами сравниваемых файлов. Визуальное различие чертежей будет отображаться с параметрами, заданными в панели **Сравнение файлов .dwg**.





Управлять параметрами отображения результата сравнения можно как до проведения процедуры, так и после выведения его на экран.

Параметры:

Видимость

Файл 1	Управление видимостью объектов, принадлежащих только файлу 1.
Файл 2	Управление видимостью объектов, принадлежащих только файлу 2.
Общие	Управление видимостью объектов общих для обоих файлов.
Текст	Включение/выключение результатов сравнения текстовых объектов.
Штриховка	Включение/выключение результатов сравнения штриховок.

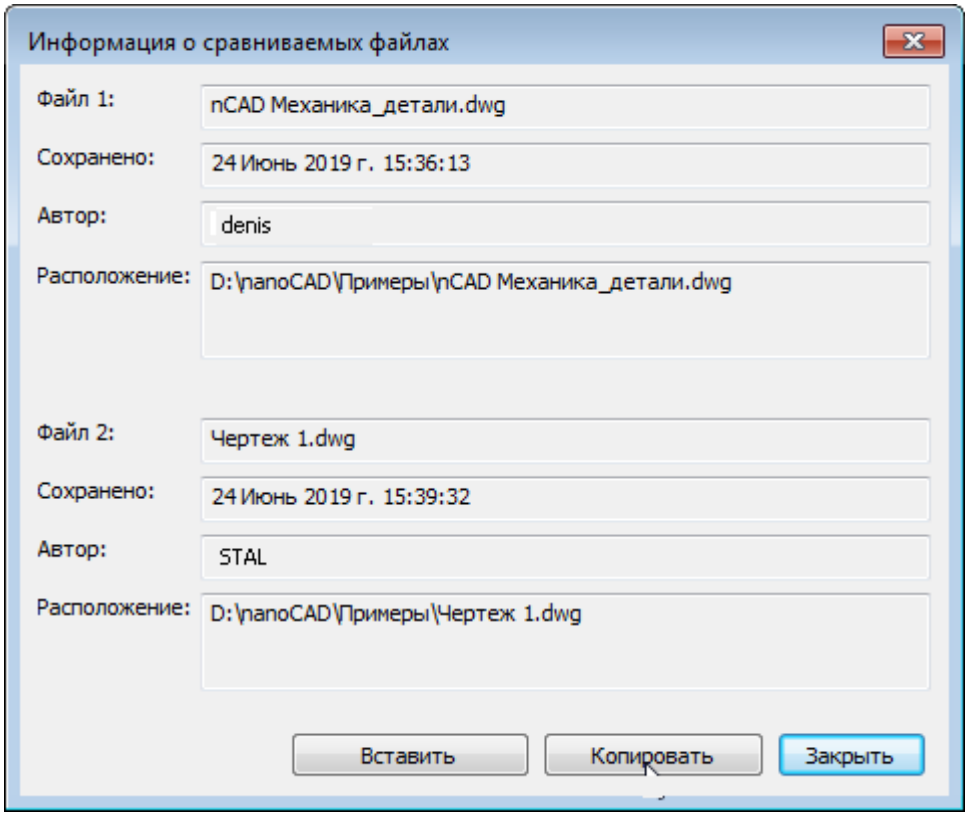
Цвет

Файл 1	Установка цвета для объектов, принадлежащих только файлу 1.
Файл 2	Установка цвета для объектов, принадлежащих только файлу 2.
Общие	Установка цвета для объектов, принадлежащих обоим файлам.

Прозрачность

Файл 1	Установка прозрачности для объектов, принадлежащих только файлу 1.
Файл 2	Установка прозрачности для объектов, принадлежащих только файлу 2.
Общие	Установка прозрачности для объектов, принадлежащих обоим файлам.

Нажатие на пиктограммку ⓘ открывает диалог с информацией о сравниваемых файлах:



При закрытии документа программа предлагает сохранить результат сравнения и открывает стандартный диалог **Сохранить документ**.

IFC обозреватель

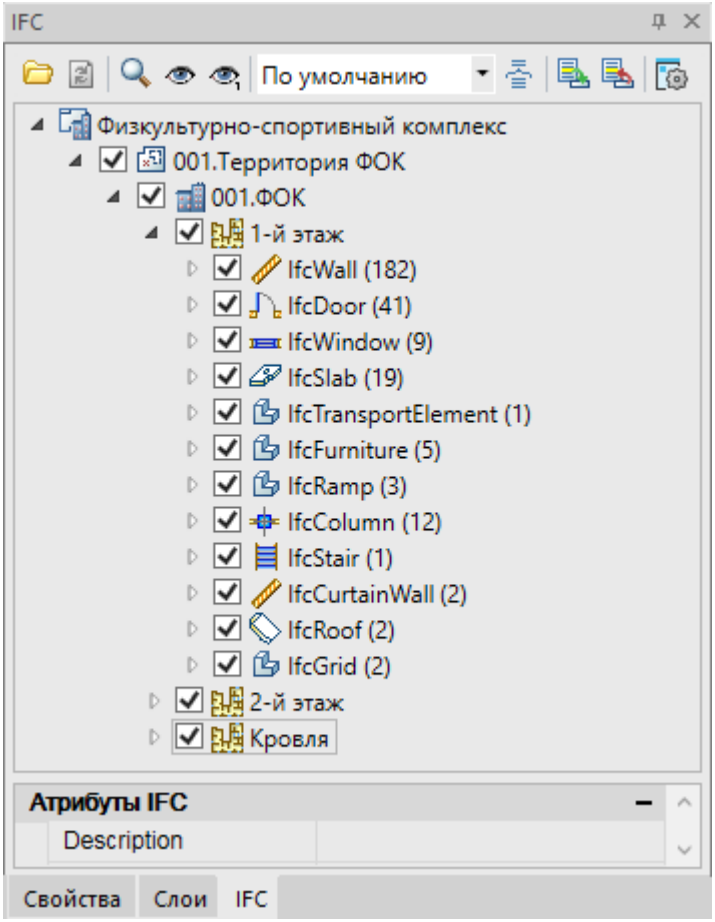
Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **IFC...**

Меню: **Вид** – **Панели** – **Функциональные панели** – **IFC...**

Командная строка: **SHOWTABIFC**

Командная строка: **ПАНЕЛЬ** (**TABS**) > **IFC**

Инструмент просмотра файлов IFC (Industry Foundation Classes). IFC используется как формат для информационной модели здания BIM (Building Information Modeling):

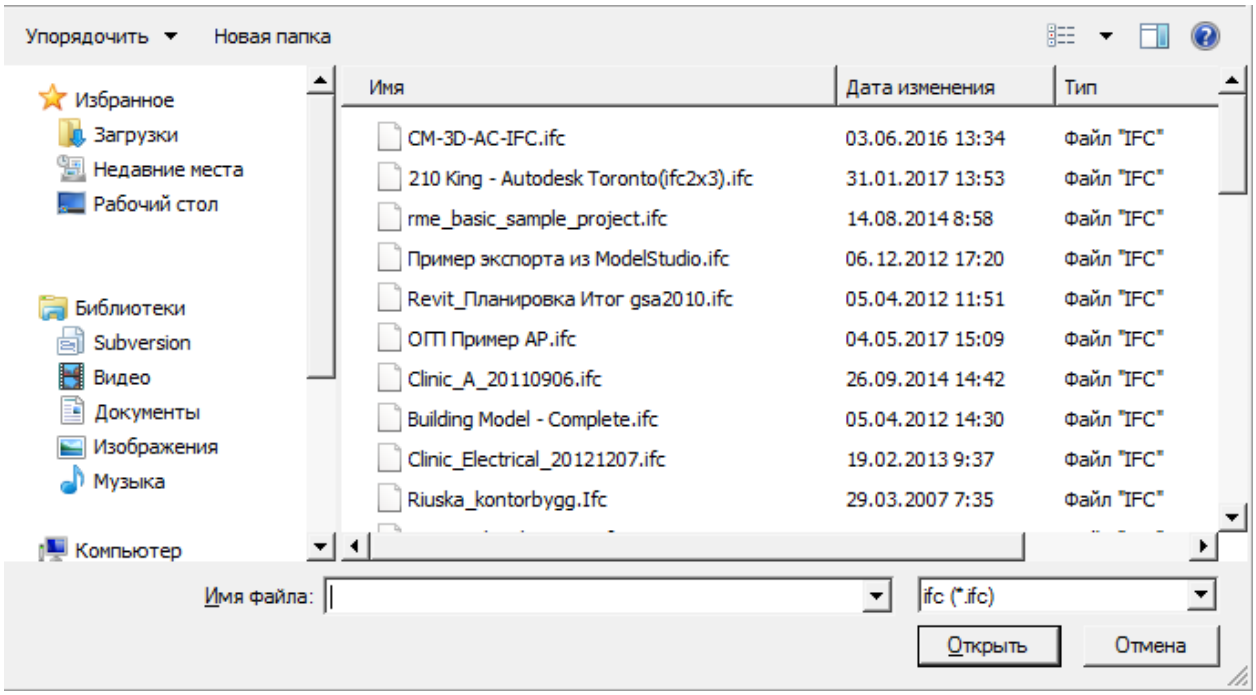


Импорт модели

1. Запустите команду импорта:

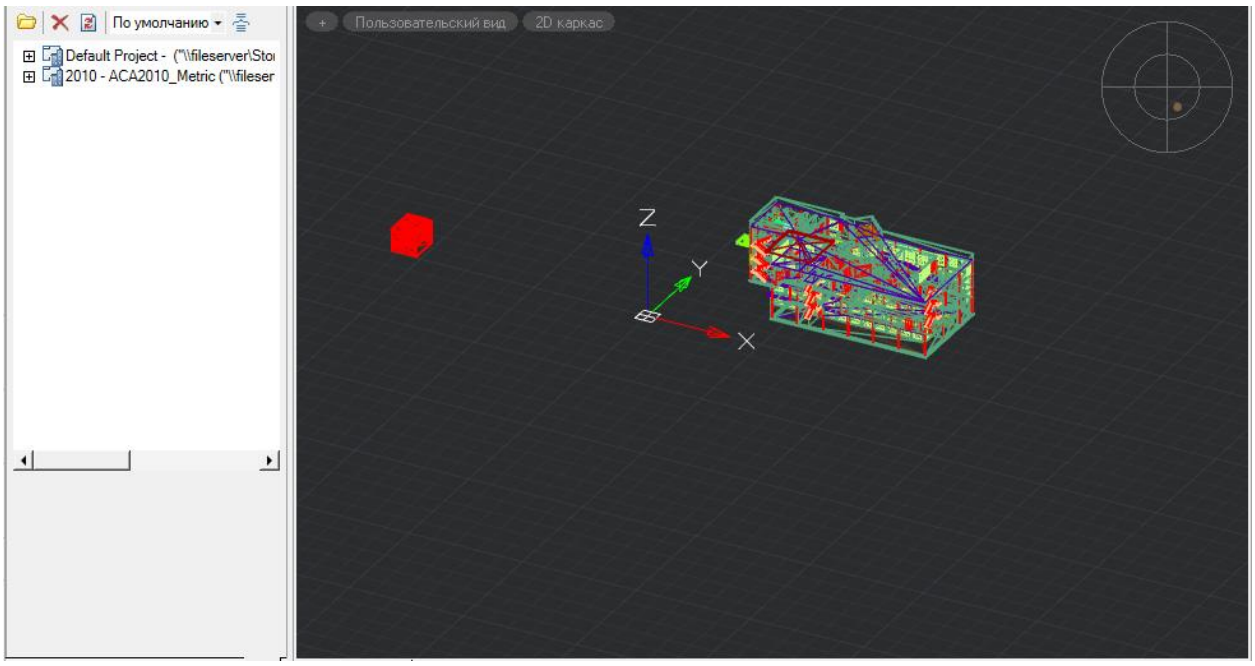
- Кнопка **Импорт** в главном меню функциональной панели **IFC**.
- Кнопка **Импорт** в дереве элементов.
- Командная строка: **IFCVIEW3D**.

2. Выберите файл IFC и подтвердите выбор.



Начнется анализ и импорт файла в среду nanoCAD. Время загрузки зависит от мощности компьютера и сложности файла.

3. После импорта будет доступно дерево элементов, объединенное в один проект. Станут доступными дополнительные команды. При последовательном импорте нескольких моделей, в дереве будет отображаться несколько проектов.



Просмотр модели

Просмотр модели осуществляется с помощью дерева элементов.

При выделении узла дерева (объекта), отображаются его атрибуты. У каждого типа объекта свой состав атрибутов.

Атрибуты IFC объекта	
GlobalId	3NV1OMIaTD99b$_RYpWCZU
Name	B
LongName	badruimte
CompositionType	1
InteriorOrExteriorSpace	0
volume, м³	15.5267
horizontal area, м²	5.7506
Graphisoft AC90 SPACE	
SPACE.LAYERNAME	Modified Structures
SPACE.INFO	B
SPACE.SPACE LIBIND	0
SPACE.SPACE LIBTYPE	4
SPACE.SPACE LIBNA...	Zone_Stamp_01
SPACE.SPACE CATIND	2
SPACE.SPACE USEST...	256

Каждый тип объекта располагается на своем слое и имеет свой цвет. Слой и цвет для объектов настраивается в настройках оформления.

Управление объектами осуществляется с помощью команд меню.

Поворот модели осуществляется стандартными средствами nanoCAD.

Главное меню функциональной панели

В зависимости от выбранного элемента в дереве, становятся доступны команды:

Импорт – команда открывает диалог выбора файла для импорта.

Удалить – команда удаляет выбранный элемент и всех его потомков из модели.

Обновить IFC – команда обновляет дерево модели.

По умолчанию Выпадающий список выбора группировки.

Группировка – команда открывает диалог **Группировка** для настройки группировки объектов в дереве элементов.

Показать/скрыть в модели – команда управляет отображением выбранного элемента и всех его потомков. Управлять отображением можно также с помощью переключателя слева от названия элемента.

Показать/скрыть только это – команда переключает отображение между выбранным элементом и элементами того же родителя.

Показать на чертеже – команда фокусирует и выделяет объект на чертеже (в пространстве модели).

Настройки – команда открывает диалог **Настройки импорта IFC**.

ПРИМЕЧАНИЕ Команды контекстного меню дерева элементов дублируют команды главного меню функциональной панели.

Группировка

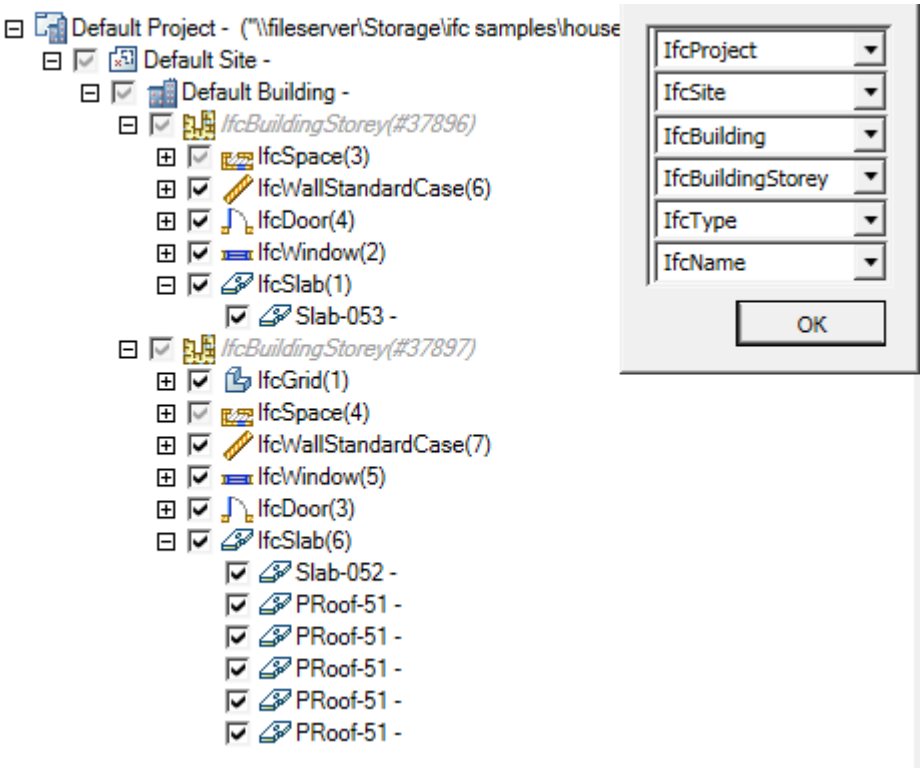
По умолчанию элементы в дереве группируются в последовательности: Проект – Участок – Здание – Этаж – Тип объекта – Объект.

Есть возможность выбрать другой способ группировки (из списка выбора группировки) или назначить пользовательскую.

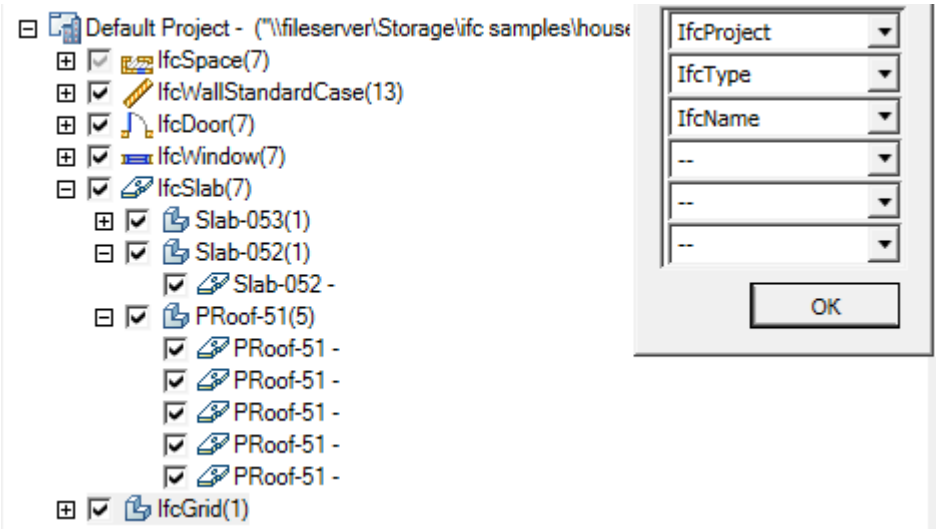
Стандартные группировки: По умолчанию, Тип, Этаж, Слой.

Для того чтобы посмотреть состав группировки, выберите необходимую группировку и нажмите кнопку Группировка. В диалоге **Группировка**, в полях, будут отображены параметры выбранной группировки. Для создания пользовательской группировки измените состав полей и нажмите кнопку **OK**.

По умолчанию

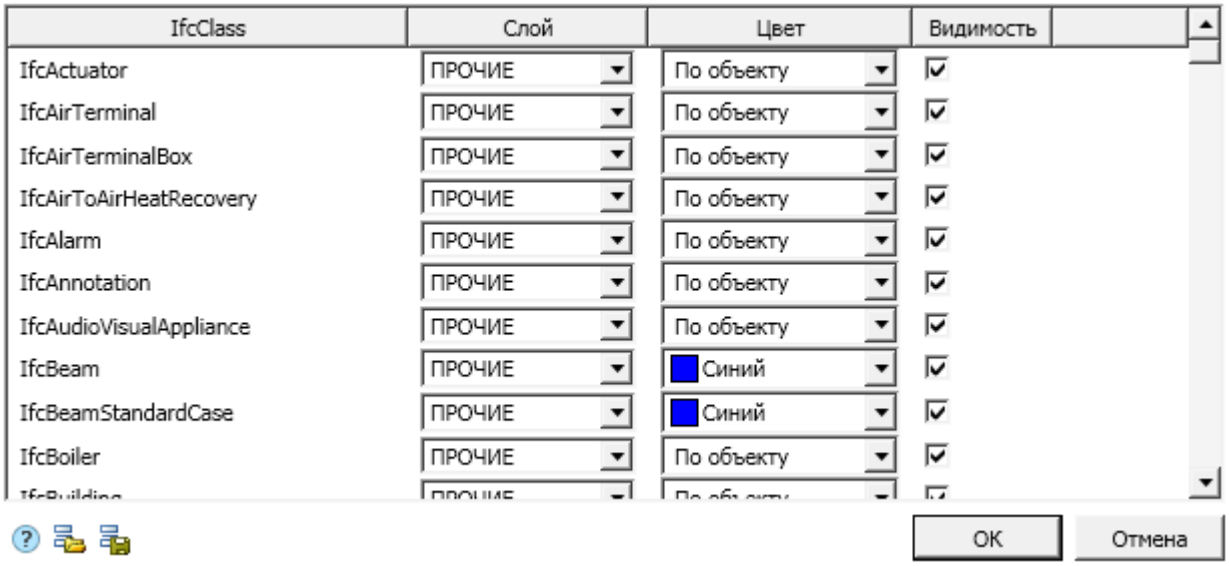


Пользовательская



ПРИМЕЧАНИЕ При создании пользовательской группировки элементы дополнительно группируются по заголовку наименования. Заголовком наименования считается текст наименования от первого символа и до первого пробела (или конца строки).

Настройки импорта IFC



Диалог настроек состоит из списка и панели инструментов импорта/экспорта.

Список

Список состоит из набора классов IFC. Название класса находится в первой колонке **IfcClass**. Добавить новый класс или удалить невозможно.

В колонках **Слой**, **Цвет** и **Видимость** производится настройка.

Слой – название слоя, на котором будет располагаться графика данного класса.

Цвет – цвет графики.

Видимость – управляет отображением графики на чертеже.

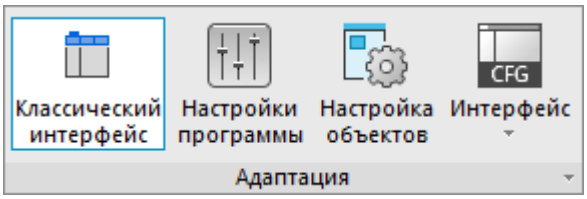
Панель инструментов

Импортировать настройки – команда позволяет импортировать настройки из файла XML.

Экспортировать настройки – команда позволяет экспортировать настройки в файл XML.

НАСТРОЙКА РАБОЧЕЙ СРЕДЫ NANOCAD

Существует несколько инструментов для настройки пользователем рабочей среды nanoCAD и переноса настроек между версиями программы или с одного компьютера на другой:



1. Пользовательские **Настройки программы** (**OPTIONS**) сохраняются в **Профили** (**PROFILES**). Например, визуальный стиль интерфейса, цвет курсора, список форматов бумаги и пр.

   Перенос профиля возможен с помощью кнопок **Импорт** и **Экспорт** в диалоге **Профили** (файл с расширением *.wip). При первом запуске nanoCAD можно перенести настройки профиля из предыдущих установленных на ПК версий программы.

2. Настройка объектов оформления выполняется в диалоговом окне **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**). Например, список масштабов, параметры отображения размерных линий, выносок и пр.

   Настройки автоматически сохраняются в отдельный файл. В заголовке диалога отображается путь к файлу настроек (по умолчанию AppOptions.xml). Управление сохранением, загрузкой и восстановлением настроек элементов оформления описано в разделе **Сохранение и перенос настроек на другой компьютер**.

3. Настройка состава интерфейса программы осуществляется с помощью **Настройки пользовательского интерфейса** (**INTERFACE**). Например, создание пользовательских меню, псевдонимов команд, сочетаний клавиш и пр.

   Настройки интерфейса сохраняются в файлах конфигурации в папке C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\Config\ (для ленты файлы с расширением *.xml, для остальных настроек файл с расширением *.cfg). Работа с конфигурационными файлами описана в разделе **Настройка интерфейса**. Для переноса сочетаний клавиш рекомендуется использовать команду **Импорт сочетаний клавиш**.

4. Для сохранения и переноса настроек расположения элементов интерфейса и их содержимого существуют команды **ИМПОРТИНТЕРФЕЙС** (**UIIMPORT**) и **ЭКСПОРТИНТЕРФЕЙС** (**UIEXPORT**). Например, сохраняются расположение элементов интерфейса, состав ленты и пр.

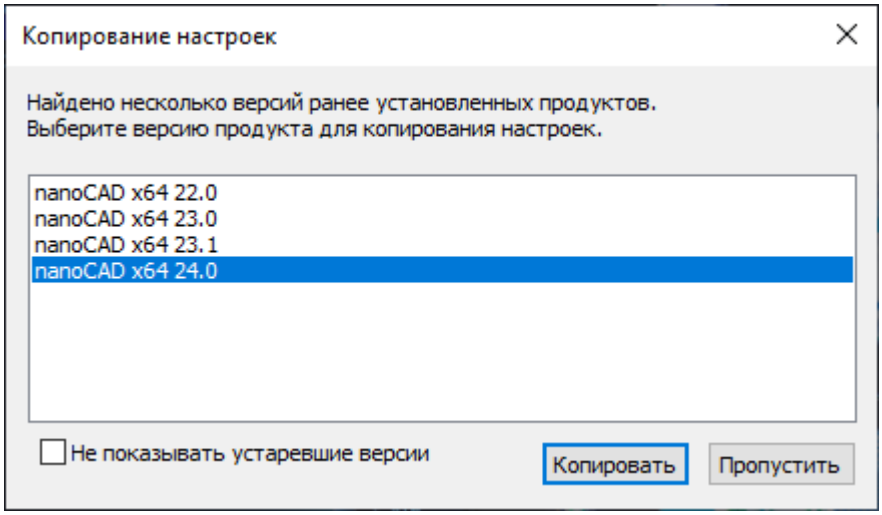
   Пользовательские настройки интерфейса сохраняются в ZIP-файл.

Перенос настроек из предыдущих версий продукта

В nanoCAD имеется механизм переноса пользовательских настроек из предыдущих установленных на ПК версий программы.

При первом запуске только что установленной новой версии nanoCAD, появляется диалог, предлагающий перенести настройки из предыдущей последней более ранней версии программы, установленной на компьютере.

Снятие в диалоге флажка **Не показывать устаревшие версии** отображает все установленные на компьютере версии программы, настройки которых можно скопировать:



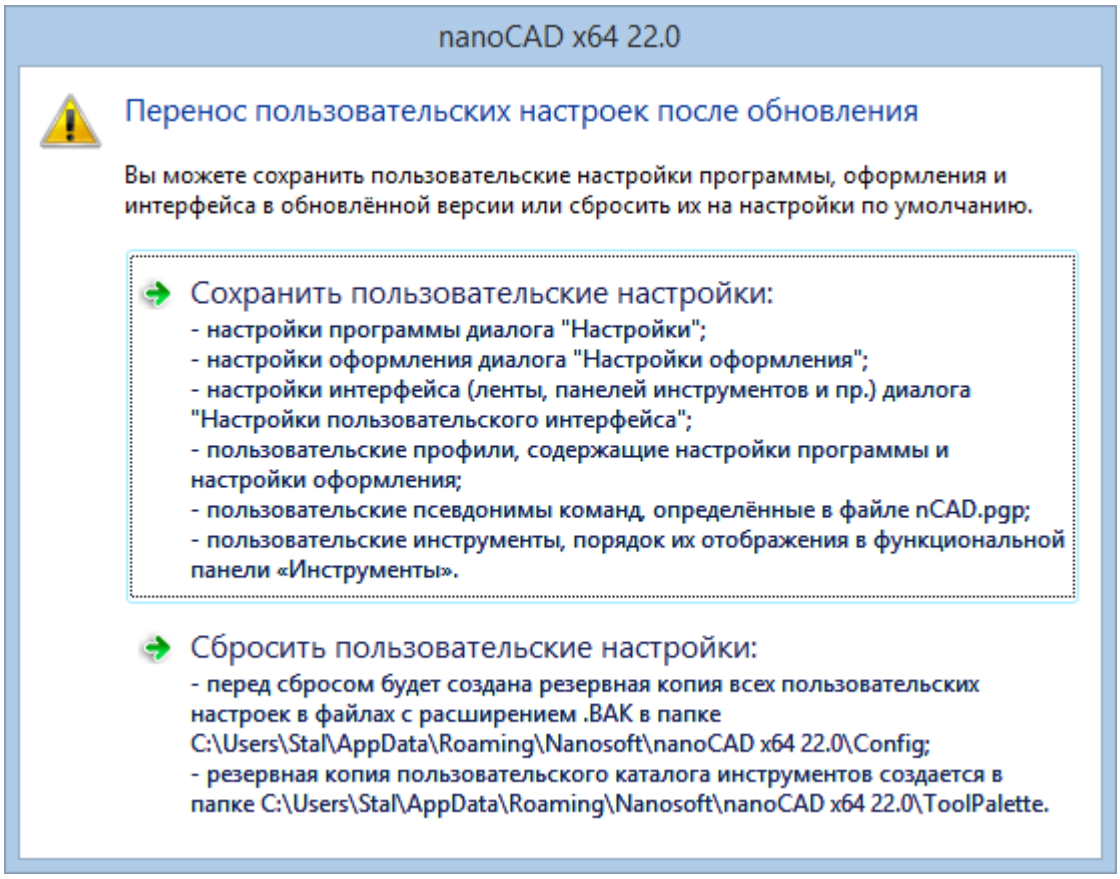
ПРИМЕЧАНИЕ Данный механизм осуществляет перенос пользовательских настроек только для параметров диалога **Настройки** (**OPTIONS**). Перенос и копирование настроек интерфейса (расположения элементов интерфейса и их содержимого) выполняется командами ИМПОРТИНТЕРФЕЙС (UIIMPORT) и ЭКСПОРТИНТЕРФЕЙС (UIEXPORT).

Для восстановления стандартных (заданных по умолчанию) настроек программы можно использовать команду **Сбросить все** диалога **Профили**.

Пользователь имеет возможность изменять различные параметры рабочей среды nanoCAD.

Перенос настроек при минорном обновлении

Если была осуществлена установка минорного (технического) обновления программы поверх уже установленной, то при первом запуске nanoCAD откроется окно с запросом о необходимости сохранения прежних пользовательских настроек программы.



При выборе **Сохранить пользовательские настройки** сохраняются созданные и установленные профили. Профиль, установленный при выходе из программы перед обновлением, откроется в обновленной версии.

При выборе **Сбросить пользовательские настройки** происходит сохранение профилей. Профиль, установленный при выходе из программы перед обновлением, не откроется в обновленной версии, вместо него установится профиль **Default**. Остальные профили останутся в диалоге **Профили** со всеми настройками.

В случае изменения профиля **Default** его настройки переносятся в обновленную версию.

При сбросе пользовательских настроек сбрасываются только настройки интерфейса диалога **Настройка пользовательского интерфейса** (**INTERFACE**). Настройки программы в диалогах **Настройки** (**OPTIONS**) и **Настройки оформления** (**PARAMS**) остаются прежними.

Вне зависимости от сброса или сохранения пользовательских настроек, в новой версии происходит обновление функционала и появляются новые пункты во всех диалогах настроек.

Перенос настроек пользовательского интерфейса

Для переноса настроек пользовательского интерфейса между версиями программы или с одного компьютера на другой, предназначены команды: **ИМПОРТИНТЕРФЕЙС** (**UIIMPORT**) и **ЭКСПОРТИНТЕРФЕЙС** (**UIEXPORT**).

Экспорт настроек пользовательского интерфейса

Лента: **Настройки** – **Адаптация** – **Интерфейс** > **Экспорт интерфейса**

Меню: **Сервис** – **Интерфейс** > **Экспорт интерфейса**

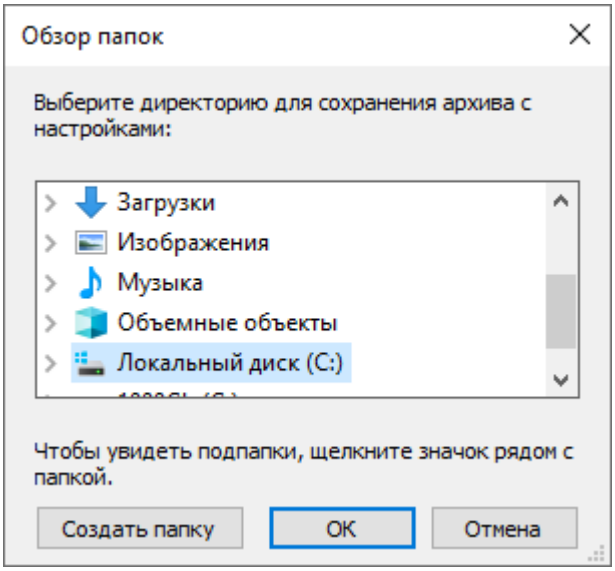
Командная строка: **ЭКСПОРТИНТЕРФЕЙС** (**UIEXPORT**)

Команда **Экспорт интерфейса** позволяет сохранить настройки интерфейса в специальный пакет (ZIP-файл), который можно использовать для сохранения и переноса настроек.

Сохраняется:

- Состав элементов интерфейса (состав ленты, панелей инструментов, и пр.), настраиваемый в диалоге **Настройка пользовательского интерфейса**;
- Настройки интерфейса, выполненные вручную:
  - Состояние отображения элементов (отображаются или нет);
  - Расположение элементов интерфейса (положение панелей инструментов, функциональных панелей, командной строки);
  - Визуальный стиль интерфейса;
  - Способ отображения ленты;
  - Размер и положение окна программы.

После настройки интерфейса следует запустить команду и в диалоговом окне указать место сохранения пакета.



Одним из файлов в пакете будет файл saveduistate.cfg, содержащий настройки интерфейса, выполненные вручную. Этот файл также можно создать с помощью команды **SAVEUISTATE**. Если необходимо, можно заменить этот файл в пакете.

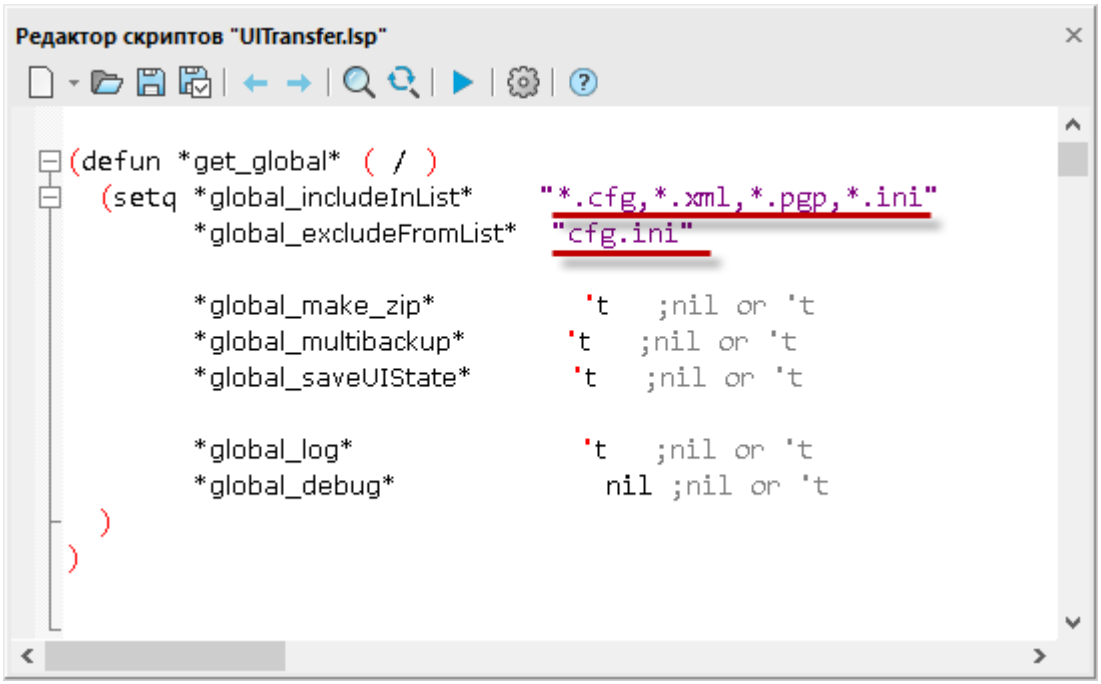
Редактирование состава пакета файлов

При необходимости можно отредактировать LSP-файл, описывающий команды ИМПОРТИНТЕРФЕЙС и ЭКСПОРТИНТЕРФЕЙС и изменить (удалить или добавить) форматы и конкретные файлы входящие в экспортируемый пакет настроек.

Файл *UITransfer.lsp* размещается в папке *C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD X.X\Lsp*.

ПРИМЕЧАНИЕ Прежде чем вносить какие-либо изменения в UITransfer.lsp, сделайте его резервную копию, чтобы предотвратить потерю корректно работающего файла.

Для того чтобы отредактировать файл, откройте его в любом редакторе скриптов, например в nanoCAD в **Редакторе скриптов**.



В строке *global_IncludeInList* указаны форматы файлов и файлы, которые будут включены в набор. По умолчанию это форматы CFG, XML, PGP, INI.

В строке *global_excludeFromList* указаны форматы файлов и файлы, которые будут исключены. По умолчанию это файл *Cfg.ini*. Добавляя или удаляя форматы и файлы можно изменять получаемый пакет настроек.

Сохраните измененный файл.

Импорт настроек пользовательского интерфейса

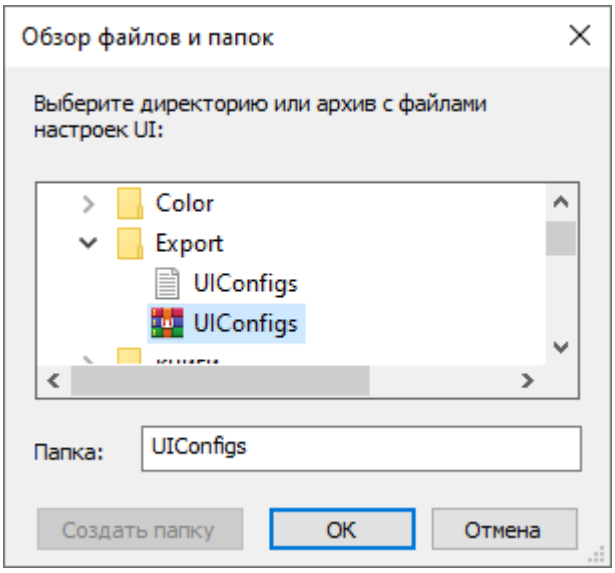
Лента: **Настройки – Адаптация – Интерфейс >** **Импорт интерфейса**

Меню: **Сервис – Интерфейс >** **Импорт интерфейса**

Командная строка: **ИМПОРТИНТЕРФЕЙС (UIIMPORT)**

ПРИМЕЧАНИЕ Команда **Импорт интерфейса** позволяет загрузить пакет с пользовательскими настройками интерфейса. ZIP-файл должен быть предварительно создан командой **Экспорт интерфейса**.

Для того чтобы применить сохраненные пользовательские настройки к текущей версии программы, необходимо после старта команды выбрать пакет с настройками в появившемся диалоговом окне.



После выполнения импорта, для применения настроек будет выполнен сброс интерфейса командой **Восстановление элементов интерфейса** (**RESTOREUISTATE**).

Для завершения переноса настроек следует перезапустить программу.

Настройка параметров программы

Кнопка nanoCAD – **Настройка**

Лента: **Настройки – Адаптация >** **Настройки программы**

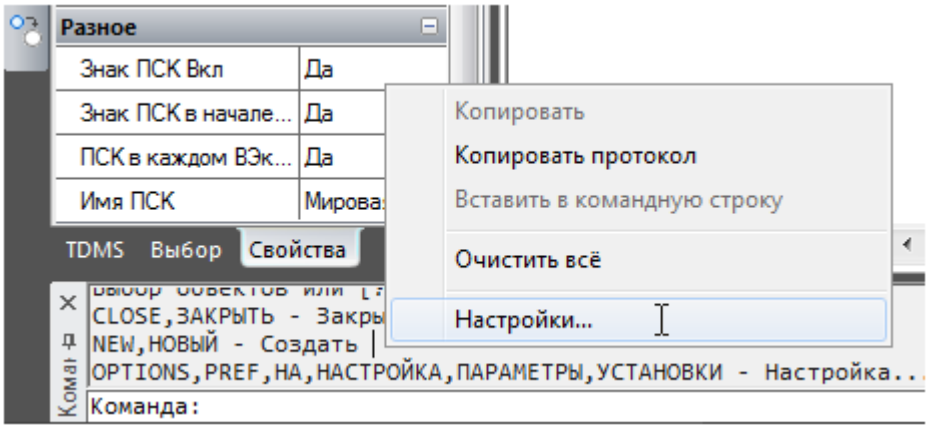
Меню: **Сервис –** **Настройка...**

Панель: **Настройки –**

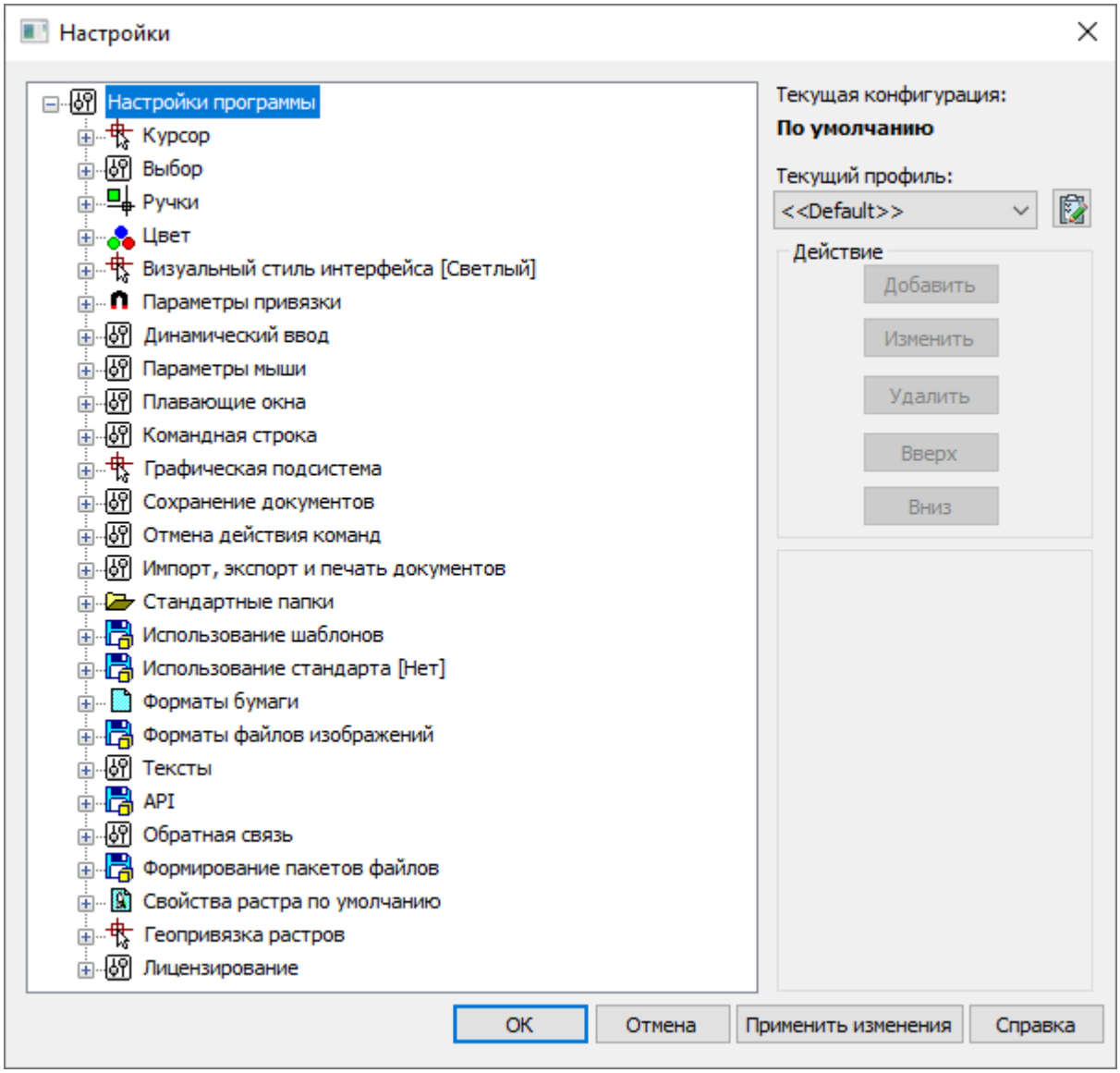
Горячие клавиши: ***CTRL***+***9***

Командная строка: **НАСТРОЙКА, УСТАНОВКИ, ПАРАМЕТРЫ, НА (OPTIONS, PREF)**

Вызов команды можно осуществлять также из контекстного меню протокола командной строки:



Процедура настройки параметров программы осуществляется в диалоговом окне **Настройки**:



В левом окне диалога отображается дерево параметров настройки, сгруппированных по разделам.

Для навигации по дереву параметров нужно дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши на названии раздела (подраздела) или нажать значок ⊞ слева от названия раздела. Если значок принимает вид ⊟ , это говорит о том, что при его нажатии раздел (подраздел) будет закрыт.

Кнопки **Добавить**, **Изменить**, **Удалить, Вверх, Вниз**, расположенные в правой части диалога, активизируются (становятся доступными), если у выбранного в дереве параметра

существует возможность изменения значения или он может быть перемещен вверх или вниз по дереву.

Добавить	Кнопка добавления параметра в выбранный подраздел дерева.
Изменить	Кнопка изменения значения выбранного в подразделе дерева параметра.
Удалить	Кнопка удаления выбранного в подразделе дерева параметра.
Вверх	Кнопка перемещения выбранного в подразделе дерева параметра на одну строку вверх.
Вниз	Кнопка удаления выбранного в подразделе дерева параметра на одну строку вниз.

В нижнем правом поле диалога отображается краткая информация о выбранном разделе, подразделе или параметре.

Применить изменения	Кнопка предназначена для просмотра внесенных изменений без закрытия диалогового окна.

Для изменения значения параметра:

- установить/снять флажок слева от параметра,

или

- дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши на параметре,

или

- выбрать параметр и нажать кнопку **Изменить**.

Параметры программы

Курсор

Раздел настройки параметров графического курсора.

	Размер перекрестья курсора <5%>	Задание размера перекрестья курсора в процентах относительно размера экрана.
	Прицел	Подраздел настройки размера прицела курсора.
	Размер прицела курсора <4>	Задание размера прицела курсора в пикселях.
	3D стиль цветов	Задание 3D-стиля цветов для перекрестья и прицела курсора. При заданном 3D стиле цветов изменение цвета перекрестья и прицела курсора недоступно.

	Цвет курсора	Задание цвета курсора. По умолчанию установлен белый. При назначении цвета курсора в *оттенках серого* отображение курсора в графической области чертежа инверсно подстраивается под цвет фона (на светлом становится тёмным, на тёмном – светлым). Цвет в оттенках серого (Grayscale) имеет одинаковые RGB компоненты, например Кр. = 127, Зел. = 127, Син. = 127. Белый (RGB 255, 255, 255) и чёрный (RGB 0, 0, 0) цвета входят в этот цветовой режим. Для любых других сочетаний RGB компонентов цвет курсора будет отображаться в соответствии с заданными пользователем параметрами. Если в окне **Цветовая гамма** выбрана опция **Цвет по умолчанию**, то заданный цвет курсора будет игнорироваться ( ), цвет курсора будет инверсно подстраиваться под цвет фона, в том числе цветного.
	Показывать подсказки для объектов	Включение/Отключение режима отображения подсказки для объектов.

Выбор

Раздел настройки параметров рамок выбора объектов.

	Цвет рамки	Задание цвета рамки.
	Цвет секущей рамки	Задание цвета секущей рамки.
	Прозрачность <70>	Задание прозрачности рамки.
	Количество объектов для отображения одинаковых свойств	Ограничение количества объектов, одинаковые свойства которых можно одновременно изменять в окне **Свойства**. Диапазон допустимых значений: от 0 до 32767. Значение 0 отключает ограничение, но может повлиять на производительность при работе с очень большими чертежами. Ограничение не распространяется на общие свойства объектов (раздел **Общие** окна **Свойства**).
	Метод выбора рамкой	Переопределение метода выбора объектов рамкой.
	Нажатие и нажатие	Задание рамки выбора объектов указанием двух диагональных точек (для формирования рамки выбора требуется два щелчка левой кнопкой мыши.
	Динамическая рамка	Задание рамки выбора объектов указанием одной точки и перемещением курсора мыши при зажатой ЛКМ для выбора второй диагональной точки, указание которой происходит при отпускании зажатой ЛКМ (для формирования рамки выбора требуется один щелчок ЛКМ).
	Автоматическое определение	Задание рамки выбора объектов автоматически: как двумя нажатиями ЛКМ, так и динамической рамкой.
	Выбор с помощью лассо	Включение/Отключение метода выбора объектов с помощью лассо.

	Сохранять выбор объектов после редактирования	Включение/Отключение режима сохранения выбора объектов после завершения команд редактирования Перемещение, Поворот и Масштаб, Зеркало, Копирование, Массив. При включенном режиме в набор выбора включаются: объекты, измененные или созданные в результате выполнения команды Перемещение, Поворот, Масштаб, Зеркало или Копирование, а также выбранные исходные объекты и объекты, созданные в результате выполнения команды Массив. Отмена выбора объектов выполняется нажатием клавиши **ESC**.
	Предварительный просмотр выбора	Установки предварительного просмотра выбора.
	Макс. количество объектов для подсветки	Установка ограничения на количество выбранных объектов для динамической подсветки выбора. Нулевое значение отключает предварительный просмотр.

Подсветка объектов

Раздел настройки подсветки объектов.

	Выбранные объекты	Задание способа подсветки объектов, попадающих в выбор.
	Подсветка линий	Задание способа подсветки линий.
	Пунктир	Подсветка линий пунктиром.
	Цвет	Подсветка линий с использованием цвета.
	Подсветка граней	Задание способа подсветки граней.
	Текстура	Подсветка граней текстурой.
	Цвет	Подсветка граней с использованием цвета.
	Предварительный просмотр выбора	Задание способа подсветки объектов, попадающих в предварительный просмотр выбора.
	Подсветка линий	Задание способа подсветки линий.
	Подсветка	Подсветка линий утолщением.
	Цвет	Подсветка линий с использованием цвета.
	Подсветка граней	Задание способа подсветки граней.
	Текстура	Подсветка граней текстурой.
	Цвет	Подсветка граней с использованием цвета.

Затенение объектов

Раздел настройки уровня затенения объектов.

	Внешние ссылки	Задание уровня затенения внешних ссылок.
	Объекты чертежа	Задание уровня затенения объектов чертежа при редактировании внешней ссылки или блока в Редакторе вхождений.

	Заблокированные слои	Управление степенью затенения объектов на заблокированных слоях. Опция синхронизирована с переменной **LAYLOCKFADECTL**.

Ручки

Раздел настройки параметров ручек выбранных объектов.

	Размер ручки <10>	Задание размера ручек в экранных пикселях.
	Макс. количество объектов с ручками <100>	Установка ограничения количества выбранных объектов, у которых отображаются ручки. Это необходимо для повышения производительности, так как если чертеж содержит большое количество объектов с большим количеством ручек (штриховки, полилинии), то выбор объектов может занимать много времени. По умолчанию для параметра установлено значение 100 (значение хранится в системной переменной **GRIPOBJLIMIT**).
	Цвет ручки	Задание цвета ручек.
	Цвет ручки под курсором	Задание цвета ручек под курсором.
	Цвет выбранных ручек	Задание цвета выбранных пользователем ручек.
	Цвет ручек динамического блока	Задание цвета ручек для динамических блоков.
	Много-функциональные ручки	Управление способом доступа к командам редактирования объектов при помощи многофункциональных ручек (системная переменная **GRIPMULTIFUNCTIONAL**).
	Циклический перебор	Циклический перебор команд редактирования ручки по нажатию клавиши ***CTRL***.
	Динамическое меню	Выбор команд редактирования в динамическом меню ручки, отображаемом при наведении на нее курсора.

Цвет

Раздел настройки цвета для компонентов программы.

	Фон в пространстве модели	Задание цвета фона пространства модели.
	Лист	Задание цвета листа.
	Фон в пространстве листа	Задание цвета фона пространства листа.
	Сетка	Задание цвета линий сетки.
	Область печати	Задание цвета рамки, показывающей область печати.
	Границы и поля бумаги	Задание цвета рамок, показывающих границы и поля печати бумаги.
	Фон Редактора блоков	Задание цвета фона Редактора блоков.

	Центр орбиты	Задание цвета сферы, обозначающей центр, вокруг которого осуществляется поворот, при выполнении команды **Зависимая орбита**.
	Центр перемещения	Задание цвета сферы, обозначающей центр перемещения, во время выполнения команды панорамирования в режиме перспективы (**PERSPECTIVE** = 1).
	Размерные зависимости	Раздел настройки цвета размерных зависимостей
	Размерные линии	Задание цвета размерных линий (системная переменная **DYNCONSTRAINTSCOLOR**)
	Тексты	Задание цвета текста (системная переменная **DYNCONSTRAINTSTXTCOLOR**)

Визуальный стиль интерфейса

Раздел настроек цветовых тем интерфейса программы.

ПРИМЕЧАНИЕ Для быстрого просмотра выбранного визуального стиля удобно использовать кнопку диалога **Применить изменения**.

Параметры привязки

Раздел настройки параметров привязки.

	Размер прицела курсора <10>	Задание размера прицела курсора в пикселях в режиме привязки.
	Показывать прицел	Включение/Отключение режима отображения прицела в режиме привязки.
	Размер маркера привязки <5>	Задание размера маркера привязки в экранных пикселях.
	Показывать подсказки	Включение/Отключение режима отображения рядом с курсором информации о типе привязки.
	Цвет маркера векторной привязки	Задание цвета маркера при привязке к векторному объекту.
	Цвет маркера объектного отслеживания	Задание цвета маркера объектного отслеживания при привязке к векторному объекту.
	Цвет лучей	Задание цвета лучей при привязке к векторному объекту.

Динамический ввод

Управление вводом с помощью мыши, вводом размеров, динамическими подсказками и внешним видом всплывающих подсказок.

	Ввод с помощью мыши	Включение ввода с помощью мыши.
	Ввод размеров	Включение ввода размеров.
	Параметры ввода с помощью мыши	Задание параметров подсказок для вводимой информации с помощью мыши.

	Полярный или декартов формат ввода	Управление отображением подсказок в полярном или декартовом форматах координат.
	Полярный формат	Отображение подсказок в формате полярных координат.
	Декартов формат	Отображение подсказок в декартовом формате.
	Относительные или абсолютные координаты	Управление отображением подсказок в относительных или абсолютных форматах координат.
	Относительные координаты	Отображение подсказок в формате относительных координат.
	Абсолютные координаты	Отображение подсказок в формате абсолютных координат.
	Отображение подсказок	Включение/Отключение отображения подсказок динамического ввода.
	Цвет подсказок	Задание цвета подсказок.
	Прозрачность подсказок <0%>	Задание прозрачности подсказок.

Параметры мыши

Настройки орбиты

Раздел задания способа вращения **Зависимой орбиты**.

	Ограничение поворота модели	Если настройка включена, то при вращении модели проекция оси Z остается вертикальной в плоскости экрана. При отключенной настройке вращение модели не ограничено. Управляется системной переменной **VIEWHORIZON**.
	Скорость вращения <300>%	Регулировка скорости вращения. Минимальное значение скорости вращения равно 25%, максимальное – 400% от номинального значения. По умолчанию – 300%.
	Вращение модели колесом мыши	Если настройка включена, то нажатие колеса мыши (или сочетание ***SHIFT*** + колесо мыши), будет использоваться для запуска команды **Зависимая орбита** в прозрачном режиме. Если настройка отключена, то нажатие колеса мыши (в том числе в сочетании с ***SHIFT***) не будет приводить к запуску команды **Зависимая орбита**. Будет осуществляться только панорамирование.
	Поворот модели:	Раздел задания способа вращения модели.
	SHIFT + колесо мыши	По нажатию колеса мыши осуществляется панорамирование. А комбинация ***SHIFT*** + колесо мыши осуществляет поворот модели (запускается команда **Зависимая орбита** в прозрачном режиме).
	Колесо мыши	По нажатию колеса мыши осуществляется поворот модели (запускается команда **Зависимая орбита** в прозрачном режиме). А комбинация ***SHIFT*** + колесо мыши осуществляет панорамирование.

	Центр орбиты:	Раздел задания центра вращения орбиты (точки цели) для команд **Зависимая орбита** и **Свободная орбита**.
	Центр видимых объектов	Задание в качестве центра вращения орбиты центра совокупности видимых в графической области объектов. Например, в случае отображения на экране лишь части окружности, вращение будет осуществляться вокруг центра этой окружности.
	Центр видимых частей объектов	Задание в качестве центра вращения орбиты центра совокупности частей объектов, видимых в графической области. Например, в случае отображения на экране лишь части окружности, вращение будет осуществляться вокруг центра видимой на экране части окружности.

	Коэффициент изменения масштаба при помощи колеса мыши <1.5>	Задание коэффициента масштабирования изображения (зуммирования) при помощи колеса мыши. При значениях коэффициента больше 1 вращение колеса вперёд (в направлении от себя) приводит к увеличению масштаба, меньше 1 – к уменьшению. Задание коэффициента, равного 1, отключает возможность масштабирования изображения на экране при помощи колеса мыши.

Использование правой кнопки мыши

Раздел переопределения функции правой кнопки мыши.

	Обычный режим	Раздел, определяющий поведение правой кнопки мыши в обычном режиме, когда нет выбранных объектов и выполняющихся команд.
	Всегда запускать последнюю команду	Отключение стандартного контекстного меню. Нажатие ПКМ имитирует нажатие клавиши ***ENTER***, т. е. служит для повторного запуска последней команды.
	Вызвать контекстное меню	Вызов стандартного контекстного меню.
	Режим редактирования	Раздел, определяющий поведение правой кнопки мыши в режиме редактирования, т. е. если выбраны один или несколько объектов, но нет выполняющихся команд.
	Всегда запускать последнюю команду	Отключение контекстного меню редактирования. Нажатие ПКМ имитирует нажатие клавиши ***ENTER***, т. е. служит для повторного запуска последней команды.
	Вызвать контекстное меню	Вызов контекстного меню редактирования.
	Командный режим	Раздел, определяющий поведение правой кнопки мыши в командном режиме, т. е. в ходе выполнения какой-либо команды.
	Завершить (ENTER)	Отключение контекстного меню команд. Нажатие ПКМ имитирует нажатие клавиши ***ENTER***.
	Вызвать контекстное меню	Вызов контекстного меню команды.

	Контекстное меню доступно, если команда имеет опции	Вызов контекстного меню команды только в том случае, если в командной строке имеются доступные опции. Если в командной строке отсутствуют опции, то нажатие ПКМ соответствует нажатию ***ENTER***.
	Вызов контекстного меню с задержкой	Включение режима, определяющего зависимость поведения ПКМ от длительности нажатия. Кратковременное нажатие правой кнопки мыши эквивалентно нажатию клавиши ***ENTER***. Более продолжительное нажатие кнопки вызывает контекстное меню. Имеется возможность задания продолжительности долгого нажатия в миллисекундах.
	Задержка <250> мс	Задание продолжительности нажатия правой кнопки в миллисекундах для вызова контекстного меню.
	Всегда вызывать контекстное меню, если есть объекты в выборе	Если это настройка включена, то при наличии в выборе одного или нескольких объектов нажатие ПКМ всегда вызывает контекстное меню вне зависимости от длительности нажатия.

	Прокрутка страниц экрана <3>	Задание смещения документа при использовании полос прокрутки.

Плавающие окна

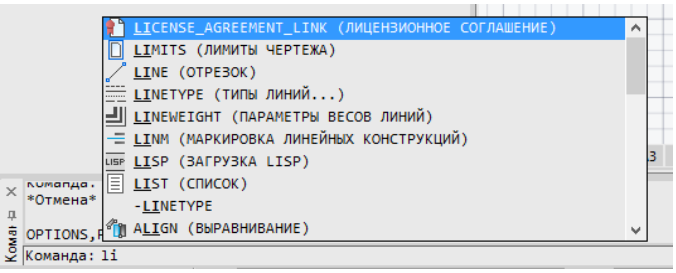
Раздел настройки интерфейса плавающего окна документа.

	Лента и строка меню	Должно ли плавающее окно документа содержать ленту и строку меню.
	Строка состояния	Должно ли плавающее окно документа содержать строку состояния.

Командная строка

Раздел настройки параметров командной строки.

	Использовать автоподбор	Включение/Отключение режима автоматического подбора вариантов после ввода одного или нескольких символов в командной строке.
	Режим автовыбора	Дополнительные опции выбора элемента списка автоподбора.
	Ничего не выбирать	Режим ручного выбора.

	Выбор при совпадении с началом	Критерий выбора – совпадение ввода с началом названия возможного варианта командной строки. Варианты работы: • Поиск вхождений по всей строке отключен – Выбор (выделение) из списка вариантов командной строки осуществляется при совпадении введенной упорядоченной последовательности символов с начальной частью названия подобранного варианта. • Поиск вхождений по всей строке включен – Выбор (выделение) из списка вариантов командной строки осуществляется при условии совпадения с первым символом подобранного варианта (например: **zll** – будет выбрана команда **ZoomAll**).
	Всегда выбирать	Первый элемент всегда будет выбран (выделен) из подобранного списка вариантов командной строки.
	Добавить к автоподбору	Содержание списка автоподбора.
	Системные переменные	Включение отображения системных переменных в списке автоподбора.
	Блоки	Включение отображения имен блоков в списке автоподбора.
	Полный набор инструментов	Включение отображения команд из набора инструментов в списке автоподбора.
	Дополнительные опции	Дополнительные опции выбора элемента списка автоподбора.
	Выбор наиболее подходящего варианта	Включение/Отключение режима выбора наиболее подходящего варианта командной строки до отображения списка автоподбора.
	Задержка отображения списка автоподбора <0.3>с	Задание времени задержки отображения списка подобранных вариантов для набранного в командной строке. 
	Поиск вхождений по всей строке	Интеллектуальный поиск на основе нечеткой логики: поиск частей вводимой строки по всему имени команды с автоматической коррекцией возможных ошибок ввода.
	Цвет фона командной строки	Задание цвета фона командной строки.
	Цвет текста командной строки	Задание цвета текста командной строки.
	Использовать альтернативный шрифт	Включение/Отключение использования альтернативного шрифта в командной строке.
	Высота текста <12>	Задание высоты текста командной строки.

Графическая подсистема

Раздел настроек видеоподсистемы и отображения графики.

	Режим (OpenGL/DirectX)	Раздел переключения используемой библиотеки аппаратного ускорения графики.
	OpenGL	Использование библиотеки аппаратного ускорения графики OpenGL.
	DirectX	Использование библиотеки аппаратного ускорения графики DirectX. По умолчанию, при выборе DirectX активируется DirectX 11. Если он не поддерживается (например, при работе по RDP), то активируется DirectX 9. Сменить вручную версию DirectX можно опцией **Режим повышенной совместимости DirectX** или командой NCGS_TOGGLE_DIRECTX.
	Сглаживание линий на экране	Включение/Отключение эффекта сглаживания «зубчатости» при отображении графики чертежа (антиалиасинг). Настройки будут применены только для вновь открытых или созданных документов. Данный эффект не работает при включенном *режиме повышенной совместимости*.
	Оптимизация отрисовки	Раздел настроек оптимизации отрисовки объектов.
	Оптимизация отрисовки толщин линий объектов	Отключение отображения толщин линий во время навигации по документу (зуммирование, панорамирование и т. п.).
	Оптимизация отображения мелких деталей	Отключение отображения точек и другой графики аналогичного размера во время навигации по документу (зуммирование, панорамирование и т. п.).
	Упрощать текст размером менее <2> пикселей	Задание высоты экранного отображения текста в пикселях, меньше которой текстовые объекты отображаются упрощенно (в виде ограничивающего текстовый объект прямоугольника). Для вступления изменений в силу может потребоваться обновление чертежа.
	Минимальный уровень детализации <512> пикселей	Задание минимального уровня детализации для ускорения работы с растрами больших размеров.
	Настройки OpenGL	Раздел управления настройками OpenGL.
	Настройка ускорения графики OpenGL	Наборы для автоматической и ручной настройки аппаратного ускорения графики OpenGL. Измененные настройки будут применены только для вновь открытых или созданных документов. Открытые в программе документы рекомендуется закрыть до изменения настроек.
	Стандартный	Использование программного обеспечения для кэширования экрана.
	Ускоренный	Использование аппаратного ускорения для кэширования экрана.

	Режим повышенной совместимости	Установка режима повышенной совместимости при отображении графики. Данный режим представляет собой программную эмуляцию OpenGL базовыми средствами Windows и позволяет отказаться от взаимодействия с аппаратной частью графической системы ПК (может значительно замедлить процесс перерисовки изображения на экране). В этом режиме не действует ряд функций графического отображения, в т. ч. сглаживание линий на экране (antialiasing).
	Настройки DirectX	Раздел управления настройками DirectX.
	Генерация статического представления текстур <0.5>	Отображение растровых изображений небольшого размера происходит быстрее в случае их хранения в видеопамяти ПК. Данный коэффициент устанавливает ограничение на размер растровых изображений, которые будут сохраняться в видеопамяти. Допустимым считается то изображение, наибольший размер которого (по вертикали или горизонтали) не превышает размера видеопамяти, умноженного на данный коэффициент. Допустимые значения коэффициента – от 0.1 до 0.5.
	Режим повышенной совместимости DirectX	Используемая версия DirectX. Если флажок взведен, то используется DirectX 9. При отключенном флажке используется версия DirectX, установленная по умолчанию. В большинстве случаев это DirectX 11, но если он не поддерживается системой, то – DirectX 9. Также переключить версию DirectX можно командой NCGS_TOGGLE_DIRECTX.
	Настройки режима предварительного просмотра при печати	Раздел управления настройками компоненты платформы, обслуживающей создание предварительного просмотра при печати в формате метафайла (WMF) или растрового изображения (BMP).
	Метафайл (WMF)	Использование для генерации картинки в окне предварительного просмотра изображения в формате метафайла (WMF).
	Растровое изображение (BMP)	Использование для генерации картинки в окне предварительного просмотра растрового изображения в формате BMP.

Сохранение документов

Раздел управления параметрами сохранения, автосохранения и резервного копирования файлов.

	Сохранять в формате	Список допустимых форматов, используемых при сохранении файла с помощью команд **Сохранить**, **Сохранить как**. Формат, выбранный в данном списке, становится форматом по умолчанию для сохранения документов, указанных в подразделе **Применять выбранный формат**.
	Применять выбранный формат	Подраздел задания вида документов, к которым применяется формат файла, выбранный в разделе **Сохранять в формате**.

	Нет	Сохранение *новых* документов командами **Сохранить**, **Сохранить как** в последнем выбранном в диалоге **Сохранить Документ** формате файла. Сохранение *открытых* документов командой **Сохранить** в их текущем формате, командой **Сохранить как** в последнем выбранном в диалоге **Сохранить Документ** формате файла.
	Для новых документов	Сохранение *новых* документов командой **Сохранить** в формате файла, выбранном в разделе **Сохранять в формате**. Сохранение *открытых* документов командой **Сохранить** в их текущем формате, командой **Сохранить как** в последнем выбранном в диалоге **Сохранить Документ** формате.
	Для всех документов	Сохранение и *новых*, и *открытых* документов командами **Сохранить**, **Сохранить как** в выбранном в разделе **Сохранять в формате** формате файла.
	Инкрементальное сохранение	Настройки инкрементального сохранения – сохранения, когда происходит копирование не всего файла, а только его изменившейся части.
	Откл	Режим, при котором инкрементальное сохранение применяться не будет. Будет осуществляться полное сохранение и полное автосохранение.
	Автосохранение	Режим, при котором будет осуществляться полное сохранение и инкрементальное автосохранение.
	Сохранение и автосохранение	Режим, при котором будет осуществляться инкрементальное сохранение и инкрементальное автосохранение
	Автосохранение и резервное копирование	Задание параметров автосохранения и резервного копирования.
	Автосохранять каждые <5> минут	Задание интервала автоматического сохранения текущего документа. Нулевое значение отключает автоматическое сохранение документа.
	Папка автосохранения < >	Задание папки для сохранения файлов автоматического сохранения. По умолчанию задана папка *C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Local\Temp*.
	Создание резервной копии	Включение/Отключение режима создания резервной копии.
	Оригинальная резервная копия	Включение/Отключение режима создания резервной копии оригинала.
	Папка резервной копии < >	Задание папки для сохранения файлов резервного копирования. По умолчанию резервные файлы сохраняются в папке исходного файла.
	История файлов	Настройки сохранения истории файлов. Режим сохранения истории основан на механизме автосохранения файлов. Может потребоваться при необходимости возврата к предыдущим состояниям файла документа, например, если он по ошибке не был сохранен.

☑	**Сохранение истории файлов**	Включение/Отключение режима сохранения истории файлов.
	Количество версий файла <5>	Задание количества версий файла.
	Срок хранения файлов истории <15> дней	Задание срока хранения файлов истории.
	Папка файлов истории < >	Задание папки для сохранения файлов истории. По умолчанию задана папка c:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming \Nanosoft\nanoCAD X.X\UnsavedFiles
	Контроль одновременного открытия файлов	Режим контроля одновременного открытия файлов.
☑	**Контроль при открытии файла**	Включение/Отключение режима контроля при открытии файла.
	Имя пользователя < >	Видимое имя пользователя.

Отмена действия команд

Раздел настройки параметров команды **Отменить**.

☑	**Создавать предварительный просмотр**	Отображение предварительного просмотра результата для кадого шага команды **Отменить**.
☑	**Очищать после сохранения**	Очищает список всех действий команды **Отменить** после сохранения документа.
☑	**Отслеживать 2D навигацию**	Пополнение списка отмены командами 2D навигации: **Панорамирование**, **Зуммирование**, и т. п.
☑	**Отслеживать 3D навигацию**	Пополнение списка отмены командами 3D навигации: команды орбиты (в т. ч. ***SHIFT*** + средняя кнопка мыши), **3D Обход**, **3D Облет**, использование **Локатора**.
☑	**Объединить 2D и 3D навигацию**	Объединение действий команд 2D и 3D навигации в одну операцию для отмены.

Импорт, экспорт и печать документов

Раздел настроек импорта, экспорта и печати.

☐ **Печать временно скрытых объектов**	Управление печатью объектов, временно скрытых с помощью команд **ОБЪЕКТСКРТ** (**HIDEOBJECTS**) или **ОБЪЕКТИЗОЛ** (**ISOLATEOBJECTS**). При включенной опции скрытые объекты в режиме временной изоляции (системная переменная **OBJECTISOLATIONMODE** = 0) выводятся на печать, при выключенной – не выводятся. По умолчанию опция выключена, временно скрытые объекты не печатаются.

Способ печати трансформированных TTF текстов	Задает способ обработки трансформированных TTF-текстов при выводе на различные устройства печати, включая создание PDF и аналогичных выходных форматов. Трансформированный текст – это текст, полученный в результате изменения любого из следующих параметров: наклон, сжатие, растяжение, поворот на любой угол (за исключением 0°, 90°, 180° и 270°).
Как текст	Текст будет напечатан как текстовый объект с тем же или похожим шрифтом и атрибутами. Это сохранит текстовую строку и сделает ее доступной для поиска, но может вызвать некоторые визуальные различия с оригинальным представлением.
Как графика	Текст будет преобразован в графические примитивы. Содержимое текстовой строки не будет сохранено. В некоторых случаях это может быть полезно для того, чтобы избежать визуальных несоответствий с исходным текстовым представлением.

Стандартные папки

Раздел задания путей как к используемым по умолчанию папкам для хранения системных файлов, так и к пользовательским папкам.

В подразделах этого раздела отображаются пути доступа к папкам, в которых программа осуществляет поиск файлов поддержки (шрифтов, типов линий, образцов штриховок, стилей мультилиний, файлов шаблонов, файлов конфигурации и стилей печати, скомпилированных файлов форм и т. д.) и других файлов.

В подразделе **Общие файлы** указан путь к папке **Samples**, в которой выложены файлы примеров, демонстрирующие отдельные возможности nanoCAD.

ПРИМЕЧАНИЕ Путь к папке **Samples** в подразделе **Общие файлы** не отображается.

Просмотр папок во время поиска файлов программой осуществляется в порядке их перечисления в подразделах раздела **Стандартные папки**. Первым просматривается содержание подраздела **Общие файлы**, затем содержание следующих подразделов в порядке их перечисления (сверху вниз). Папки в подразделах просматриваются также начиная с верхней указанной в списке и заканчивая нижней. При этом если один и тот же файл находится в разных папках, то поиск прекращается, как только будет найден первый экземпляр файла.

Управление приоритетом поиска файлов в папках осуществляется перемещением выбранных путей кнопками **Вверх** или **Вниз** раздела **Действие**. Кнопки **Добавить**, **Изменить**, **Удалить** этого же раздела позволяют добавлять новые пути поиска папок, изменять или удалять уже существующие, в том числе и заданные по умолчанию. Исключение составляют подразделы **Файлы конфигурации печати** и **Файлы стилей печати**: добавить дополнительные пути или удалить существующие в этих подразделах нельзя.

Для восстановления путей поиска папок по умолчанию можно использовать кнопку **Сбросить все** диалога **Профили** (меню **Сервис** – **Настройка...** > кнопка **Профили**).

ВНИМАНИЕ! Все пользовательские настройки при использовании кнопки **Сбросить все** будут потеряны!

Диалоги открытия/сохранения файлов в nanoCAD динамически подстраиваются на отображение стандартных (заданных по умолчанию) и пользовательских папок. В зависимости от того, из какого места программы открываются диалоги открытия/сохранения файлов (иначе говоря, с какими типами формата файла работают диалоги), в списке **nanoCAD** области перехода отображаются соответствующие папки, пути к которым прописаны в разделе **Стандартные папки**.

Например, при одних и тех же настройках путей поиска файлов списки папок nanoCAD в области перехода диалогов при открытии файлов чертежей (*.dwg) или загрузке файлов типов линий (*.lin) будут различными.

	Общие файлы	Пути к файлам, заданные в этом подразделе, имеют самый высокий приоритет по сравнению с другими подразделами раздела **Стандартные папки**. Поиск в этом подразделе осуществляется в первую очередь.
	Файлы Shx	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов шрифтов для текста, типов линий, стилей мультилиний, скомпилированных файлов форм. Папка по умолчанию: <C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD 24.1\shx>
	Файлы шаблонов	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов шаблонов. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\Templates>
	Файлы конфигурации печати	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов конфигурации печати, файлов списков листов для пакетной печати. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\PlotConfigs>
	Файлы стилей печати	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов стилей печати. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\PlotStyles>
	Файлы образцов штриховки	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск образцов (шаблонов) штриховки. Папка по умолчанию: <C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD 24.1\shx>
	Файлы наборов инструментов	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов наборов инструментов. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\ ToolPalette>
	Файлы изображений из импортированного файла PDF	Пути доступа к папкам для извлечения и сохранения используемых файлов изображений во время импорта файлов PDF. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\PDF Import Images>
	Файлы шаблонов OCR	Пути доступа к папкам для извлечения и сохранения используемых файлов шаблонов OCR. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\OCR>

	Файлы скриптов	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов скриптов. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\Scripts>
	Файлы альбомов цветов	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов альбомов цветов.
	Геофайлы	Исходные файлы для импорта. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\GeoFiles>
	Геоподложки	Готовые подложки для вставки в чертежи. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\GeoUnderlays>
	Стандартные фактуры	Готовые фактуры для вставки в чертежи. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\CoveringsLibrary>
	Файлы классификатора	Пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов классификатора. Папка по умолчанию: <C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\Classifier>

Использование шаблонов

Раздел задания шаблонов при создании новых документов, а также при импорте и экспорте документов.

	Для новых документов	Подраздел задания шаблонов при создании новых документов.
	Нет	Запрет на использование шаблонов при создании новых документов.
	Использовать по умолчанию	Задание для использования при создании новых документов файла шаблона, указанного в пункте **Файл шаблона по умолчанию**.
	Запрашивать	Для выбора файла шаблона открывать диалог **Открыть Файл шаблона документа**.
	Выбрать из списка	При создании документа открывать диалог **Выбор шаблона** со списком существующих файлов шаблонов.
	Файл шаблона по умолчанию <Default.dwt>	Задание файла шаблона, используемого по умолчанию. При запуске nanoCAD в конфигурации **Платформа** по умолчанию используется шаблон Default.dwt. При запуске nanoCAD в конфигурации **Механика** по умолчанию используется шаблон nCad_ESKD.dwt. При запуске nanoCAD в конфигурации **СПДС** используется шаблон nCad_SPDS.dwt.
	Список имён шаблонов	Задание списка файлов шаблонов.
	Для	Подраздел задания шаблонов при импорте документов.

	импортированных документов	
	Нет	Запрет на использование шаблонов при импорте документов.
	Использовать по умолчанию	Задание для использования при импорте документов файла шаблона, указанного в пункте **Файл шаблона по умолчанию**.
	Запрашивать	Для выбора файла шаблона открывать диалог **Открыть Файл шаблона документа**.
	Выбрать из списка	При импорте документа открывать диалог **Выбор шаблона** со списком существующих файлов шаблонов.
	Файл шаблона по умолчанию <Default.dwt>	Задание файла шаблона, используемого по умолчанию.
	Список имён шаблонов	Задание списка файлов шаблонов.
	Для экспорта в файл	Подраздел задания шаблонов при экспорте документов.
	Нет	Запрет на использование шаблонов при экспорте документов.
	Использовать по умолчанию	Задание для использования при экспорте документов файла шаблона, указанного в пункте **Файл шаблона по умолчанию**.
	Запрашивать	Для выбора файла шаблона открывать диалог **Открыть Файл шаблона документа**.
	Выбрать из списка	При экспорте документа открывать диалог **Выбор шаблона** со списком существующих файлов шаблонов.
	Файл шаблона по умолчанию < >	Задание файла шаблона, используемого по умолчанию.
	Список имён шаблонов < >	Задание списка файлов шаблонов.

Использование стандарта

Раздел управления настройками использования стандарта.

	Нет	Запрет на подключение файла стандарта к открываемым чертежам. Опция выбрана по умолчанию.
	Для всех документов	Разрешение использовать файл стандарта для всех открываемых документов.
	Файл стандарта <>	Задание файла стандарта DWS (*.dws). В диалоговом окне **Настройка стандартов** (команда **СТАНДАРТЫ** (STANDARDS)) назначенный файл будет отображаться первым в списке.

Форматы бумаги

Список форматов бумаги.

Изменение существующих или добавление новых форматов. Форматы, находящиеся в этом разделе, используются при печати.

Форматы файлов изображений

Список форматов растровых изображений, вставляемых в документ по команде **Вставка растра...** (меню **Вставка**).

Доступны следующие форматы:

- **TIF,**
- **TIFF,**
- **BMP (Windows Bitmap),**
- **JPG,**
- **JPEG,**
- **PNG (Portable Network Graphics),**
- **PCX (Zsoft),**
- **GIF,**
- **ECW (ER Mapper Compressed Wavelet (limited edition)).**

Тексты

Раздел задания файла шрифта замены.

	Альтернативное имя шрифта <CS_Gost2304.shx>	Задание имени файла шрифта для замены отсутствующего шрифта, использующегося в открываемом документе.
	При редактировании поворачивать только текстовые объекты	Настройка режима редактирования повернутых текстовых объектов. При включенной опции в режиме редактирования поворачивается только текстовый объект, при выключенной – весь чертеж.

API

Раздел настроек, предназначенный для разработчиков сторонних приложений.

	Сброс проигнорированных исключений	Сброс проигнорированных исключений. Список исключений будет сброшен после перезапуска программы.
	Запись протоколы API	Включение/Отключение записи протоколы API.
	Имя файла протокола API < >	Задание папки и имени файла протокола API.
	Действие при вызове нереализованного API:	Задание действия при вызове нереализованного API.
	Ничего не делать	
	Показывать сообщение	
	Сгенерировать исключение	
	Вывести сообщение в журнал отладки	

	Адрес электронной почты разработчиков < >	Указание адреса электронной почты разработчиков.
	Папка для временных файлов < >	Папка для размещения временных файлов. По умолчанию задана папка c:\Users\Имя_пользователя\AppData\Local\Temp

Обратная связь

Раздел настройки обратной связи с разработчиками и службой поддержки.

	Отправка обезличенной статистики	Настройка режима отправки журнала статистических данных по использованию nanoCAD.
	Запретить отправку	Запрет отправки журнала статистических данных.
	Разрешить отправку	Разрешение отправки журнала статистических данных.
	Разрешить и информировать о каждой отправке	Разрешение отправки журнала статистических данных и предварительное информирование перед отправкой.

Формирование пакетов файлов

Раздел настроек команды формирования пакетов файлов для передачи на другой компьютер или пересылки через Интернет. В пакеты включаются связанные с чертежом файлы, например, файлы внешних ссылок или шрифтов.

	Включить незагруженные внешние ссылки	Включение в пакет файлов незагруженных внешних ссылок (XRefs).
	Включить шрифты	Включение в пакет файлов ассоциированных файлов шрифтов (TTF и SHX).
	Параметры пути	Задание настроек для организации файлов и папок, входящих в пакет.

	Организованная структура папок	Дублирует структуру папок для файлов формируемого пакета, изменяя абсолютные пути на относительные. Корневой папкой является папка верхнего уровня в иерархическом дереве папок. При этом: • Относительные пути не изменяются. Относительные пути, заданные вне исходной корневой папки, сохраняются вплоть до пути к папке первого уровня над ними и располагаются в корневой папке; • Абсолютные пути внутри дерева корневой папки преобразуются в относительные. Абсолютные пути, не входящие в исходную корневую папку, сохраняются вплоть до пути к папке первого уровня над ними и располагаются в корневой папке; • Абсолютные пути вне дерева корневой папки преобразуются в «Путь не задан» и переносятся в корневую папку или в папку внутри дерева корневой папки; • При необходимости могут быть созданы отсутствующие папки.
	Все файлы в одной папке	Все файлы будут помещены в одну папку.
	Текущая структура файлов и папок	Полностью сохраняется структура папок, существующая на момент создания пакета.

Свойства растра по умолчанию

Раздел задания свойств растрового изображения, используемых по умолчанию. Данные параметры применяются для отображения растрового изображения в тех случаях, когда они явно не заданы. Например, при открытии растрового изображения, не имеющего значения разрешения.

	Т/дюйм <300>	Задание разрешения растрового изображения.
	Прозрачность	Включение/Отключение режима прозрачности растрового изображения.

Геопривязка растров

Раздел настроек геопривязки растровых изображений.

	Использовать World или TAF-файл	Вставка растровых изображений с учетом геокоординат в World или TAF файлах геопривязки, если таковые имеются. При вставке таких растров координаты точки вставки, масштаб и угол поворота подставляются автоматически. Также осуществляется создание World-файла с геокоординатами для каждого растрового изображения, сохраняемого из **Диспетчера Внешних Ссылок** командой **Сохранить как** из контекстного меню.

Лицензирование

Раздел настройки параметров лицензирования программы и ее модулей.

	Модули	Раздел управления доступностью модулей программы.
	Геометрическое 3D ядро и зависимости	Раздел переключения используемого геометрического 3D ядра и зависимостей.
	C3D	Использование геометрического ядра 3D.
	3D моделирование и 2D и 3D зависимости (C3D)	Включение/Отключение загрузки модулей 3D моделирования, 2D и 3D зависимостей на ядре C3D.
	Режим работы платформы	
	Основной	Платформа nanoCAD
	СПДС	Платформа nanoCAD с модулем СПДС
	Механика	Платформа nanoCAD с модулем Механика
	Растр	Включение/Отключение загрузки модуля **Растр**, включающего в себя полный функционал по работе с растровыми изображениями и некоторые команды по работе с облаками точек. При отключении загрузки модуля в пунктах главного меню **Облака точек** и **Растр** (а также в соответствующих вкладках ленты) будет доступен только базовый функционал: повороты, устранение перекоса, коррекция, функции карандаша и ластика.
	Топоплан	Включение/Отключение загрузки модуля **Топоплан**, включающего в себя функционал по редактированию топографических планов.
	Запрашивать продуктовую лицензию до корпоративной	Определение порядка запроса лицензии: сначала продуктовая, а затем корпоративная или сначала корпоративная, а затем продуктовая.
	Запрашивать лицензию «Инженерный BIM» первой	Определение порядка запроса лицензии: сначала «Инженерный BIM», а затем продуктовая и корпоративная.

Профили

Лента: **Настройки** – **Адаптация** – выпадающий список > **Профили**

Кнопка в диалоге **Настройки**

Командная строка: **ПРОФИЛИ** (**PROFILES**)

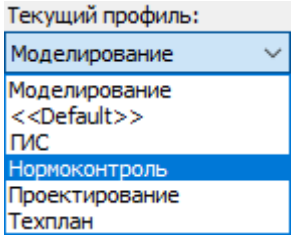
Профиль представляет собой сформированный набор пользовательских настроек параметров рабочей среды программы с уникальным именем. По умолчанию nanoCAD сохраняет все текущие настройки в профиле **<<Default>>**.

Если с программой работают несколько пользователей, входящих в систему под одним именем, каждый из них может создать свой профиль и загружать его при работе. Другой пример использования профилей – быстрое переключение настроек при работе с разными документами в текущем сеансе программы.

Текущим может быть только один из профилей. При изменении настроек интерфейса текущий профиль изменяется автоматически.

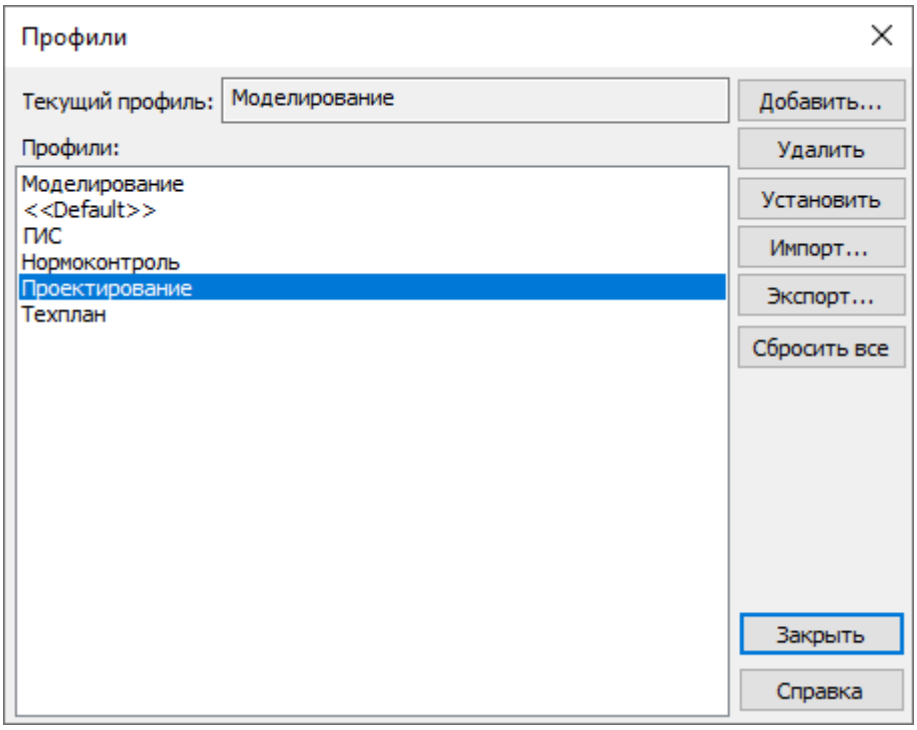
Для переноса пользовательских настроек параметров рабочей среды на другие компьютеры профиль можно сохранить в файл с расширением **.wip*. Загрузка *WIP-файла* на другом компьютере приводит к изменению только тех настроек текущего профиля, которые были сохранены в этот файл. Остальные настройки остаются неизменными.

Раздел диалога **Настройки** содержит:



Список с именами профилей, доступных в текущем документе. Выбранный в списке профиль становится текущим.

Кнопка открывает диалог **Профили** для создания и управления профилями.



В диалоге **Профили:** отображается список всех профилей.

В поле **Текущий профиль:** отображается имя текущего профиля.

Вновь создаваемый профиль наследует свойства текущего профиля.

Для установки выбранного в списке профиля текущим нужно нажать кнопку **Установить**.

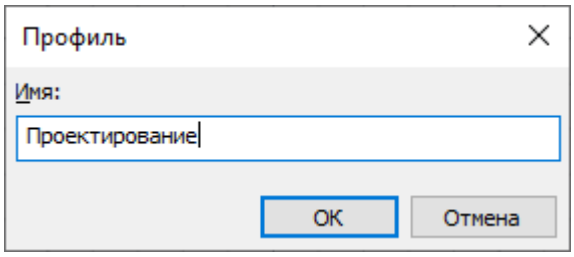
Для удаления выбранного в списке профиля следует нажать кнопку **Удалить**.

Кнопка **Сбросить все** удаляет все пользовательские настройки для выбранного профиля и восстанавливает стандартный профиль nanoCAD. Изменения вступают в силу после перезапуска программы.

Для создания нового профиля:

1. Открыть диалог **Профили**. В списке профилей выбрать профиль, настройки которого будут использованы для нового. Нажать кнопку **Добавить**.

2. В открывшемся диалоге **Профиль** задать имя создаваемого профиля.



Имя профиля не должно содержать обратный слэш \.

3. Нажать **OK**. Имя созданного профиля отображается в списке профилей диалога **Профили**.
4. Выбрать созданный профиль в списке **Профили:** и установить его текущим кнопкой **Установить**.
5. Перейти в диалог **Настройки** и выполнить необходимые настройки рабочей среды. Нажать **OK**.

Для сохранения профиля:

1. Выбрать в списке профиль для сохранения.
2. Нажать кнопку **Экспорт**.
3. В открывшемся диалоге **Сохранение** задать имя и папку для сохранения файла профиля, затем нажать кнопку **Сохранить**.

Для загрузки профиля с другого компьютера:

1. Выбрать в списке профиль, в который следует записать изменения.
2. Нажать кнопку **Импорт**.
3. В открывшемся диалоге **Открытие** выбрать файл профиля nanoCAD (*.wip).
4. Нажать кнопку **Открыть**.

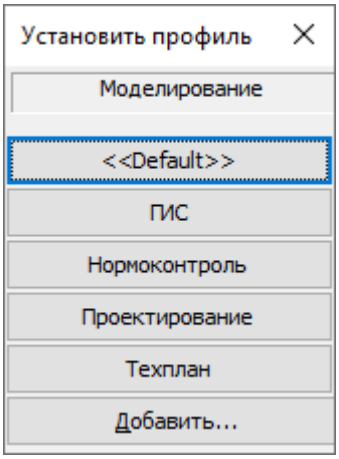
Настройки выбранного в списке профиля будут заменены настройками импортируемого профиля.

ВНИМАНИЕ! Перенос профиля возможен только в пределах одной версии nanoCAD. При переносе профиля, созданного в одной версии программы, в другую версию возможны проблемы с интерфейсом.

Быстрая установка профилей

Командная строка: **ВЫБПРОФИЛЬ** (**QUICKPROFILE**)

Команда открывает диалог для быстрой работы с профилями. С помощью этого диалога можно назначить профиль текущим или создать новый.



Диалог **Установить профиль** содержит список профилей, созданных или загруженных в текущем сеансе программы.

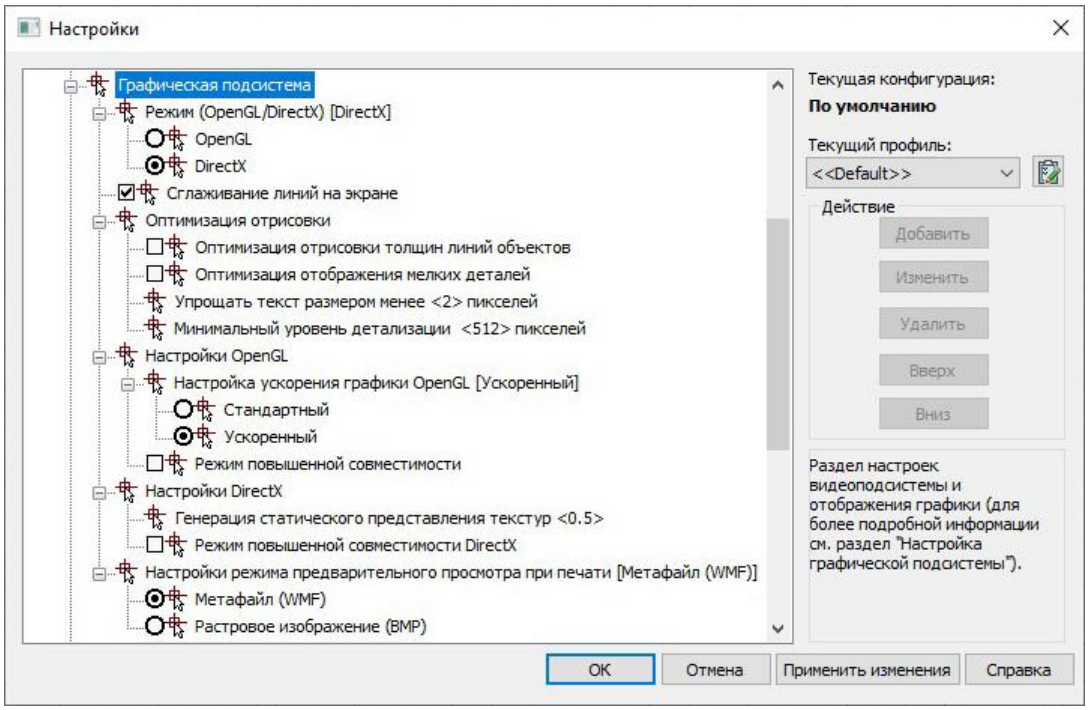
Для установки профиля текущим нужно нажать кнопку с его именем.

Кнопка **Добавить** открывает диалоговое окно **Профиль** для создания нового профиля.

Настройка графической подсистемы

nanoCAD предоставляет набор настроек для оптимальной настройки графической подсистемы, начиная от выбора использования графической библиотеки видеоадаптера, и заканчивая регулировкой отдельных случаев отображения графики на чертеже.

Настройки графической подсистемы задаются в разделе **Графическая подсистема** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**).

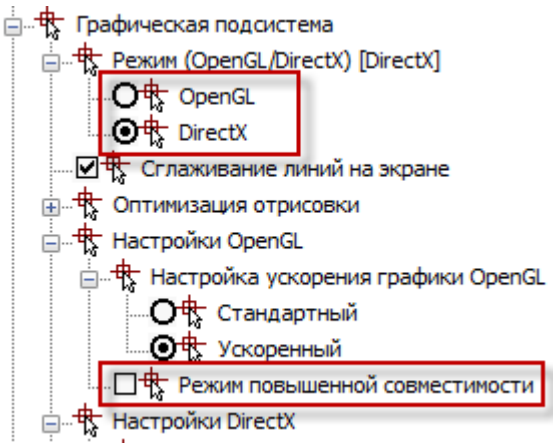


Настройка аппаратного ускорения графики

Для корректного и быстрого отображения графики в рабочем окне существует возможность указания способа взаимодействия программы с видеоподсистемой ПК и настройки выбранного способа.

Основными способами взаимодействия программы с видеоподсистемой ПК является:

- использование OpenGL;
- использование DirectX;
- программная эмуляция в режиме OpenGL (Режим повышенной совместимости).



Для каждого режима взаимодействия существует свой набор настроек, устанавливаемых в зависимости от возможностей и производительности видеоадаптера ПК.

Для первоначального выбора режима взаимодействия следует воспользоваться командой автоматической проверки производительности графической системы.

Автоматическая настройка аппаратного ускорения

На некоторых видеоадаптерах иногда может происходить медленная или неустойчивая работа графической подсистемы программы. Например, курсор на простом чертеже двигается «рывками» или не показывается вообще. В этом случае стоит осуществить проверку производительности видеоподсистемы ПК с автоматическим определением оптимального набора настроек.

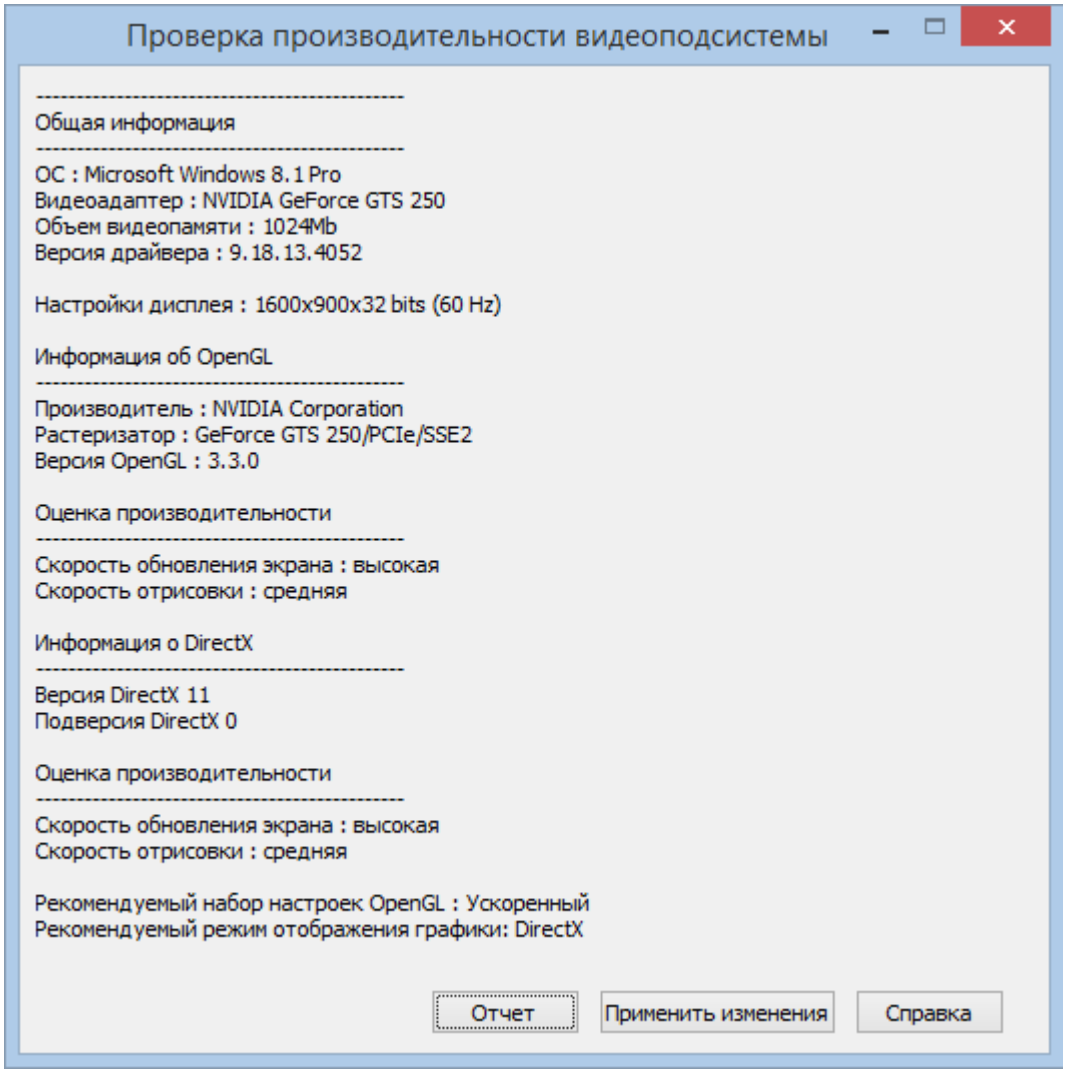
Меню: **Справка** – **Проверка производительности видеоподсистемы**

Командная строка: **ТЕСТВИДЕОПРОИЗВ** (**ГРАФНАСТР**, **VPERFTEST**)

После запуска команды, открывается окно, содержащее рекомендации, которые необходимо выполнить для правильного проведения тестирования графической подсистемы.

Кнопка **Проверка** запускает процесс оценки производительности графической подсистемы компьютера.

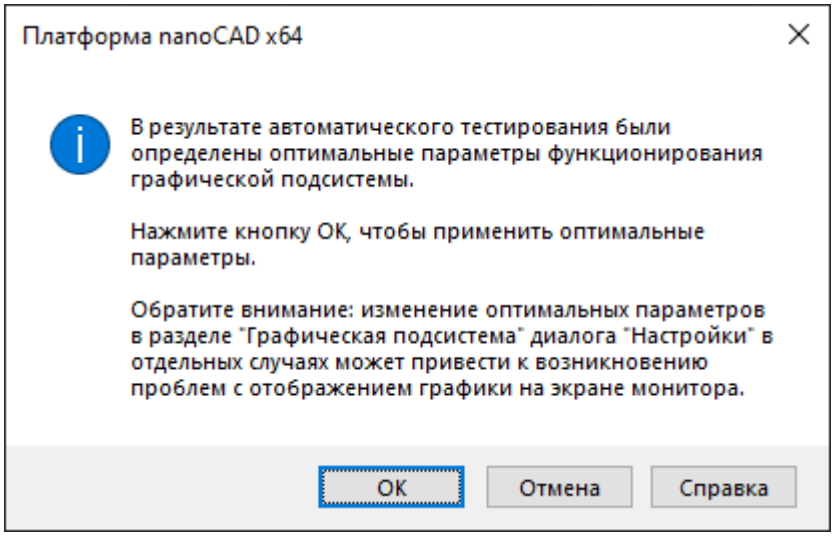
По окончании теста, отображается диалоговое окно с результатами:



Кнопка **Отчет** выводит на экран подробный отчет о проверке производительности видеоподсистемы.

Для сохранения отчета в отдельном файле, в окне отчета нажать **ОК** и указать путь хранения.

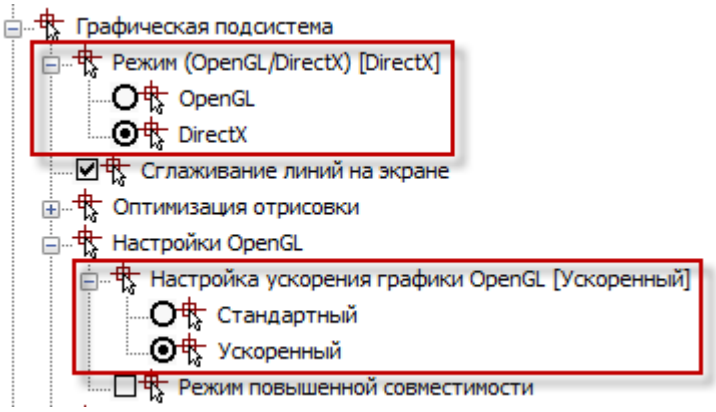
Кнопка **Применить изменения** вводит в действие настройки аппаратного ускорения графики, рекомендуемые по результатам автоматического тестирования, о чем выдается соответствующее сообщение:



Для вступления настроек в силу следует нажать **ОК**.

ПРИМЕЧАНИЕ В случае нажатия кнопки **Отмена**, настройки, рекомендуемые по результатам автоматического тестирования, применены не будут.

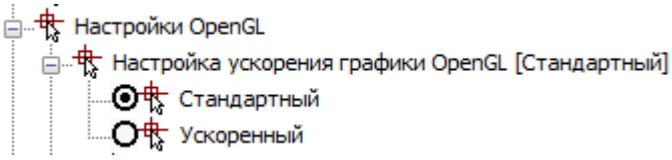
Данная команда имеет возможность изменять только следующие настройки аппаратного ускорения:



Остальные опции графической системы изменены не будут. Их настройку следует производить вручную в диалоге **Настройки**.

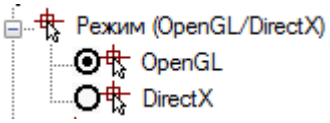
Ручная настройка режима OpenGL

Установленный вручную или в результате автоматического тестирования набор настроек OpenGL можно изменить в разделе **Графическая подсистема** – **Настройки OpenGL** – **Настройка ускорения графики OpenGL** (меню **Сервис** – **Настройка...**):

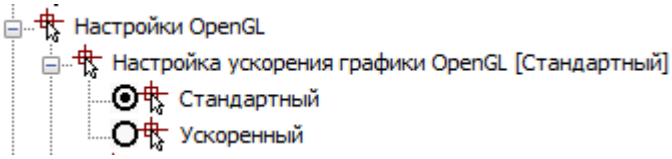


Для этого необходимо выполнить следующее:

1. Закрыть все редактируемые чертежи, сохранив произведённые изменения.
2. Вызвать диалоговое окно настроек программы **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**).
3. Открыть раздел **Графическая подсистема** – **Режим (OpenGL/DirectX)** и убедиться, что выбран режим **OpenGL**.



4. Открыть раздел **Настройки OpenGL** – **Настройка ускорения графики OpenGL**:



5. Выбрать вариант настройки, отличный от текущего: пункт **Стандартный** или **Ускоренный**.
6. Нажать кнопку **ОК**.
7. Открыть новый документ и оценить скорость перемещения курсора.

Ручная настройка режима DirectX

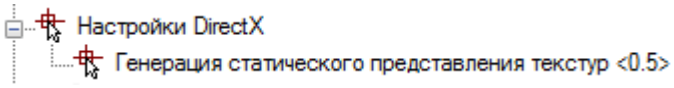
Возможно использование DirectX вместо графической библиотеки OpenGL.

Для ручного переключения в режим DirectX, в диалоге **Настройки** в разделе **Графическая подсистема – Режим (OpenGL/DirectX)** следует выбрать **DirectX**.

По умолчанию, при выборе DirectX активируется DirectX 11. Если он не поддерживается системой, то активируется DirectX 9. Сменить вручную версию DirectX можно опцией **Режим повышенной совместимости DirectX** в настройках DirectX или командой NCGS_TOGGLE_DIRECTX.

Генерация статического представления текстур <0.5>

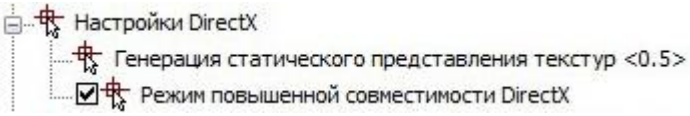
В разделе **Настройки DirectX** можно установить дополнительные параметры режима.



Отображение растровых изображений небольшого размера происходит быстрее в случае их хранения в видеопамяти ПК. Данный коэффициент устанавливает ограничение на размер растровых изображений, которые будут сохраняться в видеопамяти. Допустимым считается то изображение, наибольший размер которого (по вертикали или горизонтали) не превышает размера видеопамяти, умноженного на данный коэффициент. Коэффициент представляет собой дробное число от 0.1 до 0.5.

Режим повышенной совместимости DirectX

В разделе **Настройки DirectX** можно переключить используемую версию DirectX.



Если флажок взведен, то используется DirectX 9.

При отключенном флажке используется версия DirectX, установленная по умолчанию. В большинстве случаев это DirectX 11, но если он не поддерживается системой (например, при подключении по RDP), то – DirectX 9.

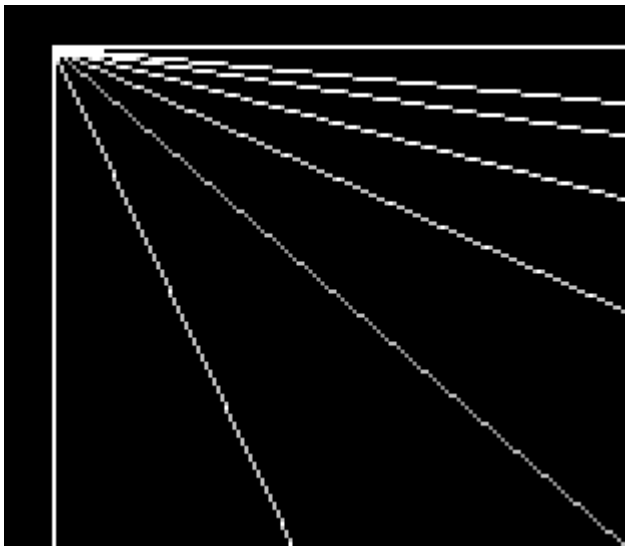
Также переключить версию DirectX можно командой NCGS_TOGGLE_DIRECTX.

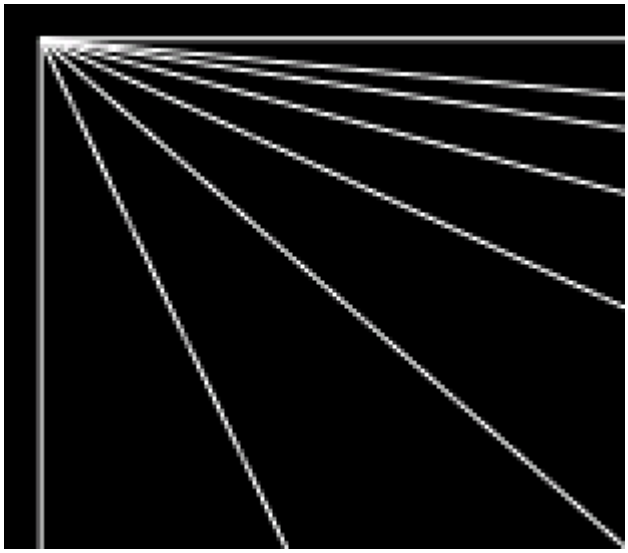
Общие настройки графической подсистемы

После настройки аппаратного взаимодействия, в случае необходимости, можно произвести настройку других параметров графической системы. Настройки графической подсистемы, рассматриваемые в этом разделе, актуальны при любом способе аппаратного взаимодействия – OpenGL / DirectX.

Сглаживание линий на экране (antialiasing)

Флажок **Сглаживать линии на экране** включает эффект сглаживания «зубчатости» при отображении графики чертежа (antialiasing).





Данный эффект не работает при включенном *режиме повышенной совместимости*.

Оптимизация отрисовки

Данные настройки позволяют увеличить скорость отрисовки графики за счет упрощения или отключения отображения отдельных ее составляющих, в те моменты, когда их отображение не требуется.

Оптимизация отрисовки толщин линий

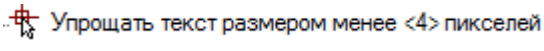
Отключение отображения толщин линий во время навигации по документу (зуммирование, панорамирование и т. п.).

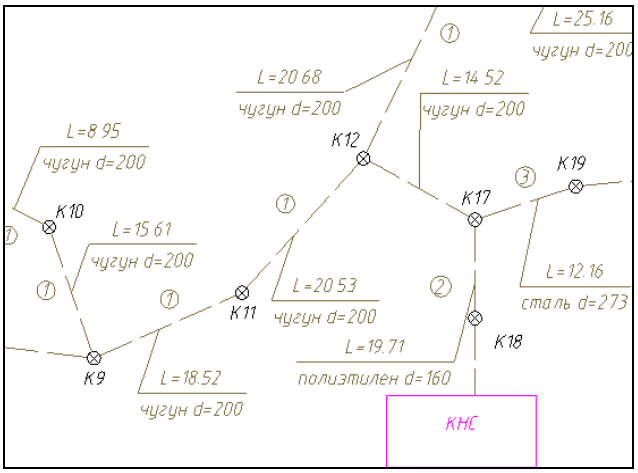
Оптимизация отображения мелких деталей

Отключение отображения точек и другой графики аналогичного размера во время навигации по документу (зуммирование, панорамирование и т. п.).

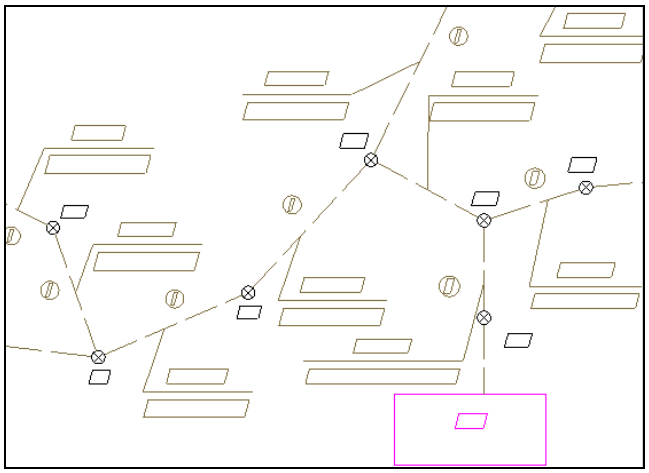
Упрощать текст размером менее <x> пикселей

Возможно задание высоты экранного отображения текста в пикселях, меньше которой текстовые объекты будут отображаться упрощенно, в виде ограничивающего текстовый объект прямоугольника.





Режим упрощенного отображения текста малого размера отключен



Режим упрощенного отображения текста малого размера включен

Для вступления изменений в силу потребуется обновление чертежа.

Минимальный уровень детализации <x> пикселей

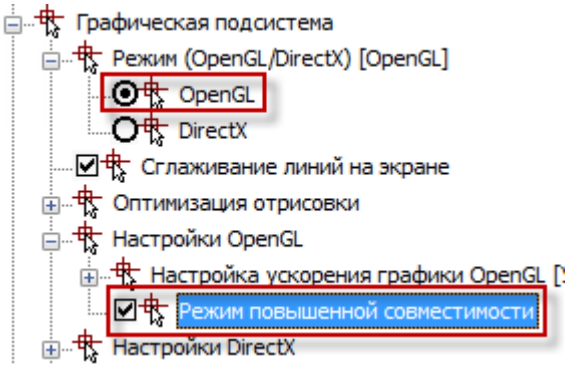
Параметр позволяет увеличить скорость работы с растровыми изображениями больших размеров.

Если размер растра превышает заданное значение *<x> пикселей*, для отображения будут использоваться его уменьшенные копии. По умолчанию установлен уровень детализации 512 пикселей.

Режим повышенной совместимости

В том случае, если ни один набор настроек OpenGL и DirectX не дал приемлемого качества отображения, а также настройки оптимизации отрисовки, можно попробовать включить *режим повышенной совместимости*.

Режим повышенной совместимости представляет собой программную эмуляцию OpenGL базовыми средствами Windows и позволяет отказаться от взаимодействия с аппаратной частью графической системы ПК.



Для включения данного режима следует установить режим **OpenGL** и включить флажок **Режим повышенной совместимости**.

Использование режима повышенной совместимости может значительно замедлить процесс перерисовки изображения на экране, поэтому его включение целесообразно в тех случаях, когда скоростью отображения допустимо пожертвовать в пользу качества.

В этом режиме не работает ряд функций графического отображения, в т. ч. **Сглаживание линий на экране** (antialiasing).

Настройка интерфейса

Лента: **Настройки** – **Адаптация** – **Интерфейс** > **Настройка интерфейса**

Меню: **Сервис** – **Интерфейс** > **Настройка интерфейса...**

Командная строка: **НПИ** (**INTERFACE**)

В nanoCAD существует возможность гибко настраивать интерфейс.

Диалоговое окно **Настройка пользовательского интерфейса** позволяет:

- создавать и редактировать элементы ленты (вкладки, контекстные вкладки, группы и кнопки);
- создавать новые меню, панели инструментов, контекстные меню;
- наполнять меню и панели инструментов командами и создавать новые команды;
- редактировать состав и параметры объектов интерфейса;
- назначать и изменять действия над объектами, сочетания горячих клавиш, всплывающие подсказки и псевдонимы;

- сохранять все настройки в отдельном файле конфигурации с расширением *.cfg и управлять файлами конфигураций.

ВНИМАНИЕ! Все изменения, произведенные в диалоге **Настройка пользовательского интерфейса**, вступают в силу после перезагрузки программы.
Для применения изменений элементов ленты используется команда **ЛЕНТАОБН** (**RELOADRIBBON**) или горячие клавиши ***ALT***+***R***. Перезагрузка программы не требуется.

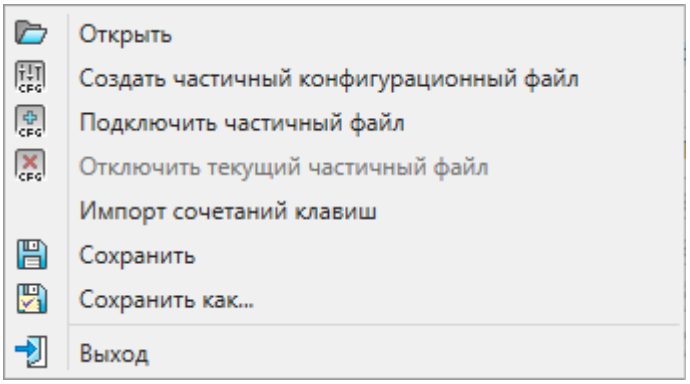
ВНИМАНИЕ! При внесении изменений в настройки интерфейса через диалог **Настройка пользовательского интерфейса** настройки отображения и расположения панелей инструментов и функциональных панелей сбрасываются до состояния, заданного пользователем в диалоге **Настройка пользовательского интерфейса**.

ПРИМЕЧАНИЕ Перенос и копирование настроек интерфейса может быть выполнен командами **ИМПОРТИНТЕРФЕЙС** (**UIIMPORT**) и **ЭКСПОРТИНТЕРФЕЙС** (**UIEXPORT**).

Параметры диалога

Файл

Выпадающее меню с командами управления файлами конфигурации:



Открыть – открытие диалога для поиска и открытия файла конфигурации с расширением *.cfg.

Создать частичный конфигурационный файл – создание пользовательского частичного конфигурационного файла.

Подключить частичный файл – подключение частичного конфигурационного файла к основному конфигурационному файлу (мастер-файлу).

Отключить текущий частичный файл – отключение текущего частичного конфигурационного файла.

Импорт сочетаний клавиш – загрузка сочетаний клавиш (комбинаций «горячих» клавиш для быстрого вызова команд nanoCAD).

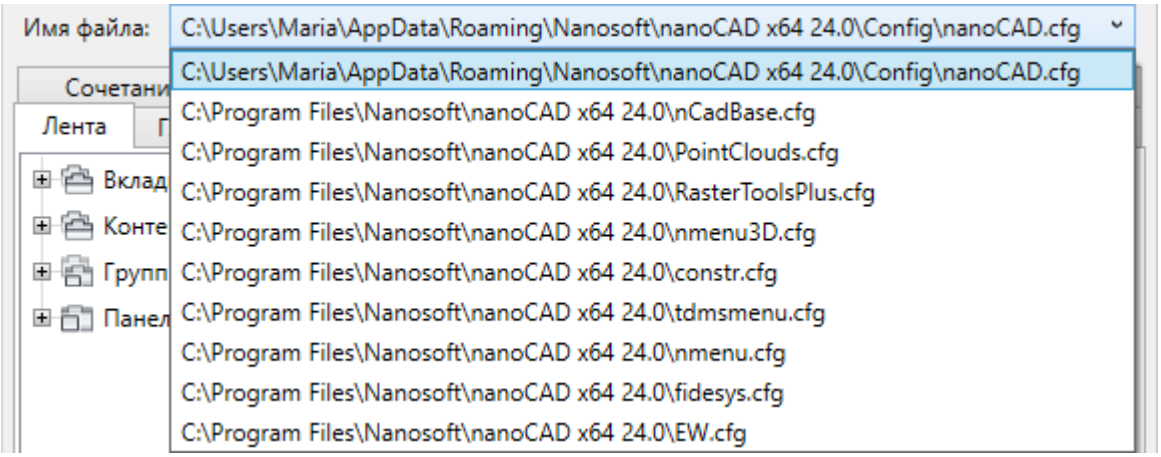
Сохранить – сохранение текущего конфигурационного файла.

Сохранить как... – сохранение текущего конфигурационного файла под другим именем.

Выход – выход из диалога.

Имя файла

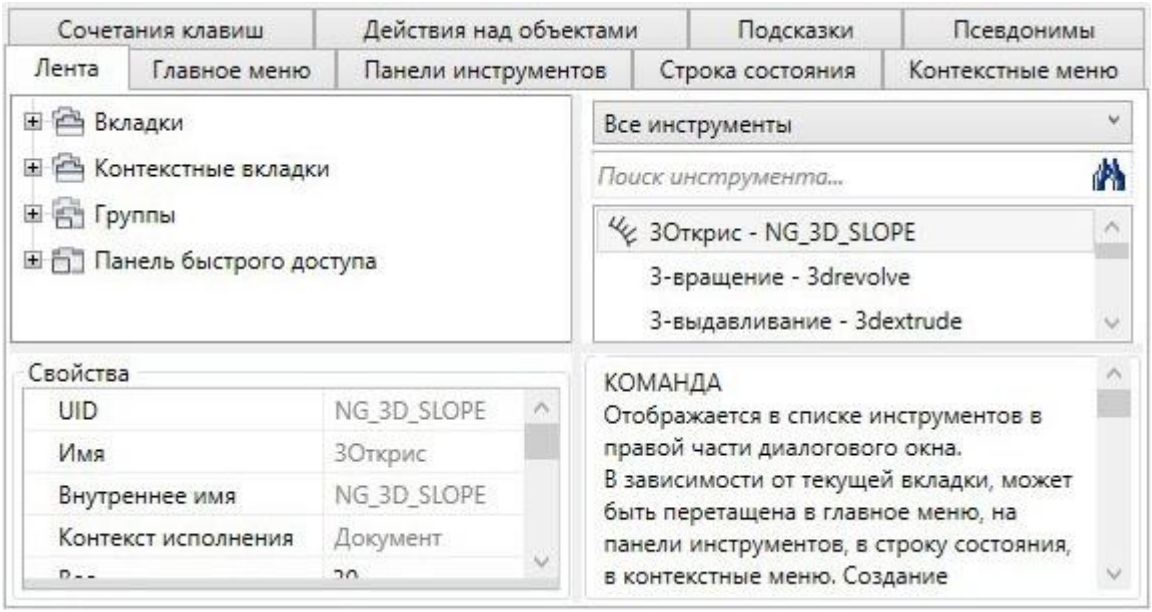
Раскрывающийся список всех файлов конфигурации, в поле отображается путь и имя редактируемого cfg-файла. Создаваемые пользовательские элементы интерфейса добавляются в выбранный файл. По умолчанию открывается файл текущей конфигурации.



ПРИМЕЧАНИЕ Содержимое подключенных частичных конфигурационных файлов отображается при выборе cfg-файла, к которому они подключены. Изменение/удаление элементов интерфейса производится в том файле, которому эти объекты принадлежат, независимо от того, какой файл сейчас выбран.

Вкладки

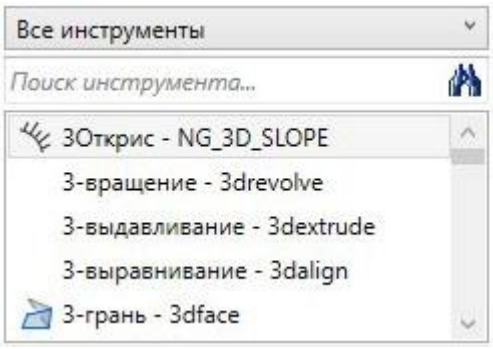
Диалог содержит 9 вкладок: **Лента**, **Главное меню**, **Панели инструментов**, Контекстные меню, **Сочетания клавиш**, **Действия над объектами**, **Строка состояния**, **Подсказки**, **Псевдонимы**.



Полный состав элементов выбранной вкладки отображается в левом окне диалога в виде дерева. Для просмотра содержимого элементов дерева нужно дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши на названии элемента или нажать значок ⊞ слева от названия. Перемещение элемента на новую позицию в дереве осуществляется перетаскиванием.

В окне правой части диалога выводятся инструменты программы (команды и контролы), которые можно использовать при создании и редактировании объектов интерфейса. Добавление команд и контролов в меню, панели инструментов, строку состояния производится перетаскиванием влево.

Поля над списком инструментов предназначены для выбора категории и поиска инструментов в соответствии с введенным шаблоном.

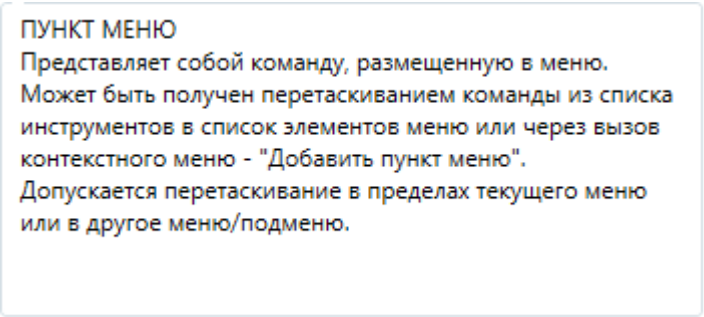


Команды в поле поиска предлагаются по мере ввода, по аналогии с работой выбора команды в командной строке.

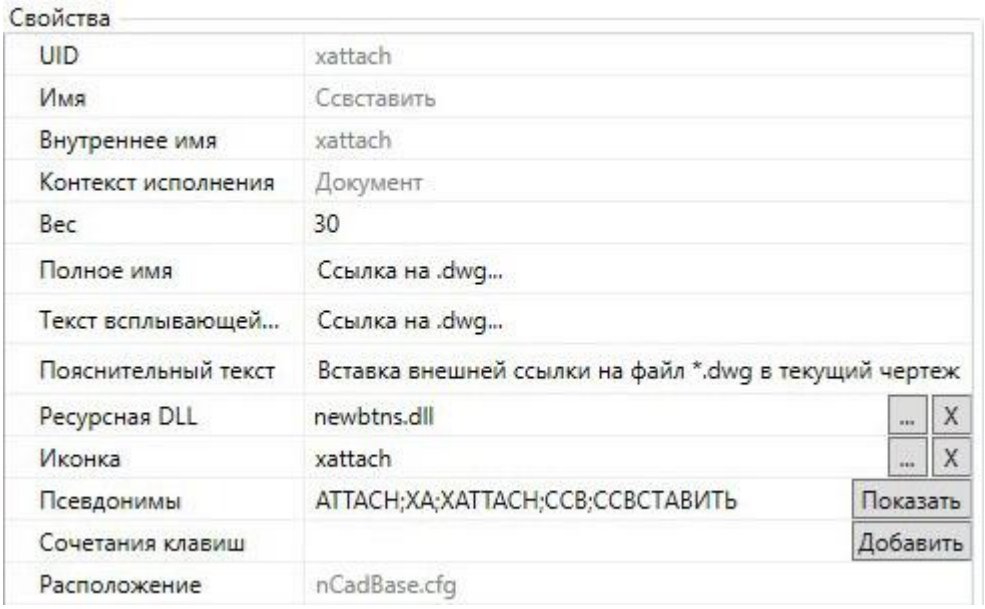
Можно использовать специальный символ ***** (звездочка) для замены части слова. Например:

- *vie – для отображения команд, заканчивающихся на «vie»;
- vie* – для отображения команд, начинающихся на «vie»;
- *ie* – для отображения команд, у которых «ie» в середине;
- vi*w – для отображения команд, начинающиеся на «vi» и заканчивающиеся на «w».

Информация о выбранном элементе и действии, которое можно с ним совершить, отображается в правом нижнем углу диалога.



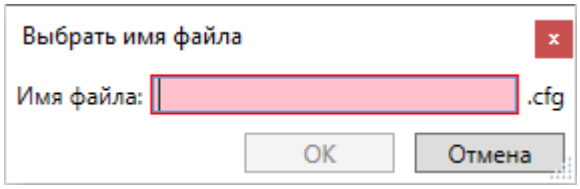
В разделе **Свойства** отображаются и редактируются свойства выбранного элемента.



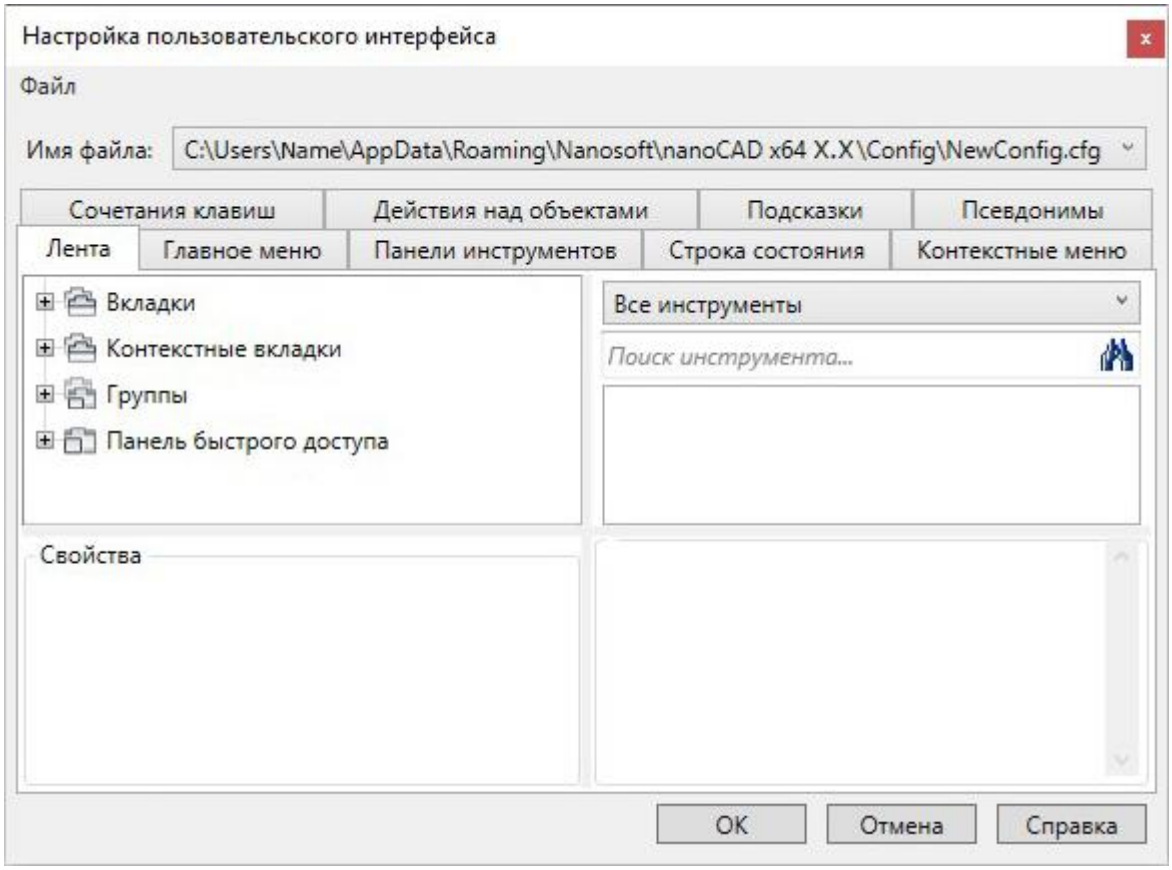
Команды создания и редактирования элементов интерфейса (меню, панелей инструментов, строки состояния и др.) вызываются из контекстного меню элемента. Состав команд контекстного меню зависит от текущей вкладки диалога и выбранного элемента.

Работа с частичным конфигурационным файлом

1. Выбрать команду **Создать частичный конфигурационный файл** в меню кнопки **Файл** диалога **Настройка пользовательского интерфейса**.
2. В открывшемся диалоге **Выбрать имя файла** задать имя файла. Нажать **OK**. Созданный файл располагается в c:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD X.X\Config.

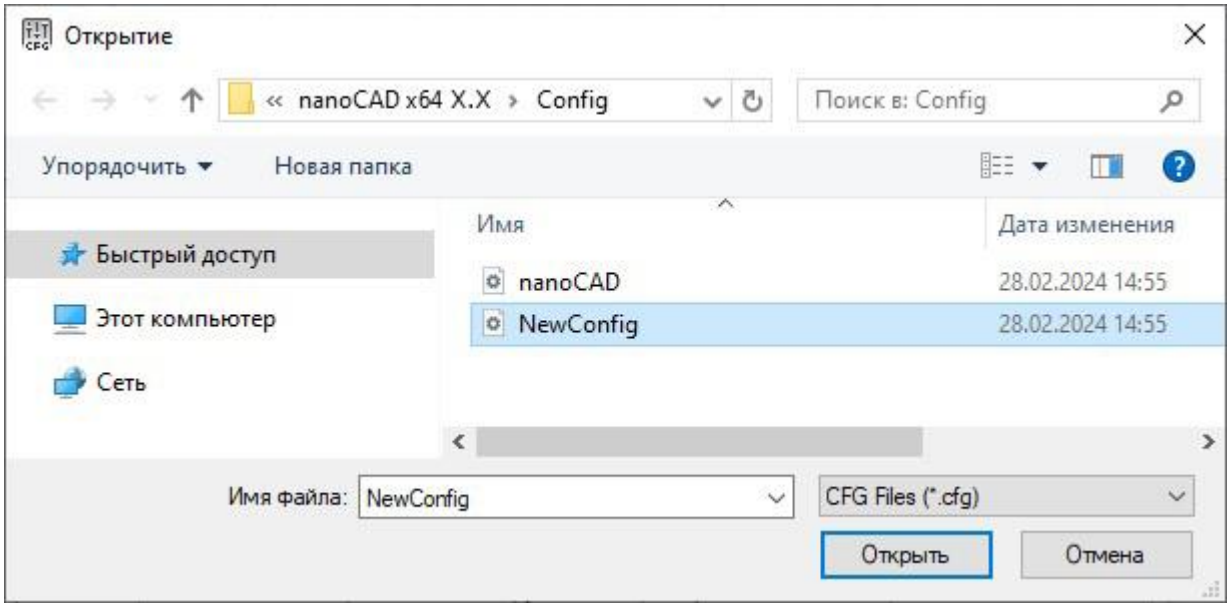


3. Выбрать созданный файл в раскрывающемся списке в поле **Имя файла**. Вкладки нового конфигурационного файла пустые.



4. Создать пользовательские элементы интерфейса (меню, панелей инструментов, строки состояния и др.).
5. Сохранить частичный конфигурационный файл командой **Сохранить** в меню кнопки **Файл**.

6. Подключить частичный конфигурационный файл командой **Подключить частичный файл** в меню кнопки **Файл**. В открывшемся диалоге **Открытие** выбрать созданный частичный конфигурационный файл.



7. Нажать **ОК** в диалоге **Настройка пользовательского интерфейса**.
8. Перезагрузить nanoCAD. Пользовательские элементы отображаются в интерфейсе.
9. Для отключения частичного конфигурационного файла выбрать файл в раскрывающемся списке в поле **Имя файла** и затем выбрать команду **Отключить текущий частичный файл** в меню кнопки **Файл**.

При ручном редактировании конфигурационного файла можно подключать дополнительные файлы с помощью строки #include <ИмяФайла.cfg>. Если подключаемый файл расположен в другой директории, следует написать полный путь к нему.

Процесс создания пользовательского меню, панели инструментов и ленты с примерами описан в статье «Создание пользовательского меню, панели инструментов и ленты в nanoCAD», расположенной на официальном сайте Нанософт разработки.

Вкладка «Лента»

Вкладка **Лента** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** предназначена для редактирования ленты.

В левой верхней части находится дерево элементов ленты, в котором представлены все её вкладки, контекстные вкладки, группы и команды.

Создание и редактирование элемента ленты производится через его контекстное меню. Состав команд контекстного меню зависит от выбранного элемента дерева. Перемещение элемента осуществляется его перетаскиванием в дереве ленты. Добавить новую команду в ленту можно перетаскиванием из списка команд в правой части диалога.

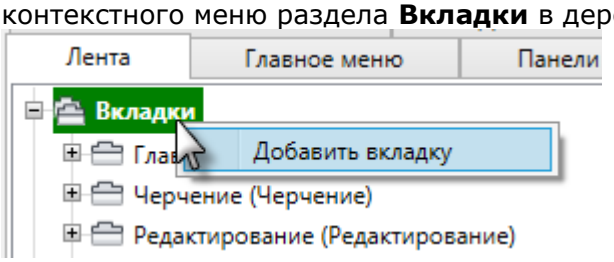
ВНИМАНИЕ! Для применения изменений элементов ленты используется команда **ЛЕНТАОБН** (**RELOADRIBBON**) или горячие клавиши ***ALT***+***R***. Перезагрузка программы не требуется.

Вкладки

Лента содержит набор вкладок, на которых компактно сгруппированы элементы управления и инструменты для создания и редактирования чертежа.

Создание новой вкладки

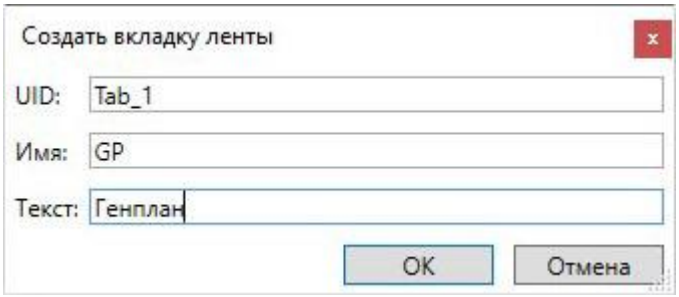
1. Добавление новой вкладки производится выбором команды **Добавить вкладку** из контекстного меню раздела **Вкладки** в дереве элементов ленты.



   По окончании ввода всех данных, вкладка появится в конце перечня всех вкладок. Для добавления новой вкладки непосредственно перед существующей, следует выбрать нужную вкладку в дереве ленты и в контекстном меню выбрать пункт **Вставить вкладку**.

2. В появившемся диалоге **Создать вкладку ленты** заполнить поля

UID	Уникальный идентификатор элемента в программе.
Имя	Внутреннее название вкладки.
Текст	Название вкладки, отображаемое на экране.



3. Нажать **OK**.

Переместить любую вкладку в дереве можно простым перетаскиванием.

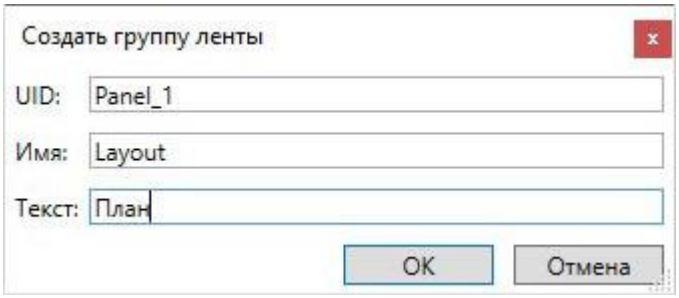
Создание элементов вкладки

Внутри вкладки размещены группы. Каждая вкладка обязательно должна содержать хотя бы одну группу.

1. Выбрать вкладку в списке дерева.
2. В контекстном меню выбрать команду создания нужного элемента:
   - **Добавить новую группу**
   - **Добавить существующую группу**

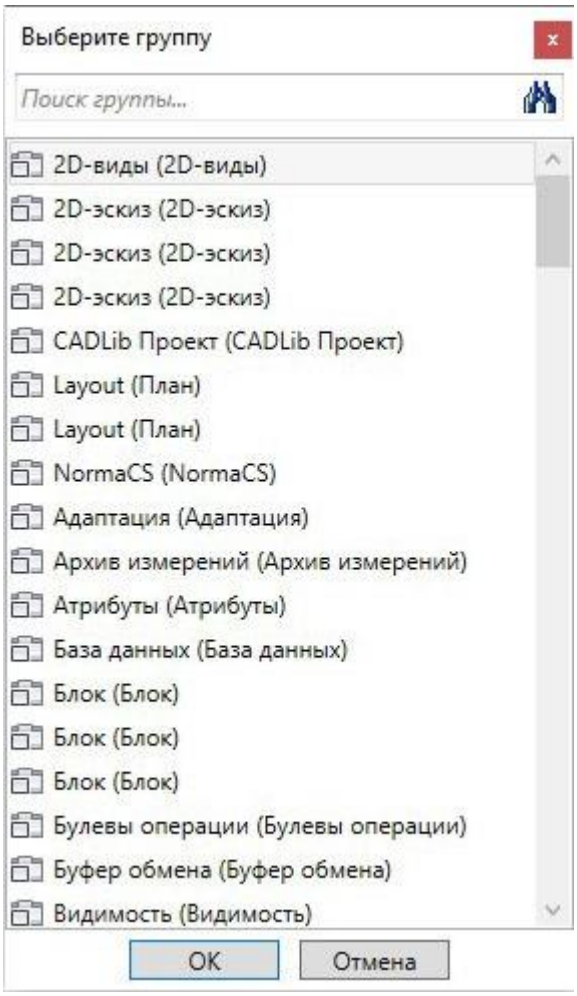
Добавить новую группу

1. Выбрать команду в контекстном меню.
2. В диалоге **Создать группу ленты** заполнить параметры, нажать **OK**.



Добавить существующую группу

1. Выбрать команду в контекстном меню.
2. В диалоге **Выберите группу** выбрать элемент, нажать **OK**.



Контекстные вкладки

Контекстные вкладки становятся видимыми при определённых условиях. Например, **Лист** появляется при переходе в пространство листа, **Редактор блоков** – при входе в режим редактирования блока. Добавление/удаление контекстных вкладок невозможно. Элементы контекстной вкладки создаются аналогично элементам вкладки.

Группы

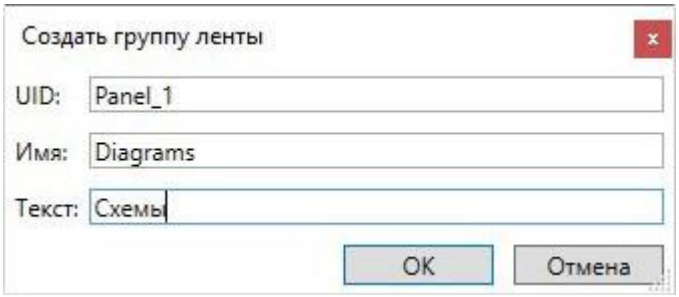
На каждой вкладке ленты элементы разделены на группы – наборы сходных по функциональному назначению команд.

Создание новой группы

Каждая вкладка должна содержать хотя бы одну группу. Группа может быть добавлена только на вкладку или контекстную вкладку.

1. Добавление новой группы производится выбором команды **Добавить новую группу** из контекстного меню раздела **Группы** в дереве элементов ленты.
2. В диалоге **Создать группу ленты** заполнить поля

UID	Уникальный идентификатор элемента в программе.
Имя	Внутреннее название группы.
Текст	Название группы, отображаемое на экране.



3. Нажать **OK**.

Создание элементов группы

Группа может содержать:

- строки, внутри которых размещаются кнопки команд, списки и другие элементы интерфейса;
- одно диалоговое окно группы, открывающееся по кнопке .

Для того чтобы наполнить группу элементами, необходимо создать хотя бы одну строку.

1. Выбрать группу в списке дерева.
2. В контекстном меню выбрать команду создания нужного элемента:
   - **Добавить строку**
   - **Добавить диалоговое окно**

Добавить диалоговое окно

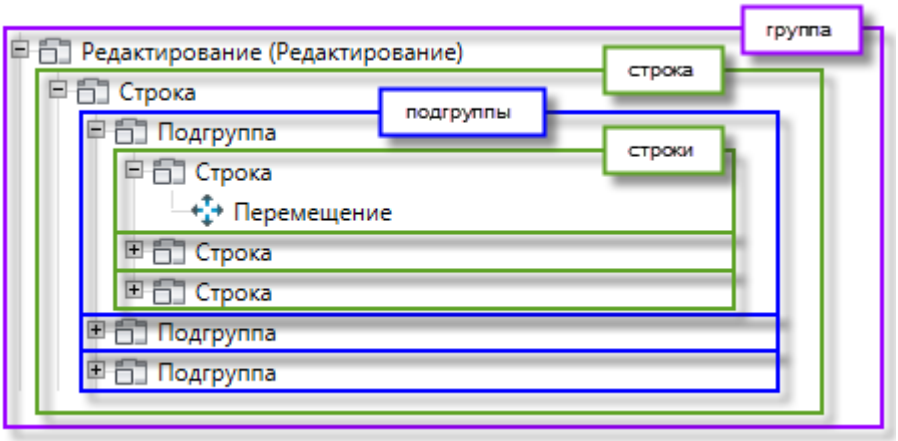
Диалоговое окно представляет собой кнопку со стрелкой , расположенную в правом нижнем углу некоторых групп.

1. Выбрать команду **Добавить диалоговое окно** в контекстном меню группы.
2. В диалоге **Создать диалоговое окно** для назначения команды кнопке **Диалоговое окно** нажать кнопку ...

Выбрать нужную команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **OK.**

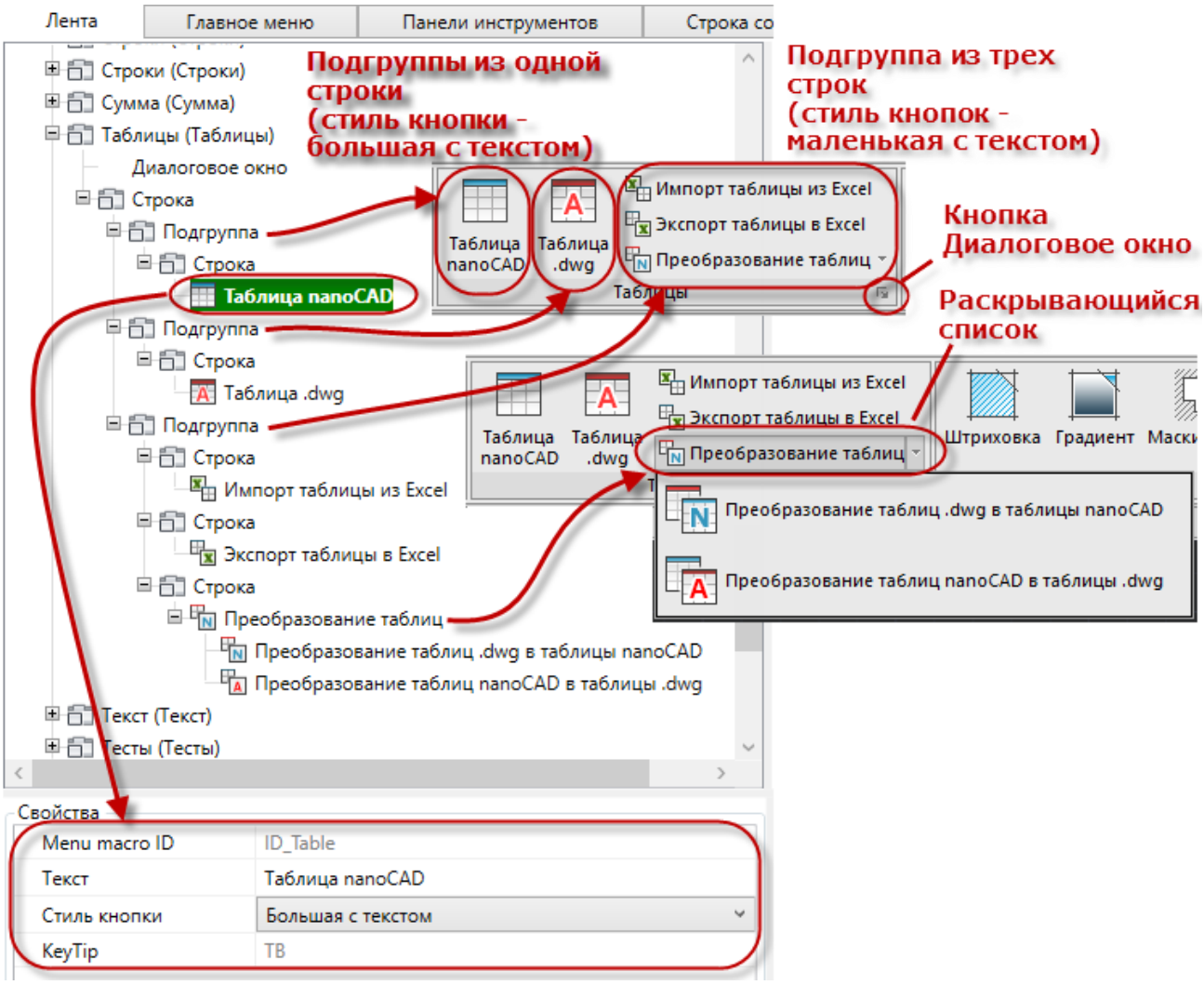
Строки

Строка инструментов представляет собой набор команд, расположенных в группе в одной строке.



Создание элементов строки

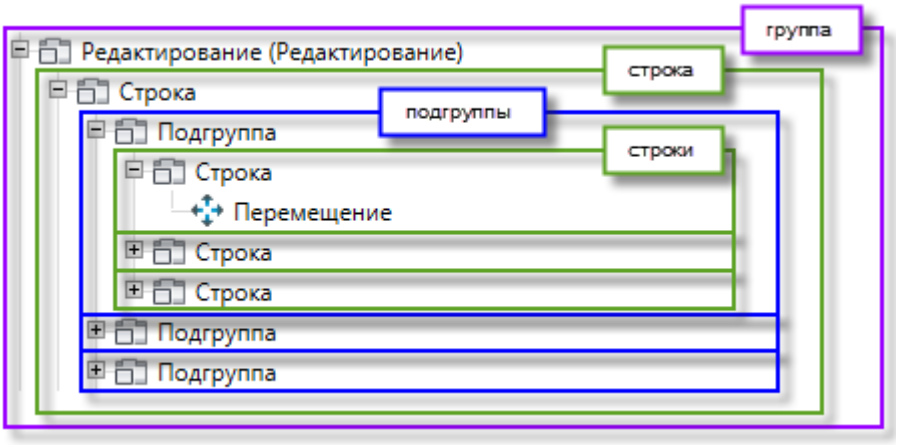
Строки могут включать в себя подгруппы, кнопки, раскрывающиеся списки и разделители.



1. Выбрать строку в списке дерева.
2. В контекстном меню выбрать команду создания нужного элемента:
   - **Добавить кнопку**
   - **Добавить раскрывающийся список**
   - **Добавить разделитель**
   - **Добавить подгруппу**

Добавить подгруппу

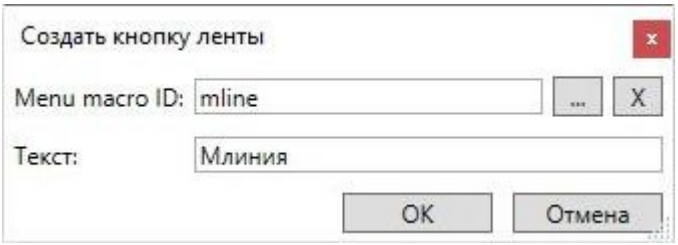
Подгруппа добавляется при необходимости разделить группу на несколько вертикальных частей с разным количеством строк. Подгруппа может быть добавлена только внутрь строки.



Добавить кнопку

Кнопку можно добавить в строку перетаскиванием команды из списка команд справа, а также через контекстное меню.

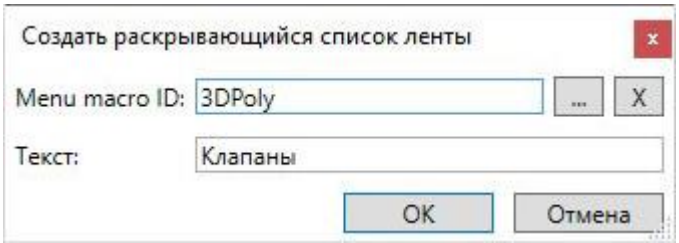
1. Выбрать команду **Добавить кнопку** в контекстном меню строки.
2. В диалоге **Создать кнопку ленты** задать параметры.



3. Для назначения команды кнопке нажать кнопку ... рядом с полем **Menu macro ID**.
4. Выбрать нужную команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **OK**.

Добавить раскрывающийся список

1. Выбрать команду **Добавить раскрывающийся список** в контекстном меню строки.
2. В диалоге **Создать раскрывающийся список ленты** задать параметры.



3. Для назначения команды раскрывающемуся списку нажать кнопку ... рядом с полем **Menu macro ID**.
4. Выбрать нужную команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **OK**.

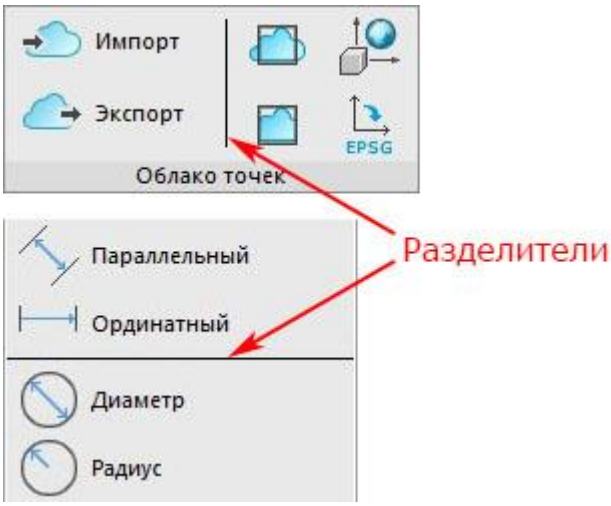
Добавить кнопки в раскрывающийся список можно перетаскиванием команд из списка команд справа или через команду через контекстное меню **Добавить кнопку** контекстного меню. Параметры раскрывающегося списка можно изменять в поле **Свойства**.

Наполнение строк командами

1. В правом окне списка инструментов выбрать команду.
2. Перетащить её в нужную строку в дереве элементов ленты.

Добавить разделитель

Разделитель представляет собой линию или отступ, которые добавляются в группу, подгруппу, скрытые строки, раскрывающийся список для визуального разделения команд.



1. Выбрать строку списка, перед которой нужно вставить разделитель.
2. В контекстном меню выбрать **Добавить разделитель**.

Панель быстрого доступа

Панель быстрого доступа расположена сверху или снизу ленты и содержит кнопки наиболее часто используемых команд.

Кнопку в панель быстрого доступа можно добавить перетаскиванием команды из списка команд справа, а также через команду **Добавить кнопку** в контекстном меню:

1. В диалоге **Создать кнопку ленты** нажать кнопку ... рядом с полем **Menu macro ID**.
2. Выбрать нужную команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **OK**.
3. При необходимости исправить поле **Текст**. Нажать **OK**.

Если выбрать определенную кнопку и воспользоваться командой контекстного меню **Вставить кнопку**, новая кнопка будет расположена непосредственно перед выбранной.

Удаление элементов

1. Выбрать в дереве нужный элемент.
2. Воспользоваться командой **Удалить** контекстного меню.

Вкладка «Главное меню»

Вкладка **Главное меню** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** предназначена для создания пользовательских меню и редактирования существующих.

В списке дерева представлены все меню, используемые в программе.

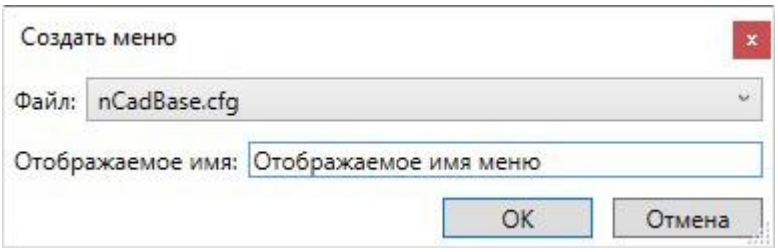
Команды создания и редактирования меню вызываются из контекстного меню. Состав команд контекстного меню зависит от выбранного объекта дерева.

Создание пользовательского меню

1. Щелкнуть правой клавишей мыши в окне списка и выбрать команду контекстного меню **Добавить меню**. Если выбрать определенное меню и воспользоваться командой контекстного меню **Вставить меню**, новое меню будет расположено непосредственно перед выбранным.
2. В диалоге **Создать меню** заполнить поля

Файл	Выбор из выпадающего списка конфигурационного файла, в который будет записано меню.
Отображаемое имя	Название меню, отображаемое на экране.

3. Нажать **OK**.



При использовании команды **Добавить меню**, новое меню с заданным именем появится в нижней строчке списка.

Переместить любое меню в списке дерева можно простым перетаскиванием.

Создание элементов меню

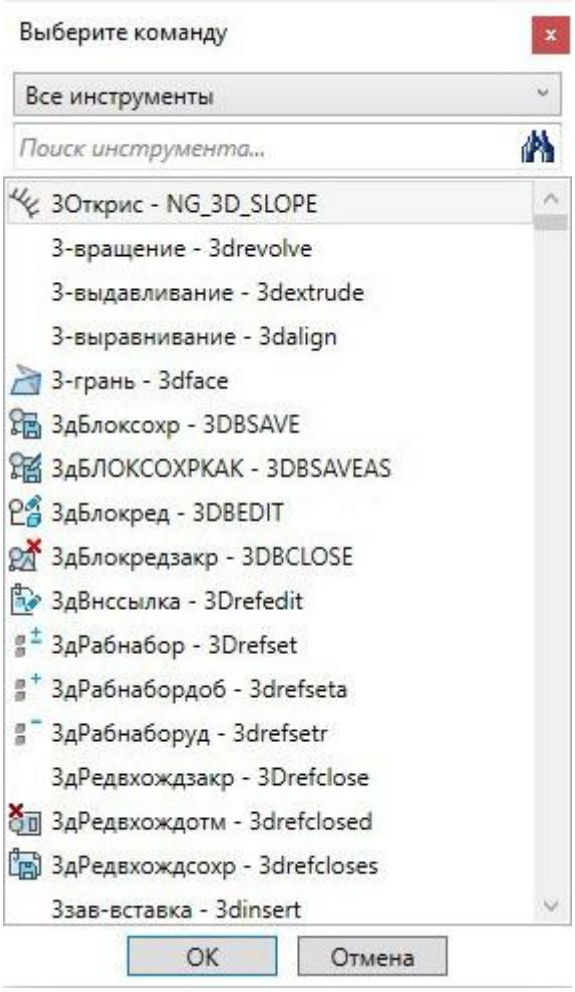
1. Выбрать меню в списке дерева.
2. В контекстном меню выбрать команду создания нужного элемента:
   - **Добавить пункт меню**
   - **Добавить подменю**
   - **Добавить разделитель**

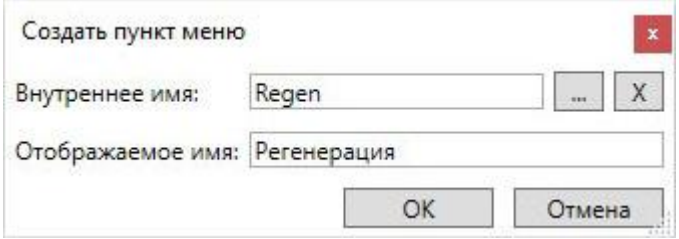
Добавить пункт меню

Пункт меню представляет собой команду, которой можно задать логическое имя, отображающееся в списке меню.

1. Выбрать команду в контекстном меню.
2. Для назначения команды в диалоге **Создать пункт меню** нажать кнопку ... рядом с полем **Внутреннее имя**.

3. Выбрать нужную команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **ОК**.





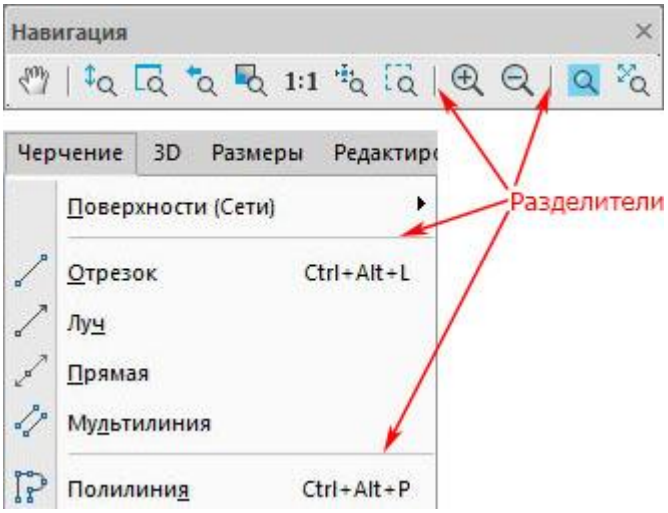
Кнопка X диалога **Создать пункт меню** очищает поле.

Добавить подменю

1. Выбрать команду в контекстном меню.
2. В диалоге **Создать меню** заполнить параметры, нажать **ОК**.

Добавить разделитель

Разделитель представляет собой линию, которая добавляется в меню, подменю, панель инструментов или в строку состояния для визуального разделения команд на группы по функциональному признаку.



1. Выбрать строку списка, перед которой нужно вставить разделитель.
2. В контекстном меню выбрать **Добавить разделитель**.

Наполнение меню и подменю командами

1. В окне списка инструментов выбрать команду.
2. Перетащить ее в нужное меню (подменю) в дереве списка команд.

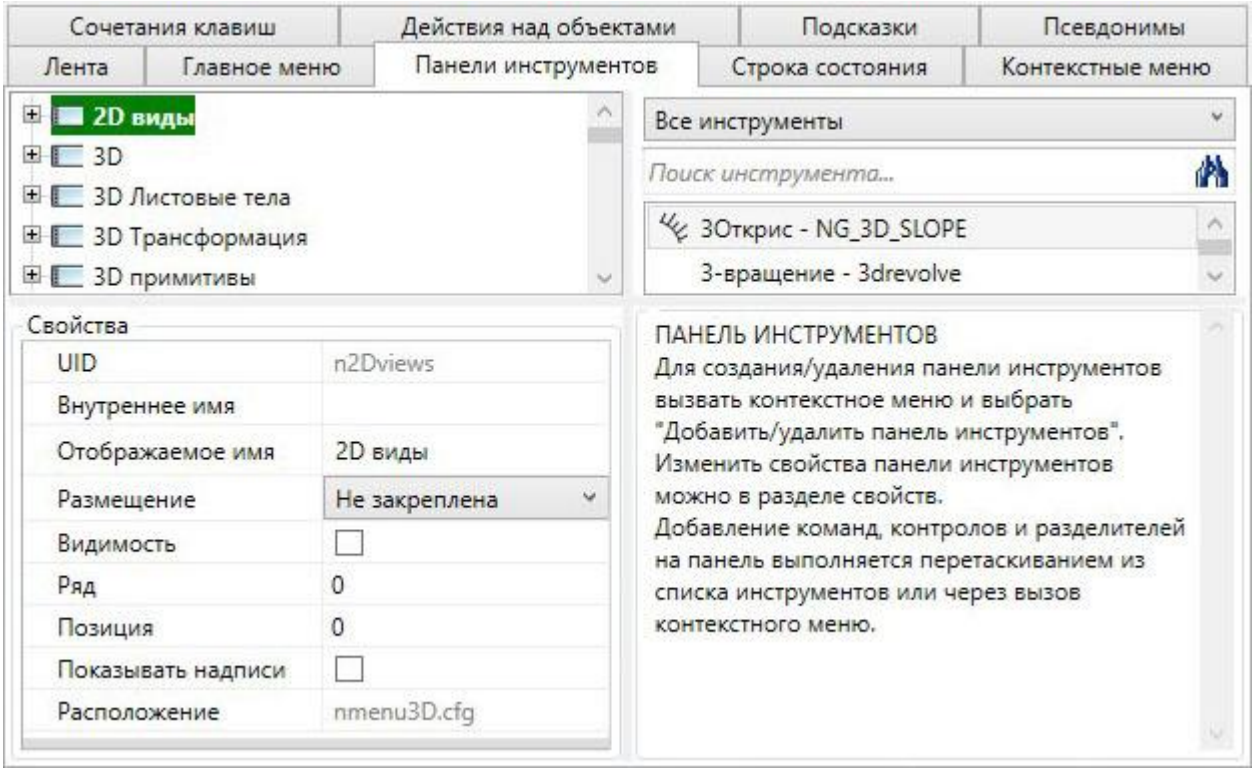
Удаление меню и элементов меню

1. Выбрать в списке меню или нужный элемент меню.
2. Воспользоваться командой **Удалить** контекстного меню.

Вкладка «Панели инструментов»

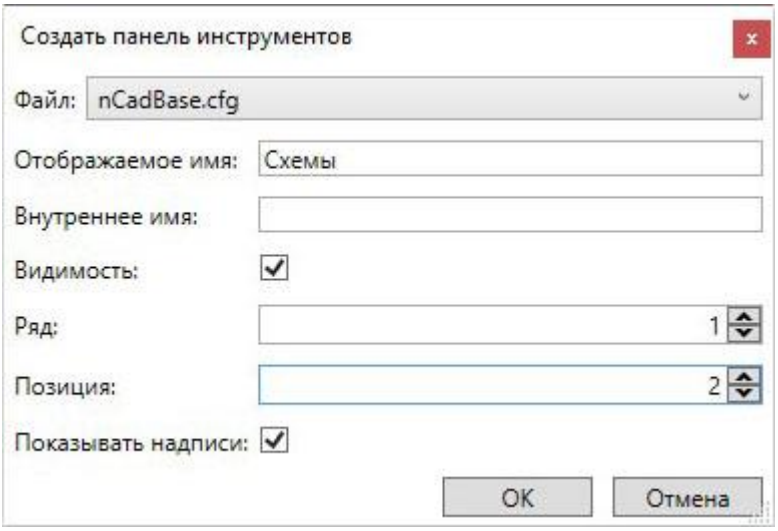
Вкладка **Панели инструментов** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** позволяет создавать пользовательские инструментальные панели и редактировать стандартные. Панели инструментов можно комплектовать любыми наборами кнопок (команд), добавлять выпадающие панели инструментов, контролы и разделители. Параметры выбранной в списке панели инструментов редактируются в окне **Свойства.**

Вкладка содержит список панелей инструментов, используемых в среде nanoCAD.



Создание новой панели инструментов

1. Щелкнуть правой клавишей мыши в окне списка или на любой панели инструментов и выбрать команду контекстного меню **Добавить панель инструментов**. Новая панель располагается в списке в алфавитном порядке.
2. В диалоге **Создать панель инструментов** задать параметры.
3. Нажать **OK**.

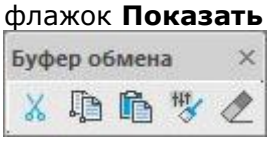


Параметры

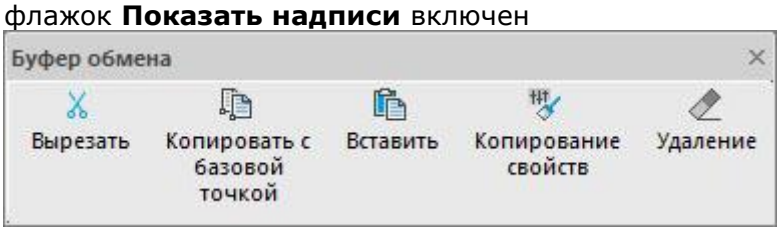
Файл:	Выбор из выпадающего списка конфигурационного файла, в который будет записана панель инструментов.
Отображаемое имя:	Название панели инструментов, отображаемое на экране.
Внутреннее имя:	Внутреннее название панели инструментов.
Видимость:	Включение/Отключение отображения панели на экране.
Ряд:	Ряд, в котором должна располагаться закрепленная панель инструментов.
Позиция:	Позиция в ряду для закрепленной панели инструментов.

Показывать надписи: Включение/Отключение отображения текстовых пояснений на кнопках панели инструментов:

- флажок **Показать надписи** отключен



- флажок **Показать надписи** включен

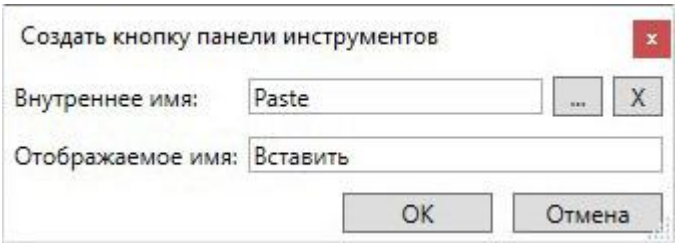


Добавление элементов на панель инструментов

1. Выбрать панель инструментов в списке дерева.
2. В контекстном меню выбрать команду создания нужного элемента:
   - **Добавить кнопку**
   - **Добавить контрол**
   - **Добавить выпадающую панель инструментов**
   - **Добавить разделитель**
3. Заполнить параметры в открывшемся диалоге.

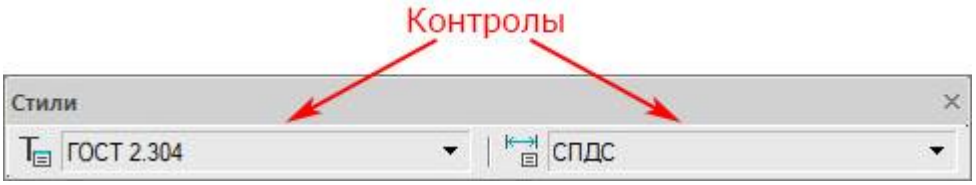
Добавить кнопку

1. Выбрать команду **Добавить кнопку**.
2. Нажать кнопку ... рядом с полем **Внутреннее имя**.
3. Выбрать нужную команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **ОК**.



Добавить кнопку с командой на панель инструментов можно перетаскиванием из правого окна списка команд.

Добавить контрол



Добавить контрол на панель инструментов можно перетаскиванием из правого окна списка команд.

1. Выбрать команду **Добавить контрол**.
2. В диалоге **Создать контрол панели инструментов** задать **Отображаемое имя**.
3. Нажать кнопку ... рядом с полем **Контрол**.

4. Выбрать нужный контрол в диалоге **Выберите контрол**. Нажать **ОК**.

Добавить выпадающую панель инструментов

1. Выбрать команду **Добавить выпадающую панель инструментов**.
2. В диалоге **Создать выпадающую панель инструментов** нажать кнопку ... рядом с полем **Основная команда**.
3. Выбрать команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **ОК**.
4. Нажать кнопку ... рядом с полем **Дополнительная команда**.
5. Выбрать команду в диалоге **Выберите команду**. Нажать **ОК**.

Кнопка X очищает поле.

Настройка внешнего вида панелей инструментов

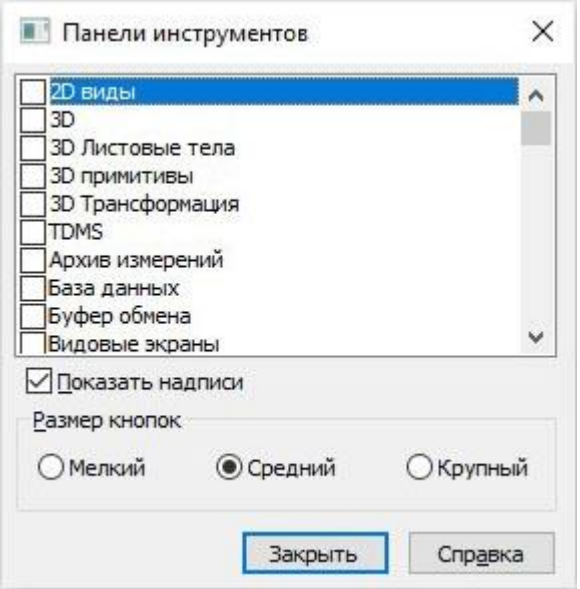
Лента: **Настройки** – **Адаптация** – **Интерфейс** > **Панели инструментов**

Меню: **Вид** – **Панели** > **Панели инструментов...**

Меню: **Сервис** – **Интерфейс** > **Панели инструментов...**

Командная строка: **ПАНЕЛИ** (**TOOLBARS**)

В диалоге **Панели инструментов** устанавливаются параметры отображения панелей инструментов на экране.



Отображение или скрытие панели инструментов регулируется взведением или снятием флажка в списке панелей.

Параметры:

Показать надписи	Включение/Отключение отображения текстовых пояснений на кнопках панели инструментов.
Размер кнопок	Задание размера отображения кнопок на панелях инструментов: **Мелкий**, **Средний**, **Крупный**.

Вкладка «Сочетания клавиш»

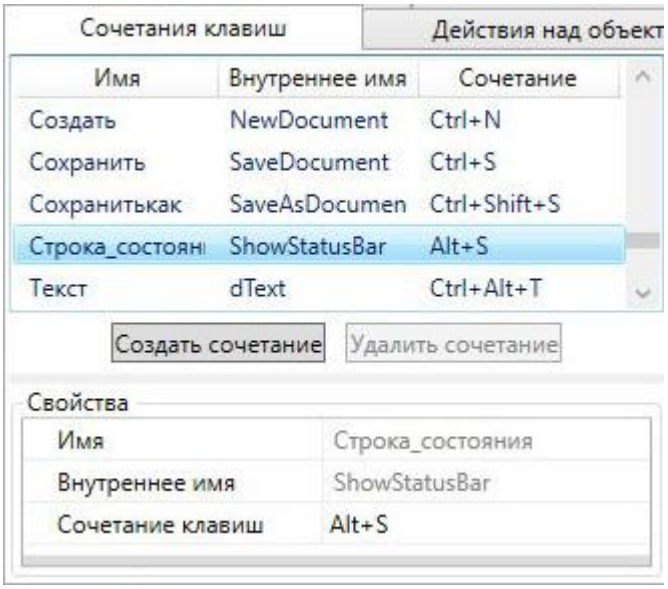
Вкладка **Сочетания клавиш** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** позволяет назначать часто используемым командам комбинации *«горячих» клавиш* для быстрого вызова команд nanoCAD.

«Горячие» клавиши – это комбинации символьных и управляющих клавиш ***CTRL***, ***SHIFT*** и/или ***ALT***, использующиеся для быстрого вызова команды. Например, одновременное нажатие клавиш ***CTRL***+***O*** приводит к такому же результату, что и выбор команды **Открыть** в меню **Файл**, т. е. открывает диалоговое окно **Открыть файл**; ***CTRL***+***S*** – сохраняет документ и т. д.

Сочетания используемых в nanoCAD комбинаций «горячих» клавиш отображаются в правой части контекстных и выпадающих меню, а также в подсказках кнопок панелей инструментов.

Одной команде можно назначить несколько сочетаний клавиш.

Вкладка содержит список команд с уже назначенными сочетаниями клавиш.



Для назначения сочетания клавиш

1. Нажать кнопку **Создать сочетание**.
2. Выбрать из выпадающего списка конфигурационный файл, в который будет записано сочетание клавиш.
3. Для выбора команды нажать кнопку ... рядом с полем **Внутреннее имя.**
4. Выбрать нужную команду в списке диалога **Выберите команду**. Нажать **OK**.
5. В диалоге **Создать сочетание клавиш** установить курсор в поле **Сочетание клавиш** и нажать нужную комбинацию на клавиатуре.

Сочетание клавиш можно также назначить команде выбрав её в списке инструментов правого окна и перетащив в список команд слева. В диалоге **Создать сочетание клавиш** сразу отобразится **Внутреннее имя** выбранной команды. Следует только назначить комбинацию в поле **Сочетание клавиш**.

В случае совпадения назначаемого сочетания клавиш с уже существующим показывается предупреждение, в котором можно переназначить существующее сочетание клавиш другой команде.

Импорт сочетаний клавиш

1. Выбрать команду **Импорт сочетаний клавиш** в меню кнопки **Файл** диалога **Настройка пользовательского интерфейса**.
2. В диалоге **Открытие** выбрать файлы конфигурации с расширением *.cfg или *.cuix.

3. В диалоге **Импорт сочетаний клавиш** отметить флажками те сочетания, которые необходимо импортировать, нажать **ОК**.

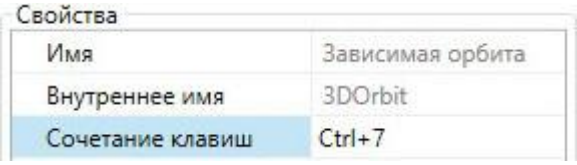
ПРИМЕЧАНИЕ Если текущим является мастер-файл, то сочетания добавляются в ncadbase.cfg. Если текущим является включаемый файл, сочетания записываются в него. При конфликте одинаковых сочетаний (когда во включаемый записывается сочетание, уже существующее в ncadbase.cfg) выполняется та команда, которая стоит выше в списке.
Если прикреплять файл с сочетаниями командой **Подключить частичный файл**, сочетания отрабатываются. При конфликте одинаковых сочетаний выполняется та команда, которая прописана в файле, расположенном выше в списке подключаемых в мастер-файле.
Однако рекомендуется использовать способ загрузки сочетаний с помощью команды **Импорт сочетаний клавиш**.

Добавление команде дополнительного сочетания клавиш

1. Выбрать команду в списке сочетаний.
2. Вызвать контекстное меню **Найти в списке инструментов**.
3. Перетащить команду из списка инструментов в список команд слева.
4. В диалоге **Создать сочетание клавиш** ввести комбинацию клавиш в поле **Сочетание клавиш**, нажать **ОК**.

Изменение сочетания клавиш

1. Выбрать команду в списке сочетаний.
2. В окне **Свойства** назначить новую комбинацию клавиш.



Удаление сочетания клавиш

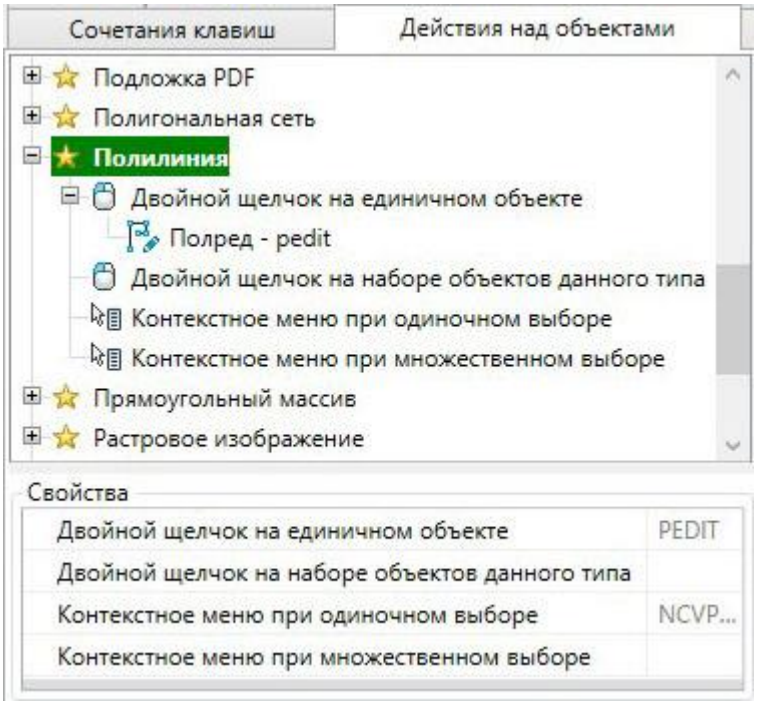
1. Выбрать команду в списке сочетаний.
2. Нажать кнопку **Удалить сочетание**.

Удалить выбранное сочетание можно также с помощью клавиши ***DEL***.

Вкладка «Действия над объектами»

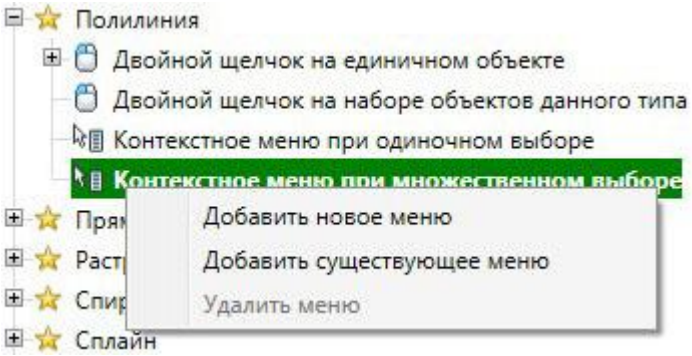
На вкладке **Действия над объектами** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** назначаются команды и действия, которые будут выполнятся при использовании кнопок мыши для выбранного на экране объекта:

- **Двойной щелчок на единичном объекте**
- **Двойной щелчок на наборе объектов данного типа**
- **Контекстное меню при одиночном выборе**
- **Контекстное меню при множественном выборе**



Для добавления команды на двойной щелчок левой кнопкой мыши по одному или нескольким объектам следует перетащить команду из списка инструментов справа на нужное действие.

Для добавления контекстного меню при одиночном или множественном выборе следует выбрать команду **Добавить новое меню** или **Добавить существующее меню** в контекстном меню нужного действия:



Вкладка «Строка состояния»

Вкладка **Строка состояния** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** предназначена для управления элементами интерфейса, расположенными в строке состояния программы.

Вкладка содержит список стандартных элементов строки состояния.

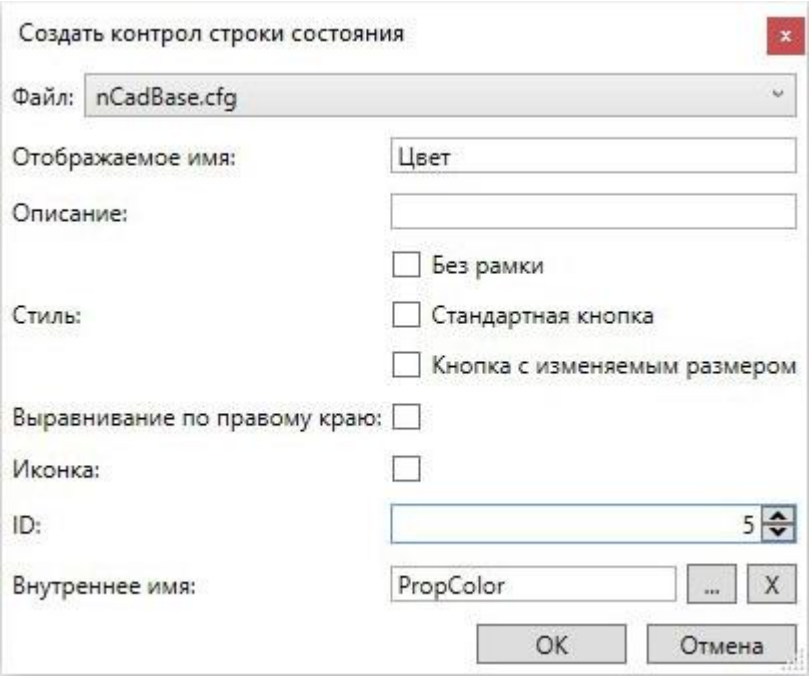
Используя контекстное меню в строку состояния можно добавить кнопку, контрол, свойство и разделитель.

Добавить элемент можно перетаскиванием из списка инструментов.

Параметры элементов редактируются в окне **Свойства**.

Добавить контрол

1. Выбрать команду в контекстном меню.
2. Установить параметры в диалоге **Создать контрол строки состояния**.



Добавить кнопку

1. Выбрать команду в контекстном меню.
2. Установить параметры в диалоге **Создать кнопку строки состояния**.

Параметры диалога идентичны параметрам при создании контрола.

Добавить свойство

1. Выбрать команду в контекстном меню.
2. Установить параметры в диалоге **Создать свойство строки состояния**.

К предыдущим параметрам добавляются: **Ширина**, **Фиксированная ширина**.

Удаление элементов строки состояния клавиш

1. Выбрать элемент в списке элементов строки состояния.
2. Использовать команду **Удалить** контекстного меню.

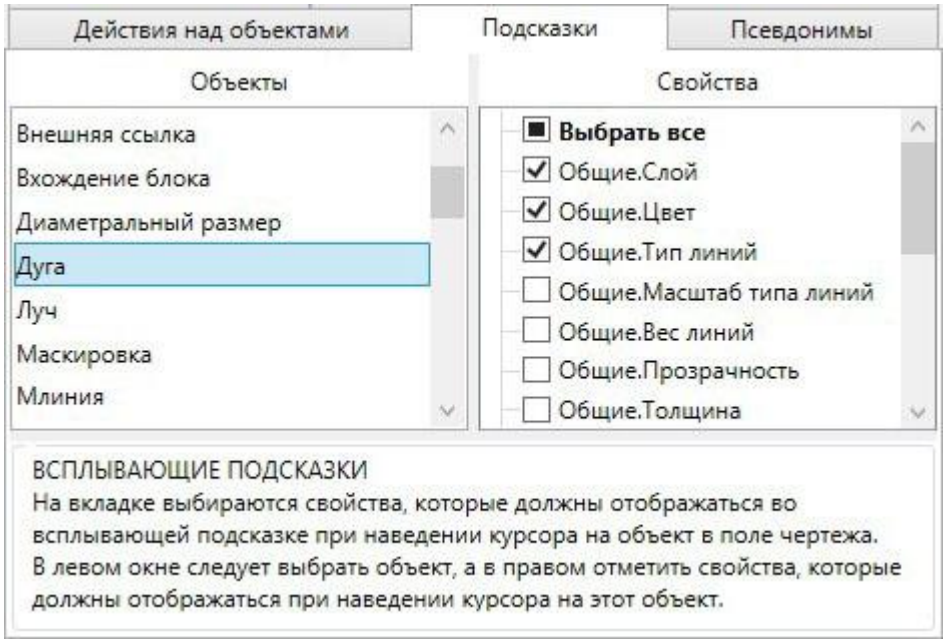
Вкладка «Подсказки»

На вкладке **Подсказки** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** назначаются свойства, которые показываются во всплывающей подсказке при наведении курсора на объект.

Вкладка содержит в левом окне список объектов.

В правом окне отображаются свойства выбранного в списке объекта, которые можно включить в подсказку.

Включение свойств осуществляется взведением флажка. Опция **Выбрать все** включает в подсказку все свойства объекта.

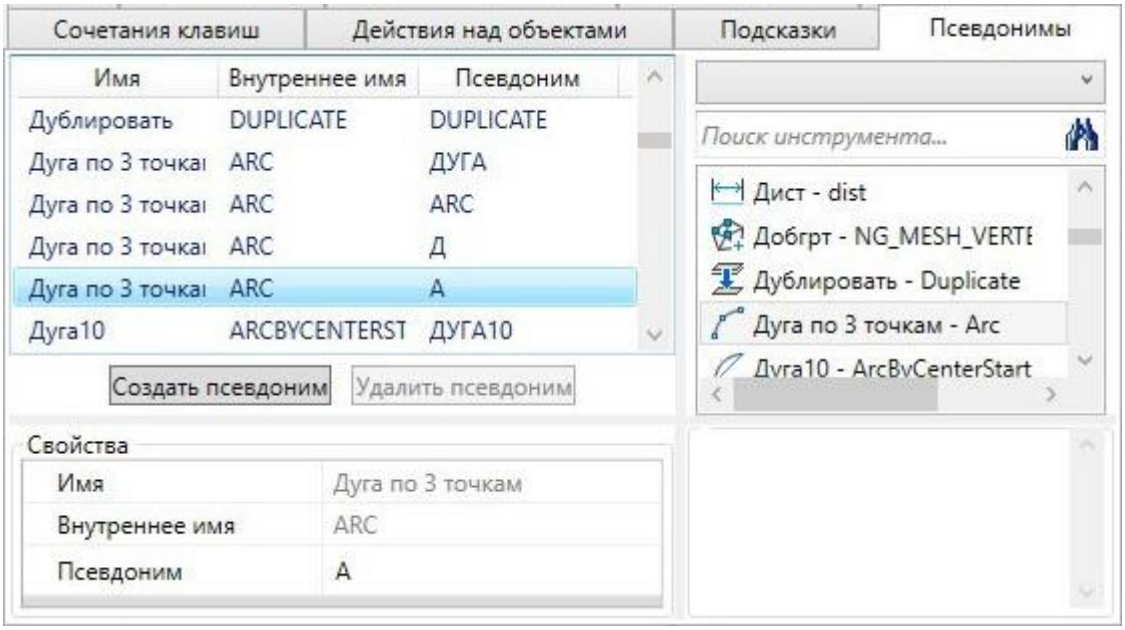


Вкладка «Псевдонимы»

На вкладке **Псевдонимы** диалога **Настройка пользовательского интерфейса** назначаются и редактируются альтернативные имена (сокращения или псевдонимы) для вызова команд из командной строки.

Одной и той же команде одновременно может быть назначено несколько псевдонимов. Каждый конкретный псевдоним может принадлежать только одной команде.

Левая часть содержит список команд с назначенными псевдонимами.



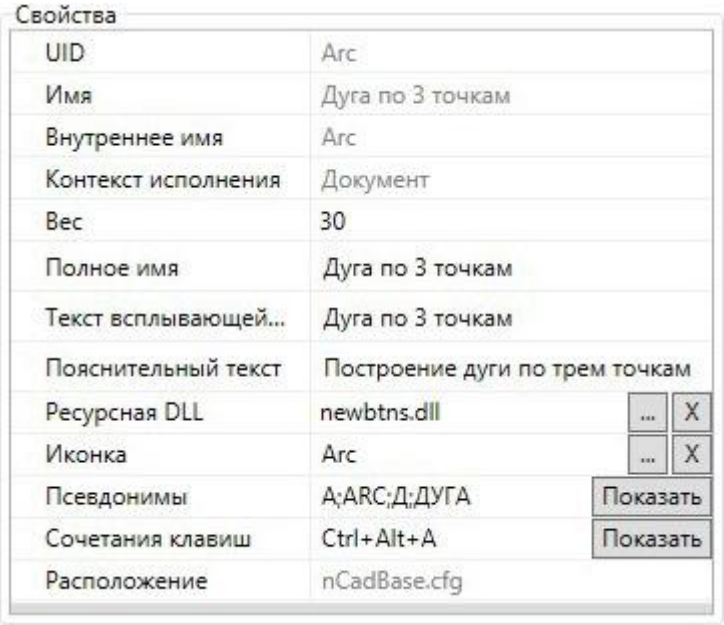
Создание псевдонима

1. Нажать кнопку **Создать псевдоним.**
2. Нажать кнопку ... поля **Внутреннее имя**, выбрать команду из списка окна **Выберите команду**.
3. Ввести символы в поле **Псевдоним.**

Или

1. В правом списке инструментов программы выбрать команду и перетащить ее в список псевдонимов слева.
2. В диалоге **Создать псевдоним** ввести символы в поле **Псевдоним**.

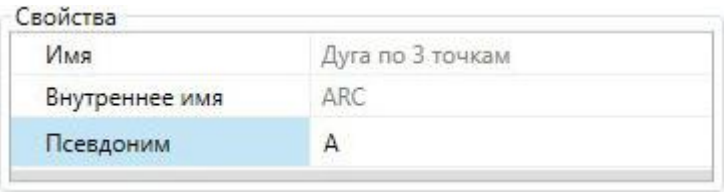
Псевдонимы, ранее назначенные для выбранной команды, можно контролировать в окне **Свойства**:



Кнопка **Показать** выделяет команду в списке левого окна команд с псевдонимами.

Изменение псевдонима

1. Выбрать команду с псевдонимом в левом списке диалога.
2. В поле **Псевдоним** окна **Свойства** ввести новый псевдоним.



Удаление псевдонима

1. Выбрать команду в левом списке диалога.
2. Нажать кнопку **Удалить псевдоним**.

Удалить выбранное сочетание можно также с помощью клавиши ***DEL***.

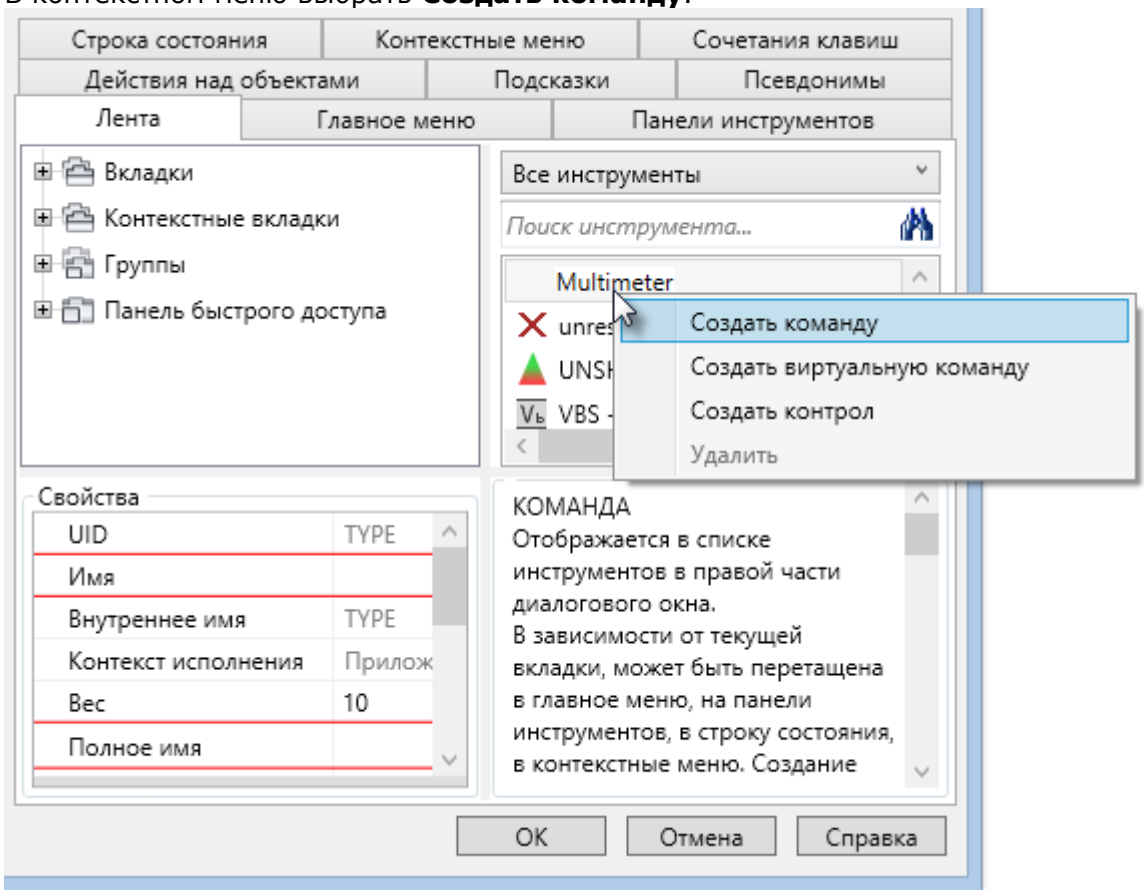
Создание пользовательской команды

Подключение пользовательской команды в интерфейс nanoCAD.

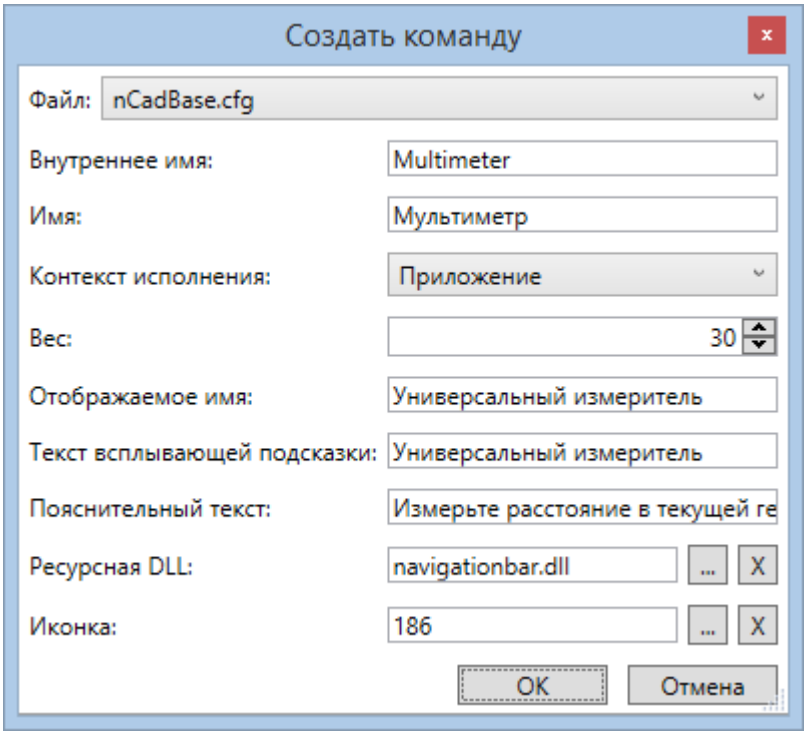
Команда должна быть написана и загружена в nanoCAD с помощью команды **Загрузка приложения** или **Загрузка .NET приложения** (см. раздел **Загрузка-выгрузка сторонних приложений**). В диалоге **Загрузка/Выгрузка Приложений** команду необходимо поместить в список автозагрузки.

1. В списке инструментов диалога **Настройка пользовательского интерфейса** выделить загруженную команду.

2. В контекстном меню выбрать **Создать команду**.



3. Задать параметры новой команды в диалоге **Создать команду**. Подсвеченные поля обязательны для заполнения.



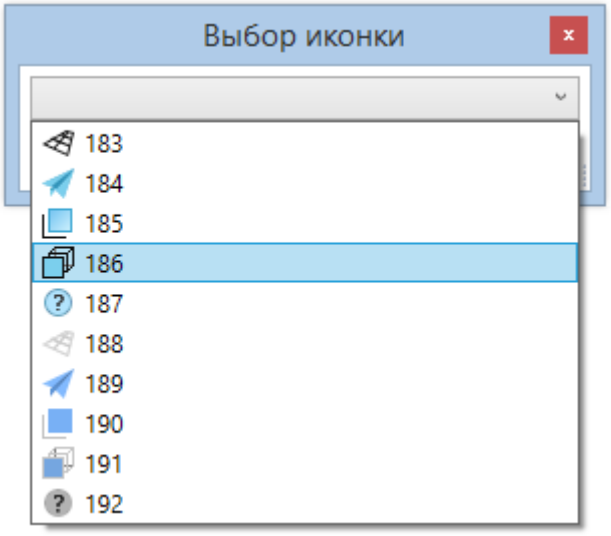
Параметры команды:

Файл — Конфигурационный файл nanoCAD, в который прописывается (регистрируется) данная команда.

Внутреннее имя	Внутреннее имя команды, зарегистрированное в приложении. Может состоять только из латинских букв, цифр, круглых скобок, подчеркивания, знаков решетки и доллара. Пробелы не допускаются. Часто совпадает с **UID**. Может использоваться в командной строке.
Имя	Локализованное имя команды. Может состоять только из национальных и латинских букв, цифр, круглых скобок, подчеркивания, знаков решетки и доллара. Пробелы не допускаются. Может использоваться в командной строке.
Контекст исполнения	Контекст взаимодействия команды с nanoCAD: команда уровня документа или команда уровня аппликации. Так, например, команды уровня аппликации будут доступны даже при отсутствии открытых документов, но для них не работает механизм отмены действий (Undo). В большинстве случаев, контекст взаимодействия команды с nanoCAD должен определяться внутри самой команды. В этом случае данный параметр является факультативным.
Вес	В один и тот же момент времени в nanoCAD могут оказаться запущены сразу несколько команд. Данный параметр определяет очередность выполнения команд, запущенных в приложении. После своего старта, команда с меньшим значением веса (более «легкая» команда) будет выполнена раньше команд более «тяжелых» (с большим значением веса). Только что запущенная команда приостанавливает отработку текущей команды, если оказалась «легче» нее, и начинает выполняться сама. Если же вес запущенной команды оказался равен весу текущей команды, то запущенная команда начинает выполняться, а обработка текущей команды отменяется вовсе.
Полое имя	Полное имя команды. Часто совпадает с Отображаемым именем.
Отображаемое имя	Имя команды, отображаемое в меню.
Текст всплывающей подсказки	Текст всплывающей подсказки (tooltip), возникающей при наведении курсора на кнопку панели инструментов
Пояснительный текст	Пояснительный текст для команды в строке состояния.
Ресурсная DLL	Файл, содержащий иконку команды, которая будет отображаться при ее размещении в ленте, на панели инструментов или в меню. Может быть формата DLL, ICO или BMP.

Иконка

Если вышеуказанный файл содержит несколько иконок (например DLL), следует выбрать одну из них в этом раскрывающемся списке.



Команда появляется в списке инструментов в правой части диалога **Настройка пользовательского интерфейса**. Ее можно поместить в меню, на панель инструментов или в командную строку.

Создание виртуальной команды

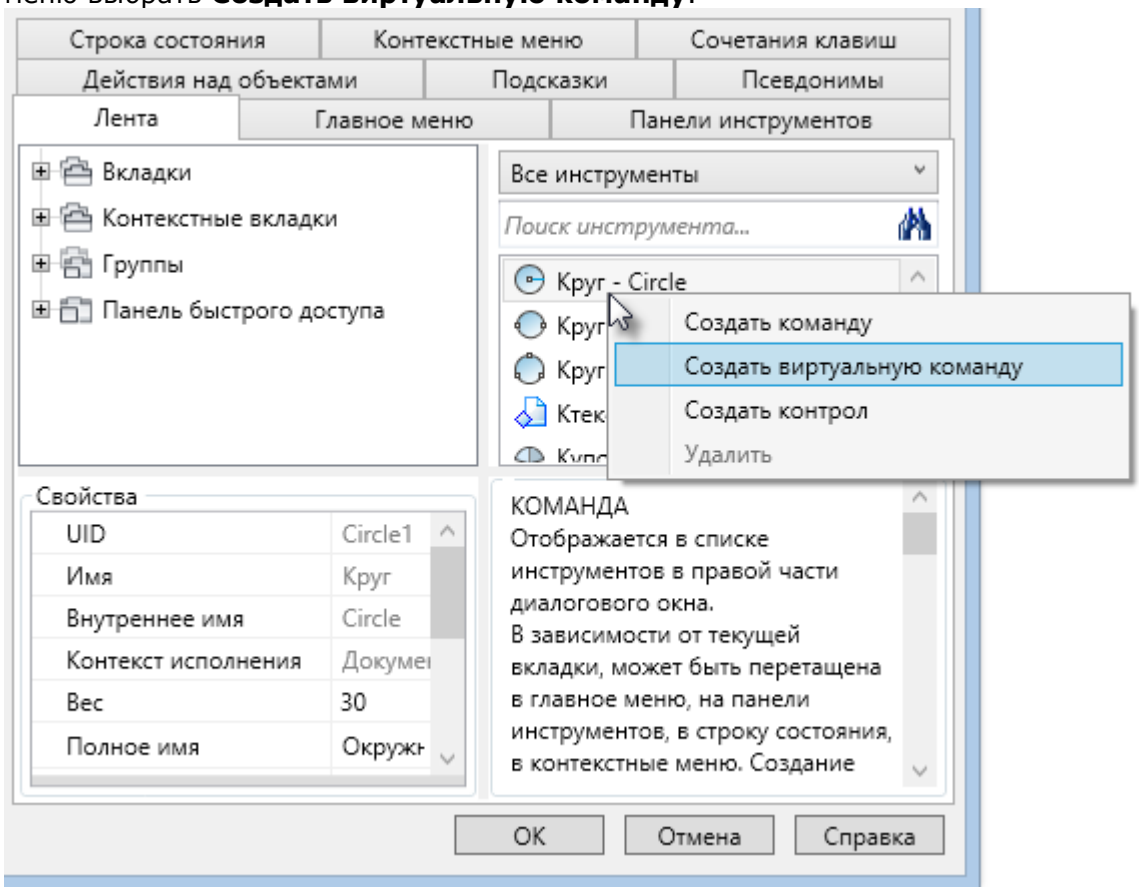
Часто повторяемые действия, например, построения однотипных примитивов, можно оформить в виде *Виртуальной команды*.

Виртуальная команда создается на основе существующей. Она предназначена для вызова обычной команды с пробросом ей значений, хранящихся как параметр виртуальной команды.

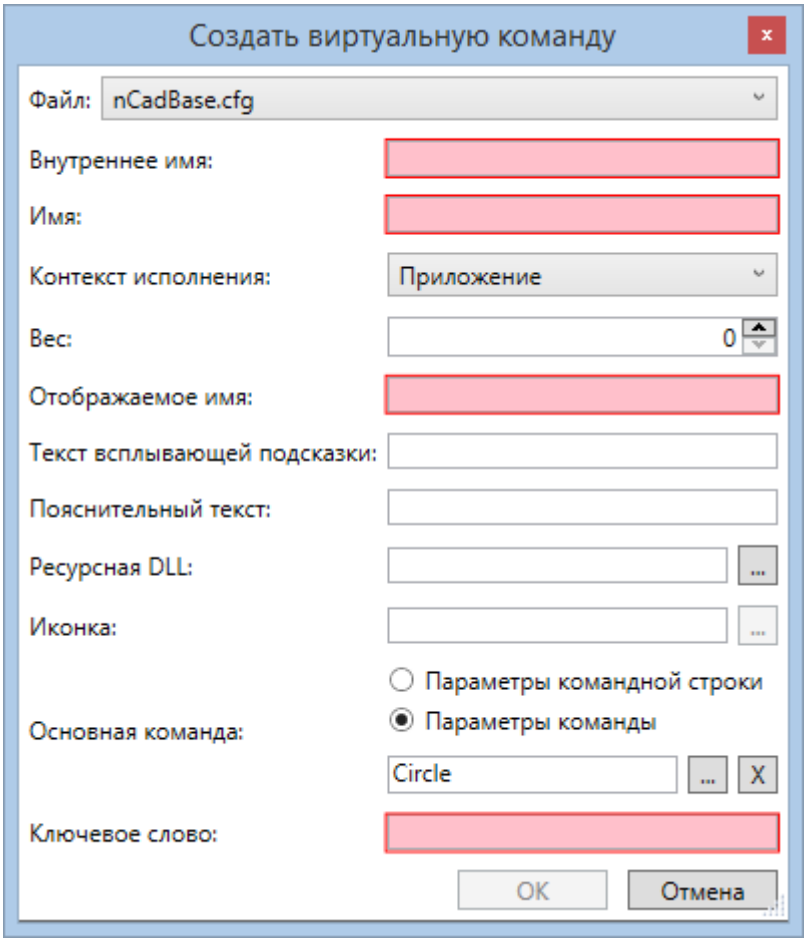
Ниже приведен пример создания виртуальной команды для построения окружности с точкой вставки 10,10 и диаметром 300 мм:

1. Создадим виртуальную команду на основе команды **Круг** (**Circle**). В диалоге **Настройка пользовательского интерфейса** в списке инструментов (правое поле) щелкнуть правой клавишей мыши на команде **Круг**. В открывшемся контекстном

меню выбрать **Создать виртуальную команду**.



2. Задать параметры новой команды в диалоге **Создать команду**. Подсвеченные поля обязательны для заполнения.



Заполняемые параметры примера

Файл

Конфигурационный файл nanoCAD, в который прописывается (регистрируется) данная команда.

Внутреннее имя

Внутреннее имя команды, зарегистрированное в приложении.

Может состоять только из латинских букв, цифр, круглых скобок, подчеркивания, знаков решетки и доллара. Пробелы не допускаются.

Может использоваться в командной строке.

В нашем примере: `circle300`

Имя

Локализованное имя команды.

Может состоять только из национальных и латинских букв, цифр, круглых скобок, подчеркивания, знаков решетки и доллара. Пробелы не допускаются.

Может использоваться в командной строке.

В нашем примере: `круг300`

Отображаемое имя

Имя команды, отображаемое в меню.

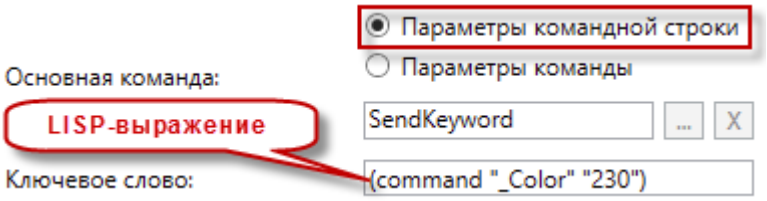
В нашем примере: `круг300`

Основная команда

Команда, на основе которой создается виртуальная команда.

Доступны два варианта вызова основной команды:

- Для прямого позыва команды следует выбрать вариант **Параметры команды**, а в текстовом поле ниже выбрать вызываемую команду.
- Для вызова команды через командную строку с использованием специальной команды **SendKeyword** – выбрать вариант **Параметры командной строки**, а в поле **Ключевое слово**, помимо самих пробрасываемых значений, указать имя запускаемой команды.
  Также, в случае выбора данной опции, становится возможным использование LISP-выражения в поле **Ключевое слово**.



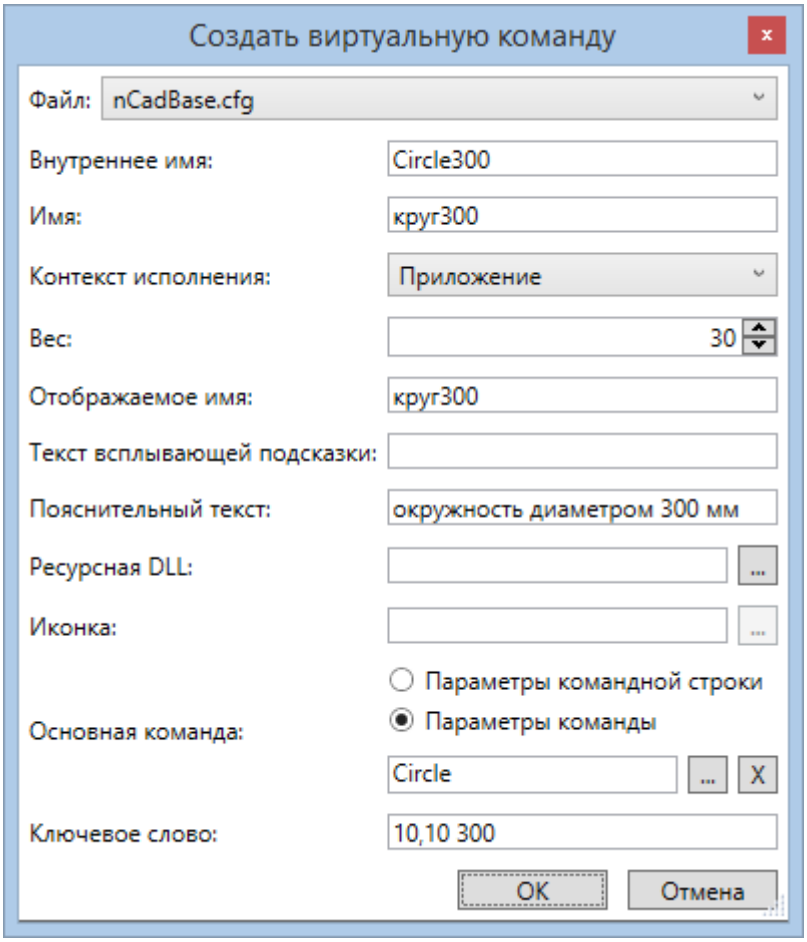
В нашем примере следует включить опцию **Параметры команды** и выбрать команду **Круг** в списке инструментов.

Ключевое слово

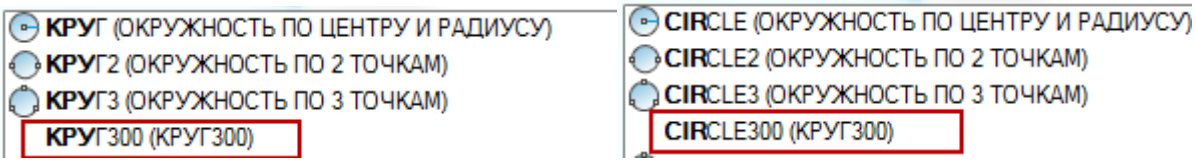
Значения параметров команды. Значения вводятся последовательно, по порядку их запроса командой через пробел. Если в параметре **Основная команда** был выбран вариант **Параметры командной строки**, то в данном поле, помимо значений, следует указать и имя самой команды.

В нашем примере следует ввести параметры создания окружности. Параметры указать последовательно, через пробел: *точка вставки* **пробел** *радиус окружности*.

`10,10 300`



При вызове команды из командной строки сразу будет построена окружность в заданной точке с заданным диаметром.



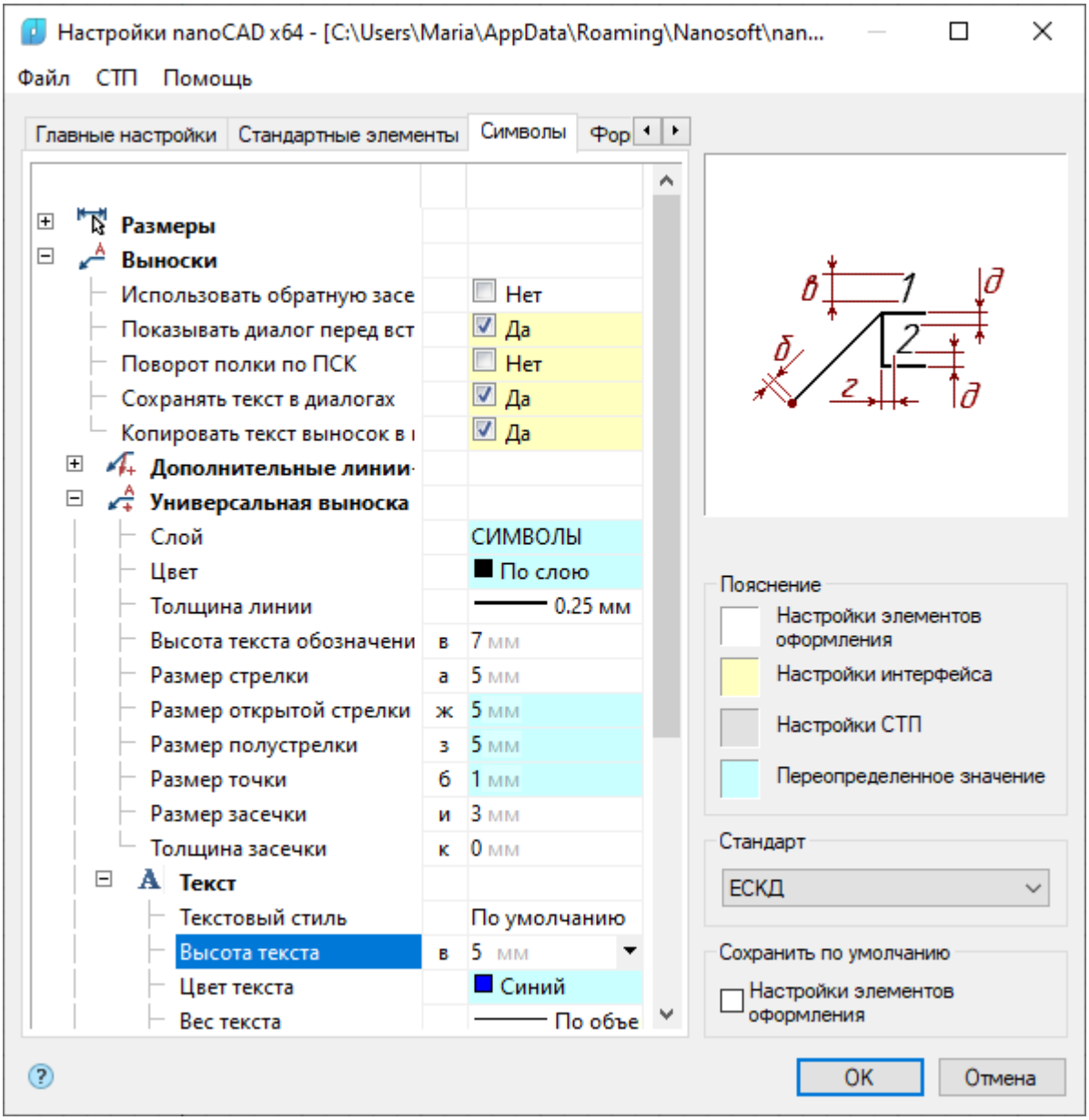
Настройка оформления

Лента: **Настройки** – **Адаптация** > **Настройка объектов**

Меню: **Сервис** – **Оформление...**

Командная строка: **НАСТРОЙКИ** (**PARAMS**)

Настройка интерфейса и параметров элементов оформления nanoCAD выполняется в диалоговом окне **Настройки оформления nanoCAD**:

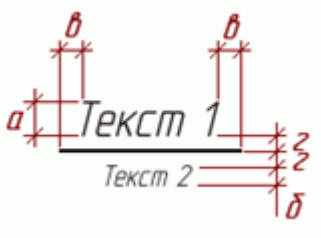


В заголовке диалога отображается путь к файлу настроек.

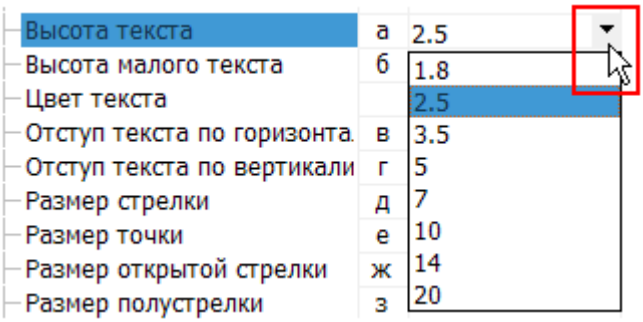
Диалоговое окно имеет главное меню, вкладки **Главные настройки**, **Стандартные элементы**, **Символы**, **Формы**, **3D**, а также элементы управления в правой части.

Параметры настроек в каждой вкладке выводятся в виде дерева.

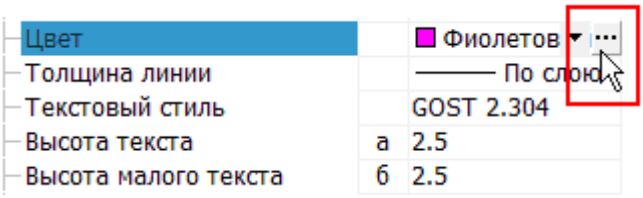
В окне справа отображается слайд с графической иллюстрацией настраиваемых параметров:



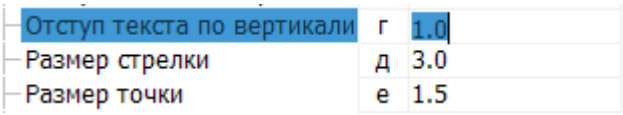
Выбор значений параметров производится в раскрывающемся списке:



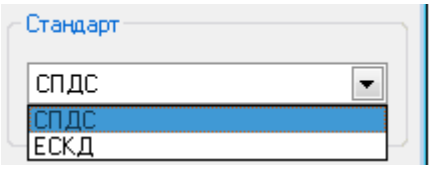
или в диалоговом окне, вызываемом нажатием кнопки ...:



Значения некоторых параметров вводятся с клавиатуры:



Раскрывающийся список в области **Стандарт** предназначен для изменения используемой По умолчанию системы разработки проектно-конструкторской документации:



Настоятельно рекомендуется производить сопоставление имеющегося рабочего шаблона *.dwt с настройками nanoCAD.

Унификации подлежат:

- Размерный и текстовый стили. Рекомендуется произвести настройку nanoCAD в соответствии с настройками шаблона *.dwt.
- Глобальный масштаб типов линий.
- Имена и свойства слоев. По умолчанию многие объекты nanoCAD используют «текущий» слой для вставки. Рекомендуется указать им имена слоев из шаблона *.dwt.
- Имена листов и их настройки.
- Стили печати объектов в случае использования шаблона *.dwt с именованными стилями печати.

Область **Пояснение** иллюстрирует применение цветов фона в параметрах.

Область **Сохранить по умолчанию** содержит флажок **Настройки элементов оформления**, при установке которого по умолчанию будут сохраняться настройки оформления.

Главное меню

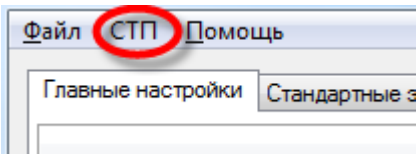
Меню «Файл»

Сохранить настройки	Сохраняет изменения в текущий файл настроек.
Сохранить настройки как...	Сохраняет изменения в новый файл настроек.

Загрузить настройки	Загружает настройки из другого файла. Допустимые типы файлов: • Файлы настройки (*.xml) • Настройки элементов оформления (*.cfg) • Настройки интерфейса (*.icf) Файлы настроек *.cfg и *.icf использовались в nanoCAD предыдущих версий и содержат настройки, которые в данной версии хранятся в AppOptions.xml.
Восстановить начальные настройки	Загружает настройки, предустановленные в nanoCAD.

ВНИМАНИЕ! При совпадении имени сохраняемого файла с именем уже существующего файла функция сохранения настроек **не перезаписывает** старый файл, а **дополняет** его. Поэтому при изменении стандарта, например, с ЕСКД на ISO в файле настроек будут доступны оба стандарта.

Меню «СТП»



Меню **СТП** управляет настройками стандарта предприятия (СТП).

Стандарт предприятия (СТП) – это единый файл настроек (параметры, слои, профили) для предприятия. Все настройки хранятся в одном файле.

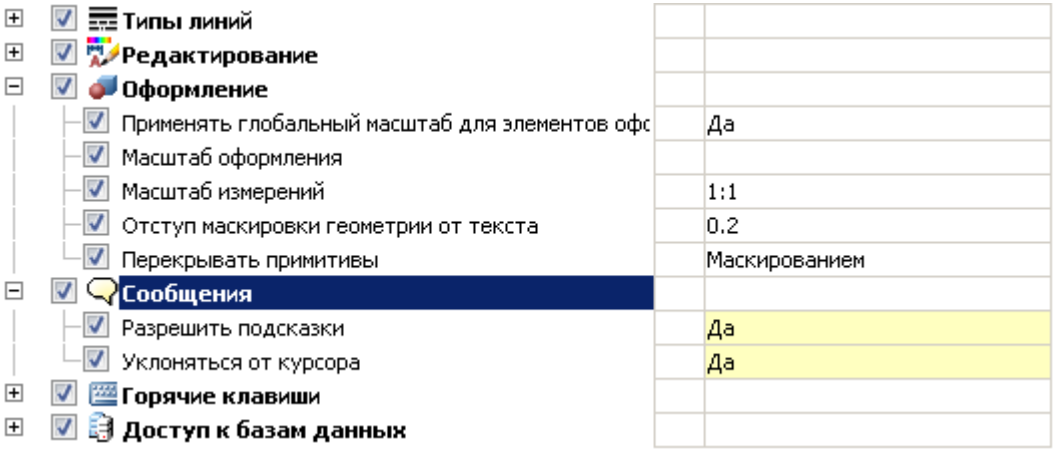
В диалоге настроек, таблице профилей и слоев настройки СТП выделяются светло-серым цветом.

Меню **СТП** включает следующие пункты:

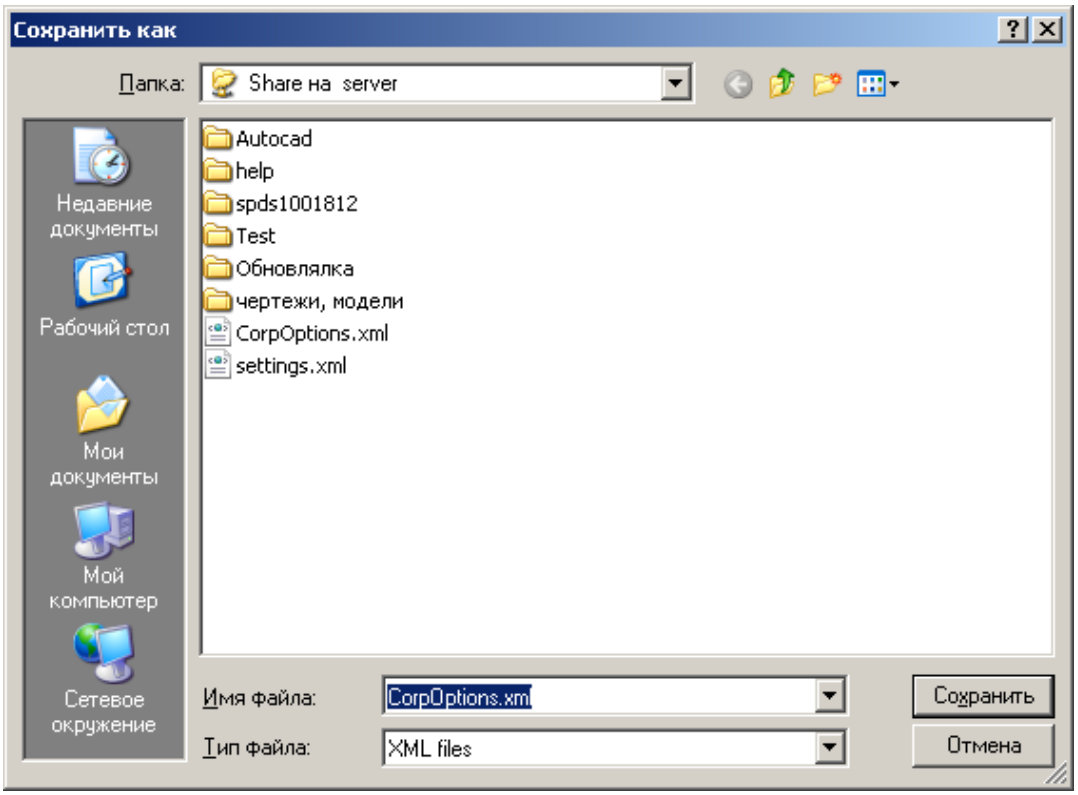
Создать сетевые настройки

Создание файла сетевых настроек (СТП) для передачи на другие машины или для расположения на общем сервере. Шаги создания файла настроек:

1. После вызова команды напротив каждого параметра и раздела появится поле выбора.



2. Поставьте флажок слева от тех параметров настройки, которые попадут в СТП. Нажмите кнопку **OK**.



3. Укажите местоположение и имя файла для сохранения сетевых настроек. Файл с сетевыми настройками будет создан.

Задать файл с настройками...

Назначение файла настроек, который получит приоритет над текущим файлом пользовательских настроек AppOptions.xml. Новые документы будут создаваться в соответствии с значениями из назначенного файла.

Сбросить

Отказ от использования настроек СТП. При этом управляющим файлом становится файл пользовательских настроек AppOptions.xml.

Применить настройки СТП к документу

Применение сетевых настроек к документам, созданным без использования этих настроек.

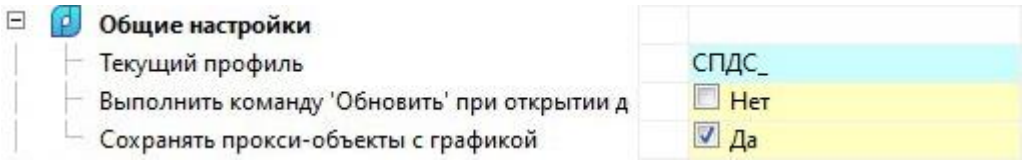
ВНИМАНИЕ! Пользователь не может удалять слои и профили СТП из соответствующих таблиц в диалоге настроек.
При сохранении настроек с новыми значениями они будут применены только к текущему документу.

Конфигурация настроек в файле СТП и стандарты внутри конфигурации должны строго соответствовать загруженным настройкам в приложении.
При несоответствии переопределение настроек работать не будет!

Вкладка «Главные настройки»

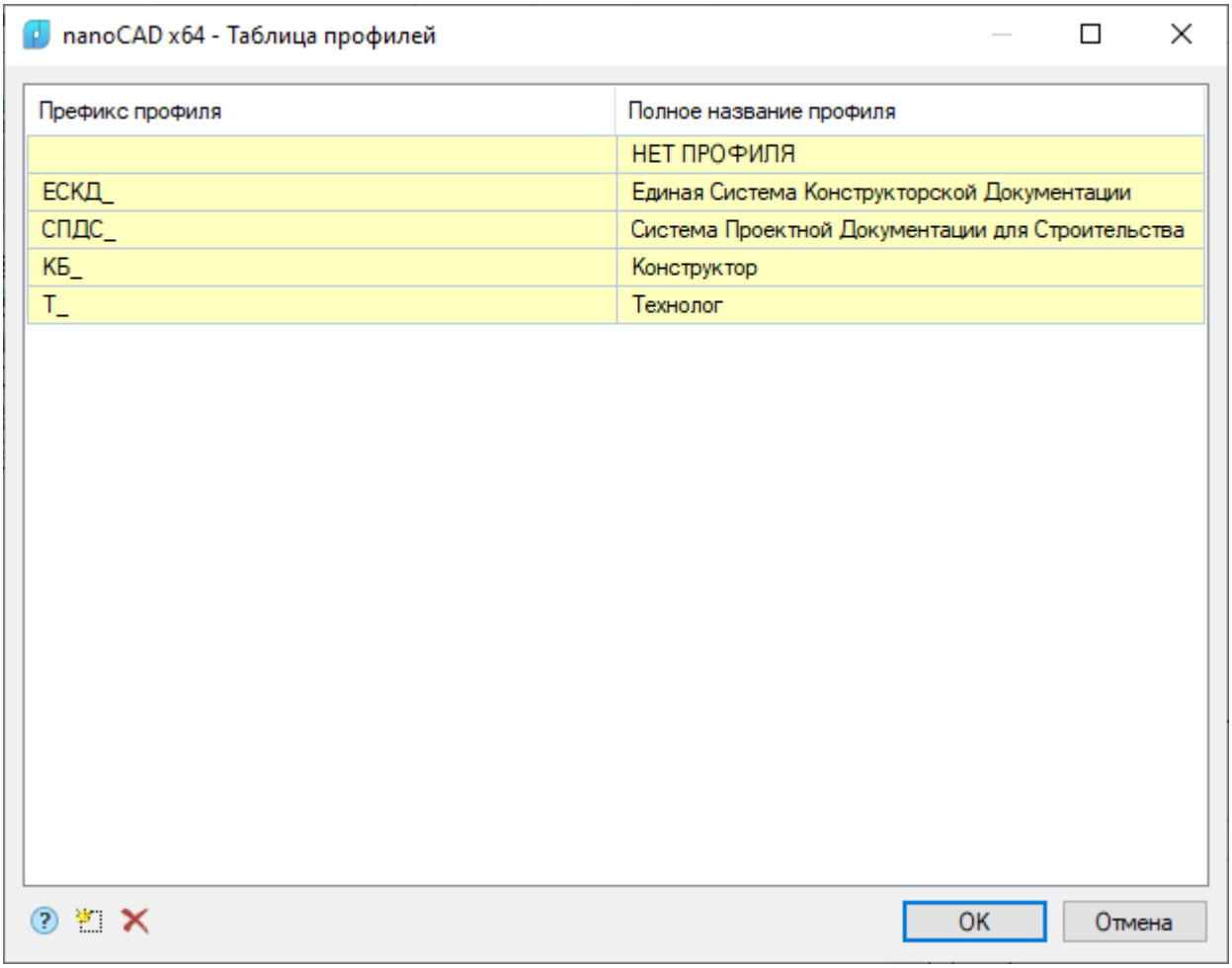
Вкладка предназначена для настройки основных параметров nanoCAD.

Общие настройки



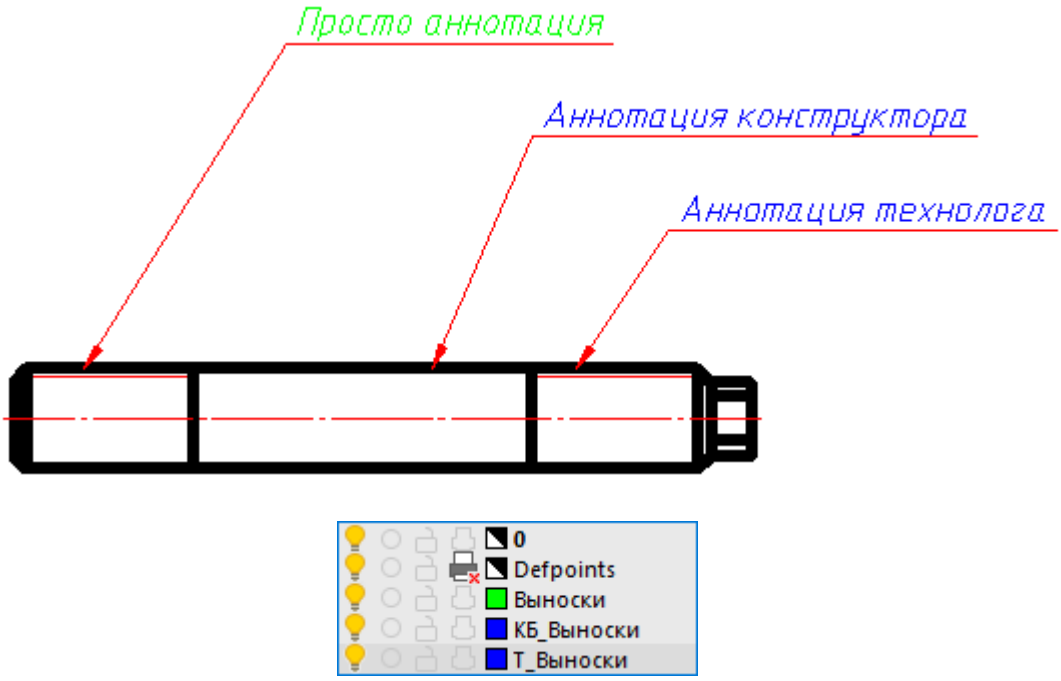
Текущий профиль

Профили слоев предназначены для организации работы различных подразделений предприятия над одним файлом чертежа. Каждый пользователь при этом работает со своей группой слоев, управляя их видимостью средствами nanoCAD.



Поскольку оформление чертежа зависит от настроек размещения элементов оформления по слоям и текущего профиля чертежа, то на каждый тип объекта нужно задать в настройках опцию размещения на соответствующем слое (например, для выносок задается слой *Выноски*).

В зависимости от текущего профиля к имени слоя будет добавляться префикс.



Таким образом можно группировать слои, созданные пользователями с одинаковыми профилями (например, слои объектов, построенных конструкторами – по префиксу «КБ_», а технологами – по префиксу «Т_»).

Выполнить команду «Обновить» при открытии документа

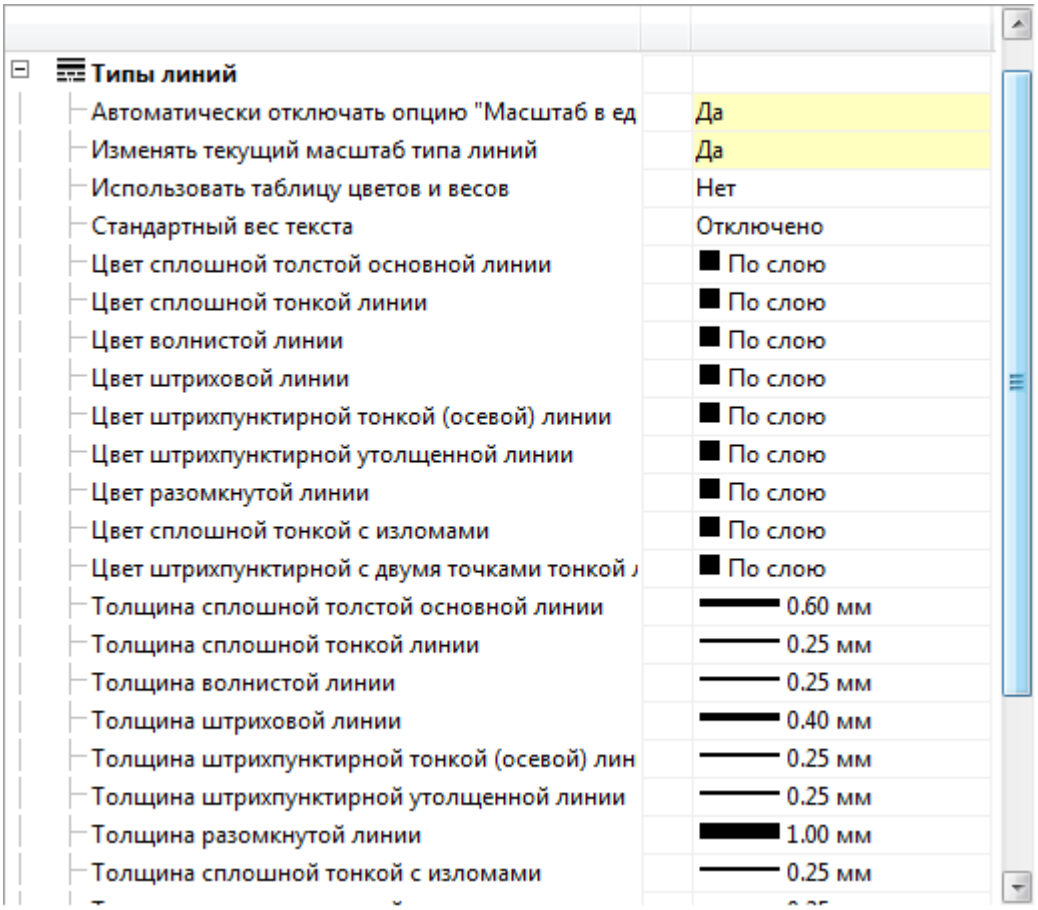
Выполняется команда **ОБНОВОБ** (**REGENOBJ**) при каждом открытии документа (см. команду Обновить).

Сохранять прокси-объекты с графикой

Включает и отключает сохранение прокси-объектов с графикой. Прокси-объекты без графики в сторонних приложениях и при печати будут отображаться в виде прямоугольников.

Типы линий

Стандартные объекты nanoCAD отображаются типами линий, предусмотренными ГОСТ 2.302. Параметры толщины и цвета линий входят в раздел общих настроек в группу **Типы линий**.



Автоматически отключать опцию «Масштаб в единицах пространства листа»

При включенной опции при переходе между листами (или с модели на лист) настройка **Масштаб в единицах пространства листа**, расположенная в диалоге **Типы линий** (**ДИАЛТИПЛИН**), будет сбрасываться.

Изменять текущий масштаб типа линий

Включает или отключает масштабирование типов линий в стандартных объектах при изменении их масштаба. При включенной настройке вставляемые элементы оформления и объекты БД автоматически масштабируются в соответствии с масштабом панели инструментов **Масштаб**.

Использовать таблицу цветов и весов

Включает или выключает использование таблицы цветов и весов. Если настройка включена, то можно использовать стандартные цвета из таблицы. Значение **Режим совместимости** используется при работе с документами, созданными в ранних версиях nanoCAD.

Стандартный вес текста

Стандартизирует величину веса текста для всех текстов, входящих в элементы оформления (кроме размеров и текстов) в документе, относительно выбранного веса линии:

- Отключено – вес текста равен весу линий;
- 1/10 – вес текста равен 1/10 от веса линий;
- 1/14 – вес текста равен 1/14 от веса линий.

Цвет и толщина линий

Данная группа настроек задает вариант оформления линий определенных типов.

Редактирование

Редактирование	
Коррекция десятичного разделителя	Заменять безусловно деся
Создавать и активировать стандартные стили в н	☑ Да
Разбивать Вставки блоков для скрытия геометри	☐ Нет
Показывать интеллектуальные ручки	☑ Да
Устанавливать ассоциативность во время встав	☑ Да
Использовать локализованные аббревиатуры к	☑ Да
Цвет подсветки	Зеленый
Автоматически переключать раскладку клавиат	☑ Да
Показывать рамку вокруг объекта	☐ Нет
Автоматически включать привязки: Ближайшая	☑ Да
Автоматически показывать панель "Направлени	☐ Нет
Масштабировать размеры	☑ Да
Масштабировать текст	☑ Да
Масштабировать штриховки	☑ Да
Масштабировать таблицы .dwg	☐ Нет
Масштабировать вставки блоков	☑ Да
Исключенные слои	
Непечатный слой	НЕПЕЧАТНЫЙ
Мини-панель инструментов видового экрана	☑ Да
Устанавливать СК объектов по ПСК	☐ Нет
Двойным нажатием	

Коррекция десятичного разделителя

Управляет способом автоматической замены символа десятичного разделителя:

- **Не корректировать** – не производит никаких действий с разделителем;
- **Заменять безусловно десятичный разделитель точкой** – автоматически заменяет разделитель на точку; опция для программ, воспринимающих только точку;
- **Заменять десятичный разделитель символом из настроек системы** – разделитель заменяется на символ, установленный в настройках системы.

Создавать и активировать стандартные стили в новых документах

Управляет созданием стандартных стилей. По умолчанию выставлено значение параметра **Да**. Задание параметру значения **Нет** позволяет создавать новые документы без предустановленных стандартных стилей.

Разбивать Вставки блоков для скрытия геометрии

- **Да** – при перекрытии объектами nanoCAD блоки разбиваются.
- **Нет** – при перекрытии объектами nanoCAD блоки маскируются (**WIPEOUT**).

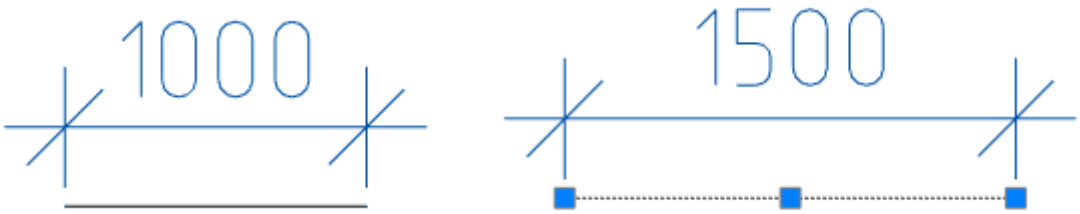
Показывать интеллектуальные ручки

При включении этой функции на объектах отображаются дополнительные ручки nanoCAD, например: «Отразить», «Вставить линию-выноску» и т. д.

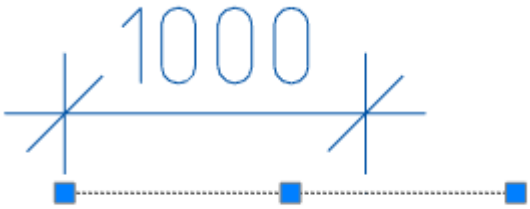
Устанавливать ассоциативность во время вставки объектов

По умолчанию настройка включена. При выключении привязка вставляемых объектов к примитивам неактивна.

Например, если настройка включена, при установке размеров на линии размер будет связан ассоциативно с линией. При изменении линии изменится размер:



Если настройка будет выключена, изменится только линия:



Использовать локализованные аббревиатуры ключевых слов команд

Влияет на отображение ключевых слов и их горячие клавиши.

Например, для команды **PLADD** (**Добавить линию-выноску**) горячие клавиши при включенном параметре будут на русском языке:

[Назад/нИчего/Стрелка/Точка/Открытая стрелка/Полустрелка/Засечка]

При выключенном параметре горячие клавиши будут на английском языке:

[назад U/ничего N/стрелка A/точка P/открытая стрелка E/полустрелка H/засечка O]

Цвет подсветки

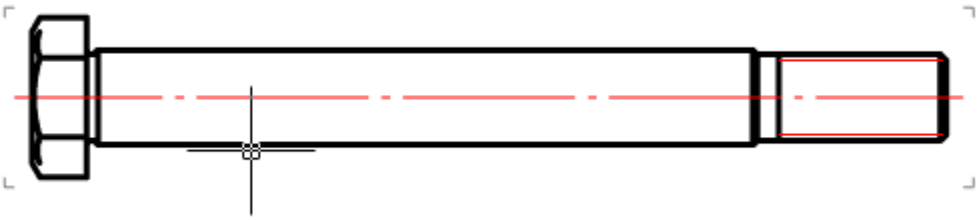
Цвет подсветки примитивов, когда требуется их указание. Например, подсветка линии при указании для простановки размера.

Автоматически переключать раскладку клавиатуры в локальный язык

При вызове в nanoCAD диалогов с полями автоматически включается русская раскладка.

Показывать рамку вокруг объекта

Управляет показом габаритной рамки вокруг объектов и блоков nanoCAD.



При включении этой опции отключается масштабирование по ***SHIFT***+***ПКМ***.

Автоматически включать привязки: Ближайшая, Конечная точка, Квадрант, Центр, Пересечение

Временно включает перечисленные привязки при работе некоторых команд nanoCAD.

- Если опция выключена, то ряд режимов нанесения размеров не будет работать.
- Если опция выключена, то панель инструментов **Направление** не будет работать корректно.
- Если опция выключена, то не будет работать размещение по линии выносок, обозначения уклона, обозначения базы и, возможно, других объектов.

Автоматически показывать панель инструментов ***Направление***

Управляет отображением панели инструментов **Направление** , появляющейся при вставке объектов БД и в ряде других команд.

Масштабировать размеры

- **Да** – глобальный масштаб, заданный в **Размерных стилях** на вкладке **Размещение**, заменяется на масштаб оформления.
- **Нет** – глобальный масштаб не заменяется.

ПРИМЕЧАНИЕ Если масштаб оформления будет отличаться от значения глобального масштаба, то будет создано переопределение размерного стиля.

Масштабировать текст

Применимо для вставляемого текста.

- **Да** – при изменении масштаба оформления с помощью панели инструментов **Масштаб**, пропорционально изменяется параметр **Высота** в диалоге **Формат текста** для многострочного текста и в командной строке для однострочного текста.
- **Нет** – при изменении масштаба оформления с помощью панели инструментов **Масштаб**, параметр **Высота** не изменяется.

В платформе сохраняется значение последней введенной высоты текста. При включенном параметре изменение масштаба оформления пропорционально изменяет сохраненное значение высоты. Новый текст будет с измененной высотой.

Пример: Начальные данные – высота текста 10, масштаб 1:1. Изменяем масштаб на 1:15. Высота нового текста будет 150.

Масштабировать штриховки

Применимо для новых штриховок.

- **Да** – при изменении масштаба оформления с помощью панели инструментов **Масштаб**, пропорционально изменяется параметр **Масштаб** в диалоге **Штриховка**.
- **Нет** – при изменении масштаба оформления с помощью панели инструментов **Масштаб**, параметр **Масштаб** в диалоге **Штриховка** не изменяется.

В платформе сохраняется значение последней введённой высоты штриховки. При включенном параметре изменение масштаба оформления пропорционально изменяет сохранённое значение высоты. Новая штриховка будет с изменённой высотой.

Пример: Начальные данные – высота штриховки 10, масштаб 1:1. Изменяем масштаб на 1:15. Высота новой штриховки будет 150.

Масштабировать таблицы .dwg

Настройка используется при создании dwg-таблицы. Если настройка выключена, таблица вставляется с размерами, указанными в диалоге создания таблицы. Если настройка включена – размеры вставляемой таблицы изменяются пропорционально масштабу оформления.

Масштабировать вставки блоков

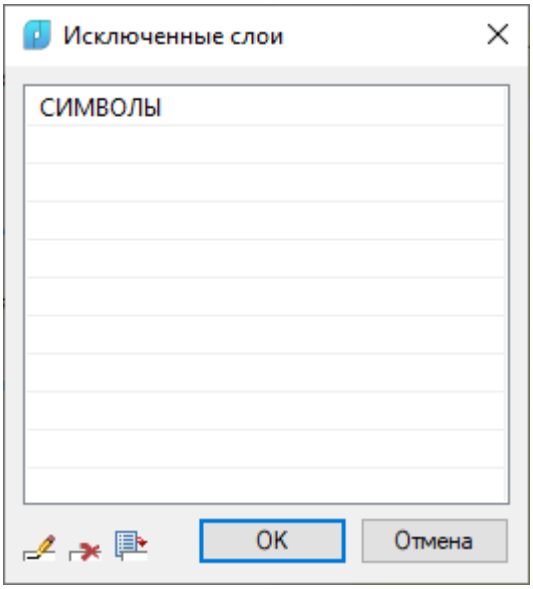
- **Да** – блок масштабируется при изменении масштаба символов (масштаба оформления).
- **Нет** – блок не масштабируется при изменении масштаба символов (масштаба оформления).

В отличие от объектов оформления, которые при создании наследуют текущий масштаб символов, блок после вставки в чертеж имеет масштаб символов 1:1.

Исключенные слои

Указывает слои nanoCAD, для которых находящиеся на них примитивы не будут перекрываться объектами nanoCAD.

При нажатии на троеточие откроется диалог **Исключенные слои** для редактирования списка слоев:



Меню диалога позволяет добавить слой и ввести его вручную, удалить строку со слоем или выбрать слой из имеющихся на чертеже.

Непечатный слой

Указывает слой, на который помещаются объекты nanoCAD, исключаемые из печати (маркеры групп, непечатные маркеры, якоря отметок, показываемые зависимости).

Мини-панель инструментов видового экрана

Управляет отображением специальной мини-панели инструментов nanoCAD

, появляющейся при нажатии правой кнопки мыши внутри видового экрана. Если опция выключена, то будет вызываться стандартное контекстное меню nanoCAD.

Устанавливать СК объектов по ПСК

Настройка включает построение объектов в создаваемой ПСК (без привязки к МСК).

Двойным нажатием

Устанавливает правило, по которому двойной щелчок на объекте nanoCAD будет вызывать диалог редактирования этого объекта или панель свойств. Настройка имеет четыре параметра:

Объекты программы – при включенной опции по двойному щелчку будет вызвана команда редактирования, при выключенной – окно свойств объекта. Распространяется на объекты всех типов, кроме размеров, текстов и многострочных текстов;

Размеры, **Тексты**, **Многострочные тексты** – опция аналогична предыдущей, но с помощью трех флажков управляет результатом двойного щелчка на размере, тексте и многострочном тексте.

Оформление

Стандарт ЕСКД:

Оформление	
Применять глобальный масштаб для элементов оформления	☐ Нет
Масштаб оформления	1:1
Масштаб измерений	1:1
Отступ маскировки геометрии от текста	0.2
Перекрывать примитивы	Нет
Табуляция по умолчанию	10 мм
Размер шрифта для дробей	На одну ступень меньше
Список масштабов	Только стандартные
Текстовый стиль по умолчанию	ГОСТ 2.304

Стандарт СПДС:

Оформление	
Применять глобальный масштаб для элементов оформления	☑ Да
Масштаб оформления	1:100
Масштаб измерений	1:1
Отступ маскировки геометрии от текста	0.2
Перекрывать примитивы	Нет
Табуляция по умолчанию	10 мм
Размер шрифта для дробей	На одну ступень меньше
Список масштабов	Только стандартные
Текстовый стиль по умолчанию	ГОСТ 2.304

Применять глобальный масштаб для элементов оформления

Изменяет тип масштабирования:

- Включено (по умолчанию для стандарта СПДС) – Масштаб символов.
- Выключено (по умолчанию для стандарта ЕСКД) – Масштаб измерений.

Масштаб оформления

Устанавливает по умолчанию масштаб элементов оформления и масштаб типов линий геометрии. По умолчанию:

- Стандарт СПДС 1:100;
- Стандарт ЕСКД 1:1.

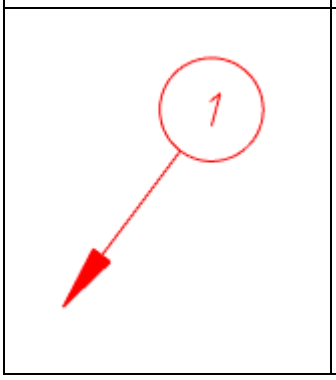
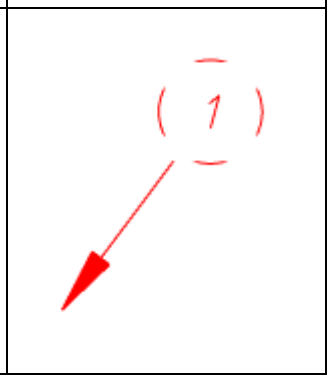
ПРИМЕЧАНИЕ Масштаб типов линий размеров зарезервирован и всегда по умолчанию равен 1.

Масштаб измерений

Устанавливает по умолчанию масштаб измерения. Отображаемое значение, которое выставляется при простановке размеров, увеличивается прямо пропорционально значению масштаба. Например, при простановке размера отрезка 10 мм и масштабе измерения равным 1:10 отображаемое значение будет равным 100.

Отступ маскировки геометрии от текста

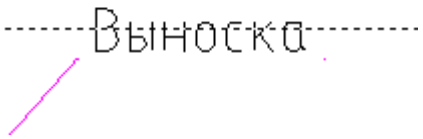
Устанавливает стандартный отступ маскировки геометрии от текста. При большом размере фон перекрывает геометрию:

0.2	1
	

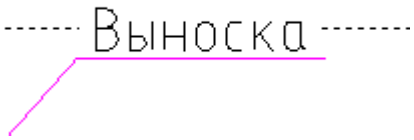
Перекрывать примитивы

Управляет перекрытием примитивов nanoCAD элементами оформления. Имеет обратное действие. Допустимые значения: **Нет**, **Вырезанием**, **Маскированием**.

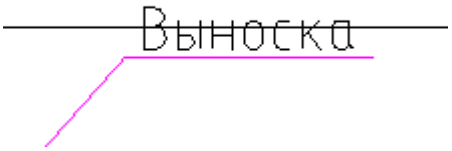
Маскированием – закрывает примитив:



Вырезанием – вырезает участок примитива. При удалении или перемещении вырезанный примитив возвращает свое состояние:



Нет – не перекрывает примитив:



Табуляция по умолчанию

Позволяет задать значение табуляции по умолчанию в миллиметрах.

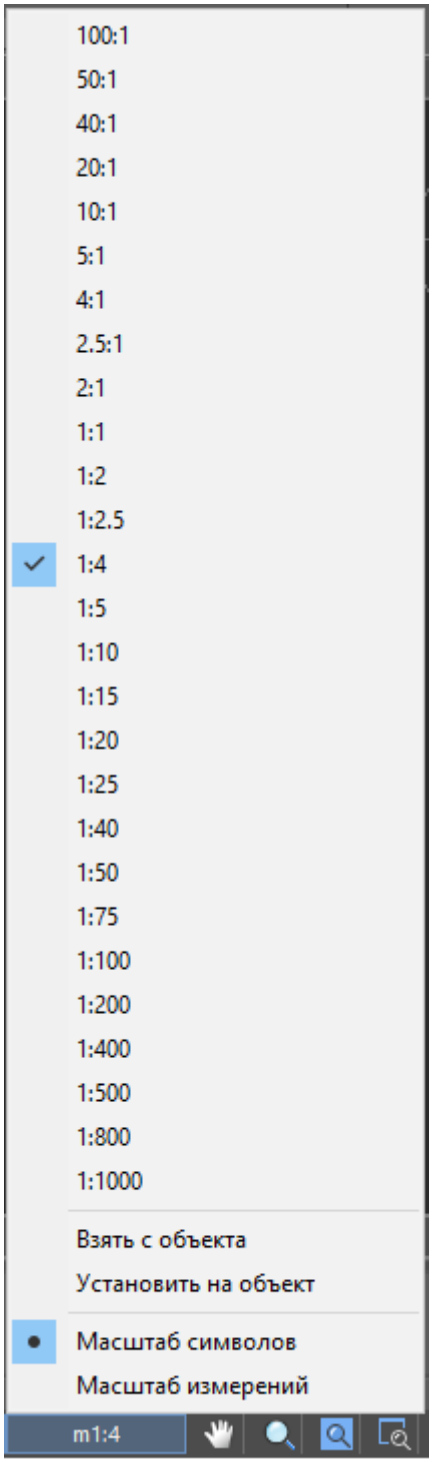
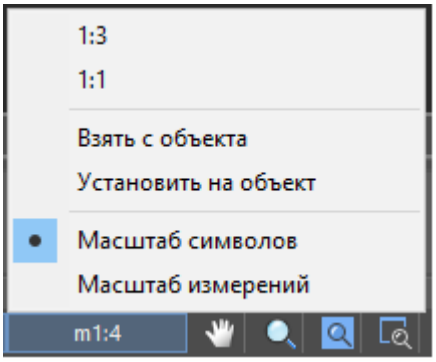
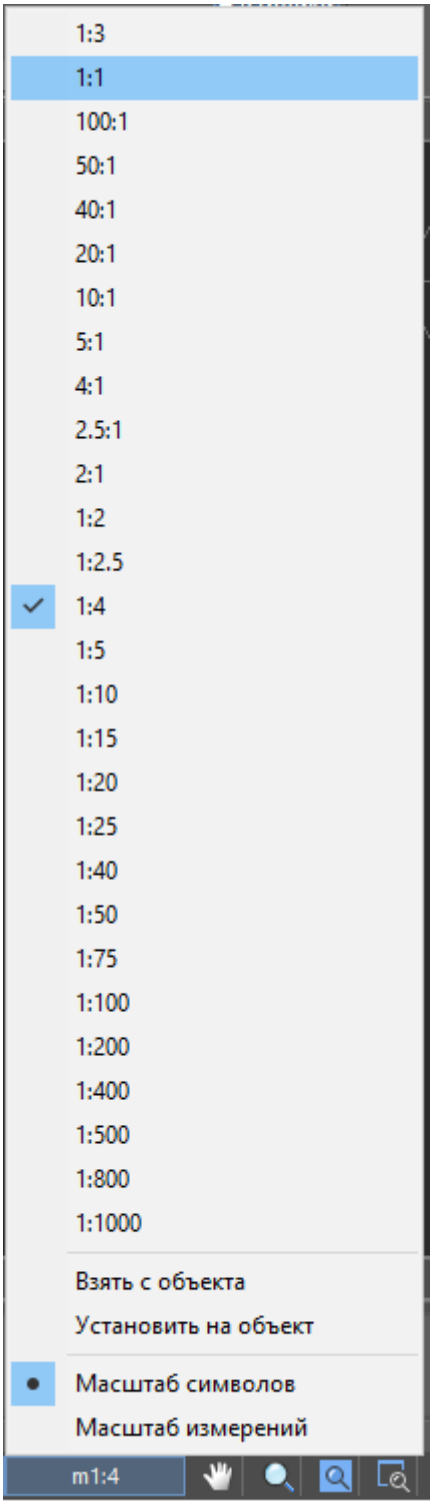
Размер шрифта для дробей

Устанавливает размер шрифта для дробей. Допустимые значения: **На одну ступень меньше**, **Равный основному**.

Список масштабов

Устанавливает список масштабов. Допустимые значения: **Только стандартные** (масштабы по ГОСТ), **Из документа** (масштабы, считываемые из документа), **Все** (к масштабам из документа добавляются масштабы по ГОСТ).

Для создания пользовательских масштабов в документе нужно воспользоваться командой **Список масштабов** (**SCALELISTEDIT**).

Только стандартные	Из документа	Все
		

Текстовый стиль по умолчанию

Устанавливает текстовый стиль по умолчанию. Допустимые значения: **ГОСТ 2.304**, **Standard**.

Сообщения

Разрешить подсказки

Включает или отключает отображение подсказок в нотификаторе. Опция не действует на сообщение со статусом **Ошибка**.

Уклоняться от курсора

Включает или отключает режим автоматического смещения подсказок для того, чтобы не мешать выбору объектов.

Горячие клавиши

Горячие клавиши	
Вызов диалога <Быстрые настройки>	CTRL + SHIFT + Q
Вызов окна нотификационных сообщений	CTRL + SHIFT + W

Назначаются горячие клавиши для вызова диалоговых окон **Быстрая Настройка** и **Сообщения** (нотификатор).

Доступ к базам данных

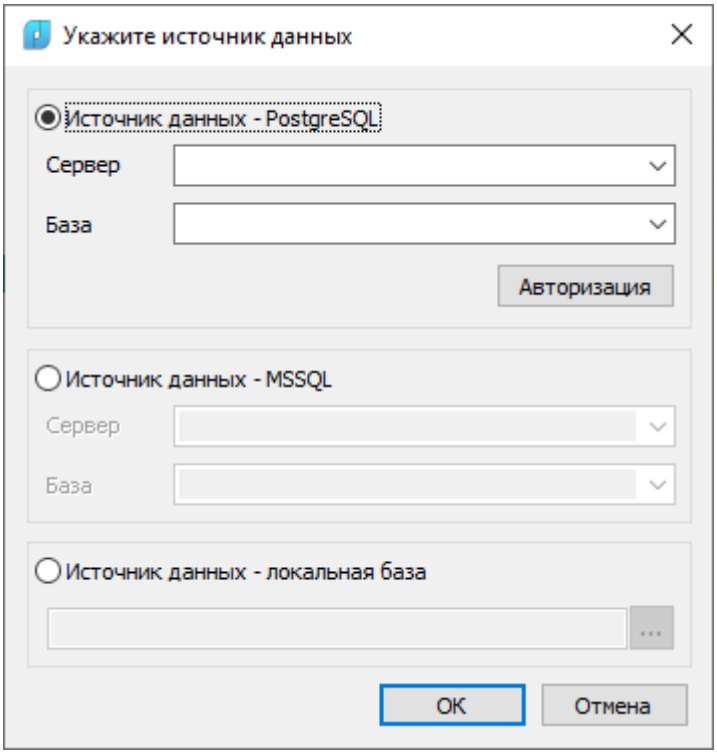
База данных, помимо стандартных элементов, включает шаблоны таблиц и форматов, шаблоны болтовых сборок, группы и маркеры, а также примеры и другие пользовательские элементы. Выбор конкретной базы данных определяется настройкой пути к источнику данных.

Источник данных

Путь к файлу базы стандартных объектов.

ВНИМАНИЕ! При размещении базы nanoCAD на сетевом ресурсе необходимо разрешить всем пользователям запись в папку, где находится база. При этом сам файл с базой может быть доступен только для чтения (тогда пользователи не смогут изменять содержимое сетевой базы).

При нажатии на троеточие откроется диалог **Укажите источник данных**:



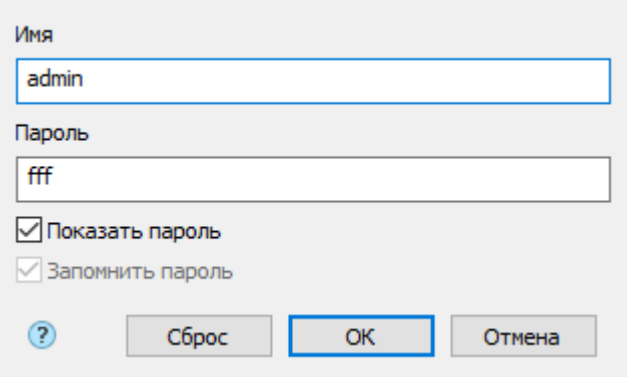
NanoCAD предусматривает работу, как с локальными базами, так и с базой данных на серверах PostgreSQL и MSSQL.

Если используется серверная база данных, необходимо выбрать соответствующий переключатель нужного типа сервера. В поле **Сервер** указать имя сервера (вместе с названием Экземпляра сервера БД SQL). Например: SERVER, или SERVER\SQLEXPRESS. В поле **База** необходимо указать название базы данных, к которой производится подключение.

Для источника данных PostgreSQL может понадобиться авторизация. По умолчанию вход в базу осуществляется под стандартным пользователем mclogin. Для входа в базу данных с дополнительными правами или как администратор, необходимо авторизоваться.

Для авторизации в PostgreSQL:

1. Нажмите кнопку **Авторизация**. Откроется диалоговое окно **Авторизация**.



2. В диалоговом окне укажите пользователя и пароль.
3. Нажмите кнопку **OK** для подтверждения. При дальнейшем подключении будут браться указанные данные.

Если используется локальная база данных, необходимо выбрать переключатель **Источник данных – локальная база**, после чего указать путь к файлу базы данных.

В качестве локальной базы данных для компьютеров с разрядностью x32 используются файлы формата *.mcs (MS Access).

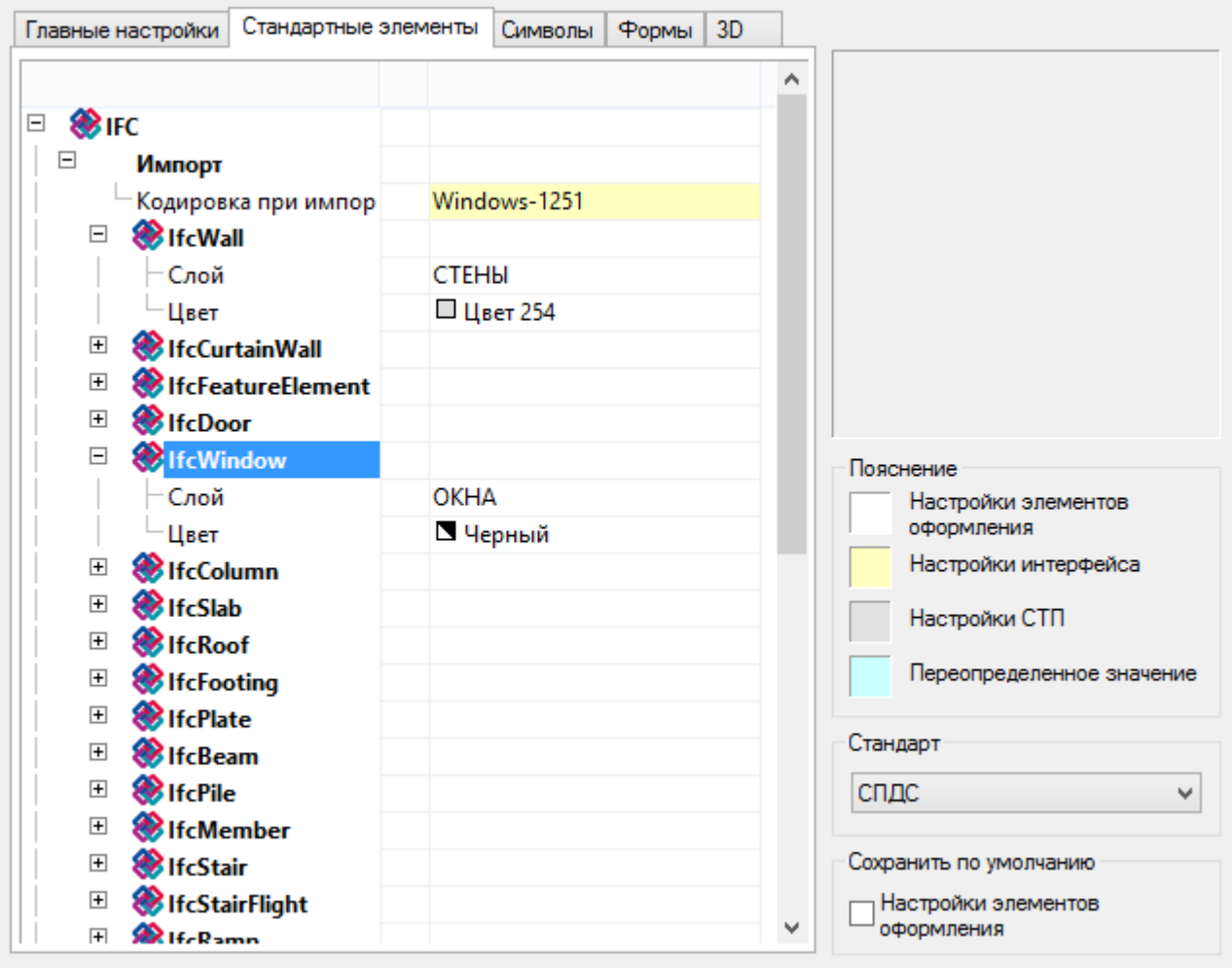
В качестве локальной базы данных для компьютеров с разрядностью x64 используются файлы формата *.mdf (LocalDB, для Windows 7 и выше).

Необходимые драйверы устанавливаются автоматически при установке nanoCAD.

ПРИМЕЧАНИЕ Настройки доступа к базе данных являются интерфейсными настройками. При использовании сжатия данных на диске могут возникнуть проблемы с подключением к локальным базам (для 64-разрядных версий).

Вкладка «Стандартные элементы»

Вкладка меню **Стандартные элементы** позволяет настроить параметры импортируемых IFC-объектов.

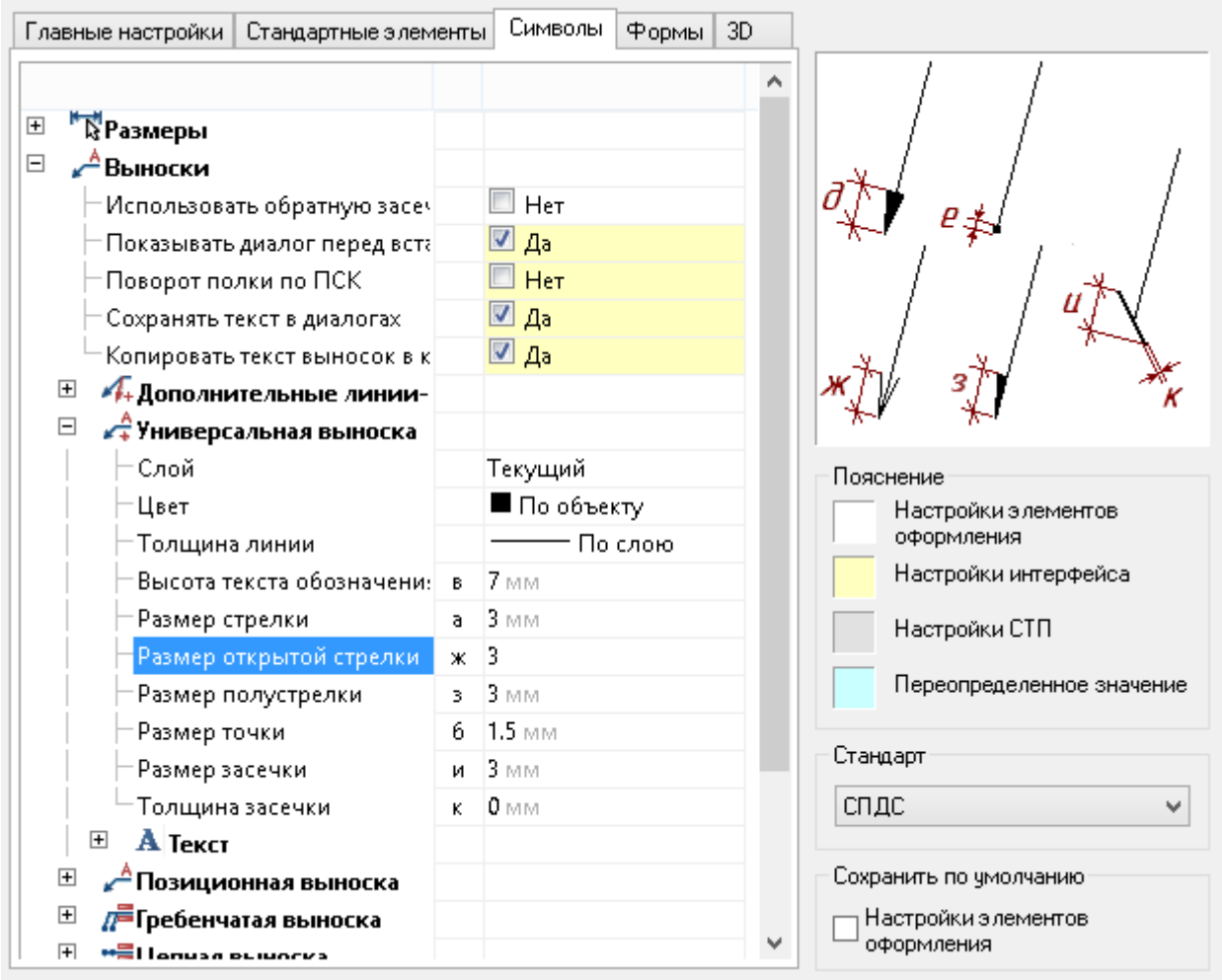


Кодировка при импорте

Файлы ifc могут иметь разные кодировки. Данный параметр определяет в какой кодировке будут читаться файлы. Это влияет на отображение названий объектов.

Вкладка «Символы»

Вкладка меню **Символы** предназначена для настройки отображения символов nanoCAD.



Размеры

Настройки параметров отображения размеров nanoCAD. Позволяют изменять слой, в который автоматически вносятся новые и скопированные размеры, настройки диалогов и т. д.

Слой

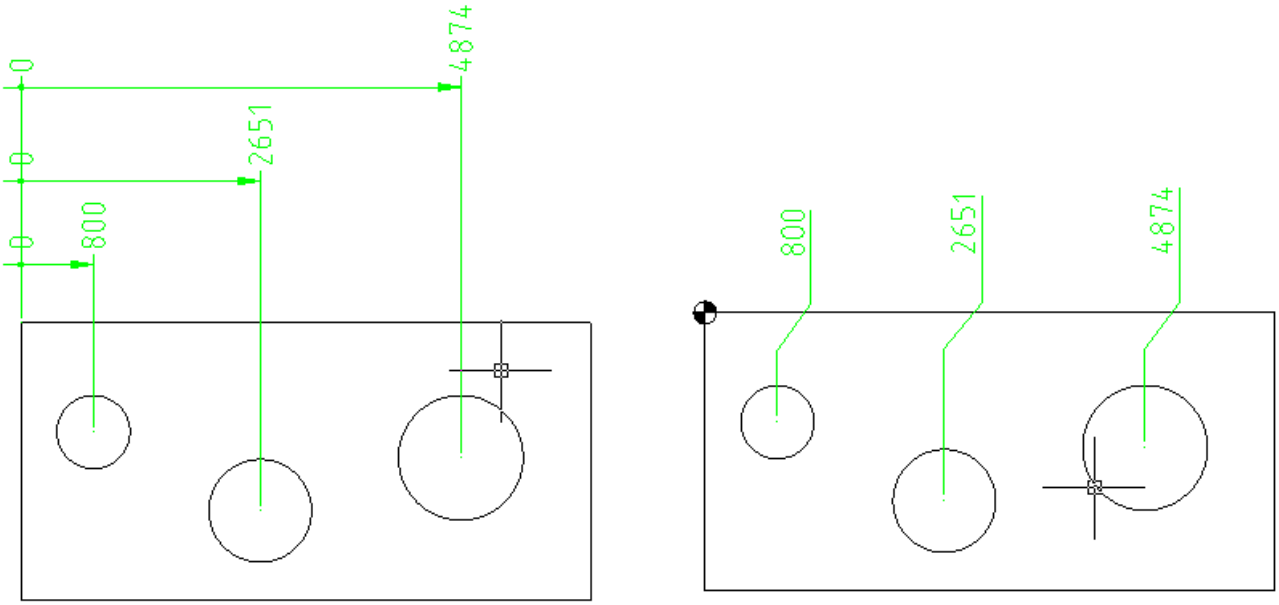
Позволяет выбрать слой, на котором по умолчанию будут размещаться новые и копируемые размеры.

Применять слой для всех новых размеров

При включенной опции все новые размеры будут размещаться на слое чертежа, выбранном для размеров. При выключенной опции размеры размещаются на текущем слое.

Ординатные размеры

Управляет встроенными ординатными размерами, может принимать значения **ISO** и **ГОСТ**. При включенной опции **ISO** используются ординатные размеры стандарта ISO, встроенные в платформу nanoCAD. При включенной опции **ГОСТ** используются ординатные размеры nanoCAD.



Слева по ГОСТ, справа по ISO

Открывать диалог автоматически

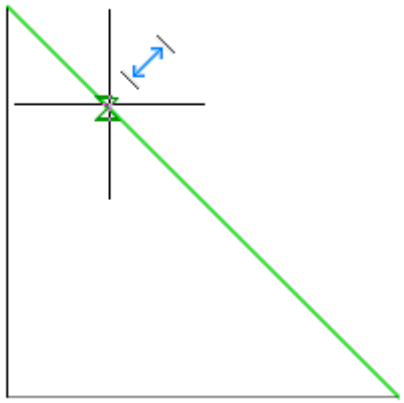
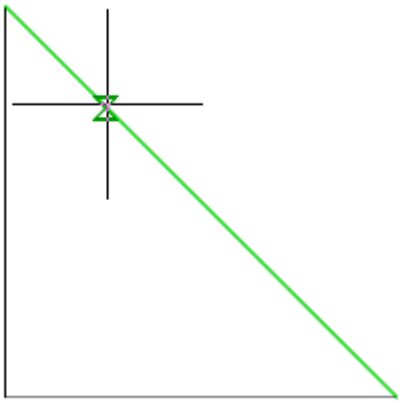
Управляет автоматическим открытием диалога редактирования размеров после установки размера.

Стрелки в цепочках

Заменяет использующиеся в nanoCAD стрелки в размерных цепях. Существует возможность заменить на засечки, точки или не заменять вообще.

Индикатор режима авто-размера

Управляет показом дополнительного индикатора при использовании авто-размера.

Да	Нет
	

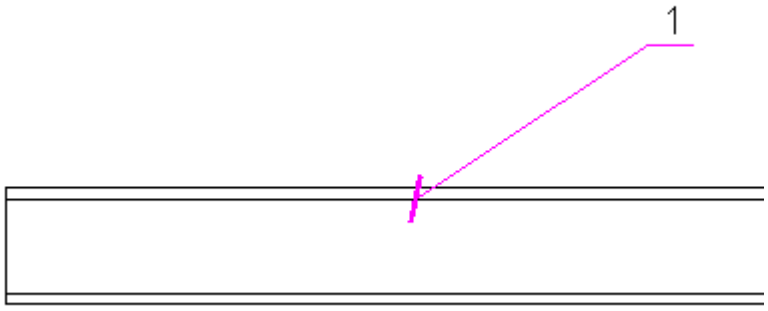
Выноски

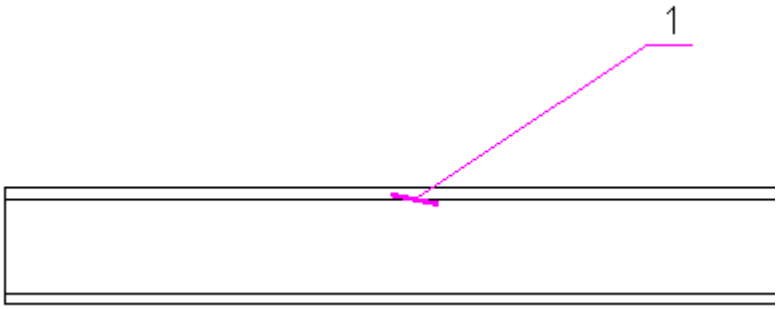
Настройки параметров отображения выносок. Позволяют изменять размеры текста, стрелок, тип указателей и т. д.

Выноски	
Использовать обратную засечку	☐ Нет
Показывать диалог перед вставкой объекта	☑ Да
Поворот полки по ПСК	☐ Нет
Сохранять текст в диалогах	☑ Да
Копировать текст выносок в команде 'Копировать свойства'	☑ Да
Дополнительные линии-выноски	
Универсальная выноска	
Позиционная выноска	
Гребенчатая выноска	
Цепная выноска	
Узловая выноска	
Узловая секущая выноска	
Выноска для многослойных конструкций	
Маркировка линейных конструкций	

Использовать обратную засечку

Позволяет выбрать направление засечки выноски.



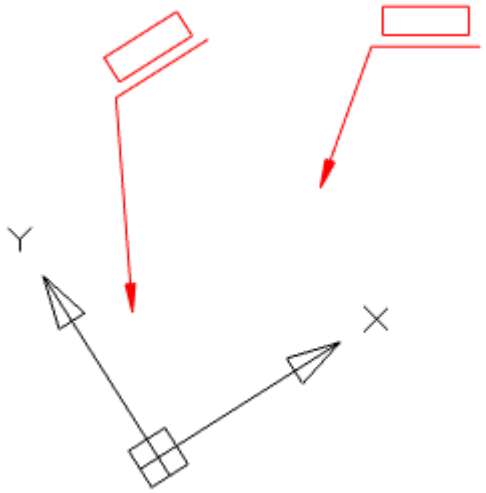


Показывать диалог перед вставкой объекта

При включенной опции перед вставкой выноски выводит диалог вставки.

Поворот полки по ПСК

При включенной опции поворот полки выноски происходит в направлении пользовательской системы координат. На рисунке ниже слева - значение **Да**, справа - **Нет** (по МСК). Для наглядности система координат была повернута.



Сохранять текст в диалогах

При включенной опции при вставке следующей выноски ранее введенный текст остается в поле ввода.

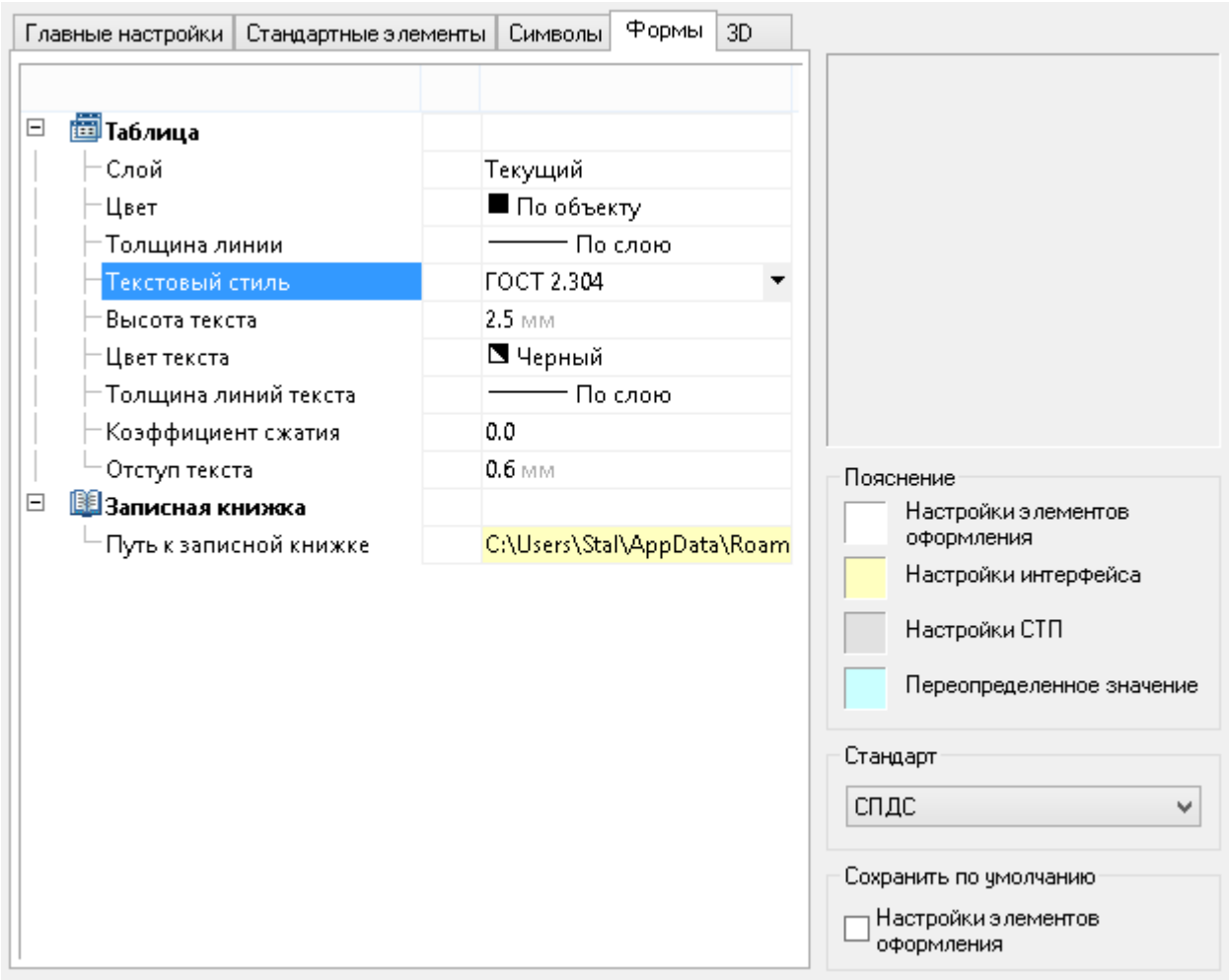
Копировать текст выносок в команде «Копировать свойства»

Опция управляет возможностью копировать текст во время использования команды **Копировать свойства**.

Остальные опции позволяют изменять размеры текста, указателей, толщину линий, слой размещения, цвет и т. д.

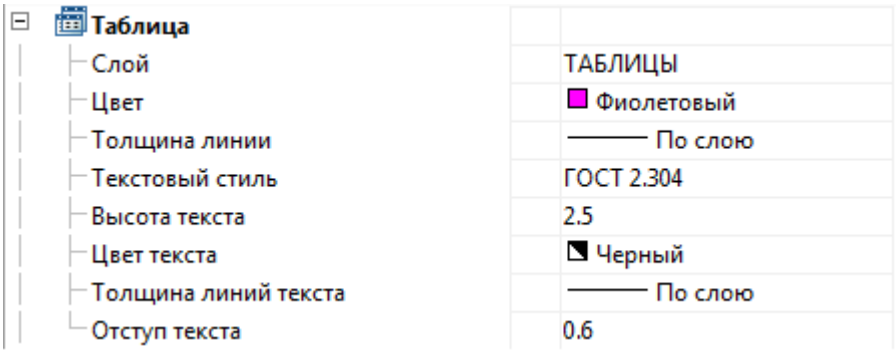
Вкладка «Формы»

Вкладка **Формы** предназначена для настраивания параметров текстовых частей инструментов для создания стандартных элементов чертежа.



Таблица

Настройки параметров отображения таблиц nanoCAD.



Слой

Задает слой, на котором по умолчанию будет располагаться вставляемая (создаваемая) таблица.

Цвет

Устанавливает цвет для элементов таблиц.

Толщина линии

Назначает толщину для линий границ ячеек таблиц.

Значение **По слою** соответствует толщине, стандартной для слоя, на котором по умолчанию располагаются таблицы. Значение **По блоку** соответствует толщину, стандартной для

блока, в который входит таблица. Выбор значения **По объекту** устанавливает толщину, указанную для объектов таблиц вручную. Значение **По умолчанию** соответствует толщине линий по умолчанию для данного чертежа.

Текстовый стиль

Задает стандартный стиль текста внутри таблицы. Если текстовый стиль имеет значение **По умолчанию**, значит его значение берется в настройке **Главные настройки** – **Оформление** – **Текстовый стиль по умолчанию**.

Высота текста

Позволяет задать стандартное значение высоты текста. Можно выбрать высоту из набора стандартных значений по ГОСТ 2.304 или ввести собственное значение высоты вручную.

Цвет текста

Управляет выбором цвета текста в таблицах. Можно выбрать цвет из стандартного набора значений или задать свой цвет из встроенной палитры.

Толщина линий текста

Позволяет выбрать толщину линий символов текста в таблице.

Коэффициент сжатия

Влияет на сжатие текста в ячейках таблицы.

Отступ текста

Позволяет выбрать значение отступа текста от границ ячейки.

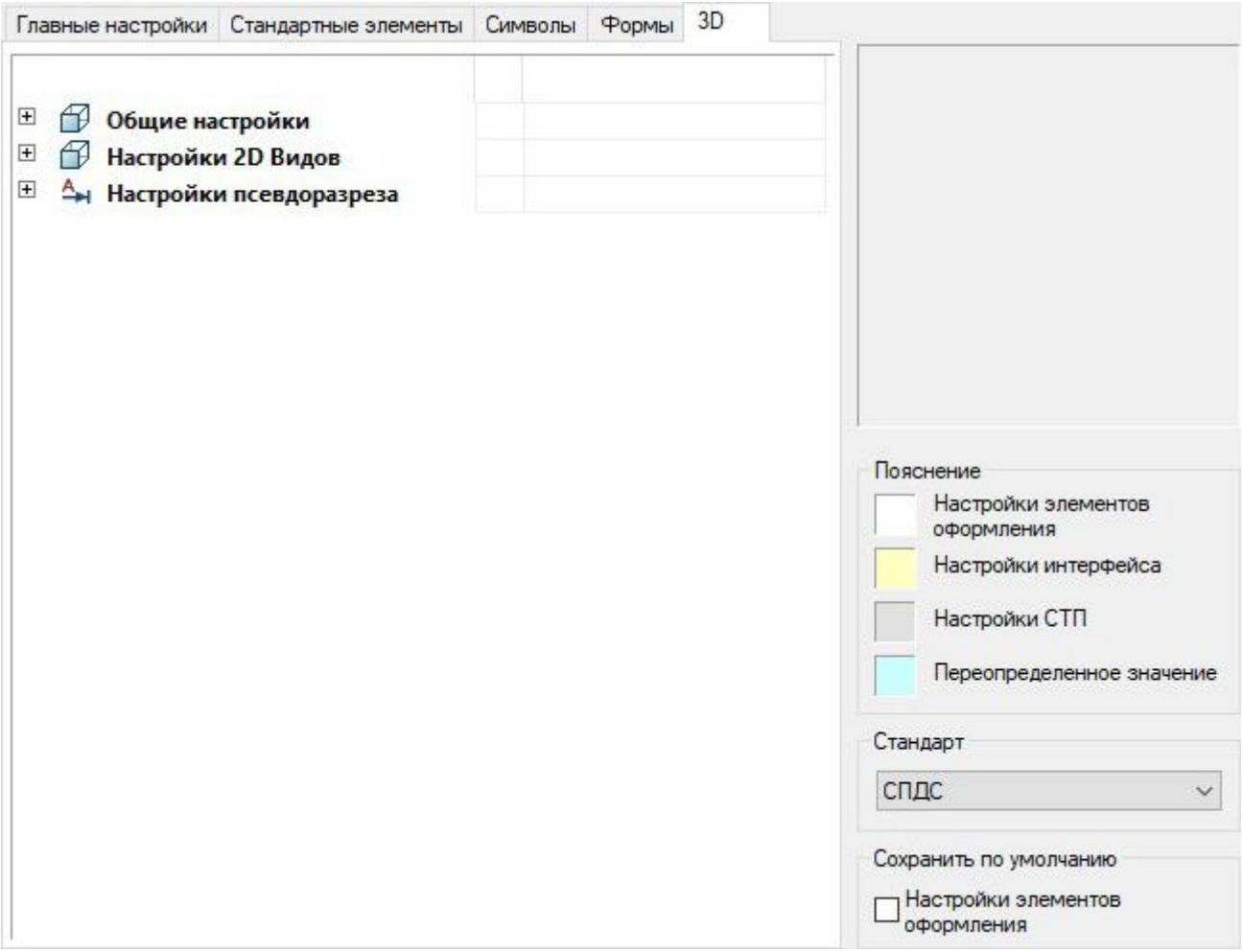
Записная книжка

Путь к записной книжке

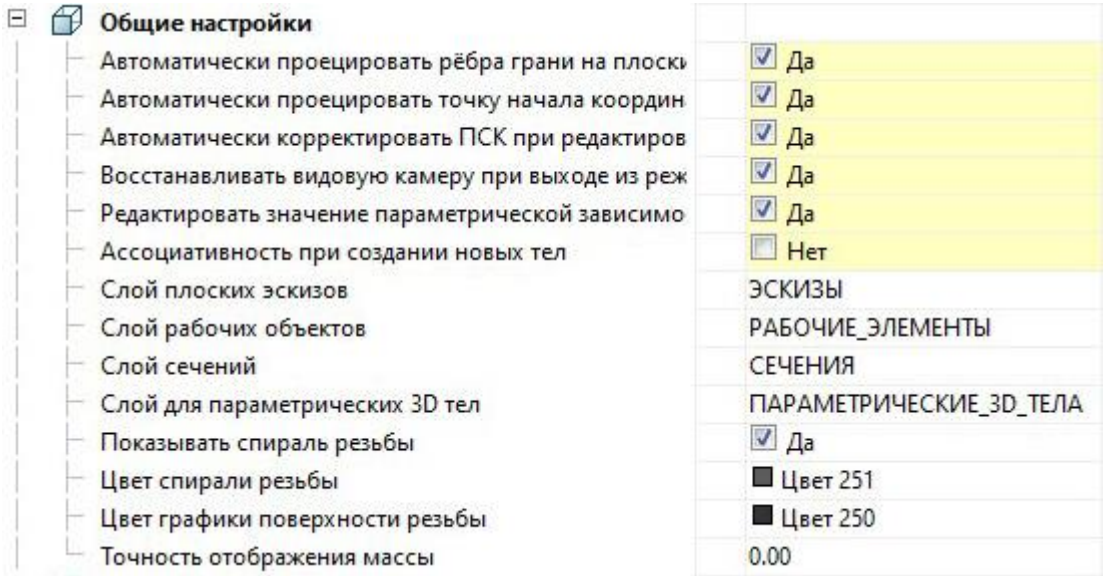
Путь к файлу записной книжки.

Вкладка «3D»

Вкладка предназначена для настройки построения и отображения 3D-объектов (тел).



Общие настройки



Автоматически проецировать рёбра грани на плоский эскиз

Если опция активирована, то при переходе в режим эскиза на плоской грани тела, ребра грани автоматически проецируются на плоский эскиз.

Автоматически проецировать точку начала координат на новый эскиз

Управляет созданием проекции точки начала координат при создании нового эскиза.

Автоматически корректировать ПСК при редактировании вхождения блока с 2D зависимостями

Автоматическая корректировка ПСК при редактировании вхождения блока с 2D зависимостями.

Восстанавливать видовую камеру при выходе из режима редактирования эскиза

Если параметр включен, видовая камера встанет в положение до редактирования эскиза.

Редактировать значение параметрической зависимости в момент ее создания

Управляет открытием диалога редактирования зависимости сразу после установки.

Ассоциативность при создании новых тел

Включенный параметр позволяет строить фиксированные тела без возможности дефиксации. Эскиз при этом должен быть привязан к какой-либо плоскости.

Слой плоских эскизов

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться плоские эскизы.

Слой рабочих объектов

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться объекты.

Слой сечений

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться сечения.

Слой для параметрических 3D тел

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться параметрические 3D тела.

Показывать спираль резьбы

Управляет отображением спирали резьбы.

Цвет спирали резьбы

Цвет спирали резьбы.

Цвет графики поверхности резьбы

Цвет поверхности резьбы.

Точность отображения массы

Точность отображения массы для свойств инспектора и свойств деталей и сборочных единиц.

Настройки 2D Видов

Настройки 2D Видов	
Автоматическое обновление	Да
Показывать резьбу	Да
Слой	ВИДЫ
Видимые линии	
Показать на сечениях	Да
Цвет линий	По объекту
Тип линий	По объекту
Вес линий	По объекту
Невидимые линии	
Показать на видах	Нет
Цвет линий	По объекту
Тип линий	ГОСТ 2.303 4
Вес линий	0.20 мм
Граница сечения	
Настройки отличаются от видимых линий	Нет
Цвет линий	По объекту
Тип линий	По объекту
Вес линий	По объекту
Штриховка	
Показать	Да
Штриховка грани	Тип - [Из линий]

Автоматическое обновление

Управляет автоматическим обновлением плоских видов с модели после изменения тела.

Показывать резьбу

Управляет отображением резьбы.

Слой

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться 2D-виды.

Видимые линии

Показать на сечениях – управляет отображением видимых линий на плоских сечениях.

Цвет линий – определяет цвет видимых линий.

Тип линий – определяет тип видимых линий.

Вес линий – определяет вес (толщину) видимых линий.

Невидимые линии

Показать на видах – управляет отображением невидимых линий на плоских видах.

Цвет линий – определяет цвет невидимых линий.

Тип линий – определяет тип невидимых линий.

Вес линий – определяет вес невидимых линий.

Граница сечения

Настройки отличаются от видимых линий – управляет настройками линий границ сечений, которые (настройки) могут совпадать или отличаться от настроек видимых линий. Если **Нет**, то три следующих параметра не используются.

Цвет линий – определяет цвет границы сечения.

Тип линий – определяет тип границы сечения.

Вес линий – определяет вес границы сечения.

Штриховка

Показать – управляет отображением штриховки.

Штриховка грани – назначает тип штриховки грани.

Настройки псевдоразреза

Штриховка

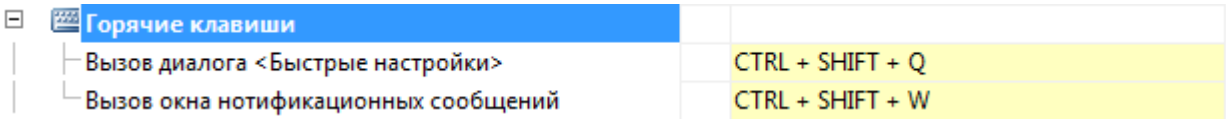
Показать – управляет отображением штриховки на псевдоразрезе.

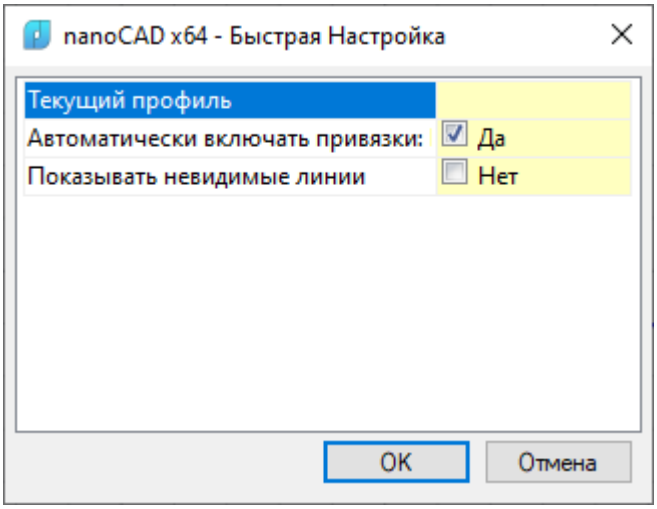
Штриховка грани – назначает тип штриховки грани.

Прозрачность поверхности – задает коэффициент прозрачности для поверхности (0 – полная прозрачность).

Быстрые настройки

Горячие клавиши для вызова окна быстрых настроек задаются на вкладке Главные настройки:





Диалог быстрых настроек содержит следующие пункты:

Текущий профиль – позволяет выбрать профиль настроек;

Автоматически включать привязки – управляет автоматическим включением привязок Ближайшая, Конечная точка, Квадрант, Центр, Пересечение при вставке объектов из базы;

Показывать невидимые линии – управляет отображением невидимых линий, скрытых с помощью ***ALT***+***ПКМ***.

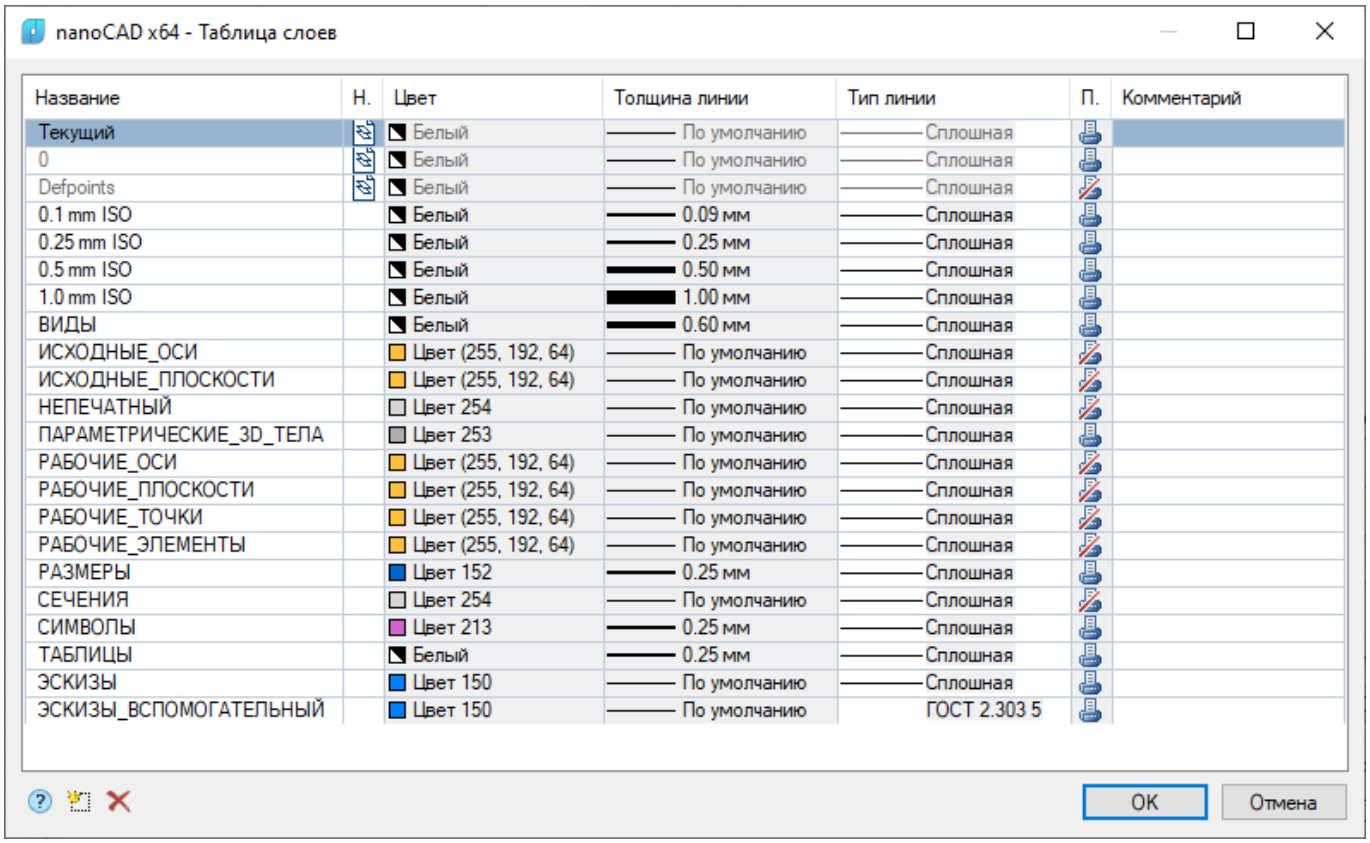
Настройка профилей слоев

Профили слоев предназначены для организации работы различных подразделений проектной организации над одним файлом чертежа. Каждый пользователь при этом работает со своей группой слоев.

Например, необходимо настроить nanoCAD так, чтобы аннотирование чертежа технологом и нормоконтролёром с помощью выносок nanoCAD было разделено.

Для этого:

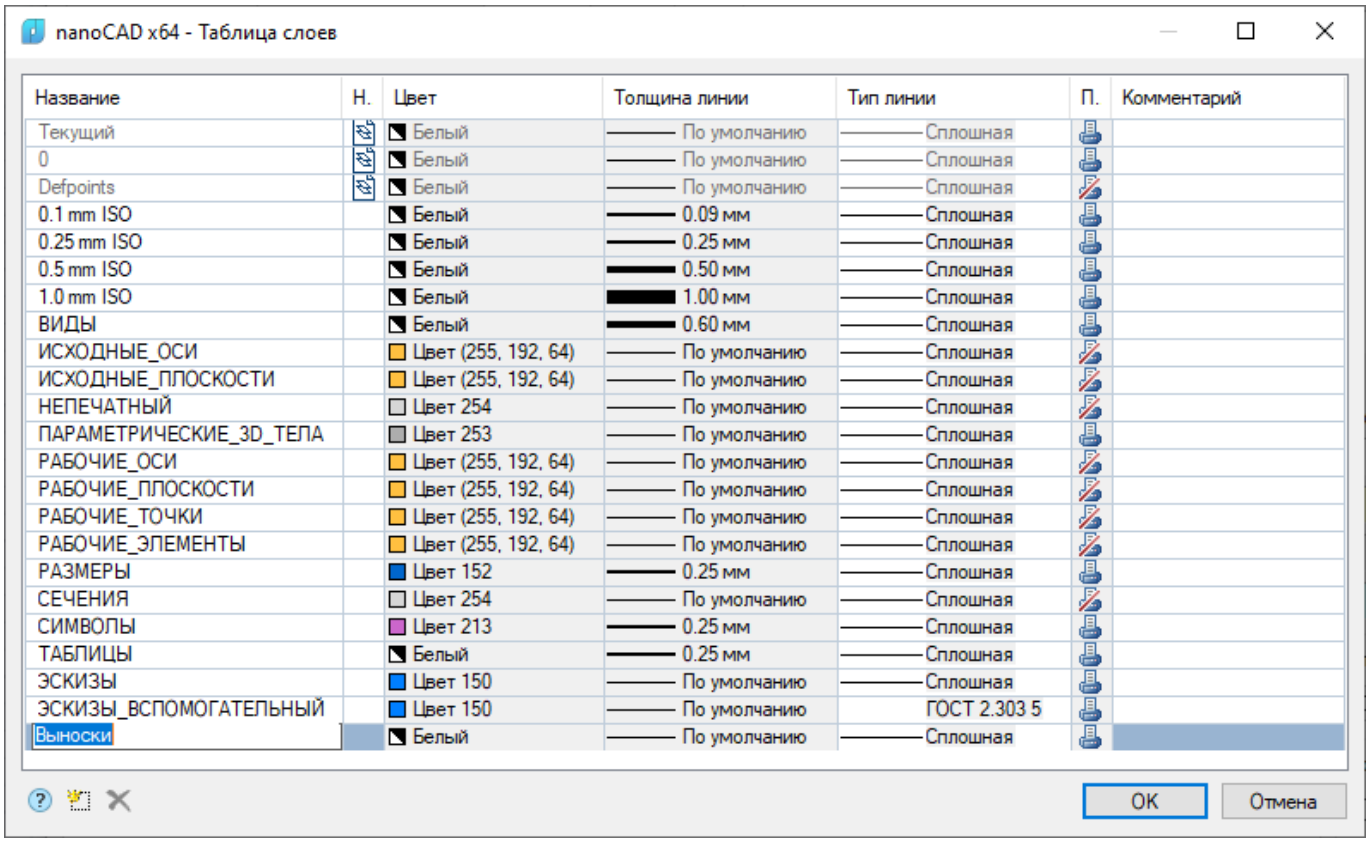
1. В диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) перейти на вкладку **Символы** и в разделе **Выноски** – **Универсальная выноска** в строке параметра **Слой** выбрать в раскрывающемся списке **<Таблица слоёв>** для открытия диалога **nanoCAD - Таблица слоёв**:



ПРИМЕЧАНИЕ Нажатие кнопки ... также открывает диалог **nanoCAD-Таблица слоёв**.

2. Нажать кнопку **Новый слой** для создания нового слоя. По умолчанию новый слой создаётся с именем *СлойN*, где *N* – порядковый номер слоя.

3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши на имени созданного слоя для его переименования. Ввести новое названия слоя *Выноски*:

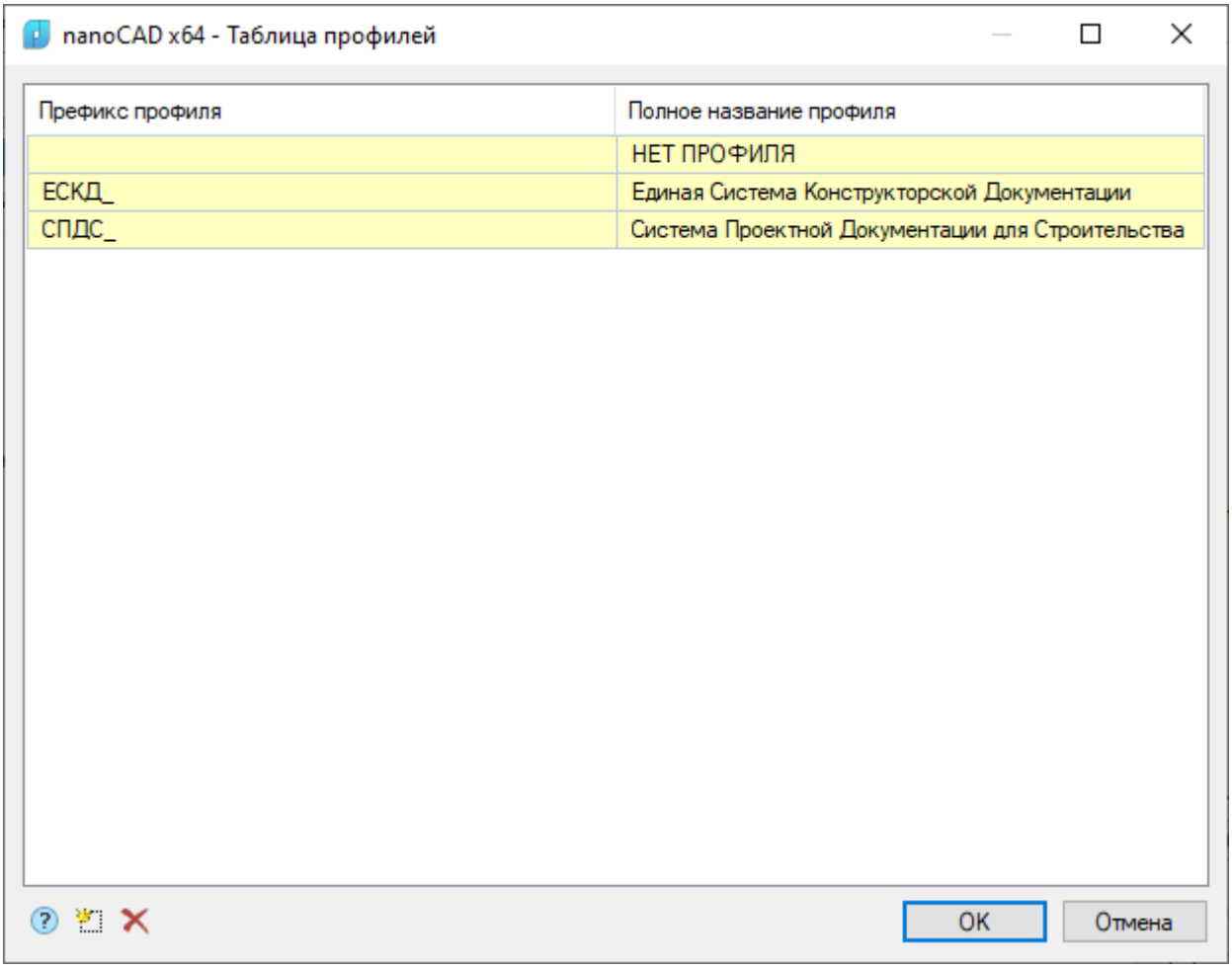


4. Нажать **OK**.
5. Нажать **OK** для закрытия диалога **Настройки оформления nanoCAD**.

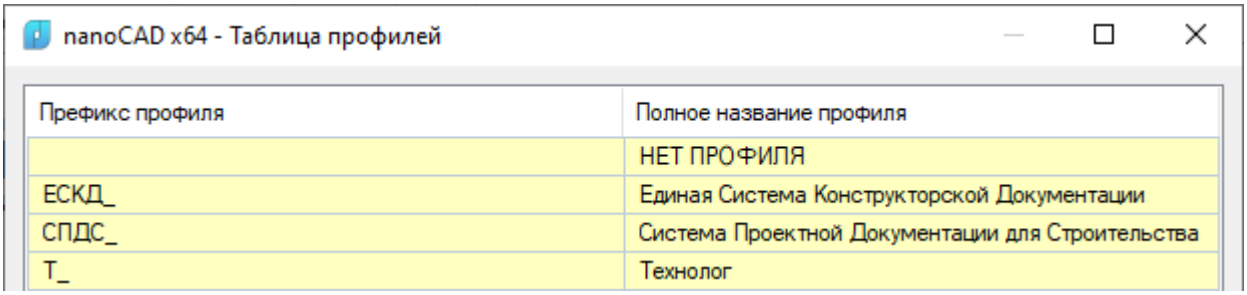
ПРИМЕЧАНИЕ При сохранении настроек в файл настроек все выноски по умолчанию будут создаваться на слое *Выноски* вне зависимости от того, существует ли такой слой в документе. Если слой не существует, то он будет создан на основании тех параметров, которые были указаны в диалоге **nanoCAD – Таблица слоёв**.

Далее, чтобы разграничить работу технолога и нормоконтролёра, необходимо создать профили слоев. Для этого:

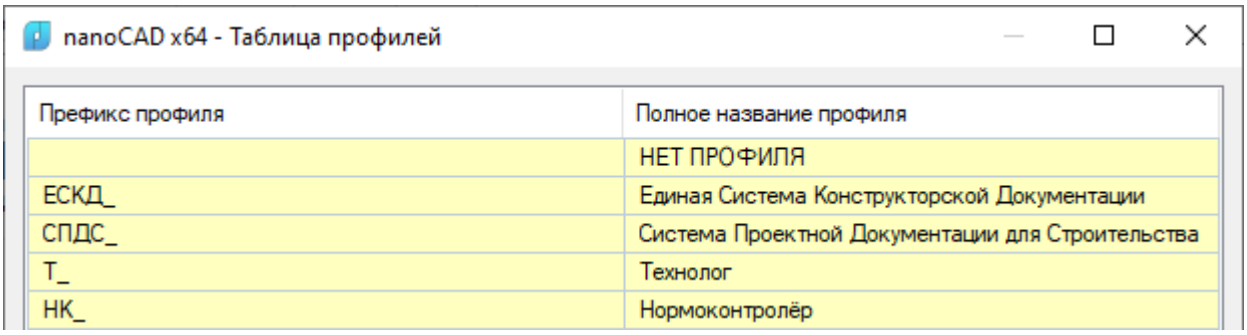
1. В диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) перейти на вкладку **Главные настройки** и в разделе **Общие настройки** в строке параметра **Текущий профиль** нажать кнопку ... для открытия диалога **nanoCAD - Таблица профилей**:



2. Нажать кнопку **Добавить профиль** для создания нового префикса профиля. По умолчанию новый префикс профиля создаётся с именем *ПрофильN_*, где *N* – порядковый номер профиля.
3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши на имени созданного префикса профиля для его переименования. Ввести новое названия префикса профиля *Т_*.
4. В столбце **Полное название профиля** переименовать название по умолчанию на *Технолог*:



5. Создать аналогичным образом префикс профиля *НК_*:



6. Нажать **OK** для выхода из диалога **nanoCAD - Таблица профилей**.

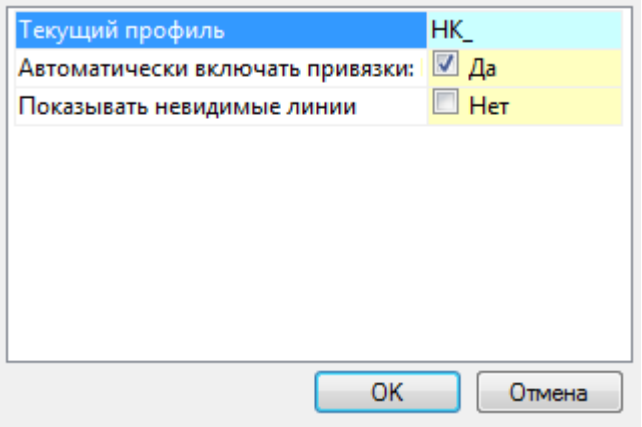
7. Нажать **OK** в диалоге **Настройки оформления nanoCAD**.
8. В диалоге **Сохранить изменения?** выбрать параметр **Сохранить в файл с настройками и в текущий документ** и нажать **OK**.

В результате произведённых настроек в зависимости от того, какой профиль выбран текущим, будут создаваться:

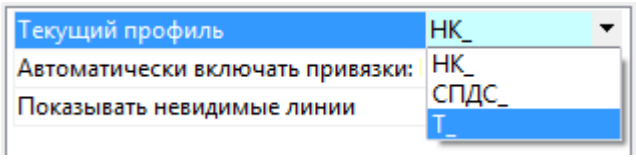
- аннотация технолога на слое *Т_Выноски*,
- аннотация нормоконтролёра на слое *НК_Выноски*,
- обычная универсальная выноска на слое *Выноски*.

Для создания аннотации технолога:

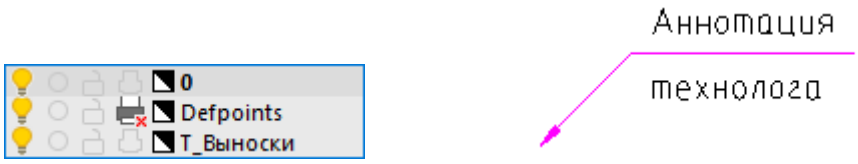
1. Нажать комбинацию горячих клавиш ***CTRL***+***SHIFT***+***Q*** для вызова диалога **nanoCAD – Быстрая настройка**:



2. В раскрывающемся списке выбрать профиль *Т_*:



3. Нажать **OK**.
4. Создать аннотацию при помощи команды **Универсальная выноска** (меню **Черчение** – **Выноски**). При создании первой аннотации автоматически создается новый слой *Т_Выноски* на базе слоя *Выноски*:



Для создания аннотации нормоконтролера:

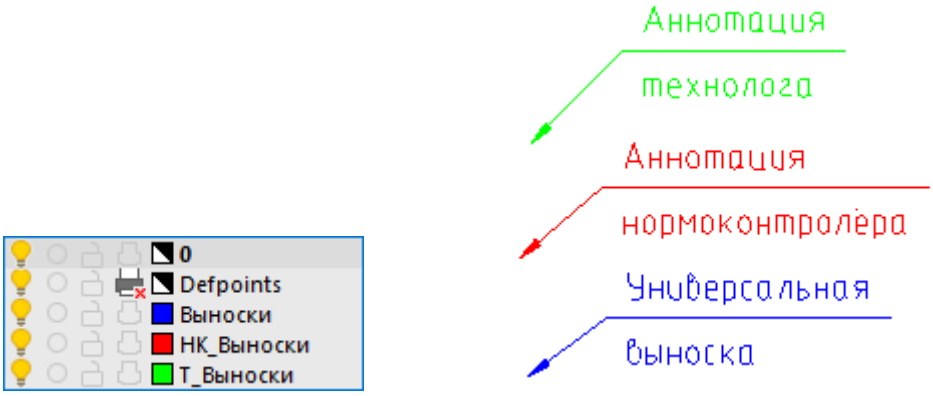
1. Нажать комбинацию горячих клавиш ***CTRL***+***SHIFT***+***Q*** для вызова диалога **nanoCAD – Быстрая настройка**.
2. В раскрывающемся списке выбрать профиль *НК_*:
3. Нажать **OK**.
4. Создать аннотацию при помощи команды **Универсальная выноска** (меню **Черчение – Выноски**). При создании первой аннотации автоматически создается новый слой *НК_Выноски* на базе слоя *Выноски*:

Для создания универсальной выноски:

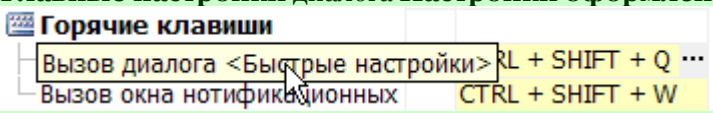
1. Вызвать диалог **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**).
2. Перейти в диалог **nanoCAD–Таблица профилей**.
3. Выбрать **НЕТ ПРОФИЛЯ**.
4. Дважды нажать **OK** для закрытия диалогов.
5. Создать универсальную выноску. При создании первой выноски автоматически создается новый слой *Выноски*:

Для улучшения визуального восприятия слоям *Выноски*, *НК_Выноски* и *Т_Выноски* можно назначить разные цвета. Для этого:

1. В диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) перейти на вкладку **Символы** и в разделе **Выноски – Универсальная выноска** в строках параметров **Цвет** и **Цвет текста** выбрать в раскрывающемся списке значение **По слою**.
2. Нажать **OK** в диалоге **Настройки оформления nanoCAD**.
3. В диалоге **Сохранить изменения?** выбрать параметр **Сохранить в файл с настройками и в текущий документ** и нажать **OK**.
4. В диалоге **Слои** задать цвета для слоёв.

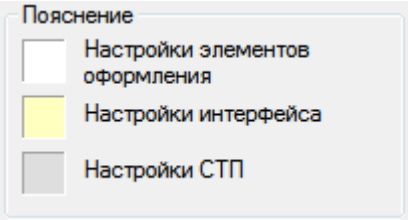


ПРИМЕЧАНИЕ Задание комбинации горячих клавиш для быстрого вызова диалога **nanoCAD – Быстрая настройка** производится в разделе **Горячие клавиши** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD**:



Сохранение и перенос настроек на другой компьютер

В nanoCAD все пункты настроек разбиты на три типа – *настройки элементов оформления, настройки интерфейса* (выделены желтым цветом) и *настройки СТП* (выделены серым цветом):



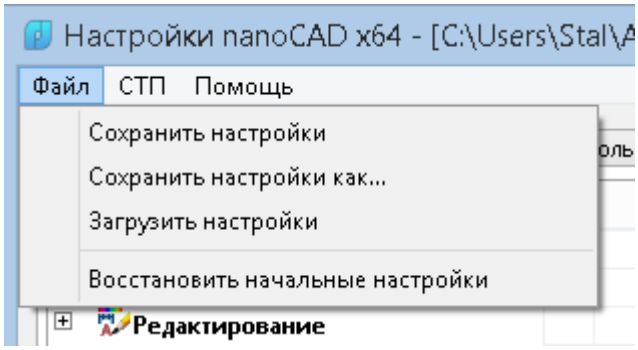
Настройки автоматически сохраняются в отдельный файл и считываются при создании нового документа:

- Настройки интерфейса влияют на работу приложения.
- Настройки элементов оформления определяют то, как будет выглядеть чертеж, оформленный средствами nanoCAD.

Для использования произведенных настроек элементов оформления по умолчанию, взвести флаг **Настройки элементов оформления** в разделе **Сохранить по умолчанию**. Установленные параметры пунктов настроек элементов оформления будут применяться по умолчанию для всех новых документов, а также для вновь создаваемых элементов оформления в текущем документе.

В противном случае все изменения настроек будут действительны только в текущей сессии работы программы.

Управление сохранением, загрузкой и восстановлением настроек элементов оформления производится в меню **Файл** данного диалога:



Параметры:

Сохранить настройки	Сохранение настроек элементов оформления в текущем документе. При создании новых документов настройки будут соответствовать тем, которые указаны в файле настроек, т. е. действие данной настройки будет локальным – только для текущего документа.
Сохранить настройки как	Сохранение настроек в отдельном файле для дальнейшего использования.
Загрузить настройки	Загрузка сохраненных настроек из файла.
Восстановить начальные настройки	Восстановление настроек, поставляемых вместе с программой.

Единицы чертежа

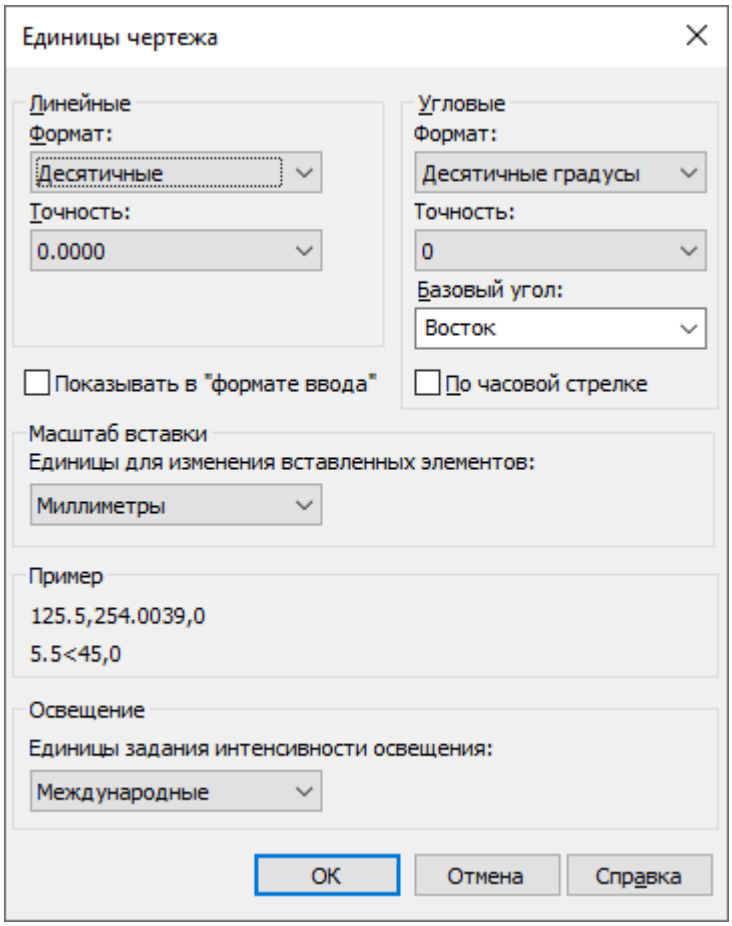
Лента: **Формат** – **Главная** – **Свойства** > **Единицы**

Меню: **Формат** – **Единицы...**

Командная строка: **ЕДИНИЦЫ**, **ЕД**, **ДИАЛЕДИН** (**UNITS**, **UN**)

Команда вызывает диалоговое окно **Единицы чертежа**, в котором задаются формат и точность представления линейных и угловых единиц.

По умолчанию базовым (нулевым) направлением, относительно которого измеряются углы, считается направление вправо от исходной точки (Восток). Положительное направление отсчёта углов – против часовой стрелки.



Параметры:

Линейные

Формат: Задание текущего формата линейных единиц. В раскрывающемся списке доступны следующие форматы:

- **Десятичные** (15.50);
- **Дробные** (15 1/2);
- **Дюймовые десятичные** (1'-3.50");
- **Дюймовые дробные** (1'-3 1/2");
- **Научные** (1.55E+01).

Точность: Задание точности представления текущих линейных единиц.

Угловые

Формат: Задание текущего формата угловых единиц. В раскрывающемся списке доступны следующие форматы:

- **Град/Мин/Сек** (45d0'0");
- **Грады** (50.0000g);
- **Десятичные градусы** (45.0000);
- **Радианы** (0.7854r);
- **Топографические единицы** (N 45d0'0" E).

Точность: Задание точности представления текущих угловых единиц.

Базовый угол: Задание направления базового (нулевого) угла. В раскрывающемся списке доступны следующие варианты:

- **Восток** (3 часа – 0º);
- **Север** (12 часов – 90º);
- **Запад** (9 часов – 180º);
- **Юг** (6 часов – 270º);
- **Задать угол...** – направление задаётся указанием двух точек в графической области или вводом значения с клавиатуры.

По часовой стрелке Изменение положительного отсчёта углов на направление по часовой стрелке.

Показывать в «формате ввода» Включение/отключение отображения единиц чертежа без пробелов.

Масштаб вставки

Единицы для изменения вставленных элементов: Задание единиц измерения блоков и внешних ссылок, вставляемых в текущий документ. Если блок или вставляемый документ создан с использованием единиц, не совпадающих с установленными в данном разделе, при вставке происходит масштабирование в заданные единицы. Масштаб определяется соотношением единиц вставляемого документа и текущего документа.

При выборе варианта **Безразмерный** вставка происходит без масштабирования.

Пример Предварительный просмотр представления текущих линейных и угловых величин, установленных в диалоге.

Освещение

Единицы задания интенсивности освещения: Выбор единиц измерения интенсивности освещения и типа освещения. В раскрывающемся списке доступны следующие варианты:

- **Общие** – включено стандартное освещение без осветительных приборов, единицы измерения интенсивности освещения не используются (системная переменная **LIGHTINGUNITS** = 0);
- **Американские** – включено фотометрическое освещение, используются американские единицы измерения освещённости – *Фут-кандела* (**LIGHTINGUNITS** = 1);
- **Международные** – включено фотометрическое освещение, используются единицы измерения освещённости Международной системы единиц (СИ) – *Люкс* (**LIGHTINGUNITS** = 2, значение по умолчанию).

Бездиалоговый вариант команды Единицы

Командная строка: **-ЕДИНИЦЫ** (**-UNIT**)

Задание формата и точности единиц чертежа с помощью командной строки.

Опции команды:

Форматы единиц: (Примеры) 1. Научные 1.55E+01 2. Десятичные 15.50 3. Инженерные 1'-3.50" 4. Архитектурные 1'-3 1/2" 5. Дробные 15 ½ Эти форматы, за исключением инженерного и архитектурного, могут быть использованы со всеми основными единицами измерения. Например, десятичная запись подходит как для метрических, так и для британских десятичных единиц.	Список доступных форматов линейных единиц.
Ваш выбор, 1 до 5 <2>:	Выбор формата единиц (порядковый номер из списка выше). Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
Число десятичных знаков после запятой (от 0 до 8) <4>:	Задание точности представления линейных единиц. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
Угловые единицы: (Примеры) 1. Десятичные градусы 45.0000 2. Градусы/минуты/секунды 45d0'0" 3. Грады 50.0000g 4. Радианы 0.7854r 5. Топографические единицы N 45d0'0" E	Список доступных форматов угловых единиц.
Ваш выбор, 1 до 5 <1>:	Выбор формата единиц (порядковый номер из списка выше). Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
Длина дробной части в представлении углов (от 0 до 8) <0>:	Задание точности представления угловых единиц. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
Направление угла 90: Восток 3 часов = 0 Север 12 часов = 90 Запад 9 часов = 180 Юг 6 часов = 270	Список направлений базового (нулевого) угла.
Направление базового угла 90 <0>:	Выбор направления базового (нулевого) угла (порядковый номер из списка выше). Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
Отсчет углов по часовой стрелке? [Да/Нет]? <Н>:	Выбор положительного отсчёта углов по часовой стрелке или против часовой стрелки

Список масштабов

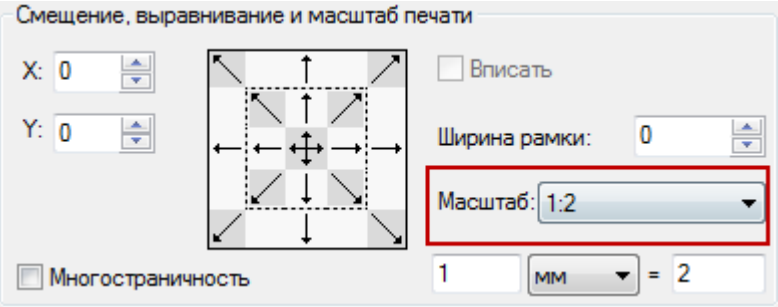
В большинстве случаев печать чертежей выполняется с точным масштабом.

При печати пространства модели задание масштаба печати выполняется в диалоговом окне **Печать**. Этот масштаб определяет отношение единицы длины на напечатанном чертеже к реальной единице, использованной при построении чертежа.

При печати одной из вкладок листов масштаб применяется к самой модели, изображаемой в видовых экранах листа. Он определяет для каждого видового экрана как отношение размеров формата листа к размерам модели на видовом экране.

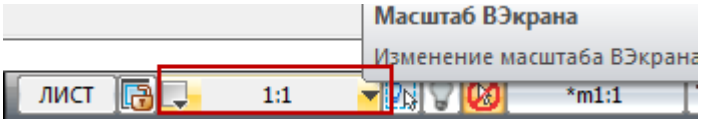
Стандартные масштабы доступны из списка масштабов в соответствующих инструментах nanoCAD:

В диалоге **Печать**:

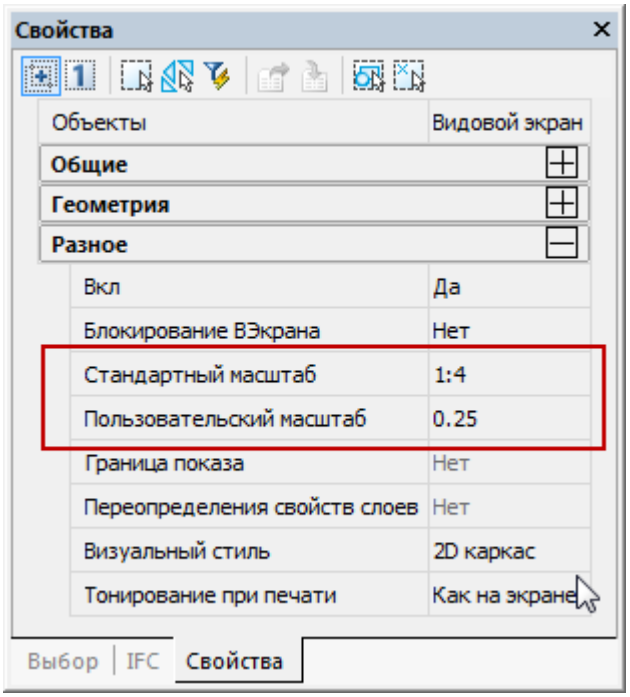


Для выбранного или активного видового экрана:

- в строке состояния



- и в функциональной панели **Свойства**:



Управление списком масштабов производится в диалоговом окне **Изменение списка масштабов**.

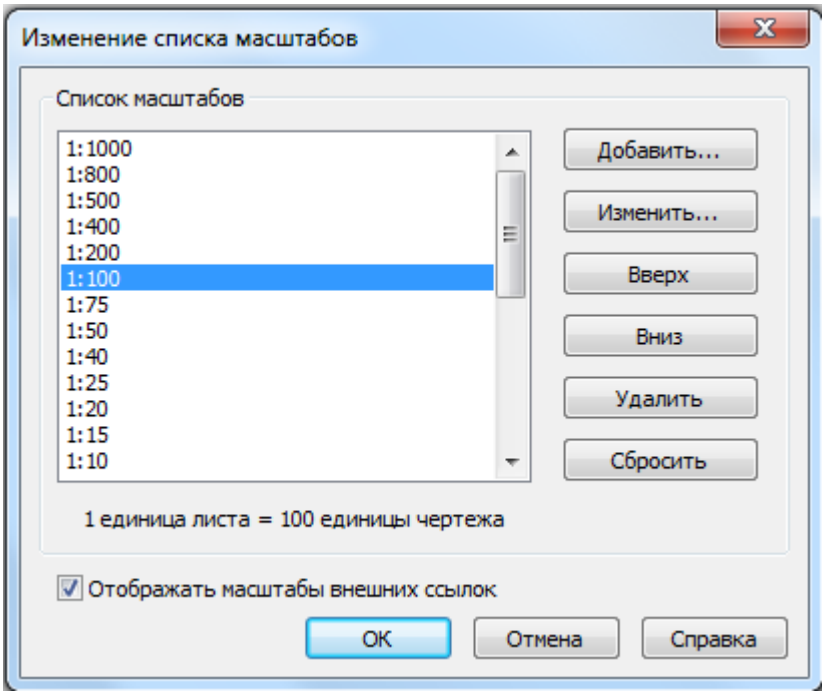
Лента: **Оформление – Масштабирование >** **Список масштабов**

Меню: **Формат –** **Список масштабов**

Командная строка: **СПИСМАСШТРЕД** (**SCALELISTEDIT**)

Бездиалоговый вариант работы: **-SCALELISTEDIT**

В диалоге можно добавить новые масштабы, редактировать существующие, перестроить список масштабов и удалить ненужные.



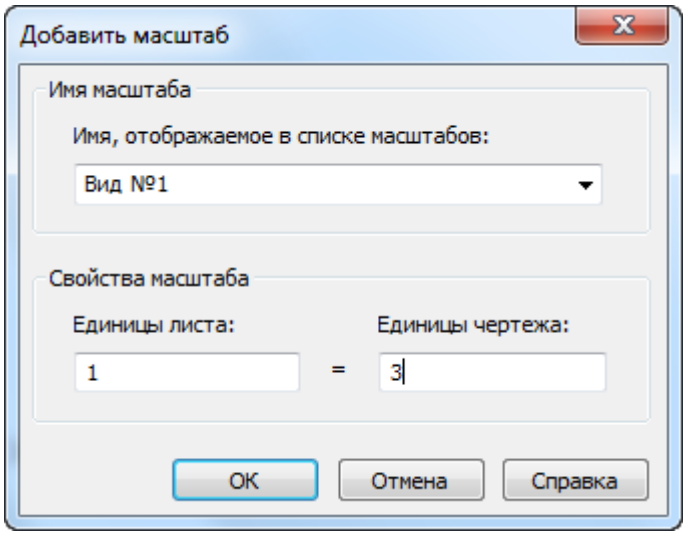
Параметры:

Список масштабов — Отображает содержание текущего списка масштабов.

Добавить... — Открывает диалог создания нового масштаба **Добавить масштаб**. В диалоге задаются параметры:

Имя масштаба, отображаемое в списке масштабов.

Свойства масштаба – соотношение единиц листа к единицам чертежа.

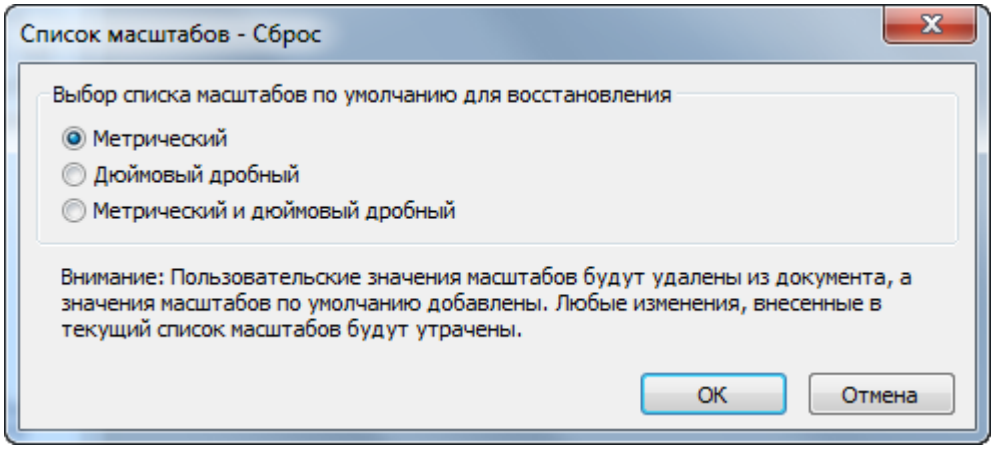


Изменить... — Открывает диалог **Изменить масштаб** для редактирования параметров выбранного масштаба.

Вверх, Вниз — Перемещение выбранного масштаба на одну позицию вверх или вниз по списку.

Удалить — Удаление выбранного в списке масштаба.

Сбросить	Удаление всех пользовательских и неиспользуемых масштабов и восстановление списка стандартных масштабов. В диалоге **Сброс** выбрать список масштаба для восстановления.



Отображать масштабы внешних ссылок	Включение отображения в списке масштабов, содержащихся во вставленных внешних ссылках и отличающихся от масштабов в документе. Масштабы внешних ссылок также доступны для редактирования.

Для отображения в списке стандартных масштабов в определенных единицах измерения – нажать кнопку **Сбросить**, в окне **Список масштабов** выбрать восстановление списка масштабов в нужных единицах.

Масштаб символов и масштаб измерений

В nanoCAD существует два типа масштаба: **Масштаб символов** и **Масштаб измерений**.

При работе по СПДС чаще применяется масштаб символов. При работе по ЕСКД чаще применяется масштаб измерений.

Масштаб символов удобен при черчении в пространстве модели в масштабе 1:1, с последующим оформлением в пространстве листа на видовом экране. В этом случае элементы оформления будут выглядеть единообразно на видовых экранах с разными масштабами.

Масштаб измерений используется при изначальном вычерчивании модели в масштабе, отличном от 1:1.

Значения масштабов могут быть установлены индивидуально для любого объекта, группы объектов или документа. Новые объекты наследуют значения масштабов из документа.

Масштабирование обычно выбирается при начальной настройке приложения и в дальнейшем не меняется.

ПРИМЕЧАНИЕ Перечень значений устанавливаемых масштабов соответствует ЕСКД ГОСТ 2.302-68 «Масштабы».

Установка текущего масштаба

Основным средством установки, изменения и просмотра масштабов является кнопка масштаба, расположенная в правой нижней части окна nanoCAD в строке состояния.

*M1:1	Эта кнопка отображает масштаб выбранных объектов. В этом случае перед значением масштаба отображается звездочка (*****). Масштаб 1:1 означает, что 1 мм объекта равен 1 единице чертежа nanoCAD.
M1:1	Если выбранных объектов нет, то кнопка отображает масштаб документа и звездочка отсутствует.

m1:4 M1:2	Если отображается значение для масштаба символов, то буква в названии кнопки строчная (**m**), а если для масштаба измерений – прописная (**M**).
*m---	В том случае, если объект не поддерживает текущий тип масштаба или выбранные объекты имеют разный масштаб, то вместо значения этого масштаба будет стоять прочерк (**---**).

Текущий масштаб также можно изменять с помощью панели инструментов **Масштаб**.

Для смены масштаба в текущем документе:

1. Выбрать тип масштаба одним из способов:

- установить значение настройки **Применять глобальный масштаб для элементов оформления** (**Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) – вкладка **Главные настройки** – раздел **Оформление**): параметр **Да** соответствует **Масштабу символов**, **Нет** – **Масштабу измерений**;
- выбрать на кнопке масштаба M1:1 в строке состояния тип масштаба (в этом способе настройка «Применять глобальный масштаб для элементов оформления» примет значение автоматически).

2. Выбрать значение масштаба в строке состояния или на панели **Масштаб**.

При отсутствии выбранных объектов изменяется текущий масштаб черчения, который будет влиять только на вновь создаваемые объекты. Если имеются выбранные объекты, изменяется масштаб только выбранных объектов, текущий масштаб черчения не изменяется. Чтобы изменить масштаб для всех объектов чертежа, необходимо выделить все объекты.

Для того, чтобы сменить масштаб по умолчанию для новых документов, необходимо сохранить текущие настройки оформления в диалоговом окне **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) – меню **Файл** – **Сохранить настройки**.

Имеется возможность установить масштаб на выбранные объекты или получить значение масштаба с выбранного объекта.

Для применения масштаба к выборке и копирования из выборки:

Чтобы установить одному или нескольким объектам чертежа текущее значение масштаба документа:

1. Щелкнуть кнопку масштаба.
2. В открывшемся меню установить нужный тип масштаба (**Масштаб символов** или **Масштаб измерений**).
3. Выбрать в меню пункт **Установить на объект**.
4. Выделить на чертеже те объекты, масштаб которых следует установить в соответствии с текущим масштабом документа.

Для копирования масштаба с выбранного объекта в документ:

1. Щелкнуть кнопку масштаба.
2. В открывшемся меню установить нужный тип масштаба (**Масштаб символов** или **Масштаб измерений**).
3. Выбрать в меню пункт **Взять с объекта**.
4. Выбрать на чертеже объект, масштаб которого следует скопировать.

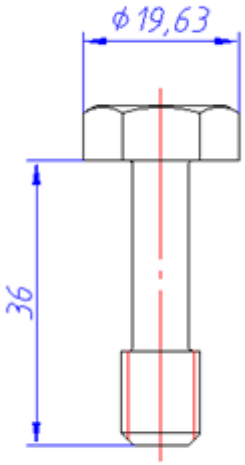
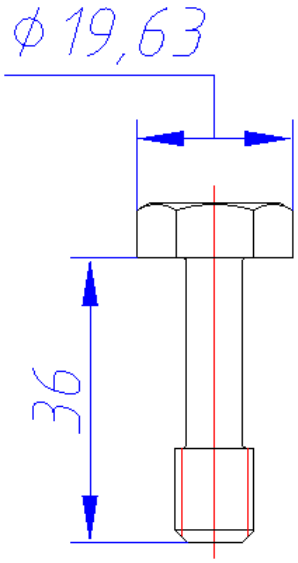
Масштаб символов

Масштаб символов – это параметр настройки, в соответствии со значением которого увеличиваются или уменьшаются объекты оформления на чертеже.

Этот масштаб не влияет на размеры обычных и специальных объектов (объектов строительства, объектов механики).

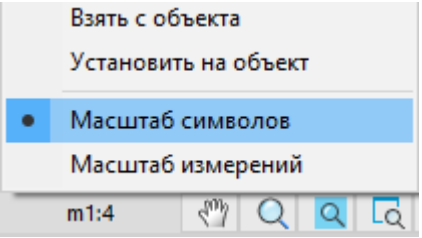
Изменение **Масштаба символов** влияет на следующие объекты:

- объекты оформления чертежа;
- типы линий, содержащие разрывы или текст;
- размеры и специальный текст nanoCAD.

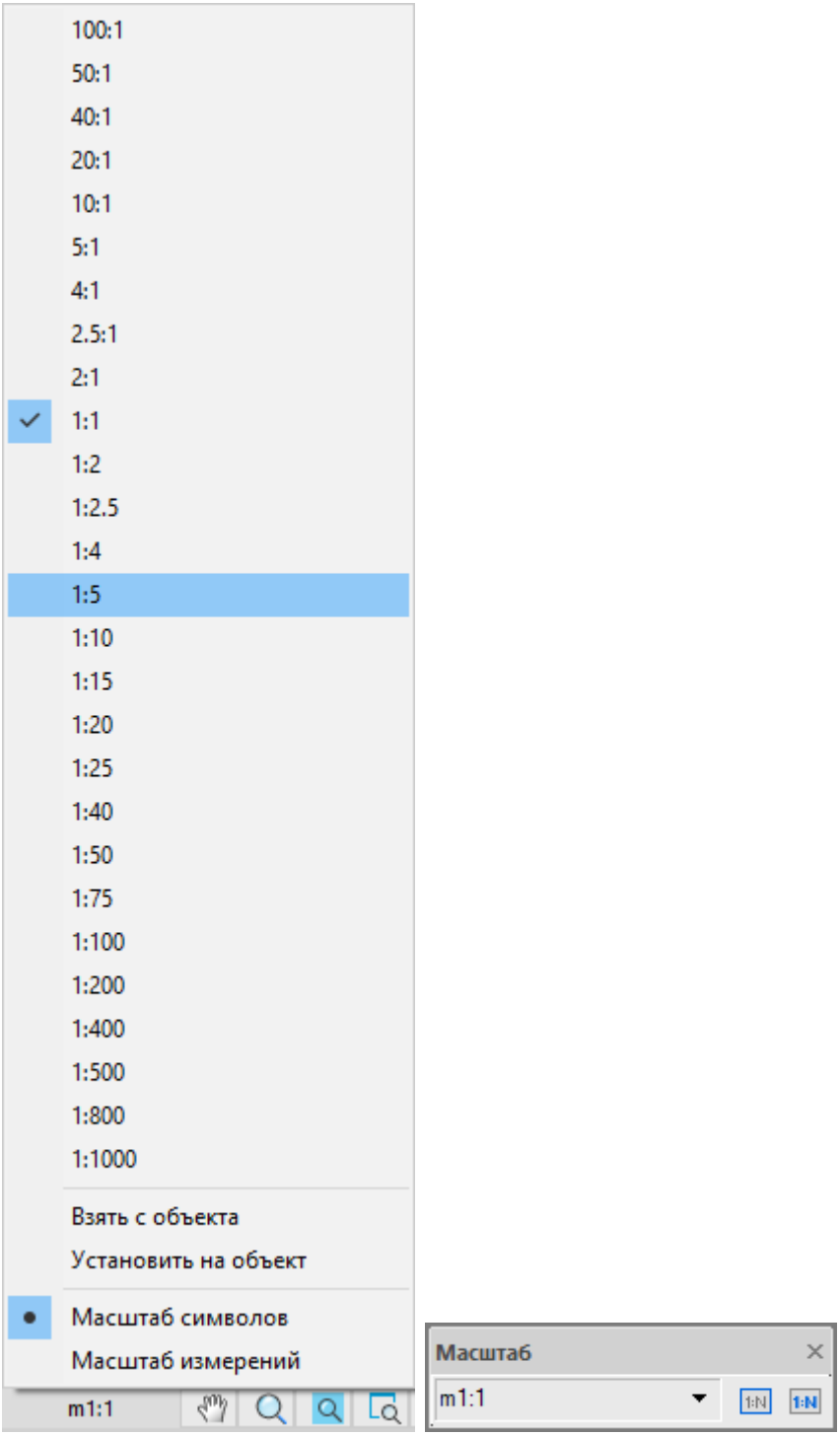
Масштаб символов для объектов равен 1:1	**Масштаб символов для объектов равен 1:2**
 **м1:1**	 **м1:2**

Масштаб символов можно задать двумя способами:

1. Установить значение **Да** для параметра **Применять глобальный масштаб для элементов оформления** (**Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) – вкладка **Главные настройки** – раздел **Оформление**).
2. Выбрать на кнопке масштаба в строке состояния тип **Масштаб символов** (в этом способе параметр **Применять глобальный масштаб для элементов оформления** примет значение **Да** автоматически).

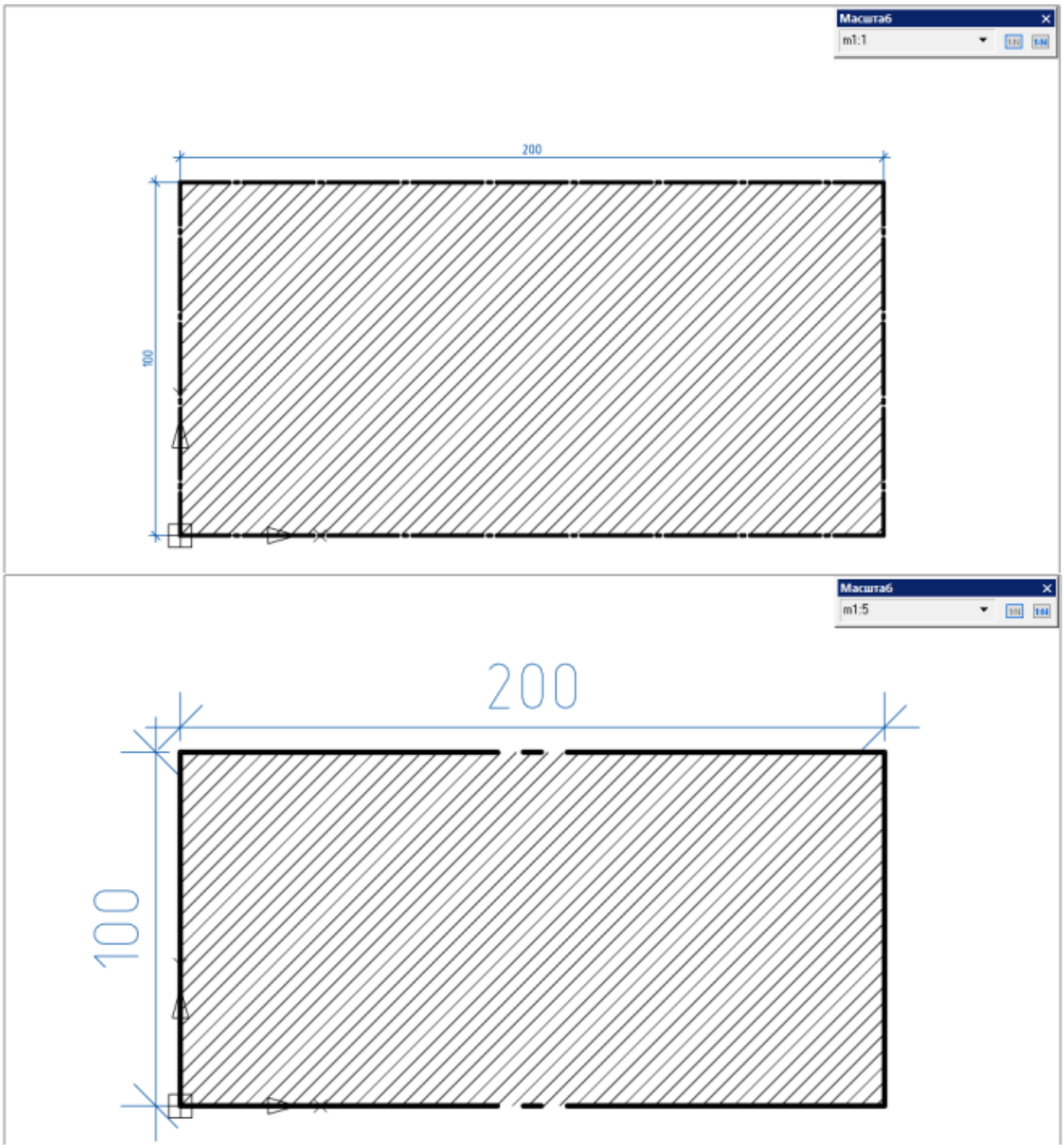


Выбрать нужное значение можно на кнопке масштаба m1:4 в строке состояния или на панели **Масштаб**.



Пример изменения **Масштаба символов** с m1:1 на m1:5:

- элементы оформления (размеры, выноски и др.) вставляются в 5 раз крупнее;
- геометрия вставляется с масштабом типов линий (длина штриха в штриховых линиях), равным 5;
- отображаемое значение размера берется как есть;
- режим сигнализируется буквой **m** на панели инструментов **Масштаб** и в строке состояния.

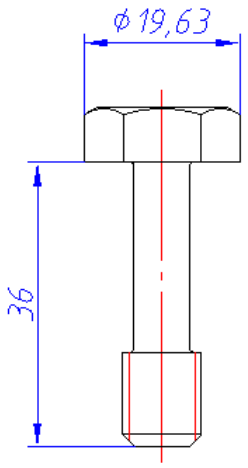
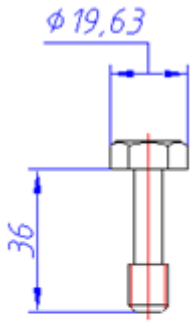
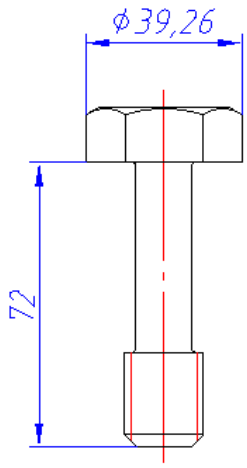


Масштаб измерений

При изменении этого масштаба *размер объектов* изменяется в соответствии с масштабом, а *размер элементов оформления* остается неизменным. Кроме того, происходит масштабирование линейных размеров путем установления линейного коэффициента масштаба.

Масштаб измерений можно установить для:

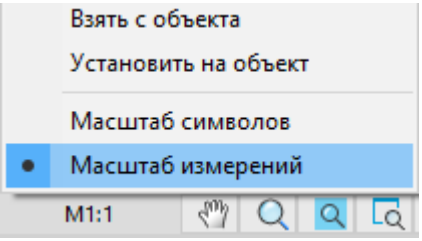
- Размерных объектов (**Масштаб измерений** влияет на значение размерного текста).
- Специальных объектов вертикальных приложений, например, строительных объектов или объектов механики (у них **Масштаб измерений** регулирует величину объекта на чертеже).

Масштаб измерений для всех объектов равен 1:1	**Масштаб измерений для всех объектов равен 1:2**	**Масштаб измерений для размеров равен 1:2, а для всех остальных объектов равен 1:1**
 **M1:1**	 **M1:2**	 **M1:2**

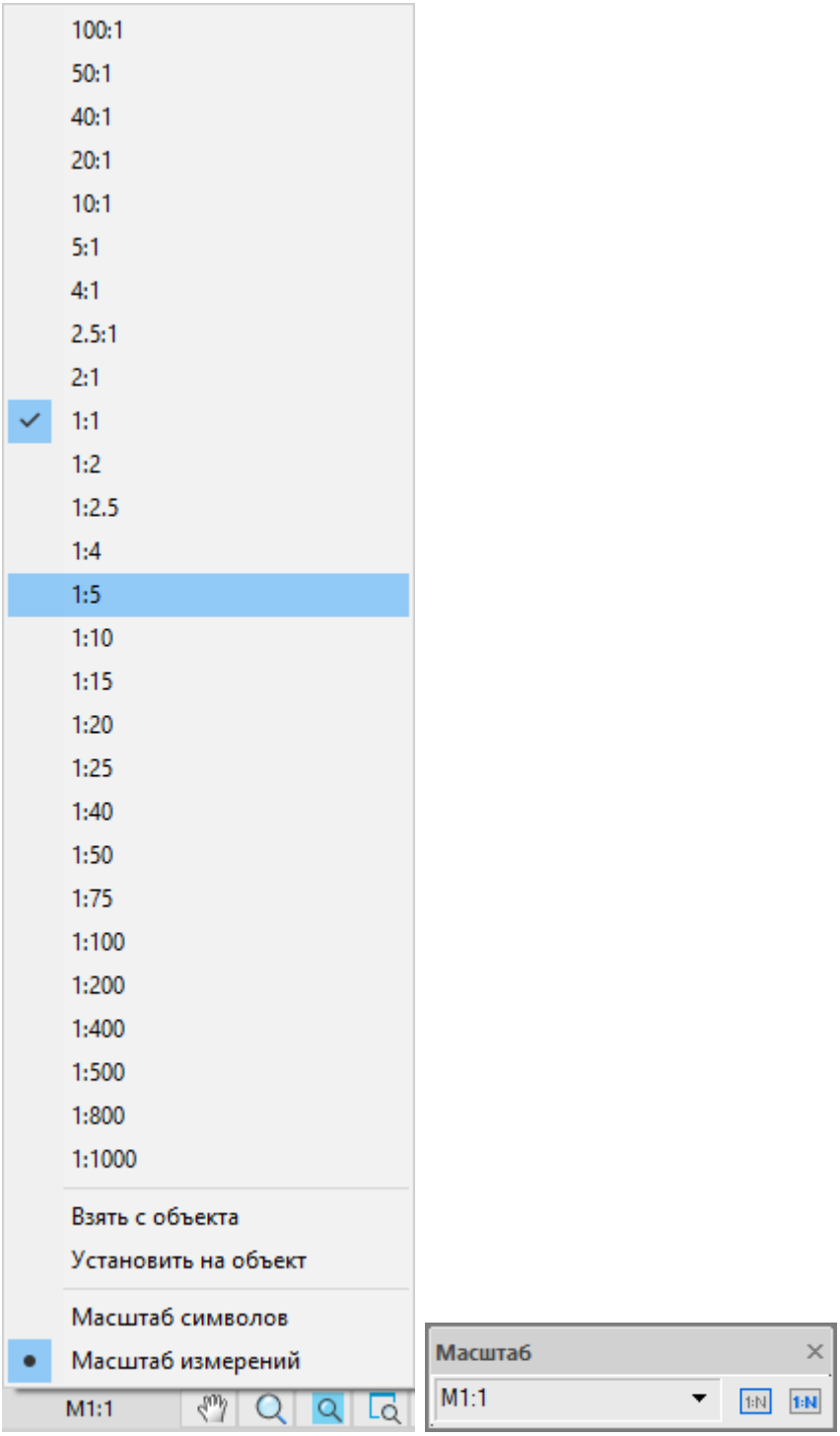
Данный масштаб удобно использовать при изначальном вычерчивании модели в масштабе, отличном от 1:1.

Масштаб измерений можно задать двумя способами:

1. Установить значение **Нет** для параметра **Применять глобальный масштаб для элементов оформления** (**Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) – вкладка **Главные настройки** – раздел **Оформление**).
2. Выбрать на кнопке масштаба в строке состояния тип **Масштаб измерений** (в этом способе параметр **Применять глобальный масштаб для элементов оформления** примет значение **Нет** автоматически).

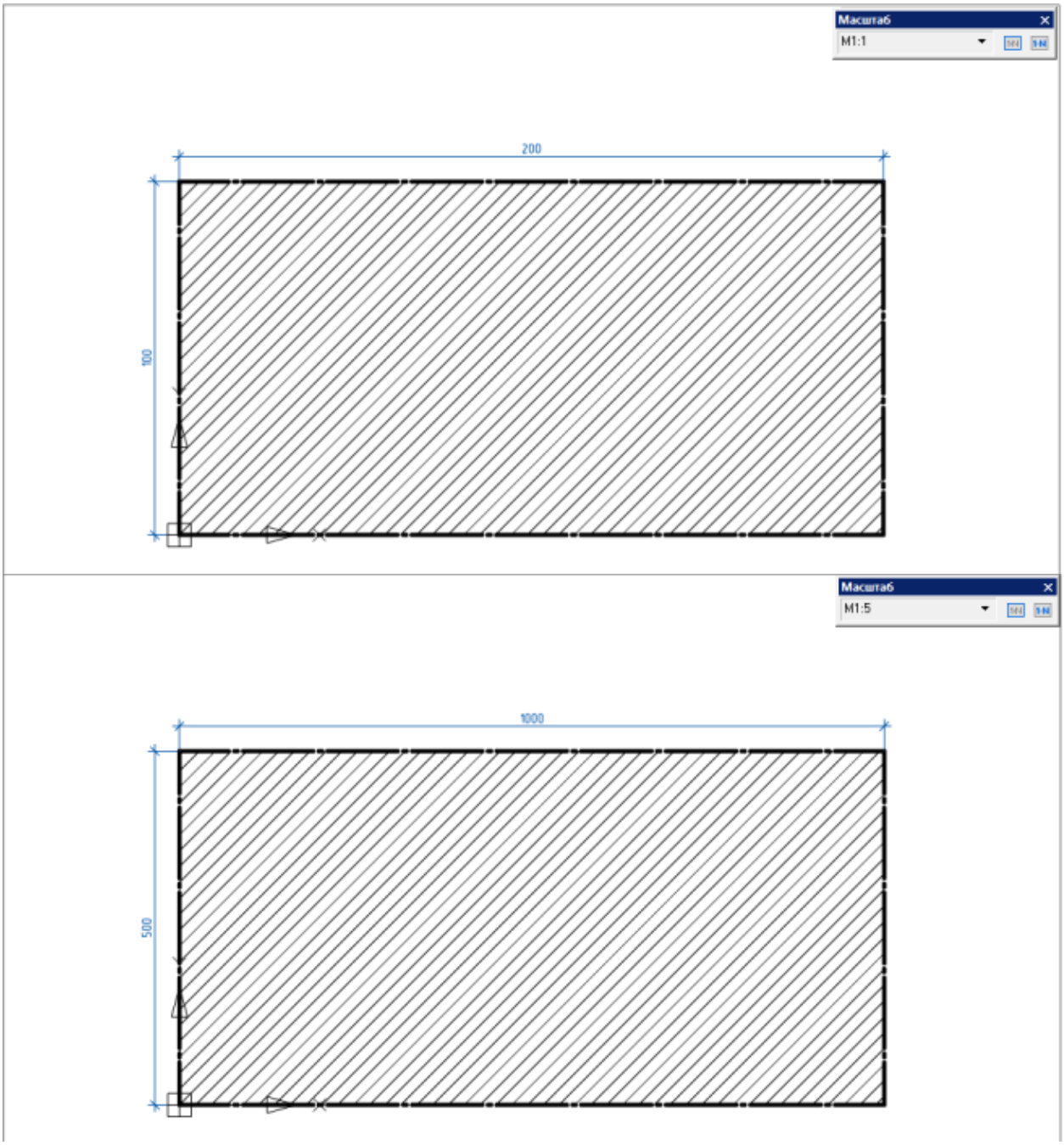


Выбрать нужное значение можно на кнопке масштаба M1:1 в строке состояния или на панели **Масштаб**.



Пример изменения **Масштаба измерения** с М1:1 на М1:5:

- элементы оформления (размеры, выноски и др.) вставляются в масштабе 1:1, т. е. не изменятся;
- геометрия вставляется с масштабом типов линий (длина штриха в штриховых линиях), равным 1, т. е. без изменений;
- отображаемое значение размеров (если они не внутри форматов и не связаны ассоциативно с объектами приложения) берет масштабный коэффициент, обратный текущему масштабу (то есть будет в 5 раз больше измеренного);
- режим сигнализируется буквой М на панели инструментов **Масштаб** и в строке состояния.



Взаимодействие с глобальными масштабами

Масштаб измерений (системная переменная **DIMSCALE**) – параметр из диспетчера размерных стилей на вкладке **Основные единицы**, влияет на **Масштаб измерений**.

Изменение глобальных масштабов влияет на объекты оформления чертежа вставленных в чертеж с тем же значением масштаба. Например, если линейный размер будет вставлен с

масштабом символов равным 1:10 и масштаб размерных элементов будет равен 10, они будут связаны, изменение масштаба размерных элементов приведет к изменению масштаба символов линейного размера.

При изменении масштабов объекта вручную связь с глобальными масштабами теряется.

Панель инструментов «Масштаб»

Лента: **Настройки – Адаптация – Интерфейс >** **Панели инструментов > Масштаб**

Меню: **Вид – Панели – Панели > Масштаб**

Текущий масштаб удобно изменять с помощью списка масштабов из панели инструментов **Масштаб**. Чтобы перенести масштаб от одного объекта к другому используются кнопки.

Кнопки применения масштаба:

Взять масштаб	Выполняет команду **Взять с объекта** кнопки масштабов в строке состояния. Необходимо указать объект, с которого будет взято значение для текущего масштаба.
Установить масштаб	Выполняет команду **Установить на объект** кнопки масштабов в строке состояния. Необходимо указать объект, к которому будет применен текущий масштаб.

Монитор системных переменных

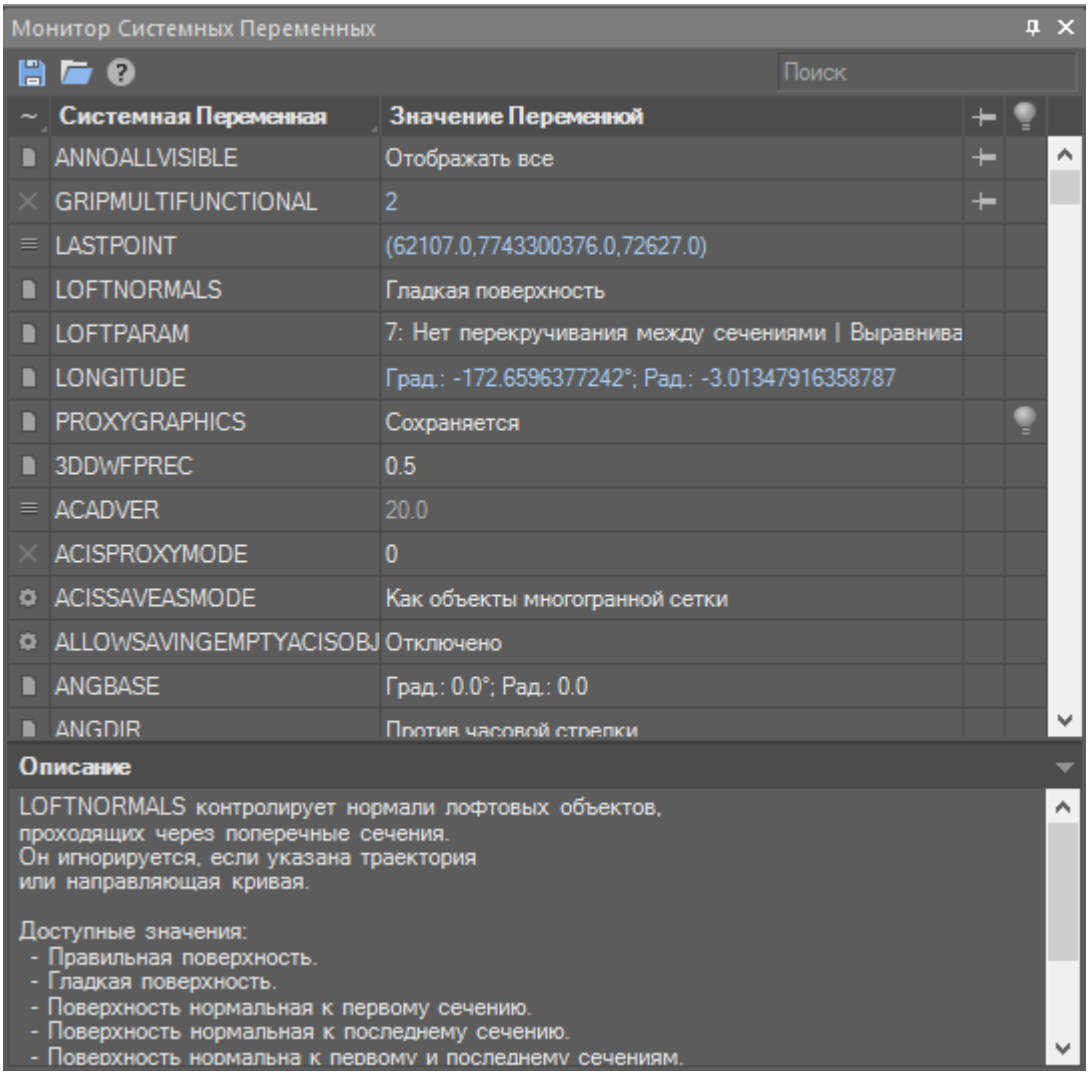
Лента: **Настройки – Функциональные панели > Системные переменные...**

Меню: **Сервис > Системные переменные...**

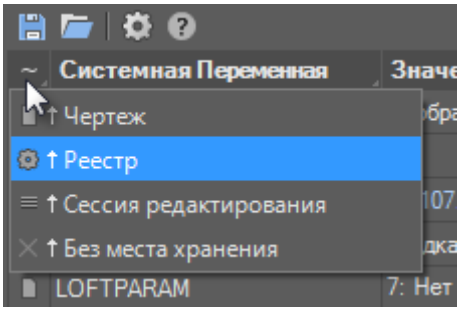
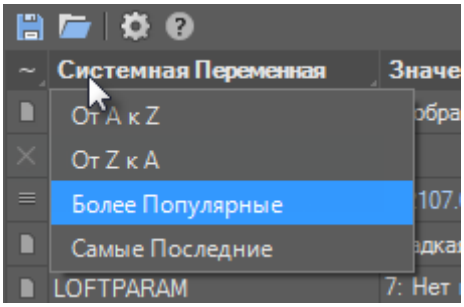
Меню: **Вид – Панели > Функциональные панели > Системные переменные...**

Командная строка: **SYSVARMONITOR**

Монитор системных переменных отображает системные переменные, их краткое описание и значения, позволяя их редактировать, сортировать, находить нужные и отслеживать изменения в реальном времени.



	Сохранить переменные в файл и загрузить из файла. Можно сохранить как все, так и только закрепленные переменные.
Поиск	Поиск переменных по имени

~	Место хранения переменной: – переменная хранится в реестре. Сохраняет свое значение – переменная хранится в документе. Ее значение меняется только для конкретного документа. – значение переменной сохраняется только во время текущей сессии работы программы. После закрытия программы значение сбрасывается. – не имеет места хранения. Сохраняет значение только до момента закрытия документа. Сортировка осуществляется щелчком по заголовку столбца или выбором пункта из меню, открывающегося при длительном нажатии на заголовок. 
Системная переменная	Имя системной переменной. Сортировка осуществляется щелчком по заголовку столбца или выбором пункта из меню, открывающегося при длительном нажатии на заголовок.  Помимо прямого и обратного алфавитного порядка, переменные можно сортировать по частоте использования (**Более популярные**) и по времени изменения (**Самые последние**) в течение активной сессии программы.
Значение переменной	Значение системной переменной с возможностью его ввода или выбора из списка фиксированных вариантов. Серым приглушенным шрифтом отмечены переменные с неизменяемыми значениями. Если значение переменной отличается от ее начального значения, оно отображается голубым шрифтом. В большинстве случаев, начальное значение приведено в описании переменной в нижней части панели.
+	Щелчок в поле данного столбца напротив переменной, позволяет закрепить переменную в верхней части списка вне зависимости от способа сортировки. Переменная перемещается в верхнюю часть списка, напротив нее появляется значок +.

	Щелчок в поле данного столбца напротив переменной, позволяет начать отслеживание изменение переменной. Появится выключенная лампочка означающая, что переменная еще не была изменена с момента начала ее отслеживания. Если значение переменной будет изменено (командой или пользователем), то лампочка «загорится»: .

СИСТЕМЫ КООРДИНАТ

Положение каждой точки чертежа определяется её координатами. В ответ на запрос в командной строке о вводе точки можно указывать её положение с помощью курсора или вводить значения координат в командной строке.

Построения с указанием координат

Координаты допускается вводить как в *декартовой*, так и в *полярной системе координат*.

И *декартовы*, и *полярные координаты* могут быть *абсолютными* и *относительными*.

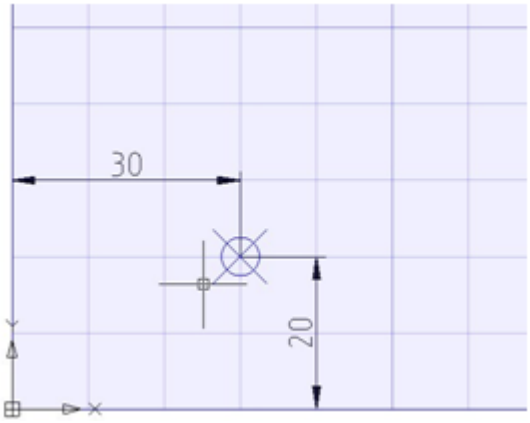
Декартовы координаты

Декартова система координат образуется тремя взаимно перпендикулярными осями X, Y и Z. Началом координат считается точка пересечения координатных осей, имеющая координаты (0,0,0).

При работе на плоскости считается, что значение координаты по оси Z всегда равно нулю, поэтому пользователю нужно задавать только координаты X и Y. Значение координаты X откладывается по горизонтали, а координаты Y – по вертикали. Положительные координаты расположены правее и выше, а отрицательные значения – левее и ниже начала координат.

При работе в трехмерном пространстве следует задавать и значение координаты по оси Z. По умолчанию ось координат Z направлена перпендикулярно плоскости XY в сторону наблюдателя. Положительные координаты расположены над плоскостью XY, а отрицательные – под ней.

Например, координаты 30, 20 указывают точку на плоскости, удалённую от начала координат по оси X на 30 единиц, а по оси Y – на 20 единиц:

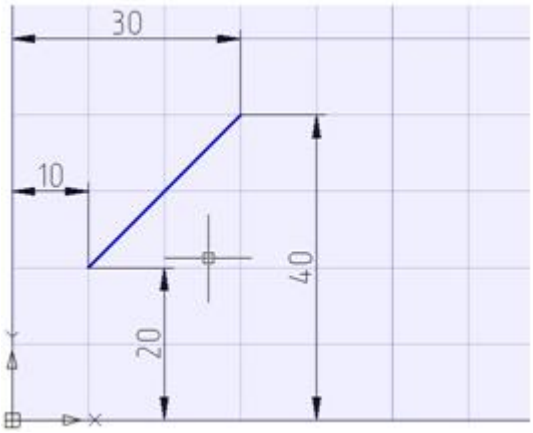


Абсолютные координаты отсчитываются от начала координат. Ввод значений в абсолютной форме применяется, если известны точные координаты объекта по осям X и Y.

Пример:

Точка на чертеже с координатами X=10 и Y=20 определяет начало, а точка с координатами X=30, Y=40 – конец отрезка. Для построения отрезка в командной строке следует ввести:

```
Команда:              ОТРЕЗОК
Первая точка:         10,20
Следующая точка:      30,40
```



Относительные декартовы координаты удобно применять в тех случаях, когда известно смещение задаваемой точки относительно предыдущей.

Для ввода относительных координат перед их значением следует задать символ **@**. Значения, указываемые после символа **@**, обозначают расстояния вдоль осей X и Y от предыдущей точки до задаваемой.

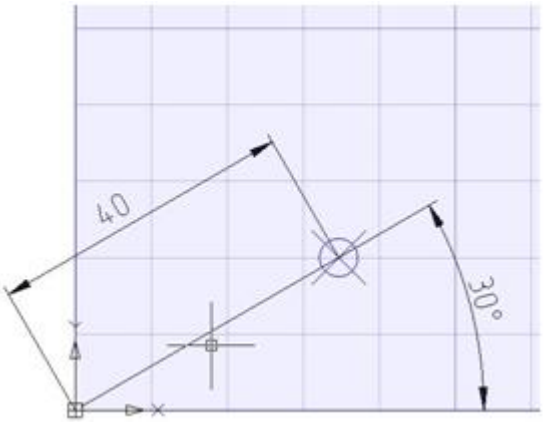
Для построения отрезка из предыдущего примера с использованием относительных декартовых координат в командной строке следует ввести:

```
Команда:            ОТРЕЗОК
Первая точка:       10,20
Следующая точка:    @20,20
```

Полярные координаты

В полярной системе абсолютные координаты точки задаются расстоянием, на котором располагается точка от начала координат, и величиной угла, образованного полярной осью и отрезком, мысленно проведенным через данную точку и начало координат. Угол задаётся в градусах против часовой стрелки.

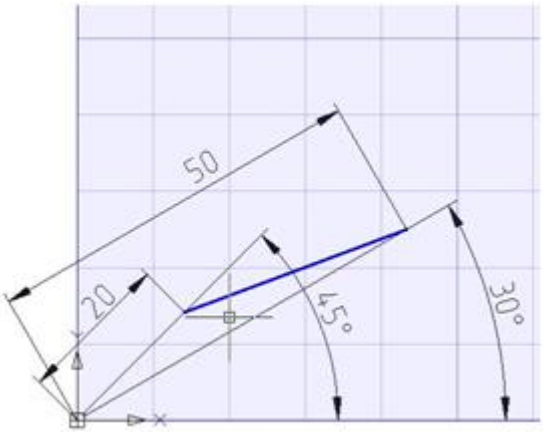
Например, координаты 40<30 определяют точку на плоскости, удаленную от начала координат на 40 единиц и под углом 30 градусов от оси X:



Пример:

Начальная точка отрезка на чертеже задана расстоянием 20 единиц от начала координат и углом 45 градусов, конечная точка – расстоянием 50 единиц и углом 30 градусов. Для построения отрезка в командной строке следует ввести:

```
Команда:            ОТРЕЗОК
Первая точка:       20<45
Следующая точка:    50<30
```



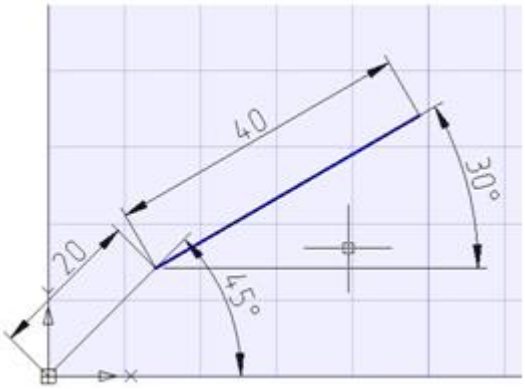
В относительных полярных координатах расстояние до задаваемой точки задаётся не от начала координат, а от предыдущей точки. Угол отсчитывается от полярной оси до линии, соединяющего предыдущую точку с задаваемой.

Для обозначения относительных полярных координат также используется символ **@**.

Пример:

Начальная точка отрезка на чертеже задана расстоянием 20 единиц от начала координат и углом 45 градусов, конечная точка расположена на расстоянии 40 единиц от начальной точки под углом 30 градусов. Для построения отрезка в командной строке следует ввести:

```
Команда:            ОТРЕЗОК
Первая точка:       20<45
Следующая точка:    @40<30
```



Задание точек методом «направление – расстояние»

Вместо ввода координат очень часто используется прямое задание расстояния, что особенно удобно для быстрого ввода длин отрезков.

При использовании прямого задания расстояния в ответ на запрос `Следующая точка:` достаточно переместить мышь в нужном направлении и ввести значение длины в командной строке. При включенном ортогональном режиме этим способом очень удобно рисовать перпендикулярные отрезки.

Такой метод может использоваться во всех командах, кроме тех, которые предполагают задание просто значения, например, в командах **Массив**, **Деление** и т. д.

Координатные фильтры

Координатные фильтры позволяют ввести координаты точки не сразу, а по частям, задавая координаты сначала по одной оси, потом по другой.

Использование координатных фильтров удобно, когда значение по одной оси определяется одной характерной точкой объекта, а по другой оси – другой точкой. Ведь при использовании координатных фильтров, как и при стандартном указании координат, сохраняется возможность указания на экране точек с использованием привязок. В результате говорят о *скалывании* координат по определенной оси с использованием координатных фильтров.

Координатные фильтры вводятся в ответ на запрос точки и обозначают те оси, координаты по которым будут указаны. Можно вводить фильтры: `.x`, `.y`, `.z`, `.xy`, `.xz` или `.yz`

Например, в ответ на запрос точки,

```
Укажите точку:
```

которая должна быть расположена в центре окна, нужно:

1. В командной строке ввести фильтр: `.x`

Запрос поменяет свой вид. Теперь запрашиваются не все координаты, а только значение по оси X:

```
Укажите точку: >> X
```

2. С активированной привязкой **Середина** указать ребро горизонтального проема окна. Так будет указана координата точки по оси X.

Запрос поменяет свой вид. Теперь запрашиваются координаты по оставшимся осям Y и Z:

```
Укажите точку: >> YZ
```

3. Поскольку режим скалывания координат с точки одновременно по двум указанным осям нас устраивает, дополнительно вводить координатные фильтры не требуется. С активированной привязкой **Середина** указать ребро вертикального проема окна. Так будут указаны координаты точки по осям Z и Y.

Пользовательские системы координат

В nanoCAD используются две системы координат: *мировая система координат (МСК)* и *пользовательская система координат (ПСК)*.

В любой момент времени активна только одна система координат, которую принято называть *текущей*.

Мировая система координат является базовой системой координат и не может быть переопределена (ось X всегда располагается горизонтально, ось Y – вертикально, а ось Z – перпендикулярно плоскости XY). Основное отличие мировой системы координат от пользовательской системы координат состоит в том, что она неподвижна и может быть только одна (для каждого пространства модели и листа).

Применение *пользовательской системы координат* не имеет практически никаких ограничений: она может быть расположена в любой точке пространства и под любым углом к мировой системе координат. Перемещение и поворот ПСК упрощает указание точек на трехмерных или повернутых видах. Узловые точки и базовые направления, определяемые режимами **ШАГ**, **СЕТКА** и **ОРТО**, поворачиваются вместе с ПСК.

Изменение положения ПСК

Команды изменения положения ПСК создают новую координатную систему, так называемую *текущую координатную систему*.

Текущая координатная система наследует параметры предыдущей координатной системы, в ней изменяются только указанные значения.

Задание мировой системы координат

Лента: **Вид – Координаты >** **МСК**

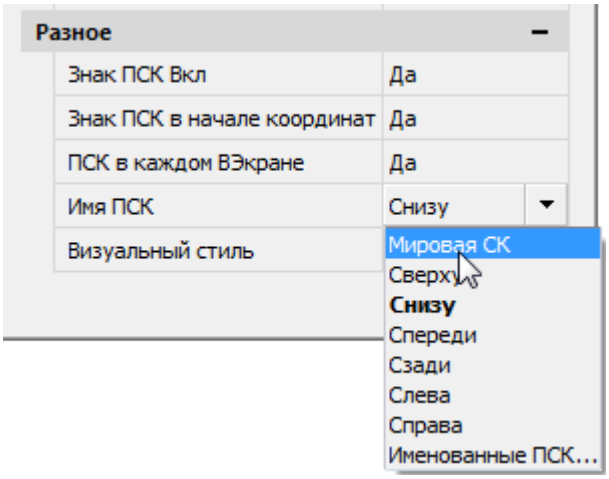
Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **МСК**

Панель: **ПСК –**

Команда задаёт для текущей пользовательской системы координат параметры мировой системы координат.

Для быстрой установки мировой СК:

1. Щелкнуть левой кнопкой мыши в строке **Имя ПСК** окна **Свойства**:



2. Открыть выпадающий список.
3. Выбрать в списке строку **Мировая СК**.

Изменение положения ПСК из командной строки

Лента: **Вид – Координаты** > **Новая ПСК**

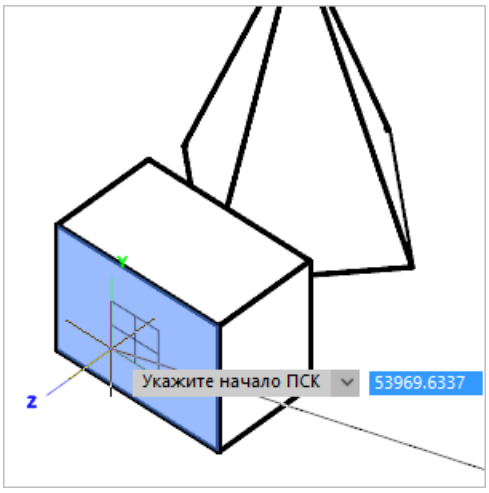
Панель: **ПСК** –

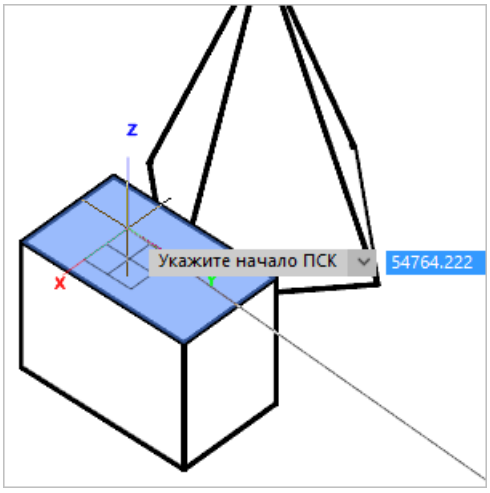
Горячие клавиши: ***ALT***+***U***

Командная строка: **ПСК** (**UCS**)

Опции команды:

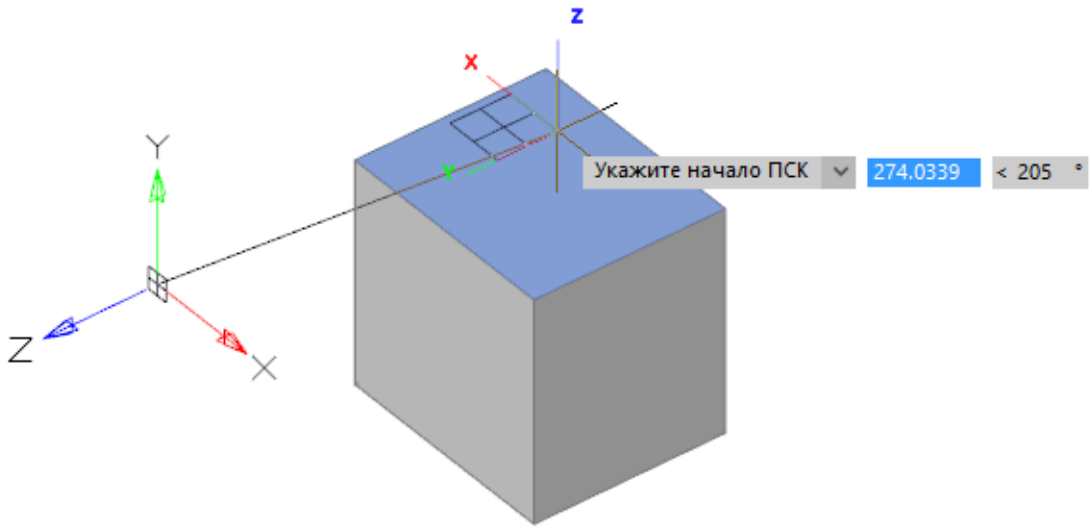
Грань	Установка ПСК в плоскости грани 3D-объекта (**сеть**, **многогранная сеть**, **полигональная сеть**, **3D-солид**, **параметрическое тело**).





Наведите курсор на нужную грань, чтобы увидеть, как будет выровнена ПСК. Режим **Динамическая ПСК** (F6) должен быть активен. Грань подсвечивается, а возле курсора отображается значок, предварительно отображающий направление осей ПСК.

Точка начала координат будет выставлена по центру курсора в плоскости выбранной грани.



Направление осей новой ПСК зависит от того ребра, которое пересек курсор при наведении на грань. Так ось X выставляется параллельно пересеченного ребра в направлении от начальной вершины пересекаемого ребра. Ось Y – перпендикулярно оси X и направлена в сторону внутренней части грани. Ось Z – так, чтобы получилась правая система координат. При наведении курсора на ту же грань со стороны другого ребра, меняется и ориентация осей ПСК.

ИменоваННая — Сохранение и восстановление наиболее часто используемых ориентаций ПСК по имени.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

Выберите опции [ВОсстановить/Сохранить/Удалить/?]

Опции:

ВОсстановить – Замена текущей ПСК на новую из списка именованных ПСК.

Сохранить – Сохранение текущей ПСК с заданным именем.

Удалить – Удаление ПСК из списка именованных ПСК.

При удалении и восстановлении именованную ПСК можно выбрать в командной строке:

Введите имя удаляемой ПСК <нет>: или [?/ПСК1/ПСК2/ПСК3]:

?	– Вывод списка именованных ПСК.
ОБъект	Установка начала и направления осей координат ПСК относительно геометрии существующего объекта.
Вид	Задание новой системы координат таким образом, что плоскость XY ориентируется перпендикулярно направлению взгляда, т. е. параллельно плоскости видового экрана. Положение начала координат не изменяется. Ось X становится горизонтальной, ось Y – вертикальной.
Мир	Совмещение текущей ПСК с мировой системой координат (восстановление МСК).
X/Y/Z	Поворот текущей ПСК вокруг выбранной оси.
ZOсь	Задание ПСК по положительному направлению оси Z: начало координат ПСК перемещается в первую указанную точку, положительное направление оси Z проходит через вторую указанную точку.

Запросы команды:

`Укажите начало ПСК или [Грань/ИменованНая/ОБъект/Вид/Мир/X/Y/Z/ZOсь] <Мировая>:`	Указать точку начала ПСК.
`Укажите точку по оси X или <Применить>:`	Указать точку, через которую будет проходить ось X новой ПСК или нажать ***ENTER*** чтобы оставить текущее направление осей.
`Укажите точку с положительной Y координатой или <Применить>:`	Указать точку на положительном луче оси Y в плоскости XY.

Выравнивание ПСК по объекту

Лента: **Вид – Координаты >** **Объект**

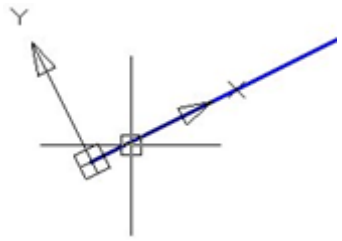
Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **Объект**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ПСКОБЪЕКТ** (**SETUCSBYOBJECT**)

Команда задаёт новое положение начала координат текущей ПСК и направление осей относительно геометрии существующего объекта. Направление выдавливания выбранного объекта определяет положительное направление оси Z новой ПСК.

Правила создания ПСК при выравнивании по объекту:

Отрезок		Начало новой ПСК совмещается с тем концом отрезка, который расположен ближе к точке выбора. Новая ось X строится так, что отрезок лежит в плоскости XZ новой ПСК. В новой ПСК координата Y второго конца отрезка равна нулю.

Дуга		Начало новой ПСК совмещается с центром дуги. Ось X проходит через тот конец дуги, который расположен ближе к точке выбора.
Окружность		Начало новой ПСК совмещается с центром окружности. Ось X проходит через точку выбора.
Точка		Выбранная точка становится началом новой ПСК.
Полилиния		Начало новой ПСК совмещается с начальной точкой полилинии. Ось X проходит через начальную точку и ближайшую к ней вершину полилинии.
Размер		Начало новой ПСК совмещается с серединой размерного текста. Новая ось X строится параллельно оси X ПСК, использованной при нанесении размера.
Текст, вхождение блока, определение атрибута		Начало новой ПСК совмещается с точкой вставки объекта, а направление новой оси X определяется углом поворота объекта вокруг направления выдавливания. Объект, с помощью которого задается новая ПСК, имеет в этой ПСК нулевой угол поворота.

Запрос команды:

`Выберите объект для задания ПСК или [?]:` Выбрать объект.

Установка ПСК Вид

Лента: **Вид – Координаты >** **Вид**

Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **Вид**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ПСКВИД (UCSVIEW)**

Команда устанавливает новую ПСК с плоскостью XY, параллельной экрану (виду), с сохранением начала координат.

Задание нового начала координат

Лента: **Вид – Координаты >** **Начало**

Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **Начало**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ПСКНАЧАЛО (SETUCSBYPOINT)**

Команда задаёт новое положение начала координат текущей ПСК в указанной точке.

Запрос команды:

`Укажите начало ПСК <Мировая>:`	Ввести координаты начала ПСК или указать её положение курсором.

Задание нового начала координат и угла поворота

Лента: **Вид – Координаты >** **Начало и угол**

Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **Начало и угол**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ПСКНАЧУГОЛ (SETUCSBYPOINTANGLE)**

Команда задаёт новое положение начала координат текущей ПСК и угол поворота её осей.

Запросы команды:

`Укажите начало ПСК <Мировая>:`	Ввести координаты начала ПСК или указать её положение курсором.
`Укажите точку по оси X или <Применить>:`	Задать угол поворота осей на экране, задав точку, через которую будет проходить положительная полуось X ПСК, или ввести его значение в командной строке, например, следующим образом: 100<30.

Изменение направления оси Z в ПСК

Лента: **Вид – Координаты >** **Направление оси Z**

Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **Направление оси Z**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ПСКОСЬZ (UCSZAXIS)**

Задание ПСК по положительному направлению оси Z: начало координат ПСК перемещается в первую указанную точку, положительное направление оси Z проходит через вторую указанную точку

Запросы команды:

`Укажите новую начальную точку [Объект] <0,0,0>`	Ввести координаты начала ПСК или указать её положение курсором.
`Точка на положительном луче оси Z <Применить>:`	Указать точку, находящуюся на положительном луче оси Z.

Определение новой ПСК по 3 точкам

Лента: **Вид – Координаты >** **3 точки**

Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **3 точки**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ПСК3Т (UCS3POINTS)**

Определение ориентации новой пользовательской системы координат по трем точкам.

Запросы команды:

`Новое начало координат <0,0,0>:`	Ввести координаты начала ПСК или указать её положение курсором.
`Укажите точку по оси X или <Применить>:`	Указать точку на положительной оси X.
`Укажите точку с положительной Y координатой или <Применить>:`	Указать точку на положительной плоскости XY.

Поворот ПСК вокруг оси X, Y или Z

Лента: **Вид – Координаты >**

Меню: **Сервис – Новая ПСК >** **X**, **Y**, **Z**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ПСКX (UCSX), ПСКY (UCSY), ПСКZ (UCSZ)**

Поворот текущей пользовательской системы координат вокруг заданной оси.

Поворот ПСК вокруг оси X

Поворот ПСК вокруг оси Y

Поворот ПСК вокруг оси Z

Для поворота текущей ПСК вокруг заданной оси:

1. Выбрать команду поворота вокруг нужной оси.
2. Указать угол поворота в командной строке или на экране.

Динамическая ПСК

Строка состояния: .

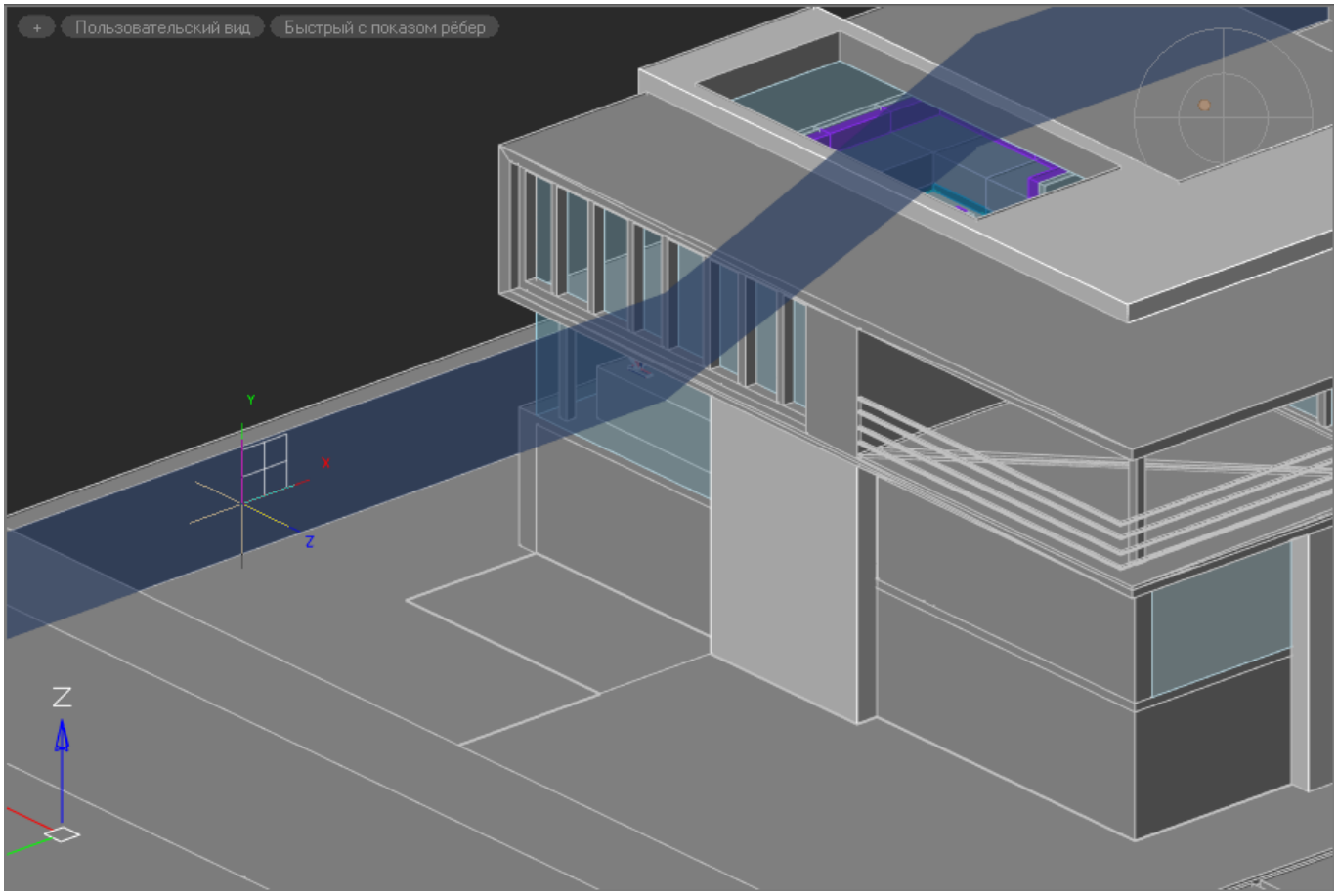
Горячие клавиши: ***F6***

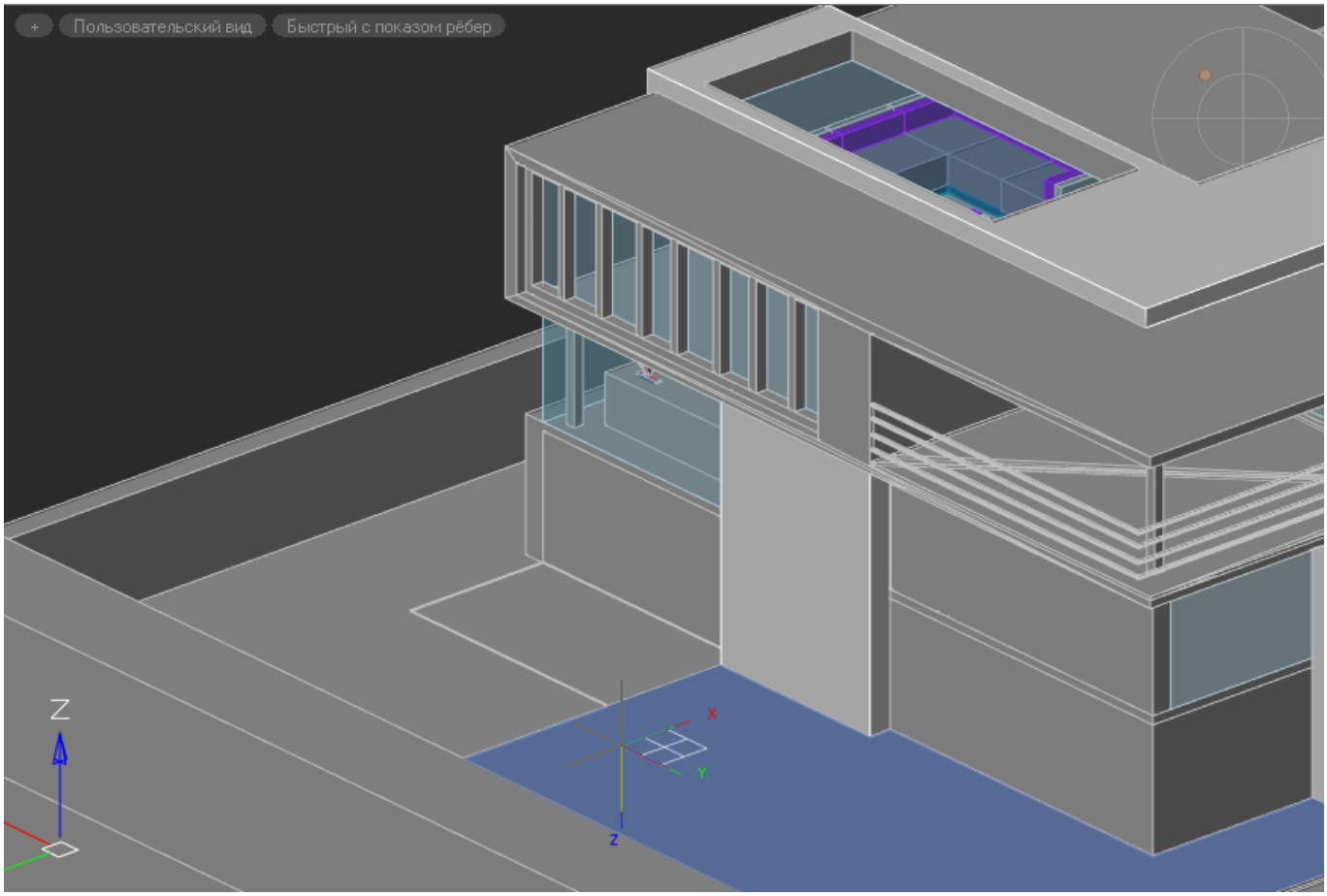
Командная строка: **UCSDETECTCMD**

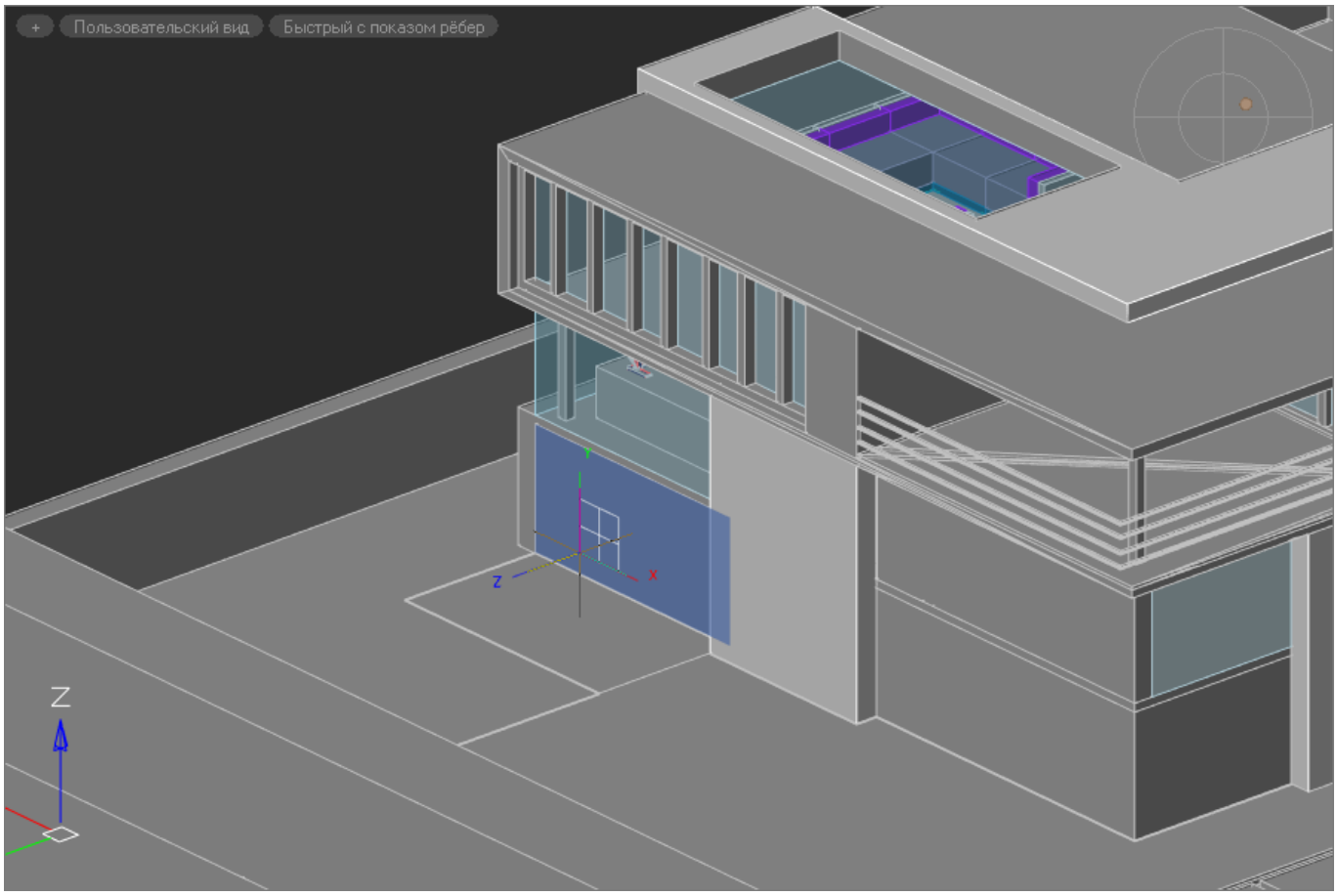
В процессе создания объекта, при наведении курсора на плоский сегмент 3D-тела или облака точек, ПСК временно выравнивается по нему. Это дает возможность сразу начать чертить в плоскости подсвеченной грани без дополнительных вызовов команд смены ПСК.

Такая возможность регулируется режимом **Динамическая ПСК** и может быть отключена переменной **UCSDETECT**, клавишей ***F6*** или кнопкой в строке состояния.

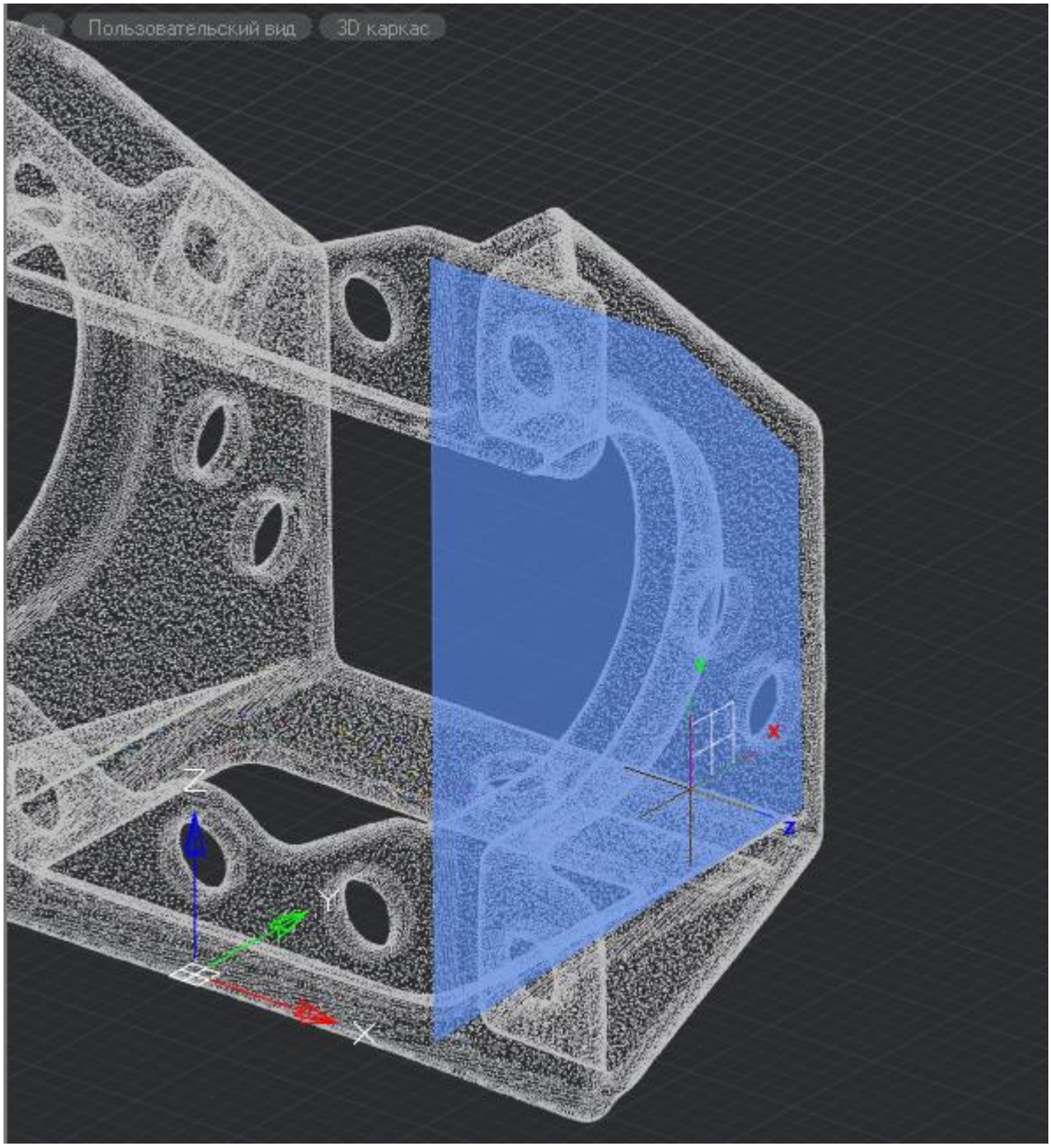
В режиме **Динамическая ПСК**, ПСК меняет ориентацию при наведении курсора на грань 3D-тела или плоский сегмент облака точек.







Динамическая ПСК работает на тех облаках точек, для которых предварительно были распознаны поверхности командой **Поиск плоскостей в облаке точек**.

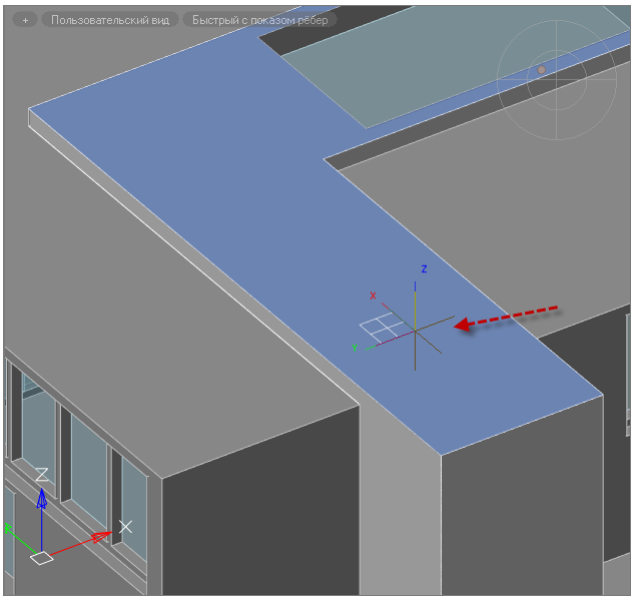


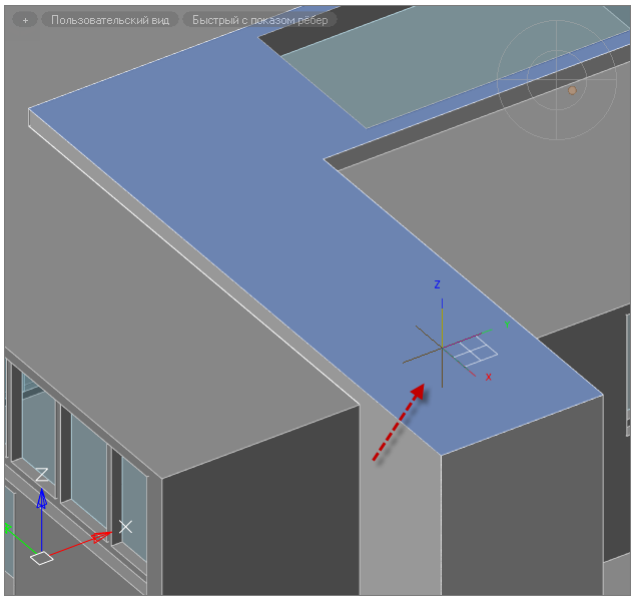
Для приведения плоскости сетки в соответствие с плоскостью XY динамической ПСК, нужно взвести флажок **Следовать динамической ПСК** на вкладке **Шаг и сетка** диалога **Режимы черчения** или воспользоваться переменной **GRIDDISPLAY**.

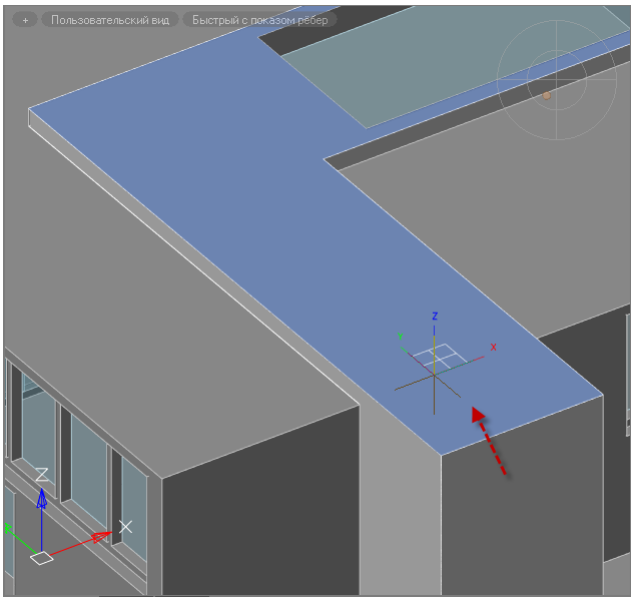
Направление осей ПСК зависит от того ребра, которое пересек курсор при наведении на грань.

Так ось X выставляется параллельно пересеченного ребра в направлении от начальной вершины пересекаемого ребра. Ось Y – перпендикулярно оси X и направлена в сторону внутренней части грани. Ось Z – так, чтобы получилась правая система координат.

При наведении курсора на ту же грань со стороны другого ребра, меняется и ориентация осей ПСК.



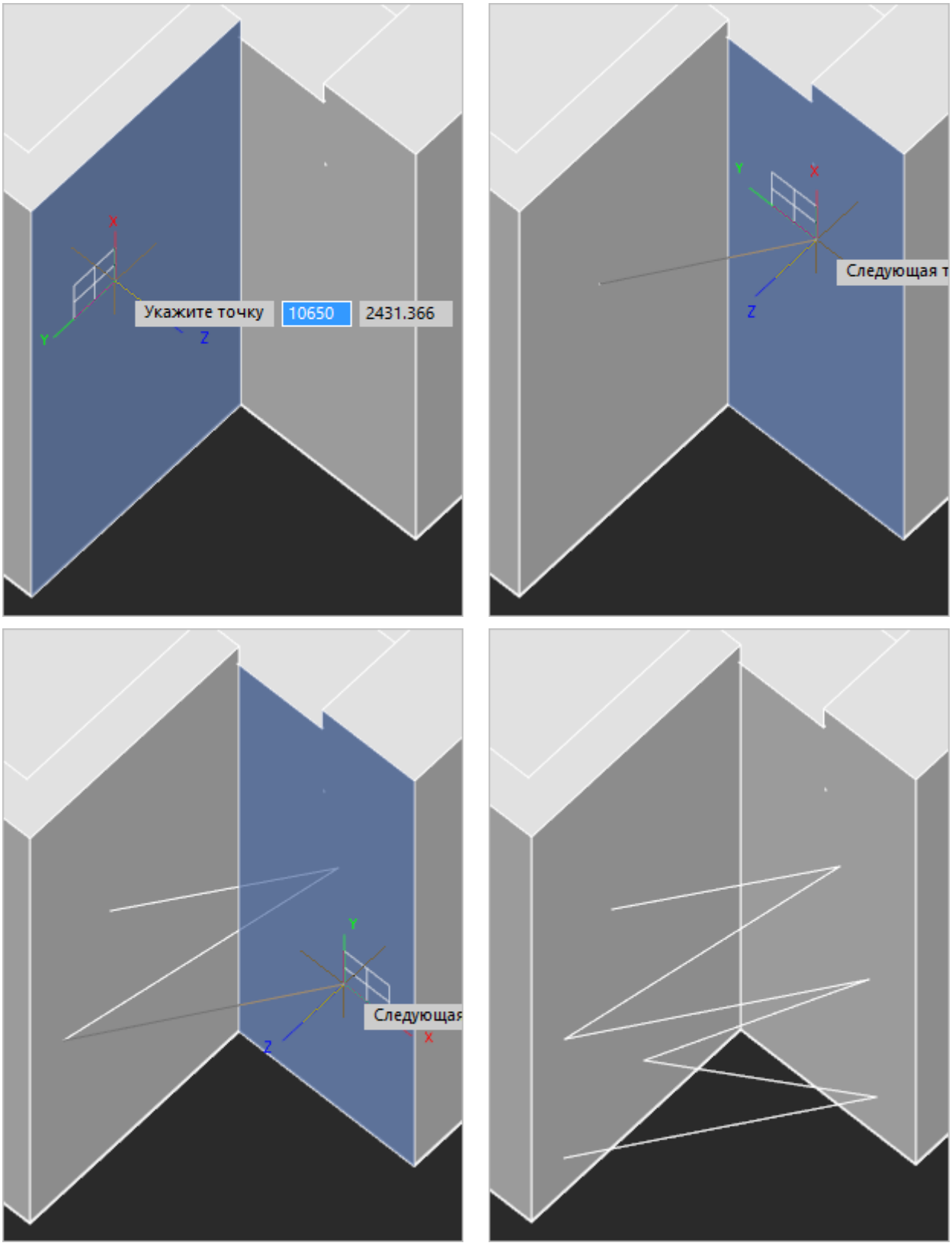




При первом щелчке мыши, ПСК фиксируется и устанавливается первая вершина создаваемого объекта. Далее можно продолжать чертить в выбранной плоскости.

Чтобы повторно сменить ПСК при указании другой вершины в процессе работы команды построения, нужно удерживать сочетание клавиш ***CTRL***+**~**.

Можно менять ПСК при указании каждой вершины без использования сочетаний клавиш. Для этого следует присвоить значение *1* переменной **UCSDETECTMODE** (по умолчанию *0*).



По выходу из команды создания векторного объекта ПСК сбрасывается к своему первоначальному положению.

Управление знаком ПСК

Лента: **Вид – Область чертежа >** **Знак ПСК**

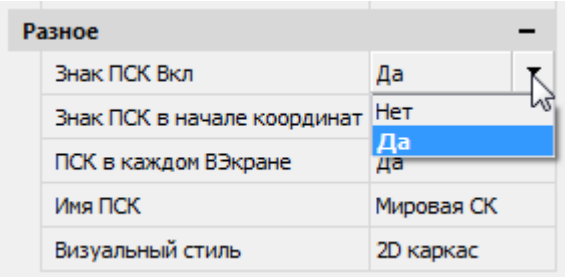
Меню: **Вид – Отображение > Знак ПСК**

Командная строка: **ЗНАКПСК (UCSICON)**

Управление видимостью и расположением знака ПСК.

В меню **Вид – Отображение > Знак ПСК** доступны команды: **Вкл**, **Откл** и **Начало**.

Для быстрого управления видимостью знака ПСК удобно использовать окно **Свойство**:



Полный список опций по управлению знаком ПСК доступен из командной строки.

Опции команды:

Вкл	Включение видимости знака ПСК.
Откл	Отключение видимости знака ПСК.
ВСе	Задание параметров отображения знака ПСК сразу для всех активных видовых экранов. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Задайте опцию или [Вкл/Откл/Без_начала/Начало/] <Вкл>:` Если данная опция не используется, параметры знака ПСК задаются только для текущего видового экрана.
Без_начала	Отображение знака ПСК в левом углу экрана независимо от положения начала ПСК.
Начало	Размещение знака ПСК в точке начала текущей ПСК (0,0,0). Если начало ПСК находится за пределами видимой части чертежа, знак отображается в нижнем левом углу экрана.

Запрос команды:

`Задайте опцию [Вкл/Откл/ВСе/Без_начала/Начало] <Вкл>:`	Выбрать нужную опцию.

Управление именованными ПСК

Лента: **Вид – Координаты >** **Именованные ПСК...**

Меню: **Сервис –** **Именованные ПСК...**

Панель: **ПСК –**

Командная строка: **ДИАЛПСК, ДИАЛСПСК, ДИСПСК, ПС (UCSMAN, UC)**

Команда открывает диалоговое окно **ПСК**, в котором содержится список ранее заданных пользовательских систем координат и производится управление параметрами ПСК и режимами знака ПСК для видовых экранов.

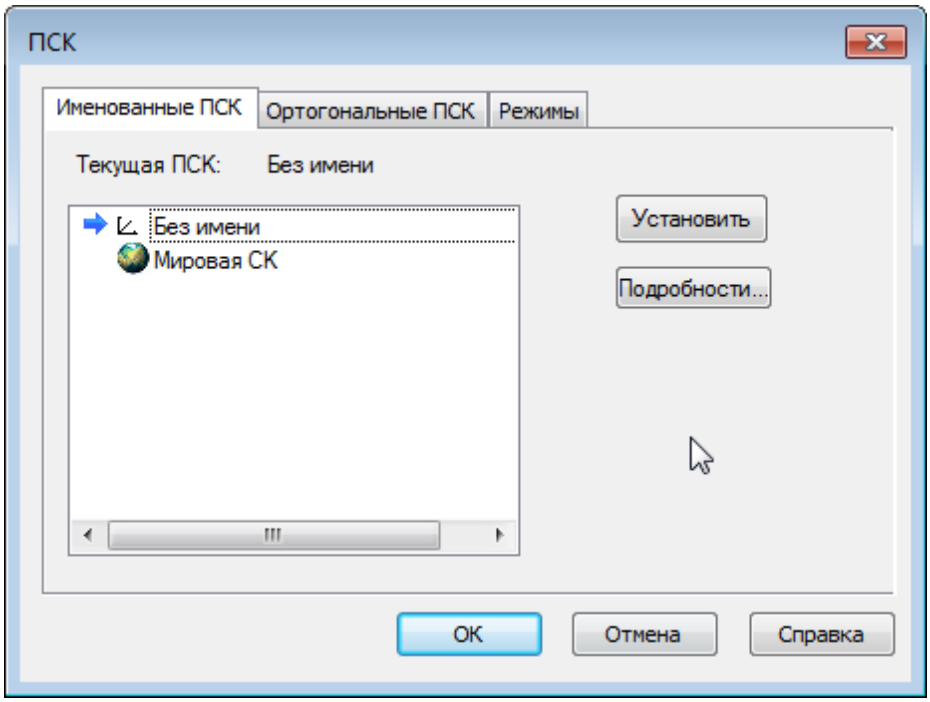
Диалог **ПСК** можно вызвать также из списка параметра **Имя ПСК** окна **Свойства**.

Вкладка «Именованные ПСК»

Содержит список систем координат, заданных в текущем чертеже.

Если ПСК не сохранена и не названа, она отображается в списке с названием по умолчанию *Без имени*.

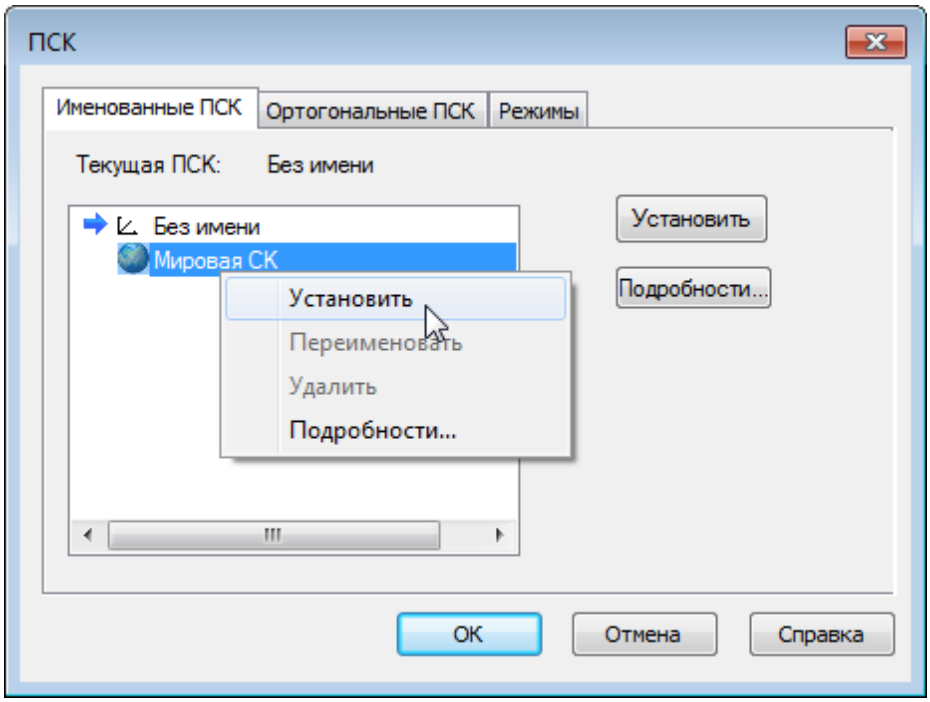
Текущая ПСК помечается значком ➡ .



Для установки текущей ПСК:

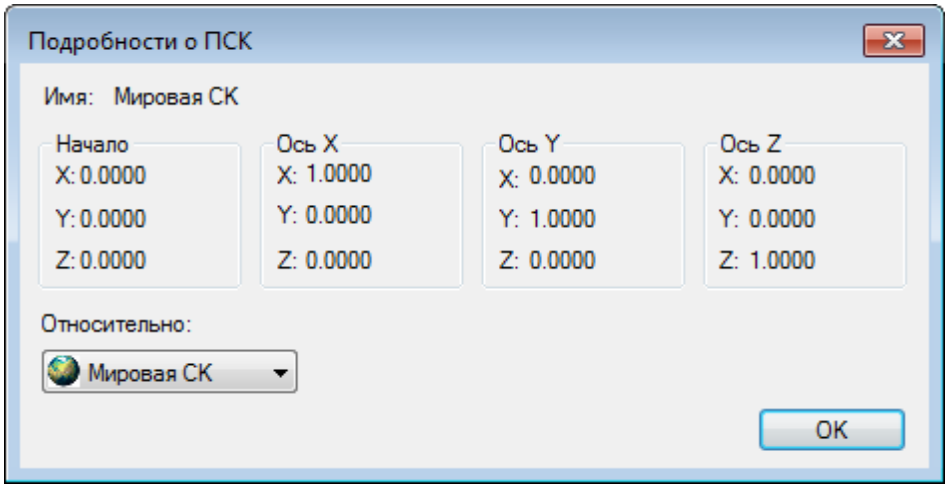
1. Выбрать ПСК в списке.
2. Нажать кнопку **Установить**.

Установить ПСК текущей можно также двойным щелчком левой кнопки мыши на имени ПСК или щёлкнув правой кнопкой мыши на имени выбранной ПСК и задав опцию **Установить** в открывшемся контекстном меню:



Знак, установленной системы координат, отображается в графической области чертежа, что позволяет контролировать выбор при многообразии именованных ПСК.

Кнопка **Подробности** (или одноимённая команда в контекстном меню) вызывает диалоговое окно **Подробности о ПСК** с информацией о координатах выбранной ПСК:



Для удаления ПСК:

1. Выбрать ПСК в списке.
2. Открыть контекстное меню.
3. Выбрать опцию **Удалить**.

Для переименования ПСК:

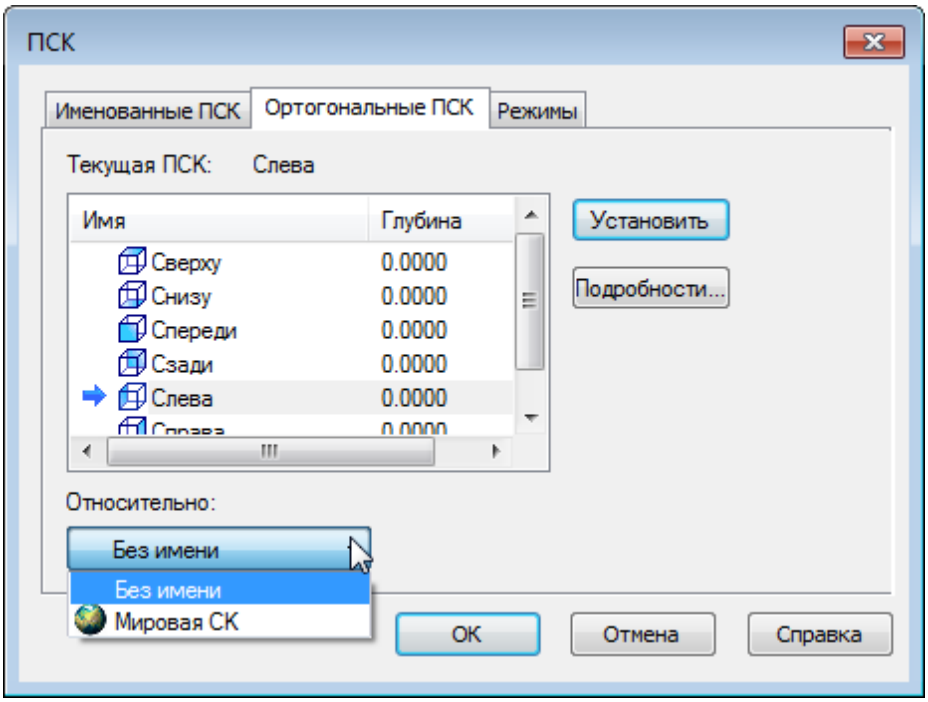
1. Выбрать ПСК в списке.
2. Открыть контекстное меню.
3. Выбрать опцию **Переименовать**.
4. Ввести новое имя.

Для ввода в действие изменений

1. Нажать кнопку **ОК** в диалоге **ПСК**.

Вкладка «Ортогональные ПСК»

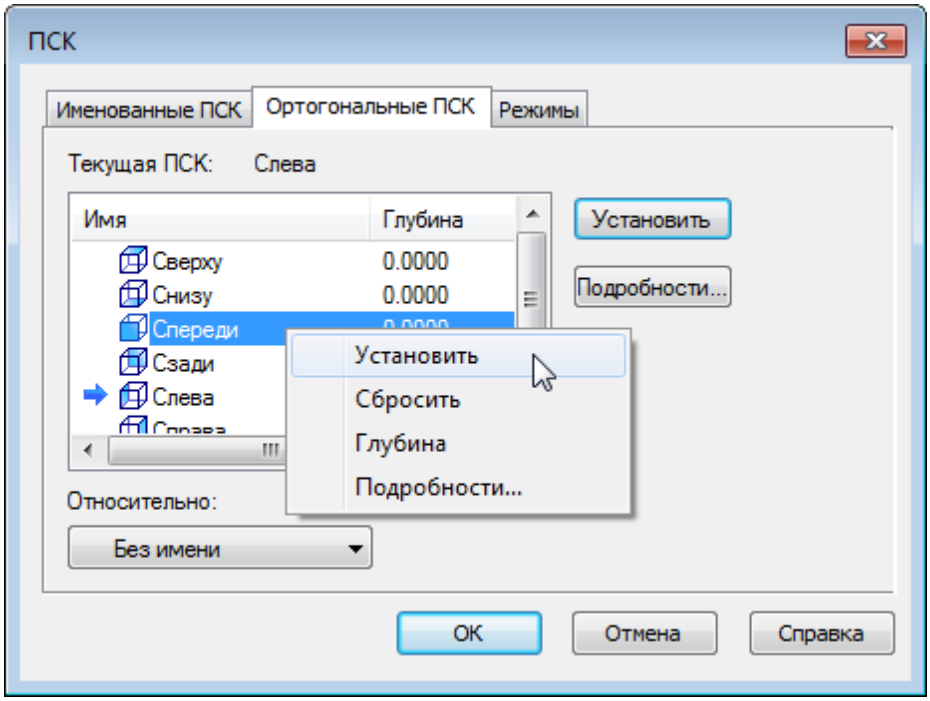
Вкладка содержит шесть ортогональных систем координат, которые можно установить для ПСК, указанной в раскрывающемся списке **Относительно**. В списке **Относительно** отображаются все именованные ПСК, существующие в текущем чертеже:



Для установки ортогональной ПСК:

1. Выбрать ПСК в списке.
2. Нажать кнопку **Установить**.

Установить ортогональную ПСК текущей можно также двойным щелчком левой кнопки мыши на имени ПСК или щёлкнув правой кнопкой мыши на имени выбранной ПСК и задав опцию **Установить** в открывшемся контекстном меню:

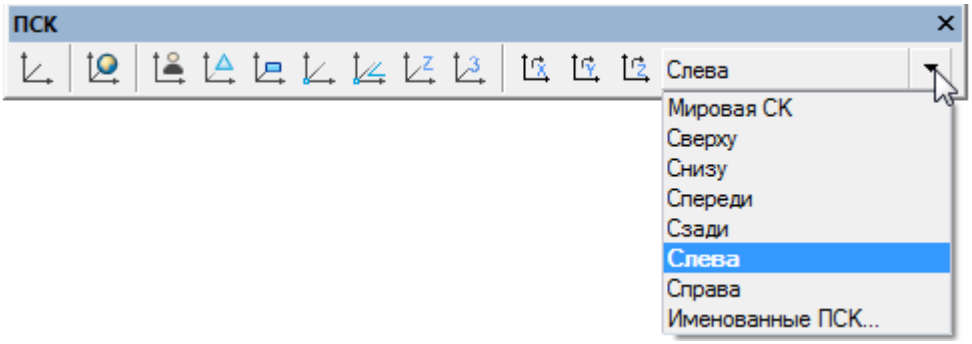


Опции контекстного меню:

Установить	Установка ортогональной ПСК текущей.
Сбросить	Восстановление начала выбранной ортогональной системы координат (начало совмещается с точкой (0,0,0) указанной базовой системы координат).
Глубина	Задание расстояния между плоскостью XY ортогональной ПСК и параллельной ей плоскостью, проходящей через начало базовой системы координат. Параллельная плоскость может совпадать с плоскостью XY, YZ или XZ базовой системы координат.
Подробности	Вызов диалогового окна **Подробности о ПСК** с информацией о координатах выбранной ортогональной ПСК.

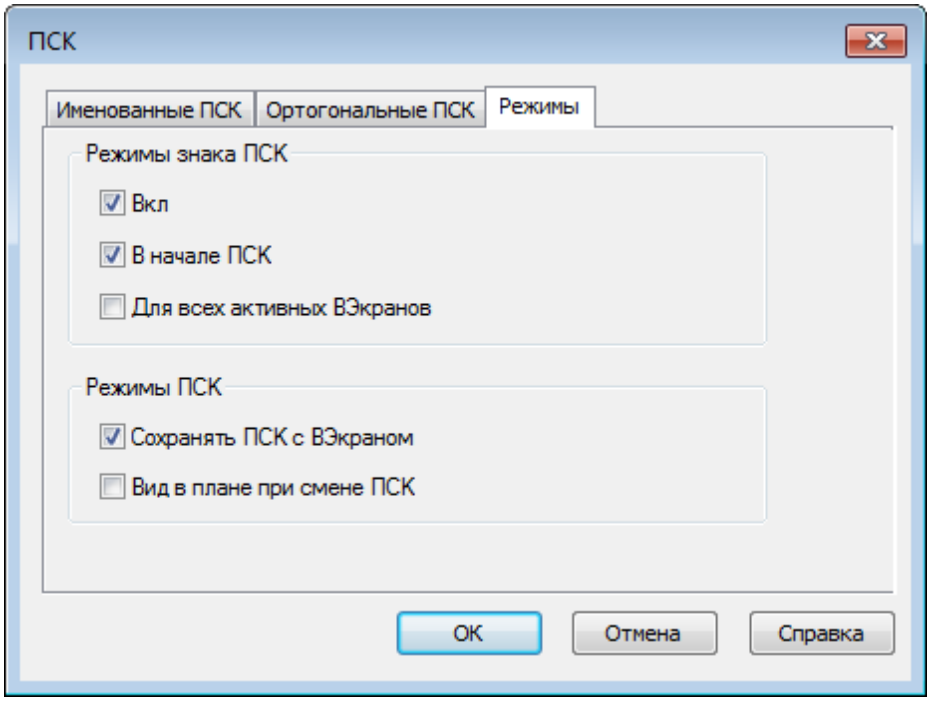
Для быстрой установки ортогональной ПСК:

1. Выбрать имя ортогональной ПСК в списке параметра **Имя ПСК** окна **Свойства,** вкладке ленты **Вид > Координаты** или на инструментальной панели **ПСК**:



Вкладка «Режимы»

Вкладка предназначена для отображения и изменения сохранённых с видовым экраном режимов знака ПСК и режимов ПСК:



Параметры:

Режимы знака ПСК

Вкл	Отображение знака ПСК на текущем видовом экране.
В начале ПСК	Отображение знака ПСК на текущем видовом экране в точке начала координат. Если начало ПСК находится за пределами видового экрана и данный параметр отключен, знак ПСК располагается в левом нижнем углу видового экрана.
Для всех активных ВЭкранов	Применение режимов знака ПСК ко всем активным видовым экранам текущего чертежа.

Режимы ПСК

Сохранять ПСК с ВЭкраном	Сохранение режима ПСК с видовым экраном. Если данный параметр отключен, для заданного видового экрана используется ПСК текущего видового экрана.
Вид в плане при смене ПСК	Восстановление вида в плане при изменении системы координат в данном видовом экране.

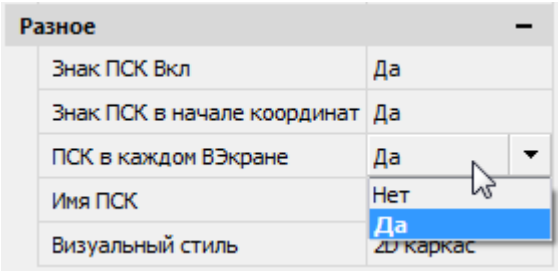
Задание ПСК видовым экранам

На разные видовые экраны для удобства работы можно выводить различные виды модели, например, конфигурация из 3-х видовых экранов может в одном видовом экране содержать вид сверху, в другом – вид спереди, в третьем – вид справа. Для более удобной работы для каждого видового экрана можно задать и сохранить отдельную, отличную от других, пользовательскую систему координат.

В видовых экранах, для которых в окне **Свойства** в строке **ПСК в каждом ВЭкране** задан параметр **Да**, ПСК, заданная сразу же перед переходом в другой видовой экран, сохраняется. При возврате в эти видовые экраны для продолжения работы происходит восстановление сохраненной ПСК.

Для видовых экранов с заданным параметром **Нет**, ПСК всегда совпадает с ПСК текущего активного видового экрана.

Управление сохранением ПСК для каждого видового экрана осуществляется в окне **Свойства**:



ИНСТРУМЕНТЫ ТОЧНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

nanoCAD, как и другие системы автоматизированного проектирования, позволяет выполнять геометрические построения значительно более точно (до 14 знаков после запятой), чем при выполнении чертежей вручную.

Использование инструментов точного позиционирования позволяет:

- существенно ускорить работу при выполнении проекта;
- исключить ошибки и неточности при простановке размеров;
- исключить ошибки при измерении на чертеже необразмеренных явным образом углов, длин и расстояний;
- избежать затруднений при штриховке, возникающих из-за разомкнутого контура;
- сократить затраты времени на подготовку управляющих программ для станков с ЧПУ (из-за отсутствия необходимости редактирования неточной геометрии деталей) и так далее.

Точные геометрические построения в nanoCAD обеспечиваются двумя основными способами:

- вводом точных координат положения точек объектов;
- использованием режимов точного позиционирования.

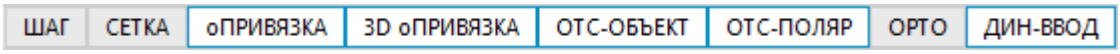
Режимы точного позиционирования позволяют:

- размещать точки на прямоугольной сетке с заданным шагом (режимы ШАГ, СЕТКА);
- с помощью объектных привязок осуществлять привязку к характерным точкам на существующих векторных или растровых объектах, например, к конечным точкам отрезка или центру окружности (режим оПРИВЯЗКА);
- размещать создаваемый объект в определённой зависимости относительно других объектов с помощью линий отслеживания (режим ОТС-ОБЪЕКТ);
- осуществлять привязку к ранее заданным углам и определять расстояния по этим углам с помощью полярного отслеживания (режим ОТС-ПОЛЯР);
- создавать или перемещать объекты строго параллельно или перпендикулярно осям координат (режим ОРТО).

Режимы точного позиционирования

Управление режимами точного позиционирования осуществляется в контекстных меню кнопок переключения режимов и в диалоговом окне **Режимы черчения** (меню **Сервис** – **Режимы черчения**).

Кнопки переключения режимов точного позиционирования располагаются в строке состояния программы:



Подсветка кнопки говорит о том, что режим включен.

Возможно одновременное включение нескольких режимов.

Три способа включения-выключения режимов:

- Щёлкнуть на кнопке левой кнопкой мыши.
- Навести курсор на кнопку, вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню и выбрать опцию **Вкл** или **Откл**.
- Вызвать диалог **Режимы черчения** (меню **Сервис** – **Режимы черчения**), взвести или снять флажок для параметров **Шаг Вкл** (*F9*), **Сетка Вкл** (*F7*), **Полярное**

отслеживание Вкл (***F10***), **Объектная привязка Вкл** (***F3***), **Объектное отслеживание Вкл** (***F11***), **Объектная привязка 3D Вкл** (***F4***).

Для вызова контекстного меню с командами управления режимами:

1. Навести курсор на нужную кнопку в строке состояния.
2. Нажать правую кнопку мыши.
3. Установить/снять флажок нужного режима.

Контекстные меню закрываются после выбора параметра или после нажатия кнопкой мыши вне меню. Для выхода из контекстного меню кнопок **оПРИВЯЗКА** и **3D оПРИВЯЗКА** можно воспользоваться пунктом **Покинуть меню**.

Диалоговое окно **Режимы черчения** состоит из четырех вкладок:

- Шаг и сетка;
- Отслеживание;
- Объектная привязка;
- Объектная привязка 3D.

Режимы ШАГ и СЕТКА

Меню: **Сервис –** **Режимы черчения... >** Вкладка **Шаг и сетка**

Строка состояния: кнопки ШАГ и СЕТКА

Горячие клавиши: ***F9*** и ***F7***, ***CTRL***+***G***

Командная строка: **ДИАЛСРЕД**, **ПРИ**, **ПРИВЯЗКА**, **РЕЖИМРИС**, **РЖР** (**DDRMODES**, **DSETTINGS**, **SE**)

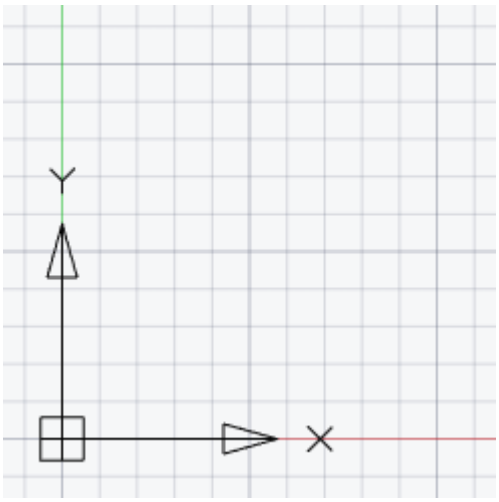
Сетка представляет собой упорядоченную последовательность точек, которая при включенном режиме **ШАГ** позволяет задать ограничения на перемещения курсора с целью точного задания координат. Сетка во включенном состоянии визуально напоминает лист тетради в клеточку. Включать и отключать режим отображения сетки, изменять её шаг можно в любой момент работы с чертежом. Изменение шага сетки никак не влияет на расположение объектов чертежа.

При включённой сетке положительные направления оси абсцисс и оси ординат отображаются цветом, что дополнительно помогает ориентироваться на плоскости редактирования. Цветные лучи направлены из начала координат. Для оси X назначен красный цвет, для оси Y – зелёный.

Сетка на печать не выводится.

При включенной шаговой привязке (включенный режим **ШАГ**) курсор как бы «перепрыгивает» с узла на узел с заранее заданным шагом привязки. Одинаковые значения шага сетки и шага привязки часто вполне оправданы, но в общем случае они могут иметь различные значения. Сетка может иметь достаточно большой шаг. При этом шаг привязки может быть более мелким, чтобы пользователь имел возможность указывать точки с большей точностью. Например, можно установить шаг сетки, равный 10 единицам, а шаг привязки – 1 единице. Значения шага сетки и шага привязки могут также различаться по осям X и Y.

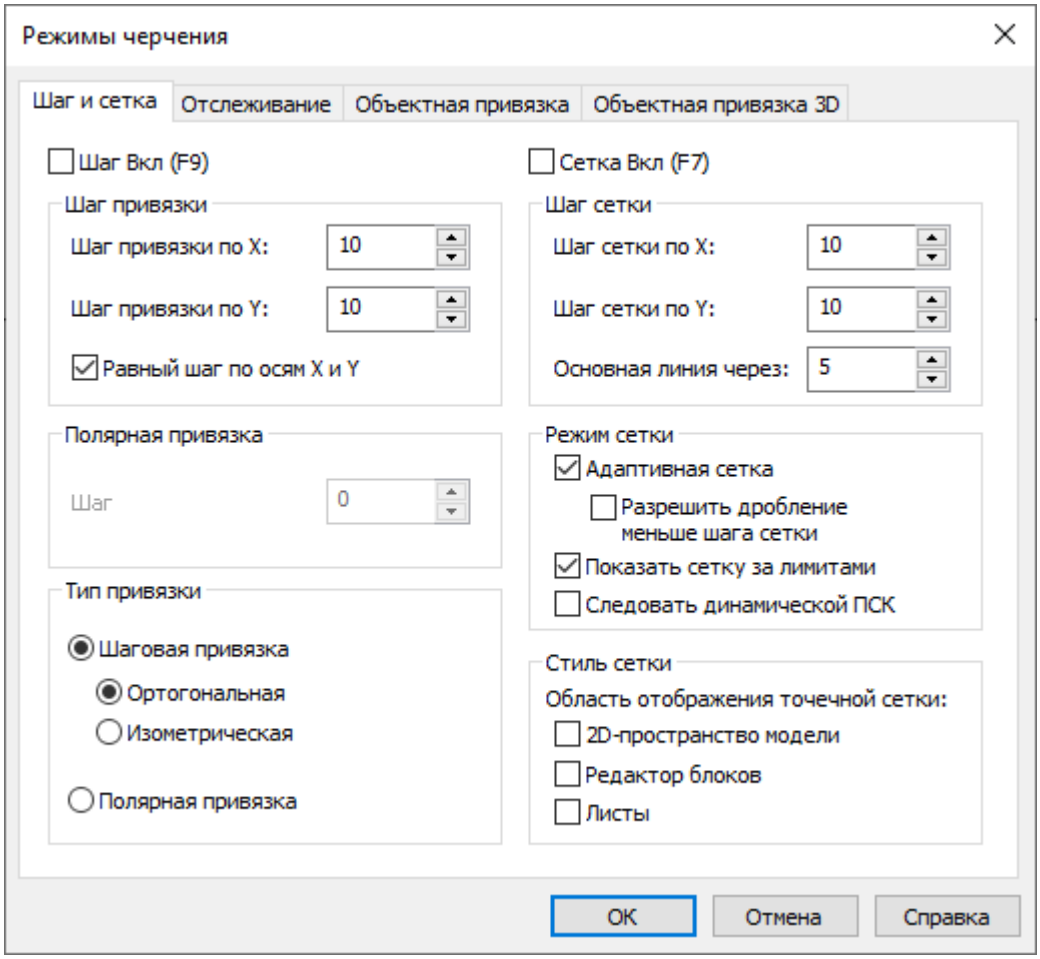
Основная линия – дополнительно отображаемая на сетке через заданное количество ячеек линия, выделенная более контрастно:



Адаптивная сетка – режим, при котором отображение сетки зависит от масштаба отображения чертежа. При уменьшении масштаба чертежа, формируются дополнительные линии сетки, при увеличении – исчезают. Частота дополнительных линий определяется частотой основных линий сетки.

Сетка, отображаемая в пределах *лимитов* чертежа, позволяет визуализировать габариты чертежа для облегчения задачи размещения базовых элементов чертежа на начальных этапах работы.

Установка параметров режимов **ШАГ** и **СЕТКА** производится во вкладке **Шаг и сетка** диалога **Режимы черчения** (меню **Сервис** – **Режимы черчения**) или в контекстных меню кнопок **ШАГ** и **СЕТКА**:



Шаг:

Шаг Вкл (F9) Включение/Отключение режима шаговой привязки.

Режим шаговой привязки также можно включать/отключать с помощью кнопки ШАГ в строке состояния, клавиши ***F9*** или системной переменной **SNAPMODE**.

Шаг привязки

Шаг привязки по X:

Задание интервала перемещения по оси X.

Значение должно быть положительным вещественным числом (системная переменная **SNAPUNIT**).

Шаг привязки по Y:

Задание интервала перемещения по оси Y.

Значение должно быть положительным вещественным числом (системная переменная **SNAPUNIT**).

Равный шаг по осям X и Y

Задание одинакового интервала перемещения по осям X и Y.

Интервалы шаговой привязки могут отличаться от интервалов шага сетки.

Полярная привязка

Шаг

Задание шага при установке режима полярной привязки (системная переменная **POLARDIST**). При нулевом значении, шаг полярной привязки равен интервалу шаговой привязки по X.

Полярная привязка работает только при включенном полярном и/или объектном отслеживании.

Тип привязки

Шаговая привязка

Задание шага привязки перемещения курсора к горизонтальным и вертикальным точкам сетки (системная переменная **SNAPTYPE**).

Ортогональная

Задание стандартного режима ортогональной привязки. При шаговом и ортогональном типе привязки курсор перемещается по узлам прямоугольной структуры.

(Системная переменная **SNAPSTYL**).

Изометрическая

Задание режима изометрической привязки и активация режима изометрического черчения. При шаговом и изометрическом типе привязки курсор перемещается по узлам изометрической сетки.

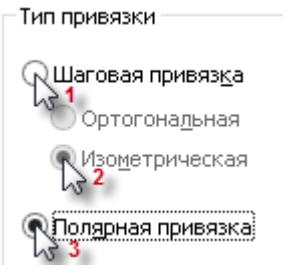
(Системная переменная **SNAPSTYL**).

Полярная

Установка полярного типа привязки. При полярном типе привязки и включенном полярном отслеживании движение курсора может происходить по воображаемым линиям, проведенным от базовой точки отслеживания под углами, заданными на вкладке **Отслеживание**.

(Системная переменная **SNAPTYPE**).

Для того, чтобы воспользоваться полярным типом привязки в режиме изометрического черчения, следует сначала установить шаговую изометрическую привязку, а затем переключиться на полярную привязку:



Сетка:

Сетка Вкл (F7) — Включение/Отключение отображения сетки на экране. Режим сетки также можно включать/выключать с помощью кнопки СЕТКА в строке состояния, клавиши F7 или системной переменной **GRIDMODE**.

Шаг сетки

Шаг сетки по X: — Задание расстояния между узлами сетки по оси X. При нулевом значении шаг сетки равен шагу привязки (системная переменная **GRIDUNIT**).

Шаг сетки по Y: — Задание расстояния между узлами сетки по оси Y. При нулевом значение шаг сетки равен шагу привязки (системная переменная **GRIDUNIT**).

Основная линия через: — Задание количества ячеек сетки, через которые отображается основные (утолщенные) линии сетки (системная переменная **GRIDMAJOR**).

Режим сетки

Адаптивная сетка — Включение/Отключение режима адаптивности.

Разрешить дробление меньше шага сетки — Включение/Отключение режима дробления шага сетки. При увеличении масштаба формируются дополнительные линии сетки с уменьшенным интервалом расположения. Частота отображения дополнительных линий сетки определяется в зависимости от частоты показа основных линий сетки (системные переменные **GRIDDISPLAY** и **GRIDMAJOR**).

Показать сетку за лимитами — Включение/Отключение отображения сетки за пределами установленной области, заданной командой **Лимиты чертежа** (**ЛИМИТЫ**) (системная переменная **GRIDDISPLAY**).

Следовать динамической ПСК — Установка плоскости сетки в соответствии с плоскостью XY динамической ПСК (системная переменная **GRIDDISPLAY**).

Стиль сетки. Область отображения точечной сетки:

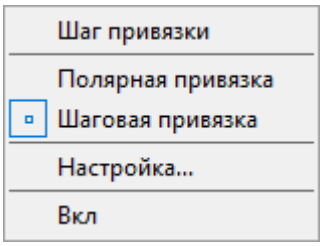
2D-пространство модели — Включение/Отключение отображения сетки в виде точек в 2D-пространстве модели (системная переменная **GRIDSTYLE** = 1).

Редактор блоков — Включение/Отключение отображения сетки в виде точек в редакторе блоков (системная переменная **GRIDSTYLE** = 2).

Листы — Включение/Отключение отображения сетки в виде точек в листах и компоновках пространства листа (системная переменная **GRIDSTYLE** = 4).

По умолчанию системная переменная **GRIDSTYLE** = 0 – сетка отображается линиями в пространстве модели, редакторе блоков, листах и компоновках пространства листа.

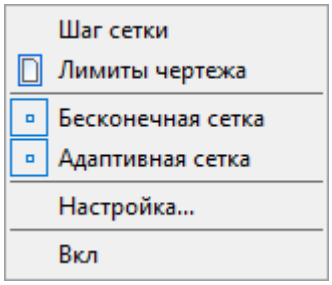
Контекстное меню кнопки **ШАГ**:



Параметры:

Шаг привязки	Задание в командной строке шагов перемещения по осям X, Y (переменная **SNAPUNIT**).
Полярная привязка	Установка полярного типа привязки (значение переменной **SNAPTYPE** = 1).
Шаговая привязка	Установка шагового типа привязки (значение переменной **SNAPTYPE** = 0).
Настройка...	Вызов диалогового окна **Режимы черчения**.
Вкл	Включение/Отключение режима шаговой привязки.

Контекстное меню кнопки **СЕТКА**:



Параметры:

Шаг сетки	Задание в командной строке расстояние между узлами сетки по осям X, Y.
Лимиты чертежа	Задание ограничений для отображения сетки.
Бесконечная сетка	Снятие ограничений для отображения сетки.
Адаптивная сетка	Включение/Отключение режима адаптивности.
Настройка...	Вызов диалогового окна **Режимы черчения**.
Вкл	Включение/Отключение отображения сетки на экране.

Управление параметрами сетки из командной строки

Командная строка: **TGRID**

Команда задает параметры сетки.

Запросы команды:

`Укажите шаг(X) или [ВКЛ/ВЫКЛ/Привязка/Основн/Адапт/Лимиты/Динам/Аспект] <10.0000>:`	Указать интервал сетки. При указании значения интервала с добавлением символа **x** (латинский), шаг сетки примет значение, равное интервалу шаговой привязки, умноженному на введенный интервал сетки.

Опции команды:

ВКЛ	Включение отображения сетки с ранее заданным значением интервала.
ВЫКЛ	Отключение отображения сетки.
Привязка	Делает интервал сетки равным интервалу привязки. Аналогичный эффект достигается заданием интервала сетки, равного 0.
Основн	Задание количества ячеек в сетке.
Адапт	Включение/отключение адаптивного режима сетки. Влияет на плотность сетки при увеличении/уменьшении масштаба изображения на экране.
Лимиты	При включенной опции сетка отображается по всему пространству чертежа. Если опция выключена, сетка отображается на ограниченном командой **Лимиты чертежа** (ЛИМИТЫ) участке чертежа.
Динам	Следовать динамической ПСК.
Аспект	Установка шага сетки для осей X и Y. В режиме **Изометрия** эта опция отключена.

Лимиты чертежа

Меню: **Формат – Лимиты чертежа**

Строка состояния: Контекстное меню кнопки СЕТКА – **Лимиты чертежа**

Командная строка: **ЛИМИТЫ (LIMITS)**

Команда позволяет установить границы текущего чертежа в пространстве модели и в пространстве листа.

Границы чертежа задаются координатами двух противоположных углов прямоугольной области – левого нижнего и правого верхнего.

Запросы команды:

`Левый нижний угол <0.0000,0.0000>:`	Задать координаты левого нижнего угла или указать точку на экране.
`Правый верхний угол <59400.0000,42000.0000>:`	Задать координаты правого верхнего угла или указать точку на экране.

Режим полярного отслеживания ОТС-ПОЛЯР

Меню: **Сервис** – **Режимы черчения** > Вкладка **Отслеживание**

Строка состояния: Кнопка ОТС-ПОЛЯР

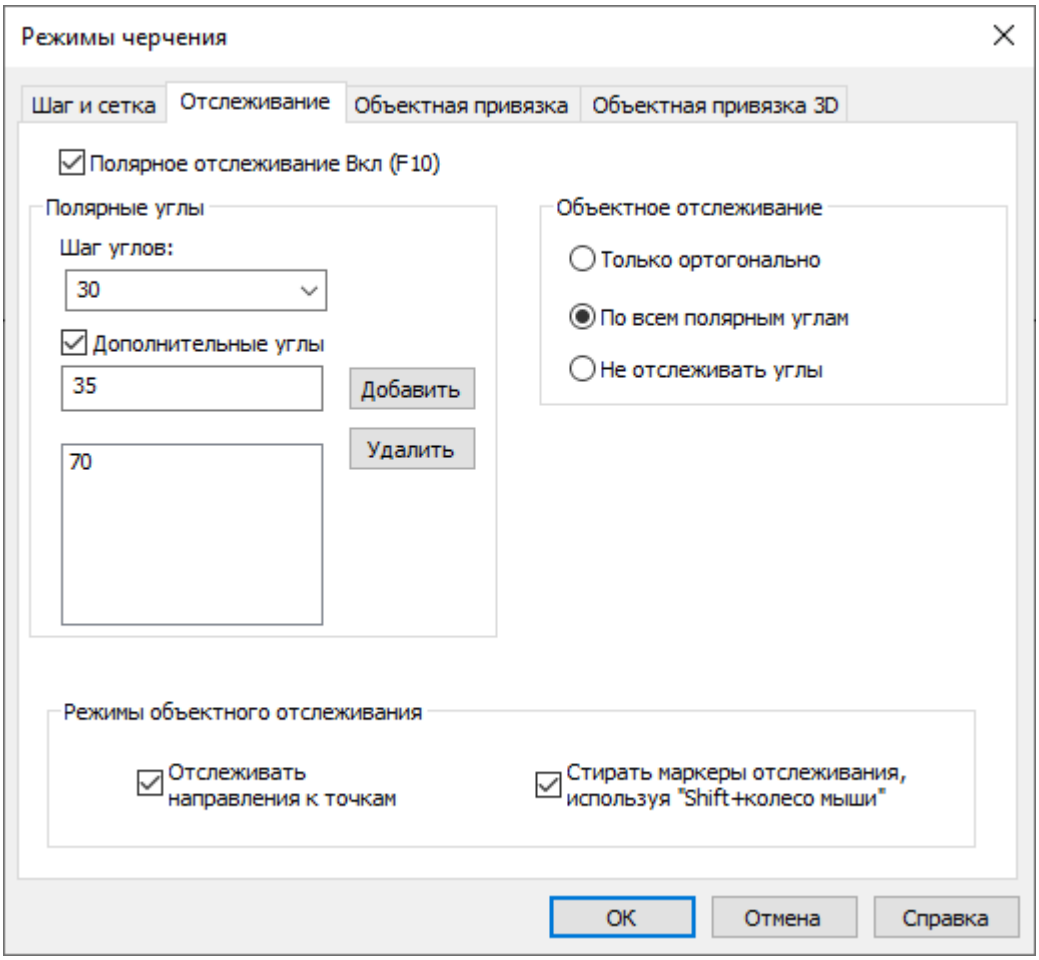
Контекстное меню кнопки ОТС-ПОЛЯР: **Вкл**/**Откл**

Горячая клавиша: ***F10***

Командная строка: **ДИАЛСРЕД**, **ПРИ**, **ПРИВЯЗКА**, **РЕЖИМРИС**, **РЖР** (**DDRMODES**, **DSETTINGS**, **SE**)

В режиме полярного отслеживания на экране отображаются вспомогательные пунктирные линии под заданным углом – *линии полярного отслеживания*. Во всплывающей подсказке при этом выводится расстояние от последней введённой точки (10 на примере) и значение текущего угла (30° на примере):

Включение режима и задание углов линий полярного отслеживания производится на вкладке **Отслеживание** диалога **Режимы черчения**:



Параметры вкладки Отслеживание:

Полярное отслеживание Вкл (F10)	Включение/Отключение режима полярного отслеживания (системная переменная **AUTOSNAP**).

Полярные углы

Шаг углов:	Задание шага (приращения) углов, используемого для генерации линий полярного отслеживания (системная переменная **POLARANG**). К примеру, если выбран шаг углов 30°, то линии отслеживания будут отображаться на 30°, 60°, 90°, 120° и так далее. В раскрывающемся списке представлены часто используемые углы: 90°, 45°, 30°, 22.5°, 18°, 15°, 10°, 5°. Шаг также может быть задан любым с клавиатуры. Введённый пользовательский шаг углов по закрытию диалога автоматически устанавливается текущим. При установке текущим шага из списка, пользовательский угол автоматически удаляется.
Дополнительные углы	Включение/Отключение использования дополнительных углов, не подчиняющихся правилам шага (системная переменная **POLARMODE** = 4). Дополнительные углы задаются абсолютным значением, а не как приращение (системная переменная **POLARADDANG**). С помощью кнопок **Добавить** и **Удалить** редактируется количество дополнительных углов (максимум 10).

Объектное отслеживание

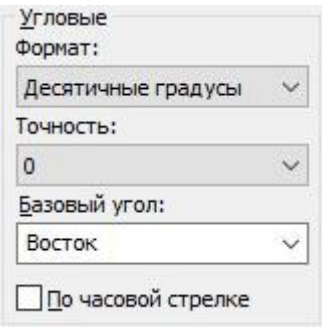
Только ортогонально	Включение режима отображения линий отслеживания только в ортогональных направлениях при объектном отслеживании.
По всем полярным углам	Включение режима отображения линий полярного отслеживания при объектном отслеживании.
Не отслеживать углы	Отключение режима отображения линий полярного отслеживания при объектном отслеживании.

Режимы объектного отслеживания

Отслеживать направления к точкам	Включение/Отключение режима отображения линий отслеживания к характерным точкам объекта.
Стирать маркеры отслеживания, используя «Shift+колесо мыши»	Включение/Отключение режима стирания маркера точки привязки на линии отслеживания при помощи клавиши ***SHIFT*** и колеса мыши. При включении режима стирание маркеров выполняется только комбинацией «shift + колесо мыши». При отключении режима маркеры стираются также и при зуммировании/панорамировании.

Управление объектным отслеживанием рассмотрено в разделе **Режим объектного отслеживания ОТС-ОБЪЕКТ**.

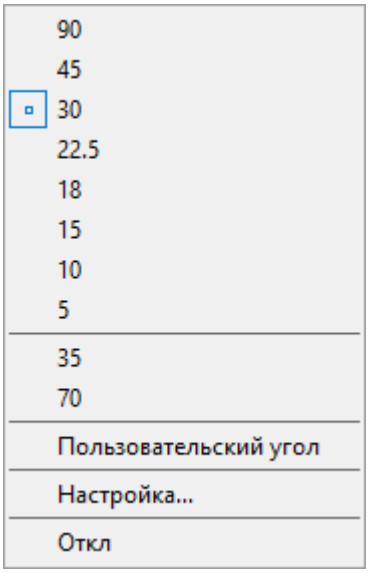
Формат, точность, базовый угол и направление отсчёта для углов задаются в диалоговом окне **Единицы чертежа**:



Для задания углов линий полярного отслеживания:

1. На вкладке **Отслеживание** диалога **Режимы черчения** включить режим полярного отслеживания, взведя флажок **Полярное отслеживание Вкл (F10)**.
2. В поле **Шаг углов:** выбрать из раскрывающегося списка стандартное значение или ввести с клавиатуры пользовательское значение шага. При вводе нескольких углов сохраняется последний введённый.
3. При необходимости задания дополнительных углов линий полярного отслеживания взвести флажок **Дополнительные углы**. Ввести в поле значение угла. Нажать кнопку **Добавить**. Ввести до 10 значений. Для удаления дополнительного угла выделить угол в окне раздела нажать кнопку **Удалить**.
4. Нажать кнопку **ОК**.

Задать углы линий полярного отслеживания и посмотреть текущий шаг углов также можно в контекстном меню кнопки ОТС-ПОЛЯР:



Параметры контекстного меню кнопки ОТС-ПОЛЯР:

90, **45**, **30**, **22.5**, **18**, **15**, **10**, **5**	Список стандартных, часто используемых углов шага полярной привязки. Текущий шаг угла полярного отслеживания имеет знак .
35, **70** (значения на примере)	Список значений дополнительных углов (при наличии).
Пользовательский угол	Задание нового шага углов с помощью командной строки. *Запрос команды:* Задайте угол: – ввести шаг углов (системная переменная **POLARANG**).
Настройка...	Вызов диалога **Режимы черчения** на вкладке **Отслеживание**.
Вкл/Откл	Включение/Отключение режима полярного отслеживания (системная переменная **AUTOSNAP**).

Для построения точки на заданном расстоянии и под заданным углом:

1. На вкладке **Шаг и сетка** диалога **Режимы черчения** включить режим шаговой привязки, взведя флажок **Шаг Вкл (F9)**. Установить тип привязки – **Полярная привязка**. Ввести шаг полярной привязки.

2. На вкладке **Отслеживание** диалога **Режимы черчения** включить режим полярного отслеживания, взведя флажок **Полярное отслеживание Вкл (F10)**. Установить **Шаг углов:** и **Дополнительные углы**. Нажать кнопку **ОК**.
3. Задать первую точку построения. Задать точку, находящуюся на заданном расстоянии и под заданным углом.

Режим объектной привязки оПРИВЯЗКА

Меню: **Сервис** – **Режимы черчения** > Вкладка **Объектная привязка**

Строка состояния: Кнопка оПРИВЯЗКА

Горячая клавиша: ***F3***

Командная строка: **ДИАЛСРЕД**, **ПРИ**, **ПРИВЯЗКА**, **РЕЖИМРИС**, **РЖР** (**DDRMODES**, **DSETTINGS**, **SE**)

Объектная привязка является основным и наиболее быстрым способом точного указания так называемых *характерных точек* на объектах, не зная их координат.

К *характерным точкам* относятся следующие точки на объектах:

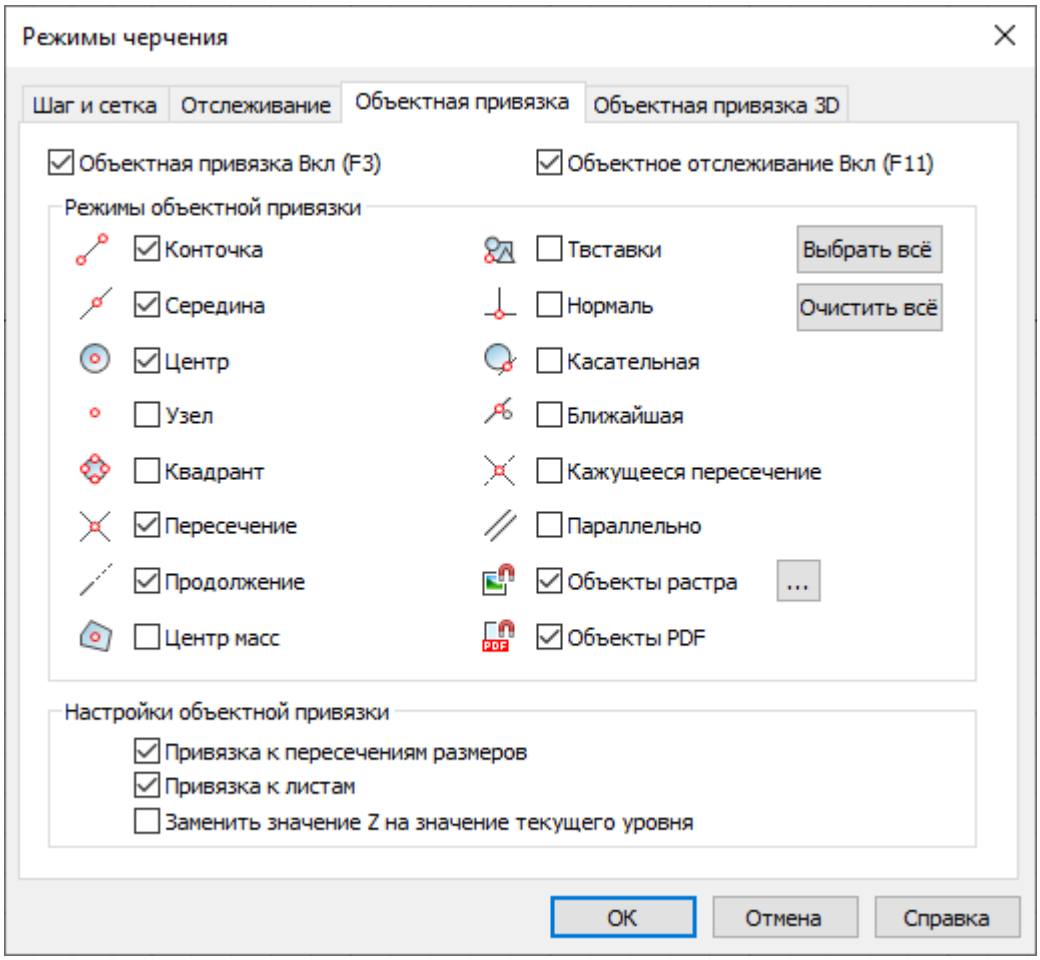
- конечные точки и середина отрезка;
- центр окружности и точки её пересечения с осевыми линиями (квадранты);
- конечные точки, центр и середина дуги;
- точка вставки текста или блока;
- и другие.

Механизм объектной привязки позволяет указать одну из характерных точек существующего объекта в качестве координат для точки нового объекта. При этом говорят, что происходит *привязка к точке объекта*.

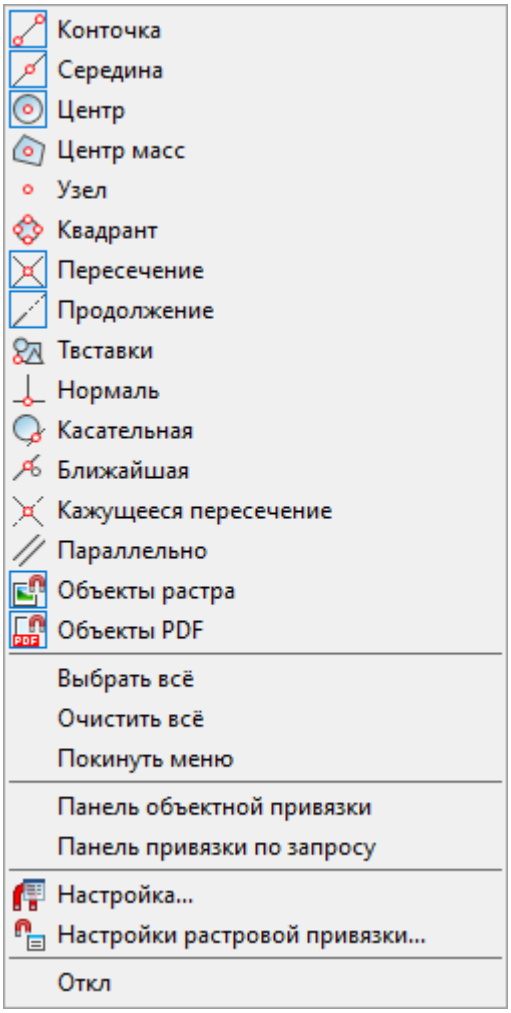
Объектной привязкой можно пользоваться во всех случаях, когда в командной строке предлагается задать точку.

Для использования объектной привязки можно:

1. Включить *постоянную объектную привязку*, вызвав диалог **Режимы черчения** (меню **Сервис** – **Режимы черчения**), взведя во вкладке **Объектная привязка** флажок **Объектная привязка Вкл (F3)** и выбрав необходимые режимы привязки:



2. Включить *постоянную объектную привязку*, вызвав щелчком правой кнопки мыши контекстное меню кнопки **оПРИВЯЗКА** в строке состояния и выбрав в нём необходимые режимы привязки:

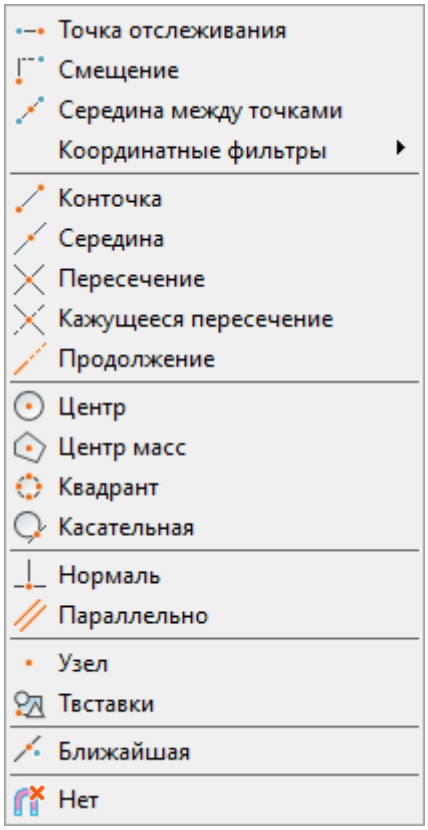


Включать и отключать режимы объектной привязки можно также в панели **Объектная привязка**:

Возможно одновременное включение сразу всех или нескольких режимов объектной привязки (кроме контекстного меню разовой объектной привязки – в нём можно выбрать только один режим).

Параметры **Выбрать всё** и **Очистить всё** применяются сразу ко всем режимам привязки.

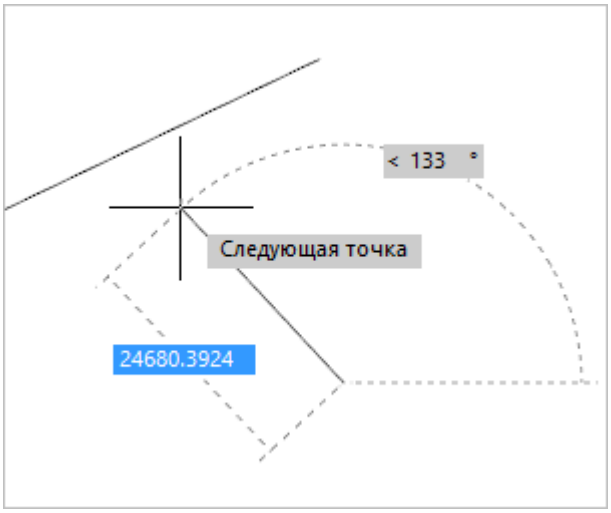
3. Включить *разовую объектную привязку* при выполнении одной из команд построения или редактирования объектов, вызвав щелчком правой кнопки мыши при нажатой клавише ***CTRL*** (или ***SHIFT***) контекстное меню разовой объектной привязки и выбрав в нём нужный режим привязки:

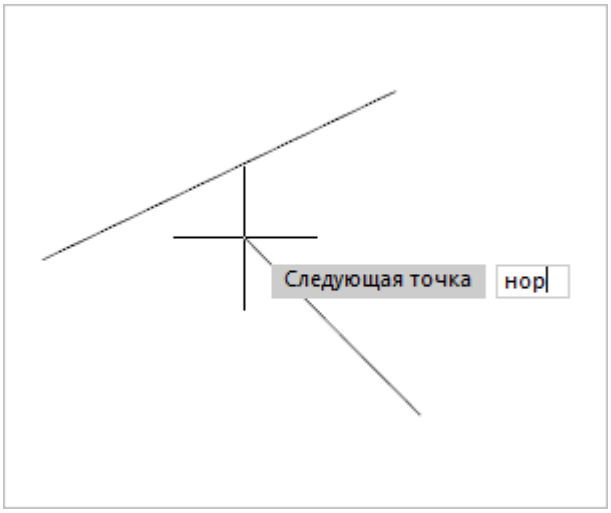


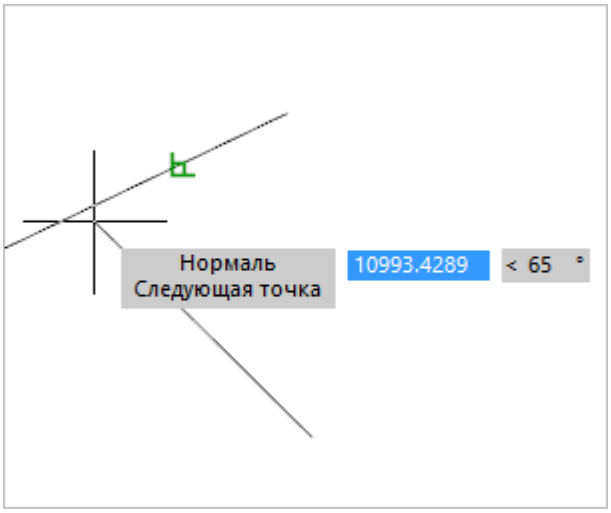
Разовая объектная привязка обычно используется для замещения постоянной объектной привязки и остается активной лишь до завершения текущей операции привязки. Как только будет выбрана точка привязки, разовая объектная привязка отключается. Например, при построении геометрических объектов, состоящих в основном из отрезков, в качестве постоянной привязки можно задать **Конточка**, **Середина**, **Нормаль**, **Пересечение**. Если потребуется привязать один из отрезков к окружности, следует применить разовую привязку **Центр**, **Квадрант** или **Касательная**.

Режимы разовой объектной привязки удобно включать из панели **Объектная привязка по запросу**:

Для вызова разовой объектной привязки можно использовать и ключевые слова. Для этого, при запросе точки нужно ввести ключевое слово соответствующей привязки и нажать ***ENTER***.







Список ключевых слов активации разовой привязки приведен в таблице ниже.

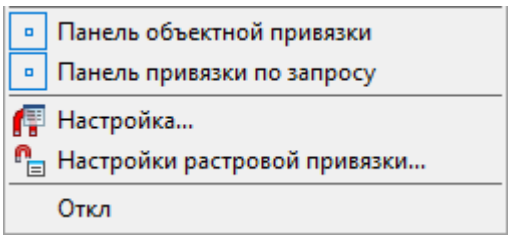
Ключевое слово	Тип привязки
ТО	Точка отслеживания
ОТ	Смещение
КОН	Конечная точка
СЕР	Середина
ПЕР	Пересечение
КАЖ	Кажущееся пересечение
ПРО	Продолжение линии
ЦЕН	Центр
ГЦЕ	Центр масс
КВА	Квадрант
КАС	Касательная
НОР	Нормаль
ПАР	Параллельно
ТВС	Точка вставки
УЗЕ	Узел
БЛИ	Ближайшая
НЕТ	Отключение объектной привязки

Отменить привязку по запросу можно повторным нажатием кнопки, при этом происходит возврат к текущему (рабочему) набору объектных привязок.

В контекстном курсорном меню разовой объектной привязки и на панели **Объектная привязка по запросу** имеется дополнительная опция привязки **Нет**, которая отключает все режимы объектной привязки до завершения операции выбора точки. Опция **Нет** специально предназначена для разового применения (только на время выполнения одной операции), поэтому она отсутствует на вкладке **Объектная привязка** диалогового окна **Режимы черчения** и в контекстном меню кнопки **оПРИВЯЗКА**.

Опция **Нет** применяется в тех случаях, когда включенные режимы постоянной привязки мешают выбрать ту или иную точку на чертеже. После выбора точки режим постоянной привязки снова возобновляется.

Быстрый вызов панели **Объектная привязка** и **Объектная привязка по запросу** можно осуществить из контекстного меню кнопки **оПРИВЯЗКА**:

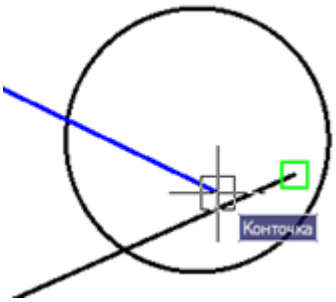
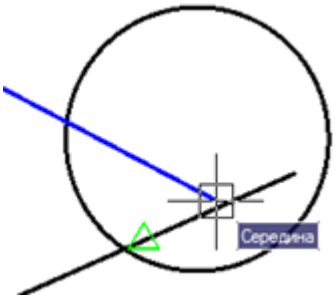


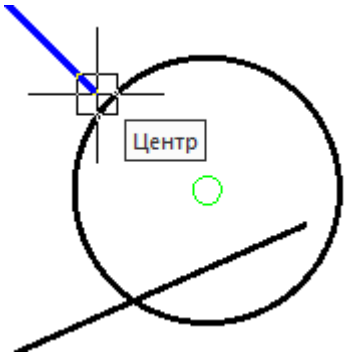
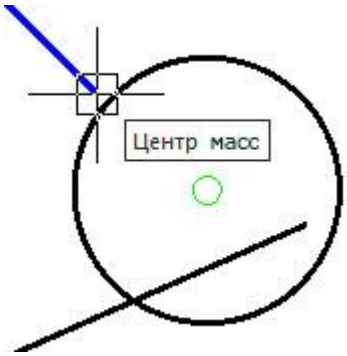
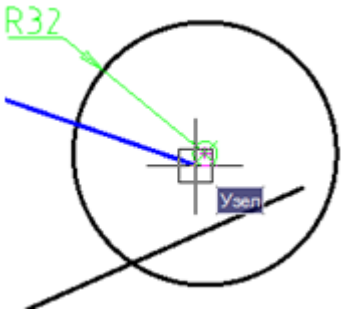
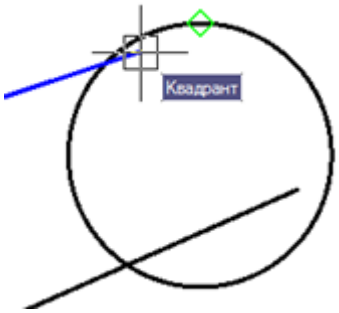
Если режим объектной привязки включен, то при перемещении курсора над объектом отображаются маркер и подсказка о доступном режиме (типе) объектной привязки для данного объекта. Размер, цвет маркера и наличие подсказки можно изменить в разделе **Параметры привязки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

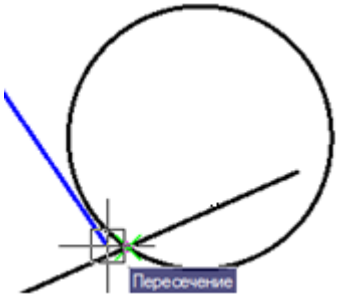
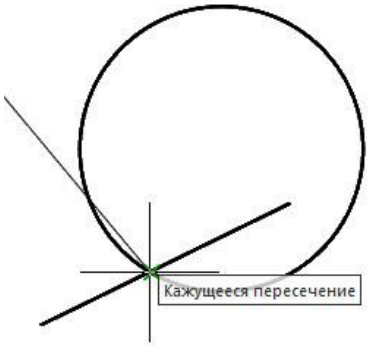
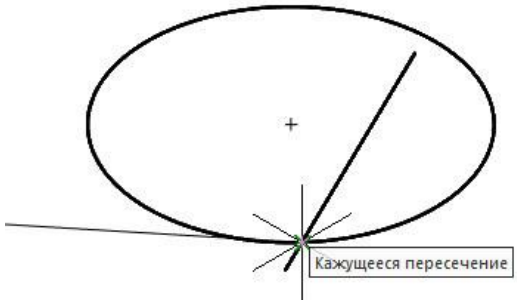
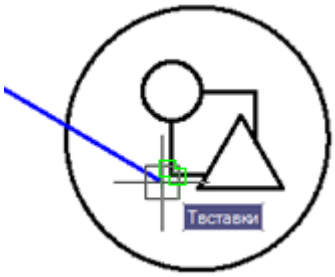
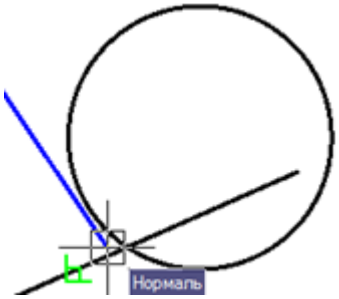
Приоритет привязок определяется порядком расположения привязок во вкладке **Объектная привязка** диалога **Режимы черчения**, т. е. самым высоким приоритетом обладает привязка **Конточка**, самым низким – **Параллельно**. Как уже отмечалось выше, любая разовая привязка имеет более высокий приоритет, чем постоянная.

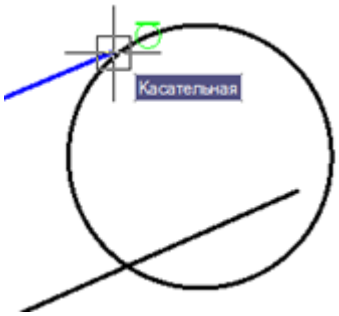
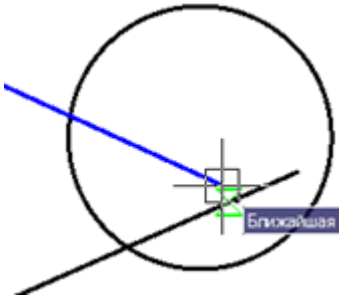
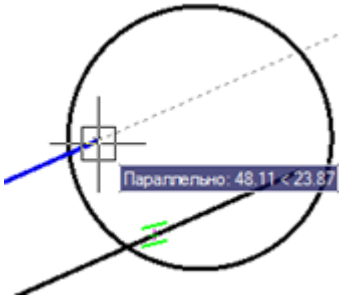
Режимы объектной привязки можно циклически перебирать при помощи клавиши ***TAB*** при выключенном **Динамическом вводе** ***F12***.

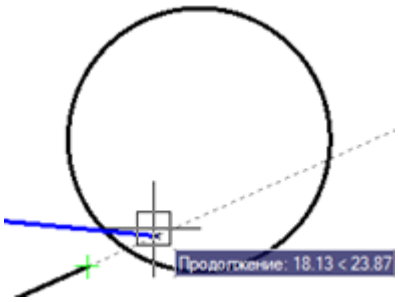
Режимы объектной привязки:

	Конточка	Привязка к ближайшей конечной точке объекта (дуги, отрезка и т. д.). 
	Середина	Привязка к середине объекта (дуги, отрезка и т. д.). 

	Центр	Привязка к центру окружности, дуги, эллипса или эллиптической дуги. 
	Центр масс	Привязка к центру масс замкнутых объектов (окружность, эллипс, полилиния, сплайн, область, блок). 
	Узел	Привязка к объекту **Точка**, а также к определяющей точке размера или начальной точке размерного текста. 
	Квадрант	Привязка к ближайшему квадранту (точке, расположенной на дуге, окружности или эллипсе под углом 0, 90, 180 или 270 градусов от центра). 

	Пересечение	Привязка к точке пересечения объектов (отрезков, окружностей, дуг и т. д.). 
	Кажущееся пересечение	Привязка к кажущемуся пересечению объектов. Например, объекты (окружность и отрезок) находятся на разной высоте и *не пересекаются*. Привязка **Кажущееся пересечение** будет отображаться в зависимости от ориентации модели (вида).  
	Твставки	Привязка к точке вставки текста, блока, формы или атрибута. 
	Нормаль	Привязка к точке пересечения нормали с объектом (дугой, отрезком и т. д.) или его воображаемым продолжением. 
	Задержанная нормаль	Если для создаваемого объекта требуется более одной точки привязки в режиме **Нормаль**, автоматически включается режим привязки **Задержанная нормаль**. В качестве второго объекта (от которого строится нормаль) можно использовать отрезок, дугу, окружность, полилинию, луч, прямую, сплайн.

	Касательная	Привязка к точке пересечения касательной с дугой или окружностью. 
	Задержанная касательная	Если для создаваемого объекта требуется более одной точки привязки в режиме **Касательная**, автоматически включается режим привязки **Задержанная касательная**. Его можно использовать для вычерчивания линии или прямой по касательной к дугам, дугам из полилиний, окружностям, сплайнам.
	Ближайшая	Привязка к точке объекта, которая ближе всего располагается к текущей позиции перекрестья курсора. 
	Параллельно	Привязка к имеющемуся прямолинейному сегменту объекта для создания параллельного ему прямолинейного сегмента другого объекта. После указания первой точки прямолинейного сегмента нужно на некоторое время поместить перекрестие курсора над прямолинейным сегментом имеющегося объекта и медленно перемещать курсор в сторону предполагаемого расположения параллельного сегмента создаваемого объекта. Появление символа параллельной привязки на имеющемся объекте и параллельной этому объекту резиновой нити говорит о том, что можно задавать вторую точку вычерчиваемого прямолинейного сегмента в любом нужном месте на временной траектории, отображаемой резиновой нитью. 

	Продолжение	Создание временной вспомогательной линии, являющейся продолжением объекта, над конечной точкой которого проходит курсор. 
	Смещение	Привязка к точке, смещенной от временной опорной точки на заданное расстояние. 1. Указать временную опорную точку, относительно которой будет задано смещение для определения точки привязки. 2. Указать смещение от опорной точки как относительную координату или воспользоваться методом направление-расстояние.
	Точка отслеживания	Указание положения точки с помощью вспомогательных точек.
	Середина между точками	Привязка к точке, находящейся посередине между двумя заданными точками.
	Координатные фильтры	Указание положения новой координаты с помощью значения X из одного положения, значения Y – из второго положения, а для 3D-координат – значения Z из третьего положения. В сочетании с объектной привязкой координатные фильтры используются для получения значений координат из существующего объекта.

Режим **Объекты растра** обеспечивает объектную привязку к характерным точкам объектов вставленного растрового изображения.

Режим **Объекты PDF** позволяет выполнять объектную привязку к объектам подложки PDF как к векторным объектам.

Настройки объектной привязки

Привязка к пересечениям размеров

Включение/Отключение привязки к пересечениям размерных и выносных линий размеров.

Привязка к листам

Включение/Отключение привязки к границам и центру листа.

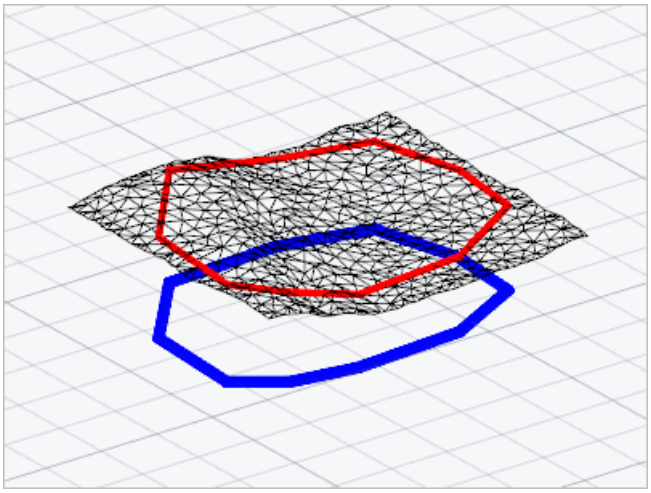
Заменить значение Z на значение текущего уровня

Управление значением координаты Z при объектной привязке.

При выключенной опции используется значение координаты Z указанной точки.

При включенной опции значение координаты Z заменяется на значение ее проекции на плоскость XY текущей ПСК или, если для переменной **ELEVATION** установлено ненулевое значение, на плоскость, параллельную плоскости XY на заданном уровне. Опция синхронизирована с переменной **OSNAPZ**.

Ниже показаны две 3D-полилинии, построенные с привязкой к вершинам сети. Красная – в обычном режиме привязки, синяя – при включенной опции замены Z-координаты:



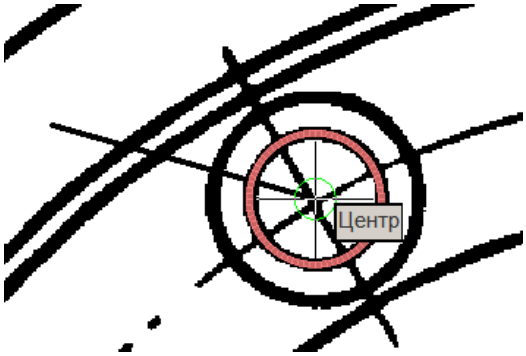
Привязка к растровым объектам

В nanoCAD реализована привязка к характерным точкам объектов монохромного растрового изображения.

Для осуществления привязки необходимо:

- Вставить растровое изображение в документ.
- Выполнить настройку растровой привязки.
- Включить режим (установить флажок) объектной привязки **Объекты растра** во вкладке **Объектная привязка** диалога **Режимы черчения** или в контекстном меню кнопки **оПРИВЯЗКА** в строке состояния.
- Установить нужные типы объектной привязки во вкладке **Объектная привязка** диалога **Режимы черчения**.

Программа распознает тип растрового объекта, подсвечивает его и осуществляет привязку к характерным точкам в соответствии с установленными режимами объектной привязки:



Настройка растровой привязки

Меню: **Сервис – Режимы черчения >** Вкладка **Объектная привязка** – **Объекты растра >** кнопка ...

Строка состояния: контекстное меню кнопки оПРИВЯЗКА > **Настройки растровой привязки...**

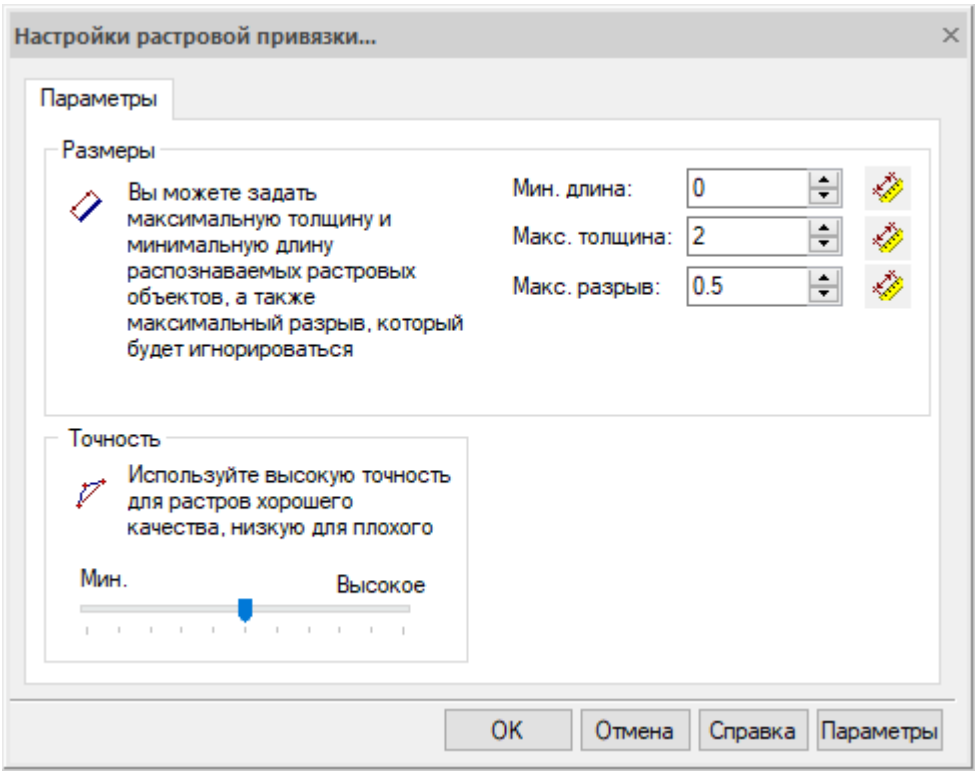
Командная строка: **РАСТПРИВ** (**R2VSNAPSETUP**)

Настройку растровой привязки необходимо производить для правильного распознавания программой типов растровых объектов (отрезков, дуг, окружностей).

Операции привязки к растру основаны на алгоритмах распознавания растровых объектов. Программа рассчитывает векторный объект, оптимально аппроксимирующий растровые линии, попавшие в окрестность указателя мыши, и предлагает привязаться к характерным точкам этого объекта. В связи с этим эффективность растровой привязки очень сильно зависит от параметров, задаваемых в диалоге **Настройки растровой привязки**.

Для настройки растровой привязки:

1. Вызвать диалоговое окно **Настройки растровой привязки** командой контекстного меню **оПРИВЯЗКА** или нажав кнопку ... рядом с режимом **Настройки растра** на вкладке **Объектная привязка** диалога **Режимы черчения**.
2. В диалоге **Настройки растровой привязки** установить значения параметров, исходя из особенностей растрового изображения:



Параметры:

Мин. длина: Минимальный размер растровой линии, который анализируется алгоритмами распознавания.

Для задания минимальной длины:

- Нажать кнопку **Измерить значение** и указать расстояние (две точки на растровой линии), которое должно распознаваться как отрезок.

или

- Ввести значение в поле параметра.

Макс. толщина: Максимальная толщина растровых линий, которые могут быть распознаны как растровые объекты. Программа не распознает объекты, толщина линий которых превышает заданное значение.

Для задания максимальной толщины:

- Нажать кнопку **Измерить значение** и указать двумя точками максимальную толщину растрового объекта на чертеже.

  Или

- Ввести значение в поле параметра.

Установленное значение этого параметра должно немного превышать максимальную толщину растровой линии.

Макс. разрыв: Максимально игнорируемый разрыв растровой линии. Если разрывы растровой линии меньше заданного значения, линия будет распознана как один объект.

Для задания максимального разрыва:

- Нажать кнопку **Измерить значение** и указать двумя точками расстояние (разрыв) между растровыми линиями.

  Или

- Ввести значение в поле параметра.

Указывается расстояние, которое должно игнорироваться, чтобы линия распознавалась как один объект.

Точность Параметр, зависящий от качества растрового изображения. Точность задает допустимую степень отклонения формы растровых примитивов от их векторных прототипов.

Для задания точности:

- Переместить движок параметра.

Если исходные растровые примитивы искажены (например, растровые круги имеют эллиптическую форму), точность распознавания повысится при перемещении движка влево, к значению **Мин**. Если же исходное растровое изображение хорошего качества, движок следует перемещать вправо, к значению **Макс**.

3. После установки всех параметров нажать **OK**.

Объектная 3D-привязка

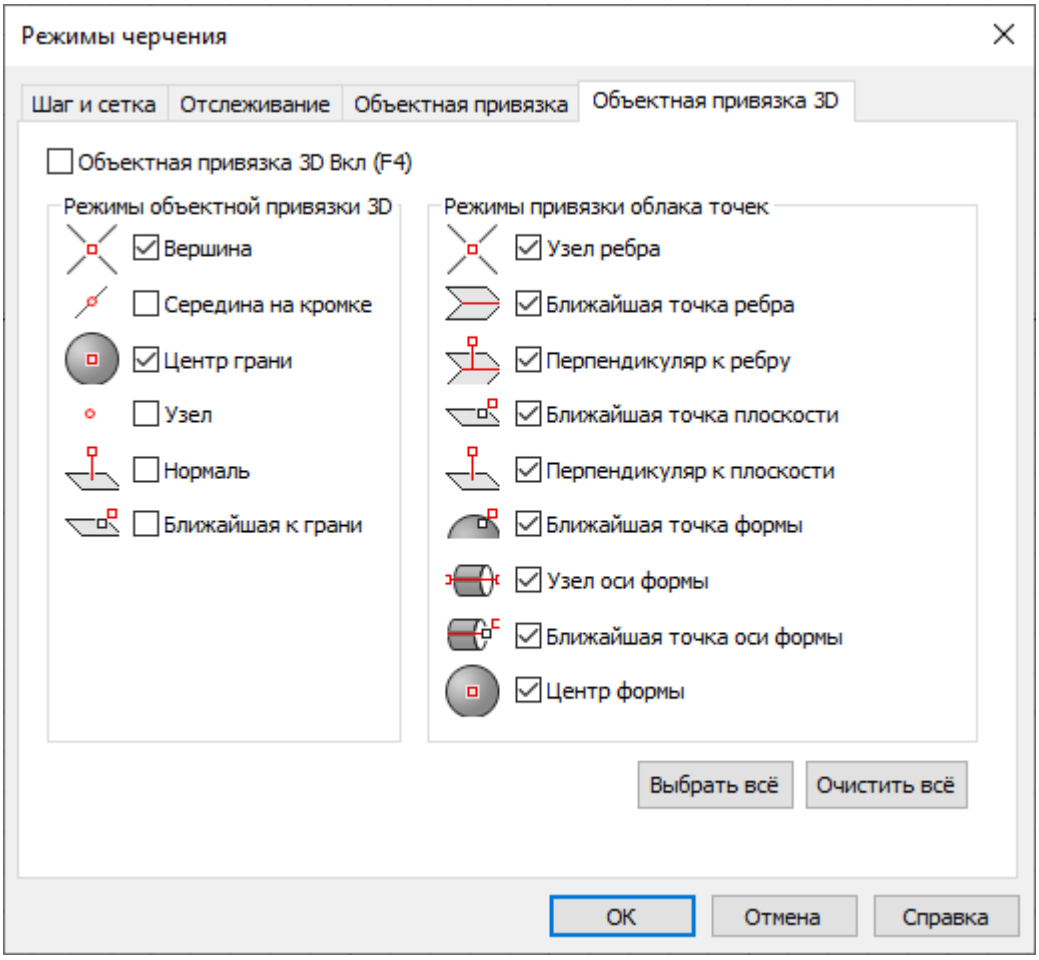
Меню: **Сервис** – **Режимы черчения** > Вкладка **Объектная привязка 3D**

Строка состояния: 3D оПРИВЯЗКА

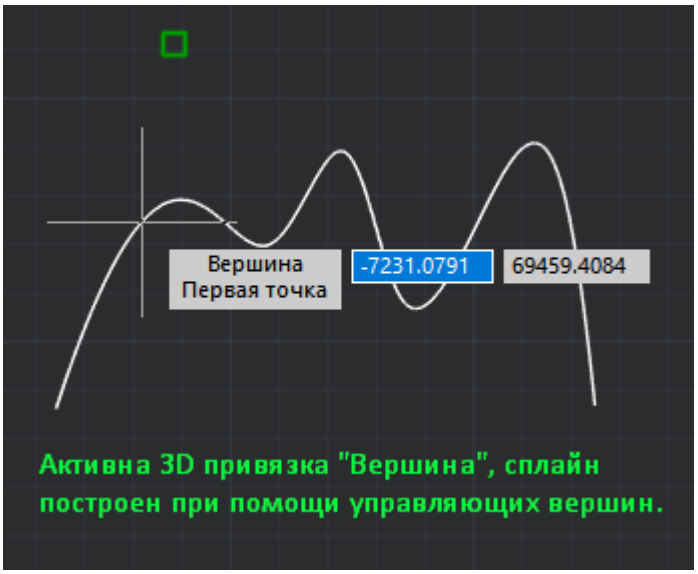
Горячая клавиша: ***F4***

Командная строка: **ДИАЛСРЕД**, **ПРИ**, **ПРИВЯЗКА**, **РЕЖИМРИС**, **РЖР** (**DDRMODES**, **DSETTINGS**, **SE**)

Позволяет осуществлять привязку к характерным точкам 3D-тел (**3D Solid**) и форм, распознанным в облаке точек командами распознавания форм.



Режимы объектной привязки 3D:

Вершина	Привязка к ближайшей вершине 3D-объекта или к управляющей вершине на сплайне, построенном по управляющим вершинам. 
Середина на кромке	Привязка к средней точке кромки грани.
Центр грани	Привязка к центру грани.

Узел	Привязка к определяющей точке сплайна, построенном по определяющем точкам.
Нормаль	Привязка к точке по нормали к грани.
Ближайшая к грани	Привязка к точке, ближайшей к грани 3D-объекта.

Режимы объектной привязки 3D можно циклически перебирать при помощи клавиши ***TAB*** при выключенном **Динамическом вводе** ***F12***.

Привязка к облакам точек

Для возможности привязки к характерным точкам распознанных в облаке геометрических форм, должен быть включен режим **привязки к формам**:

Лента: **Облака точек** > **Настройки** > **Привязка к формам**

Меню: **Облака точек – Настройки** > **Привязка к формам**

Командная строка: **SWITCHPCSNAPFEATURES**

Режим объектного отслеживания ОТС-ОБЪЕКТ

Меню: **Сервис** – **Режимы черчения** > Вкладка **Объектная привязка**

Строка состояния: Кнопка ОТС-ОБЪЕКТ

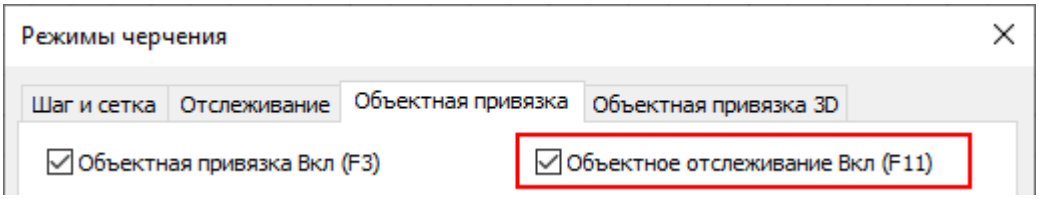
Горячая клавиша: ***F11***

Командная строка: **ДИАЛСРЕД**, **ПРИ**, **ПРИВЯЗКА**, **РЕЖИМРИС**, **РЖР** (**DDRMODES**, **DSETTINGS**, **SE**)

Режим объектного отслеживания позволяет размещать создаваемые объекты в определенной зависимости относительно других созданных объектов. При включенном режиме объектного отслеживания nanoCAD отображает временные пунктирные траектории различного типа (линии отслеживания), что позволяет точно позиционировать объекты.

Режим объектного отслеживания используется совместно с режимом объектной привязки и срабатывает, когда прицел курсора находится вблизи возможной точки объектной привязки (размер прицела определяет зону, в пределах которой происходит активация линий отслеживания). Объектное отслеживание расширяет и дополняет возможности объектной привязки.

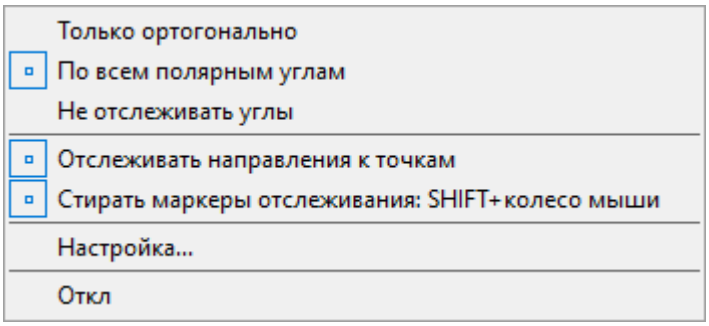
Установка параметров объектного отслеживания производится во вкладках **Отслеживание** и **Объектная привязка** диалога **Режимы черчения** и в контекстном меню кнопки **ОТС-ОБЪЕКТ**.

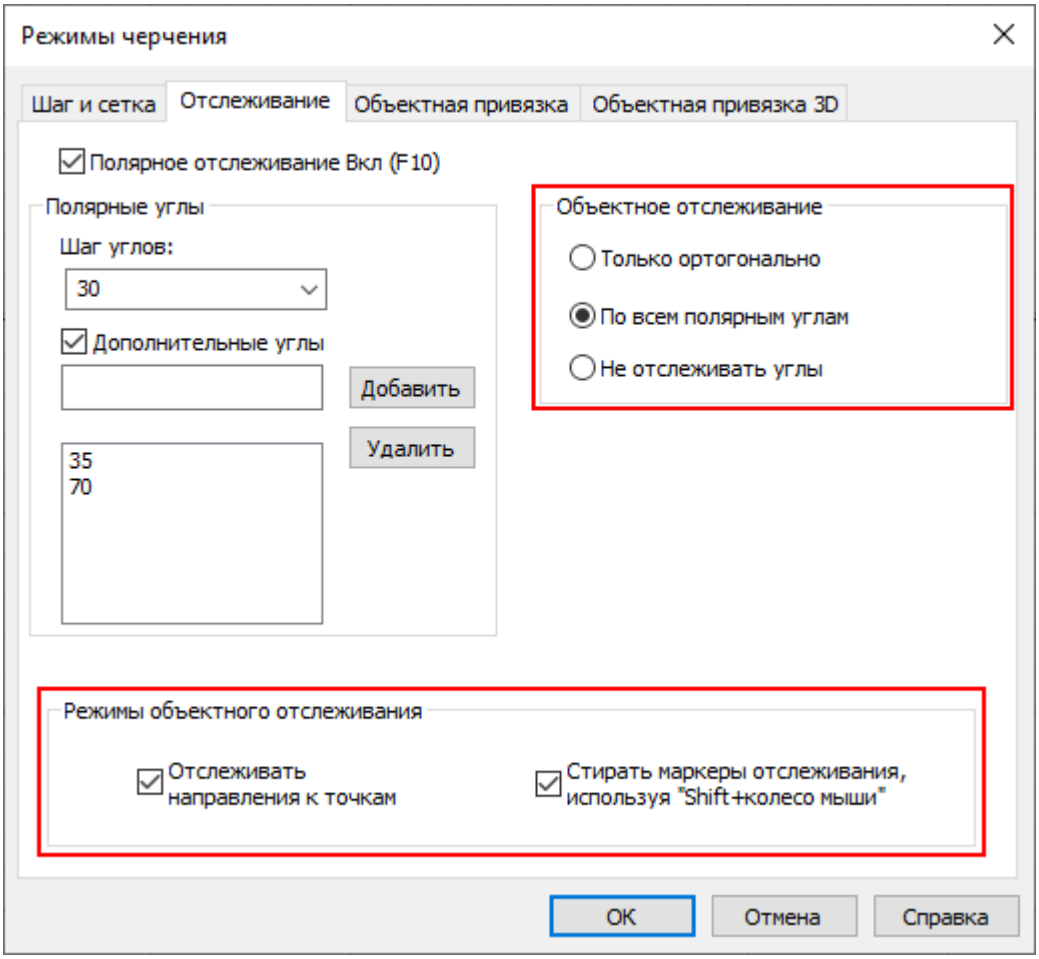


Параметры:

Объектное отслеживание Вкл (F11)	Включение/Отключение режима объектного отслеживания

Контекстное меню кнопки **ОТС-ОБЪЕКТ**:





Режимы объектного отслеживания

Отслеживать направления к точкам	Включение/Отключение режима отображения линий отслеживания к характерным точкам объекта.
Стирать маркеры отслеживания, используя «Shift+колесо мыши»	Включение/Отключение режима стирания маркера точки привязки на линии отслеживания при помощи клавиши ***SHIFT*** и колеса мыши. При включении режима стирание маркеров выполняется только комбинацией «shift +

колесо мыши». При отключении режима маркеры стираются также и при зуммировании/панорамировании.

Объектное отслеживание

Только ортогонально	Включение/Отключение режима отображения линий отслеживания только в ортогональных направлениях.
По всем полярным углам	Включение/Отключение режима использования объектного отслеживания совместно с режимом полярного отслеживания. В этом случае отображаются линии отслеживания для всех углов, заданных во вкладке **Отслеживание** диалога **Режимы черчения**.
Не отслеживать углы	Отключение режима отслеживания полярных углов.

По умолчанию маркеры объектной привязки и лучи отслеживания отображаются зеленым цветом, маркеры объектного отслеживания отображаются синим цветом. Изменить цвет можно в разделе **Параметры привязки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

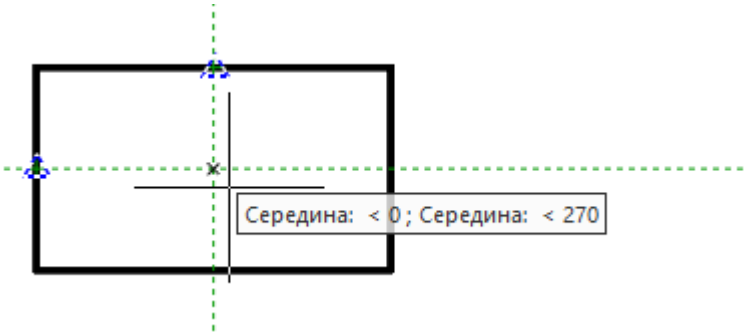
Для использования режима объектного отслеживания:

1. Включить в строке состояния режимы объектного отслеживания **ОТС-ОБЪЕКТ** и объектной привязки **оПРИВЯЗКА**.
2. Пометить (захватить) курсором необходимые характерные точки объектов, через которые будут проходить линии отслеживания. Для захвата точки достаточно рядом с ней разместить курсор. Захваченная точка будет помечена маркером отслеживания +.

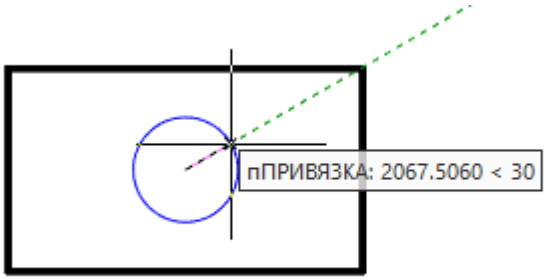
   Чтобы деактивировать уже захваченную точку, достаточно второй раз навести на неё курсор. Стереть все маркеры можно операциями зуммирования/панорамирования или при помощи клавиши ***SHIFT*** и колеса мыши, если установлен соответствующий флажок **Стирать маркеры отслеживания, используя «Shift+колесо мыши»**.
3. При перемещении курсора на поле чертежа будут появляться пунктирные линии отслеживания, проходящие через одну или несколько захваченных точек и прицел курсора. Привязку можно осуществить к точкам на этих линиях или к точкам их пересечений. Чем больше типов объектной привязки будет включено, тем больше точек будет доступно для захвата.

Пример. Построение окружности в центре прямоугольника.

1. Определение центра прямоугольника:



2. Указание центра окружности и задание радиуса окружности:

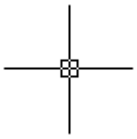


Настройка отображения элементов привязки

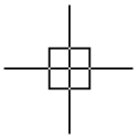
Меню: **Сервис** – **Настройка...**

В nanoCAD при работе в режимах, в которых предполагается возможность использования привязки к характерным точкам объектов (при построении и редактировании примитивов, при простановке размеров и т. д.), для большего удобства автоматически увеличивается размер прицела курсора:

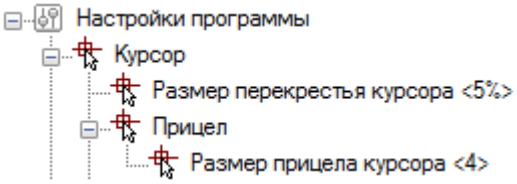
Обычный размер прицела курсора



Увеличенный размер прицела курсора



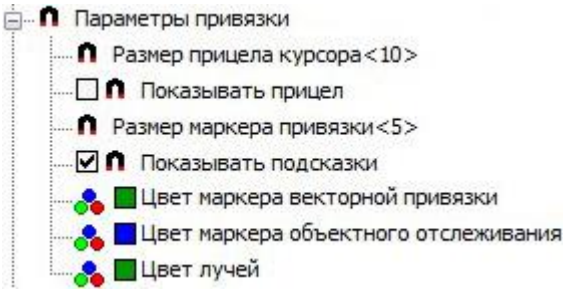
Задание обычного размера курсора производится в разделе **Курсор** – **Прицел** – **Размер прицела курсора** диалога **Настройки** (**OPTIONS**):



Параметры:

Размер перекрестья курсора	Задание размера перекрестья курсора в процентах относительно размера экрана.
Размер прицела курсора	Задание обычного размера прицела курсора в экранных пикселях.

Задание увеличенного размера курсора производится в том же диалоге **Настройки**, но в разделе **Параметры привязки** – **Размер прицела курсора**:



Параметры:

Размер прицела курсора	Задание размера прицела курсора в пикселях в режиме привязки.
Показывать прицел	Включение/Отключение режима отображения прицела в режиме привязки.

Размер маркера привязки	Задание размера маркера привязки в экранных пикселях.
Показывать подсказки	Включение/Отключение режима отображения рядом с курсором информации о типе привязки.
Цвет маркера векторной привязки	Задание цвета маркера при привязке к векторному объекту.
Цвет маркера объектного отслеживания	Задание цвета маркера объектного отслеживания при привязке к векторному объекту.
Цвет лучей	Задание цвета лучей при привязке к векторному объекту.

Режим ортогональности ОРТО

Строка состояния: Кнопка ОРТО

Горячая клавиша: ***F8***

Командная строка: **ОРТО** (**ORTHO**)

Режим ортогональности **ОРТО** разрешает построение и перемещение объектов только в направлениях, ортогональных осям текущей координатной системы.

При изменении угла координатной системы соответственно меняется и угол режима ортогональности.

Режим **ОРТО** обладает более высоким приоритетом, чем режим полярного отслеживания.

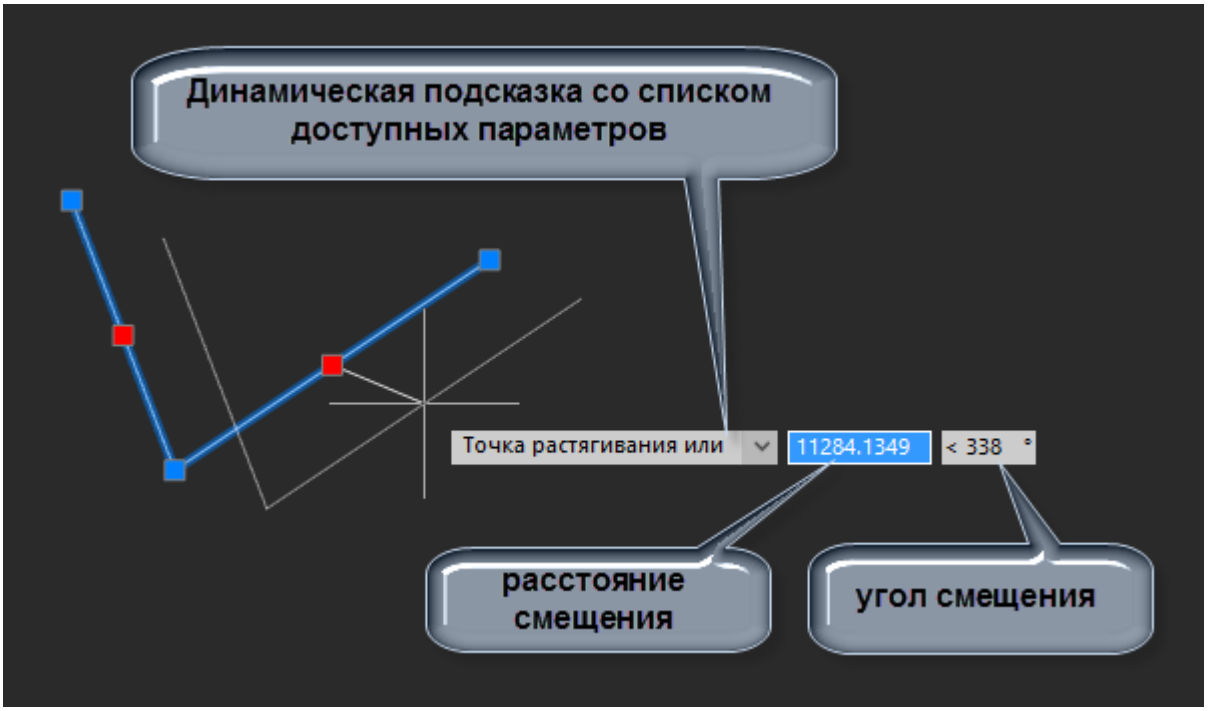
ПРИМЕЧАНИЕ Нажатие и удержание клавиши ***SHIFT*** во время выполнения команд построения и редактирования объектов временно включает или отключает режим **ОРТО**.

Динамический ввод

Строка состояния: Кнопка ДИН-ВВОД

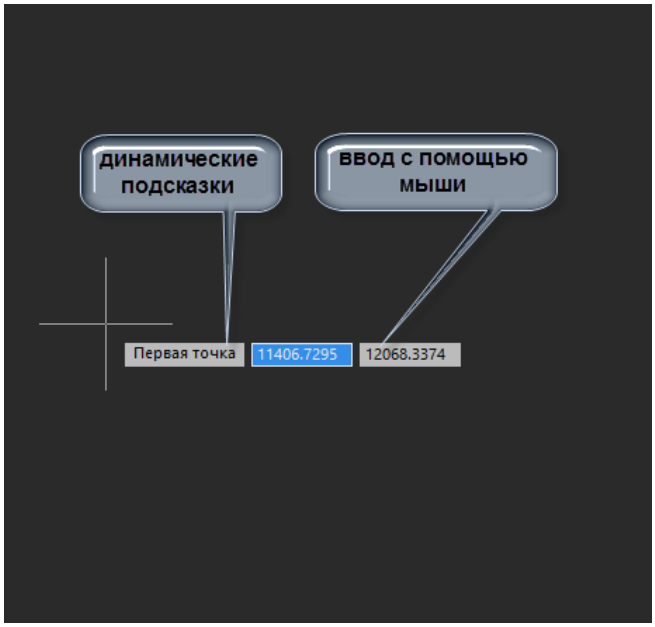
Горячая клавиша: ***F12***

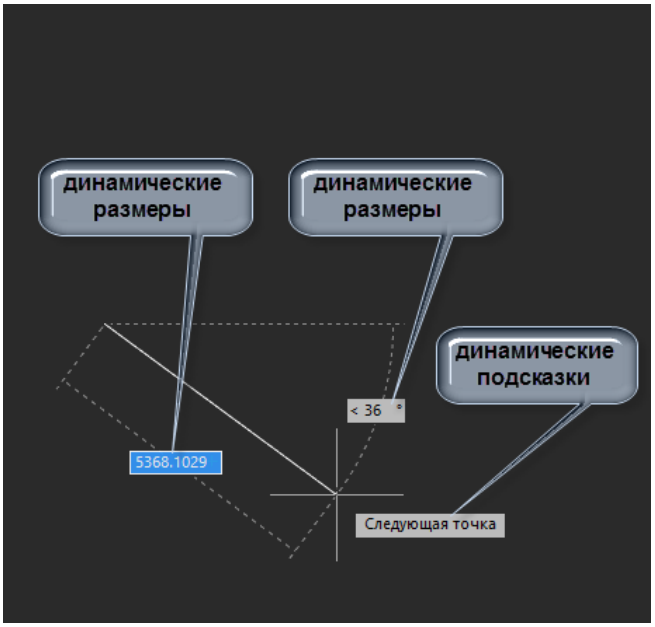
Динамический ввод отображает командный интерфейс возле курсора в графической области чертежа. В нужный момент возле курсора отображаются текущие подсказки и запросы команд, поля ввода значений, списки выбираемых ключевых слов, размеры редактируемой геометрии.



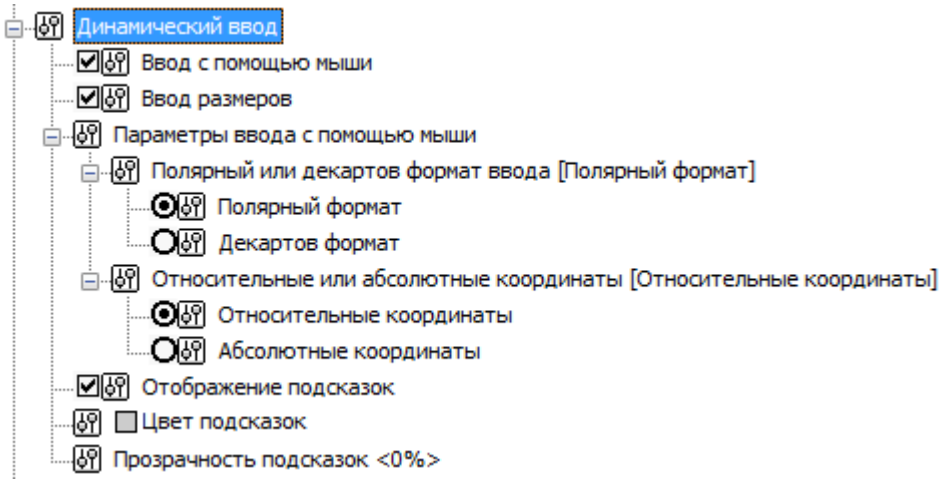
Динамический ввод состоит из трех функциональных частей:

- Динамический ввод с помощью мыши;
- Динамические размеры;
- Динамические подсказки команд.





По умолчанию включены все режимы. Их настройка и отключение доступны в разделе **Динамический ввод** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

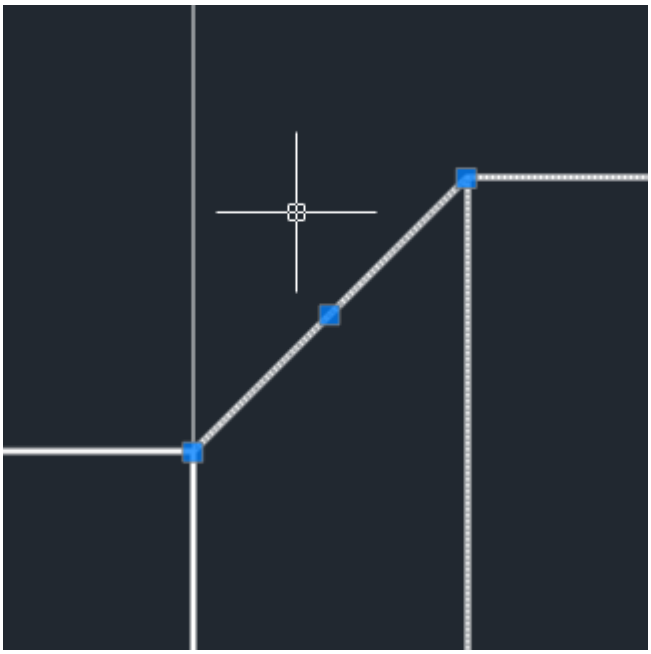


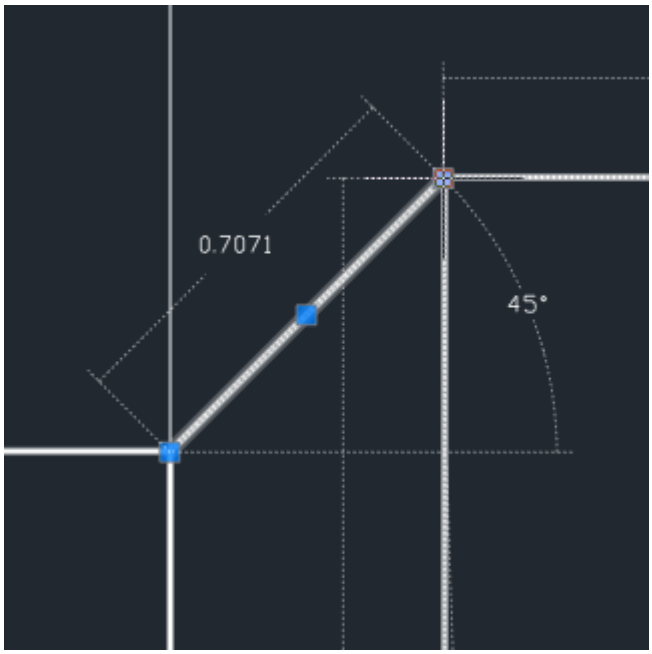
Динамические размеры

При создании и редактировании векторных линий, дуг и окружностей, в поле чертежа отображаются динамические размеры. Значения динамически отображаемых размеров можно редактировать, что делает более удобным построение и редактирование тогда, когда известны точные расстояния, размеры или углы наклона сегментов.

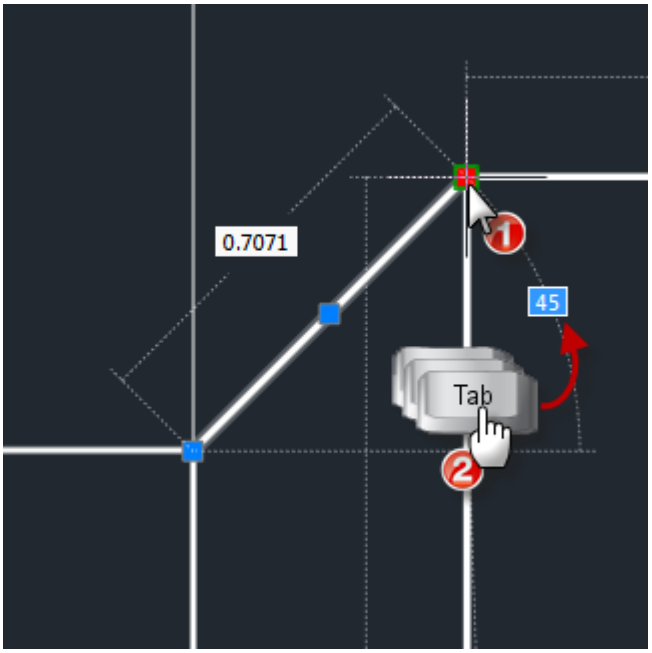
При построении линейного сегмента, дугового сегмента или окружности на экране отображаются их линейные и угловые размеры, относительно предыдущей точки. Размеры отображаются тонкой пунктирной линией. По мере перемещения курсора в поле чертежа, значения динамически отображаемых размеров непрерывно меняются, отображая текущие значения. Нажатием клавиши ***TAB*** можно перейти к нужному значению размера для его редактирования с клавиатуры. По окончании ввода нажать ***ENTER***.

При наведении курсора на ручку предварительно выбранного объекта, на экране динамически отображаются размерные величины, связанные с ней. При наведении курсора на ручку, принадлежащую нескольким выделенным объектам, будут отображаться размеры каждого объекта, связанного с этой ручкой.

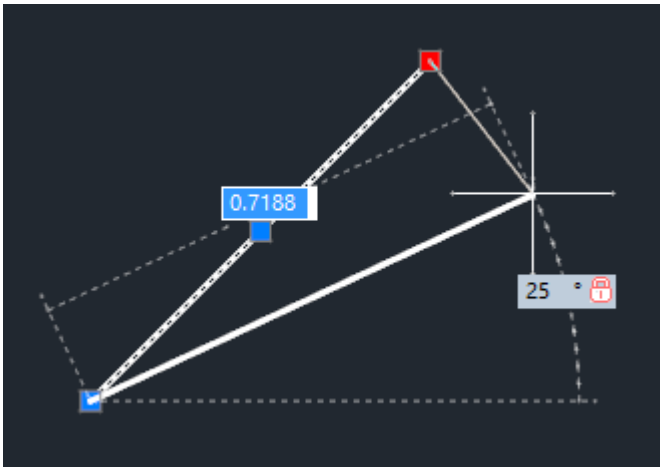




При выборе ручки объекта, значения динамически отображаемых размеров становятся доступны для редактирования. Нажатием клавиши ***TAB***, перейдите к нужному значению. Введите новое значение с клавиатуры.



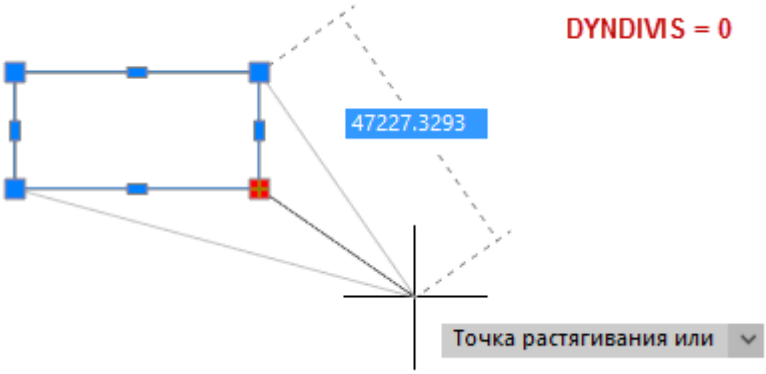
Для перехода к значению следующего размера нажмите ***TAB***. Отредактированный размер зафиксирует свое значение, а в его правой части отобразится значок замка.



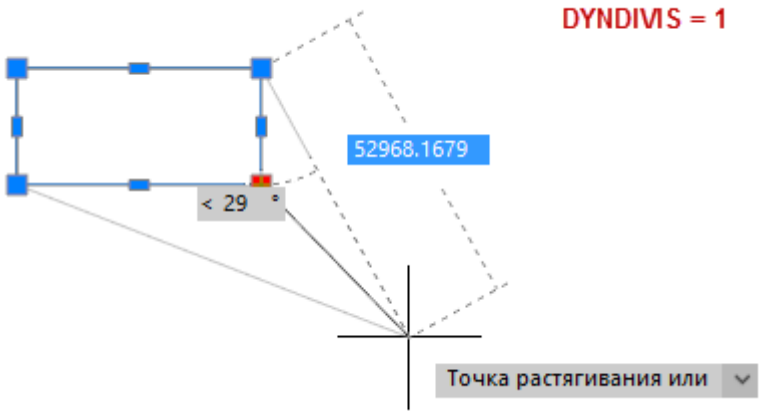
Для окончания редактирования нажмите ***ENTER***.

Не все динамические размеры могут быть одновременно видны на экране. Количество одновременно отображаемых размеров в процессе редактирования объекта за ручки, регулируется переменной **DYNDIVIS**. В зависимости от ее значения, одновременно могут отображаться:

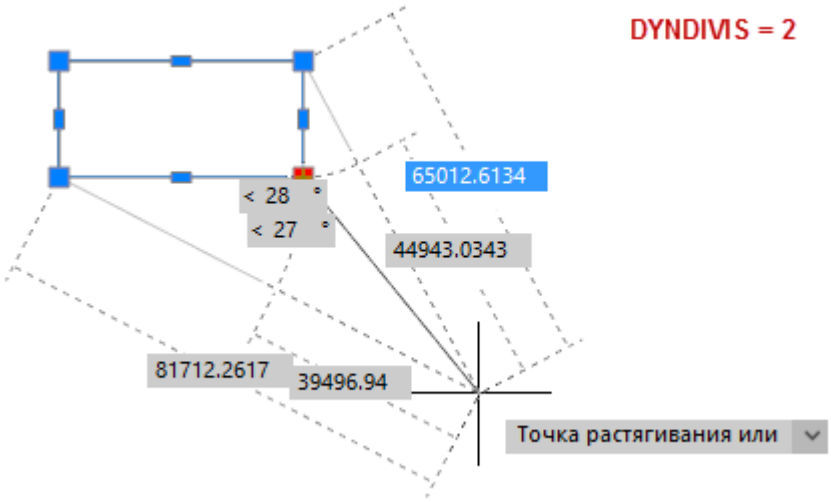
- только один размер (**DYNDIVIS** = 0):



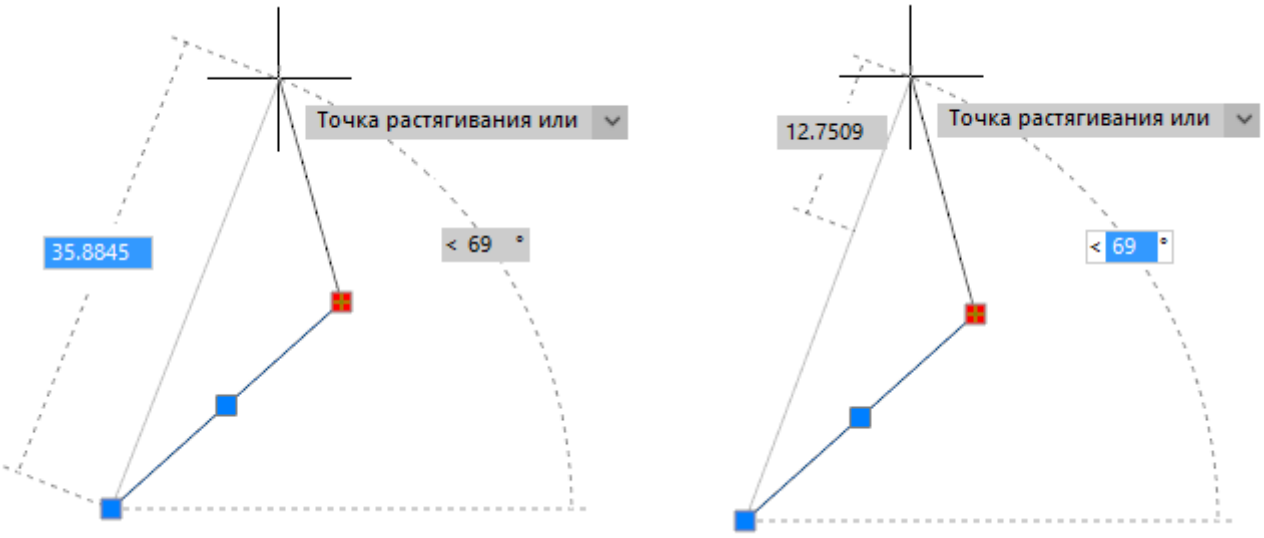
- только два размера (= 1):



- или все размеры (= 2):



Если одновременно отображаются только один или два размера, а отобразить нужно другие, то это можно осуществить циклическим нажатием клавиши ***TAB***. Нажимайте ***TAB*** до тех пор, пока не будут видны нужные размеры. При последующем перемещение курсора выбранные размеры продолжат отображаться.



Динамический ввод с помощью мыши

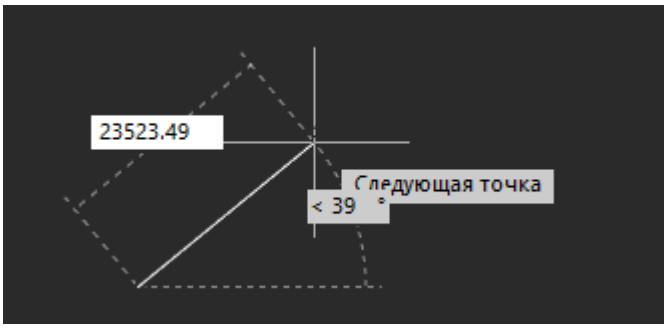
Во время запроса точки командой, возле курсора отображаются его координаты. Координаты можно вводить в окне подсказки, а не в командной строке. Нажатием клавиши ***TAB*** можно переходить к нужному значению для его редактирования с клавиатуры. По окончании ввода нажать ***ENTER***.

Ввод координат при включенном режиме динамических размеров

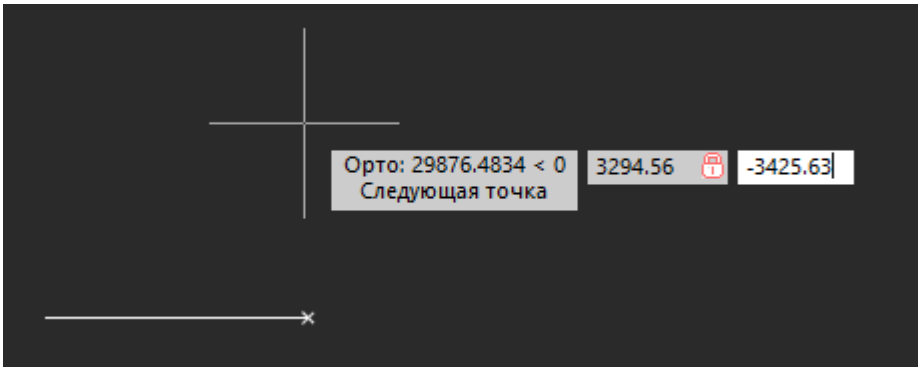
Если, помимо динамического ввода с помощью мыши, активирован режим динамических размеров, то при вводе второй и последующих точек создаваемого объекта поле координат не отображается в явном виде.

При этом не стоит смущаться, нужно просто начинать вводить координаты точки с клавиатуры: ввести координату по оси X, ввести запятую и продолжить ввод координат по оставшимся осям, разделяя запятыми. Например: `12045,-430.07,0.005` Или `-45,28`

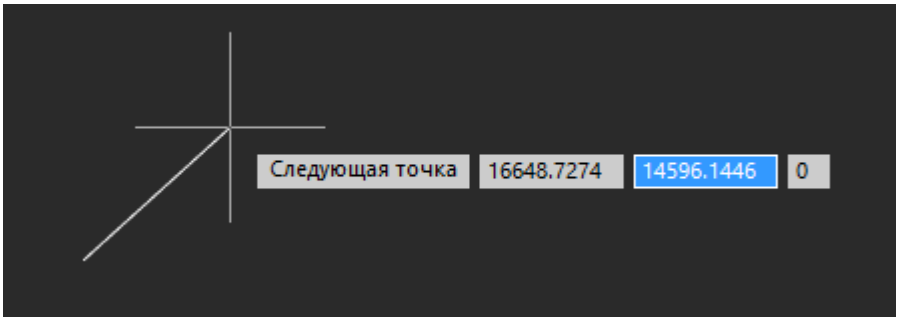
Сначала вводимое значение будет отображаться в поле одного из динамических размеров.



После введения первой запятой, поля координат начинают отображаться в явном виде возле курсора.



Нажатием клавиши ***TAB*** можно переходить к нужному значению для его редактирования с клавиатуры. По окончании ввода нажать ***ENTER***.



При переключении между полями по ***TAB*** направление базового (нулевого) угла принимается **Восток**, **Против часовой стрелки**, независимо от заданного в диалоге **Единицы чертежа** (**UNITS**).

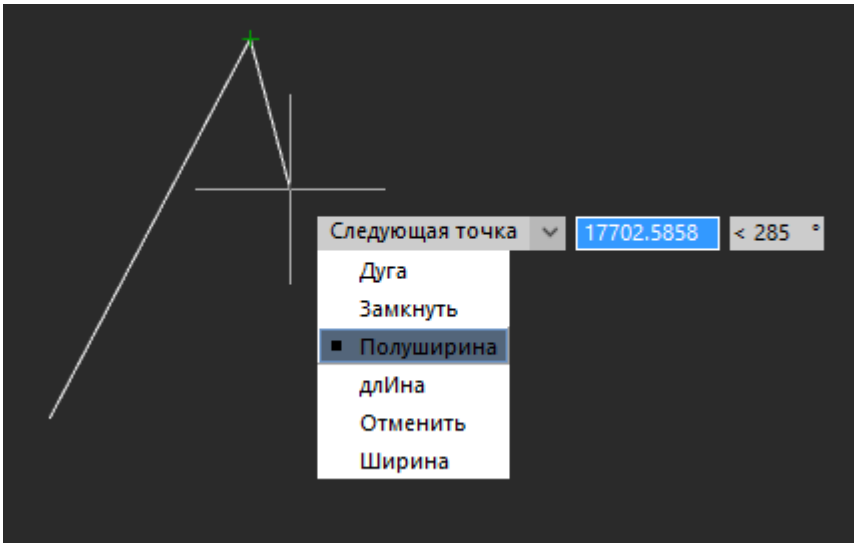
Например, при вводе вида: 300***TAB***30, где 300 – длина, 30 – угол, базовый угол всегда будет **Восток**, отсчёт **Против часовой стрелки**.

Заданное в диалоге **Единицы чертежа** направление базового угла будет учитываться при следующих вариантах ввода:

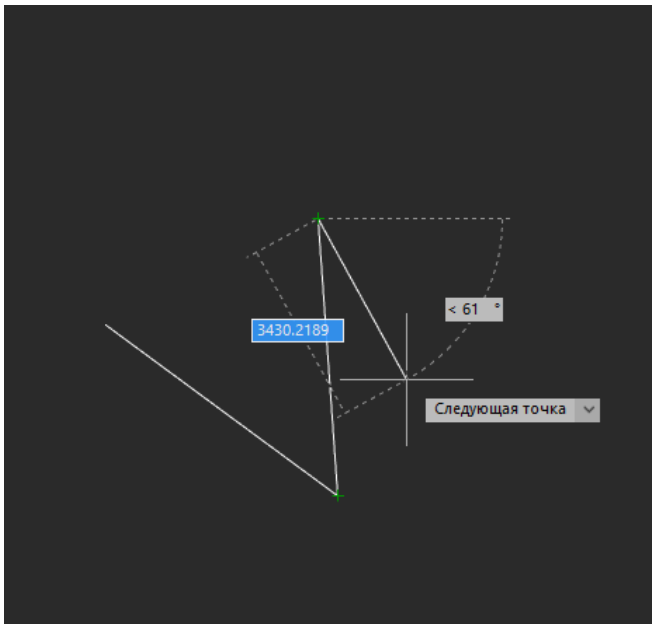
@300***TAB***30
@300<30
300<30

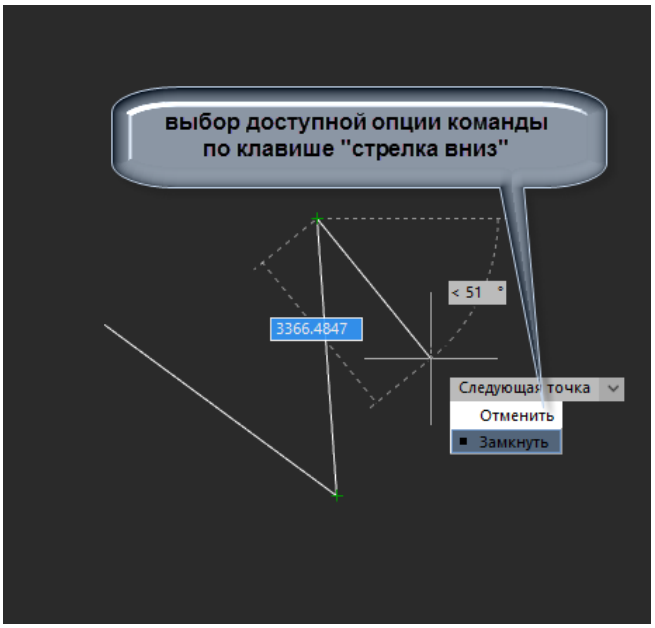
Динамические подсказки

Динамические подсказки обеспечивают альтернативный способ ввода значений параметров команд. В контекстном поле возле курсора появляются запросы активной команды и ее подсказки, необходимые для продолжения выполнения команды. Ответ можно вводить не в подсказке, а в командной строке.



Список доступных значений и опций можно развернуть нажатием клавиши ***СТРЕЛКА ВНИЗ*** на клавиатуре, выбрать нужное и нажать ***ENTER***.


3430.2189
< 61 °
Следующая точка


выбор доступной опции команды
по клавише "стрелка вниз"
3366.4847
< 51 °
Следующая точка
Отменить
Замкнуть

УПРАВЛЕНИЕ ОТОБРАЖЕНИЕМ В ГРАФИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ

При просмотре документа на экране монитора под *видом* понимается совокупность размера, положения и ориентации отображаемого на экране фрагмента чертежа.

В nanoCAD предусмотрены самые разные способы и возможности, помогающие ориентироваться в рабочем пространстве чертежа при его редактировании. Для визуального контроля производимых в документе изменений, изображение в рабочей области можно зуммировать или панорамировать, возможно сохранение выбранного вида для его последующего просмотра или вывода на печать, допускается разделение рабочей области документа на несколько неперекрывающихся видовых экранов для одновременного просмотра разных фрагментов чертежа.

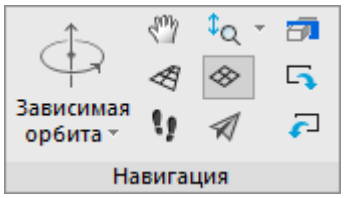
Режимы просмотра

Основными способами изменения отображения документа на экране являются *зуммирование* и *панорамирование*.

При *зуммировании* размер отображения фрагмента чертежа либо увеличивается с целью его большей детализации, либо уменьшается, чтобы на экране можно было просмотреть большую часть чертежа. Абсолютные размеры чертежа при зуммировании остаются неизменными.

При *панорамировании* происходит перемещение чертежа по экрану без его увеличения или уменьшения.

Команды зуммирования и панорамирования находятся на ленте – вкладка **Вид** – группа **Навигация** – список **Зуммирование**, в меню **Вид** – **Навигация** и на панели инструментов **Навигация** (командная строка **ПАННАВ**, **NAVIGATIONBAR**).



Для большего удобства наиболее часто используемые команды доступны также в панели инструментов **Стандартная** и в строке состояния.

ПРИМЕЧАНИЕ Зуммирование удобно производить вращением колеса мыши. Перемещение мыши при нажатом и удерживаемом колесе позволяет осуществлять панорамирование.

Панорамирование

Лента: **Вид – Навигация >** **Панорамирование**

Меню: **Вид – Навигация >** **Панорамирование**

Панели: **Стандартная, Навигация –**

Строка состояния –

Командная строка: **ВИДПАН, ПАН (P, PAN, VIEWPAN)**

Включение режима интерактивного панорамирования отображения, при котором при перемещении по экрану курсора мыши с нажатой и удерживаемой левой кнопкой

происходит динамическое перемещение изображения на экране в горизонтальном, вертикальном или диагональном направлении. Масштаб (степень увеличения) документа при панорамировании остаётся неизменным.

После запуска команды курсор принимает следующий вид: .

При нажатии левой кнопки мыши курсор изменяет свою форму: . В перспективной проекции, центр, относительно которого будет осуществляться перемещение, выделяется цветным значком – синей сферой .

Для выхода из режима панорамирования необходимо нажать клавишу ***ESC*** или ***ENTER***.

Зуммирование

Строка состояния – **Навигация**

Командная строка: **ПОКАЗАТЬ, ПО (ZOOM, Z)**

Запуск режимов зуммирования. В командной строке отображаются все доступные опции:

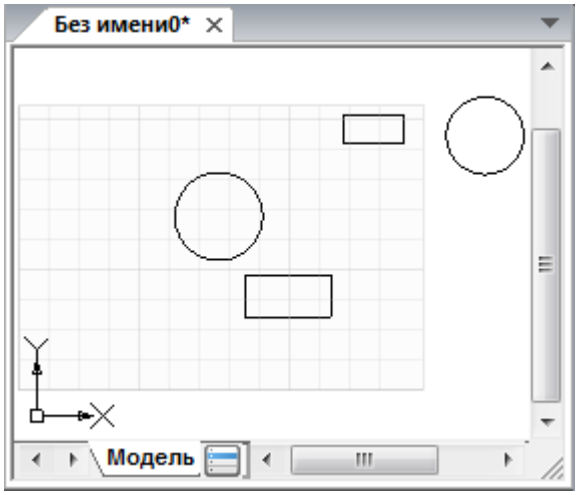
```
Укажите рамкой или
[Всё/Центр/Динамика/Границы/Предыдущий/Масштаб/ОМасштаб/Рамка/Объект] <В
реальном времени>:
```

Опции команды:

Всё — Отображение на экране всего документа, даже если его некоторые объекты находятся за установленными лимитами.

Идентично вызову команды **Всё**.

При этом режиме отображения документа учитываются не только границы чертежа, но и границы установленных лимитов документа:



Центр — Отображение изображения по центру в указанной точке с заданным коэффициентом масштабирования или высотой.

Идентично вызову команды **По центру**.

Задание значения высоты меньше текущего приводит к увеличению изображения. Задание большего значения приводит к уменьшению изображения.

Динамика — Изменение масштаба (степени увеличения) изображения на экране в реальном времени.

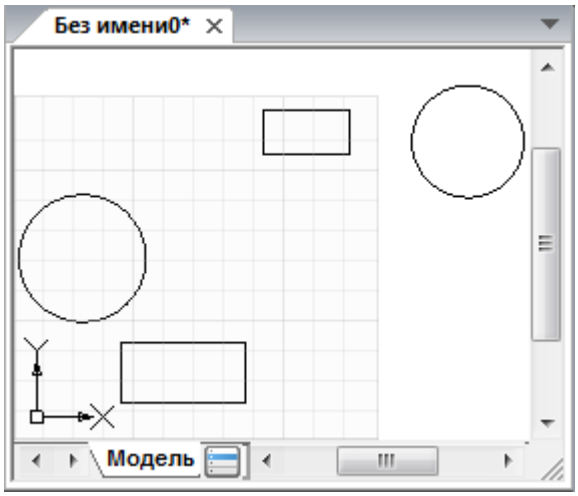
Идентично вызову команды **В реальном времени**.

Перемещение курсора при нажатой левой кнопке мыши вверх увеличивает изображение на экране, вниз – уменьшает.

Границы — Отображение на экране всего документа в пределах его границ.

Идентично вызову команды **Границы**.

При этом режиме отображения документа (в отличие от опции Всё) границы установленных лимитов документа не учитываются:



Предыдущий — Последовательное отображение на экране предыдущих видов.

Масштаб — Изменение масштаба (степени увеличения) документа при помощи задания точного коэффициента масштабирования.

Идентично вызову команды **Масштаб**.

Увеличение или уменьшение экранного изображения на заданную величину происходит относительно заданных лимитов документа.

ОМасштаб — Изменение масштаба (степени увеличения) документа при помощи задания точного коэффициента масштабирования.

Увеличение или уменьшение экранного изображения на заданную величину происходит относительно текущего вида документа.

Рамка — Задание области отображения документа при помощи указания двух противоположных углов прямоугольной рамки.

Идентично вызову команды **Рамка**.

Объект — Отображение на экране выбранных объектов документа.

Идентично вызову команды **Выбранное**.

В этом случае после выбора опции Объект необходимо выбрать один или несколько объектов для отображения на экране. Изображение на экране перестраивается сразу после подтверждения клавишей ***ENTER*** завершения выбора объектов.

Если же объекты были выбраны предварительно – изображение на экране перестраивается сразу после выбора опции Объект.

В реальном времени

Лента: **Вид – Навигация > В реальном времени**

Меню: **Вид – Навигация > В реальном времени**

Панели: **Стандартная, Навигация –**

Строка состояния –

Командная строка: **ВИДДИНАМИКА (ZOOMD, VIEWZOOMDYNAMIC)**

Включение режима интерактивного зуммирования изображения, при котором перемещение курсора мыши с нажатой и удерживаемой левой кнопкой вверх по экрану увеличивает вид на экране, а движение вниз – уменьшает.

После запуска команды из меню **Вид** или панели **Стандартная** курсор принимает следующий вид: .

При отпускании кнопки мыши зуммирование приостанавливается, можно переместить курсор в другую позицию, а затем снова нажать кнопку мыши, чтобы продолжить зуммирование в новой позиции.

Для выхода из режима зуммирования необходимо нажать клавишу ***ESC*** или ***ENTER***.

ПРИМЕЧАНИЕ Помимо этого, зуммирование удобно осуществлять вращением колеса мыши. Шаг зуммирования можно задать в разделе **Параметры мыши – Настройки орбиты – Коэффициент изменения масштаба при помощи колеса мыши** диалога **Настройки**.

Рамка

Лента: **Вид – Навигация >** **Рамка**

Меню: **Вид – Навигация >** **Рамка**

Панели: **Стандартная, Навигация –**

Строка состояния –

Командная строка: **ВИДРАМКА (ZOOMW)**

Задание области отображения документа при помощи указания двух противоположных углов прямоугольной рамки.

В процессе указания, для точного позиционирования рамки, удобно использовать разовую объектную привязку из контекстного меню, вызвав его щелчком правой кнопки мыши при нажатой клавише ***CTRL*** (или ***SHIFT***).

Масштаб

Лента: **Вид – Навигация >** **Масштаб**

Меню: **Вид – Навигация >** **Масштаб**

Панель: **Навигация –**

Изменение масштаба (степени увеличения) документа при помощи задания точного коэффициента масштабирования.

Увеличение или уменьшение экранного изображения на заданную величину происходит относительно заданных лимитов документа

Показать 1:1

Лента: **Вид – Навигация >** **Показать 1:1**

Меню: **Вид – Навигация >** **Показать 1:1**

Панель: **Навигация –**

Командная строка: **ВИД1 (ZOOM1, VIEWZOOM1X1)**

Включение режима отображения изображения в масштабе, при котором одному пикселю на экране соответствует одна точка изображения при заданном значении DPI.

По центру

Лента: **Вид – Навигация >** **По центру**

Меню: **Вид – Навигация >** **По центру**

Панель: **Навигация –**

Отображение изображения по центру в указанной точке с заданным коэффициентом масштабирования или высотой.

Запросы команды:

```
Центральная точка:
Увеличение или высота <200.00>:
```

Сначала необходимо задать точку, которая будет центром масштабируемого фрагмента, а затем задать увеличение или высоту. Можно ввести числовое значение в командной строке или определить высоту, указав две точки на экране.

Задание значения высоты меньше текущего приводит к увеличению изображения. Задание большего значения приводит к уменьшению изображения.

Выбранное

Лента: **Вид – Навигация >** **Выбранное**

Меню: **Вид – Навигация >** **Выбранное**

Панели: **Стандартная, Навигация –**

Командная строка: **ВИДВЫБРАН (FITSEL, FITSELECTED)**

Отображение на экране выбранных объектов чертежа.

Увеличить

Лента: **Вид – Навигация >** **Увеличить**

Меню: **Вид – Навигация >** **Увеличить**

Панель: **Навигация –**

Командная строка: **ВИДУВЕЛИЧЕНИЕ (ZOOMIN)**

Увеличение масштаба отображения документа на экране в два раза.

Уменьшить

Лента: **Вид – Навигация >** **Уменьшить**

Меню: **Вид – Навигация >** **Уменьшить**

Панель: **Навигация –**

Командная строка: **ВИДУМЕНЬШЕНИЕ (ZOOMOUT)**

Уменьшение масштаба отображения документа на экране в два раза.

Показать Всё

Лента: **Вид – Навигация >** **Всё**

Меню: **Вид – Навигация >** **Всё**

Панели: **Стандартная, Навигация –**

Строка состояния –

Горячие клавиши: ***ALT***+***0***

Командная строка: **ВИДВСЁ (ZOOMALL, VIEWZOOMALL)**

Включение режима, при котором документ полностью отображается на экране, даже если его некоторые объекты находятся за установленными лимитами.

Границы

Лента: **Вид – Навигация >** **Границы**

Меню: **Вид – Навигация >** **Границы**

Панель: **Навигация –**

Отображение на экране всего документа в пределах его границ.

При этом режиме отображения документа (в отличие от опции Всё) границы установленных лимитов документа не учитываются.

Предыдущий

Лента: **Вид – Навигация >** **Предыдущий**

Меню: **Вид – Навигация >** **Предыдущий**

Панель: **Навигация –**

Последовательное отображение на экране предыдущих видов.

Установка ортогональных и аксонометрических видов

Для быстрой установки вида в меню **Вид – Виды и проекции** можно выбирать стандартные ортогональные и изометрические виды.

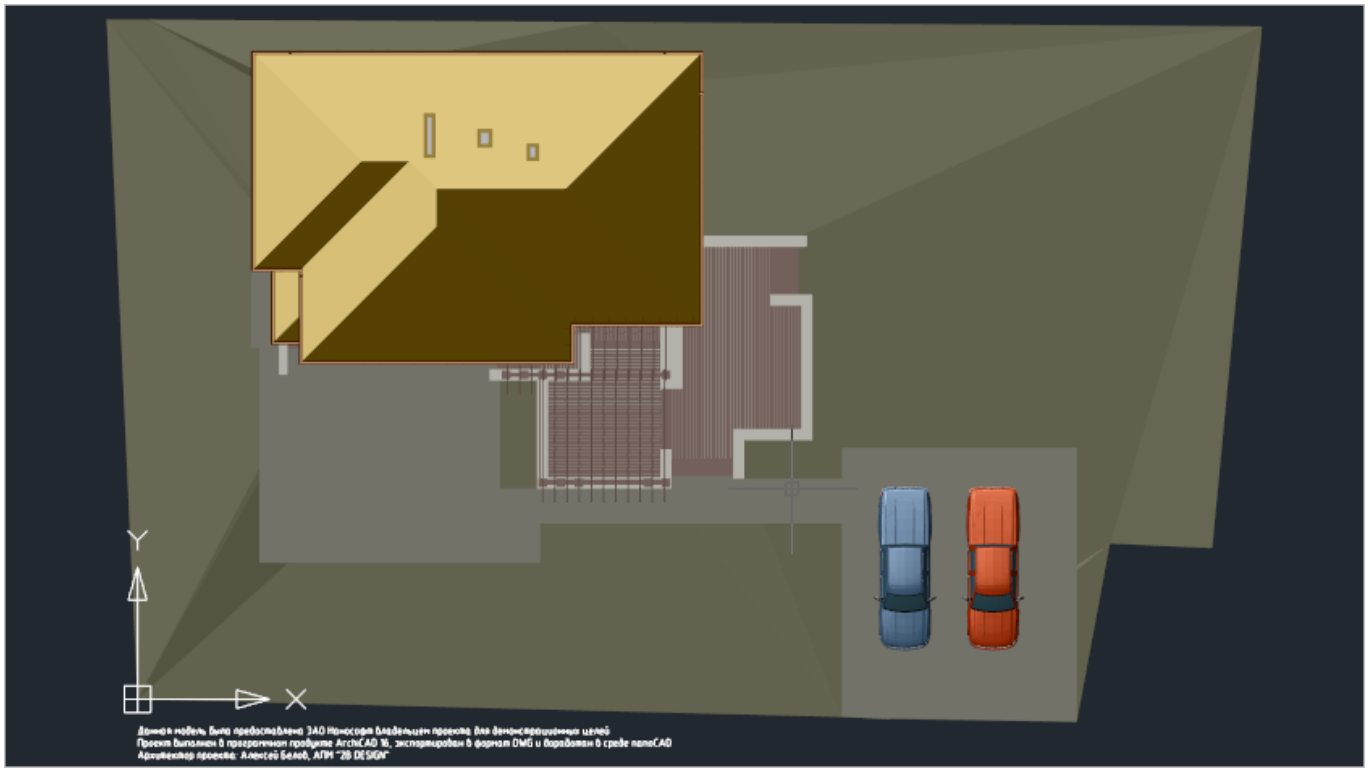
Ортогональные виды

Сверху

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **Сверху**

Командная строка: **ВИДСВЕРХУ** (**VIEW1**)

Установка точки зрения сверху.



Снизу

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **Снизу**

Командная строка: **ВИДСНИЗУ** (**VIEW2**)

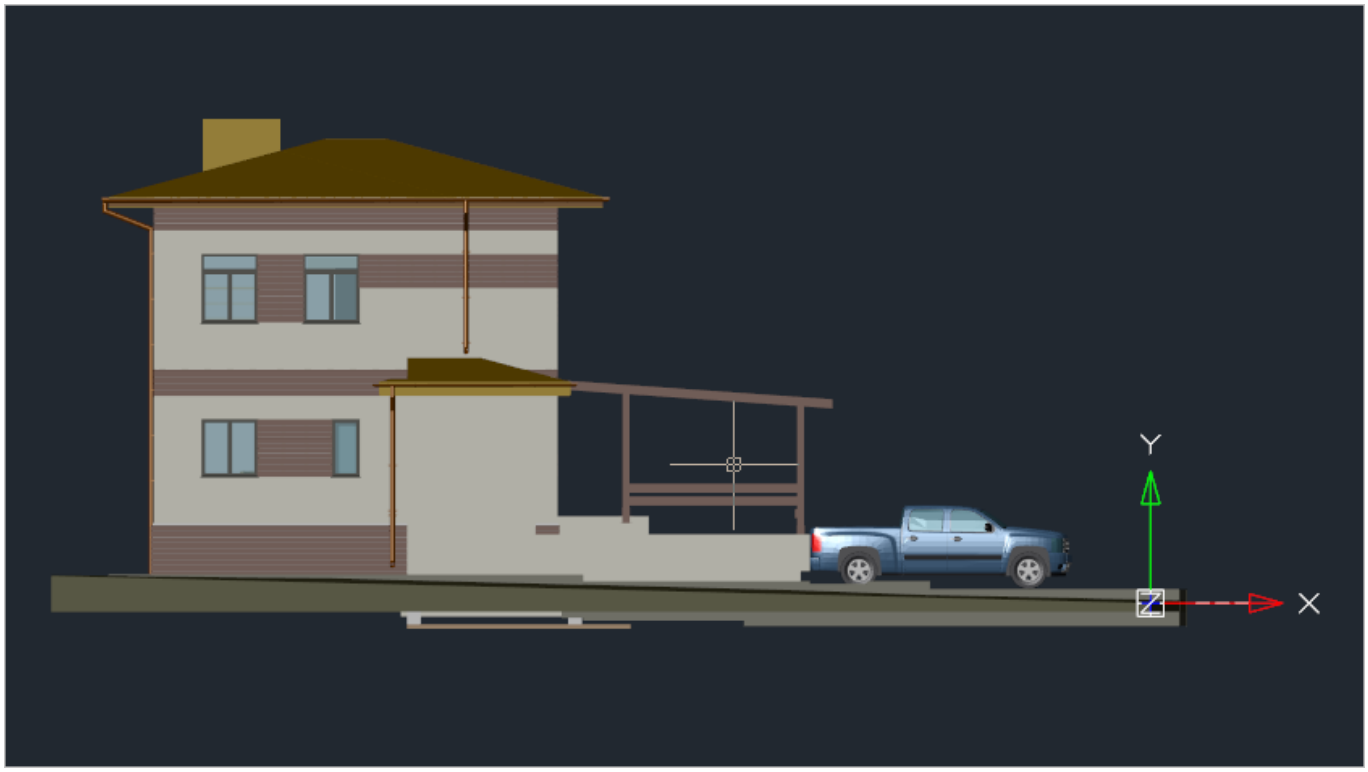
Установка точки зрения снизу.

Слева

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **Слева**

Командная строка: **ВИДСЛЕВА** (**VIEW4**)

Установка точки зрения слева.

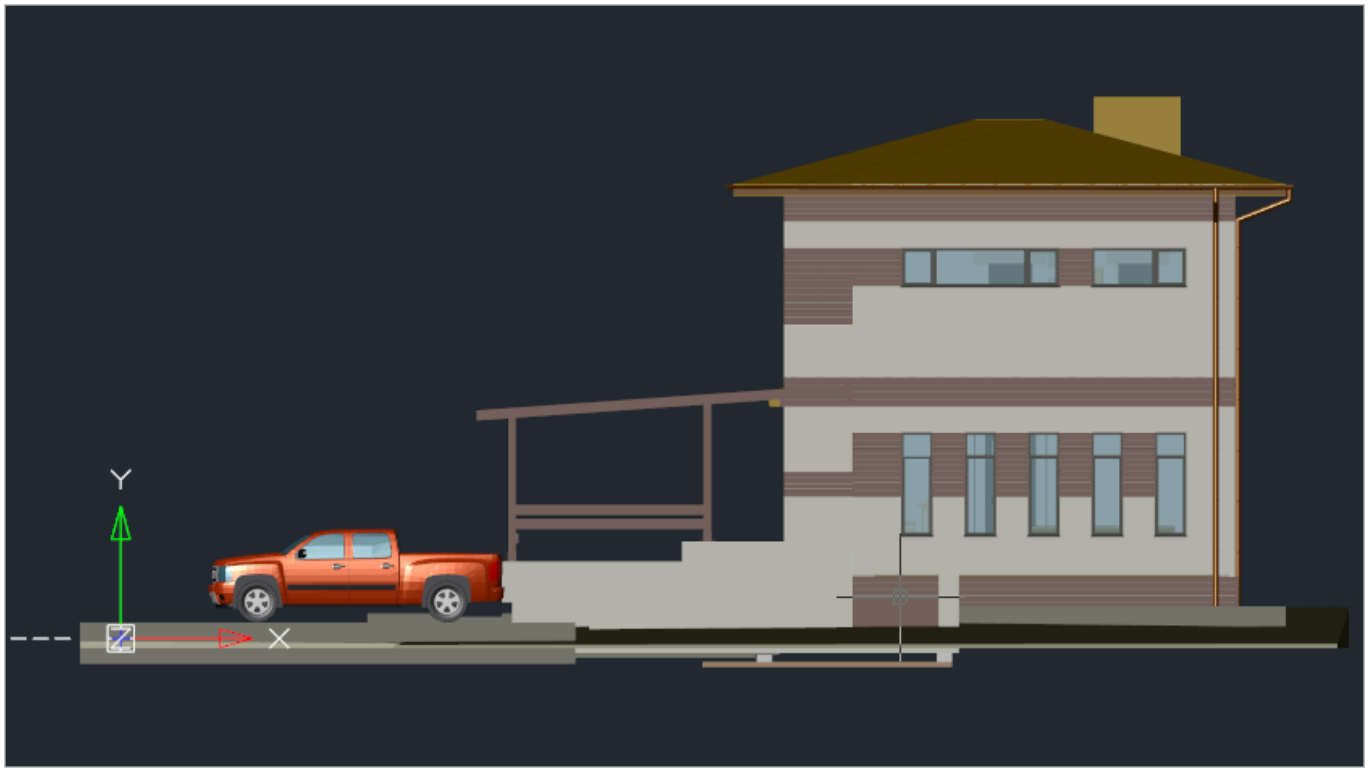


Справа

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **Справа**

Командная строка: **ВИДСПРАВА** (**VIEW5**)

Установка точки зрения справа.



Спереди

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **Спереди**

Командная строка: **ВИДСПЕРЕДИ** (**VIEW3**)

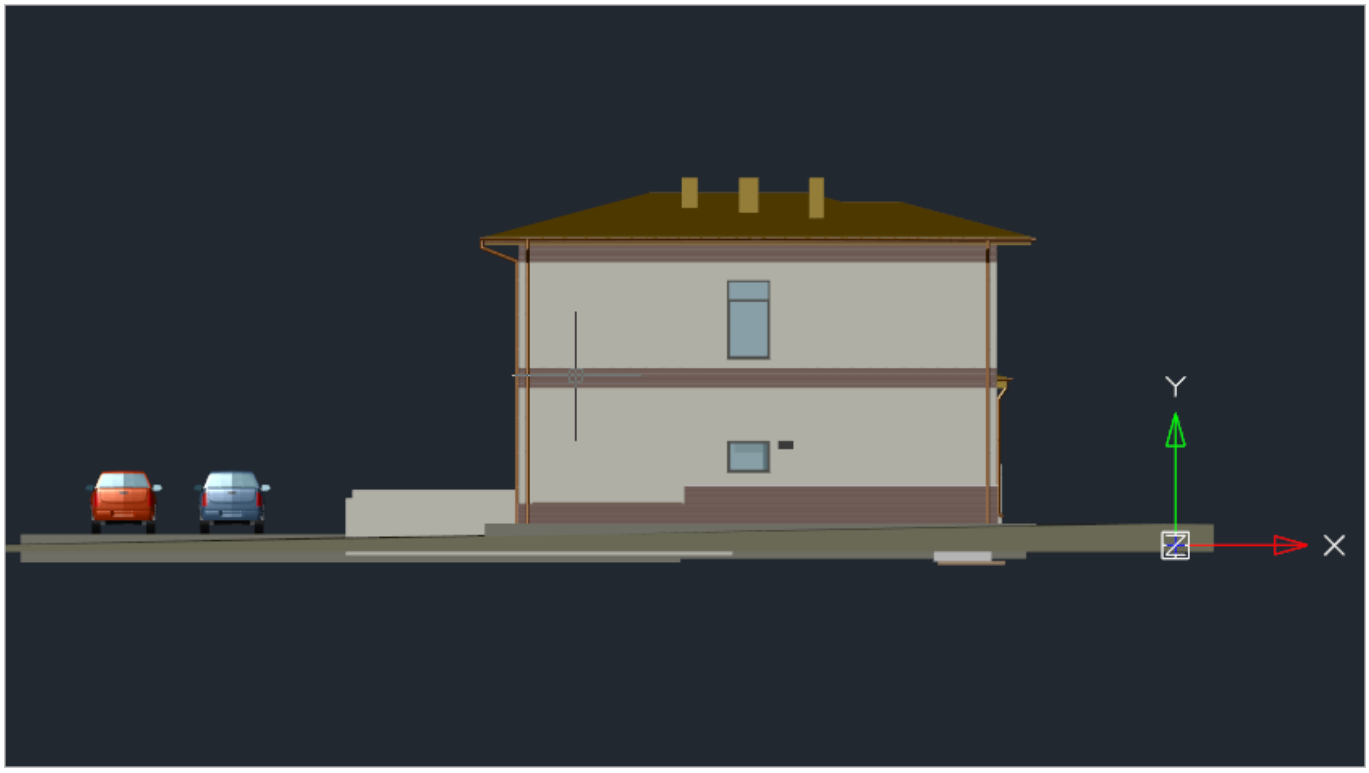
Установка точки зрения спереди.

Сзади

Меню: **Вид – Виды и проекции > Сзади**

Командная строка: **ВИДСЗАДИ** (**VIEW6**)

Установка точки зрения сзади.



Изометрические виды

ЮЗ изометрия

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **ЮЗ изометрия**

Командная строка: **ИЗОМЮЗ** (**SWISO**)

Установка юго-западного изометрического вида.

ЮВ изометрия

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **ЮВ изометрия**

Командная строка: **ИЗОМЮВ** (**SEISO**)

Установка юго-восточного изометрического вида.

СВ изометрия

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **СВ изометрия**

Командная строка: **ИЗОМСВ** (**NEISO**)

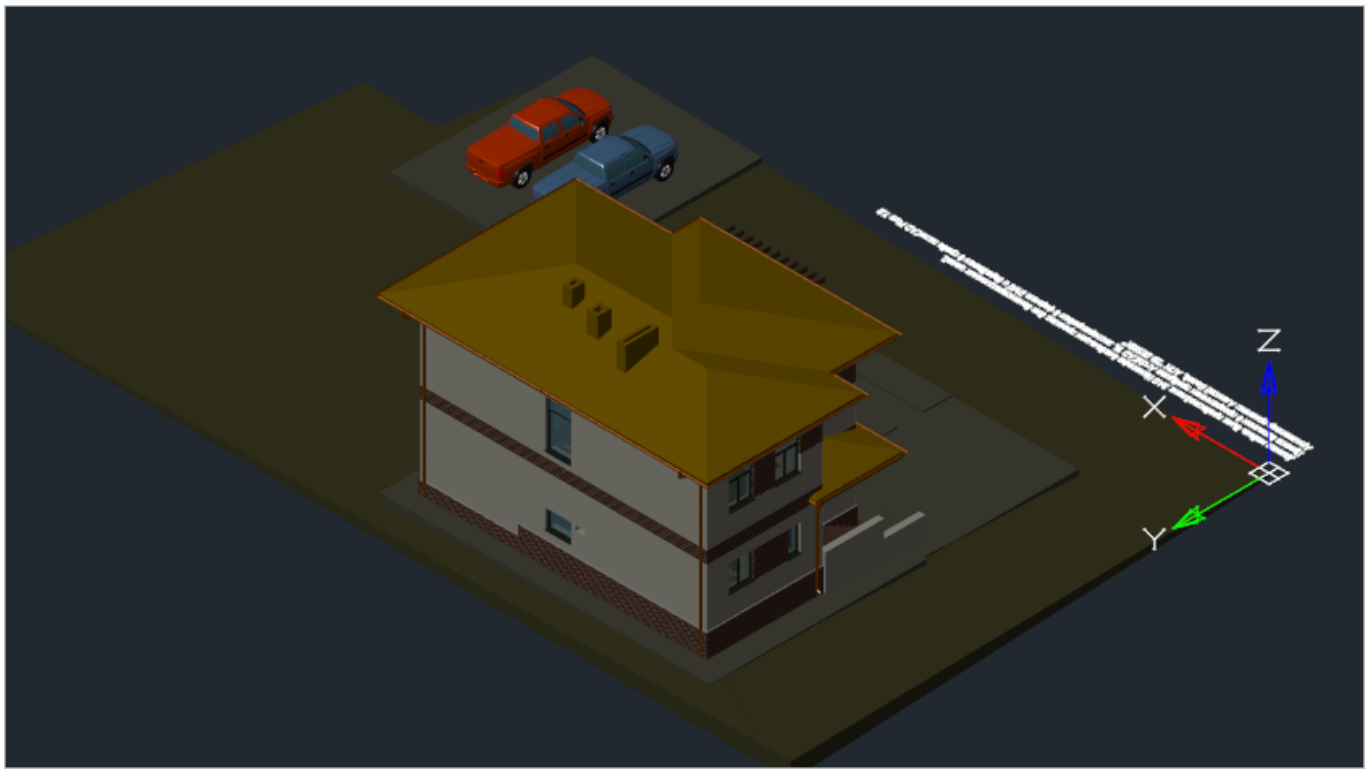
Установка северо-восточного изометрического вида.

СЗ изометрия

Меню: **Вид – Виды и проекции >** **СЗ изометрия**

Командная строка: **ИЗОМСЗ (NWISO)**

Установка северо-западного изометрического вида.



Управление отображением аннотативных объектов

Объекты аннотаций обычно масштабируются иначе, чем виды чертежа. Аннотативные объекты определяются не по размеру модели, а по высоте листа. Им назначается один или несколько масштабов. Масштаб зависит от того, как такие объекты должны выглядеть при печати.

При наличии в чертеже аннотативных объектов можно управлять их отображением.

Отображение аннотативных объектов в соответствии с текущим масштабом

Лента: **Оформление – Масштабирование >** **В текущем масштабе**

Меню: **Вид – Показать аннотативные объекты >** **Только в текущем масштабе**

Отображение всех аннотативных объектов

Лента: **Оформление – Масштабирование >** **Все масштабы**

Меню: **Вид – Показать аннотативные объекты >** **Все масштабы**

ПРИМЕЧАНИЕ Если в чертеже большое количество масштабов это может приводить к замедлению обработки этого чертежа и других чертежей, в которых имеются ссылки на данный чертеж. Для удаления неиспользуемых масштабов рекомендуется удалить масштабы, запустив команду **-ОЧИСТИТЬ** и выбрав опцию **АНнотативные масштабы**. Также такая проверка проводится при открытии документа.

3D-навигация

Зависимая орбита

Лента: **Вид – Навигация >** **Зависимая орбита**

Лента: **Облака точек – Навигация >** **Зависимая орбита**

Меню: **Вид – Орбита > Зависимая орбита**

Панель: **Виды и проекции –**

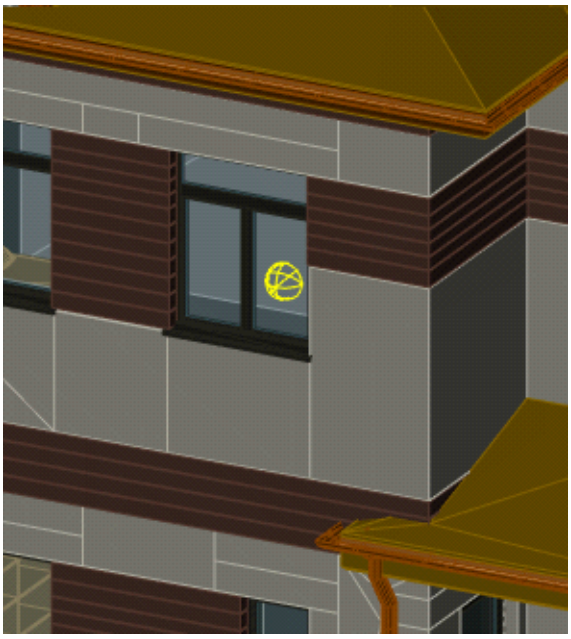
Горячие клавиши: ***SHIFT*** + нажатое колесо мыши

Командная строка: **3О, 3-ОРБИТА, ОРБИТА (3DORBIT)**

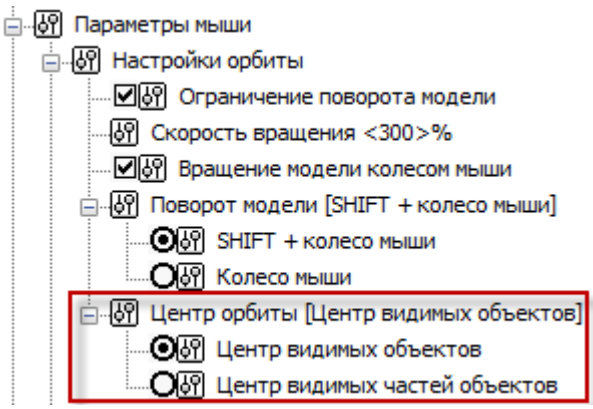
Поворот вида в 3D-пространстве, при котором движение выполняется только по горизонтальной и вертикальной орбите.

После старта команды вид курсора изменяется: +. Положение курсора на момент старта команды **Зависимая орбита**, определяет *точку цели*, вокруг которой осуществляется поворот взгляда. Точка устанавливается на ближайшем объекте в направлении курсора, т. е. расположенном на линии взгляд – курсор. При этом, данная точка подсвечивается: в этом месте отображается желтая сфера, вокруг которой и происходит вращение вида. Цвет временно создаваемой сферы можно изменить в диалоге **Настройки**: пункт **Настройки программы – Цвет – Центр орбиты**).

На примере ниже показан поворот взгляда относительно точки, расположенной на полупрозрачном объекте «оконное стекло».



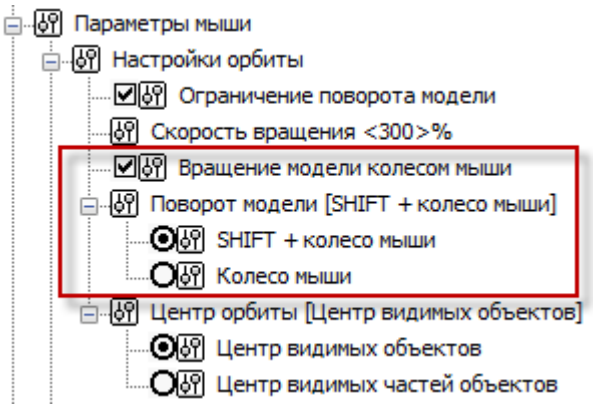
Если на момент старта команды курсор не стоит ни на одном объекте, положение центра орбиты будет определяться настройками в диалоге **Настройки**: раздел **Параметры мыши – Настройки орбиты – Центр орбиты**.



Параметры:

Центр видимых объектов	Задание в качестве центра вращения орбиты центра совокупности видимых в графической области объектов. Так, в случае отображения на экране лишь части окружности, вращение будет осуществляться вокруг центра этой окружности.
Центр видимых частей объектов	Задание в качестве центра вращения орбиты центра совокупности частей объектов, видимых в графической области. Так, в случае отображения на экране лишь части окружности, вращение будет осуществляться вокруг центра видимой на экране части окружности.

Команда **Зависимая орбита** может быть задействована для выполнения в любое время во внекомандном режиме нажатием колеса мыши или сочетанием ***SHIFT*** + колесо, в зависимости от заданных настроек:



Для отключения возможности вызова **Зависимой орбиты** по колесу мыши (с ***SHIFT*** и без) нужно снять флажок **Вращение модели колесом мыши**. Это может быть полезно в случае работы в 2D-проекции, например, с геодезическим планом.

Свободная орбита

Лента: **Вид – Навигация >** **Свободная орбита**

Лента: **Облака точек – Навигация >** **Свободная орбита**

Меню: **Вид – Орбита >** **Свободная орбита**

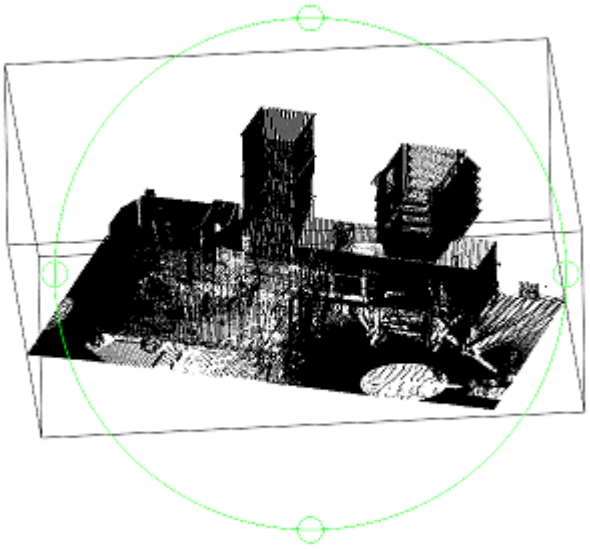
Панель: **Виды и проекции –**

Командная строка: **3DCOРБИТА (3DFORBIT)**

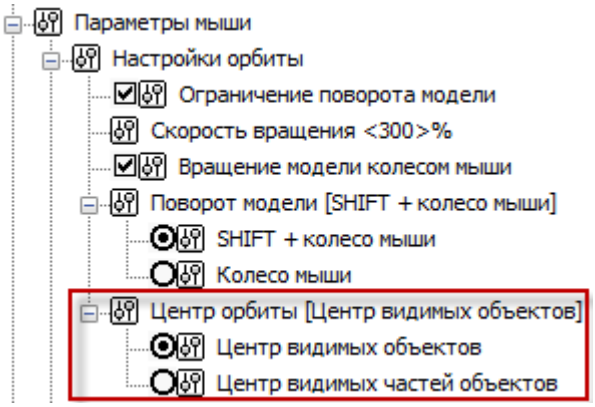
Поворот вида в 3D-пространстве без ограничения наклона.

Вид курсора изменяется: .

Вид **Свободная орбита** имеет орбитальное кольцо, которое геометрически представляет собой большой круг, разделенный на квадранты четырьмя малыми кругами. Положение камеры перемещается вокруг цели. По умолчанию, точкой цели считается центр орбитального кольца, он не совпадает с геометрическим центром совокупности рассматриваемых объектов.



Положение точки цели (центра орбиты) можно настроить в разделе **Параметры мыши – Настройки орбиты – Центр орбиты** диалога **Настройки**.



Параметры:

Центр видимых объектов	Задание в качестве центра вращения орбиты центра совокупности видимых в графической области объектов. Так, в случае отображения на экране лишь части окружности, вращение будет осуществляться вокруг центра этой окружности.
Центр видимых частей объектов	Задание в качестве центра вращения орбиты центра совокупности частей объектов, видимых в графической области. Так, в случае отображения на экране лишь части окружности, вращение будет осуществляться вокруг центра видимой на экране части окружности.

Режимы просмотра при 3D-навигации

Перспектива

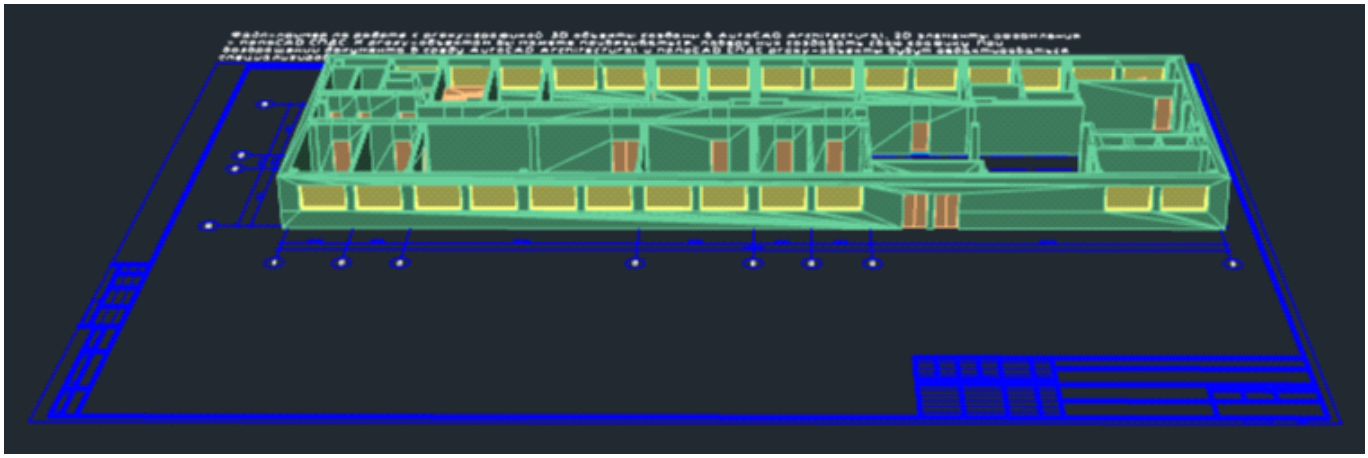
Лента: **Вид – Навигация >** **Перспектива**

Лента: **Облака точек – Навигация >** **Перспектива**

Панель: **Виды и проекции –**

Командная строка: **ПЕРСПЕКТИВА** (**FITPERSPECTIVEVIEW**)

Отображение 3D-модели в режиме перспективной проекции. При использовании команд **3D обход** и **3D облет**, режим включается автоматически.



Ортогональность

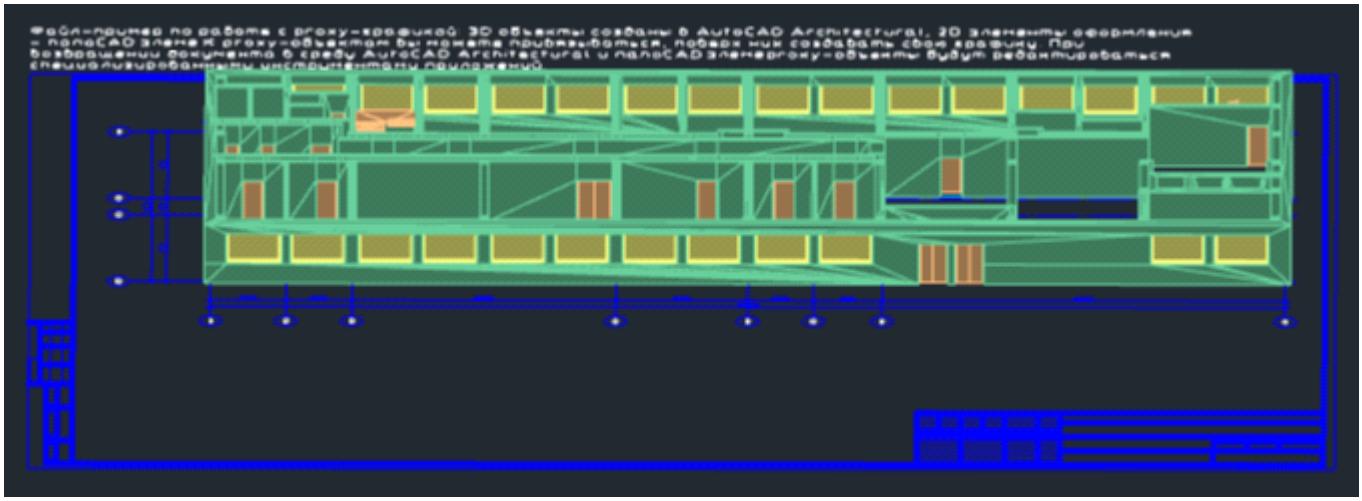
Лента: **Вид – Навигация >** **Ортогональность**

Лента: **Облака точек – Навигация >** **Ортогональность**

Панель: **Виды и проекции –**

Командная строка: **ОРТОГОНАЛЬНОСТЬ** (**FITORTOGONALVIEW**)

Отображение 3D-модели в режиме ортогональной проекции.



Различия при зуммировании в 3D-проекциях

Результат прокручивания колеса мыши в перспективной проекции отличается от работы в параллельной. Если в параллельной проекции происходит изменение масштаба отображения, приводящее к визуальному растяжению или сжатию видимой области (аналог команды Zoom+/-), то в перспективной проекции происходит удаление или приближение точки наблюдения в направлении курсора от/до ближайшего видимого объекта, что является аналогом действия команды **Облет** (3DFLY).

Таким образом, прокручивание колеса мыши в перспективной проекции позволяет «пройти насквозь» через все видимые объекты, в отличие параллельной проекции, где то же

действие приведет лишь к изменению масштаба отображения, т. е. визуальному «растяжению» видимой области.

Кроме того, шаг изменения масштаба отображения в параллельной проекции, а также шаг перемещения камеры в перспективной проекции, рассчитывается адаптивно, в зависимости от расстояния до объекта под курсором, с таким расчётом, чтобы зуммирование/приближение к удалённым объектам проводилось быстрее, с адаптивным уменьшением шага по мере приближения. В случае, если проекция курсора по линии камеры не попадает ни на какой объект, т. е. курсор находится «в пустоте», используется значения шага по умолчанию, как это было в предыдущей версии.

3D Облет

Лента: **Вид** – **Навигация** > **3D Облет**

Меню: **Вид** – **Обход и облет** > **Облет**

Панель: **Виды и проекции** –

Командная строка: **3DОБЛЕТ** (**3DFLY**)

Команда предназначена для навигации по 3D-модели в перспективной проекции в режиме облета. В процессе облета можно менять направление и высоту движения.

После старта команды окно документа переходит в режим облета и устанавливается перспективная проекция.

Цвет перекрестия курсора в окне изменяется на зеленый. В командную строку выводится запрос:

```
Облет или [Обход/Выход]:
```

Опция Обход переводит навигацию в режим обхода (команда **3DОБХОД**). Выбор в контекстном меню опции Выход или нажатие клавиши ***ESC*** завершают команду.

Во время работы команды **3DОБЛЕТ** можно выполнять перемещение (облет модели). Основным направлением движения является направление «вперед», что означает движение камеры по направлению к цели. Другие возможные направления вычисляются относительно основного направления: влево, вправо, назад, вверх, вниз.

Для выполнения облета следует нажать и удерживать в нажатом состоянии клавишу, соответствующую требуемому направлению. По окончании движения в одном направлении необходимо нажатую клавишу отпустить и нажать клавишу, соответствующую движению в другом направлении.

Используемые клавиши:

СТРЕЛКА ВВЕРХ (на основной и цифровой клавиатурах), ***W***, ***Ц***	Вперед
СТРЕЛКА ВЛЕВО (на основной и цифровой клавиатурах), ***A***, ***Ф***	Влево
СТРЕЛКА ВПРАВО (на основной и цифровой клавиатурах), ***D***, ***В***	Вправо
СТРЕЛКА ВНИЗ (на основной и цифровой клавиатурах), ***S***, ***Ы***	Назад
PAGE UP, ***Q***, ***Й***	Вверх
PAGE DOWN, ***E***, ***У***	Вниз
+ (на основной и цифровой клавиатурах)	Увеличение шага
– (на основной и цифровой клавиатурах)	Уменьшение шага

Прервав движение, но оставаясь внутри команды, можно с помощью однократного нажатия клавиш **+** или **–** увеличить или уменьшить шаг (и, соответственно, скорость) движения в два раза. Начальное значение шага по умолчанию равно 1 мм. Минимально допустимое значение – 0.0001 мм. Если изменить шаг и сохранить чертеж, то в следующий раз

сохраненное значение шага будет предложено в команде **3DОБЛЕТ** в качестве начального значения.

Можно нажимать одновременно по две клавиши, например: ***СТРЕЛКА ВВЕРХ*** и ***СТРЕЛКА ВЛЕВО*** для движения в промежуточном направлении вперед–влево.

Для изменения высоты облета следует пользоваться движением вверх или вниз. Для перемещения камеры (курсора) на новое место, но с сохранением положения точки цели следует двигать мышь (не нажимая кнопок мыши).

ПРИМЕЧАНИЕ Во время облета и обхода колесо мыши как инструмент зуммирования не действует.

При навигации непосредственно внутри объектов 3D-модели возникает эффект подрезки модели передней плоскостью вида.

3D Обход

Лента: **Вид – Навигация >** **3D Обход**

Меню: **Вид – Обход и облет >** **Обход**

Панель: **Виды и проекции –**

Командная строка: **3DОБХОД (3DWALK)**

Данная команда похожа на команду **3DОБЛЕТ** и предназначена для навигации по 3D-модели в перспективной проекции в режиме обхода: параллельно плоскости Z=0 в текущей системе координат (ПСК). В процессе обхода можно менять направление движения. Возможно изменение высоты для последующего обхода на новой высоте.

После старта команды в чертеже устанавливается перспективная проекция и чертеж переходит в режим обхода, в котором окно имеет то же оформление, что и окно документа в режиме облета. Единственное отличие – величина шага перемещения называется **Шаг обхода**. Текущее значение шага, установленное для облета, действует и для обхода (и наоборот).

В командную строку выводится запрос:

```
Обход или [Облет/Выход]:
```

Опция Облет переводит навигацию в режим облета (команда **3DОБЛЕТ**). Выбор в контекстном меню опции Выход или нажатие клавиши ***ESC*** завершают команду.

Работа с командой **3DОБХОД** аналогична работе с командой **3DОБЛЕТ**, но обход совершается на заданной высоте в текущей системе координат.

Вид в плане

План – это вид в заданной ПСК из точки зрения, находящейся точно над началом координат плоскости построений (точки с координатами 0,0,1). Таким образом, в плане плоскость построений параллельна экрану.

Лента: **Вид – Координаты >** **Текущая ПСК**

Лента: **Вид – Координаты >** **МСК**

Лента: **Вид – Координаты >** **Именованная ПСК**

Меню: **Вид – Виды и проекции – Вид в плане >** **Текущая ПСК**

Меню: **Вид – Виды и проекции – Вид в плане > МСК**

Меню: **Вид – Виды и проекции – Вид в плане > Именованная ПСК**

Командная строка: **ПЛАН (PLAN)**

Команда обеспечивает установку вида чертежа в плане, действует только на текущем видовом экране. Можно выбрать план текущей ПСК, предварительно сохраненной ПСК или МСК.

Опции команды:

Текущая	Создает изображение текущей ПСК в плане на текущем видовом экране. Используется по умолчанию.
ПСК	Обеспечивает переключение в план предварительно сохраненной ПСК и регенерирует изображение. Запрашивается имя требуемой ПСК.
МСК	Создает изображение в плане МСК.

Команда **План** изменяет направление взгляда и отключает перспективу, но не меняет текущую ПСК. Все координаты, вводимые или отображаемые после запуска команды, отсчитываются относительно текущей ПСК.

Секущие плоскости вида

Лента: **Вид – Навигация > Секущие плоскости**

Лента: **Облака точек – Навигация > Секущие плоскости**

Панель: **Виды и проекции > Секущие плоскости**

Командная строка: **ДВИД (DVIEW)**

Для вида можно установить переднюю и/или заднюю секущие плоскости, скрывающие все объекты, расположенные за пределами пространства между этими плоскостями. Положение секущих плоскостей регулируются ползунками, перемещающими их ближе или дальше от точки взгляда.

ПРИМЕЧАНИЕ Секущие плоскости вида не являются объектами чертежа, а представляют собой параметры (условия) отображения.

Опции команды:

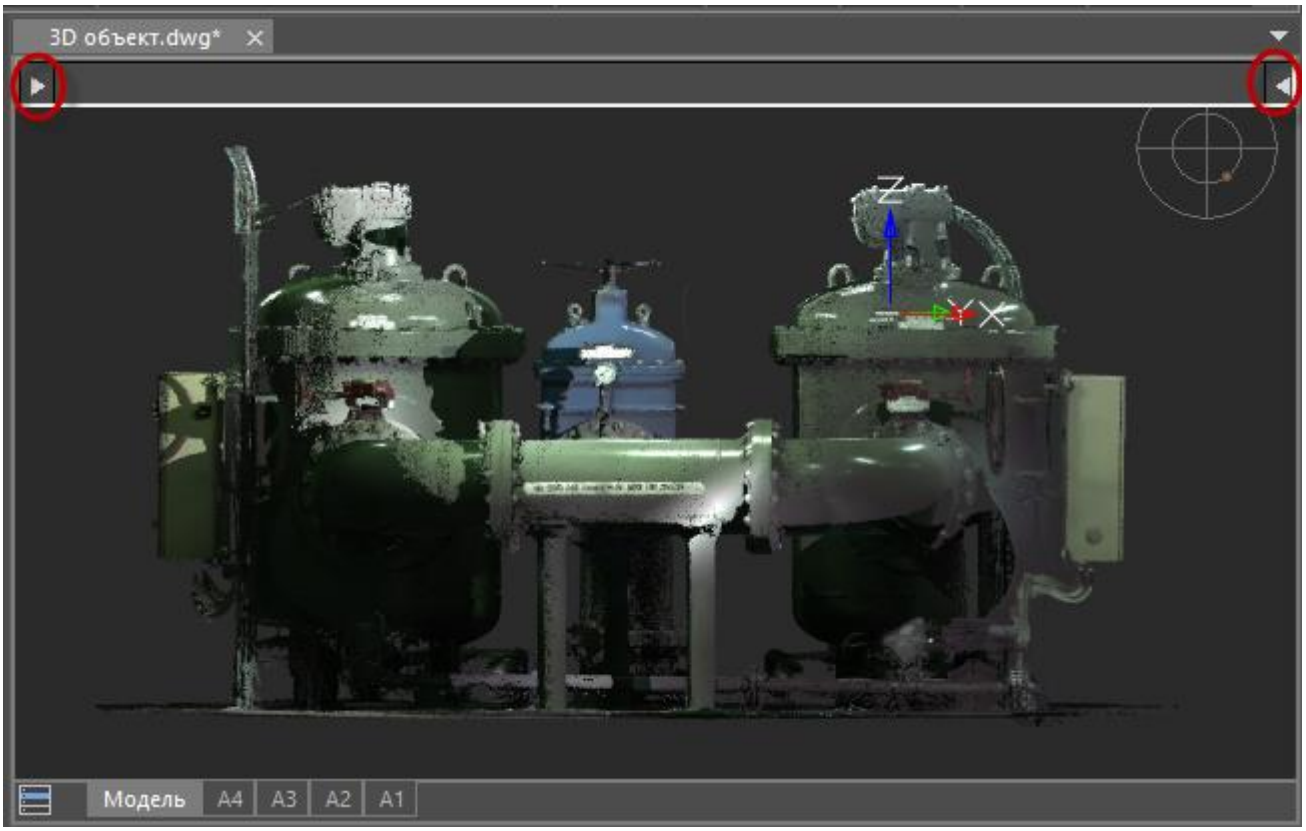
Передняя	Отображает ползунок в верхней части рабочего пространства, позволяющий регулировать положение передней секущей плоскости. Задняя секущая плоскость не задается (т. е. считается, что она находится на бесконечном удалении от точки взгляда).
Задняя	Отображает ползунок в верхней части рабочего пространства, позволяющий регулировать положение задней секущей плоскости. Передняя секущая плоскость не задается (т. е. считается, что она совпадает с плоскостью экрана).
Обе	Отображает ползунок в верхней части рабочего пространства, позволяющий регулировать положение как передней, так и задней секущей плоскости.
ОТкл	Опция доступна в том случае, когда команда уже вызывалась ранее и были установлены секущие плоскости. Скрывает ползунок в верхней части рабочего пространства и отключает секущие плоскости.

Запросы команды:

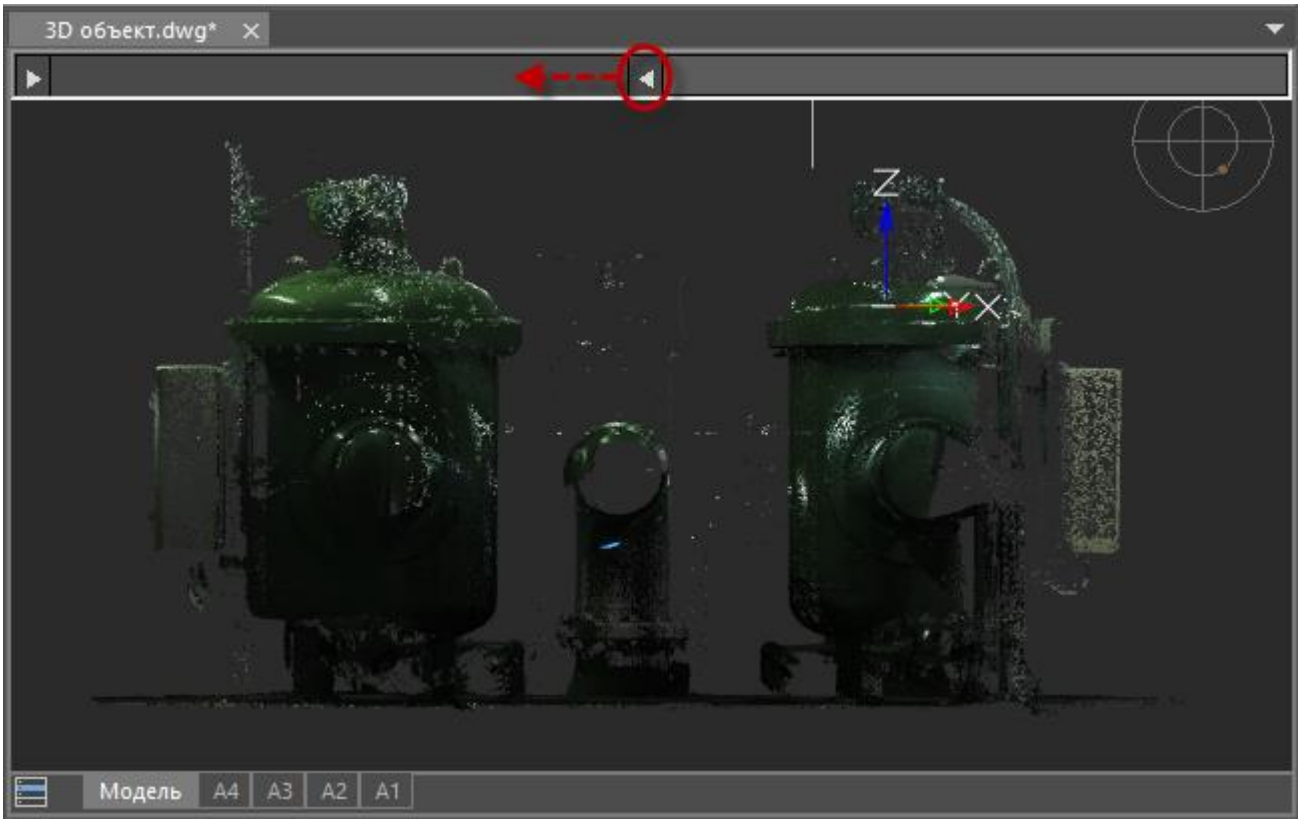
Выберите секущую плоскость или [Передняя/Задняя/Обе/ОТкл]:	Указать нужную опцию.

После старта команды и выбора нужного режима задания секущих плоскостей, следует отрегулировать положение этих плоскостей перемещением ручек ползунка в верхней части рабочего пространства. Изначально, передняя плоскость расположена в точке взгляда, а задняя на максимальном удалении.

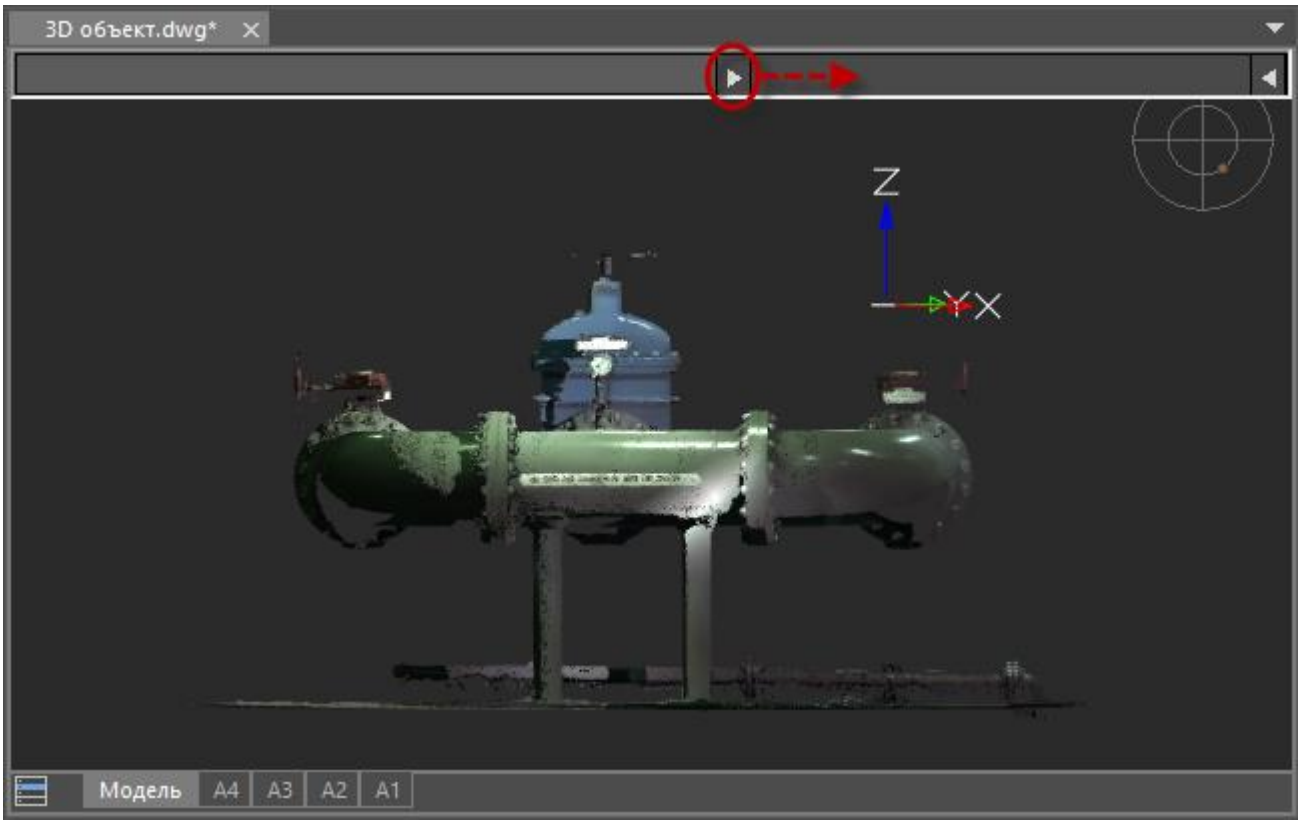
Режим отображения обоих секущих плоскостей. Положение плоскостей не отрегулировано:

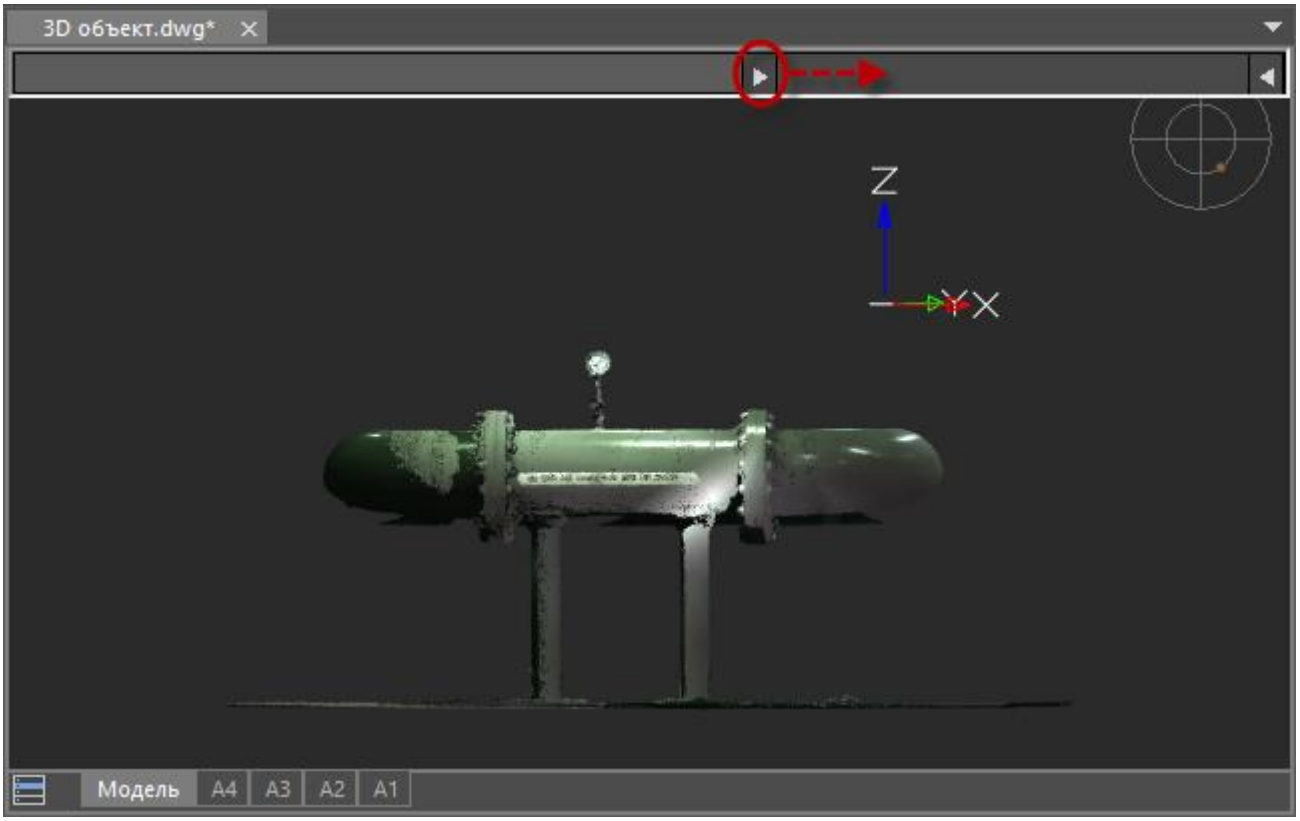


Перемещение передней секущей плоскости от точки взгляда с отсечением объектов переднего плана:



Перемещение задней секущей плоскости по направлению к точке взгляда с отсечением объектов заднего плана:





Экранные инструменты управления видами

Локатор

Локатор – визуальный инструмент, который можно использовать как в 2D-пространстве модели, так и при 3D-навигации. Он позволяет:

- быстро определять текущую ориентацию вида (по положению оранжевой точки-маркера и названию вида в нижней части локатора);
- переключаться между ортогональными, промежуточными и изометрическими видами (щелчком по элементам локатора);
- устанавливать любой произвольный вид (щелчком мыши на локаторе с нажатой клавишей ***CTRL***).

Управление отображением инструментов *Локатор* и *Управление видом* на экране производится через меню значка +

При открытии документа или работе с элементами чертежа **Локатор** отображается бледно, показывая маркером (оранжевой точкой) текущее положение вида. Название вида отображается в нижней части локатора.

При наведении курсора, инструмент становится активным.

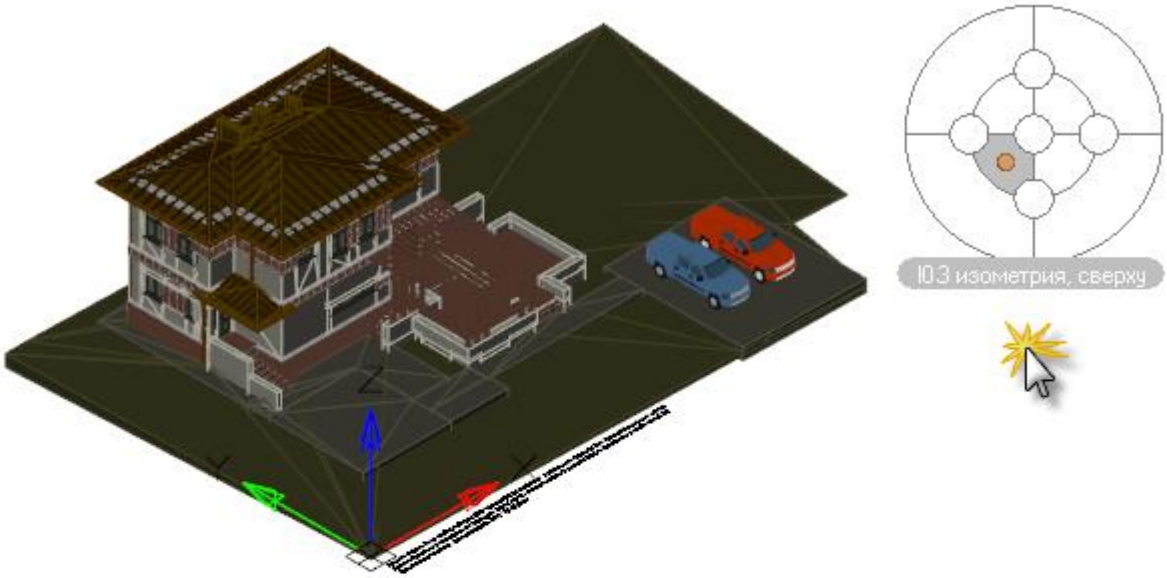
Каждый элемент **Локатора** отвечает за установку определенного вида.

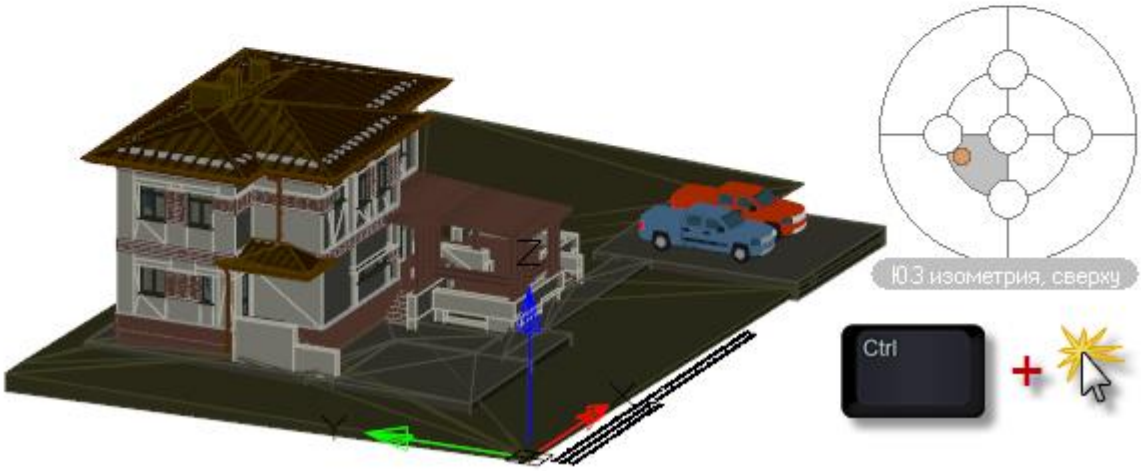
На схеме ниже показано расположение вершин *ортогональных* видов на локаторе. Вершины соединяются ребрами *промежуточных* видов. Зоны *изометрических* видов расположены между этими ребрами (на схеме светло-серые секторы).

Например, узловые окружности служат для установки ортогональных видов, ребра – промежуточных видов, а сегменты – изометрических.

Выставление произвольного вида

Помимо предустановленных видов, локатор позволяет задать любой требуемый вид. Для этого следует щелчком выбрать нужное положение на локаторе с нажатой клавишей ***CTRL***. Оранжевый маркер ● установится точно в указанное место, а не просто в центр зоны локатора. Ниже показан результат обычного щелчка и щелчка с использованием ***CTRL***.

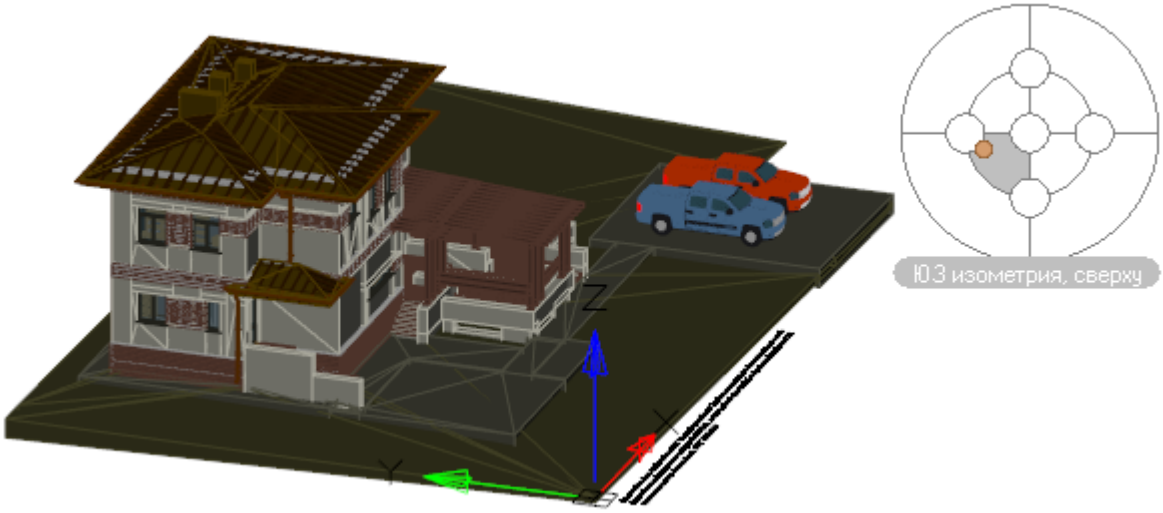




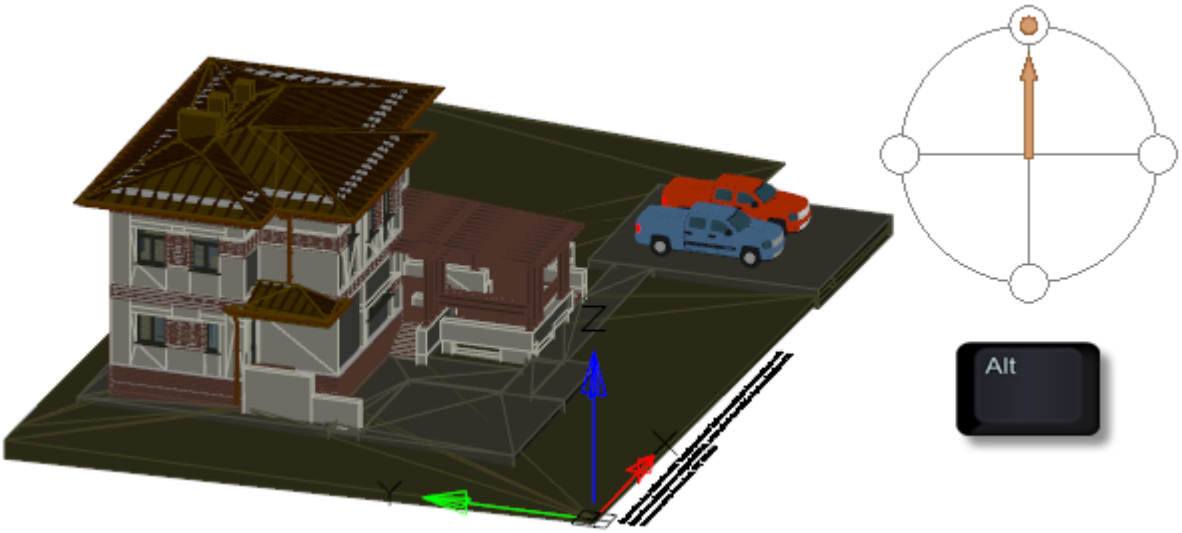
Режим поворота вида

При наведении курсора на локатор с нажатой клавишей ***ALT***, он меняет свой внешний вид и переходит в режим поворота вида. Режим позволяет повернуть текущий вид вокруг оси направления взгляда. Другими словами, возможен поворот вида по часовой или против часовой стрелки в плоскости текущего вида.

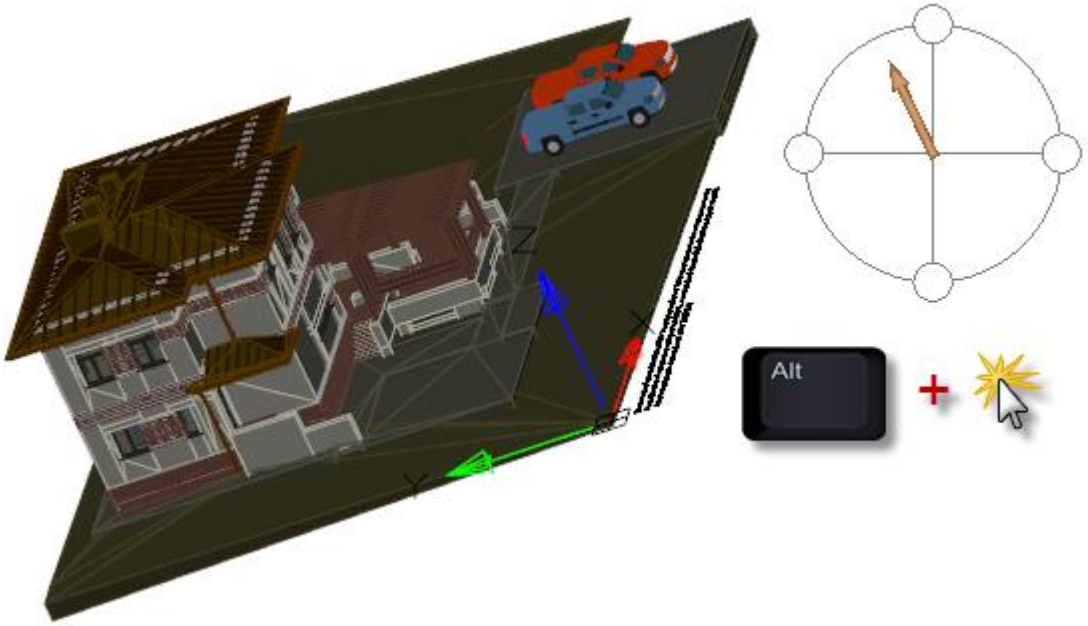
Например, выставлен произвольный вид.



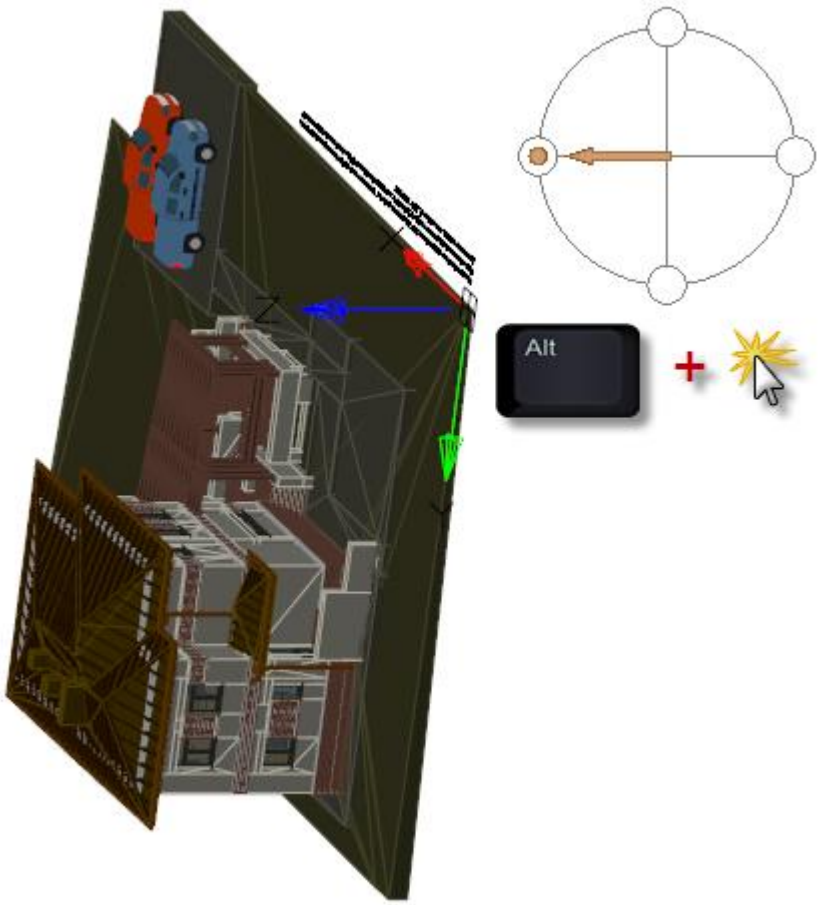
При наведении курсора на локатор и удержании клавиши ***ALT***, локатор изменит свой вид.



Щелчок на локаторе с нажатой клавишей ***ALT*** повернет вид в указанное положение. Положение стрелки указывает текущее положение поворота вида.



Для точного поворота на угол, кратный 90 градусам, можно щелкнуть на одной из четырех окружностей по краям локатора.



После отжатия клавиши ***ALT***, локатор вернется в свое обычное состояние.

Системные переменные LOCATORDISPLAY, NAVVCUBEDISPLAY

Системные переменные **LOCATORDISPLAY** и **NAVVCUBEDISPLAY** управляют отображением инструмента **Локатор** на текущем видовом экране при применении текущего визуального стиля.

Допустимые значения:

0 – в 2D и 3D визуальных стилях **Локатор** не отображается;

1 – в 3D визуальных стилях отображается **Локатор**, в 2D визуальных стилях – нет;

2 – в 2D визуальных стилях отображается **Локатор**, в 3D визуальных стилях – нет;

3 (по умолчанию) – в 2D и 3D визуальных стилях отображается **Локатор**.

Системная переменная LOCATORLOCATION

Системная переменная **LOCATORLOCATION** определяет угол видового экрана, в котором отображается инструмент **Локатор**: 0 (по умолчанию) – верхний правый, 1 – верхний левый, 2 – нижний левый, 3 – нижний правый. В текущей версии реализовано только отображение **Локатора** в правом верхнем углу вне зависимости от установленного значения.

Системная переменная LOCATOROPACITY

Системная переменная **LOCATOROPACITY** управляет прозрачностью неактивного локатора.

Значение по умолчанию: 50.

Допустимые значения: от 0 до 100 процентов. 0 % – видовой куб не отображается на видовом экране, за исключением случаев, когда курсор находится над расположением **Локатора**. Меньше 100 % – **Локатор** сливается с фоном окна чертежа и в меньшей степени закрывает собой находящиеся под ним объекты. 100 % – **Локатор** в окне чертежа полностью непрозрачен и закрывает собой все объекты, находящиеся на видовом экране под ним.

В текущей версии реализована только поддержка прозрачности 50 % вне зависимости от установленного значения.

Системная переменная LOCATORSIZE

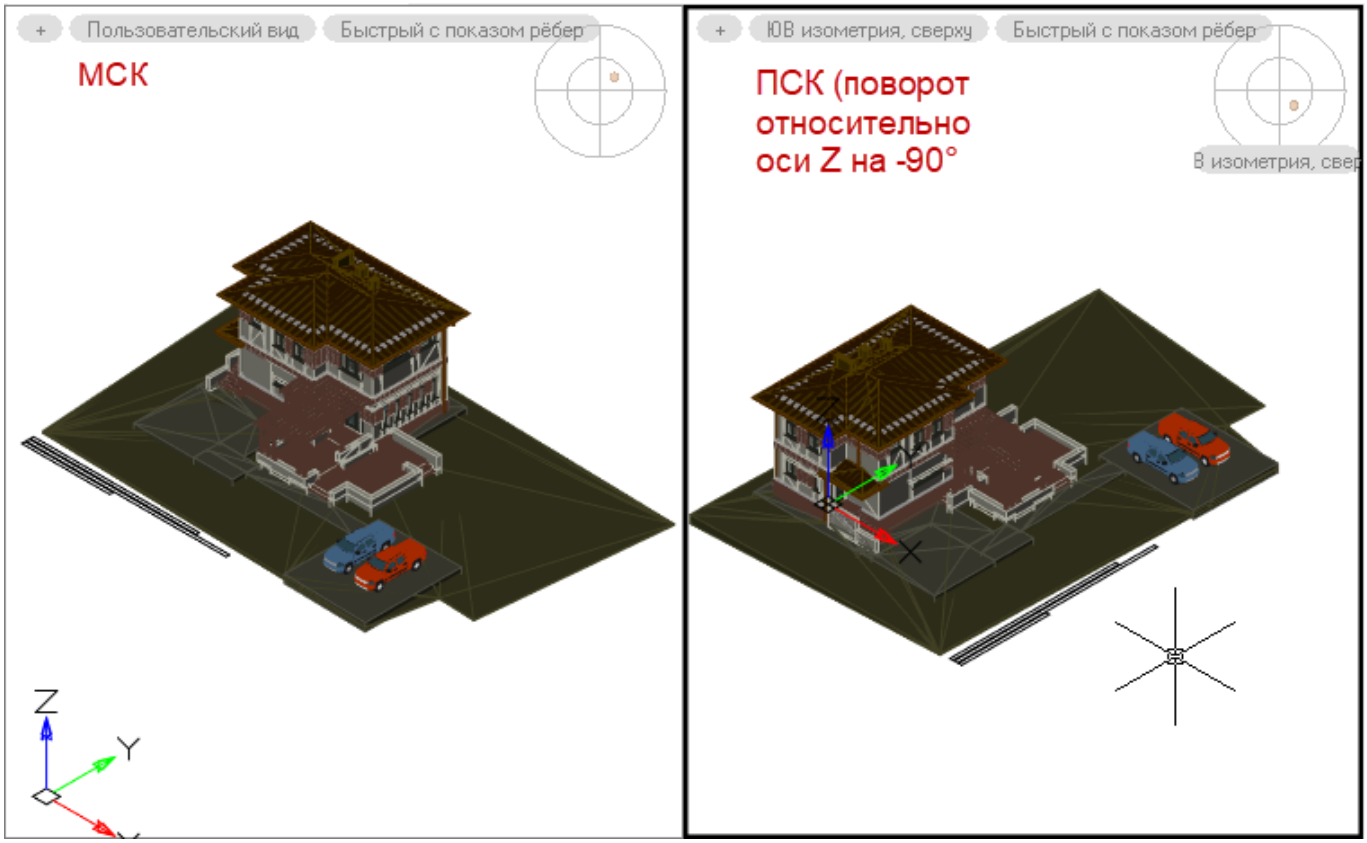
Системная переменная **LOCATORSIZE** позволяет задать размер **Локатора**: 0 – малый, 1 – нормальный, 2 – большой, 3 – мелкий, 4 (по умолчанию) – автоматический режим (размер увеличивается или уменьшается в зависимости от размера активного видового экрана, масштабного коэффициента активного листа или размера окна чертежа).

В текущей версии реализован только автоматический режим вне зависимости от установленного значения.

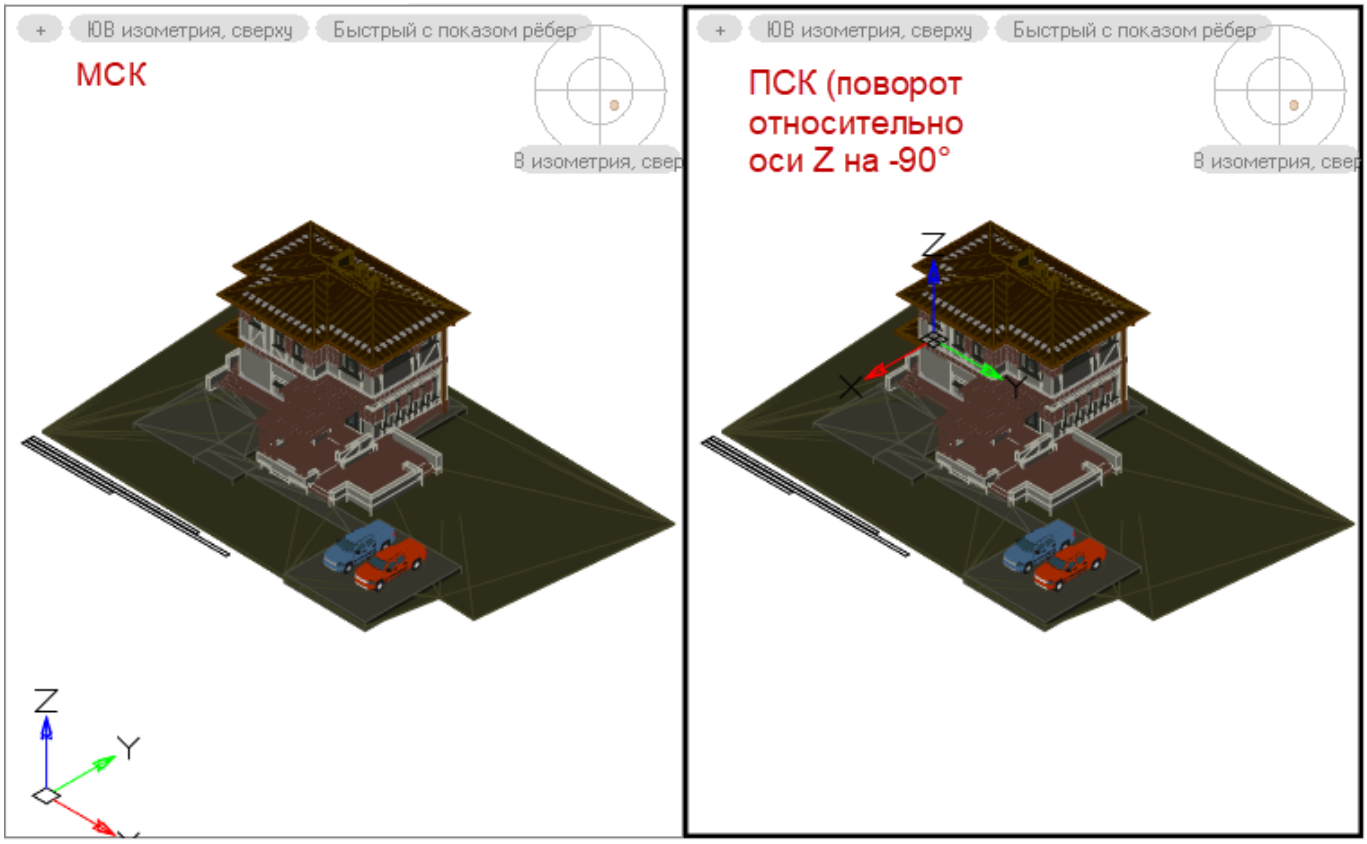
Системная переменная LOCATORORIENT

Системная переменная **LOCATORORIENT** позволяет управлять режимом установки текущего (пользовательского или стандартного) вида пространства модели.

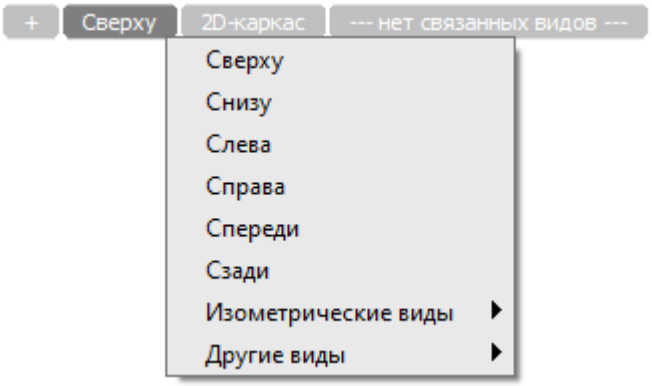
Если значение системной переменной равно 1 (ориентация вида по ПСК), то при переходе в ПСК ориентация вида изменяется в соответствии с направлением осей текущей пользовательской системы координат, что отражается положением маркера локатора (оранжевой точкой).



Если же значение системной переменной равно 0 (соответствует ориентации вида по МСК), то при переходе в ПСК ориентация вида будет определяться относительно мировой системы координат.



Действие системной переменной распространяется только на установку пользовательских видов при помощи локатора и из контекстного меню виджета **Управления видом**.



Действие переменной не распространяется на установку видов с помощью команды **VIEW**, инструментальных панелей, вызовов из ленты и из меню.

Управление отображением веса линий на экране

Вес (толщина) линий представляет собой значение ширины, назначаемое графическим примитивам. Вес линий позволяет при оформлении чертежа получать тонкие и толстые линии.

Вес линий по-разному отображается в пространстве модели и пространстве листа.

Значению веса линий 0 в пространстве модели соответствует линия толщиной в один пиксел. Толщины отображения других весов линий в пикселах устанавливаются пропорционально их значениям и не зависят от степени увеличения или уменьшения изображения на экране. Например, если весу линий соответствует толщина в четыре пиксела, то примитивы с таким весом всегда отрисовываются на экране линией толщиной четыре пиксела, даже при максимальном увеличении изображения на экране.

В пространстве листа отображаемая на экране толщина линий примитивов всегда устанавливается равной точным значениям из весов линий. Поэтому при зуммировании изображения в пространстве листа видимая толщина примитивов изменяется.

Отображение веса линий на экране можно включать и отключать кнопкой **ВЕС** в строке состояния.

Диалог «Параметры весов линий»

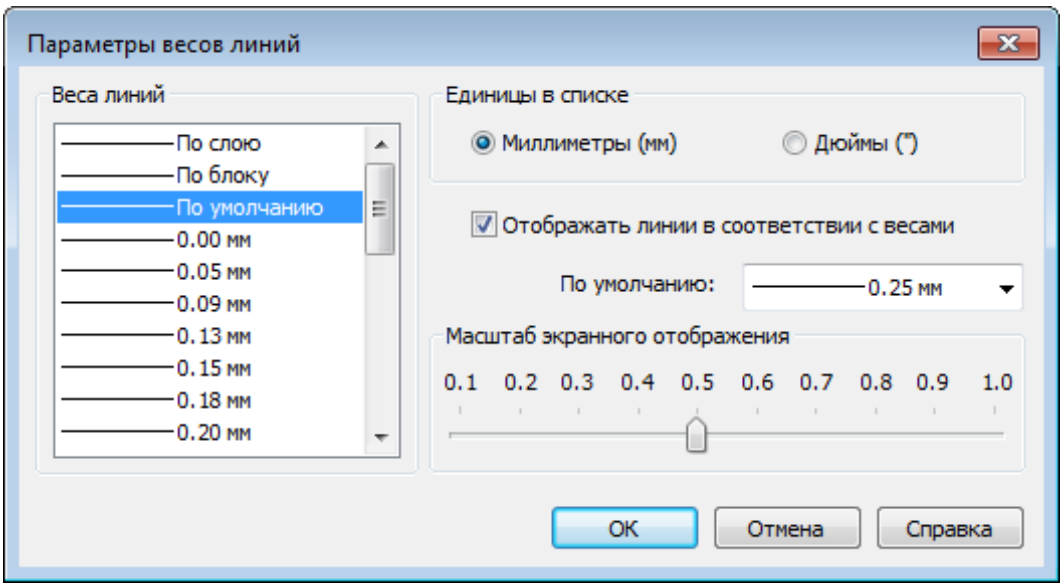
Для примитивов в пространстве модели можно настраивать отображение веса линий.

Меню: **Формат –** **Веса линий**

Строка состояния: Контекстное меню кнопки **ВЕС –** **Настройки**

Командная строка: **ВЕСЛИН (LINEWEIGHT)**

Команда открывает диалог **Параметры весов линий** для установки текущего значения и единиц измерения веса линий, управления отображением и масштабом веса линий, а также выбора значения веса линий **По умолчанию** для слоев.



Параметры:

Веса линий — Список допустимых значений весов линий.

Выбор значения веса линий из стандартного ряда значений, среди которых есть специальные значения **По слою**, **По блоку** и **По умолчанию**. Значение **По умолчанию** определяется системной переменной **LWDEFAULT**. Новым слоям назначается вес линий **По умолчанию**.

Единицы в списке

Миллиметры (мм) — Установка единиц измерения весов линий в миллиметрах.

Дюймы (") — Установка единиц измерения весов линий в дюймах.

Отображать линии в соответствии с весами — Установка отображения линий в чертеже в соответствии с весом линий. При установке флажка, линии отображаются в соответствии с их весом и в пространстве листа, и в пространстве модели.

По умолчанию — Задание значения веса линий, который используется по умолчанию для слоев (**LWDEFAULT**).

Масштаб — Установка масштаба экранного отображения весов линий для

экранного отображения	пространства модели. Управляет значением системной переменной **LWDISPLAY**. Значение переменной **LWDISPLAY = 0** отключает отображение веса линий на экране (отключает кнопку **ВЕС** в строке состояния). Значение переменной **LWDISPLAY = 1** соответствует масштабу экранного отображения **1.0**. Для выбора масштабного коэффициента – изменить положение указателя шкалы.

ПРИМЕЧАНИЕ Все линии на экране, имеющие более одного пиксела в ширину, увеличивают время регенерации чертежа. Для оптимизации производительности при работе на вкладке **Модель** рекомендуется уменьшить **Масштаб экранного отображения** весов линий или отключить флажок **Отображать линий в соответствии с весами**. Отключение отображения веса линий не влияет на вид объектов (толщину линий) при печати.

Управление отображением закрашенных объектов

Строка состояния: **ШТРИХОВКА**

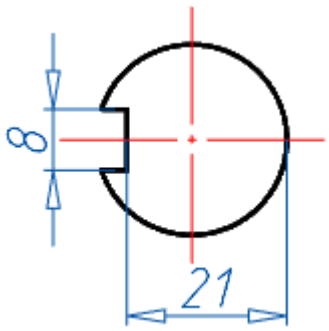
Лента: **Оформление** – **Штриховка** > **Отобразить штриховки**

Командная строка: **ЗАКРАСИТЬ** (**VIEWSHOWHATCHES**)

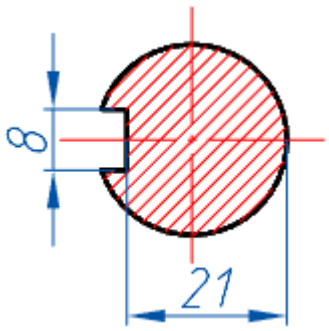
Команда включения и отключения отображения закрашенных объектов, таких как широкие полилинии, кольца, фигуры, заливки и штриховки.

При отключении режима объекты отображаются в виде контуров на экране и при печати, что повышает скорость обработки больших файлов, а также используется при печати черновиков чертежей.

Переключение режима закрашивания не влияет на объекты, изображенные с учетом веса линий.



Режим ЗАКРАСИТЬ отключен



Режим ЗАКРАСИТЬ включен

После переключения режима закрашивания автоматически запускается команда Регенерация (**РЕГЕН**).

Производительность отображения также можно повысить за счет упрощения отображения текста.

Управление именованными видами

При выполнении проекта часто приходится переходить от одного фрагмента чертежа к другому. Обычно для этого используются команды навигации по документу (зуммирование и панорамирование), а также инструменты переключения из пространства модели в пространство листа и обратно. В ряде случаев удобнее виды тех фрагментов документа, к

которым приходится обращаться чаще всего, сохранить в форме *именованных видов*. Именованные виды позволяют очень быстро переходить от одной части документа к другой.

Лента: **Вид – Виды >** **Установить вид**

Меню: **Вид –** **Именованные виды**

Командная строка: **ВИД (VIEW, -VIEW)**

Горячие клавиши: ***ALT*+*E***

Команда позволяет создавать, восстанавливать и удалять именованные виды как в пространстве модели, так и в пространстве листа.

После запуска команды в командной строке отображается подсказка с перечнем доступных для выбора опций:

```
Выберите опции [?/Удалить/СТандартные виды/Восстановить/Сохранить/СВойства вида/Рамка]:
```

Опции команды:

? — Просмотр списка именованных видов, имеющихся в документе.

Опция вызывает следующий запрос в командной строке:

```
Имена каких видов вывести <*>:
```

По умолчанию в угловых скобках задан символ звездочка (*), который означает, что при нажатии ***ENTER*** в командной строке будет выведен список всех именованных видов, имеющихся в документе в следующем формате:

```
Сохраненные виды:
Имя вида                Пространство
вид1                         М
вид2                         М
вид3                         М
вид4                         Л
вид5                         Л
```

Буква М обозначает, что именованный вид находится в пространстве модели, Л – в пространстве листа.

Удалить — Удаление именованного вида.

СТандартные виды — Выбор для установки стандартного ортогонального вида.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

```
Выберите опции [Сверху/сНизу/сПереди/сЗади/сЛева/спРава] <Сверху>:
```

Опции:

- **Сверху** – Установка точки зрения сверху.
- **сНизу** – Установка точки зрения снизу.
- **сПереди** – Установка точки зрения спереди.
- **сЗади** – Установка точки зрения сзади.
- **сЛева** – Установка точки зрения слева.
- **спРава** – Установка точки зрения справа.

Восстановить — Восстановление вида (выбранный вид отображается на экране).

Сохранить — Задание имени текущему виду, отображаемому на экране.

СВойства вида — Задание свойств для отображения при восстановлении именованного

вида.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

Выберите опции [Задний план/Категория/сНимок слоев/Псевдоразрез/пСк/Визуальный]:

Опции:

Задний план – Переопределение фона для видов модели, у которых значение визуального стиля не «2D-каркас».

Категория – Отображение категории вида, определенной на чертеже (для видов модели и видов на листах).

сНимок слоев – Указание сохранять или нет с именованным видом параметры включения/отключения текущего слоя (для видов модели и видов на листах).

Псевдоразрез – Отображение псевдоразреза, применяемого при восстановлении вида (только для видов модели).

пСк – Указание сохранять или нет с именованным видом пользовательскую систему координат (для видов модели и видов на листах).

Визуальный – Задание визуального стиля для сохранения с видом (только для видов модели).

Рамка — Создание нового именованного вида путем указания на экране противоположных вершин прямоугольной области.

Для сохранения текущего вида:

Запросы команды:

Выберите опции [?/Удалить/СТандартные виды/Восстановить/Сохранить/СВойства вида/Рамка]:	Выбрать опцию Сохранить.
Имя вида для сохранения:	Ввести имя вида, нажать ***ENTER***.

Для одновременного сохранения нескольких видов:

Запросы команды:

Выберите опции [?/Удалить/СТандартные виды/Восстановить/Сохранить/СВойства вида/Рамка]:	Выбрать опцию Рамка.
Укажите первый угол:	Указать первый угол прямоугольной области первого вида.
Противоположный угол:	Указать противоположный угол прямоугольной области первого вида.
Имя вида для сохранения:	Ввести имя первого вида, нажать ***ENTER***.
Укажите первый угол:	Указать первый угол прямоугольной области второго вида.
Противоположный угол:	Указать противоположный угол прямоугольной области второго вида.
Имя вида для сохранения:	Ввести имя второго вида, нажать ***ENTER***.
Укажите первый угол:	Указать первый угол

прямоугольной области следующего вида или нажать **ESC** для завершения команды.

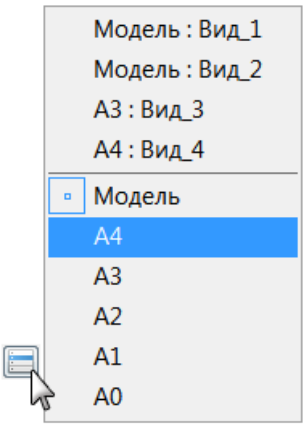
ПРИМЕЧАНИЕ После задания имени виду происходит автопанорамирование изображения для отображения созданного именованного вида на экране.

Для восстановления (отображения на экране) именованного вида:

Запросы команды:

`Выберите опции [?/Удалить/СТандартные виды/Восстановить/Сохранить/СВойства вида/Рамка]:`	Выбрать опцию Восстановить.
`Имя вида для перезадания:`	Ввести имя вида.

Для быстрого перехода между именованными видами удобно использовать кнопку , расположенную в конце строки закладок листов. При её нажатии левой кнопкой мыши отображается контекстное меню, в котором представлены все имеющиеся в документе закладки листов и именованные виды:



В верхней части меню отображаются именованные виды, в нижней – закладки листов. Именованные виды, относящиеся к модели, помечаются префиксом *Модель:*, к листу – префиксом, соответствующим имени листа, на котором находится именованный вид (*Лист1:*, *Лист2:*, *А4:* и т. д.). Текущая закладка помечается значком . Для перехода к нужному именованному виду достаточно щелкнуть левой кнопкой мыши в соответствующей строке меню.

Для удаления именованного вида:

Запросы команды:

`Выберите опции [?/Удалить/СТандартные виды/Восстановить/Сохранить/СВойства вида/Рамка]`	Выбрать опцию Удалить.
`Имя вида для удаления или [вид1/вид2/вид3/вид4]:`	Выбрать имя вида для удаления. Сразу же после щелчка мыши на имени вида выбранный вид удаляется из списка именованных.
`Имя вида для удаления или [вид1/вид2/вид4]:`	Выбрать имя следующего вида для удаления или нажать **ESC** для завершения команды.

Порядок следования объектов

По умолчанию, вновь созданные объекты отображаются поверх лежащих в той же плоскости объектов, созданных ранее. Это не всегда является правильным. Например, объекты аннотаций должны отображаться и выводиться на печать на переднем плане, а штриховки и заливки – на заднем. Объекты маскировки предназначены для обеспечения свободной области для добавления текста без изменения находящихся позади объектов.

Команды, изменяющие порядок следования объектов, позволяют регулировать отображение перекрывающих друг друга объектов, лежащих в одной плоскости.

ПРИМЕЧАНИЕ Нельзя задать общий порядок следования объектов для пространства модели и листа: на каждой вкладке порядок следования устанавливается отдельно.

Команда **ПОРЯДОК** (**ПОР**, **DR**, **DRAWORDER**) управляет порядком следования (прорисовки) всех объектов. После ее вызова в командной строке отображается подсказка:

```
Задайте опции расположения объекта или
[Перед_объектом/За_объектом/на_пЕредний_план/на_зАдний_план]:
```

Команды изменения порядка следования всех объектов представлены также в меню **Сервис** – **Порядок следования** и на панели **Порядок следования**:

- **На передний план**
- **На задний план**
- **Перед объектом**
- **За объектом**

Команда **ТЕКСТПЕРПЛАН** (**TEXTTOFRONT**) в дополнение к команде **ПОРЯДОК** может управлять порядком следования таких объектов, как тексты, размеры и штриховки.

ВНИМАНИЕ! Команда **ТЕКСТПЕРПЛАН** не поддерживает работу с текстами, размерами и штриховками, входящими в состав блоков или внешних ссылок.
Не поддерживается также работа с текстом в выносках и таблицах.

После вызова команды в командной строке отображается подсказка:

```
Выберите опцию
[Тексты_Вперед/Размеры_Вперед/Тексты_и_Размеры_Вперед/Штриховки_Назад]:
```

Команды изменения порядка отображения текста и размеров представлены также в меню **Сервис** – **Порядок следования > На передний план только:**

- **Тексты**
- **Размеры**
- **Тексты и размеры**

Команда изменения порядка отображения штриховок: в меню **Сервис** – **Порядок следования** > **Штриховки на задний план**.

На передний план

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **На передний план**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ПОРЯДОК**, **ПОР** (**DR**, **DRAWORDER**, **DRAWORDER1**)

Команда помещает выбранные объекты перед всеми объектами.

На задний план

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **На задний план**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ПОРЯДОК**, **ПОР** (**DR**, **DRAWORDER**, **DRAWORDER2**)

Команда помещает выбранные объекты за всеми объектами.

Перед объектом

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **Перед объектом**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ПОРЯДОК**, **ПОР** (**DR**, **DRAWORDER**, **DRAWORDER3**)

Команда помещает выбранные объекты перед указанным опорным объектом.

За объектом

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **За объектом**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ПОРЯДОК**, **ПОР** (**DR**, **DRAWORDER**, **DRAWORDER4**)

Команда помещает выбранные объекты за указанным опорным объектом.

Тексты на передний план

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **На передний план только** > **Тексты**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ТЕКСТПЕРПЛАН** (**TEXTTOFRONT**)

Команда размещает поверх всех остальных объектов чертежа либо все текстовые объекты чертежа, либо все текстовые объекты из выбранных объектов.

Размеры на передний план

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **На передний план только** > **Размеры**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ТЕКСТПЕРПЛАН** (**TEXTTOFRONT**)

Команда размещает поверх всех остальных объектов чертежа либо все размерные объекты чертежа, либо все размерные объекты из выбранных объектов.

Тексты и размеры на передний план

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **На передний план только** > **Тексты и размеры**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ТЕКСТПЕРПЛАН** (**TEXTTOFRONT**)

Команда размещает поверх всех остальных объектов чертежа либо все текстовые и размерные объекты чертежа, либо все текстовые и размерные объекты из выбранных объектов.

Штриховки на задний план

Меню: **Сервис** – **Порядок следования** > **Штриховки на задний план**

Панель: **Порядок следования** –

Командная строка: **ТЕКСТПЕРПЛАН** (**TEXTTOFRONT**)

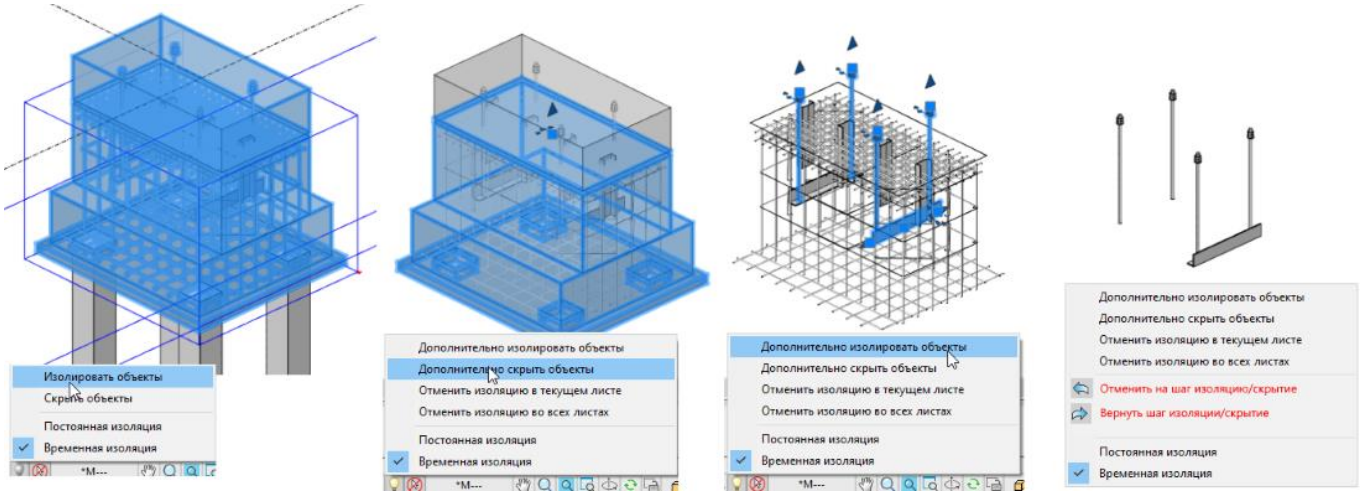
Команда размещает позади всех остальных объектов чертежа либо все штриховки и заливки чертежа, либо все штриховки и заливки из выбранных объектов.

Управление видимостью объектов

Изоляция объектов

Команды изоляции управляют видимостью объектов документа, независимо от того, на каких слоях эти объекты расположены.

Команды применяются для создания временного вида документа, когда необходимо скрыть выбранные объекты, либо изолировать – оставить видимыми только выбранные объекты, скрыв все остальные.



Команды управления отображением объектов представлены на ленте – вкладка **Вид** – группа **Управление видимостью**, на панели инструментов **Изоляция объектов**, в контекстном меню – **Изолировать**, и в меню **Сервис** – **Изолировать**:

- **Изолировать объекты**
- **Скрыть объекты**

- **Отменить шаг изоляции**
- **Вернуть шаг изоляции**
- **Завершить изоляцию объектов**

ПРИМЕЧАНИЕ Изоляция и ее отмена осуществляется независимо от общего механизма отмены-возврата действий (UNDO/REDO). Так, например, можно изолировать набор объектов, отредактировать их, а затем откатить изоляцию обратно к предыдущему состоянию видимости. При этом все изменения у отредактированных объектов останутся.

Выбор режима изоляции объектов и дополнительные опции функционала расположены в меню кнопки индикатора режима **Изоляция объектов** в строке состояния.

Режим изоляции:

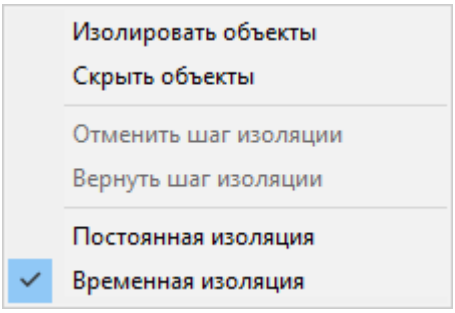
Постоянная изоляция	После сохранения, закрытия и повторного открытия чертежа, выбранные объекты остаются скрытыми или изолированными (системная переменная **OBJECTISOLATIONMODE** = 1).
Временная изоляция	Изоляция и скрытие выбранных объектов действует в текущем сеансе работы программы (системная переменная **OBJECTISOLATIONMODE** = 0).

Вид кнопки и состав меню зависит от наличия скрытых или изолированных объектов:

– в чертеже нет скрытых и изолированных объектов.

В меню доступны опции:

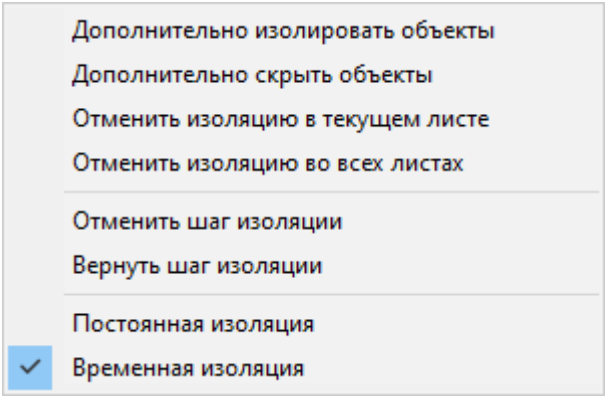
- **Изолировать объекты**
- **Скрыть объекты**



– в чертеже присутствуют скрытые или изолированные объекты.

В меню доступны опции:

- **Дополнительно изолировать объекты**
- **Дополнительно скрыть объекты**
- **Отменить изоляцию в текущем листе**
- **Отменить изоляцию во всех листах**
- **Отменить шаг изоляции**
- **Вернуть шаг изоляции**



Изолировать объекты

Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Изолировать объекты**

Меню: **Сервис** – **Изолировать** > **Изолировать объекты**

Строка состояния: **Изоляция объектов** > **Изолировать объекты**

Командная строка: **ОБЪЕКТИЗОЛ** (**ISOLATEOBJECTS**)

Команда оставляет видимыми и доступными для редактирования выбранные для изоляции объекты, скрывая все остальные объекты.

Скрыть объекты

Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Скрыть объекты**

Меню: **Сервис** – **Изолировать** > **Скрыть объекты**

Строка состояния: **Изоляция объектов** > **Скрыть объекты**

Командная строка: **ОБЪЕКТСКРТ** (**HIDEOBJECTS**)

Команда скрытия выбранных объектов.

Отменить шаг изоляции

Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Отменить шаг изоляции**

Меню: **Сервис** – **Изолировать** > **Отменить шаг изоляции**

Строка состояния: **Изоляция объектов** > **Отменить шаг изоляции**

Командная строка: **ОТМШАГИЗОЛ** (**UNDOISOLATION**)

Последовательная отмена действий изоляции или скрытия объектов.

Вернуть шаг изоляции

Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Вернуть шаг изоляции**

Меню: **Сервис** – **Изолировать** > **Вернуть шаг изоляции**

Строка состояния: **Изоляция объектов** > **Вернуть шаг изоляции**

Командная строка: **ВЕРНШАГИЗОЛ** (**REDOISOLATION**)

Последовательное восстановление отмененных шагов изоляции или скрытия объектов.

Завершить изоляцию объектов

Меню: **Сервис** – **Изолировать** > **Завершить изоляцию объектов**

Командная строка: **ОТМИЗОЛ** (**UNISOLATEOBJECTS**)

Команда восстанавливает отображение скрытых объектов. Отменить изоляцию объектов можно во всех листах чертежа или только в текущем листе, выбрав нужную опцию в командной строке:

```
Отменить изоляцию [во_Всех_листах/в_Текущем_листе/] <в_Текущем_листе>:
```

Выбрать вариант отмены изоляции объектов можно на панели инструментов **Изоляция объектов** и на ленте – вкладка **Вид** – группа **Управление видимостью**:

Включение видимости ранее изолированных или скрытых объектов в текущем листе

Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Отменить изоляцию в текущем листе**

Панель инструментов **Изоляция объектов**:

Строка состояния: **Изоляция объектов** > **Отменить изоляцию в текущем листе**

Включение видимости ранее изолированных или скрытых объектов во всех листах

Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Отменить изоляцию во всех листах**

Панель инструментов **Изоляция объектов**:

Строка состояния: **Изоляция объектов** > **Отменить изоляцию во всех листах**

Ограничивающая призма

Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Ограничивающая призма**

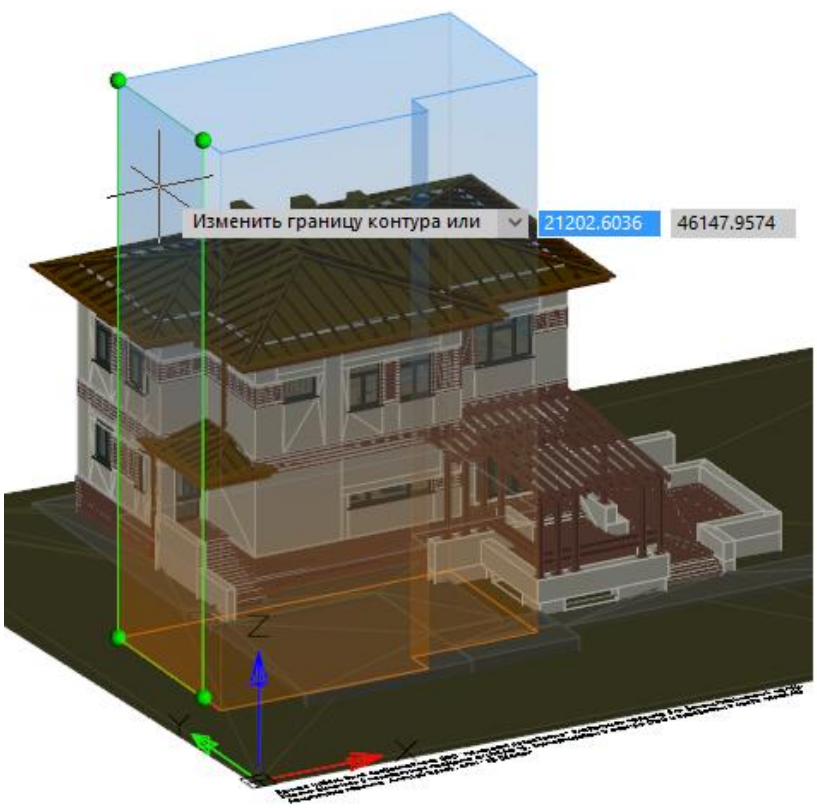
Меню: **Вид** > **Ограничивающая призма**

Меню: **Редактирование** – **Граница показа** > **Ограничивающая призма**

Панель: **Виды и проекции** – **Ограничивающая призма**

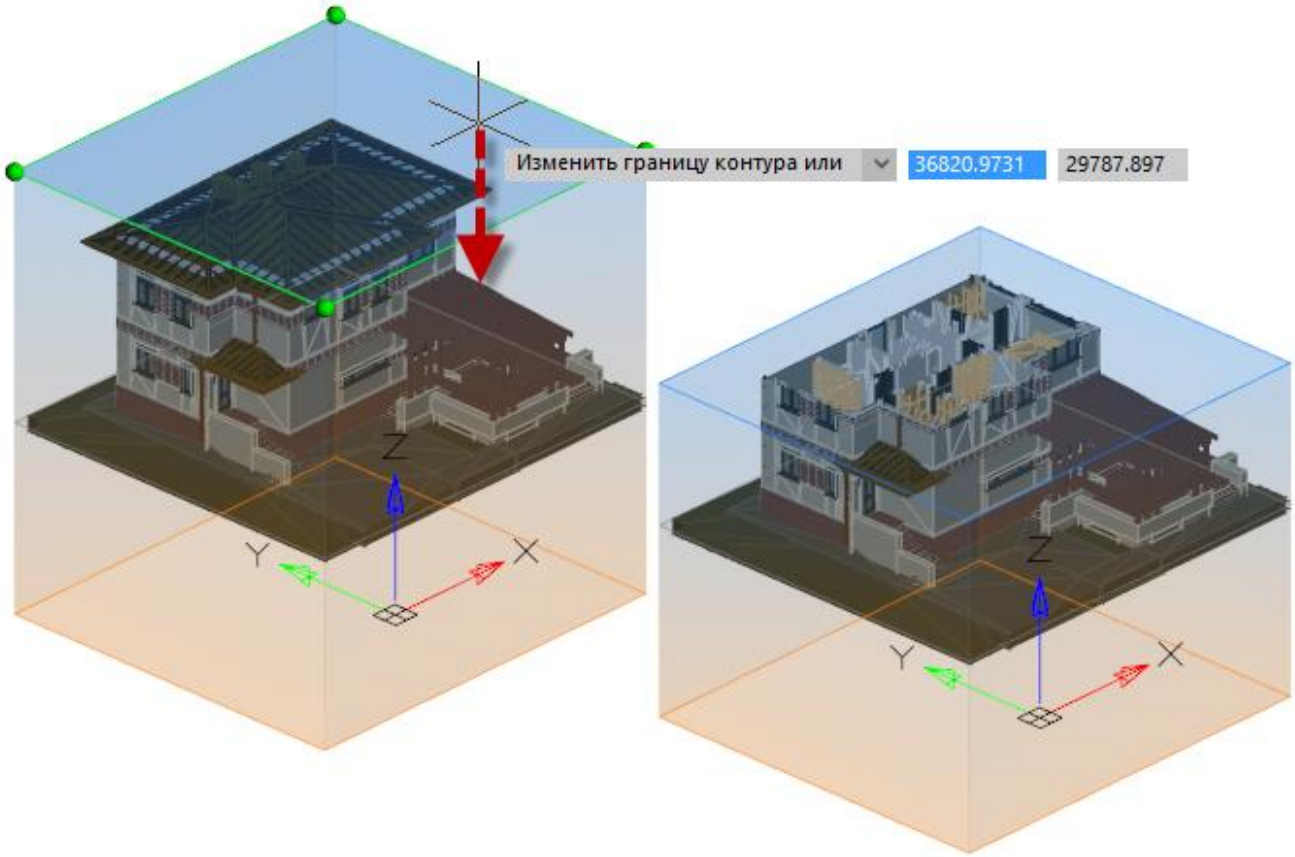
Командная строка: **ОПРИЗМА** (**MCLIP**)

Для любого видового экрана пространства модели или листа можно задать отсекающую призму – область отображения в трехмерной среде, вся графика за пределами которой отображаться не будет.

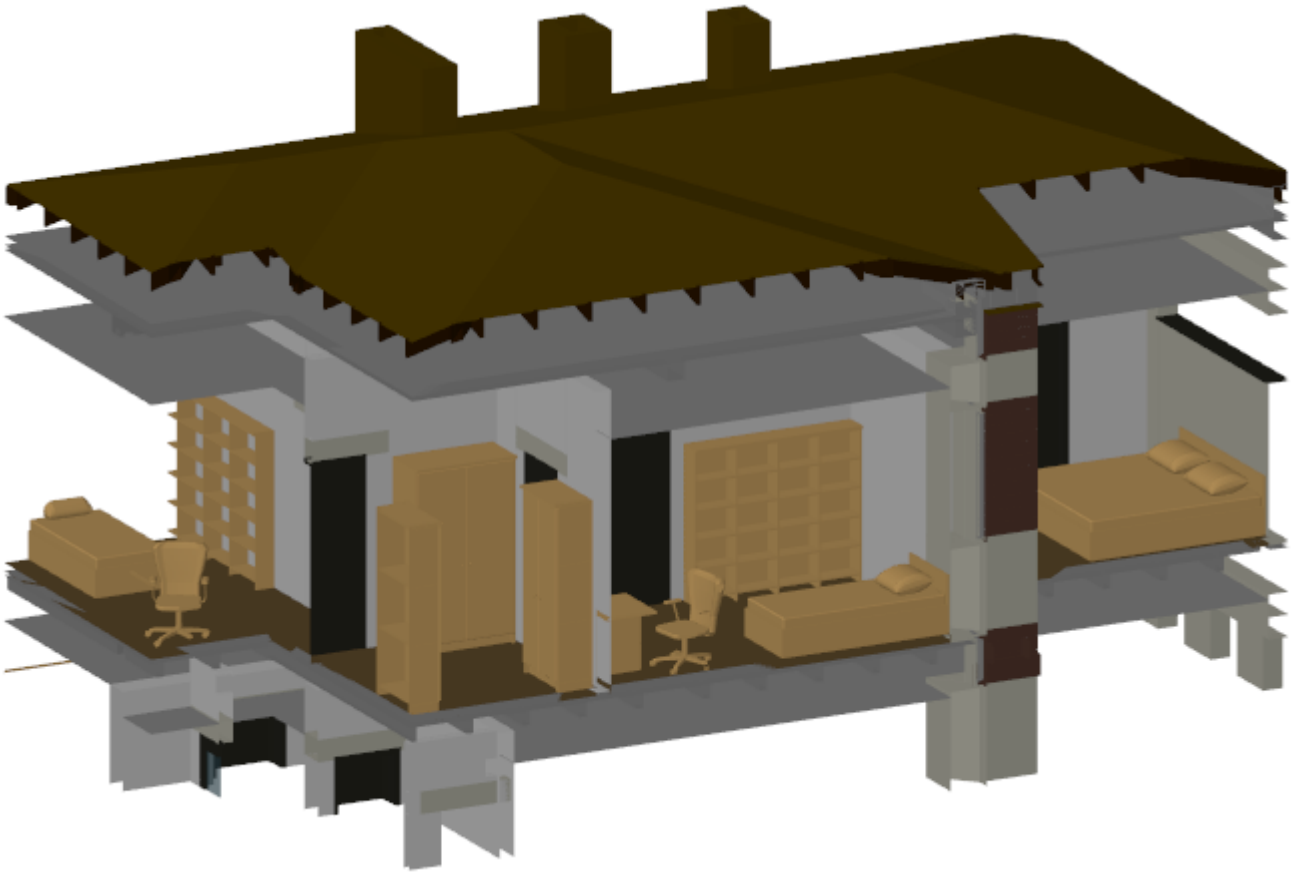


Область задается в виде прямоугольного или полигонального объекта. Призму можно создавать указанием контура на экране, на основе существующей полилинии или на основе ограничивающего прямоугольника выбора. Призму можно растягивать, сжимать и изменять перетаскиванием за любые ребра и грани в любом месте.

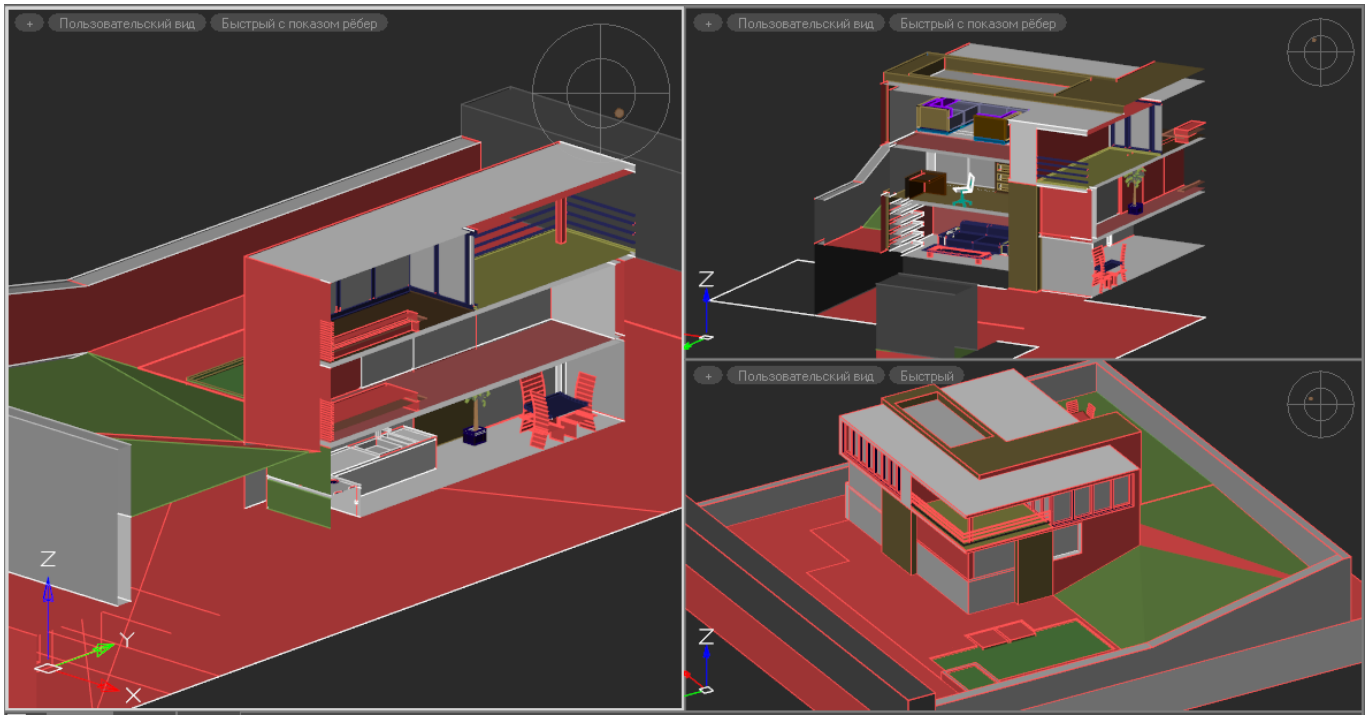
Так, можно схватиться за любую область видимой грани и передвигать ее вдоль своей нормали (в случае с прямоугольной призмы) или в любом направлении (в случае полигональной). Можно использовать привязки и режимы ортогонального черчения. Скрытые грани можно перемещать, схватившись за одно из их ребер. Целиком призму можно перетащить с зажатым ***CTRL***.



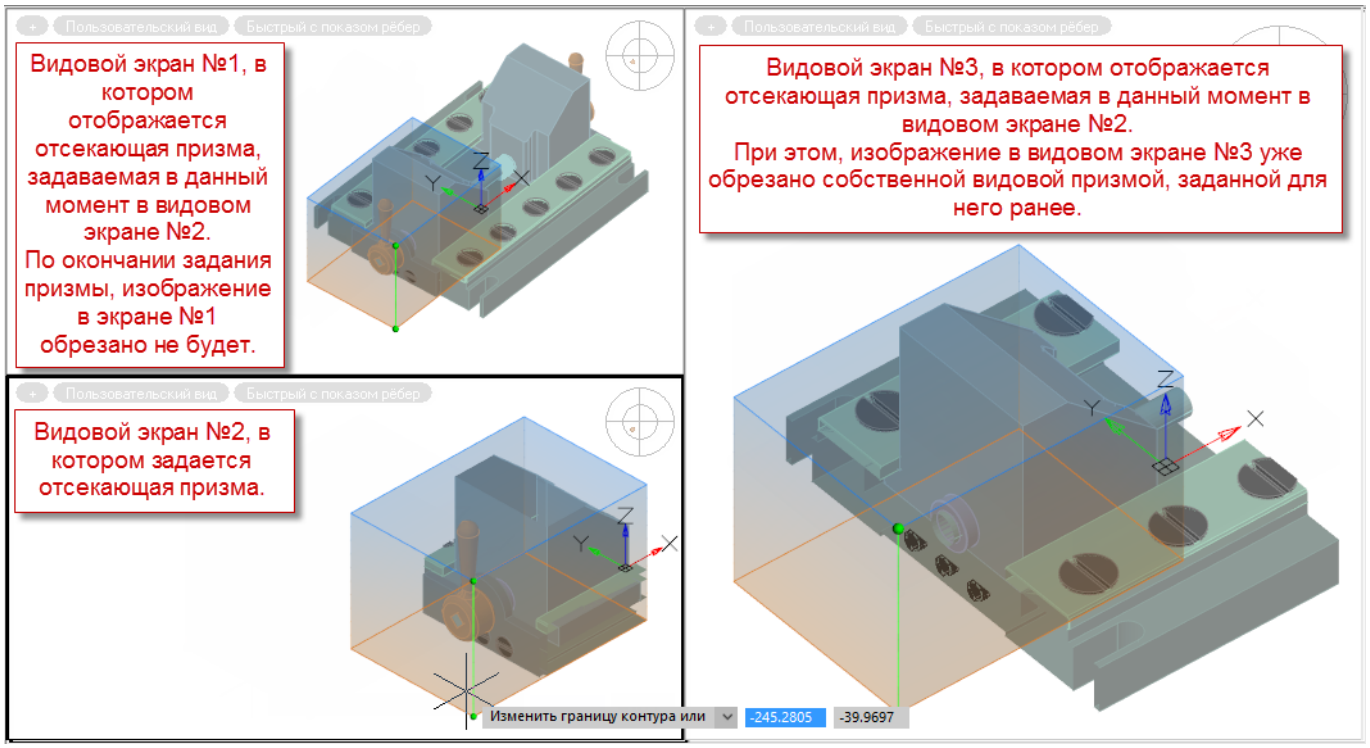
Призма строится с учетом направления осей ПСК. Часть призмы выше ПСК имеет голубой цвет, ниже – оранжевый. В плоскости XY текущей ПСК отображается серый контур призмы.



Для каждого видового экрана создается своя ограничивающая призма. Изображение в других видовых экранах она ограничивать не будет.

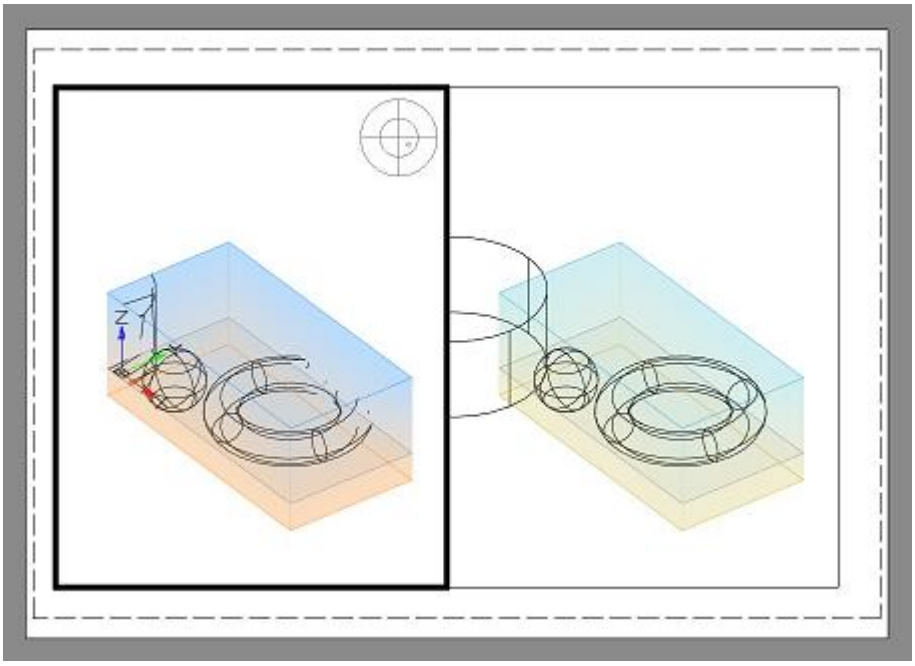


В момент создания или редактирования призмы, она отображается во всех видовых экранах, однако ее действие распространяется только на тот экран, в котором она создавалась или была выбрана для редактирования. По окончании настройки призмы, она обрежет изображение только в том видовом экране, для которого создавалась.



Для создания новой или редактирования существующей призмы следует перейти в нужный видовой экран и запустить команду **Ограничивающая призма**.

В процессе изменения призмы можно перейти в другой видовой экран для продолжения ее редактирования с более удобного ракурса. При этом, в новом видовом экране будет продолжаться редактирование призмы, принадлежащей прежнему видовому экрану (в котором была запущена команда **Ограничивающая призма**), а не текущему. Призма в собственном видовом экране отображается более ярко, чем в остальных, чтобы всегда было понятно какому видовому экрану она принадлежит, вне зависимости от того, какой видовой экран активен в данный момент.



При сохранении документа, призмы также сохраняются для своих видовых экранов.

Созданную призму можно изменить, удалить или отключить/включить. В случае отключения, графика за пределами призмы вновь начинает отображаться, но сама призма не удаляется.

Опции команды:

Новый	Создать новую ограничивающую призму для текущего видового экрана. В командной строке появятся запросы способов создания новой призмы.
Удалить	Удалить существующую ограничивающую призму в текущем видовом экране.
вКлючить	Включить влияние существующей призмы на текущий вид. Включено по умолчанию.
вЫключить	Отключить влияние существующей призмы на текущий вид. Призма сохраняется, но не ограничивает отображение пространства вида.
Выход	Выйти из команды.

Опции создания новой призмы:

Опции отображаются при отсутствии призмы в видовом экране или при выборе опции **Новый**.

выБор	Выбрать объекты, вокруг которых будет построена прямоугольная призма. Затем, перетаскиванием граней и ребер, отредактировать границы отсечения призмы, если это необходимо.
прямоУгольный	Начертить прямоугольный контур в плоскости XY ПСК текущего вида, который будет определять контур призмы. Затем, перетаскиванием граней и ребер, отредактировать границы отсечения призмы, если это необходимо.
Многоугольный	Начертить многоугольный контур в плоскости XY ПСК текущего вида, который будет определять контур призмы. Затем, перетаскиванием граней и ребер, отредактировать границы отсечения призмы, если это необходимо.
Полилиния	Выбрать существующую замкнутую полилинию, которая будет определять контур призмы. Затем, перетаскиванием граней и ребер, отредактировать границы отсечения призмы, если это необходимо. Призма будет строиться в направлении осей ПСК текущего вида.

Выход Завершить процесс создания новой призмы.

Ограничивающая призма по выбранным объектам

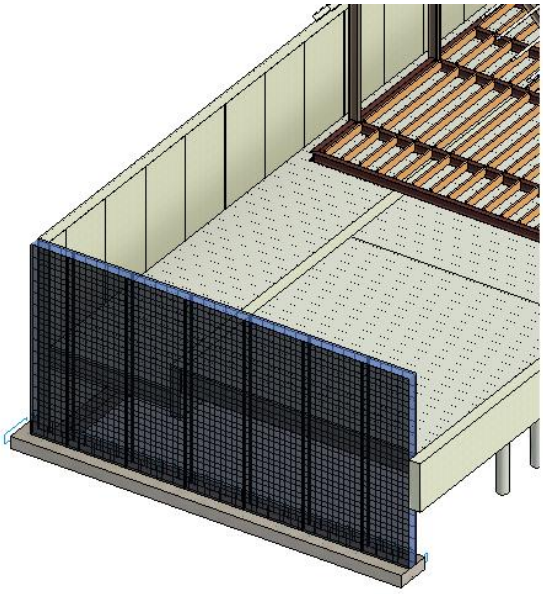
Лента: **Вид** – **Управление видимостью** > **Ограничивающая призма по выбранным объектам**

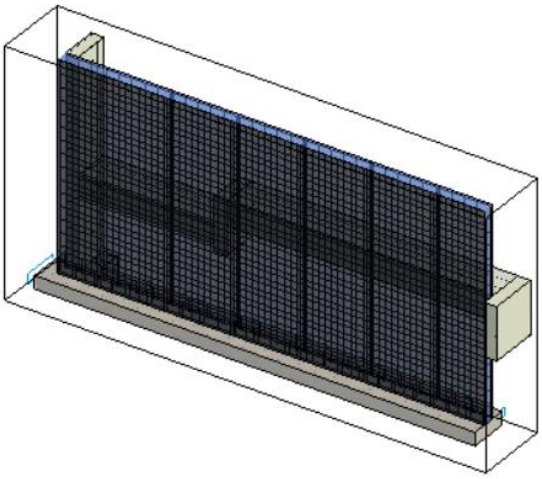
Меню: **Вид** > **Ограничивающая призма по выбранным объектам**

Панель: **Виды и проекции** –

Командная строка: **ОПРИЗМАВЫБ** (**MCLIPBYSELECTION**)

Создает ограничивающую призму с учетом предварительного выбора, сделанного до запуска команды. Призма будет построена по габаритам прямоугольного параллелепипеда, описывающего выборку. Если предварительный выбор отсутствует, появится запрос выбора объектов. Результат работы команды аналогичен результату работы команды **Ограничивающая призма** с опцией **Выбор**.





Видовые экраны пространства модели

Пространство модели можно разделить на несколько *прямоугольных неперекрывающихся областей*, называемых *видовыми экранами*.

Неперекрывающиеся видовые экраны полностью заполняют пространство модели и не могут накладываться друг на друга. В начале работы над проектом обычно используется один видовой экран, занимающий всю область пространства модели. В дальнейшем этот видовой экран можно разделить на несколько, выводя одновременно на каждый видовой экран разные фрагменты чертежа или разные виды модели. При этом удобно наблюдать, как изменения, вносимые при редактировании в одном видовом экране, отражаются на чертеже в целом (в других видовых экранах). Переключение между видовыми экранами (переход из одного видового экрана в другой) можно производить в любой момент времени, в том числе при выполнении команды. Для перехода на другой видовой экран достаточно щелчка мышкой в любой точке этого экрана. На текущем видовом экране отображается курсор, на остальных – обычная стрелка-указатель.

Для каждого видового экрана можно устанавливать свой масштаб просмотра, производить панорамирование изображения видового экрана независимо от других видовых экранов, задавать ПСК и режимы отображения сетки и использования привязки. Можно также

сохранять параметры настройки любого видового экрана для повторного использования и восстанавливать изображение любого видового экрана.

Выводить на печать можно только один неперекрывающийся видовой экран.

Конфигурации неперекрывающихся видовых экранов могут быть различными.

1 ВЭкран

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Один ВЭкран**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **1 ВЭкран**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **1 ВЭкран**

Командная строка: **ВЭКРАНОДИН** (**VIEWPORT_SINGLE**)

В пространстве модели: восстановление конфигурации с одним видовым экраном (вид берётся с последнего активного экрана).

В пространстве листа: создание одного видового экрана.

2 ВЭкрана вертикально

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Два ВЭкрана вертикально**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **2 ВЭкрана вертикально**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **2 ВЭкрана вертикально**

Командная строка: **ВЭКРАН2ВЕР** (**SPLITVIEWPORT_VERTICAL**)

Создание конфигурации из двух вертикальных видовых экранов.

2 ВЭкрана горизонтально

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Два ВЭкрана горизонтально**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **2 ВЭкрана горизонтально**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **2 ВЭкрана горизонтально**

Командная строка: **ВЭКРАН2ГОР** (**SPLITVIEWPORT_HORIZONTAL**)

Создание конфигурации из двух горизонтальных видовых экранов.

3 ВЭкрана

Командная строка: **ВЭКРАН3** (**SPLITVIEWPORT_3**)

Создание конфигурации из трёх видовых экранов с помощью командной строки.

После запуска команды в командной строке отображается подсказка:

```
Выберите опции [Горизонтально/Вертикально/Левее/Правее/выше/Ниже]<Правее>:
```

Опции команды:

Горизонтально	Создание конфигурации из трёх горизонтально расположенных видовых экранов.
Вертикально	Создание конфигурации из трёх вертикально расположенных видовых экранов.
Левее	Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен слева, а два – справа.
Правее	Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен справа, а два – слева.
выше	Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен сверху, а два – снизу.
Ниже	Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен снизу, а два – сверху.

3 ВЭкрана горизонтально

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Три ВЭкрана горизонтально**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **3 ВЭкрана горизонтально**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **3 ВЭкрана горизонтально**

Командная строка: **SPLITVIEWPORT_3_HORIZONTAL**

Создание конфигурации из трёх горизонтально расположенных видовых экранов.

3 ВЭкрана вертикально

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Три ВЭкрана вертикально**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **3 ВЭкрана вертикально**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **3 ВЭкрана вертикально**

Командная строка: **SPLITVIEWPORT_3_VERTICAL**

Создание конфигурации из трёх вертикально расположенных видовых экранов.

3 ВЭкрана левее

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Три ВЭкрана левее**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **3 ВЭкрана левее**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **3 ВЭкрана левее**

Командная строка: **SPLITVIEWPORT_3_LEFT**

Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен слева, а два – справа.

3 ВЭкрана правее

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Три ВЭкрана правее**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **3 ВЭкрана правее**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **3 ВЭкрана правее**

Командная строка: **SPLITVIEWPORT_3_RIGHT**

Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен справа, а два – слева.

3 ВЭкрана выше

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Три ВЭкрана выше**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **3 ВЭкрана выше**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **3 ВЭкрана выше**

Командная строка: **SPLITVIEWPORT_3_ABOVE**

Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен сверху, а два – снизу.

3 ВЭкрана ниже

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Три ВЭкрана ниже**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **3 ВЭкрана ниже**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **3 ВЭкрана ниже**

Командная строка: **SPLITVIEWPORT_3_BELOW**

Создание конфигурации из трёх видовых экранов, один из которых расположен снизу, а два – сверху.

4 ВЭкрана

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** – **Конфигурация** > **Четыре ВЭкрана**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **4 ВЭкрана**

Панель: **Видовые экраны** –

Контекстное меню закладки документа: **4 ВЭкрана**

Командная строка: **ВЭКРАН4** (**SPLITVIEWPORT_4**)

Создание конфигурации из четырёх одинаковых видовых экранов.

Именованные видовые экраны

Лента: **Вид** – **Видовые экраны модели** > **Видовые экраны**

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **Именованные ВЭ...**

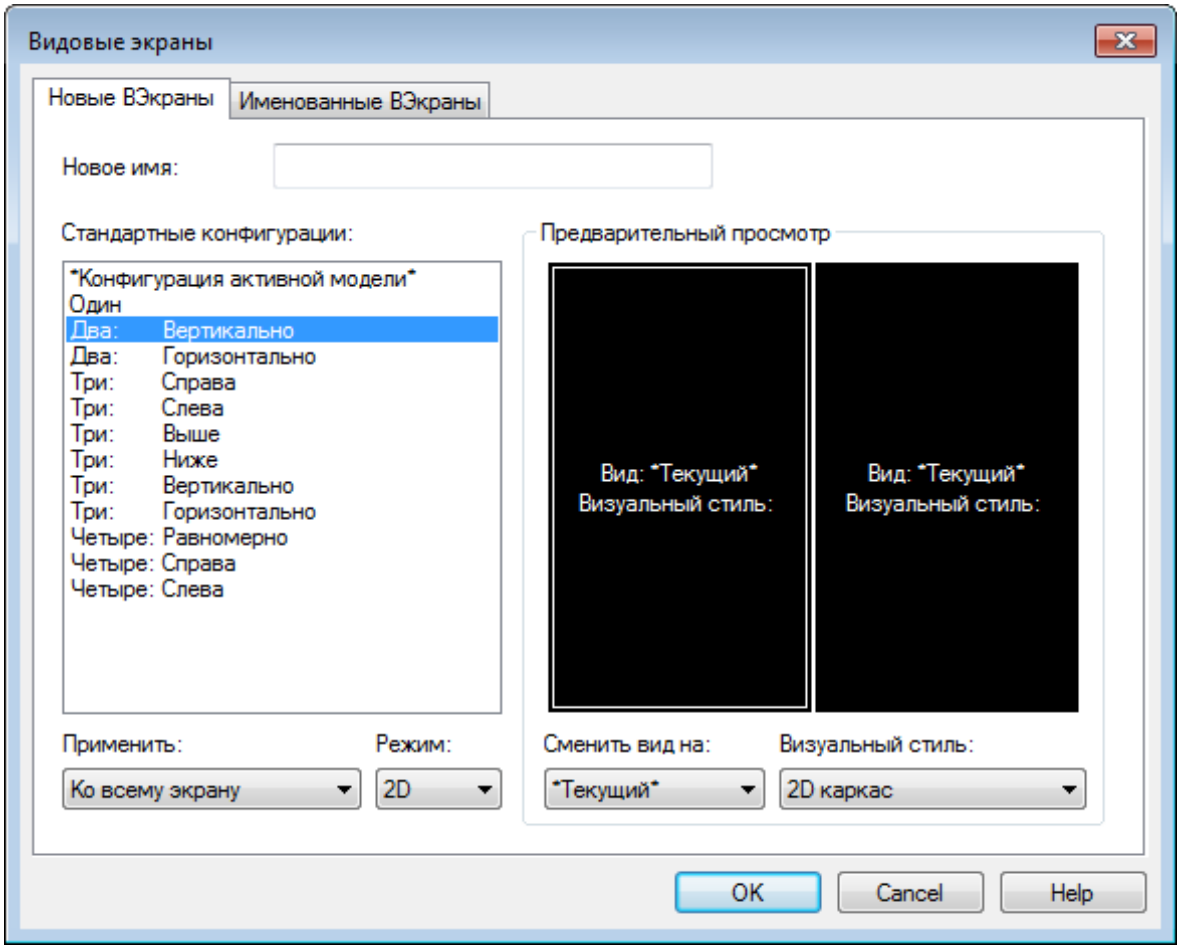
Панель: **Видовые экраны** – **Диалоговое окно ВЭкранов**

Панель: **Листы** – **Диалоговое окно ВЭкранов**

Командная строка: **ВИДОВЫЕЭКРАНЫ**, **ВЭКРАН** (**VIEWPORTS**, **VPORTS**)

Команда открывает диалоговое окно **Видовые экраны**.

Во вкладке **Новые ВЭкраны** можно создать нужную конфигурацию видовых экранов на основе стандартных и сохранить ее для последующего применения:



Параметры:

Новое имя: Задание имени сохраняемой конфигурации видовых экранов.

Стандартные конфигурации: Список стандартных конфигураций видовых экранов.

Применить:

Ко всему экрану Применение выбранной конфигурации видовых экранов ко всему пространству модели.

К текущему ВЭкрану Применение выбранной конфигурации видовых экранов к текущему видовому экрану.

Режим:

2D Установка на всех видовых экранах выбранной конфигурации такого же вида, как и у текущего активного видового экрана.

3D Установка на всех видовых экранах выбранной конфигурации стандартных видов модели.

Предварительный просмотр Предварительный просмотр выбранной конфигурации видовых экранов.

Текущий видовой экран выделяется двойной рамкой.

Сменить вид на: Изменение вида на выбранном видовом экране.

В раскрывающемся списке отображаются имеющиеся в чертеже именованные виды (для режима 3D дополнительно ещё и стандартные виды модели).

Визуальный стиль: Изменение визуального стиля на выбранном видовом экране.

В раскрывающемся списке доступны стили:

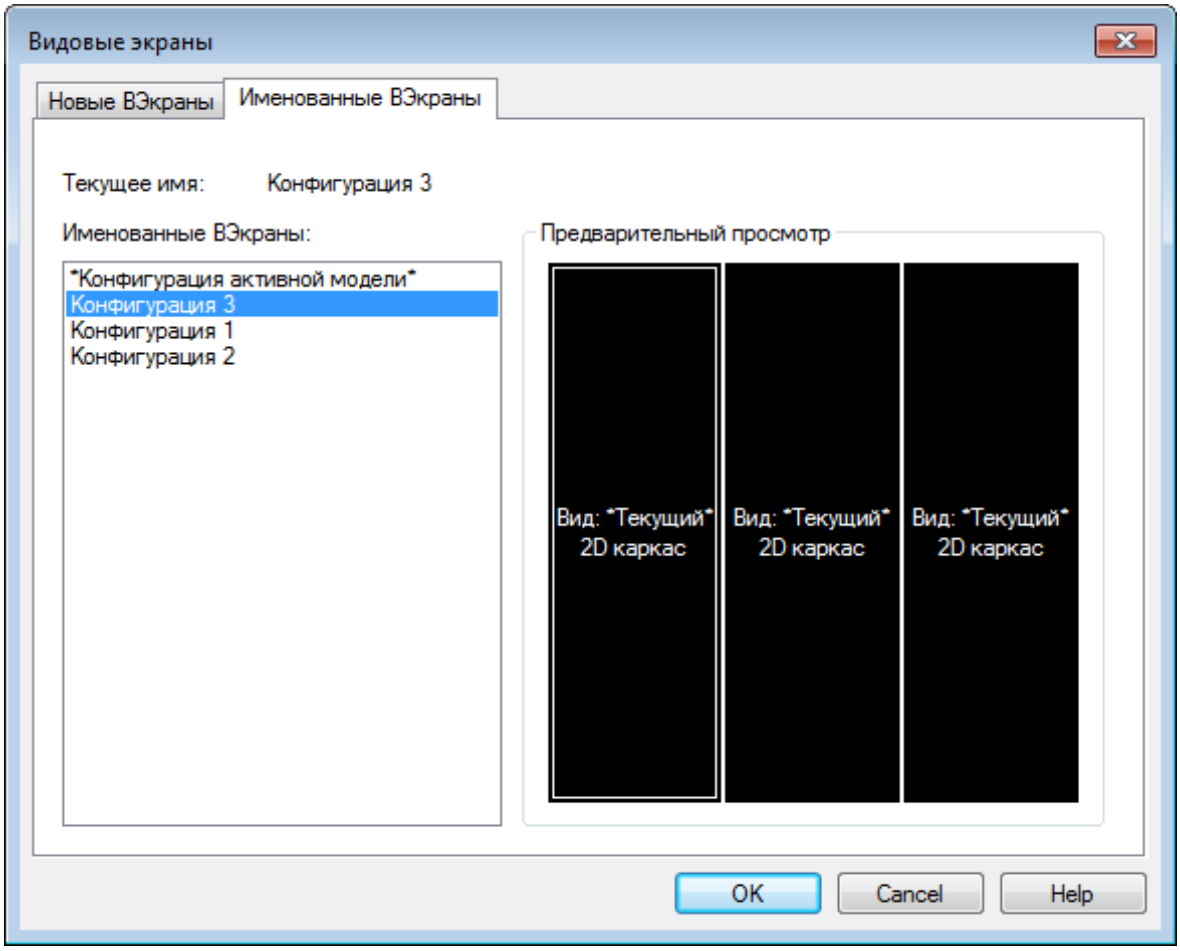
- ***Текущий***
- **2D-Каркас**
- **Концептуальный**
- **Реалистичный**
- **Каркас**
- **Скрытый**
- **Оттенки серого**
- **Эскизный**
- **Просвечивание**
- **Тонированный с кромками**
- **Тонированный**
- **Черно-белый**

Для изменения вида или визуального стиля на видовом экране:

1. Двойным щелчком мыши выбрать видовой экран в окне **Просмотр** (выбранный экран выделяется двойной рамкой).
2. Выбрать нужный вид или визуальный стиль из раскрывающихся списков.

Если созданной конфигурации видовых экранов было задано имя, то эта конфигурация будет сохранена в качестве *именованной конфигурации*. Впоследствии *именованную конфигурацию видовых экранов* можно использовать без предварительной настройки.

На вкладке **Именованные ВЭкраны** отображается список созданных и сохраненных конфигураций:



Для создания конфигурации видовых экранов:

1. Во вкладке **Новые ВЭкраны** выбрать стандартную конфигурацию.

2. В поле **Новое имя:** ввести имя конфигурации.
3. Нажать **OK**.

Имя созданной конфигурации отображается в списке **Именованные ВЭкраны** вкладки **Именованные ВЭкраны** при следующем открытии диалога **Видовые экраны**.

Команда **Сохранение конфигурации** в меню **Вид > Видовые экраны** позволяет задать имя для текущей конфигурации видовых экранов в командной строке.

Для восстановления конфигурации видовых экранов:

1. Выбрать в списке **Именованные ВЭкраны** нужный вариант конфигурации (после выбора конфигурации в окне **Просмотр** отображается схема видовых экранов).
2. Нажать кнопку **OK**.

Или:

3. Запустить команду **Восстановление конфигурации** (меню **Вид > Видовые экраны**).
4. В командной строке в ответ на подсказку `Введите имя конфигурации видового экрана:` ввести имя конфигурации (список доступных конфигураций отображается в протоколе командной строки).
5. Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Для переименования конфигурации видовых экранов:

1. Выбрать в списке **Именованные ВЭкраны** нужный вариант конфигурации (после выбора конфигурации в окне **Просмотр** отображается схема видовых экранов).
2. В контекстном меню, вызываемом щелчком правой кнопки мыши, выбрать опцию **Переименовать**.
3. Ввести новое имя конфигурации.
4. Нажать ***ENTER*** или щелкнуть левой кнопкой мыши в любом месте раздела вне поля переименования конфигурации для завершения ввода нового имени.
5. Нажать кнопку **OK**.

Для удаления конфигурации видовых экранов:

1. Выбрать в списке **Именованные ВЭкраны** нужный вариант конфигурации (после выбора конфигурации в окне **Просмотр** отображается схема видовых экранов).
2. В контекстном меню, вызываемом щелчком правой кнопки мыши, выбрать опцию **Удалить**.
3. Нажать кнопку **OK**.

Или:

1. Запустить команду **Удаление конфигурации** (меню **Вид > Видовые экраны**).
2. В командной строке в ответ на подсказку `Введите имя конфигурации видового экрана:` ввести имя удаляемой конфигурации (список доступных конфигураций отображается в протоколе командной строки).
3. Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Управление видовыми экранами из командной строки

Командная строка: **-ВЭКРАН**, **-ВИДОВЫЕЭКРАНЫ** (**-VPORTS**, **-VIEWPORTS**)

Команда позволяет управлять видовыми экранами как в пространстве модели, так и в пространстве листа.

После запуска команды в командной строке отображается подсказка с перечнем доступных для выбора опций:

```
Выберите режим видового экрана
[Сохранить/Восстановить/Удалить/1/2/3/4/Объект/Многоугольный/Прямоугольный/вПИсать/ВКЛ(выкл)/Блок(разблок)/ПоДрезка/СЛой]<3>
```

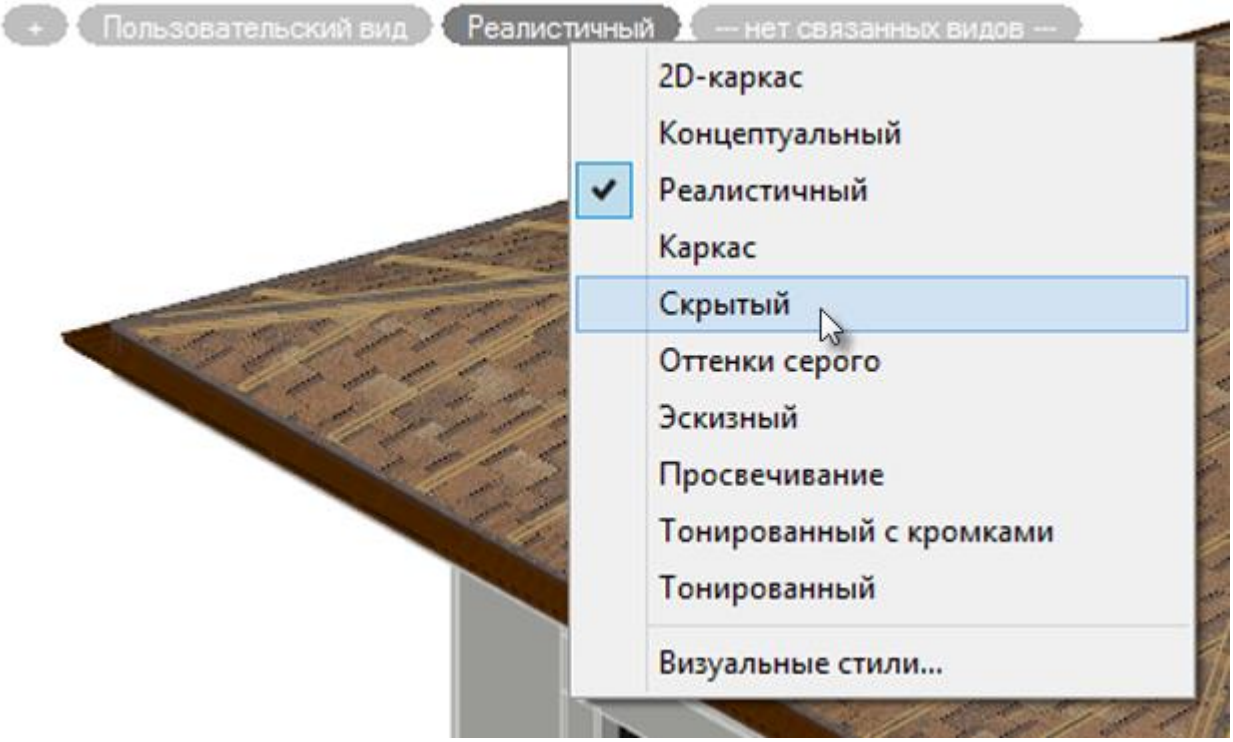
Опции команды:

Сохранить	Сохранение текущей конфигурации видовых экранов в пространстве модели. При выборе опции в пространстве листа происходит переход из пространства модели в пространство листа.
Восстановить	Восстановление ранее сохраненной конфигурации видовых экранов (выбранная конфигурация отображается на экране). При выборе опции в пространстве листа по умолчанию предлагается создать в листе конфигурацию видовых экранов, соответствующую текущей конфигурации видовых экранов пространства модели. Данная операция производится также командой **Восстановление конфигурации**.
Удалить	Удаление ранее сохраненной конфигурации видовых экранов в пространстве модели. Данная операция производится также командой **Удаление конфигурации**.
1	В пространстве модели: восстановление конфигурации с одним видовым экраном (вид берётся с последнего активного экрана). В пространстве листа: создание одного видового экрана.
2	Создание двухэкранной конфигурации с горизонтальным или вертикальным расположением экранов. Расположение видовых экранов определяется выбором соответствующей опции в командной строке: `Выберите опции [Горизонтально/Вертикально]<Вертикально>:`
3	Создание трехэкранной конфигурации видовых экранов. Расположение видовых экранов определяется выбором соответствующей опции в командной строке: `Выберите опции [Горизонтально/Вертикально/Левее/Правее/вЫше/Ниже] <Правее>:`
4	Создание конфигурации из четырех видовых экранов.
Объект	Преобразование предварительно созданных в пространстве листа замкнутых объектов (окружностей, эллипсов, замкнутых полилиний и сплайнов) в видовые экраны (см. раздел **Создание видового экрана по объекту**).
Многоугольный	Создание многоугольного видового экрана в пространстве листа. Опция доступна как в текущем листе, в котором видовой экран необходимо разместить, так и непосредственно из пространства модели (см. раздел **Создание многоугольного видового экрана**).
Прямоугольный	Создание прямоугольного видового экрана в пространстве листа. Опция доступна как в текущем листе, в котором видовой экран необходимо разместить, так и непосредственно из пространства модели (см. раздел **Создание прямоугольного видового экрана**).
вПИсать	Опция позволяет создавать в текущем листе вписанный видовой экран, в который вписаны все объекты из пространства модели.
Вкл(выкл)	Включение/отключение отображения содержания видового экрана.

Блок(разблок)	Блокирование/разблокирование видового экрана. Блокирование видового экрана используется для того, чтобы ранее заданный масштаб видового экрана оставался неизменным (зуммирование внутри видового экрана не влияло на масштаб видового экрана).
ПоДрезка	Подрезка границ видовых экранов (см. раздел **Задание границы показа для видового экрана**).
СЛой	Сброс переопределений свойств слоя видового экрана.

Визуальные стили

nanoCAD позволяет задавать способы (стили) отображения трёхмерных объектов в текущем видовом экране. Сменить визуальный стиль видового экрана можно на панели **Свойства** в разделе **Разное** или с помощью виджета управления видом в верхней части видового экрана.



Предустановленные визуальные стили:

2D-каркас – стиль предназначен для работы с плоскими чертежами. Отображаются только ребра в виде отрезков и кривых, которые представляют границы поверхностей. Заливки и штриховки не отображаются. Учитывается тип и вес линий. Видны растровые и OLE-объекты. Более подробная информация по визуальному стилю приведена ниже.

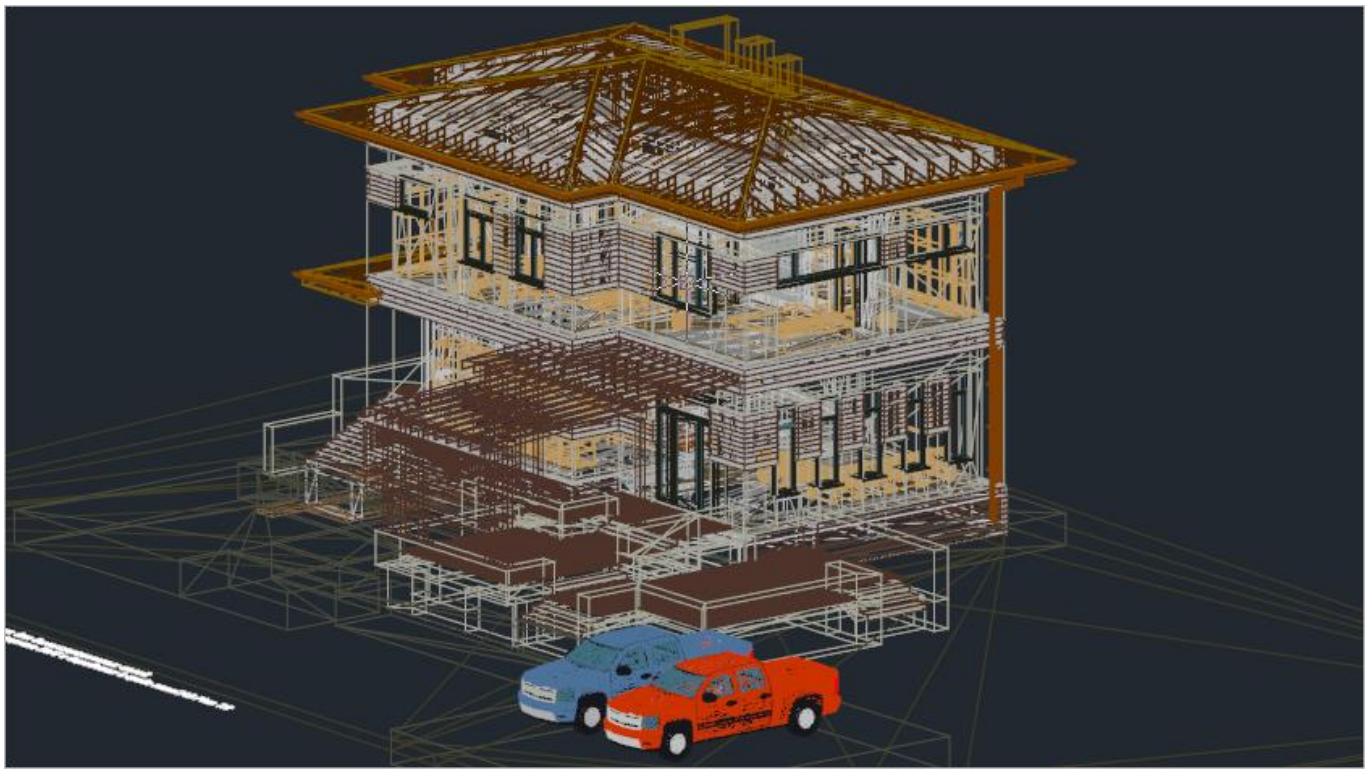
Концептуальный – объекты отображаются с использованием тонирования с плавными переходами и с учетом стиля граней по Гучу. Для стиля граней по Гучу характерны переходы между холодными и теплыми, а не между темными и светлыми оттенками цветов. Этот эффект менее реалистичен, но он лучше отображает подробности модели.

Реалистичный – объекты отображаются с использованием тонирования с плавными переходами и с учетом материалов.

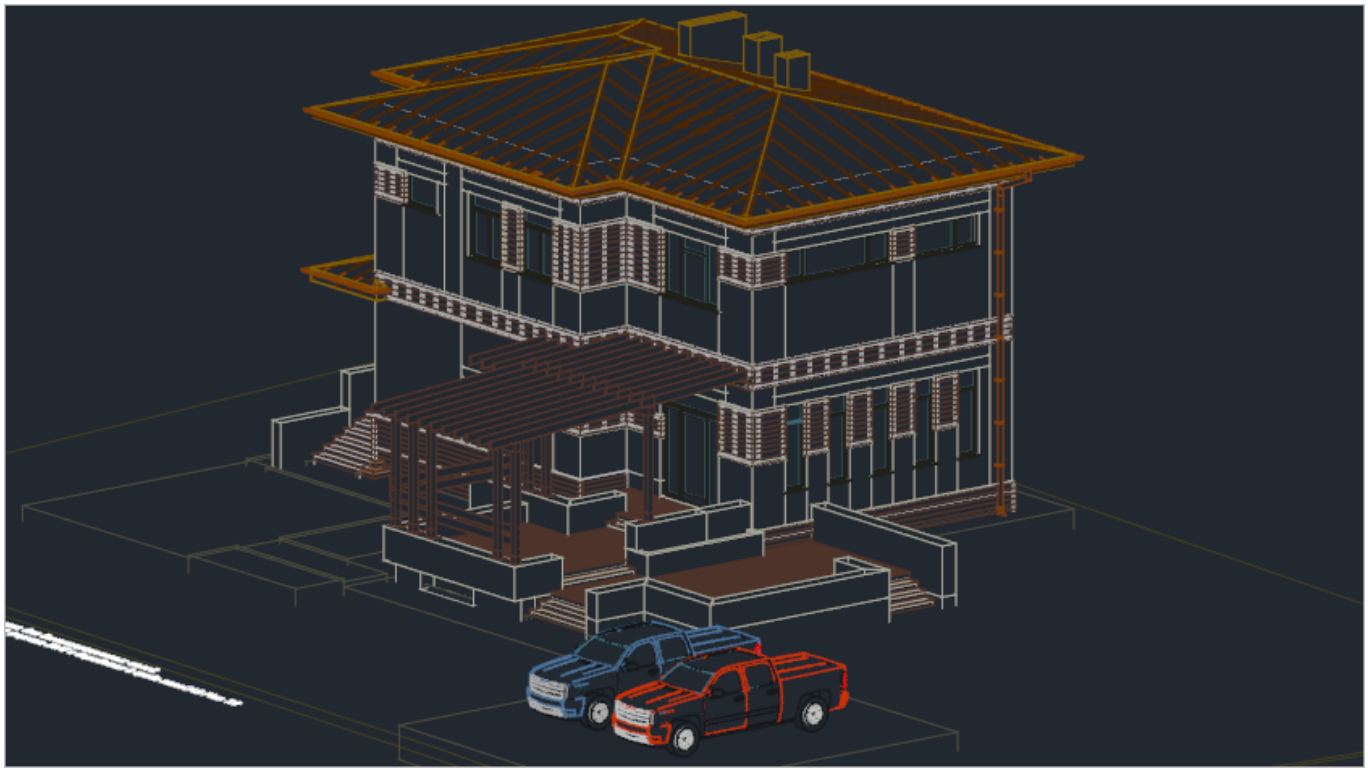
Каркас – отображаются только рёбра в виде отрезков и кривых, которые представляют границы поверхностей. Тип и вес линий не учитываются, растровые объекты не

отображаются. При использовании материалов цвет линий определяется цветом материала. Параметры порядка прорисовки и заливки из 2D-тел не отображаются.

Данный визуальный стиль не приводит к повторному созданию вида при изменении его направления, как в случае с визуальным стилем **2D-каркас**. В крупных 3D-моделях экономия времени будет значительной.



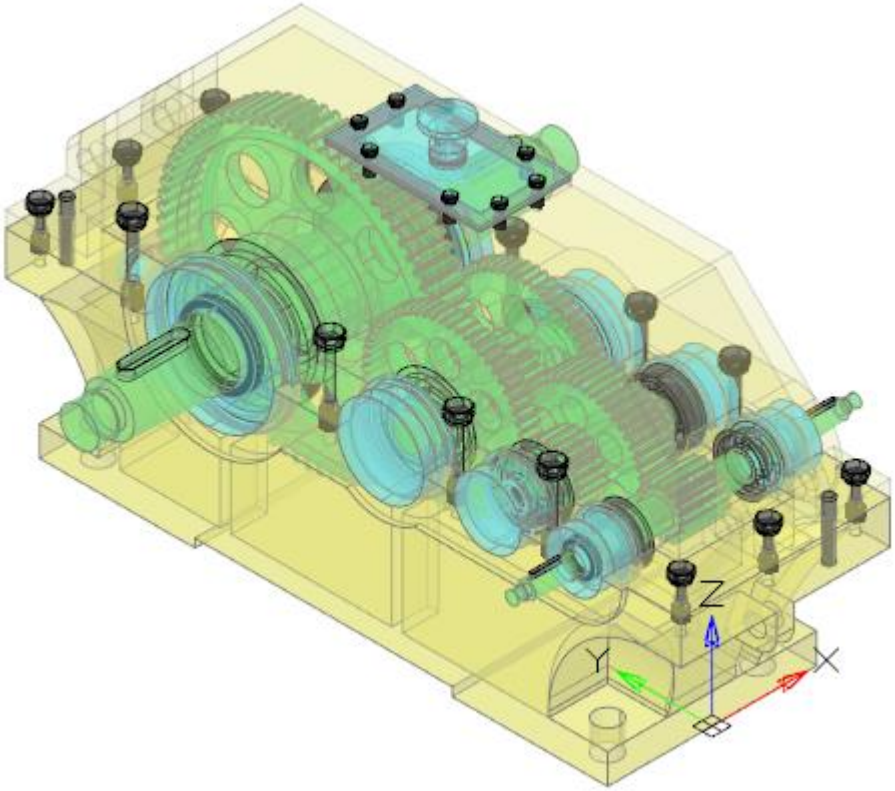
Скрытый – объекты представляются в каркасном виде. В отличие от стиля **Каркас**, рёбра, скрытые непрозрачными поверхностями, не отображаются.



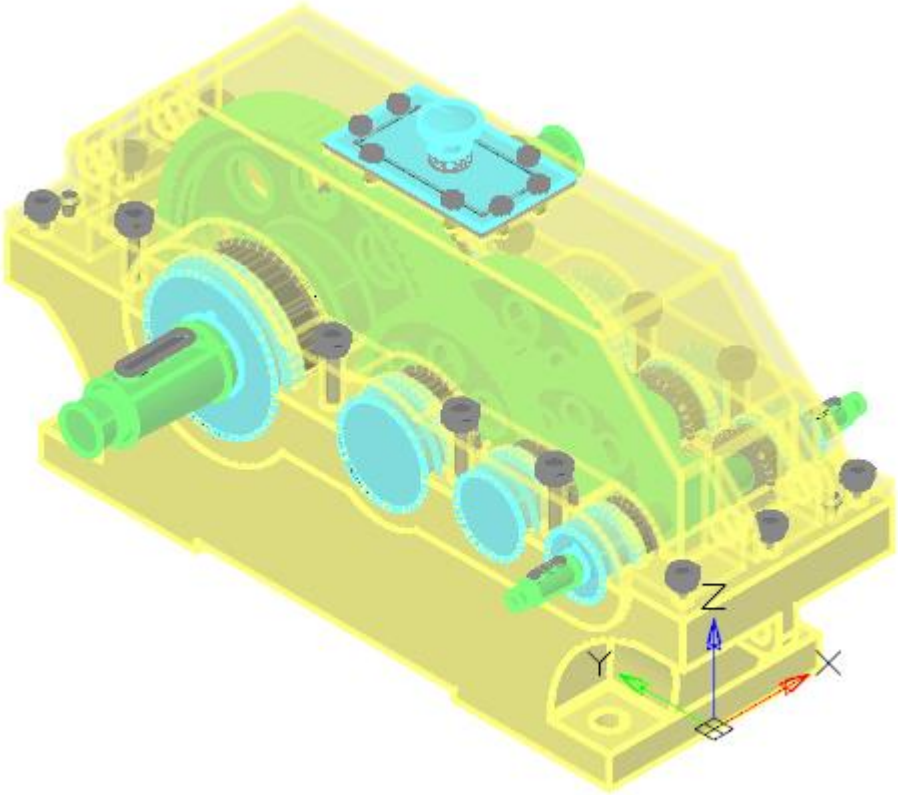
Оттенки серого – объекты отображаются с использованием тонирования оттенками одного цвета (серого) с плавными переходами.

Эскизный – объекты отображаются с эффектом рисования от руки с учетом модификаторов ребер **Удлинение линий** и **Дрожание**.

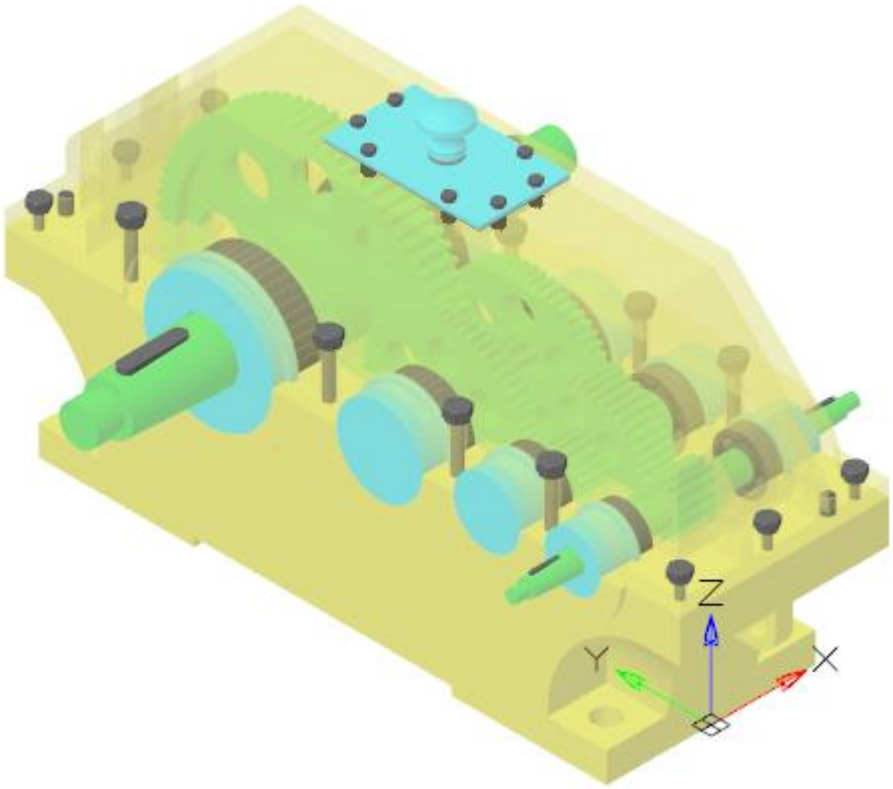
Просвечивание – объекты отображаются частично прозрачными.



Тонированный с кромками – объекты отображаются с использованием тонирования с плавными переходами и с видимыми ребрами.



Тонированный – объекты отображаются с использованием тонирования с плавными переходами без явно очерченных ребер.



Особенность визуального стиля 2D-каркас

Данный стиль предназначен для работы с плоскими чертежами. Отображаются только ребра в виде отрезков и кривых, которые представляют границы поверхностей. Заливки и штриховки не отображаются. Учитывается тип и вес линий. Видны растровые и OLE-объекты.

Параметры стиля **2D-каркас** не доступны для редактирования в Диспетчере визуальных стилей, на его основе не может быть создан пользовательский стиль.

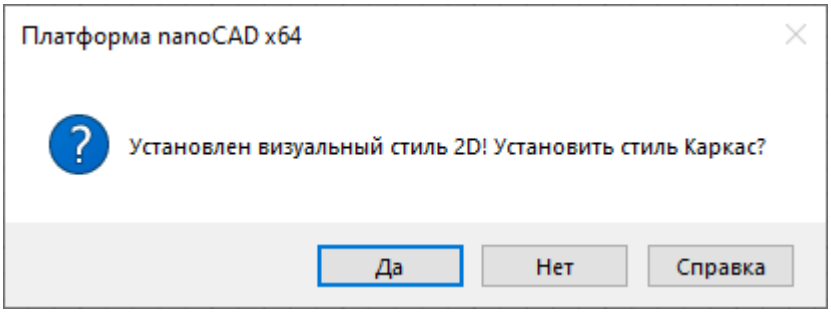
Работа с некорректными z-координатами

В том случае, если стиль **2D-каркас** используется в совокупности с видом сверху, при отображении и перерисовке чертежа игнорируются значения z-координаты. Это позволяет быстро отображать и работать с некорректными документами, представляющими собой плоские чертежи, у объектов которых, имеется разброс координат по высоте, зачастую очень значительный. Как правило, такой разброс появляется после некорректного конвертирования сторонними CAD-системами плоских чертежей из 2D-формата в трехмерный DWG-формат. В случае использования других визуальных стилей, отображение и перерисовка таких чертежей может занять значительное количество времени.

ПРИМЕЧАНИЕ Для исправления (обнуления) z-координат у объектов таких чертежей, следует использовать команду проверки геометрии **ПРОВГЕОМ** (**AUDITGEOMETRY**).

Работа с облаками точек

Стиль **2D-каркас** не предназначен для работы с облаками точек. При импорте облаков точек в видовой экран с выставленным стилем **2D-каркас**, будет предложено автоматическое переключение в визуальный стиль **Каркас**, на которое следует согласиться.



Диспетчер визуальных стилей

Лента: **Вид – Визуализация – Визуальные стили >** **Визуальные стили**

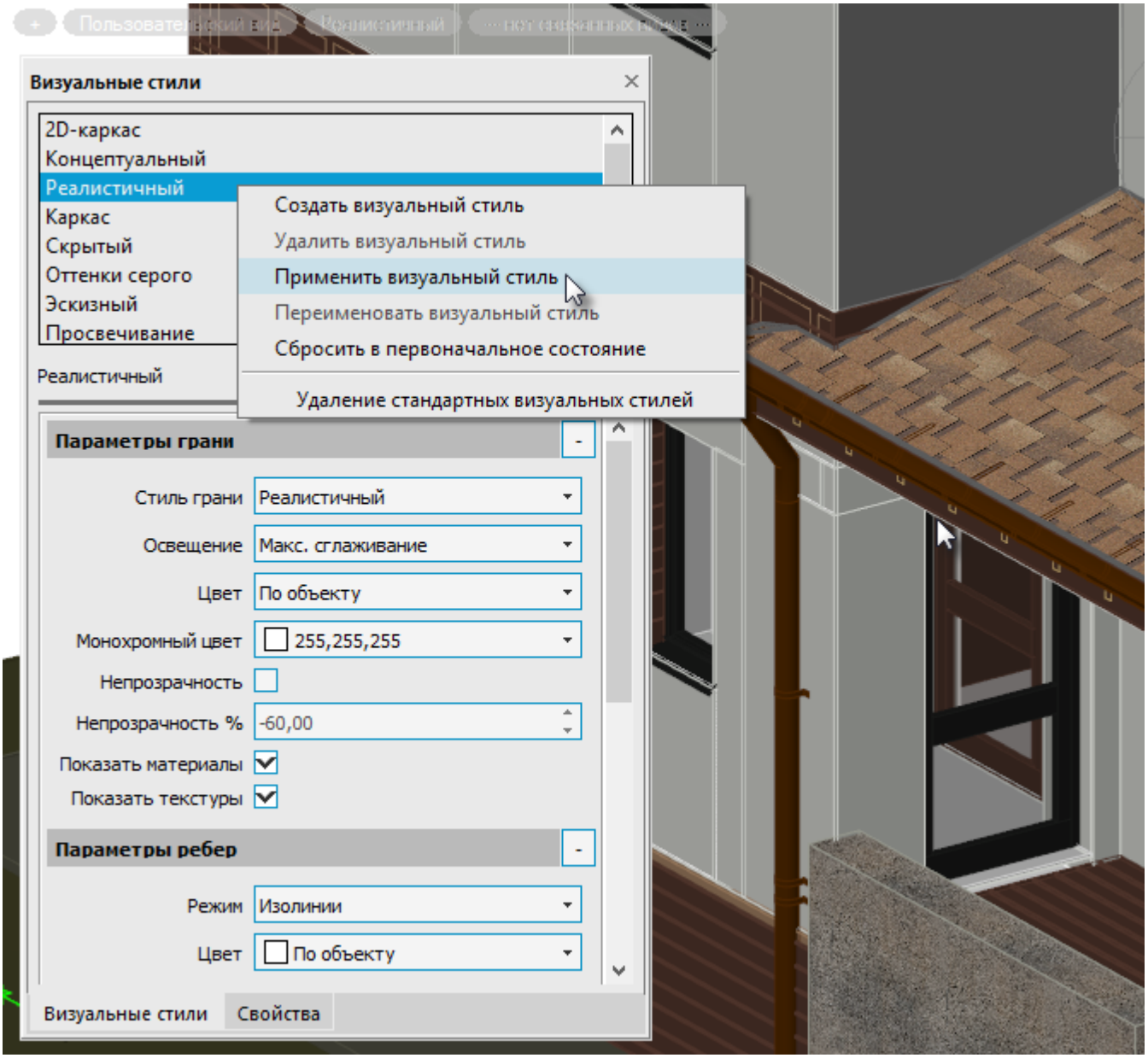
Меню: **Вид – Визуальные стили >** **Визуальные стили**

Панель: **Стандартная –**

Командная строка: **ВИЗСТИЛИ, ВИ (VISUALSTYLES)**

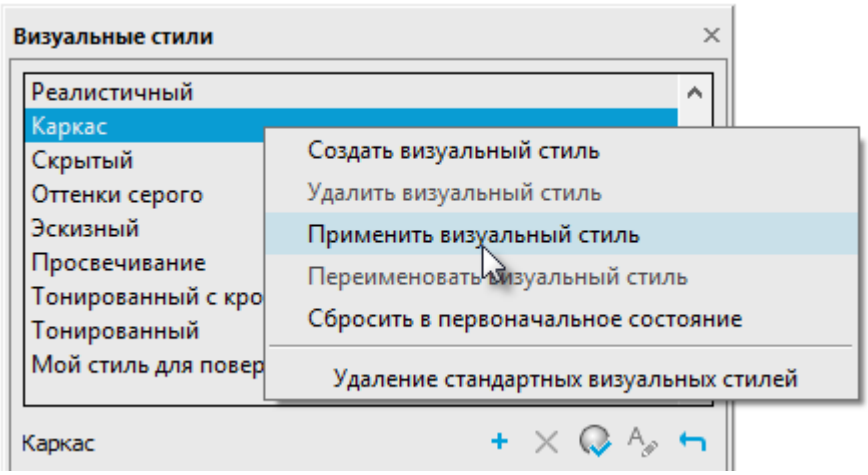
Для создания, редактирования, применения и удаления визуальных стилей используется функциональная панель **Визуальные стили**.

В верхнем поле отображается перечень всех стандартных визуальных стилей и стилей текущего документа. Ниже отображаются параметры выбранного в списке визуального стиля.



Действия с визуальным стилем

Действия с выбранным стилем доступны из контекстного меню или с помощью кнопок.



Создать визуальный стиль	Создает новый визуальный стиль на основе параметров выбранного стиля. Позволяет указать имя и пояснение для нового стиля. Рекомендуется создавать новые визуальные стили, а не менять параметры предустановленных.
Удалить визуальный стиль	Удаляет выбранный визуальный стиль. Не могут быть удалены встроенные стили и текущий стиль видового экрана.
Применить визуальный стиль	Применяет выбранный визуальный стиль к текущему видовому экрану. При применении визуального стиля или изменении его настроек выполняется автоматическое обновление соответствующего видового экрана с учетом этих изменений. Любые изменения текущего визуального стиля сохраняются на чертеже.
Переименовать визуальный стиль	Открывает диалоговое окно для переименования визуального стиля или редактирования описания. Не могут быть переименованы встроенные стили.
Сбросить в первоначальное состояние	Сбрасывает значения параметров стиля в их первоначальное состояние.
Удаление стандартных визуальных стилей	Удаляет стандартные визуальные стили.

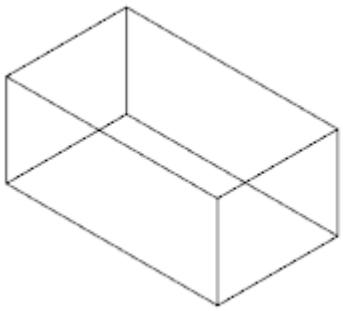
Параметры визуальных стилей

Параметры грани

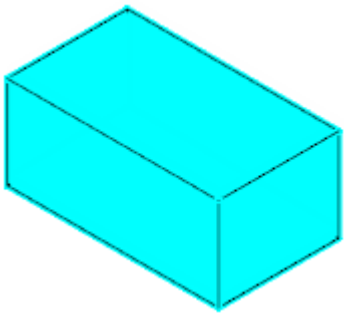
Стиль грани

Стиль тонирования граней, штриховок со сплошной заливкой и градиентных штриховок (системная переменная **VSFACESTYLE**):

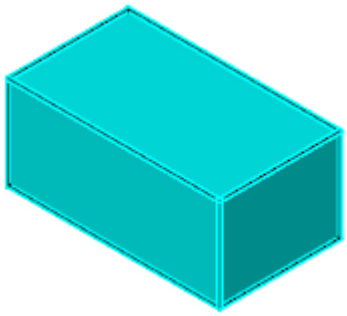
- **Скрытый**. Грани как бы скрываются, тонирование граней и поверхностей не выполняется. Отображаются только кромки граней. Используется в визуальном стиле **Каркас**.



- **Постоянный**. Однородное тонирование без переходов. Подавление скрытых линий делает невидимыми линии, рёбра и другие объекты, которые в действительности заслонены объектами, расположенными на переднем плане. Используется в визуальном стиле **Скрытый** и **Эскизный**.



- **Реалистичный**. Позволяет добиться реалистичного эффекта тонирования.



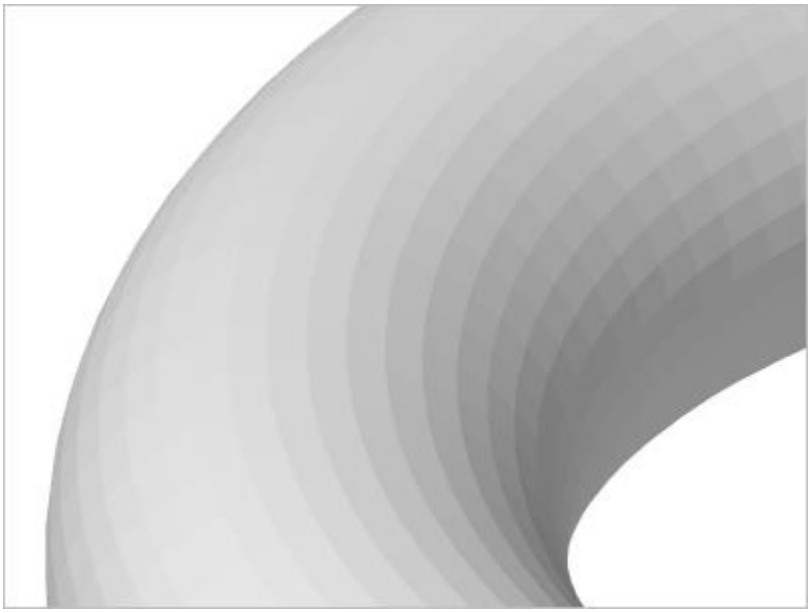
- **По Гучу**. Данный способ тонирования позволяет лучше отображать детали за счет смягчения контраста между освещенными и затененными областями. В освещенных областях используются теплые оттенки, в затененных областях – холодные.

Освещение

Определяет качество освещения граней объектов. Фактически задает метод интерполяции цветов для граней 3D-тел и поверхностей на текущем видовом экране (системная переменная **VSLIGHTINGQUALITY**).

Нет – не осуществляется освещение граней. В зависимости от значения параметра Цвет, объекты окрашиваются тем или иным цветом целиком.

Освещение – для каждой грани вычисляется конкретный цвет без переходов. Изогнутые поверхности отображаются в виде фасетной аппроксимации.



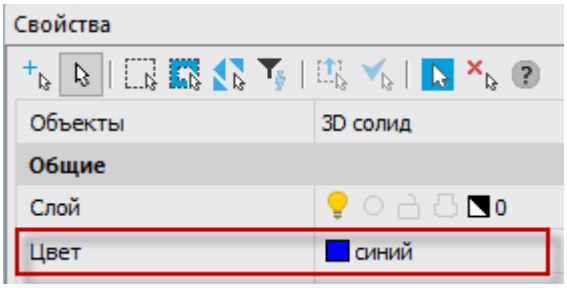
Сглаженный – вычисляются цвета для градиентного перехода между вершинами граней. Стиль обеспечивает сглаженное отображение без использования аппаратного ускорения.

Макс. сглаживание – самое высокое качество сглаживания.

Цвет

Определяет отображение цветов на гранях. (системная переменная **VSFACECOLORMODE**):

- **Обычный**. Не применяется к модификатору цвета грани.
- **По объекту**. Грани отображаются окрашенными в разные оттенки цвета объекта.



- **Цвет фона**. Грани отображаются окрашенными в разные оттенки цвета фона текущего пространства.

- **Монохромное**. Грани отображаются окрашенными в разные оттенки цвета , заданного параметром **Монохромный цвет**.
- **Оттенок**. Тонирование граней выполняется путем изменения значений тона и насыщенности на основе цвета, заданного параметром **Монохромный цвет**.
- **Уменьшение насыщенности**. Грани отображаются окрашенными в разные оттенки цвета объекта, смягченного путем уменьшения его насыщенности на 30%.

Монохромный цвет — Позволяет выбрать монохромный цвет или оттенок цвета в зависимости от режима цвета грани (системная переменная **VSMONOCOLOR**). Настройка оказывает влияние, если для цвета грани выбран режим **Монохромный** или **Оттенок**.

Непрозрачность — Все объекты отображаются полупрозрачными. Степень прозрачности регулируется параметром **Непрозрачность %**.

Непрозрачность % — Степень непрозрачности объектов: 0% – полностью прозрачные, 100% – полностью непрозрачные. Учитывается только при взведенном флажке **Непрозрачность**.

Показать материалы — Включение отображения назначенных фактур.

Показать текстуры — Включение отображения назначенных текстур.

Параметры ребер

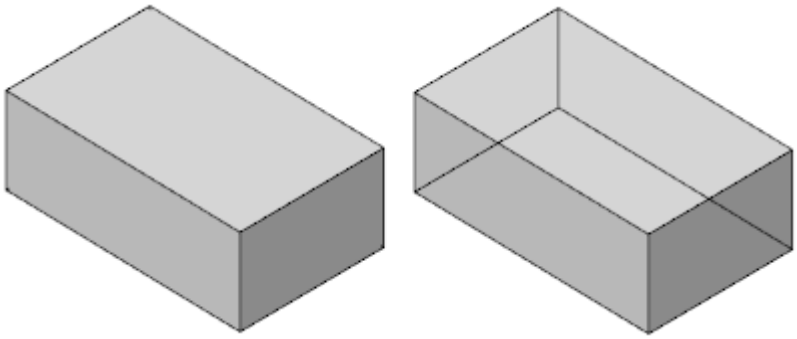
Режим — Способ отображения кромок (ребер) объектов (системная переменная **VSEDGES**):

- **Нет**. Не отображать кромки.
- **Изолинии**. Отображать изолиниями.
- **Ребра граней**. Отображать ребрами граней.

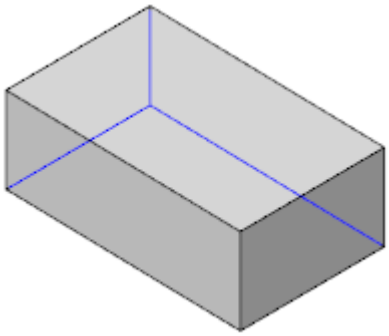
Цвет — Цвет кромок (ребер). (системная переменная **VSEDGECOLOR**)

Перекрытые ребра

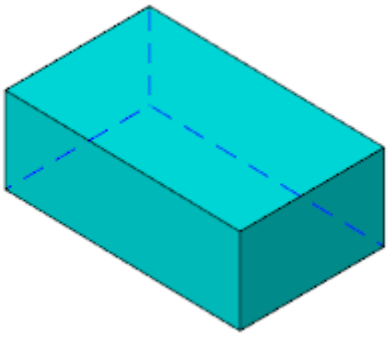
Показать — Отображать ребра объектов, скрытые графикой (системная переменная **VSOCCLUDEDEDGES**).



Цвет — Цвет перекрытых ребер (системная переменная **VSOCCLUDEDCOLOR**).



Образец Тип линии для отображения перекрытых ребер (системная переменная **VSOCCLUDEDLTYPE**).



Ребра пересечения

Показать Отображать ребра пересечений трехмерных объектов (системная переменная **VSINTERSECTIONEDGES**). Может существенно замедлять работу с большими чертежами.

Цвет Цвет ребер пересечения (системная переменная **VSINTERSECTIONCOLOR**).

Образец Тип линий ребер пересечения (системная переменная **VSINTERSECTIONLTYPE**).

Кромки силуэта

Показать Отображать кромки силуэтов трехмерных объектов. (системная переменная **VSSILHEDGES**).

Ширина Ширина, с которой отображаются ребра силуэтов. (системная переменная **VSSILHWIDTH**).

Изометрическое черчение

Строка состояния: Кнопка ИЗО

Панель: **Изометрия –**

Командная строка: **ИЗООРТО (ISODRAFT, -ISODRAFT)**

Программа содержит инструментарий, позволяющий чертить двумерные чертежи в изометрической проекции. Плоский изометрический чертеж эмулирует трехмерный вид объекта с определенного ракурса, являясь, фактически, плоским представлением изометрической 3D-проекции.

Механизм изометрического черчения удобно использовать, если требуется создать несколько простых изометрических видов на двумерном чертеже или редактировать уже существующий изометрический чертеж.

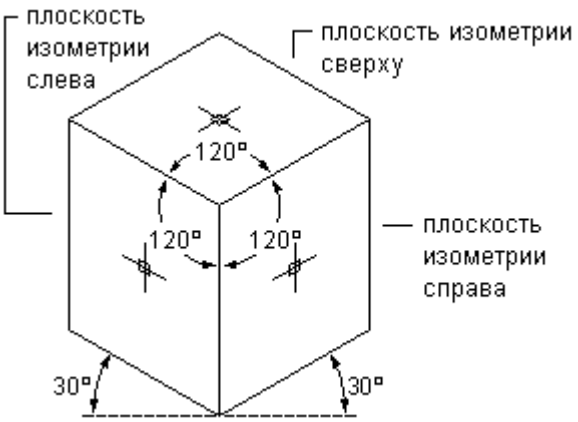
ПРИМЕЧАНИЕ Чертежи, созданные в режиме изометрии, не являются 3D-моделями. Из них невозможно извлекать трехмерные расстояния, отображать в различных видовых экранах, автоматическое подавление скрытых линий.

При создании плоского чертежа, оси изометрической проекции не являются ортогональными, что создает значительные затруднения при черчении обычным способом, ведь при этом искажаются углы и расстояния.

Режим изометрического черчения

Для изометрического черчения используется Режим изометрии.

Режим изометрии позволяет на лету переключаться между тремя плоскостями изометрии (изоплоскости):

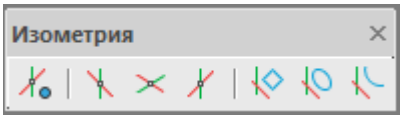


- Левой. Плоскость позволяет создавать объекты, ориентированные вдоль осей в 90 и 150 градусов.
- Правой. Плоскость позволяет создавать объекты, ориентированные вдоль осей в 30 и 90 градусов.
- Верхней. Плоскость позволяет создавать объекты, ориентированные вдоль осей в 30 и 150 градусов.

При включении режима, линии перекрестия курсора выравниваются в соответствии с осями выбранной изометрической плоскости. Во время работы в режиме изометрии можно переключаться между изоплоскостями, что позволяет последовательно вычерчивать грани целевого объекта.

Панель Изометрия

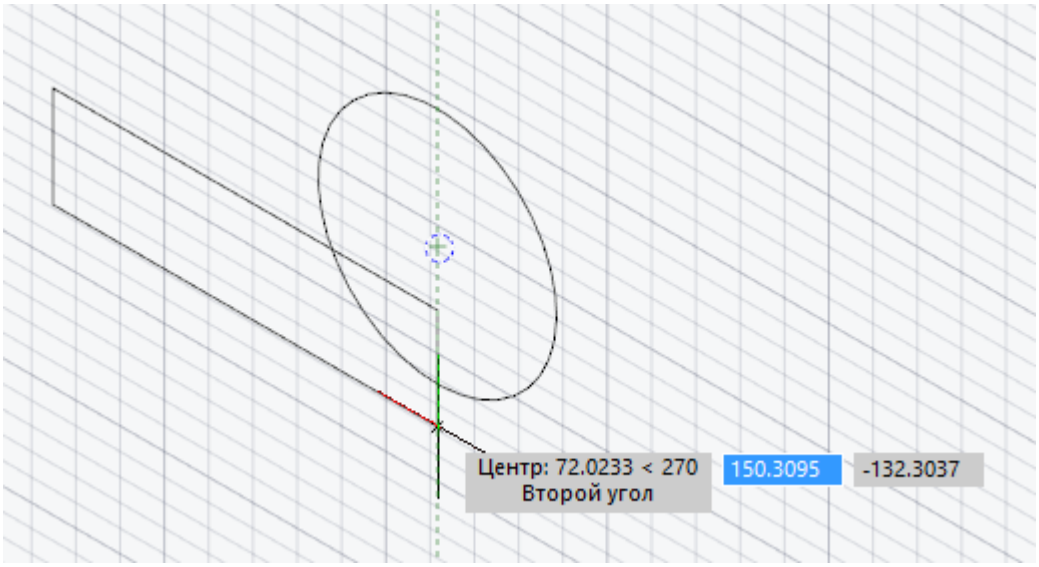
Для создания изометрических чертежей удобно использовать панель инструментов **Изометрия**. Она содержит кнопку включения режима изометрии, три кнопки установки изометрических плоскостей (команды ISODRAFT1, ISODRAFT2 и ISODRAFT3), создание изопрямоугольника, изоокружности и изодуги (прямоугольника, окружности и дуги в изометрической проекции).



Влияние режима на настройки черчения и средства обеспечения точности

Включение (отключение) режима изометрического черчения, а также установка той или иной изоплоскости, изменяет ряд связанных параметров и настроек черчения, например средств обеспечения точного рисования. Автоматически изменяются следующие параметры и режимы:

- ортогональные направления;
- ориентацию привязки;
- ориентацию сетки;
- углы полярного отслеживания;
- ориентацию изометрических окружностей, дуг и прямоугольников при их создании.



Часто используемые инструменты при изометрическом черчении

В процессе создания изометрических чертежей наиболее часто используются следующие средства построения и обеспечения точности:

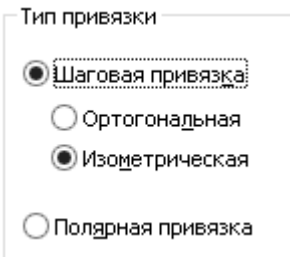
- Полярное отслеживание и метод направление-расстояние;
- Объектные привязки и привязки к сетке;
- Объектное отслеживание;
- Перемещение и копирование;
- Обрезка и удлинение.

Включение режима изометрического черчения

Режим изометрии активируется несколькими способами:

- Вводом команды -ISODRAFT, кнопкой на панели **Изометрия** или кнопкой ИЗО в строке состояния;

- Включением изометрической привязки на вкладке Шаг и сетка в диалоговом окне **Режимы черчения** (команда РЕЖИМРИС):



- Установкой 1 в качестве значения для системной переменной **SNAPSTYL**;
- Активацией одной из плоскостей изометрии:
  - выбором одной из опций **ISOPLANE** команды **ISODRAFT**;
  - выбором одной из плоскостей на панели **Изометрия**;
  - Командами **ISODRAFT1** (левая плоскость изометрии), **ISODRAFT2** (верхняя плоскость изометрии), **ISODRAFT3** (правая плоскость изометрии);
  - Изменением значения системной переменной **SNAPISOPAIR**: 0 – левая плоскость изометрии, 1 – верхняя плоскость изометрии, 2 – правая плоскость изометрии.

ПРИМЕЧАНИЕ Для быстрого переключения плоскостей изометрии используйте клавишу *F5*.

Построение геометрических примитивов

Для создания окружностей, дуг, прямоугольников в текущей плоскости изометрии используются отдельные команды.

Построение изоокружности

Для построения окружности в текущей плоскости изометрии используется команда **ИЗОКРУГ**, запускающая команду **ЭЛЛИПС** с опцией **Изоокружность**.

Если режим изометрии на момент запуска команды ИЗОКРУГ выключен, то сначала будет включен режим изометрии, после этого можно будет создать окружность в выбранной изоплоскости.

Опция **Изоокружность** команды **ЭЛЛИПС** доступна только при включенном режиме изометрии. При выборе опции **Изоокружность** будет построена окружность в текущей изоплоскости.

Процесс построения окружности в режиме изометрии не отличается от того же действия с выключенным режимом изометрии: необходимо указать центр окружности и выбрать радиус/диаметр будущей окружности.

Построение изопрямоугольника

Для построения прямоугольника в текущей плоскости изометрии используется команда **ИЗОПРЯМОУГОЛЬНИК**, запускающая команду **ПРЯМОУГОЛЬНИК** с опцией **Изопрямоугольник**.

Если режим изометрии на момент запуска команды **ИЗОПРЯМОУГОЛЬНИК** выключен, то он будет включен, после чего можно будет создать прямоугольник в установленной изоплоскости.

Опция **Изопрямоугольник** команды **ПРЯМОУГОЛЬНИК** доступна только при включенном режиме изометрии. При выборе опции **Изопрямоугольник** будет построен прямоугольник в текущей изоплоскости.

Процесс построения прямоугольника в режиме изометрии не отличается от того же действия с выключенным режимом изометрии: необходимо указать точку первого угла прямоугольника и выбрать точку диаметрально противоположного угла/размеры прямоугольника.

Построение изодуги

Для построения эллиптической дуги в текущей плоскости изометрии используется команда **ИЗОДУГА**, запускающая построение эллиптической дуги командой **ЭЛЛИПС** с опцией **Дуга** > **Изодуга**.

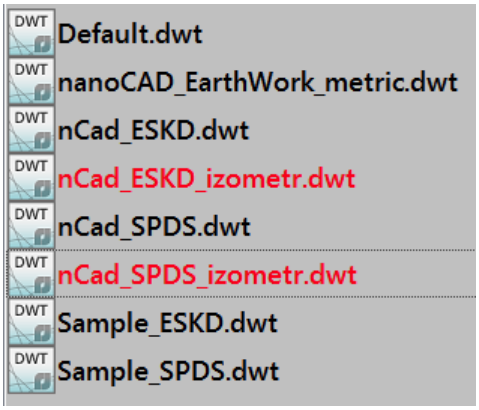
Если режим изометрии на момент запуска команды **ИЗОДУГА** выключен, то он будет включен, после чего можно будет создать дугу в установленной изоплоскости.

Опция **Изодуга** команды ЭЛЛИПС доступна только при включенном режиме изометрии. При выборе опции **Дуга** > **Изодуга** будет построена дуга в текущей изоплоскости.

Процесс построения эллиптической дуги в режиме изометрии не отличается от того же действия с выключенным режимом изометрии.

Простановка размеров

Для простановки размеров в режиме изометрического черчения можно подключить два дополнительных шаблона размеров (форматов СПДС и ЕСКД).



Системная переменная SNAPSTYL

Переменная позволяет изменять режим черчения. Значениями переменной являются целые числа:

- 0 – стандартный режим черчения;
- 1 – изометрический режим.

Системная переменная SNAPISOPAIR

Переменная позволяет изменять текущую плоскость изометрии в текущем видовом экране. Значениями переменной являются целые числа:

- 0 – левая плоскость изометрии,
- 1 – верхняя плоскость изометрии,
- 2 – правая плоскость изометрии.

Регенерация изображения

При работе с документом возникают ситуации, когда после завершения команды на чертеже остаются некоторые визуальные элементы, например, маркеры характерных точек. Для

удаления таких визуальных элементов нужно применять принудительную (задаваемую вручную) *регенерацию* или обновление (перерисовку) чертежа.

В nanoCAD для этой цели используются две команды: **Регенерация** и **Обновление** (меню **Вид**).

Обновление (перерисовка) чертежа происходит быстрее, чем его *регенерация*, поскольку при регенерации чертежа наряду с перерисовкой изображения на экране производится ещё и пересчёт экранных координат всех объектов чертежа (преобразование значений с плавающей точкой из базы данных чертежа в соответствующие целочисленные экранные координаты).

Регенерация

Меню: **Вид –** **Регенерация**

Строка состояния:

Командная строка**: КУ, РГ, РЕГЕН, ВСЕРЕГЕН (RE, REA, REGEN, REGENALL)**

Команда **Регенерация** применяется для принудительного обновления текущего чертежа. Выполняет следующие действия:

- Обновляет объекты nanoCAD
- Пересчитывает таблицы
- Обновляет перекрытия объектов
- Обновляет автоматически рассчитываемые значения атрибутов

Обновление

Меню: **Вид –** **Обновление**

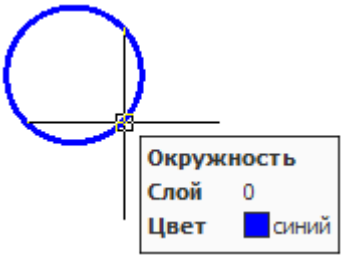
Командная строка: **ОС, ОСВЕЖИТЬ (REDRAW)**

Команда **Обновление** используется для принудительного обновления экрана.

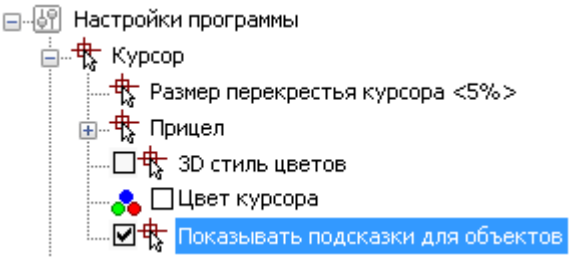
СВОЙСТВА ОБЪЕКТОВ

В nanoCAD все графические объекты чертежа имеют свойства, например, *цвет*, *тип* и *вес (толщина) линий*, *прозрачность* и *стиль печати*, которые при необходимости можно изменять.

При размещении курсора над каким-либо объектом на экране появляется подсказка с названием объекта, именем (или номером) цвета объекта и названием слоя, на котором этот объект размещён:



При необходимости режим отображения подсказки можно отключить в разделе **Курсор** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**):



Назначение объектам различных свойств позволяет повысить наглядность документа. При создании новых объектов значения их свойств наследуются из описания того слоя, на котором они создаются.

Функциональная панель «Свойства»

Лента: **Главная** – **Свойства** > **Свойства**

Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Свойства**

Меню: **Сервис** – **Свойства...**

Меню: **Редактирование** – **Свойства...**

Меню: **Вид** – **Панели** > **Функциональные панели** > **Свойства...**

Панель: **Стандартная** –

Горячие клавиши: ***CTRL***+***1***

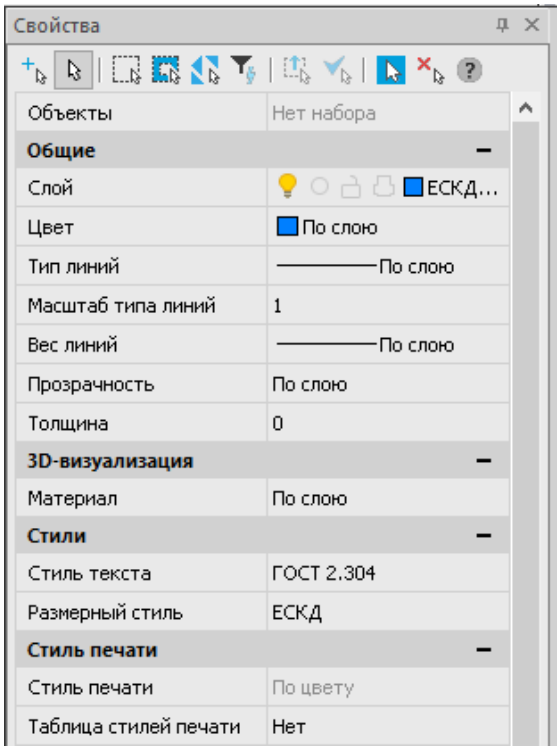
Командная строка: **ДИАЛИЗМ**, **ДИАЛСВОЙ**, **ИЗ**, **ИНСПЕКТОР**, **ОКНОСВ**, **СВОЙСТВА** (**INSP**, **INSPECTOR**, **PROPERTIES**)

Открыть функциональную панель **Свойства** можно также из контекстного меню или двойным щелчком левой кнопки мыши по любому объекту чертежа, которому не назначена команда редактирования по двойному щелчку.

Для закрытия функциональной панели **Свойства** можно использовать команду **ОКНОСВЗАКР** (**PROPERTIESCLOSE**).

Функциональная панель **Свойства** используется для отображения информации о выбранных объектах, для изменения свойств объектов, установки режима выбора и вызова команд выбора.

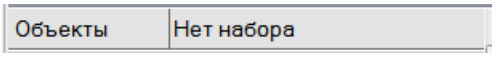
Список свойств в окне **Свойства** разделен на группы. Управлять видимостью свойств той или иной группы в списке можно кнопками ⊞ и ⊟ в строке названия группы. Кнопка ⊞ отображается для скрытой группы свойств. При нажатии этой кнопки список группы свойств раскрывается и кнопка приобретает следующий вид: ⊟.



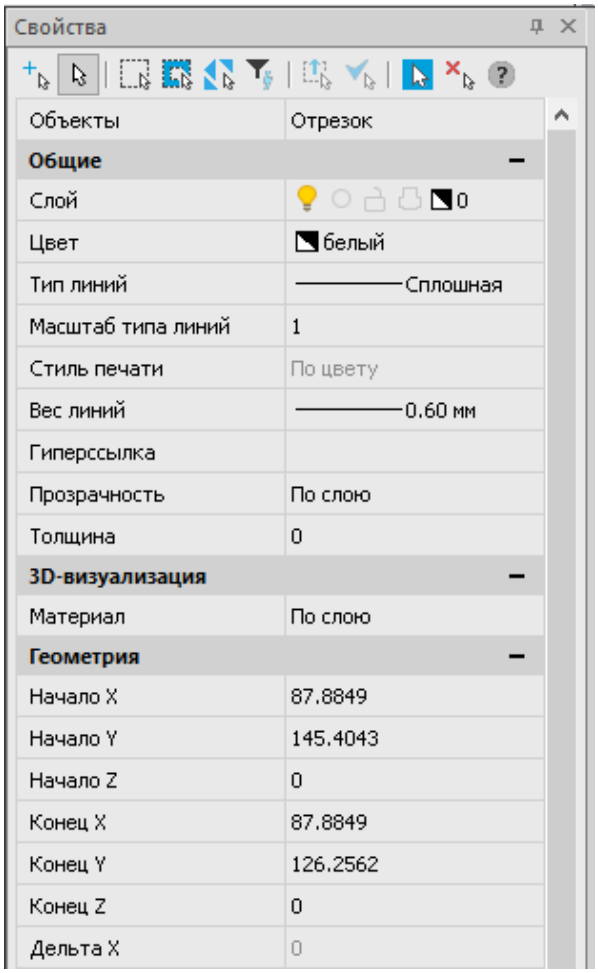
В левом столбце окна **Свойства** отображаются свойства (параметры) объектов, в правой – их значения.

Информация в окне **Свойства** в зависимости от текущей команды и характера выбранных объектов отображает различные свойства (параметры) объектов.

Если в текущем документе не выбран ни один объект, то в строке списка свойств **Объекты** отображается сообщение *Нет набора*:



В группе свойств **Общие** в этом случае отображаются текущие параметры настройки документа, которые определяют свойства создаваемых объектов. Например, если строка **Вес линий** содержит значение «1.00», то все новые отрезки, полилинии, дуги и окружности будут создаваться с этой толщиной.



Если выбрано несколько однотипных объектов, в левом столбце отображается их тип и количество (в скобках):

Объекты	Окружность (2)

Если выбраны различные по типу объекты, в строке **Объекты** будет сообщение *Все (3)* и указано количество объектов:

Объекты	Все (3)

Группа **Общие** содержит информацию о свойствах объекта: цвет, слой, тип линий и т. д.

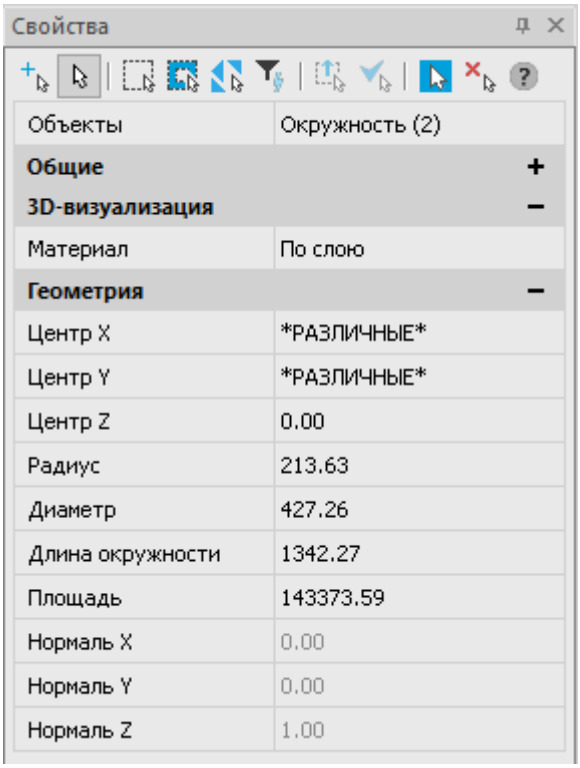
Группа **Геометрия** отображает сведения о геометрических параметрах объекта и его местоположении в документе.

В столбце справа чёрным цветом показываются свойства, доступные для изменения. Для этих свойств можно вводить новые значения в соответствующих строках. Значения, выходящие за рамки допустимых для данного свойства, отбрасываются автоматически.

Серый цвет используется для представления информации о свойствах, которые в окне **Свойства** изменить нельзя, а также для свойств, значения которых зависят от значений других свойств.

Если выбрано несколько объектов, отображаются только свойства, характерные для всех выбранных объектов.

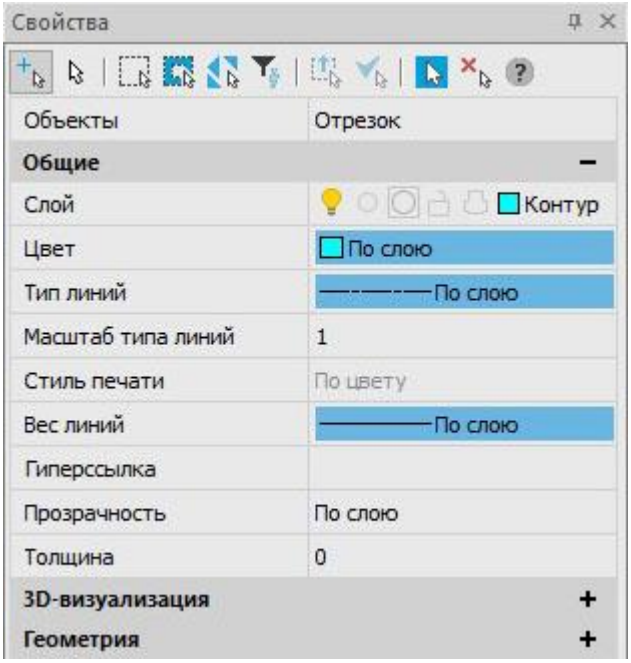
Если у какого-либо свойства поле значения имеет сообщение *РАЗЛИЧНЫЕ*, это означает, что среди выбранных объектов есть два или более объекта, обладающих этим свойством, но значения данного свойства у объектов не совпадают, например, координаты центра для двух не концентрических окружностей.



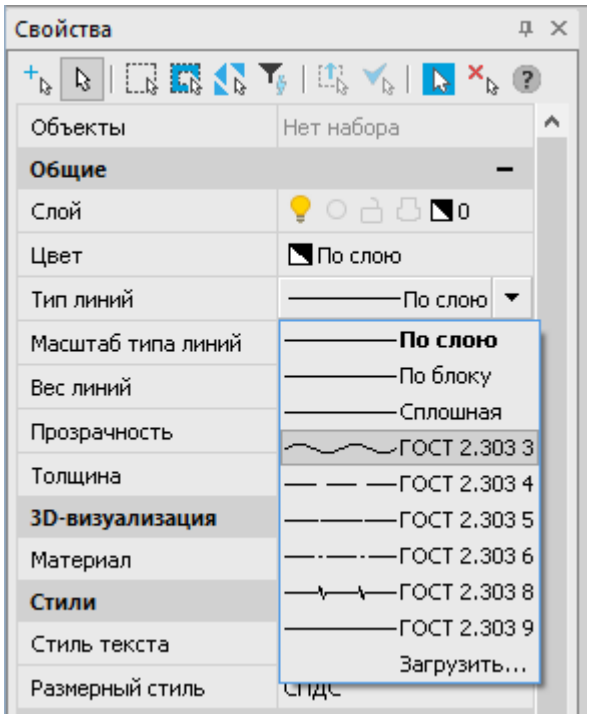
Значение, введенное в такое поле, является единым для данного свойства у всех объектов выборки, для которых оно применимо.

В незаблокированных полях ввода значений (для свойств типа REAL) имеется возможность выполнять вычисление математических выражений (для более подробной информации см. раздел **Математический процессор**).

Слои и объекты, имеющие переопределения свойств в видовых экранах, выделяются голубым цветом:



Некоторые свойства объектов, например, цвет, слой, тип линий, вес линий, можно выбирать из раскрывающегося списка:



Для изменения свойств объектов в окне Свойства:

1. Выбрать один или несколько объектов.
2. Щёлкнуть в правом столбце того свойства, которое требуется изменить.
3. Выбрать необходимое значение в раскрывающемся списке, нажав на стрелку, расположенную с правой стороны столбца, или ввести новое значение с клавиатуры.
4. Для применения к объектам значения свойства, введённого с клавиатуры, нажать ***ENTER***. Значения, выбираемые из списка, применяются к выбранным объектам сразу же, без дополнительного нажатия клавиши ***ENTER***.

5. Для снятия выделения выбранных объектов щелкнуть в поле чертежа и нажать **ESC**.

В верхней части окна **Свойства**, сразу под его заголовком, находятся кнопки режимов и команд выбора объектов:

Описание режимов и команд выбора объектов, а также способов выбора объектов см. в разделе **Выбор объектов при помощи окна Свойства**.

Команда Изменение свойств объектов

Командная строка: **ИЗМСВОЙСТВА (CHPROP)**

Изменение свойств объектов с помощью командной строки.

Опции команды:

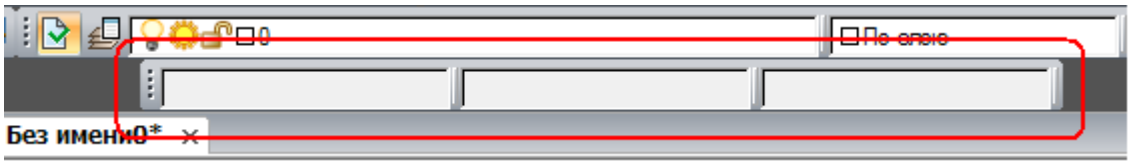
?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объекты для редактирования, нажать **ENTER**. Если выбраны несколько объектов, имеющие различные значения изменяемого свойства, в качестве текущего значения отображается значение <*РАЗЛИЧНЫЕ*>.
Свойство для изменения [Цвет/Слой/Тип/Лмасштаб/вЕс/тОлщина/Пстиль]:	Указать свойство для изменения.
Цвет Новый цвет [всяПалитра/цветАльбом]	Изменение цвета выбранных объектов. всяПалитра – выбор цвета из палитры всех цветов. цветАльбом – выбор цвета из загруженного альбома цветов.
Слой Введите новое имя слоя <0>:	Изменение слоя выбранных объектов.
Тип Новое имя типа линий <ByLayer>:	Изменение типа линий выбранных объектов.
Лмасштаб Новый масштаб типа линий <1.00>:	Изменение масштаба типа линий.
вЕс Новый вес линий <ByLayer>:	Изменение веса линии выбранных объектов. Вес линий должен иметь значение из стандартного ряда.
тОлщина Новая толщина <0.00>:	Изменение высоты двумерного объекта по оси Z. Нельзя изменить высоту трехмерной полилинии, размера или видового экрана листа.
Пстиль	Изменение свойств именованных стилей печати. Доступно только при использовании именованных стилей печати.

Создание пользовательских полей свойств

Строки функциональной панели **Свойства**, отображающие информацию о выбранных объектах, можно перетаскивать на существующие или на вновь созданную инструментальную панель, создавая таким образом пользовательские поля свойств:

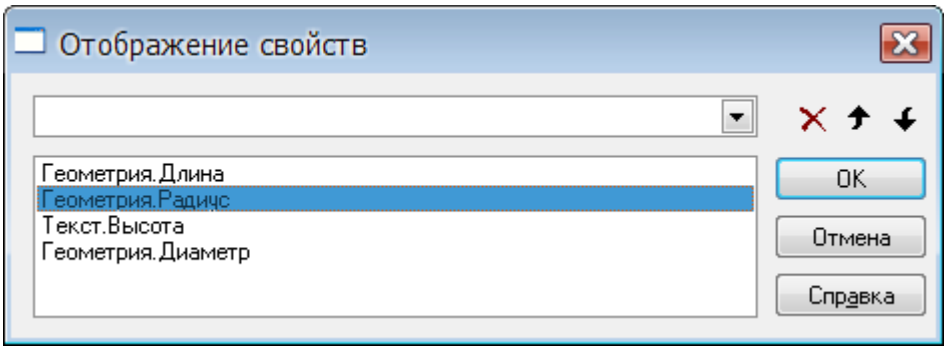


После перетаскивания строки, на инструментальной панели отображается только правый столбец окна **Свойства**, содержащий *значение* свойства. *Название* свойства (левый столбец) не отображается.

Одно пользовательское поле свойств может содержать несколько строк (свойств) из окна **Свойства**.

Значение свойства отображается в пользовательском поле свойств после выбора того объекта, свойство которого содержится в данном окне. Поле остается пустым, если объект не выбран или если выбран объект, не имеющий содержащихся в поле свойств. При выборе нескольких объектов поле будет также пустым, за исключением того случая, когда выбраны одинаковые объекты, например, окружности одного диаметра.

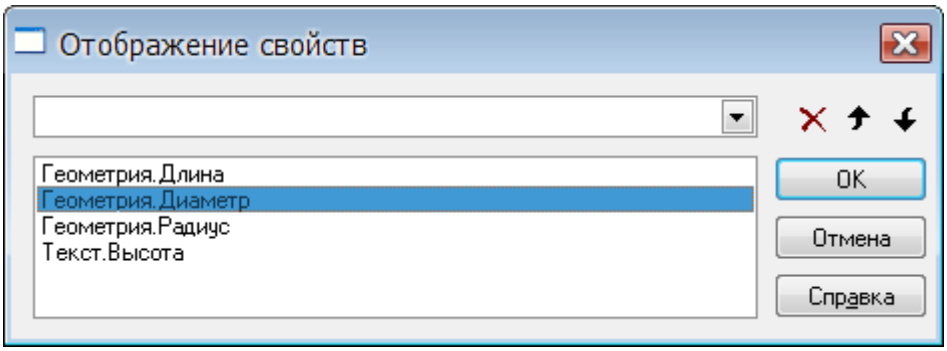
Если пользовательское поле содержит несколько свойств из одной группы свойств или несколько свойств для одного типа объекта, то при выборе объекта будет отображаться только одно из этих свойств – самое верхнее в списке диалога **Отображение свойств**:



В данном случае при выборе окружности будет отображаться значение радиуса, при выборе отрезка – его длина, при выборе однострочного текста – высота.

Кнопки **На строку вверх** и **На строку вниз** предназначены для перемещения выбранного свойства в списке.

Для отображения при выборе окружности значения диаметра свойство **Геометрия.Диаметр** при помощи кнопки **На строку вверх** следует переместить выше свойства **Геометрия.Радиус**:



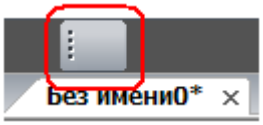
Кнопка **Удалить** предназначена для удаления выбранного свойства из списка.

При необходимости одновременного отображения двух и более свойств, относящихся к одной группе свойств или к одному типу объекта, на инструментальной панели следует создать несколько полей.

В качестве примера рассмотрим создание инструментальной панели с 3-мя пользовательскими полями свойств, первое из которых будет отображать диаметр окружности и высоту однострочного текста, второе – длину окружности и коэффициент сжатия текста, третье – площадь окружности и угол наклона текста.

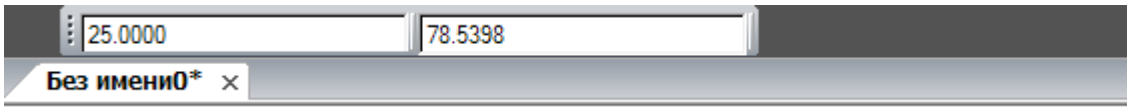
Для создания пользовательских полей свойств:

1. Создать новую инструментальную панель (информацию по созданию новой инструментальной панели см. в разделе **Настройка рабочей среды nanoCAD** – **Настройка интерфейса** – **Вкладка «Панели инструментов»**:



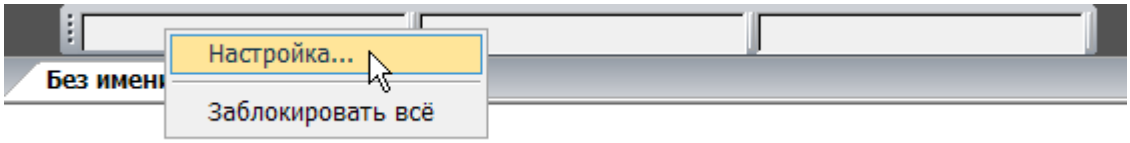
2. Выбрать построенную окружность.
3. В окне **Свойства** разместить курсор мыши над названием **Диаметр**.
4. Перетащить левой кнопкой мыши при удерживаемой нажатой клавише ***ALT*** строку **Диаметр** на созданную панель, которая примет следующий вид:

5. Аналогичным образом перетащить на панель свойство **Длина окружности**, разместив его справа от первого поля:

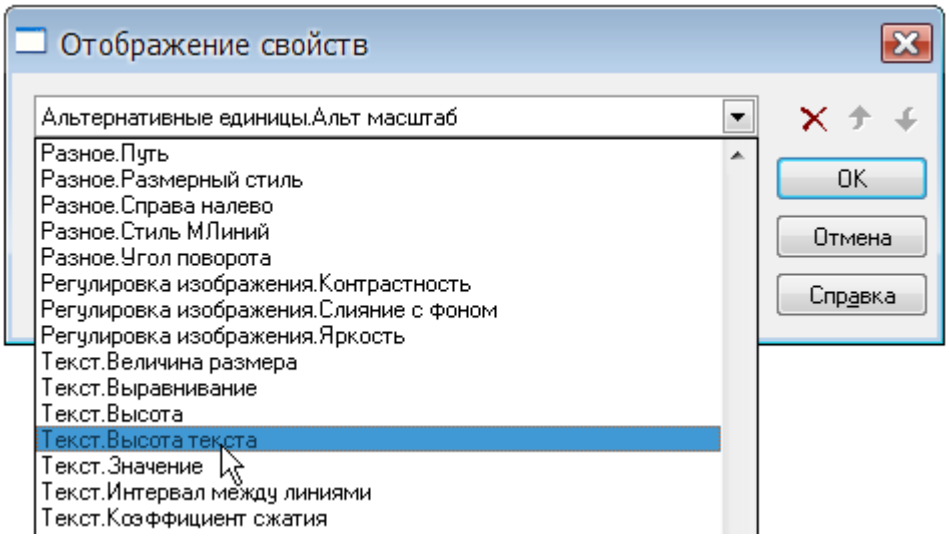


6. Перетащить на панель свойство **Площадь**, разместив его справа от второго поля:

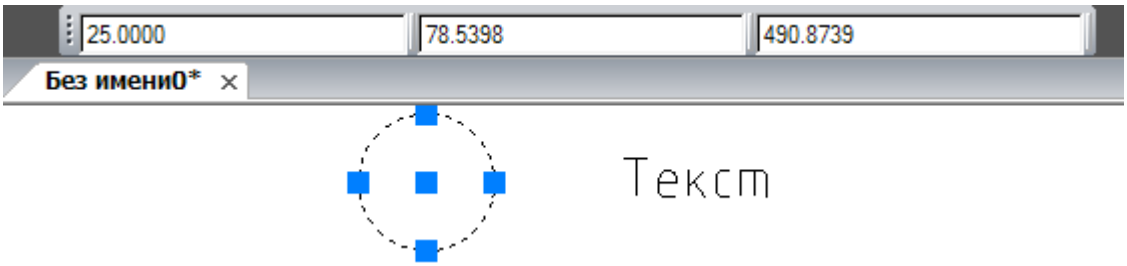
7. Нажать ***ESC*** для снятия выделения окружности.
8. Щёлкнуть правой кнопкой мыши над первым полем и в открывшемся контекстном меню выбрать команду **Настройка**:



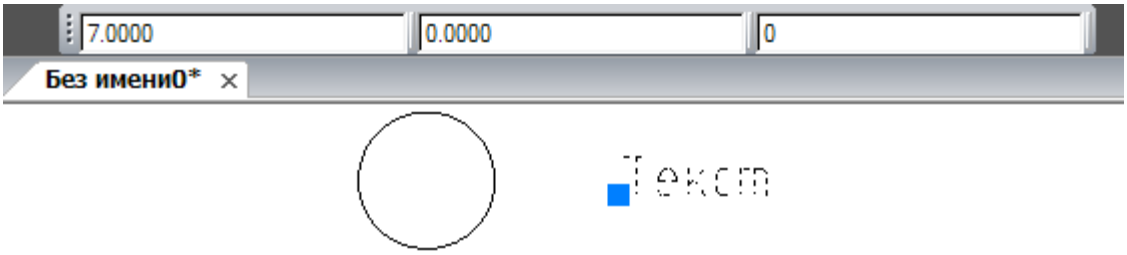
9. В открывшемся диалоге **Отображение свойств** в раскрывающемся списке выбрать свойство **Текст.Высота текста**:



10. Нажать **OK** для выхода из диалога.
11. Щёлкнуть правой кнопкой мыши над вторым полем, в контекстном меню выбрать команду **Настройка**, в диалоге **Отображение свойств** в раскрывающемся списке выбрать свойство **Текст.Коэффициент сжатия**.
12. Нажать **OK** для выхода из диалога.
13. Аналогичным образом для третьего поля выбрать свойство **Текст.Угол наклона**.
14. Нажать **OK** для выхода из диалога.
15. После выбора на чертеже любой окружности, в окнах панели отображаются соответственно значения диаметра, длины окружности и её площади:

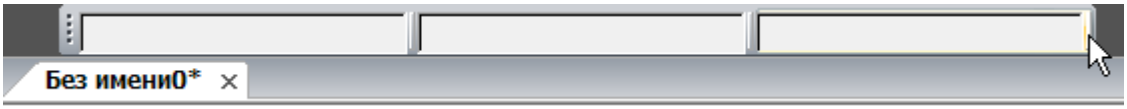


16. После выбора на чертеже любого однострочного текста, в окнах панели отображаются соответственно значения его высоты, коэффициента сжатия и угла наклона:

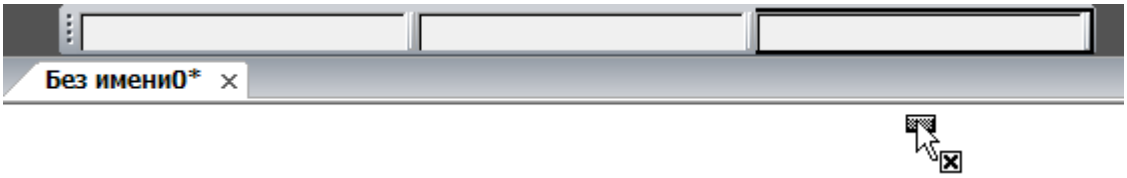


Для удаления поля с инструментальной панели:

1. Разместить курсор над полем:



2. При подсветке поля нажать левую кнопку мыши и перетащить поле при нажатой клавише **ALT** в область чертежа:



ПРИМЕЧАНИЕ Команда контекстного меню **Заблокировать всё** отключает отображение значений свойств не только в пользовательских полях, но и в полях остальных инструментальных панелей – **Свойства** и **Стили**.

Функциональная панель «Диспетчер чертежа»

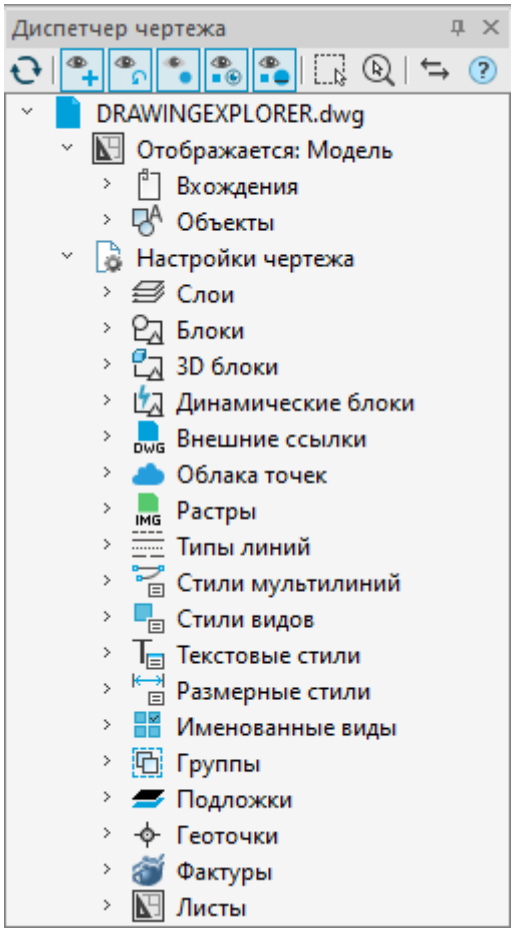
Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Диспетчер чертежа**

Меню: **Сервис** – **Диспетчер чертежа...**

Меню: **Вид** – **Панели** > **Функциональные панели** > **Диспетчер чертежа...**

Панель: **Стандартная** –

Командная строка: **ДЧ**, **ДИСПЕТЧЕР** (**DRAWINGEXPLORER**)



Функциональная панель **Диспетчер чертежа** предоставляет полную информацию обо всех объектах, содержащихся в чертеже:

- о графических объектах;
- о вхождениях блоков, внешних ссылках, растровых изображениях;
- об именованных объектах чертежа (слоях, определениях блоков, стилях, материалах, листах, и пр.).

Все изменения, вносимые в чертеж, сразу отражаются в рабочем окне диспетчера. Отдельно можно получить информацию о новых и измененных, с момента последнего сохранения, объектах чертежа как в диспетчере, так и на экране.

Диалоги для редактирования параметров и свойств объектов можно открывать непосредственно из диспетчера чертежа.

В корневом разделе иерархической структуры диалога отображается имя текущего документа. Который, в свою очередь, содержит два подраздела: **Отображается** и **Настройки чертежа**.

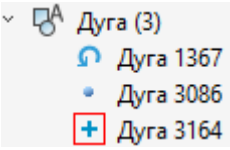
В верхней части диспетчера чертежа размещены кнопки управления отображением объектов в дереве диспетчера и в поле чертежа. Изначально в дереве диспетчера чертежа приведен перечень всех объектов:

Обновить — Обновление информации. Все открытые разделы и подразделы будут закрыты.

Фильтры отображения объектов в дереве Диспетчера:

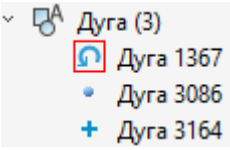
Показывать новые объекты

Отображение в диспетчере новых объектов, появившихся в текущем сеансе работы с чертежом. В диспетчере чертежа такие объекты имеют значок «плюс».



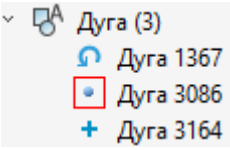
Показывать измененные объекты

Отображение в диспетчере объектов, измененных в текущем сеансе работы с чертежом. В диспетчере чертежа такие объекты имеют значок «загрузка».



Показывать неизмененные объекты

Отображение в диспетчере объектов, оставшихся в чертеже неизменными. В диспетчере чертежа такие объекты имеют значок «точка».



Показывать видимые объекты

Отображение в диспетчере видимых в чертеже объектов.

Показывать невидимые объекты

Отображение в диспетчере невидимых в чертеже объектов.

Варианты показа на экране:

Включить выбор

Режим, при котором выбор объекта в дереве диспетчера влечет за собой автоматический выбор этого объекта на чертеже.

Включить навигацию и выбор

Режим, при котором выбор объекта в дереве диспетчера влечет за собой автоматический выбор этого объекта на чертеже с одновременным масштабированием и позиционированием его в центре экрана.

Двойной щелчок на объекте в дереве диспетчера также выбирает объект с масштабированием и позиционированием его в центре экрана.

Синхронизировать фильтры с чертежом

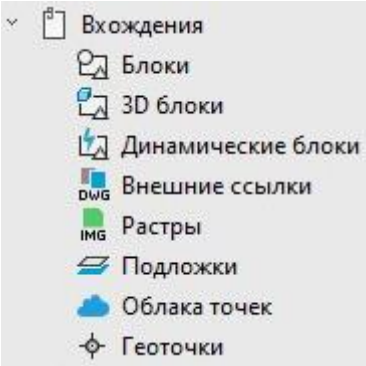
Синхронизирует отображение объектов в диспетчере чертежа с их отображением в поле чертежа. Кнопка скрывает в поле чертежа те объекты, которые в дереве чертежа скрыты фильтрами:

- **Показывать новые объекты**
- **Показывать измененные объекты**
- **Показывать неизмененные объекты**

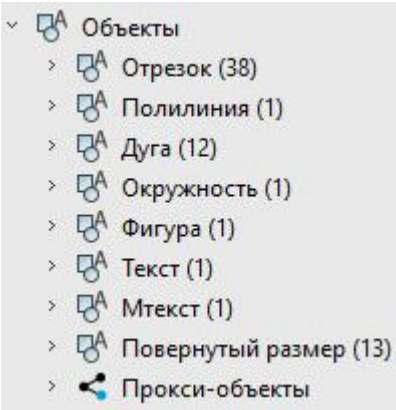
Обратно отобразить объекты, скрытые в поле чертежа, можно отключением одного из этих фильтров.

Объекты текущего пространства документа

Раздел **Отображается** содержит иерархический перечень всех вхождений и объектов текущего пространства документа – пространства модели или листа. В круглых скобках приводится количество вхождений и объектов в текущем пространстве документа.



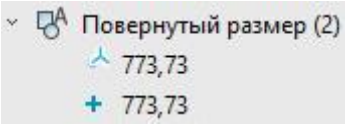
Подраздел **Вхождения** отображает все вхождения текущего пространства модели или листа: вставки обычных, динамических и 3D-блоков, внешних ссылок, вставки растровых изображений, подложек, облаков точек, геоточек.



Подраздел **Объекты** отображает объекты текущего пространства, сгруппированные по типам.

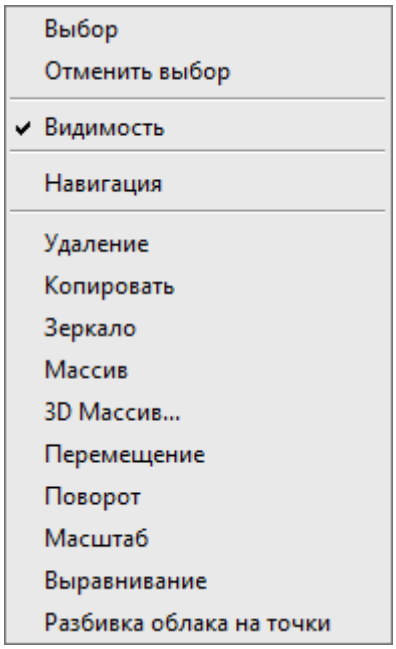
Прокси-объекты (имеющие и не имеющие графического представления) отображаются знаком .

Аннотативные объекты имеют знак :



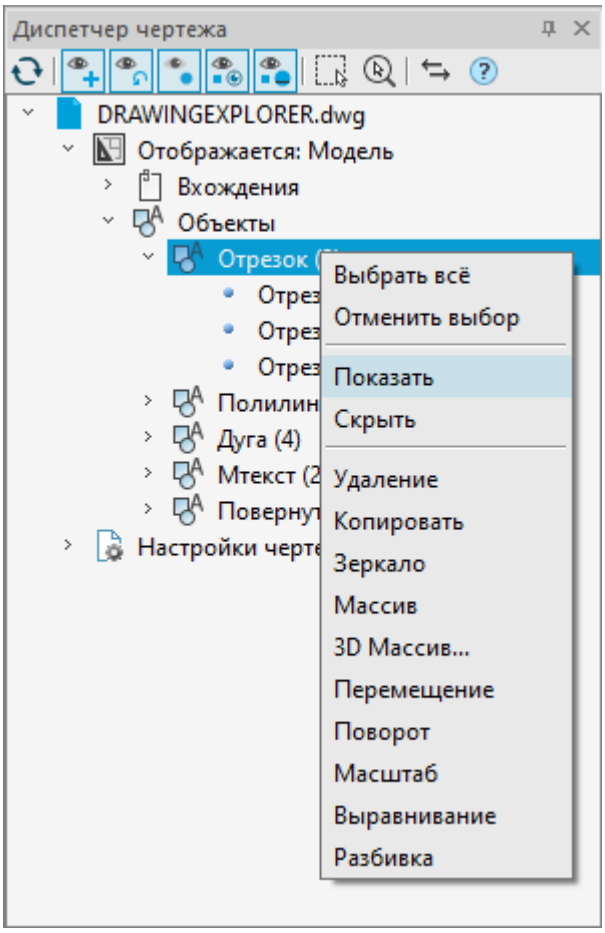
Контекстное меню вхождений и объектов чертежа, выбранных в структуре диалога, содержит команды управления объектами. Список доступных действий зависит от типа объекта или группы объектов. Можно выбирать объекты на чертеже, панорамировать, применять команды редактирования, включать и отключать отображение на чертеже, удалять.

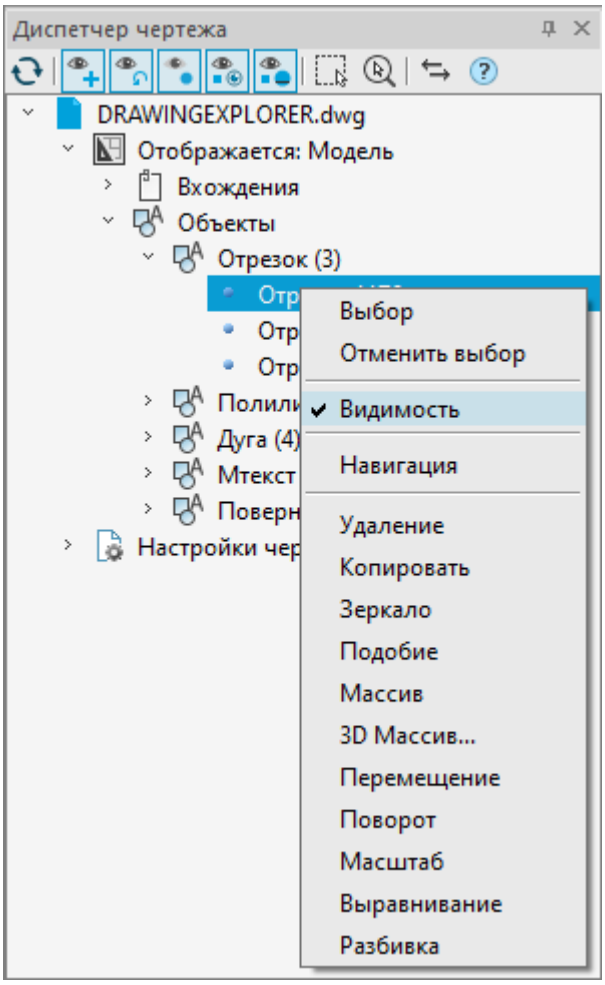
Так, например, для **Вхождения** – **Облака точек** доступны следующие команды контекстного меню:



Команда **Разбивка облака на точки** (**NG_EXPLODE_POINTCLOUD**) появляется при наличии лицензии на модуль **Топоплан**.

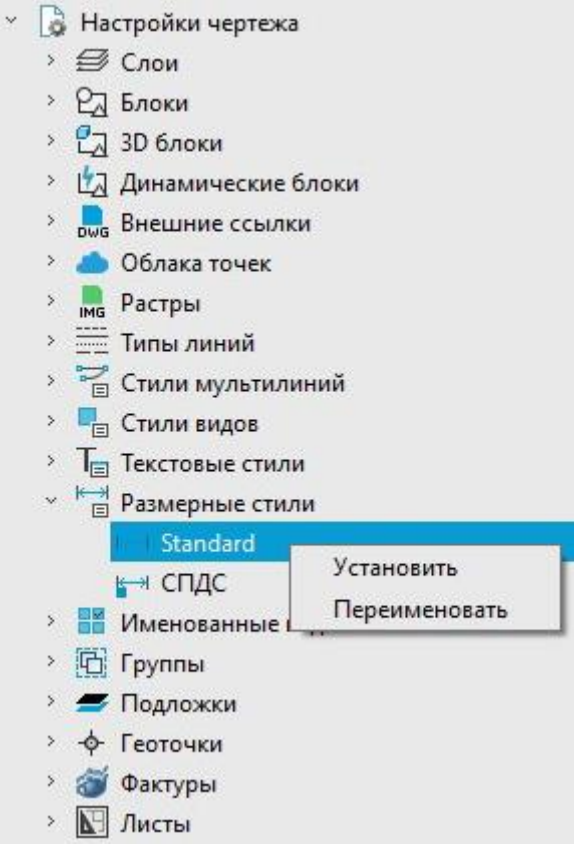
Также с помощью контекстного меню можно скрывать или делать видимыми как отдельный объект, так и группу объектов. Чтобы скрытый ранее объект сделать вновь видимым на экране, следует выбрать пункт **Видимость**. Для группы объектов – пункт **Показать**.

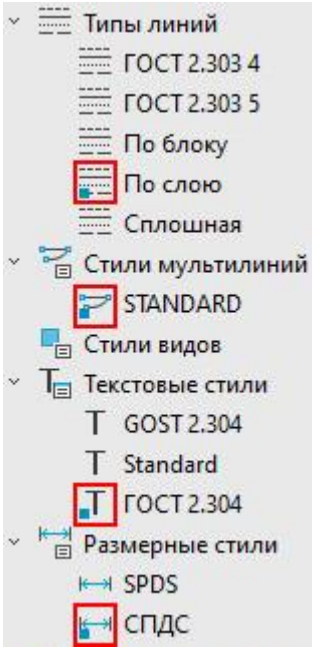




Именованные объекты чертежа

В разделе **Настройки чертежа** отображается перечень именованных объектов чертежа: слоев, блоков, внешних ссылок, и т. п., сгруппированных по типу объектов.





Объекты разных типов имеют контекстное меню с собственным набором действий.

Обычно элемент можно установить текущим в документе, удалить, переименовать.

Двойной щелчок на именованном объекте устанавливает его текущим в документе.

Пиктограммки текущих объектов помечаются цветной точкой.

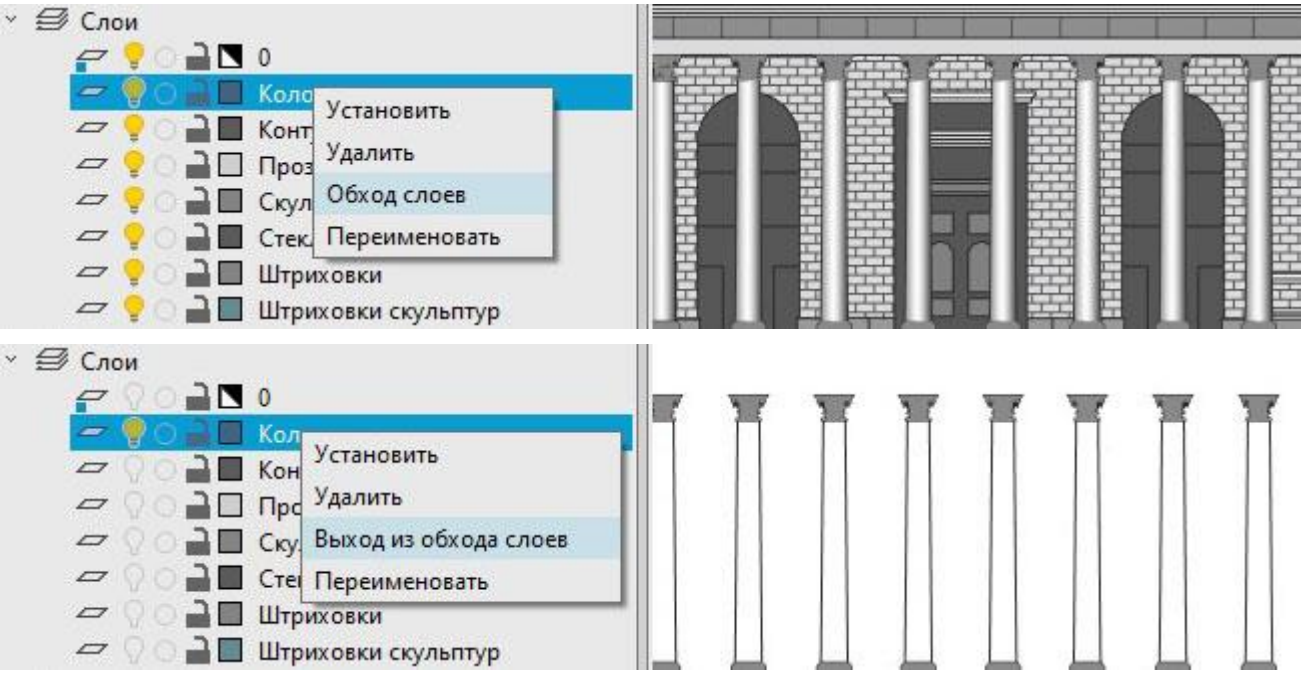
ПРИМЕЧАНИЕ Следует помнить, что при установке выбранного листа текущим произойдет переход в пространство этого листа с автоматическим обновлением всего содержимого диспетчера чертежа.

Контекстное меню группы **Слои** вызывает диалог Слои:

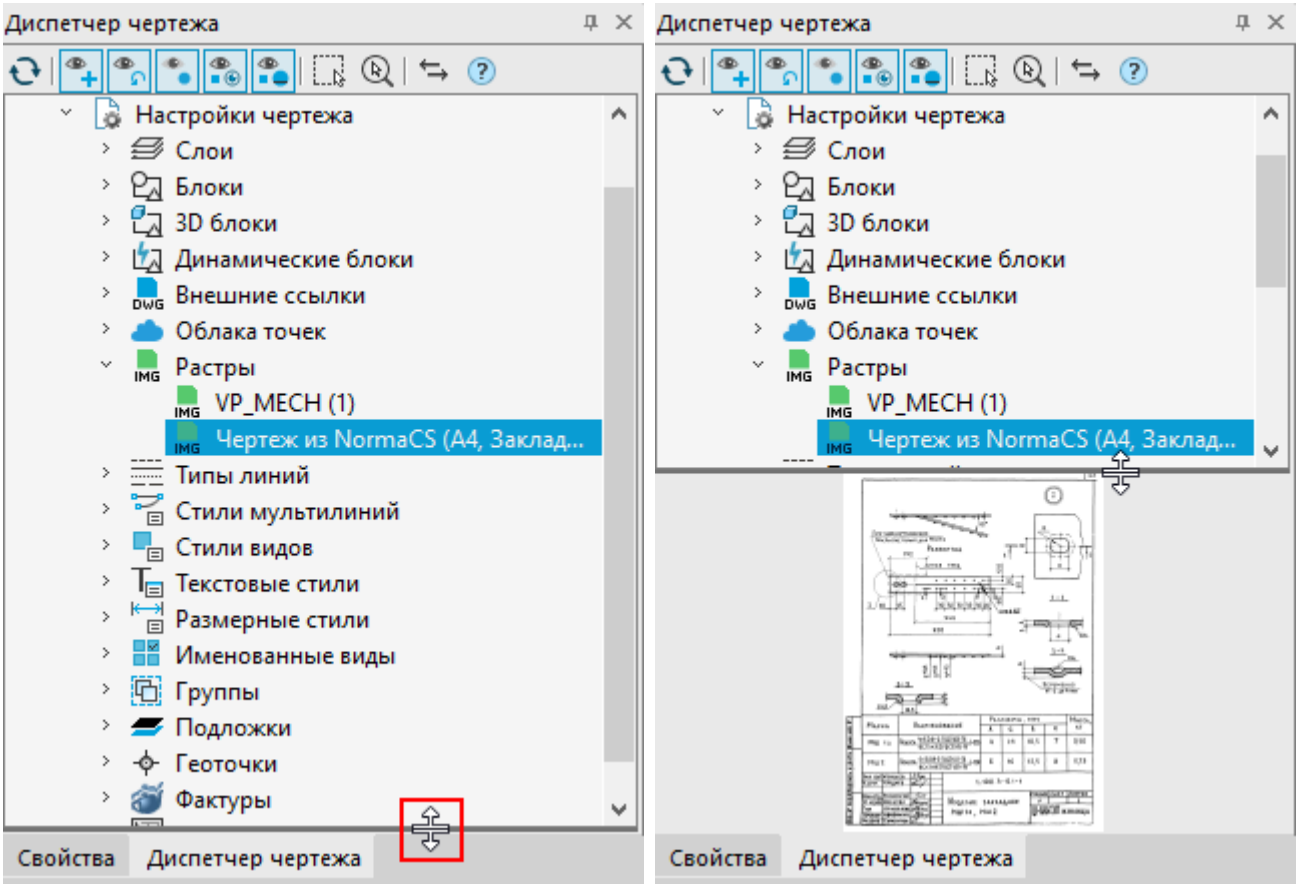
Включать/выключать, замораживать/размораживать и блокировать/разблокировать слой можно в **Диспетчере чертежа** щелчком по соответствующей иконке с зажатой клавишей ***CTRL***. Изменения будут сразу отображаться на чертеже. Двойной щелчок на слое устанавливает его текущим.

Слои, присутствующие на внешних ссылках, имеют значок .

В контекстном меню слоев можно включить режим обхода слоев. В этом режиме в поле чертежа будут отображаться только объекты слоя, выбранного в данный момент в диспетчере. Выход из режима обхода выполняется также через контекстное меню слоев.

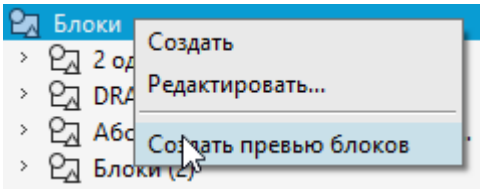


Для **Блоков**, **3D блоков**, **Динамических блоков** и **Растров** в панели **Диспетчер чертежа** можно открыть область предварительного просмотра (по умолчанию скрыта). Для этого необходимо навести курсор на нижнюю границу панели и раскрыть область предварительного просмотра:

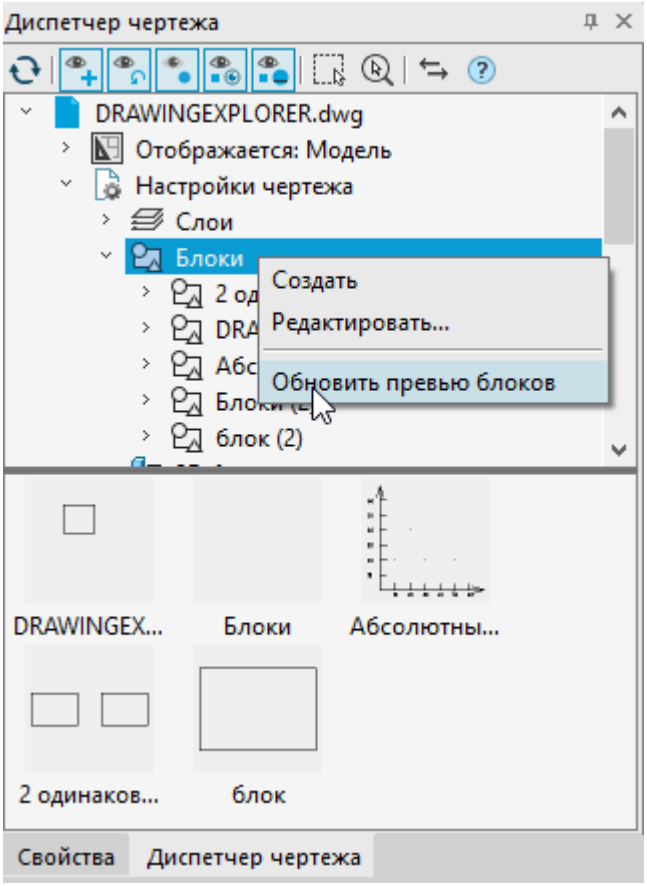


При двойном щелчке на превью блока (растра) открывается диалоговое окно **Вставка блока** (**Вставка растра**).

Для того чтобы создать превью группы, нужно выбрать в контекстном меню **Блоков**, **3D блоков** или **Динамических блоков** команду **Создать превью блоков**:

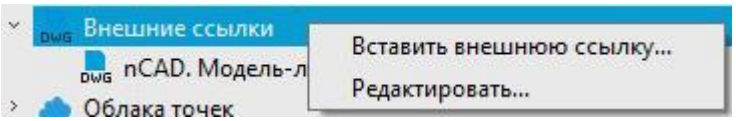


При изменении блоков для обновления отображения нужно выбрать в контекстном меню команду **Обновить превью блоков**:



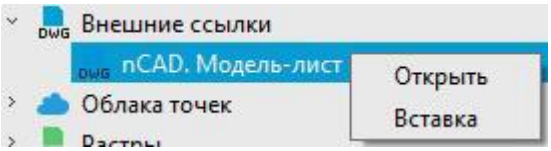
Регулировать размер превью и его масштаб можно в файле .ini. По умолчанию размер 96x96, масштаб 1:1.

Контекстное меню группы **Внешние ссылки** позволяет:

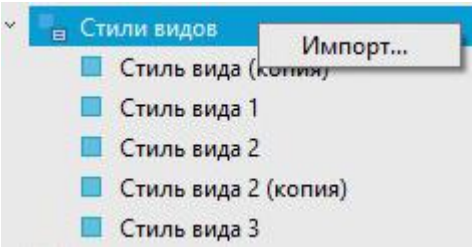


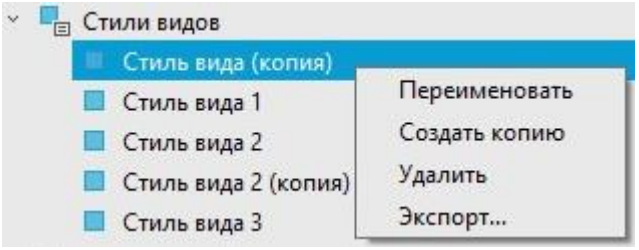
- **Вставить внешнюю ссылку...** (ССВСТАВИТЬ) путем указания файла .dwg;
- **Редактировать...** – вставить уже имеющиеся в чертеже ссылки повторно с помощью функциональной панели **Диспетчер ссылок...** (**ВНССЫЛКИ**):

Контекстное меню внешней ссылки позволяет открыть файл по ссылке в отдельной вкладке (**УРЛОТКРОЙ**) или открыть окно **Вставка внешней ссылки** для редактирования параметров вставки:

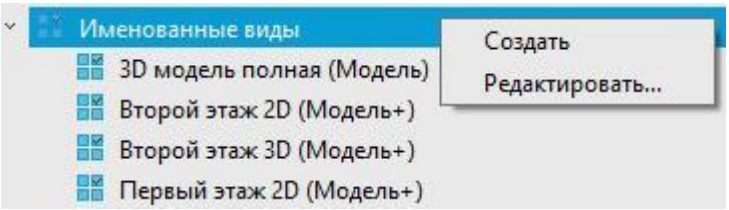


Стиль вида представляет собой набор правил преобразования, применяемых к объектам модели для их визуализации в видовом экране. Стиль вида является самостоятельным набором параметров, который сохраняется в словаре стилей в файле DWG. Стиль вида, как и прочие стили (текстов, размерные и др.), будучи единожды определены в каком-либо DWG файле, могут быть как сохранены в шаблон DWT, так и перенесены в другой DWG файл с помощью команд импорта и экспорта стилей (файл с расширением .nvs). Команды доступны в контекстном меню раздела **Стили видов**:

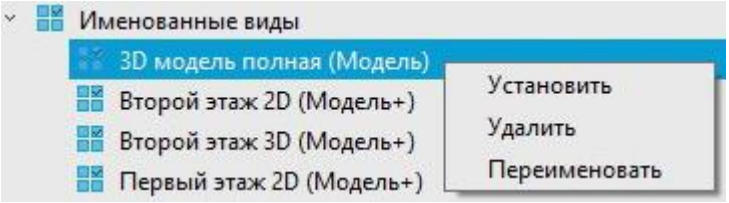




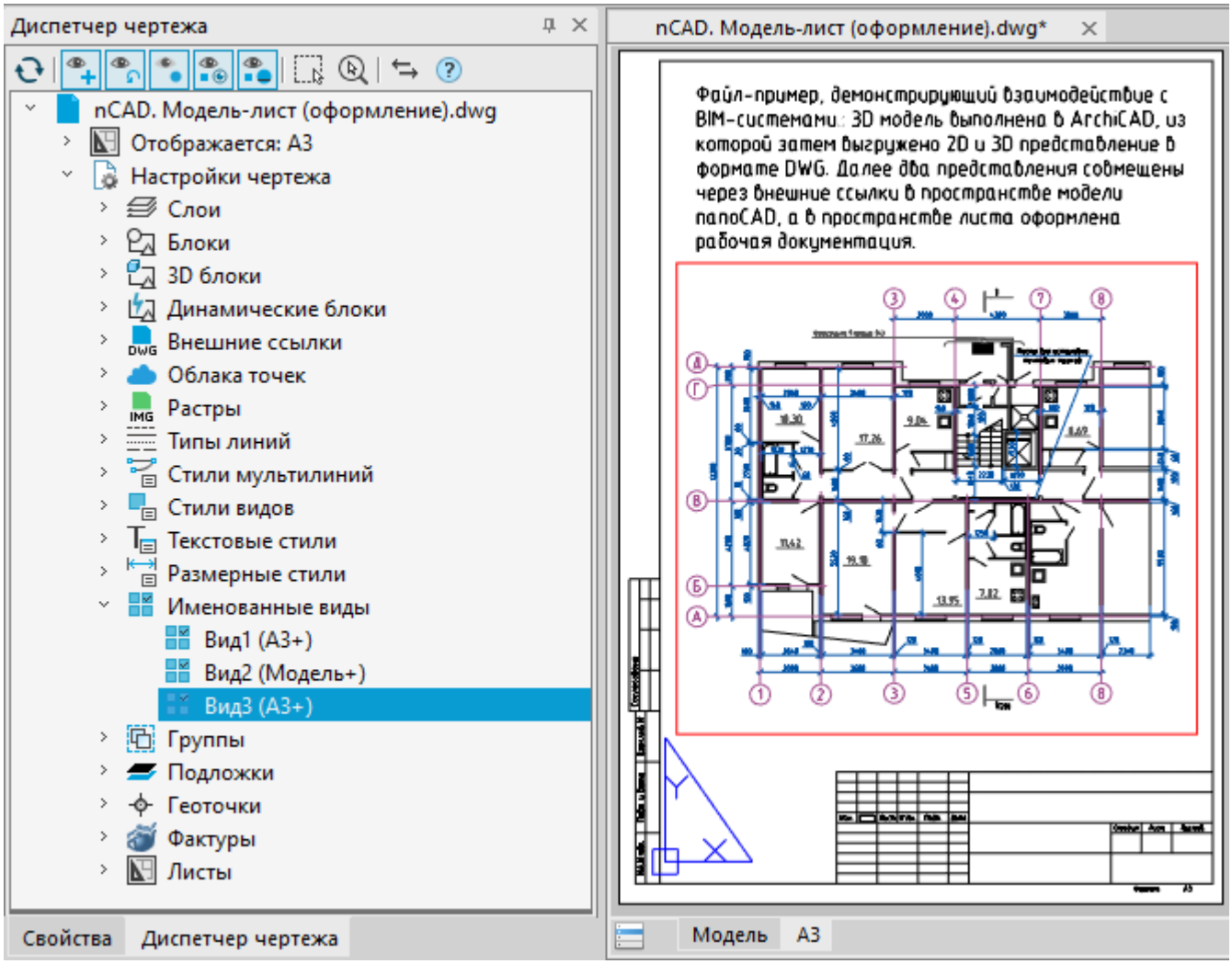
Для управления именованными видами контекстное меню группы **Именованные виды** позволяет **Создать** или **Редактировать** имеющиеся именованные виды (команда ВИД (VIEW, -VIEW)):



Контекстное меню именованного вида позволяет **Установить**, **Удалить** и **Переименовать** вид:



Установить вид можно также двойным щелчком на именованном виде, при этом происходит автопанорамирование вида и отображение его границ красной рамкой:



Работа с **Группами** описана в разделе [Использование функциональной панели «Диспетчер чертежа» для работы с группами](#).

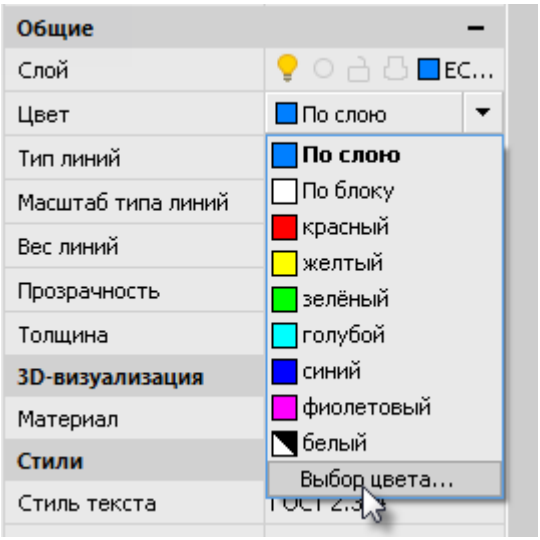
Работа с **Геоточками** описана в разделе [Геоточки в Диспетчере чертежа](#).

Диалоговое окно «Выбор цвета»

Командная строка: **ЦВЕТ** (**COLOUR**, **COLOR**, **COL**)

Диалоговое окно **Выбор цвета** позволяет задать нужный цвет для редактируемого элемента в документе: объекта чертежа, размерного стиля, слоя и т. д.

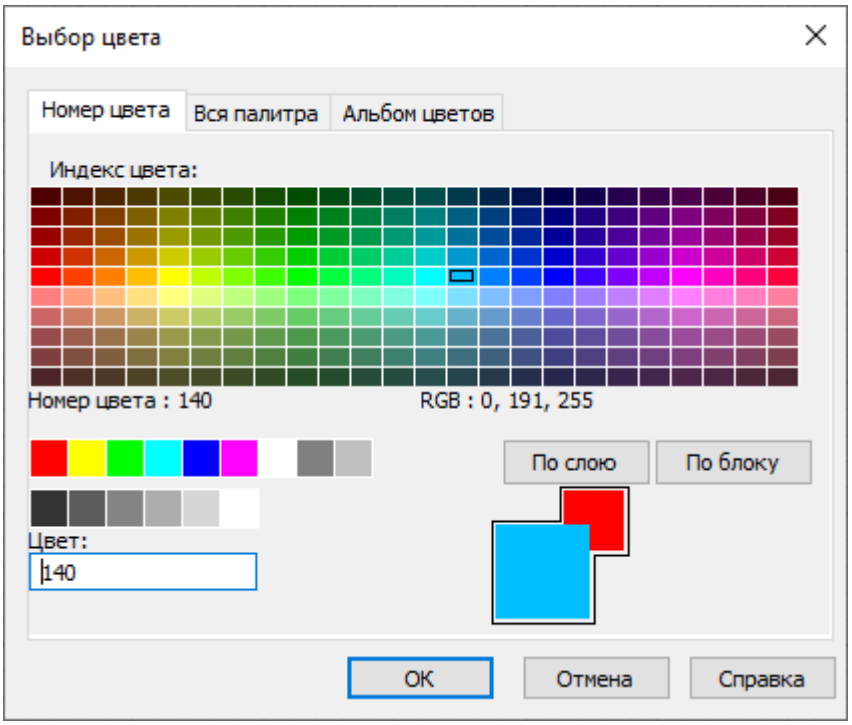
Окно открывается также при редактировании цвета слоя или объекта щелчком на пункте **Выбор цвета** в выпадающем списке цветов:



Диалоговое окно содержит три вкладки Номер цвета, Вся палитра, Альбом цветов.

Вкладка «Номер цвета»

Вкладка **Номер цвета** позволяет выбрать цвет из палитры индексированных цветов nanoCAD.



При наведении курсора на цвет в нижней части палитры отображается его номер (индекс) и значения составляющих его цветов в раскладке RGB (красный, зеленый, синий).

Для выбора цвета следует щелкнуть нужный в палитре или ввести его номер в поле **Цвет**. Выбранный цвет отобразится в образце нового цвета (большой квадрат).

Параметры:

Индекс цвета:

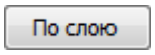
Отображает большую часть индексированных цветов (от 10 до 249) с возможностью выбора.

Палитра именованных цветов

За индексированными цветами с номерами от 1 до 9 закреплены имена собственные: красный, желтый, зеленый, и т. д. Такие цвета представлены в палитре именованных цветов.

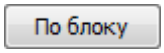
Палитра оттенков серого

Отдельная палитра индексированных оттенков серого с номерами цветов от 250 (черный) до 255 (белый).



Кнопка выставляет цвет в значение **По слою**. Это означает, что цвет объекта будет идентичен цвету слоя, на котором он лежит.

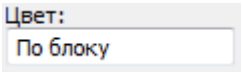
В квадрате образца нового цвета отобразится цвет слоя, на котором лежит объект. Данная кнопка не доступна при выборе цвета для слоя.



Кнопка выставляет цвет в значение **По блоку**. До помещения в блок такой объект будет иметь черный или белый цвет (в зависимости от настроек). После вставки в блок цвет объекта будет эквивалентен цвету блока, в который он помещен.

В квадрате образца нового цвета отобразится цвет слоя, на котором лежит объект. Данная кнопка не доступна при выборе цвета для слоя.

Поле Цвет



Текстовое поле, отображающее номер или имя выбранного цвета, а также выбранные значения **По блоку** или **По слою**. Позволяет ввести новое значение номера цвета с клавиатуры.

Образцы старого и нового цвета

Большой квадрат отображает выбранный в диалоге цвет, малый – изменяемый цвет.

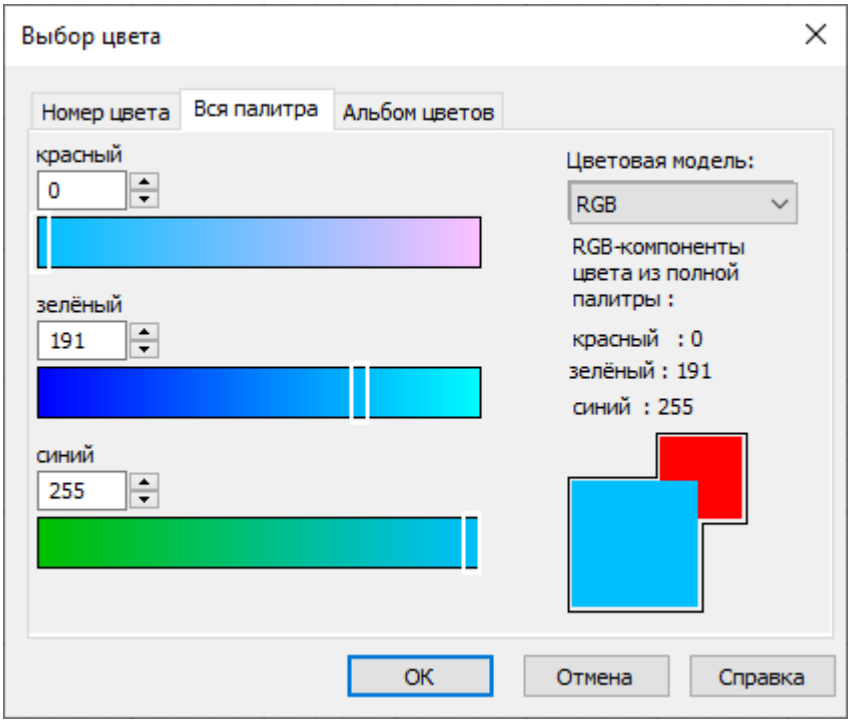
Вкладка «Вся палитра»

Вкладка **Вся палитра** позволяет выбрать цвет из полноцветной палитры, содержащей более 16 млн. цветов (TrueColor Palette).

Значение выпадающего списка **Цветовая модель** определяет содержимое всей вкладки и позволяет выбрать цвет, представленный в цветовой схеме RGB или HSL.

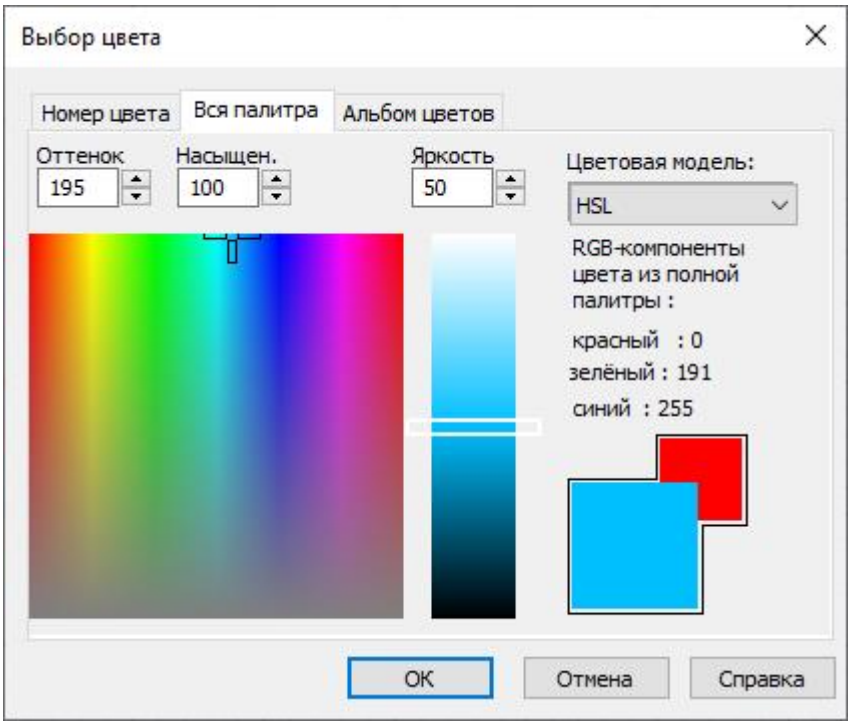
Цветовая модель RGB

Цветовая модель RGB позволяет выбрать цвет, задав его красную, зеленую и синюю составляющие. Величина каждой составляющей варьируется от 0 до 255 и может быть задана вводом числового значения или перемещением слайдера ползунка.



Цветовая модель HSL

Цветовая модель HSL позволяет составить цвет из таких его компонентов как оттенок, насыщенность и яркость.



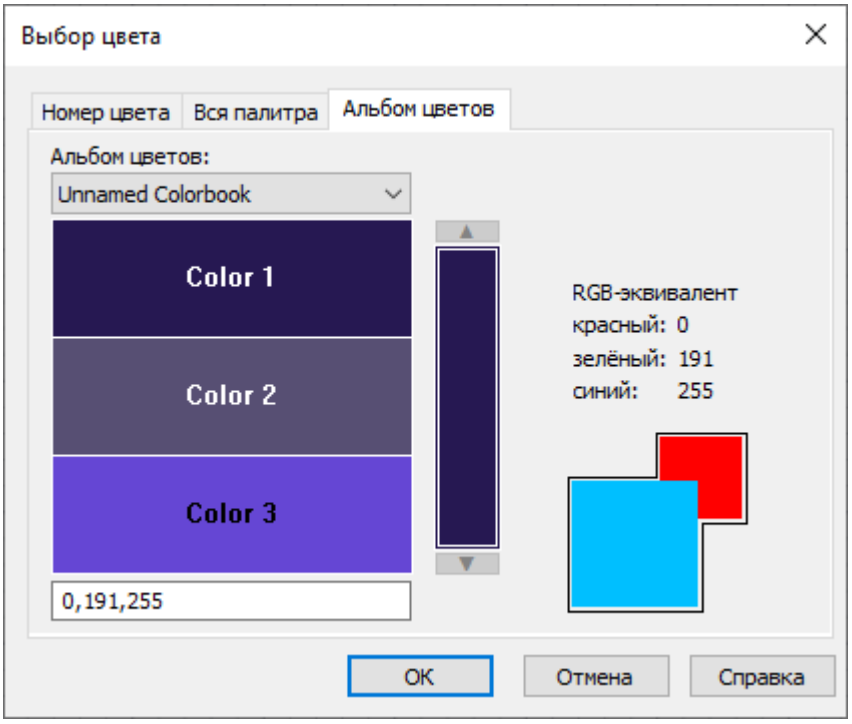
Оттенок (Hue) устанавливает значение длины волны света внутри видимого спектра. Его значение может варьироваться от 0 до 360 градусов.

Насыщенность (Saturation) определяет степень визуального отличия хроматического цвета от равного ему по яркости ахроматического аналога из диапазона оттенков серого. Значение насыщенности варьируется от 0 (оттенок серого) до 100 % (максимальная насыщенность).

Яркость (Luminance) варьируется от 0 (черный цвет) до 100 (белый цвет).

Вкладка «Альбом цветов»

Вкладка **Альбом цветов** позволяет выбрать цвет из пользовательских альбомов цветов. Файл альбома цветов – это xml-файл с расширением acb.



Подключение альбомов цветов

1. В диалоге **Настройки** (**OPTIONS**) в разделе **Стандартные папки** в подразделе **Файлы альбомов цветов** указать пути доступа к папкам, в которых программа должна выполнять поиск файлов альбомов цветов. Для этого:
   - нажать кнопку **Добавить** в правой части диалога;
   - в открывшемся диалоге нажать кнопку **Открыть...**;
   - выбрать или создать папку.
2. В выбранную или созданную папку скопировать файлы альбомов цветов *.acb.
3. Альбомы доступны в раскрывающемся списке на вкладке **Альбом цветов** диалогового окна **Выбор цвета**. Переключение разделов альбома осуществляется с помощью стрелок ▲ ▼ полосе прокрутки. В текстовом поле отображается имя выбранного цвета, можно ввести имя цвета с клавиатуры.

Распределение объектов по слоям

Возможность организации документа по слоям – одно из главнейших преимуществ автоматизированного проектирования. Слои – это способ разделения, сортировки и редактирования объектов чертежа.

Классическим примером, образно поясняющим назначение слоёв, стало сравнение послойной организации чертежа с наложенными друг на друга листами прозрачной кальки. Один лист кальки (или слой) может содержать поэтажный план здания, второй – систему водоснабжения и канализации, третий – отопление, четвёртый – электроснабжение и так далее. Таким образом, комбинируя различные сочетания слоев (листы кальки), можно компоновать необходимые комплекты конструкторской документации.

Размещение различных групп объектов чертежа на отдельных слоях позволяет упорядочить и упростить многие операции по управлению данными чертежа.

Для более удобной организации и обработки данных на каждом слое следует размещать однотипные элементы чертежа. Например, создание вспомогательных линий построения лучше производить на отдельном слое, чтобы облегчить и ускорить их последующее

удаление. На отдельных слоях можно располагать размеры, текстовые объекты, штриховку и т. д.

Каждый вновь создаваемый чертеж по умолчанию содержит слой *0*, который не может быть ни удален, ни переименован. Это необходимо для того, чтобы чертеж содержал хотя бы один слой, поскольку любой графический объект должен размещаться на каком-либо слое (часто говорят, что объект принадлежит какому-либо слою).

Не следует создавать все объекты чертежа на слое *0*. Для правильной организации работы с графическими объектами следует создавать новые слои.

При простановке первого размера автоматически создаётся служебный слой *Defpoints*, на котором располагаются опорные точки размеров. Вид отображения точек на этом слое командой **ДИАЛТТОЧ** не изменяется. Слой *Defpoints* никогда не выводится на печать.

При создании объекта значения его свойств берутся из описания того слоя, на котором объект создается (при заданных параметрах **По слою**).

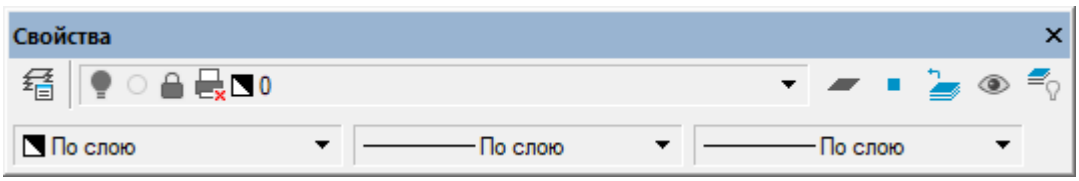
Если же в раскрывающихся списках **Цвет**, **Тип линий**, **Вес линии** панели **Свойства** вместо параметра **По слою** задать определенный цвет, тип и вес линии, то уже эти свойства будут назначаться всем вновь создаваемым на слое объектам, а не те, которые были установлены для слоя.

Таким образом, перед построением какого-либо нового объекта не требуется каждый раз задавать его свойства. Достаточно только переключиться на нужный слой и построить объект.

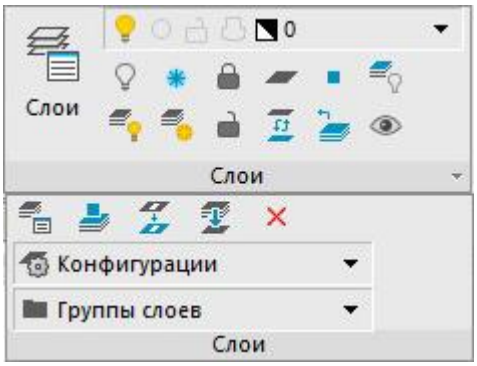
Распределение объектов по слоям позволяет быстро редактировать свойства одних объектов, не изменяя при этом свойства других. Блокируя отдельные слои, можно запрещать редактирование расположенных на них объектов, чтобы исключить внесение случайных изменений. Слои можно включать или отключать, делать видимыми или невидимыми. Для каждого слоя можно разрешить или запретить его вывод на печать.

Слой, выбранный для работы (активный), называется *текущим*. По умолчанию вновь создаваемые объекты размещаются на текущем слое.

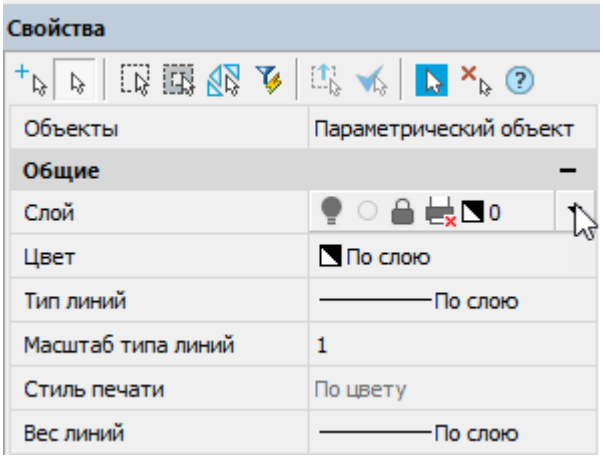
Для удобства управления некоторые, наиболее часто используемые параметры управления слоями и их свойствами, вынесены на панель **Свойства**:



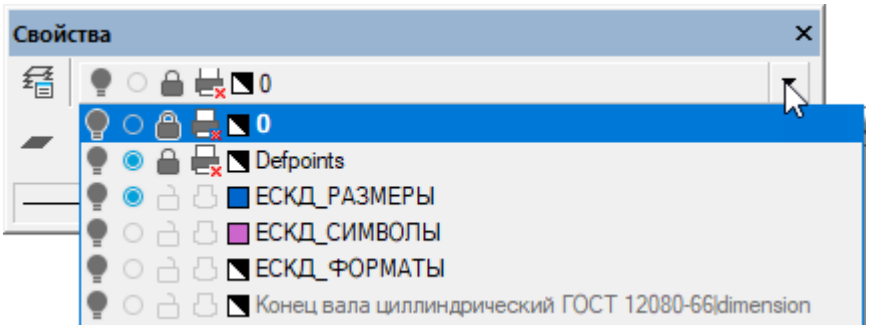
в группу **Слои** (вкладка **Главная**) Ленты:



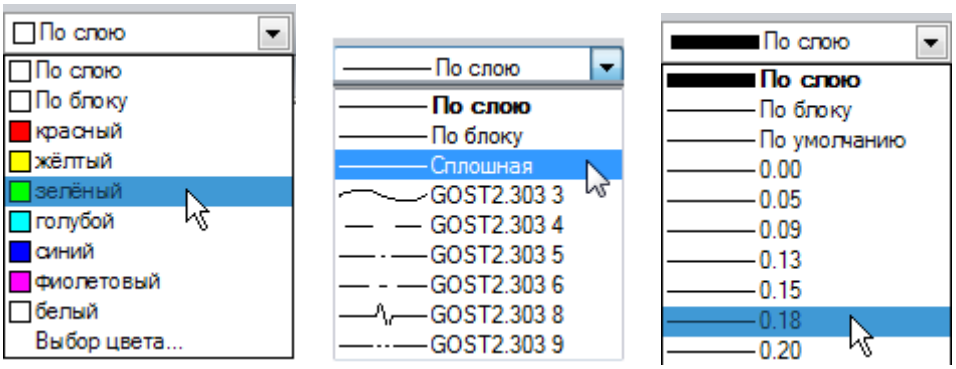
и в окно **Свойства** (раздел **Общие**):



Раскрывающийся список **Слой** позволяет быстро переназначить текущий слой, а также включить/отключить, заморозить/разморозить, заблокировать/разблокировать и установить запрет на печать слоя:



Раскрывающиеся списки **Цвет**, **Тип линий** и **Вес линии** предназначены для быстрого изменения соответствующих свойств выбранного слоя:



Кнопка **Слой** панели **Свойства** вызывает диалоговое окно **Слои**, позволяющее создавать, удалять, переименовывать и выполнять другие операции со слоями.

Диалог «Слои»

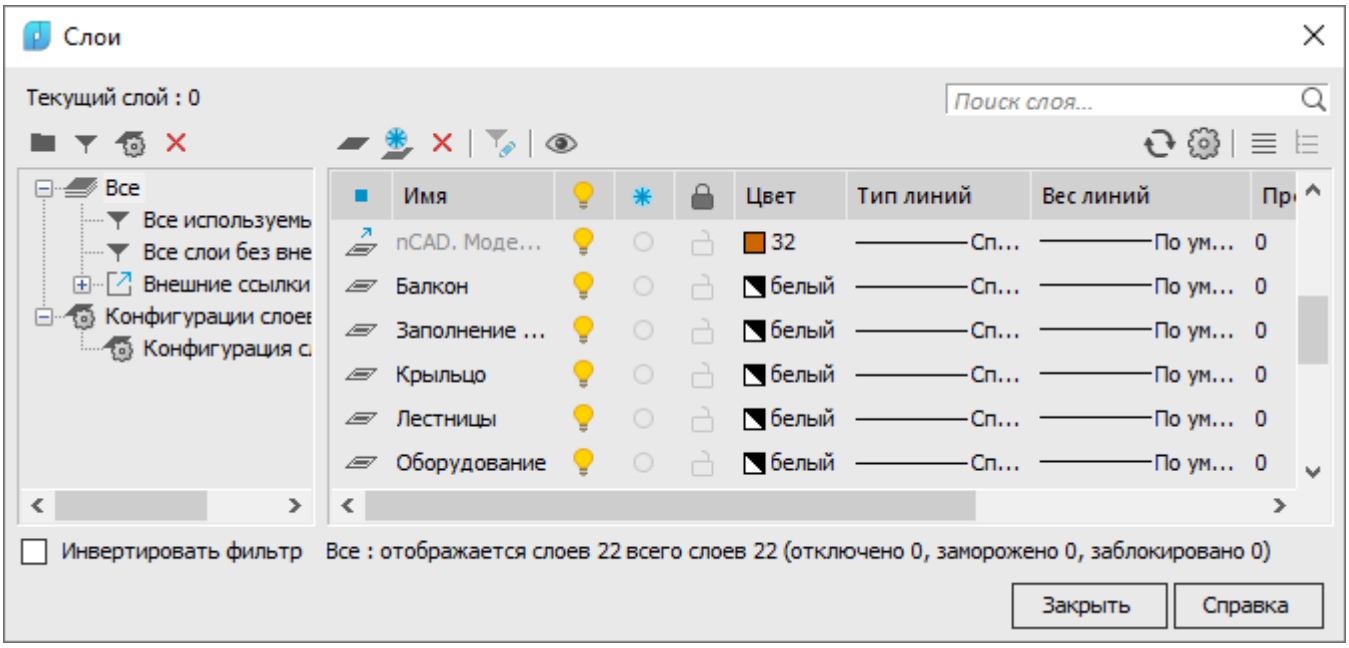
Лента: **Главная – Слои >** **Слои**

Меню: **Формат –** **Слои...**

Панель: **Свойства –**

Командная строка: **ДИАЛСЛОЙ, СЛ, СЛОЙ (LAYER, LAYERS)**

Диалог **Слои** предназначен для управления слоями и их свойствами:



Диалог **Слои** – модальный, то есть пока диалог отображается на экране вся актуальная информация по слоям отображается в нём (а не на функциональных панелях) и вне диалога изменения не учитываются.

В левой части диалога расположено окно, отображающее дерево категорий. В общем случае дерево категорий состоит из следующих элементов:

- **Все**;
- **Все используемые слои**;
- **Все слои без внешних ссылок**;
- **Внешние ссылки**;
- **Группа**;
- **Фильтр**;
- **Конфигурации**.

В правой части диалога расположено окно, отображающее список слоёв для выбранного в дереве категорий элемента.

В строке сразу под заголовком диалога отображается:

Текущий слой : ЕСКД_СИМВОЛЫ	Информация о текущем слое.
Поиск слоя...	Поле поиска слоя по имени.

Под окном списка слоев содержится информация об отображаемых слоях, общем количестве слоев и количестве отключенных, замороженных и заблокированных слоев:

Все : отображается слоев 5 всего слоев 5 (отключено 0, заморожено 1, заблокировано 1)

Параметры:

Окно дерева категорий

	Добавить группу	Кнопка добавления группы слоёв.
	Добавить фильтр	Кнопка добавления фильтра.
	Добавить конфигурацию	Кнопка добавления конфигурации слоёв.

	Удалить	Кнопка удаления элементов дерева.

Пояснение:	Текстовое поле, содержащее краткое описание конфигурации слоёв. Поле отображается над флажком **Инвертировать фильтр** при выборе в дереве какой-либо конфигурации слоёв.
Инвертировать фильтр	Режим инвертирования отображения слоёв в окне списка слоёв.

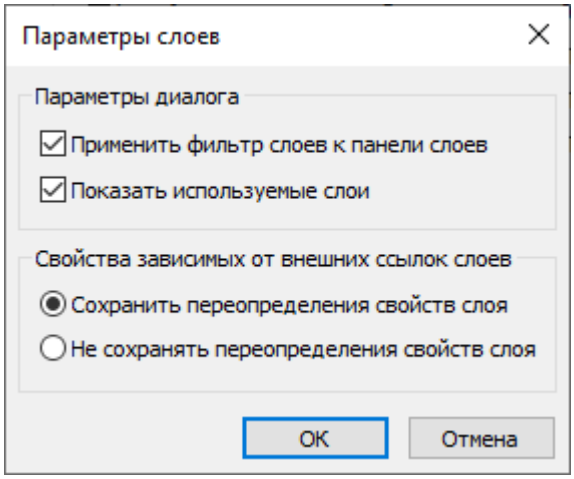
Окно списка редактируемых слоёв

Кнопки

	Добавить слой	Добавление нового слоя.
	Добавить слой, замороженный на всех ВЭ	Добавление слоя, замороженного на всех видовых экранах.
	Удалить	Удаление выбранного слоя.
	Режим редактирования фильтра	Редактирование выбранного фильтра.
	Обход слоев	Включение режима просмотра только выбранных слоёв.
	Обновить	Регенерация.

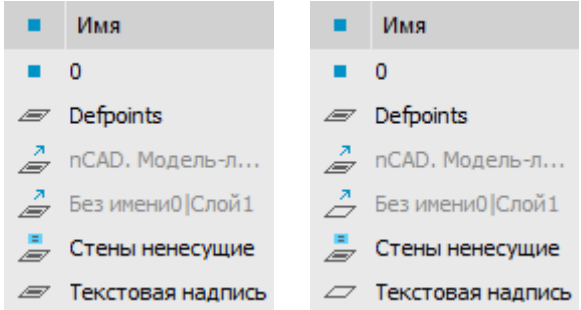
Параметры слоев

Управление параметрами отображения в диалоге **Слои** и свойствами слоев, входящих в состав внешних ссылок.



Применить фильтр слоев к панели слоев – учитывать или нет текущий фильтр при отображении списка слоев на панели инструментов.

Показать используемые слои – помечать или нет используемые слои в менеджере слоев. Пересчет происходит при открытии менеджера, добавлении/удалении слоя. Если эта опция включена, то открытие менеджера слоев на больших файлах может занимать больше времени, чем предполагалось.
В предыдущих версиях программы пересчет производился всегда.



Сохранить/не сохранять переопределения свойств слоя – сохранять или нет изменения параметров слоев, входящих в состав внешних ссылок.

Свернуть
Развернуть

Кнопки управления отображением дерева фильтров слоев.

Столбцы

Статус

Индикатор содержания объектов на слое.

Текущий слой

Слой содержит объекты.

Слой не содержит объекты.

Слои внешних ссылок (слой содержит/не содержит объекты).

У слоя включено переопределение свойств в видовом экране (слой текущий, слой содержит/не содержит объекты).

Имя

Отображение имени слоя.

Отображение значка видимости слоя.

Отображение значка заморозки слоя.

	Отображение значка блокировки слоя.
Цвет	Отображение цвета слоя.
Тип линий	Отображение типа линии слоя.
Вес линий	Отображение веса линии слоя.
Прозрачность	Отображение прозрачности слоя.
Стиль печати	Отображение стиля печати слоя.
	Отображение значка разрешения печати для слоя.
	Замораживание выбранных слоев на новых видовых экранах.
Пояснение	Краткая информация о слое.

Двойной щелчок левой кнопки мыши на разделителе названий столбцов автоматически изменяет ширину столбцов.

Слои в пространстве Листа

При работе в пространстве листа в заголовке диалога **Слои** появляется сообщение

Слои (на Листе)

При наличии текущего *видового* экрана листа, заголовок будет иметь вид

Слои (на ВЭкране)

В окно списка слоев добавляются столбцы с информацией о параметрах слоев в видовом экране.

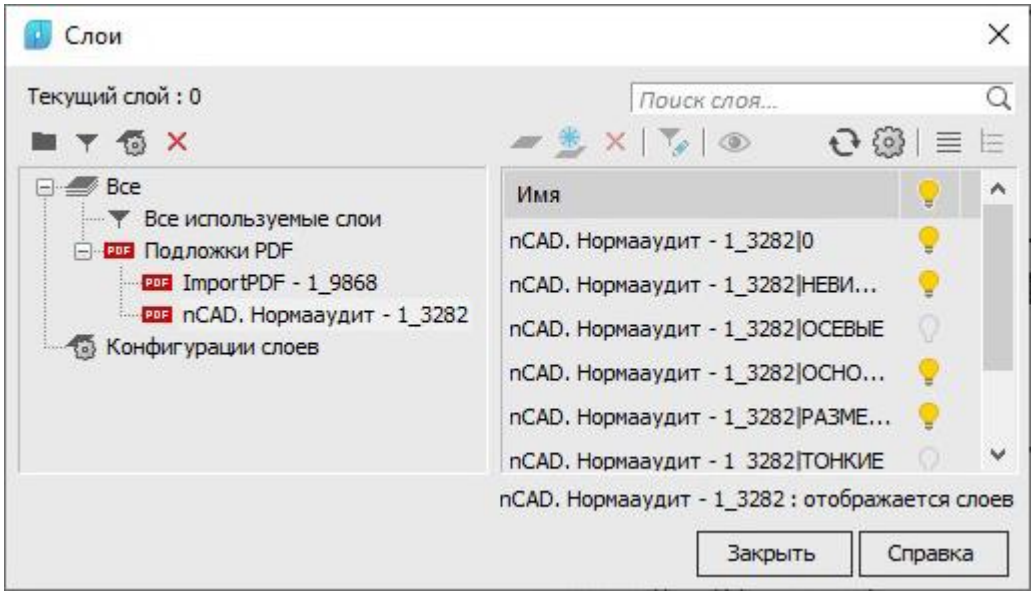
	Цвет ВЭ	Тип линии ВЭ	Вес линии ВЭ	Прозрачность ВЭ	Стиль печати ВЭ
	белый	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_7
	белый	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_7
	белый	ISO02W100	По умолчанию	0	Цвет_7
	красный	ISO04W100	По умолчанию	0	Цвет_1
	белый	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_7
	синий	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_5
	красный	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_1
	зелёный	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_3

	Отображение значка заморозки слоя в текущем видовом экране.
Цвет ВЭ	Отображение цвета слоя в текущем видовом экране.
Тип линий ВЭ	Отображение типа линии слоя в текущем видовом экране.
Вес линий ВЭ	Отображение веса линии слоя в текущем видовом экране.
Прозрачность ВЭ	Отображение прозрачности слоя в текущем видовом экране.
Стиль печати ВЭ	Отображение стиля печати слоя в текущем видовом экране.

Слои подложки PDF

При наличии в чертеже подложек PDF, информация о них появится в дереве категорий.

Если в выбранной подложке PDF присутствуют слои, их список отобразится в окне диалога. Видимостью слоев подложки PDF можно управлять включив или отключив значок .



Редактирование параметров слоев

Выбор слоёв в списке

При наличии в чертеже выбранных объектов, диалог **Слои** открывается с выделенными слоями данных объектов.

Выбор слоёв для редактирования осуществляется щелчком левой кнопки мыши.

Допускается редактировать параметры сразу нескольких выбранных слоев.

При нажатой клавише ***SHIFT*** выбираются все слои, расположенные между первым и последним щелчком мыши.

При нажатой клавише ***CTRL*** в имеющийся выбор слоёв щелчком мыши можно добавлять любой слой из списка. Также возможно применение сочетания клавиш ***CTRL***+***SHIFT***.

Выбор всех слоев в списке осуществляется командой контекстного меню **Выбрать все**. Команда **Очистить все** отменяет выбор всех выбранных в списке слоев.

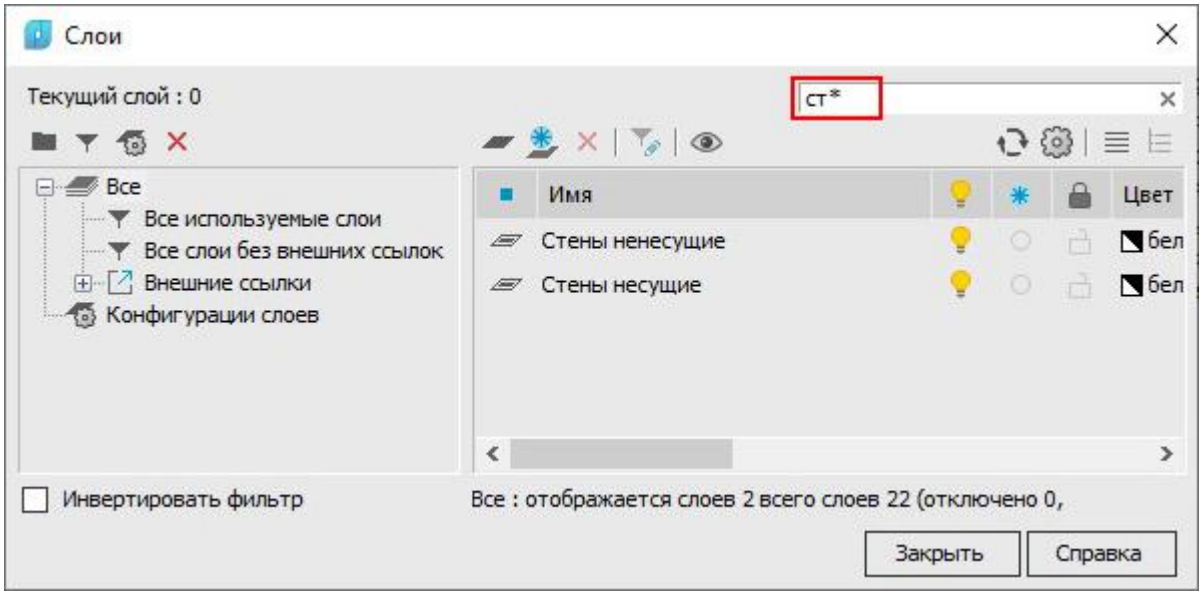
Поиск слоёв по имени

Для быстрого поиска слоёв по имени предназначено поле **Поиск слоя** в правой верхней части диалога.

Для поиска слоев по имени:

1. Ввести в поле текст или часть текста для поиска. Можно использовать специальные символы.

По мере ввода, в списке слоев остаются только те элементы, название которых содержит вводимое выражение.

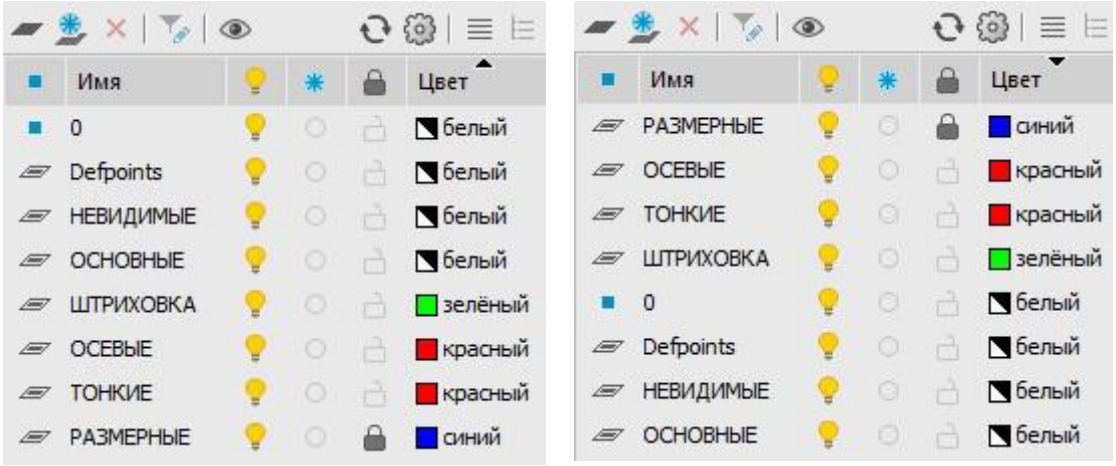


Кнопка поля ✕ сбрасывает результаты поиска.

Сортировка слоёв

Список слоёв можно отсортировать по любому параметру. Для сортировки списка слоёв по какому-либо параметру достаточно щёлкнуть левой кнопкой мыши на заголовке его столбца.

Например, щелчок по заголовку столбца **Цвет** отсортирует все слои списка по цвету. Второй щелчок по этому же заголовку инвертирует порядок отсортированных слоёв в списке:



Направление сортировки указывается стрелочкой в заголовке сортируемого параметра.

Назначение цвета, типа, веса и прозрачности линий для слоя

Слою можно назначать такие свойства, как цвет, тип, вес и прозрачность линий, которые будут наследоваться всеми объектами на этом слое, если для этих свойств объекта установлено значение **По слою**.

Цвет, тип, вес и прозрачность линий можно задавать сразу для нескольких слоёв:

1. Выбрать один или несколько слоев в списке.
2. Щелкнуть в столбце нужного параметра одного из выбранных слов.
3. Выбрать из раскрывающегося списка требуемое значение параметра.

Создание нового слоя

Вновь создаваемый слой имеет свойства, задаваемые по умолчанию. После создания нового слоя его свойства можно изменить.

Для создания нового слоя:

1. Нажать кнопку диалога **Добавить слой**.

В списке слоев добавляется новый слой с именем по умолчанию *СлойN*, где *N* – порядковый номер созданного слоя, начиная с 1. Имя, присвоенное созданному слою по умолчанию, можно изменить.

Переименование слоя

Для переименования слоя:

1. Выбрать слой в списке.
2. Щелкнуть левой кнопкой мыши на имени слоя или нажать клавишу ***F2***.
3. Ввести новое имя слоя.
4. Нажать ***ENTER***.

Удаление слоя

Слои, которые не используются в документе, можно удалить. Текущий слой, даже если он и не используется в документе, удалить нельзя.

Удаление слоя, не содержащего объекты

1. Выбрать слой в списке.
2. Нажать кнопку диалога **Удалить**.

Удалить можно сразу несколько неиспользуемых слоёв.

Для удаления нескольких слоёв:

1. В дереве категорий выбрать элемент **Все используемые слои**.
2. Взвести флажок **Инвертировать фильтр**: Инвертировать фильтр

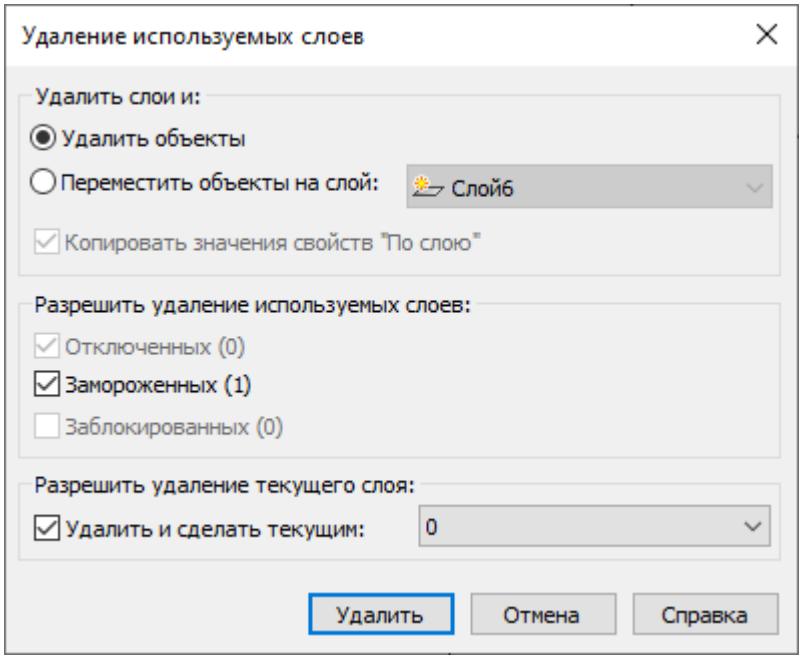
Выбрать все отсортированные неиспользуемые слои и нажать кнопку диалога **Удалить** или выбрать команду **Удалить слой** из контекстного меню.

Удаление используемых слоёв

Удалить можно как один, так и сразу несколько используемых слоёв.

1. Выбрать слои в списке.
2. Нажать кнопку диалога **Удалить**.

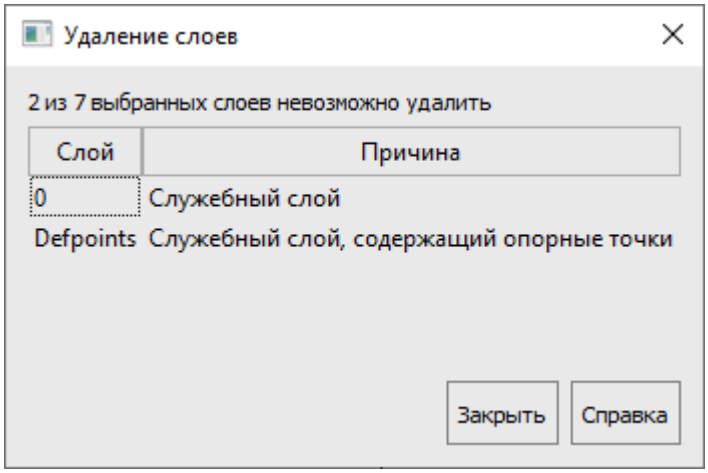
При удалении используемых слоев, содержащих объекты, команда **Удалить** открывает диалоговое окно **Удаление используемых слоев** для выбора параметров удаления:



Удалить слои и:	Выбор действия с объектами удаляемого слоя.
Удалить объекты	Удаление выбранного слоя со всеми объектами.
Переместить объекты на слой	Перемещение объектов удаляемого слоя. Объекты можно переместить на автоматически создаваемый новый слой *Слой№* или выбрать существующий слой из списка.
Копировать значение свойств «По слою»	Сохранение перемещаемым объектам значений свойств **По слою**.
Разрешить удаление используемых слоев:	Установка разрешения на удаление слоев с определенными свойствами: **Отключенных**, **Замороженных**, **Заблокированных**. Данные опции доступны, только если удаляемые слои содержат эти свойства. В скобках отображается количество выбранных слоев с данным свойством.
Разрешить удаление текущего слоя	Установка разрешения на удаление текущего слоя.
Удалить и сделать текущим	Выбор текущего слоя из списка, при удалении ранее установленного.

3. После установки параметров, нажать кнопку диалога **Удалить**.

При наличии в выборе для удаления слоев, которые нельзя удалить, информация о них выводится в диалоге **Удаление слоев**:



ПРИМЕЧАНИЕ Удалить служебный слой Defpoints можно с помощью команды **СЛОЙУДАЛ**.

Установка слоя текущим

Для установки слоя текущим:

1. Выбрать слой в списке.
2. Щелкнуть мышью в столбце отображения значка напротив имени выбранного слоя.

   Значок расположится напротив выбранного слоя, что говорит о том, что данный слой является текущим.

Управление видимостью слоя

Объекты, расположенные на слоях с отключенной видимостью, не отображаются на экране и не выводятся на печать, но принимают участие в регенерации чертежа. Однако, при включении/отключении слоёв регенерации чертежа не происходит. В связи с этим, включать/отключать слои рекомендуется выполнять в тех случаях, когда это необходимо делать часто и когда слои отключаются на непродолжительное время. В противном случае слои лучше замораживать.

Видимые слои обозначаются значком . Значок говорит о том, что видимость данного слоя отключена.

Включать и отключать видимость можно сразу для нескольких слоёв. При отключении видимости текущего слоя появляется предупреждающее окно.

Для включения/отключения видимости слоя:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щелкнуть мышью в столбце отображения значка , напротив имени одного из выбранных слоёв.

ПРИМЕЧАНИЕ Управлять видимостью объектов чертежа можно не только переключая видимость слоя, на котором они лежат, но и непосредственно, с помощью команд скрытия и изоляции объектов.

Замораживание слоя

Объекты, расположенные на замороженных слоях, не отображаются на экране и не выводятся на печать, не участвуют в регенерации чертежа. Замораживание ненужных слоев в больших чертежах позволяет ускорить операции, связанные с отображением и регенерацией. Однако, операция размораживания одного или нескольких слоёв приводит к

регенерации чертежа, что занимает достаточно продолжительное время. В связи с этим замораживание слоёв следует применять в тех случаях, когда это необходимо делать редко и когда слои замораживаются на длительное время. В противном случае слои лучше отключать.

Замороженные слои обозначаются значком , а размороженные – .

Замораживать и размораживать можно сразу несколько слоёв. Нельзя заморозить текущий ( ) слой.

Для замораживания/размораживания слоя:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щелкнуть мышью в столбце отображения значка , напротив имени одного из выбранных слоёв.

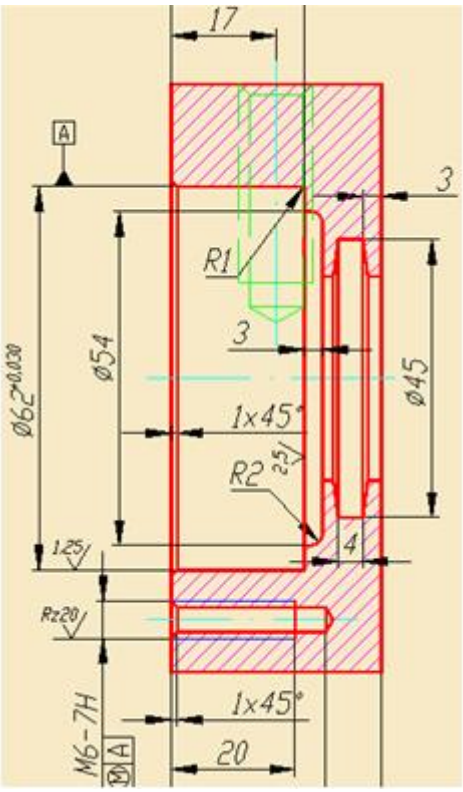
Замораживание слоёв в видовых экранах листа

Слои можно замораживать в отдельных видовых экранах листа. Таким образом можно получать различные отображения одних и тех же объектов в разных видовых экранах без создания дополнительной (дублирующей) геометрии, например, создав два видовых экрана для одного и того же объекта и заморозив слой с элементами оформления во втором видовом экране.

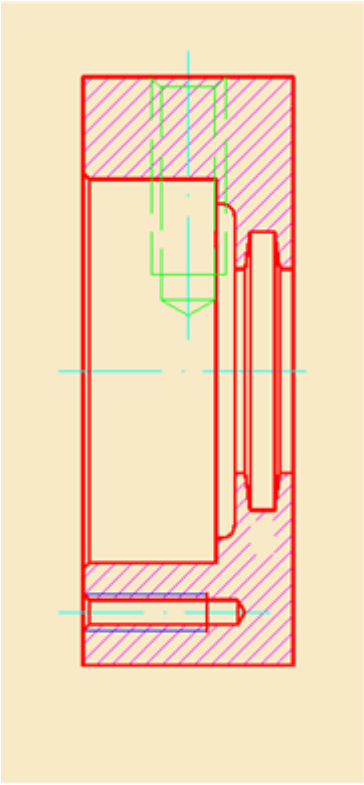
Слои, замороженные в текущем видовом экране, обозначаются значком .

При активизации видового экрана значок появляется среди остальных параметров слоя на инструментальной панели **Свойства** и на функциональной панели **Свойства**.

Видовой экран с размороженными слоями



Видовой экран с замороженным слоем элементов оформления



Для замораживания слоя в текущем видовом экране:

1. Активировать видовой экран, дважды щелкнув на нем левой клавишей мыши.
2. Открыть диалог **Слои** и выбрать в нем все слои, которые должны быть заморожены в текущем видовом экране.
3. Заморозить выбранные слои щелчком на значке у любого выбранного слоя.
4. Закрыть диалог **Слои**.

Слой будет заморожен только в этом видовом экране и видим во всех остальных. При печати листа замороженный слой так же не будет распечатан только в одном этом видовом экране.

Для замораживания слоя на всех ВЭ:

1. Открыть диалог **Слои** и выбрать в нем все слои, которые должны быть заморожены на всех видовых экранах.
2. Щелчком правой кнопкой мыши на выбранных слоях вызвать контекстное меню и выбрать команду **ВЭ-замораживание слоя** > **Во всех ВЭ**.
3. Закрыть диалог **Слои**.

Слои будут заморожены и невидимы во всех видовых экранах.

Для замораживания слоя на всех ВЭ, кроме текущего:

1. Активировать видовой экран, дважды щелкнув на нем левой клавишей мыши.
2. Открыть диалог **Слои** и выбрать в нем все слои, которые должны быть заморожены на всех видовых экранах, кроме текущего.
3. Щелчком правой кнопкой мыши на выбранных слоях вызвать контекстное меню и выбрать команду **ВЭ-замораживание слоя** > **На всех видовых экранах, кроме текущего**.
4. Закрыть диалог **Слои**.

Слои будут заморожены и невидимы во всех видовых экранах, кроме текущего.

Также для замораживание слоя на всех видовых экранах листов, кроме текущего можно воспользоваться командой **СЛОЙОВЭ** (**LAYVPI**).

Для размораживания слоя на всех ВЭ:

1. Открыть диалог **Слои** и выбрать в нем все слои, которые должны быть разморожены на всех видовых экранах.
2. Щелчком правой кнопкой мыши на выбранных слоях вызвать контекстное меню и выбрать команду **Размораживание слоя на всех видовых экранах**.
3. Закрыть диалог **Слои**.

Слои будут разморожены и видимы во всех видовых экранах всех листов.

Команда управления замороженными слоями в отдельных видовых экранах

Командная строка: **ВСЛОЙ** (**VPLAYER**)

Запросы и параметры команды:

Задайте параметр или [?/Заморозить/Разморозить/сБрос/Новые замороженные/Видимость по умолчанию]:

?	Вывод списка слоев, замороженных в выбранном видовом экране.

Заморозить – замораживание слоев на одном или нескольких видовых экранах.

Имена слоев для замораживания или <задать слои по выбранным объектам>	Ввести имена слоев или выбрать объекты слоев в текущем видовом экране.
Видовые экраны [Все/вЫбрать/Текущий/Исключить	Выбрать видовые экраны для замораживания заданных слоев. Опция вЫбрать позволяет указать видовые экраны на чертеже.

текущий] <Текущий>:	

Разморозить – размораживание одного или нескольких слоев в одном или нескольких видовых экранах.

Имена слоев для размораживания:	Ввести имена слоев.
Видовые экраны [Все/выбрать/Текущий/Исключить текущий] <Текущий>:	Выбрать видовые экраны для размораживания заданных слоев. Опция выбрать позволяет указать видовые экраны на чертеже.

сБрос – установка видимости одного или нескольких слоев в выбранных видовых экранах согласно видимости слоев по умолчанию.

Имена слоев для сброса или <задать слои по выбранным объектам>:	Ввести имена слоев или выбрать объекты слоев в текущем видовом экране.
Видовые экраны [Все/выбрать/Текущий/Исключить текущий] <Текущий>:	Выбрать видовые экраны для сброса заданных слоев. Опция выбрать позволяет указать видовые экраны на чертеже.

Новые замороженные – создание новых слоев, замороженных во всех видовых экранах.

Имена новых замороженных слоев на всех видовых экранах:	Ввести имена слоев.

Видимость по умолчанию – замораживание или размораживание указанных слоев для всех новых видовых экранов.

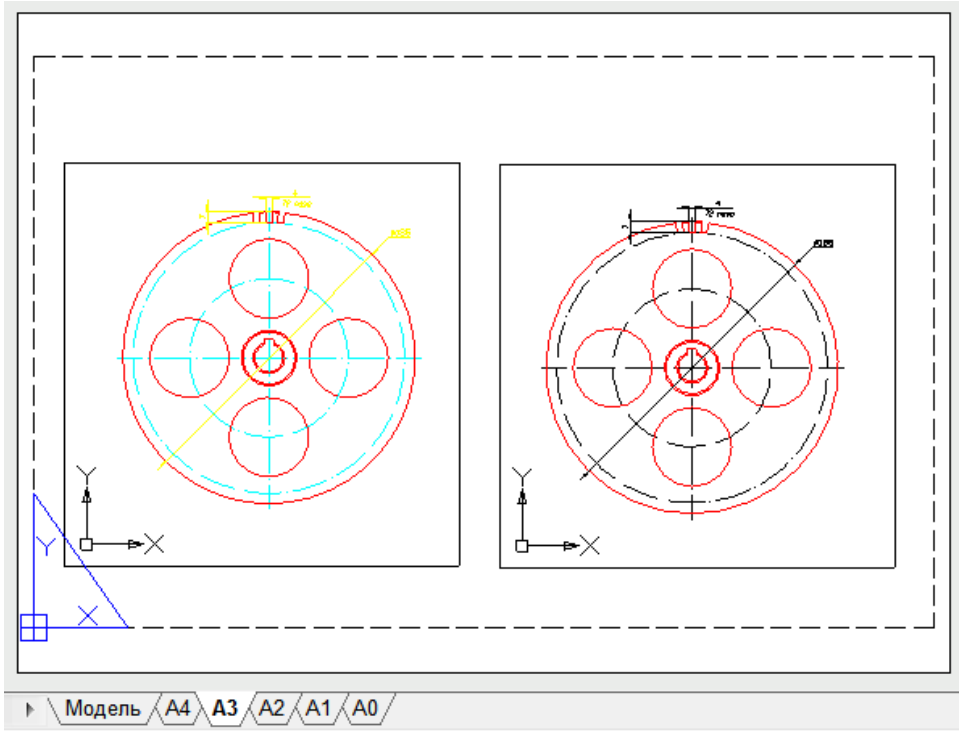
Имена слоев для изменения видимости на новых видовых экранах <задать слои по выбранным объектам>:	Ввести имена слоев или выбрать объекты слоев в текущем видовом экране
Состояние видимости на новых видовых экранах [Замороженный/Размороженный] <Размороженный>:	Выбрать состояние видимости заданных слоев в новых видовых экранах.

Для пространства модели в команде **ВСЛОЙ** доступны только два параметра: **Новые замороженные** и **Видимость по умолчанию**.

Переопределение свойств слоя в видовых экранах

Переопределение свойств слоя – это способ отображения объектов в разных видовых экранах листа с разными значениями свойств (цвет, тип и вес линий) без изменения свойств, которым присвоены значения «ПоСлою» или «ПоБлоку».

В правом видовом экране изменен цвет осевых линий:



Для переопределения свойств текущему видовому экрану листа:

1. Активировать видовой экран, дважды щелкнув на нем левой клавишей мыши.
2. Открыть диалог **Слои**.
3. Выбрать слой в списке и изменить нужные параметры. Переопределять можно **Цвет**, **Тип линий, Вес линии** и **Прозрачность**.

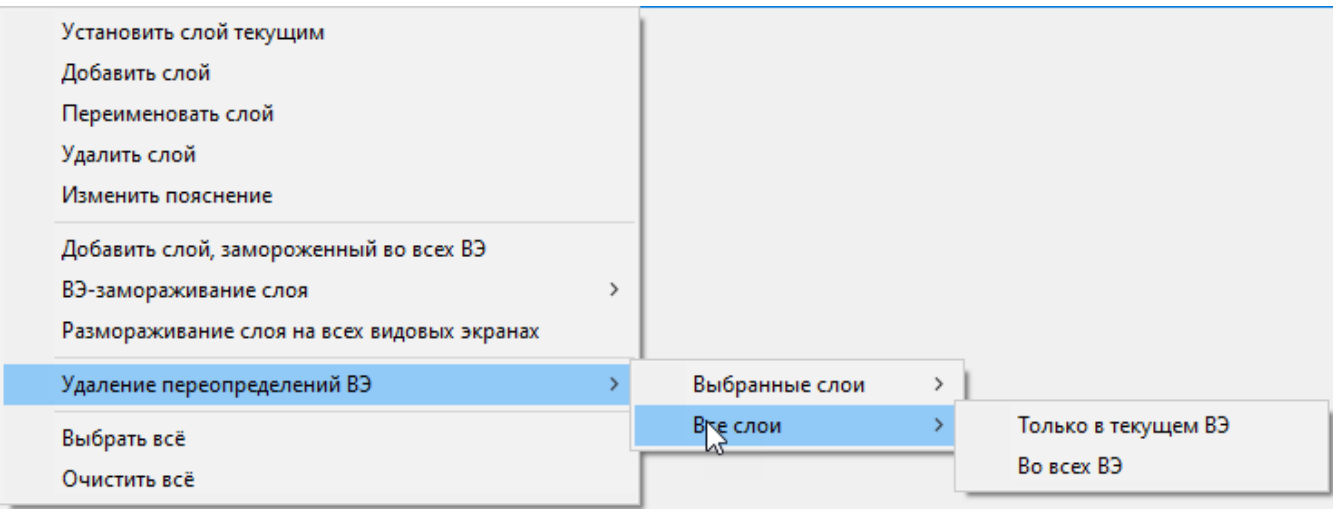
Параметры будут изменены только в этом видовом экране листа. В остальных видовых экранах и в пространстве **Модель** данные параметры останутся неизменными.

Слои, имеющие переопределения свойств в видовых экранах, выделяются голубым цветом:

	Цвет ВЭ	Тип линии ВЭ	Вес линии ВЭ	Прозрачность ВЭ	Стиль печати ВЭ
	синий	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_5
	голубой	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_1
	красный	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_1
	зелёный	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_3
	белый	Сплошная	0.20 мм	30	Цвет_7
	белый	Сплошная	По умолчанию	0	Цвет_7
	белый	ISO02W100	По умолчанию	0	Цвет_7

Удаление переопределений свойств слоев видовых экранов

Для отмены переопределений свойств слоев в видовых экранах предназначена команда контекстного меню **Удаление переопределений ВЭ**.



Опции команды:

Выбранные слои	Отменяет переопределения свойств для выбранных в диалоге слоев. Отмену можно произвести: **Только в текущем ВЭ** **Во всех ВЭ**.
Все слои	Отменяет переопределения свойств на всех слоях. Отмену можно произвести: **Только в текущем ВЭ** **Во всех ВЭ.**

Блокировка слоя для внесения изменений

Объекты на заблокированном слое остаются видимыми, но их нельзя редактировать. На заблокированном слое можно создавать новые объекты. Для заблокированного слоя можно изменять цвет, тип и вес линии, разрешать или запрещать его вывод на печать.

Заблокированные слои обозначаются значком .

Блокировать и разблокировать можно сразу несколько слоёв.

Для блокирования/разблокирования слоя:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щелкнуть мышью в столбце отображения значка, напротив имени одного из выбранных слоёв.

Существует режим включения выбора объектов на заблокированных слоях, для просмотра их свойств и использования объектной привязки.

Для получения возможности выбора объектов на заблокированных слоях:

В строке состояния включить кнопку **Выбирать на заблокированных слоях**.

Управление доступностью слоя для печати

Отображение значка контуром говорит о том, что объекты, расположенные на слое, будут выводиться на печать. Объекты же на слоях, отмеченных значком , напечатаны не будут.

Разрешать или запрещать вывод на печать можно сразу для нескольких слоёв.

Для разрешения или запрещения вывода слоёв на печать:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щёлкнуть мышью в столбце отображения значка напротив имени одного из выбранных слоёв.

Режим просмотра выбранных слоев (обход слоев)

Лента: **Главная** – **Слои** > **Обход слоев**

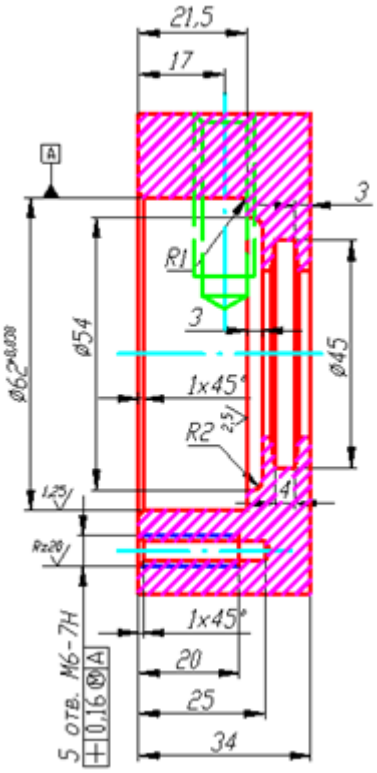
Меню: **Формат – Инструменты слоя >** **Обход слоев**

Панель: **Свойства –**

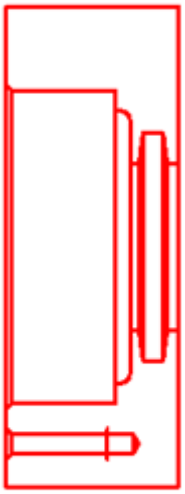
Командная строка: **СЛОЙОБХ** (**LAYWALK**)

В nanoCAD существует режим просмотра только выбранных слоев. В этом режиме видимость всех слоёв, кроме выбранных, отключается, а при выходе из режима, восстанавливается в прежнее положение. Режим удобно использовать при наличии в чертеже большого количества слоёв.

Режим видимости всех слоёв



Режим видимости только выбранного слоя



Для просмотра одного или нескольких выбранных слоев:

1. Выбрать в диалоге левой кнопкой мыши слой для просмотра.
2. Включить кнопку **Обход слоев**, при этом видимость всех слоёв, кроме выбранного, временно отключится. Напротив выбранного слоя в столбце отображается значок , сигнализирующий о том, что этот слой видим на чертеже.
3. Выбрать щелчком левой кнопкой мыши другие слои для просмотра. В столбце напротив выбранных слоев также отображаются значки . Видимость всех слоёв, кроме выбранных, временно отключится.

4. Щелчок левой кнопки мыши на видимом слое (отмеченном значком) отключает его видимость.

При открытом диалоге **Слои** для более подробного просмотра фрагмент чертежа можно увеличивать, уменьшать и передвигать при помощи команд зуммирования и панорамирования.

Отключение кнопки **Обход слоев** восстанавливает видимость всех отключенных слоёв.

Создание и редактирование групп слоёв

Диалог **Слои** позволяет объединять слои в группы. Группировка слоёв целесообразна в тех случаях, когда документ содержит большое количество слоёв или требуется часто менять настройки нескольких слоёв, например, для их быстрого отключения/включения или для включения/отключения возможности вывода слоёв на печать.

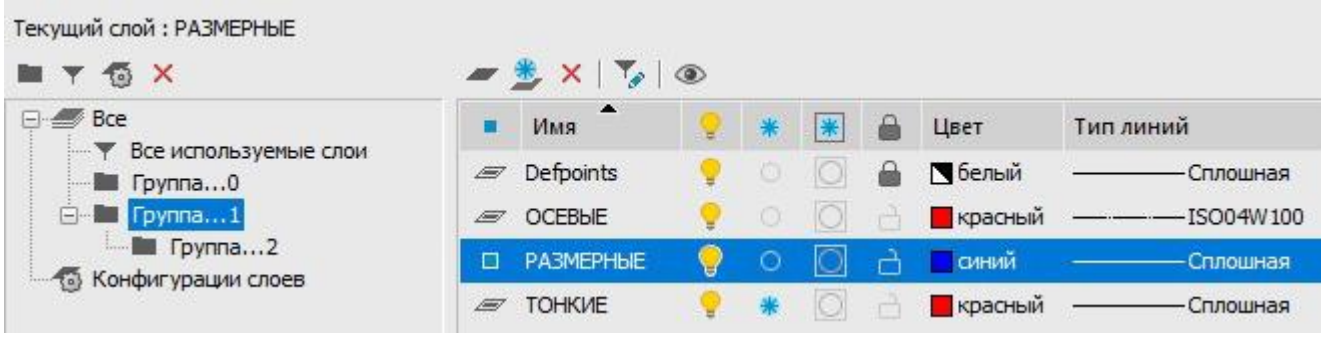
Один и тот же слой может входить в разные группы.

Создание новой группы слоёв

Для создания группы слоёв для всего документа:

1. В дереве категорий выбрать элемент **Все**.
2. Нажать кнопку **Добавить группу**. Кнопка **Редактировать** включится автоматически. Слева появится столбец добавления слоёв в группы, содержащий значки .
3. Ввести имя группы (по умолчанию группе присваивается имя *Группа…N*, где *N* – порядковый номер создаваемой группы).
4. Выбрать слои, входящие в группу.
5. Нажать кнопку **Редактировать** для завершения создания группы.

Для добавления подгруппы слоев, выбрать существующую группу, в контекстном меню выбрать команду **Добавить > Группа**.



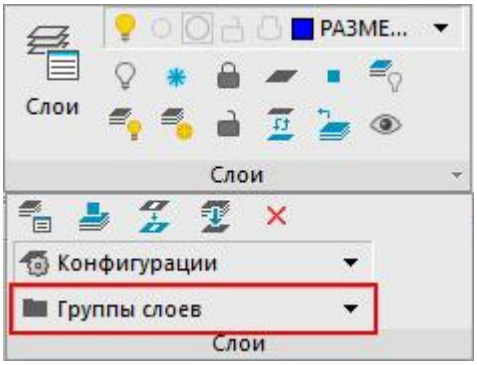
При добавлении в подгруппу новых слоёв они автоматически добавляются и во все родительские группы.

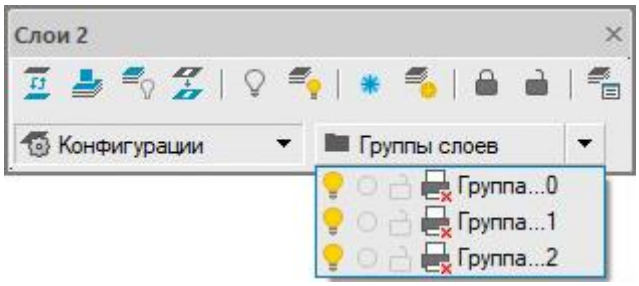
Редактирование группы слоёв

Для добавления или исключения слоёв из группы:

1. Выбрать группу в дереве категорий.
2. Нажать кнопку **Редактировать**.
3. В столбце добавления слоёв в группы пометить слои, которые должны входить в группу. Слои родительской группы всегда отмечены по умолчанию.

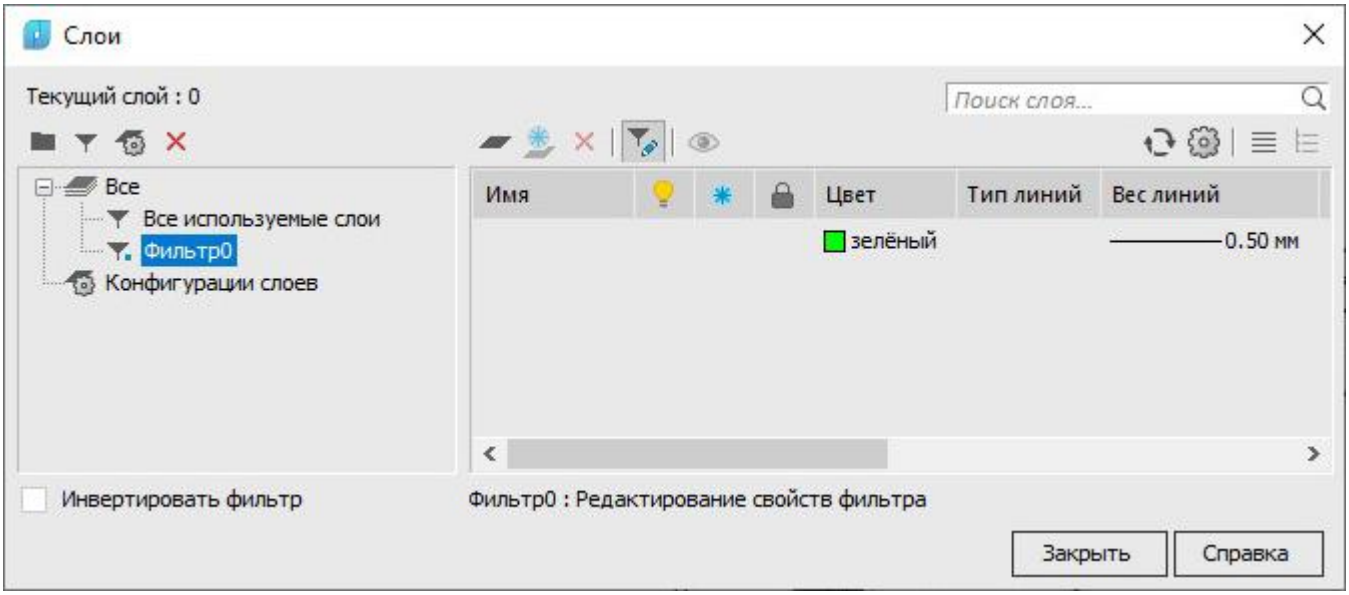
Группа ленты **Слои** и панель **Слои 2** содержат окно выбора из списка существующих групп слоев.





Создание и редактирование фильтров

Фильтр формирует список слоёв, удовлетворяющих критериям отбора. Отбор в фильтре может производиться по одному или нескольким параметрам слоёв, например, отбор доступных для печати слоёв, имеющих зеленый цвет и вес линий 0.50:



Создание нового фильтра слоёв

Для создания фильтра слоёв для всего документа:

1. В дереве категорий выбрать элемент **Все**.
2. Нажать кнопку **Добавить фильтр**. Кнопка **Редактировать** включится автоматически.
3. Ввести имя фильтра (по умолчанию созданному фильтру присваивается имя *ФильтрN*, где *N* – порядковый номер создаваемого фильтра).
4. В окне **Редактирование свойств фильтра** щелчком левой кнопкой мыши задать критерии отбора слоёв в фильтр.
5. Критерии, задаваемые в одной строке, связаны логическим «*И*».
6. Критерии, задаваемые в разных строках, связаны логическим «*ИЛИ*».
7. Кнопки **Добавить** и **Удалить** в данном случае используются для добавления или удаления строк критериев отбора.
8. Нажать кнопку **Редактировать** для завершения создания фильтра.

Часто в качестве критерия отбора используется имя слоя. Имена слоёв можно задавать в виде шаблона.

В шаблоне имени слоя допускается использовать следующие спецсимволы:

	Символ в шаблоне	Соответствующие символы в имени слоя
*	**Звёздочка**	Любая последовательность символов.
?	**Знак вопроса**	Любой одиночный символ.
#	**Решётка**	Любая одиночная цифра.
@	**Собака**	Любая одиночная буква.
.	**Точка**	Любой одиночный символ, кроме буквы или цифры.
~	**Тильда**	Любая последовательность символов, кроме той, которая стоит после тильды.
[ ]	**Квадратные скобки**	Любой одиночный символ из тех, которые стоят внутри скобок.
[~]	**Тильда в квадратных скобках**	Любой одиночный символ, кроме тех, которые стоят внутри скобок.
[-]	**Тире в квадратных скобках**	Любой одиночный символ из диапазона, начинающегося символом слева от тире и оканчивающегося символом справа от тире.
`	**Обратный апостроф**	Обратный апостроф указывает, что следующий за ним символ является обычным символом, а не спецсимволом.

Если в дереве категорий вместо элемента **Все** выбрать уже существующую группу, то фильтр будет создан для этой группы.

Редактирование фильтра слоёв

Для добавления слоёв в фильтр или исключения слоёв из фильтра:

1. В дереве категорий выбрать или элемент **Все** (для создания фильтра для всех слоёв в документе) или группу (для создания фильтра слоёв только для этой группы).
2. Нажать кнопку **Редактировать**.
3. В окне **Редактирование свойств фильтра** щелчком левой кнопки мыши задать критерии отбора слоёв в фильтр.
4. Критерии, задаваемые в одной строке, связаны логическим «*И*».
5. Критерии, задаваемые в разных строках, связаны логическим «*ИЛИ*».
6. Кнопки **Добавить** и **Удалить** в данном случае используются для добавления или удаления строк критериев отбора.
7. Нажать кнопку **Редактировать** для завершения редактирования фильтра.

Условные обозначения критериев отбора слоёв в фильтр:

Включенный слой (видимый).

Отключенный слой (невидимый).

Замороженный слой.

Размороженный слой.

Заблокированный слой.

Разблокированный слой.

Разрешен вывод слоя на печать.

Запрещен вывод слоя на печать.

Размороженный в новых ВЭ слой.

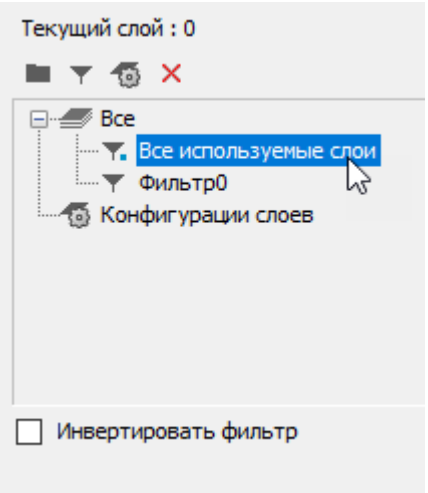
Замороженный в новых ВЭ слой.

Используемый слой.

Неиспользуемый слой.

Фильтр «Все используемые слои»

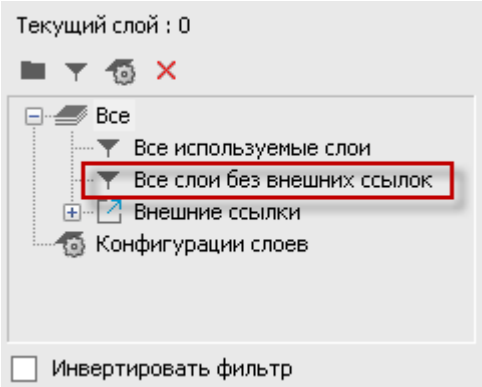
Все документы nanoCAD содержат предустановленный фильтр слоев **Все используемые слои**:



Фильтр отбирает все слои, используемые в текущем документе. Неиспользуемые в документе слои фильтр не отображает. Удалить фильтр нельзя.

Фильтр «Все слои без внешних ссылок»

Предустановленный фильтр слоев **Все слои без внешних ссылок** становится доступен в случае наличия в документе слоев содержащих внешние ссылки:



Фильтр отбирает все слои текущего документа без внешних ссылок. Слои с внешними ссылками фильтр не отображает. Удалить фильтр нельзя.

Флажок «Инвертировать фильтр»

Расположенный под деревом категорий флажок **Инвертировать фильтр** удобно использовать для отображения всех слоёв, не вошедших в выделенную группу, фильтр, внешнюю ссылку или конфигурацию.

Например, для отображения всех неиспользуемых в документе слоев, следует выбрать фильтр **Все используемые слои** и взвести флажок **Инвертировать фильтр**:

При выключении параметра **Инвертировать фильтр** список слоёв принимает прежний вид.

Часто на чертеже требуется отобразить только слои определенной категории.

Для этого также можно использовать параметр Инвертировать фильтр:

1. Выбрать в дереве категорий группу или фильтр.
2. Взвести флажок **Инвертировать фильтр**.
3. Выбрать все слои в списке слоёв и отключить их видимость.

Конфигурации слоёв

Конфигурации слоёв представляют собой резервные копии параметров слоёв.

В дереве категорий конфигурации слоёв размещаются в отдельной папке **Конфигурации**.

Конфигурация создаётся для всех слоёв, имеющихся в документе.

Для создания конфигурации достаточно нажать кнопку **Добавить конфигурацию**. По умолчанию создаваемой конфигурации присваивается имя *КонфигурацияN*, где *N* – порядковый номер создаваемой конфигурации.

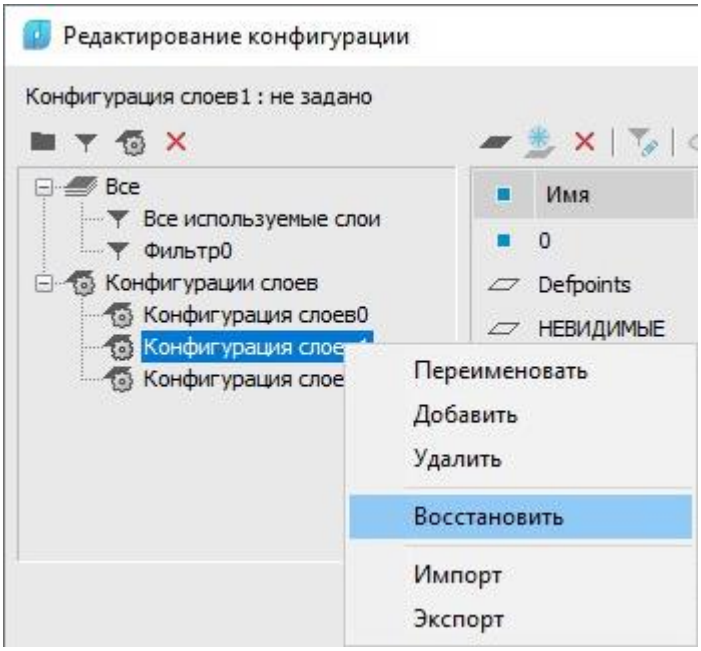
Созданную конфигурацию можно редактировать, т. е. изменять параметры входящих в неё слоёв. Добавлять слои или удалять из конфигурации.

Конфигурации можно восстанавливать, переименовывать и удалять командами контекстного меню выбранной конфигурации.

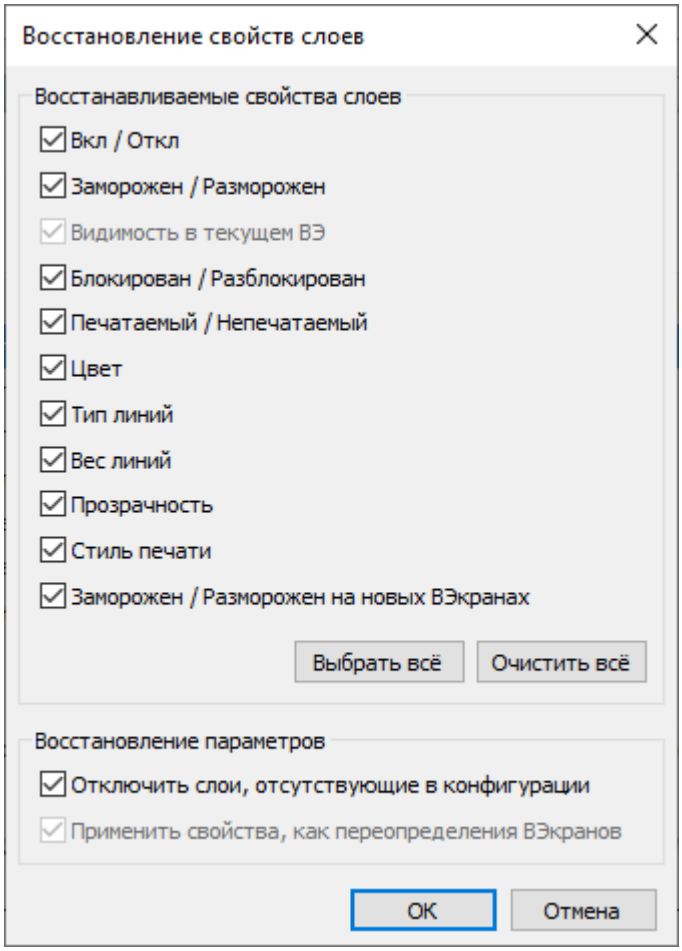
Под восстановлением конфигурации подразумевается копирование параметров одноименных слоёв из конфигурации в документ, тем самым восстанавливая состояние и параметры слоёв на момент создания конфигурации.

Восстановление конфигурации

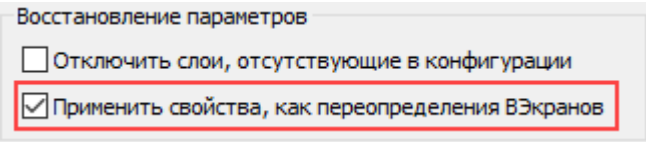
Для восстановления конфигурации необходимо на имени конфигурации щелкнуть правой кнопкой мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать команду **Восстановить**:



Выбор свойств слоев, которые необходимо восстановить, производится в диалоге **Восстановление свойств слоев**:



Слои, добавленные в чертеж после создания конфигурации слоев и не сохраненные в ней, при восстановлении конфигурации можно отключить, установив флажок **Отключить слои, отсутствующие в конфигурации**.



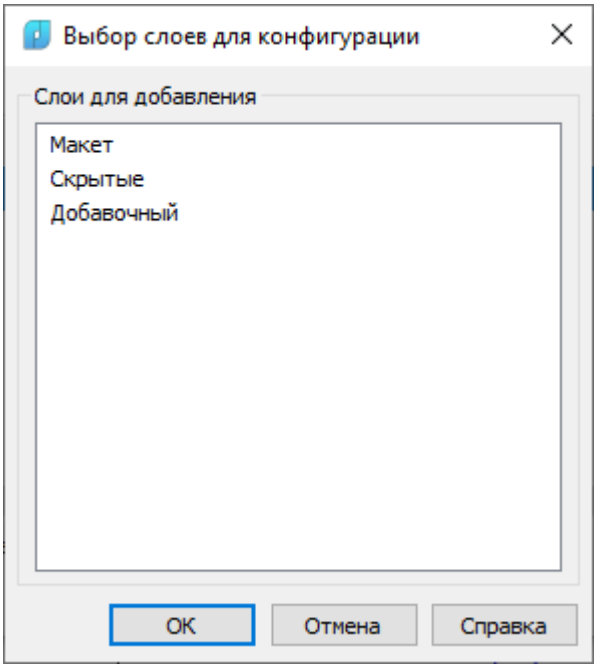
При восстановлении конфигурации слоев, сохраненной из видового экрана листа, можно выбрать, следует ли использовать настройки такой конфигурации как глобальные свойства

слоев чертежа или как переопределения для *данного видового экрана.* Для этого предназначена опция **Применить свойства, как переопределения ВЭкранов**.

Добавление слоев в конфигурацию

Слои, появившиеся в документе после создания конфигурации, можно добавить в состав конфигурации.

1. Выбрать конфигурацию, в которую необходимо добавить слои.
2. Нажать кнопку **Добавить** или в контекстном меню списка слоев выбрать **Добавить**.
3. Выбрать слои для добавления в диалоге **Выбор слоев для конфигурации**, нажать **ОК.**



Диспетчер конфигураций слоев

Сохранение, восстановление и управление именованными конфигурациями слоев.

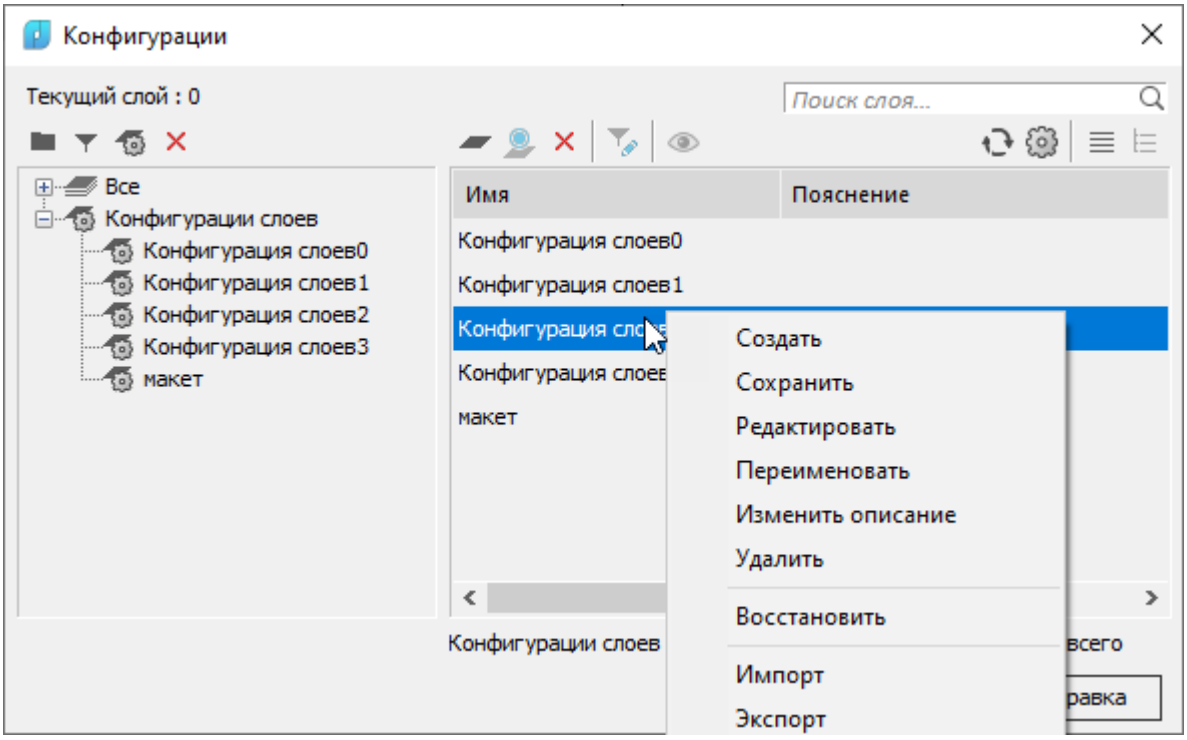
Вызов диалога **Слои**, с открытой категорией **Конфигурации,** осуществляется командами:

Лента: **Главная – Слои > Диспетчер конфигураций слоев**

Меню: **Формат – Диспетчер конфигураций слоев**

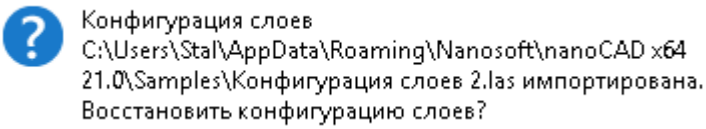
Панель: **Слои 2 –**

Командная строка: **СЛОЙСОСТ (LAYERSTATE).**



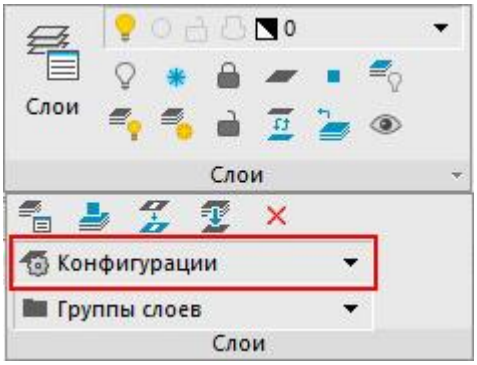
В контекстном меню, выбранной конфигурации слоев, доступны команды редактирования.

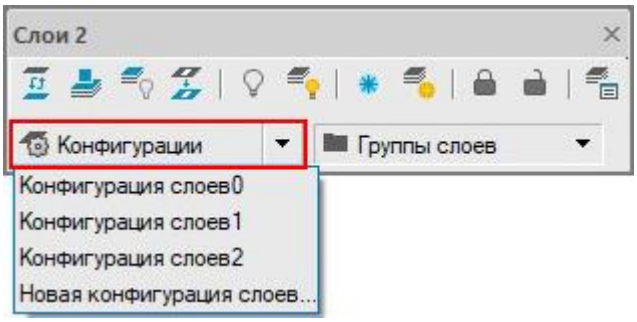
Конфигурация может быть экспортирована в LAS-файл и импортирована из LAS-файла или файла *.dwg (команды **Импорт** и **Экспорт** контекстного меню). При импорте, появится запрос на восстановление параметров слоев из импортируемой конфигурации.



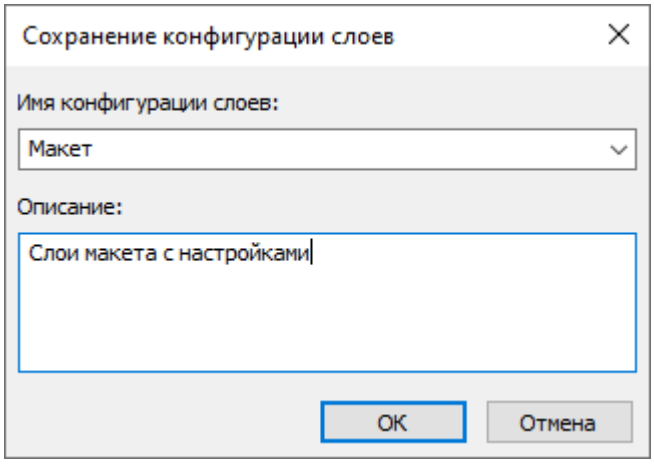
В случае согласия, запустится стандартный процесс восстановления конфигурации, и появится диалог **Восстановление свойств слоев**, в котором следует выбрать те свойства, которые следует восстановить.

Группа ленты **Слои** и панель **Слои 2** содержат окно выбора из списка существующих для восстановления конфигураций.

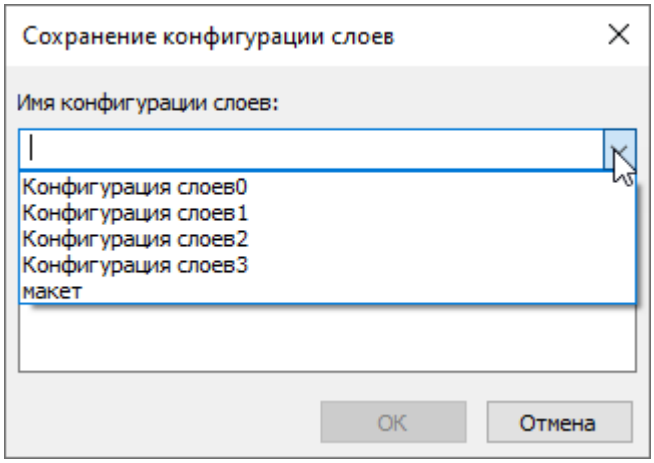




Команда списка **Новая конфигурация слоев** позволяет быстро сохранить настройки слоев в новой конфигурации без открытия диалога **Слои**.



Открывающийся список поля **Имя конфигурации слоев** предоставляет возможность для сохранения изменений в уже существующие конфигурации:



Функциональная панель «Слои»

Лента: **Главная** – **Слои** > **Диспетчер слоёв**

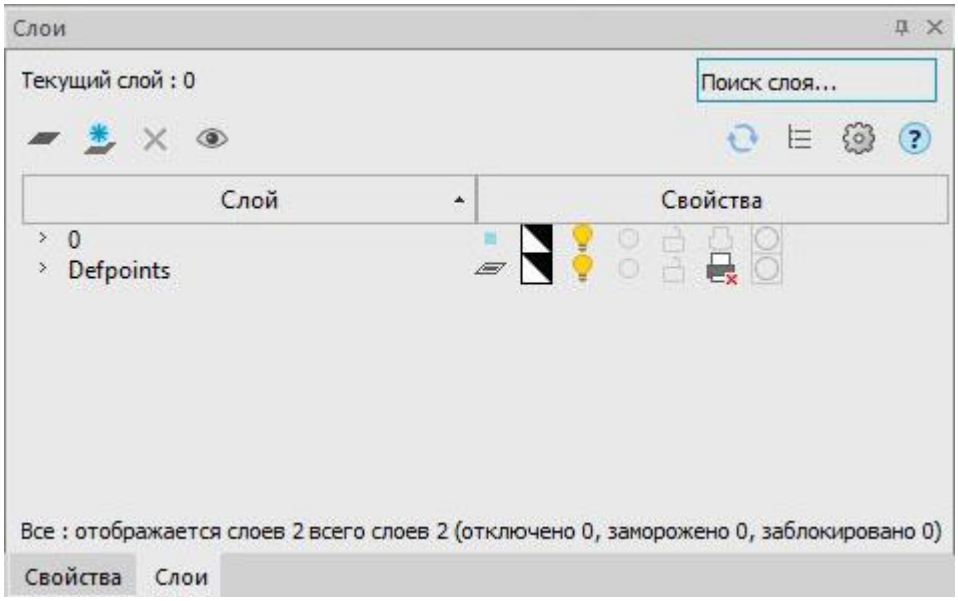
Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Диспетчер слоёв**

Меню: **Вид** – **Панели** > **Функциональные панели** > **Диспетчер слоёв...**

Панель: **Свойства** – **Диспетчер слоёв...**

Командная строка: **БСЛОЙ** (**LAYERSQUICK**)

Функциональная панель **Слои** предназначена для управления слоями и их свойствами:



В верхней части панели, сразу под заголовком отображаются: имя текущего слоя и поле поиска слоя (поиск осуществляется по имени слоя):

Кнопка поля **Очистить** сбрасывает результаты поиска.

В нижней части панели содержится информация об отображаемых слоях, общем количестве слоёв, количестве отключённых, замороженных и заблокированных слоёв:

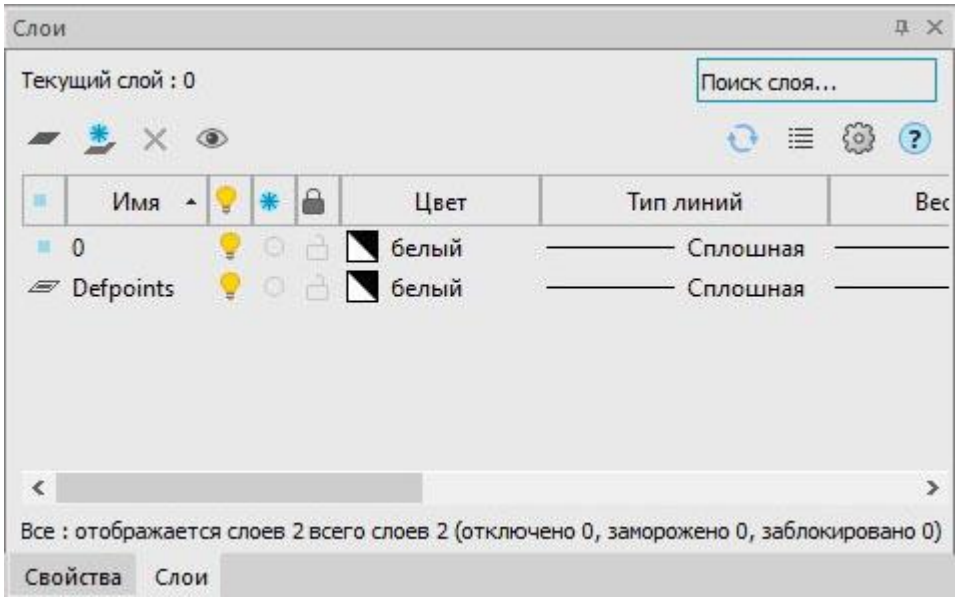
Все : отображается слоев 8 всего слоев 8 (отключено 3, заморожено 2, заблокировано 1)

Ниже имени текущего слоя располагаются кнопки:

Добавить	Добавление нового слоя.
Добавить слой, замороженный во всех ВЭ	Добавление слоя, замороженного во всех видовых экранах.
Удалить	Удаление выбранного слоя.
Обход слоев	Включение режима просмотра только выбранных слоёв.
Обновить	Регенерация.
Древовидное или табличное представление	Изменение формата представления слоёв и их свойств на панели.
Параметры слоев	Управление параметрами отображения в панели Слои и свойствами слоёв, входящих в состав внешних ссылок.

Список слоёв может быть представлен в древовидном или табличном представлении. По умолчанию настроен режим отображения в виде таблицы.

Табличное представление списка слоёв



При табличном представлении свойства слоёв отображаются в виде таблицы со столбцами:

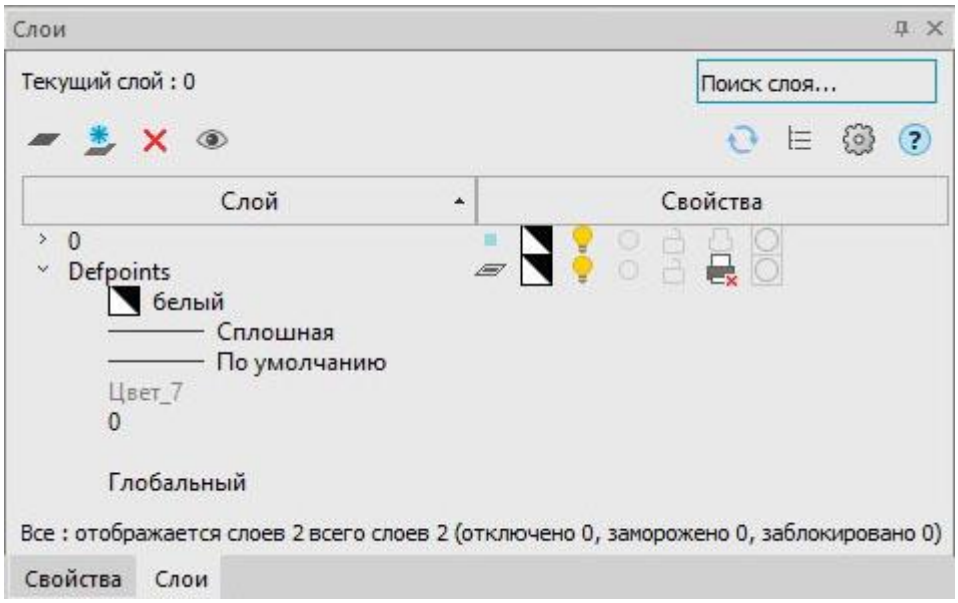
Статус	Индикатор содержания объектов на слое.
	Текущий слой.
	Слой содержит объекты.
	Слой не содержит объекты.
	Слои внешних ссылок (слой содержит/не содержит объекты).
	У слоя включено переопределение свойств в видовом экране (слой текущий, слой содержит/не содержит объекты).
Имя	Отображение имени слоя.
Вкл	Отображение значка видимости слоя.
Замороженный	Отображение значка заморозки слоя.
Блокировать	Отображение значка блокировки слоя.
Цвет	Отображение цвета слоя.
Тип линий	Отображение типа линии слоя.
Вес линий	Отображение веса линии слоя.
Прозрачность	Отображение прозрачности слоя.
Стиль печати	Отображение стиля печати слоя.
Печать	Отображение разрешения печати для слоя.
Замороженный в новых ВЭ	Отображение значка заморозки слоя в новых видовых экранах.
Пояснение	Краткая информация о слое.
Фактура	Отображение фактуры слоя.

При работе в пространстве листа при наличии текущего видового экрана листа в таблицу списка слоёв добавляются столбцы с информацией о параметрах слоёв в текущем видовом экране:

Замороженный ВЭ	Отображение значка заморозки слоя в текущем видовом экране.
Цвет ВЭ	Отображение цвета слоя в текущем видовом экране.
Тип линий ВЭ	Отображение типа линии слоя в текущем видовом экране.
Вес линий ВЭ	Отображение веса линии слоя в текущем видовом экране.
Прозрачность ВЭ	Отображение прозрачности слоя в текущем видовом экране.
Стиль печати ВЭ	Отображение стиля печати слоя в текущем видовом экране.

Двойной щелчок левой кнопки мыши на разделителе названий столбцов автоматически изменяет ширину столбцов:

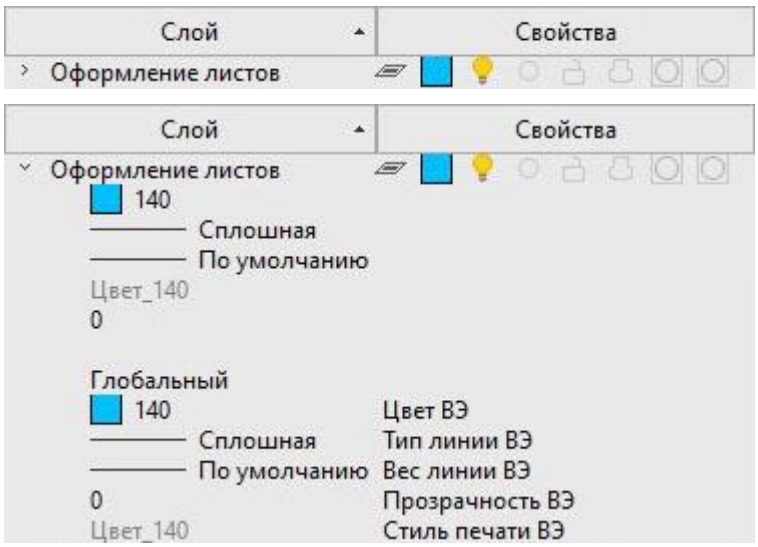
Древовидное представление списка слоёв



При древовидном представлении в левом столбце отображаются имена слоёв, в правом – свойства.

В столбце Свойства отображаются следующие параметры: Статус, Цвет (Цвет ВЭ), Видимость слоя, Замороженный, Заблокированный, Печать, Замороженный в новых ВЭ, Замороженный ВЭ.

Остальные параметры разворачиваются списком под именем слоя при нажатии левой кнопкой мыши на стрелку слева от имени слоя:



Поиск слоёв по имени

Для быстрого поиска слоёв по имени предназначено поле **Поиск слоя** в правой верхней части диалога.

Для поиска слоёв по имени:

1. Ввести в поле название или часть названия слоя для поиска.

По мере ввода, в списке слоёв остаются только те элементы, название которых содержит вводимое выражение.

Создание нового слоя

Вновь создаваемый слой имеет свойства, задаваемые по умолчанию (как у слоя 0). Если до нажатия кнопки выбрать какой-либо слой, свойства этого слоя будут использованы по умолчанию для нового слоя. После создания нового слоя его свойства можно изменить.

Для создания нового слоя:

1. Нажать кнопку **Добавить**.

Для создания нового слоя, замороженного во всех видовых экранах:

1. Нажать кнопку **Добавить слой, замороженный во всех ВЭ**. У слоя, замороженного во всех видовых экранах, напротив имени будет отображаться значок в столбце **Замороженный в новых ВЭ**.

В списке слоёв добавляется новый слой с именем по умолчанию *СлойN*, где *N* – порядковый номер созданного слоя, начиная с 1. Имя, присвоенное созданному слою по умолчанию, можно изменить. Имя должно содержать не менее одного символа. Имена слоёв не должны дублироваться. Недопустимые символы для имени слоя: < > / \ “ ” : ; ? * | , = ` знак табуляции.

Создание нового слоя также осуществляется командой контекстного меню **Добавить** или **Добавить слой, замороженный во всех ВЭ**.

Удаление слоя

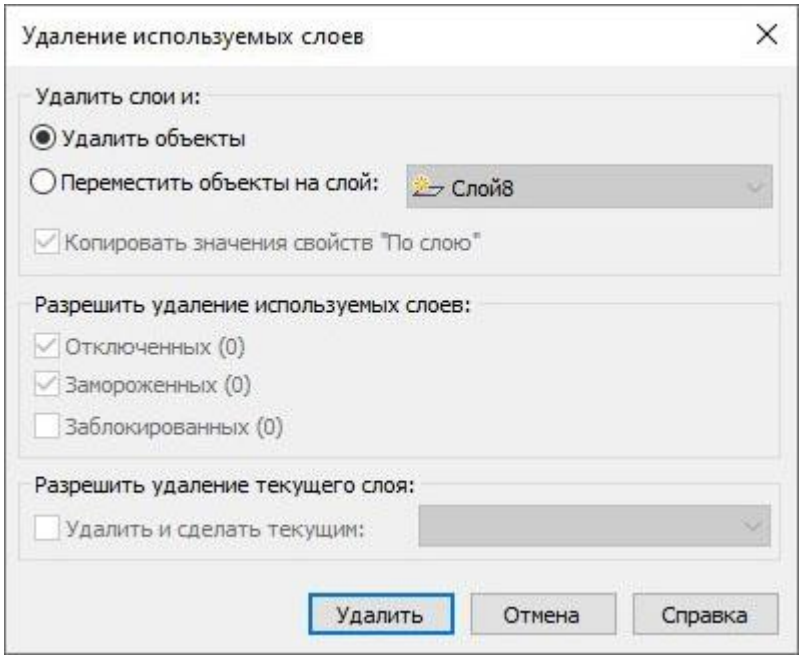
Слои, которые не используются в документе, можно удалить. Текущий слой, даже если он и не используется в документе, удалить нельзя. Удалить можно сразу несколько слоёв.

Для удаления слоя:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Нажать кнопку диалога **Удалить**.

Удаление слоя также осуществляется командой контекстного меню **Удалить**.

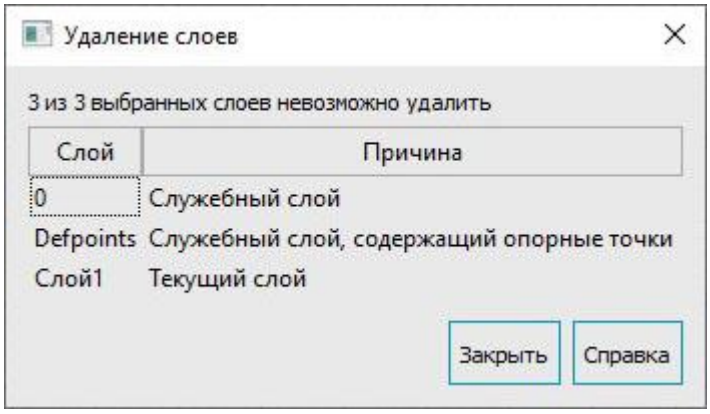
При удалении используемых слоёв, содержащих объекты, команда **Удалить** открывает диалоговое окно **Удаление используемых слоев** для выбора параметров удаления:



Удалить слои и:	Выбор действия с объектами удаляемого слоя.
Удалить объекты	Удаление выбранного слоя со всеми объектами, лежащими на нём.
Переместить объекты на слой	Перемещение объектов удаляемого слоя. Объекты можно переместить на автоматически создаваемый новый слой *СлойN* или выбрать существующий слой из списка.
Копировать значение свойств «По слою»	Сохранение перемещаемым объектам значений свойств **По слою**.
Разрешить удаление используемых слоев:	Установка разрешения на удаление слоёв с определёнными свойствами: **Отключенных**, **Замороженных**, **Заблокированных**. Данные опции доступны, только если удаляемые слои содержат эти свойства. В скобках отображается количество выбранных слоёв с данным свойством.
Разрешить удаление текущего слоя	Установка разрешения на удаление текущего слоя.
Удалить и сделать текущим	Выбор текущего слоя из списка при удалении ранее установленного.

3. После установки параметров нажать кнопку диалога **Удалить**.

При наличии в выборе для удаления слоёв, которые нельзя удалить, информация о них (имя слоя и причина) выводится в диалоге **Удаление слоев**:



ПРИМЕЧАНИЕ Удалить служебный слой Defpoints можно с помощью команды **СЛОЙУДАЛ**.

Режим просмотра выбранных слоёв (обход слоёв)

В режиме просмотра выбранных слоёв видимость всех слоёв, кроме выбранных, отключается, а при выходе из режима восстанавливается в прежнее положение. Режим удобно использовать при наличии в чертеже большого количества слоёв.

Для просмотра одного или нескольких выбранных слоёв:

1. Выбрать в списке один или несколько слоёв левой кнопкой мыши.
2. Включить кнопку **Обход слоев**, при этом видимость всех слоёв, кроме выбранных, временно отключится. Напротив выбранных слоёв в столбце отображается значок , сигнализирующий о том, что эти слои видимы на чертеже.
3. Добавить другие слои для просмотра можно щелчком левой кнопкой мыши на значок в столбце (значок меняется на).
4. Щелчок левой кнопки мыши на значок отключает видимость слоя (значок меняется на).

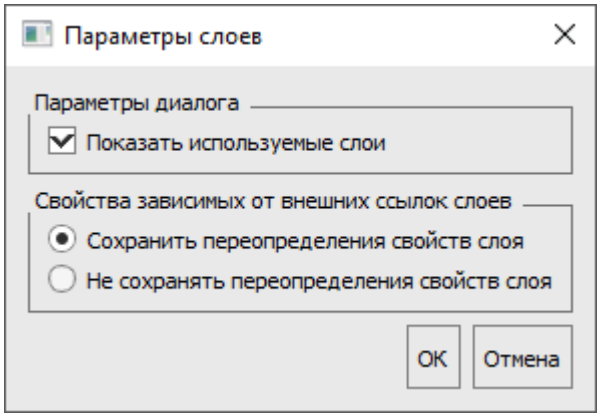
Для выхода из режима просмотра выбранных слоёв:

1. Отключить кнопку **Обход слоев**.

Видимость всех отключённых слоёв будет восстановлена.

Параметры слоёв

Для управления параметрами отображения слоёв и свойствами слоёв, входящих в состав внешних ссылок, предназначен диалог Параметры слоев, вызываемый при нажатии на кнопку .



Параметры диалога:

Показать используемые слои	Помечать или нет не используемые слои в списке слоёв. Статус используемых слоёв не зависит от параметра. Статус не используемого слоя при включённом параметре будет выглядеть следующим образом: , или ; при выключенном параметре – , или .

Свойства зависимых от внешних ссылок слоев:

Сохранить/не сохранять переопределения свойств слоя	Сохранение или нет изменений параметров слоёв, входящих в состав внешних ссылок.

Сортировка слоёв

Список слоёв можно отсортировать по любому параметру. Для сортировки списка слоёв по какому-либо параметру достаточно щёлкнуть левой кнопкой мыши на заголовке его столбца.

Направление сортировки указывается стрелкой в заголовке сортируемого параметра.

Редактирование параметров слоёв

Выбор слоёв в списке

Выбор слоя осуществляется щелчком по нему левой кнопки мыши.

Допускается редактировать параметры сразу нескольких выбранных слоёв.

При нажатой клавише ***SHIFT*** выбираются все слои, расположенные между первым и последним щелчком мыши.

При нажатой клавише ***CTRL*** в имеющийся выбор слоёв щелчком мыши можно добавлять любой слой из списка.

Выбор всех слоёв в списке осуществляется командой контекстного меню **Выбрать все**. Команда **Очистить все** отменяет выбор всех выбранных в списке слоёв.

Переименование слоя

Не могут быть переименованы следующие слои: Слой 0 и слои, зависящие от внешних ссылок.

Для переименования слоя:

1. Выбрать слой в списке.
2. Щёлкнуть левой кнопкой мыши на имени слоя или нажать клавишу ***F2***.
3. Ввести новое имя слоя.
4. Нажать ***ENTER***.

Переименование слоя также осуществляется командой контекстного меню **Переименовать**.

Установка слоя текущим

Для установки слоя текущим:

1. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в столбце отображения значка напротив имени выбранного слоя. Значок расположится напротив выбранного слоя, что говорит о том, что данный слой является текущим.

Выбор текущего слоя также осуществляется командой контекстного меню **Установить**.

Назначение свойств для слоя

Слою можно назначать такие свойства как Цвет, Тип линий, Вес линий, Прозрачность, Пояснение и Фактура, которые будут наследоваться всеми объектами на этом слое, если для этих свойств объекта установлено значение **По слою**.

Для назначения Цвета, Типа линий, Веса линий, Прозрачности, Пояснения и Фактуры для одного слоя при древовидном представлении списка слоёв:

1. Раскрыть параметры слоя нажатием левой кнопкой мыши на стрелку слева от имени слоя.
2. Щёлкнуть левой кнопкой мыши по нужному параметру.
3. Выбрать из раскрывающегося списка требуемое значение параметра. Для свойства Пояснение в поле Место для описания… ввести текст пояснения.

Цвет, Тип линий, Вес линий, Прозрачность, Пояснение и Фактуру можно задавать сразу для нескольких слоёв:

1. Изменить представление слоёв в табличный формат кнопкой .
2. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в столбце нужного свойства одного из выбранных слоёв.
4. Выбрать из раскрывающегося списка требуемое значение параметра. Для столбца Пояснение в поле Место для описания… ввести текст пояснения.

Изменение пояснения также осуществляется командой контекстного меню **Изменить пояснение**.

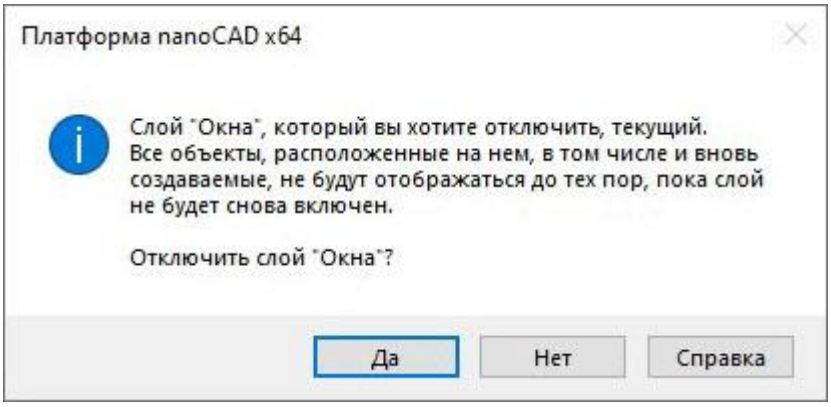
Управление видимостью слоя

Объекты, расположенные на отключённых слоях, не отображаются на экране и не выводятся на печать, но принимают участие в регенерации чертежа. Однако, при включении/отключении слоёв регенерации чертежа не происходит. В связи с этим, включать/отключать слои рекомендуется в тех случаях, когда это необходимо делать часто и когда слои отключаются на непродолжительное время. В противном случае слои лучше замораживать.

Видимые слои обозначаются значком . Значок говорит о том, что видимость данного слоя отключена.

Включать и отключать видимость можно сразу для нескольких слоёв.

При отключении видимости текущего слоя появляется предупреждающее окно.



Для включения/отключения видимости слоя:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в столбце отображения значка ( ), напротив имени одного из выбранных слоёв.

ПРИМЕЧАНИЕ Управлять видимостью объектов чертежа можно не только переключая видимость слоя, на котором они лежат, но и непосредственно с помощью команд скрытия и изоляции объектов.

Замораживание слоя

Объекты, расположенные на замороженных слоях, не отображаются на экране и не выводятся на печать, не участвуют в регенерации чертежа. Замораживание ненужных слоёв в больших чертежах позволяет ускорить операции, связанные с отображением и регенерацией. Однако, операция размораживания одного или нескольких слоёв приводит к регенерации чертежа, что занимает достаточно продолжительное время. В связи с этим замораживание слоёв следует применять в тех случаях, когда это необходимо делать редко и когда слои замораживаются на длительное время. В противном случае лучше отключать видимость слоёв.

Замороженные слои обозначаются значком , а размороженные - .

Замораживать и размораживать можно сразу несколько слоёв. Нельзя заморозить текущий ( ) слой.

Для замораживания/размораживания слоя:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в столбце отображения значка ( ), напротив имени одного из выбранных слоёв.

Замораживание слоёв в видовых экранах листа

Слои можно замораживать в отдельных видовых экранах листа. Таким образом можно получать различные отображения одних и тех же объектов в разных видовых экранах без создания дополнительной (дублирующей) геометрии, например, создав два видовых экрана для одного и того же объекта и заморозив слой с элементами оформления во втором видовом экране.

Слои, замороженные в текущем видовом экране, обозначаются значком .

В разделе Команда управления замороженными слоями в отдельных видовых экранах подробно описана Команда **ВСЛОЙ** (**VPLAYER**).

Для замораживания слоя в текущем видовом экране:

1. Активировать видовой экран, дважды щёлкнув на нем левой клавишей мыши.
2. В списке слоёв выбрать все слои, которые должны быть заморожены в текущем видовом экране.
3. Заморозить выбранные слои щелчком на значке у любого выбранного слоя.

Слой будет заморожен только в этом видовом экране и видим во всех остальных. При печати листа замороженный слой так же не будет распечатан только в одном этом видовом экране.

Для замораживания слоя на всех ВЭ:

1. В списке слоёв выбрать все слои, которые должны быть заморожены на всех видовых экранах.
2. Щелчком правой кнопкой мыши на выбранных слоях вызвать контекстное меню и выбрать команду **ВЭ-замораживание слоя** > **Во всех ВЭ**.

Слои будут заморожены и невидимы во всех видовых экранах.

Для замораживания слоя на всех ВЭ, кроме текущего:

1. Активировать видовой экран, дважды щёлкнув на нем левой клавишей мыши.

2. В списке слоёв выбрать все слои, которые должны быть заморожены на всех видовых экранах, кроме текущего.
3. Щелчком правой кнопкой мыши на выбранных слоях вызвать контекстное меню и выбрать команду **ВЭ-замораживание слоя** > **На всех видовых экранах, кроме текущего**.

Слои будут заморожены и невидимы во всех видовых экранах, кроме текущего.

Также для замораживание слоя на всех видовых экранах листов, кроме текущего можно воспользоваться командой **СЛОЙОВЭ** (**LAYVPI**).

Для размораживания слоя на всех ВЭ:

1. В списке слоёв выбрать все слои, которые должны быть разморожены на всех видовых экранах.
2. Щелчком правой кнопкой мыши на выбранных слоях вызвать контекстное меню и выбрать команду **Размораживание слоя на всех видовых экранах**.

Слои будут разморожены и видимы во всех видовых экранах всех листов.

Переопределение свойств слоя в видовых экранах

Переопределение свойств слоя — это способ отображения объектов в разных видовых экранах листа с разными значениями свойств (цвет, тип и вес линий, прозрачность) без изменения свойств, которым присвоены значения «ПоСлою» или «ПоБлоку».

Для переопределения свойств текущему видовому экрану листа при древовидном представлении списка слоёв:

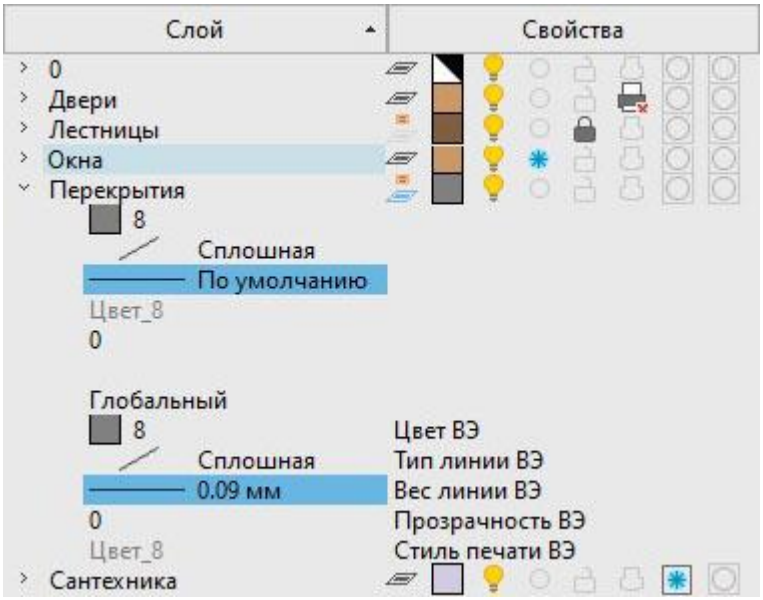
1. Активировать видовой экран, дважды щёлкнув на нем левой клавишей мыши.
2. Раскрыть параметры слоя нажатием левой кнопкой мыши на стрелку слева от имени слоя.
3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши по нужному свойству: **Цвет ВЭ**, **Тип линий ВЭ**, **Вес линии ВЭ** или **Прозрачность ВЭ**.
4. Выбрать из раскрывающегося списка значение.

Для переопределения свойств текущему видовому экрану листа для нескольких слоёв:

1. Изменить представление слоёв в табличный формат кнопкой .
2. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
3. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в столбце свойства (**Цвет ВЭ**, **Тип линий ВЭ**, **Вес линии ВЭ** или **Прозрачность ВЭ**) одного из выбранных слоёв.
4. Выбрать из раскрывающегося списка значение.

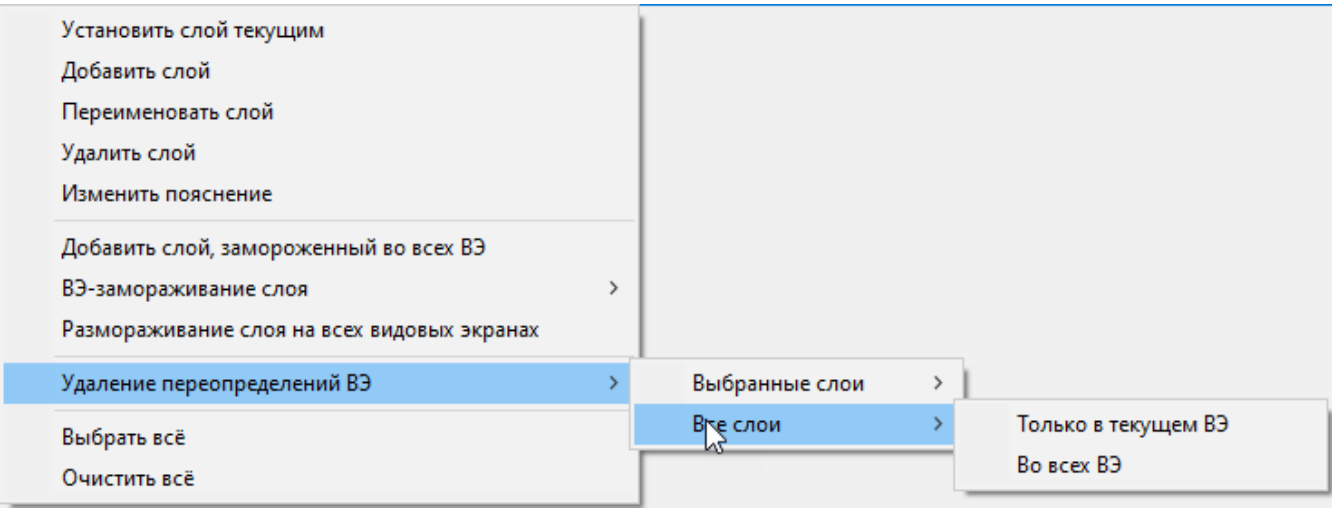
Параметры будут изменены только в этом видовом экране листа. В остальных видовых экранах и в пространстве **Модель** данные параметры останутся неизменными.

Слои, имеющие переопределения свойств в видовых экранах, выделяются голубым цветом и индикатор статуса для таких слоёв изменён:



Удаление переопределений свойств слоев видовых экранов

Для отмены переопределений свойств слоёв в видовых экранах предназначена команда контекстного меню **Удаление переопределений ВЭ**.



Опции команды:

Выбранные слои	Отменяет переопределения свойств для выбранных слоёв. Отмену можно произвести: **Только в текущем ВЭ** **Во всех ВЭ**.
Все слои	Отменяет переопределения свойств на всех слоях. Отмену можно произвести: **Только в текущем ВЭ** **Во всех ВЭ.**

Блокировка слоя для внесения изменений

Объекты, расположенные на заблокированных слоях, отображаются на экране, но их нельзя редактировать. На заблокированном слое можно создавать новые объекты. Для заблокированного слоя можно изменять цвет, тип и вес линии, разрешать или запрещать его вывод на печать.

Заблокированные слои обозначаются значком , а разблокированные – .

Блокировать и разблокировать можно сразу несколько слоёв.

Для блокирования/разблокирования слоя:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в столбце отображения значка ( ), напротив имени одного из выбранных слоёв.

Существует режим включения выбора объектов на заблокированных слоях, для просмотра их свойств и использования объектной привязки.

Для получения возможности выбора объектов на заблокированных слоях:

В строке состояния включить кнопку **Выбор объектов на заблокированных слоях**.

Управление доступностью слоя для печати

Отображение значка контуром говорит о том, что объекты, расположенные на слое, будут выводиться на печать. Объекты же на слоях, отмеченных значком , напечатаны не будут.

Разрешать или запрещать вывод на печать можно сразу для нескольких слоёв.

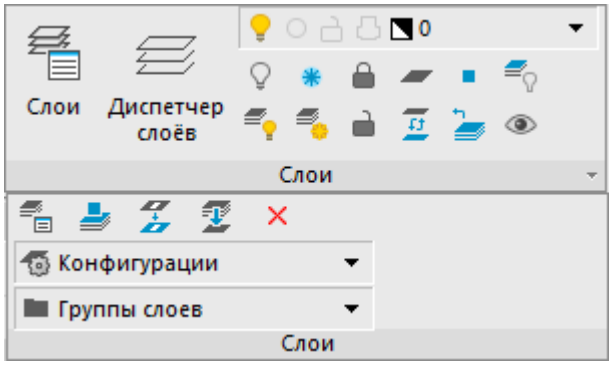
Для запрещения/разрешения вывода слоя на печать:

1. Выбрать один или несколько слоёв в списке.
2. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в столбце отображения значка ( ) напротив имени одного из выбранных слоёв.

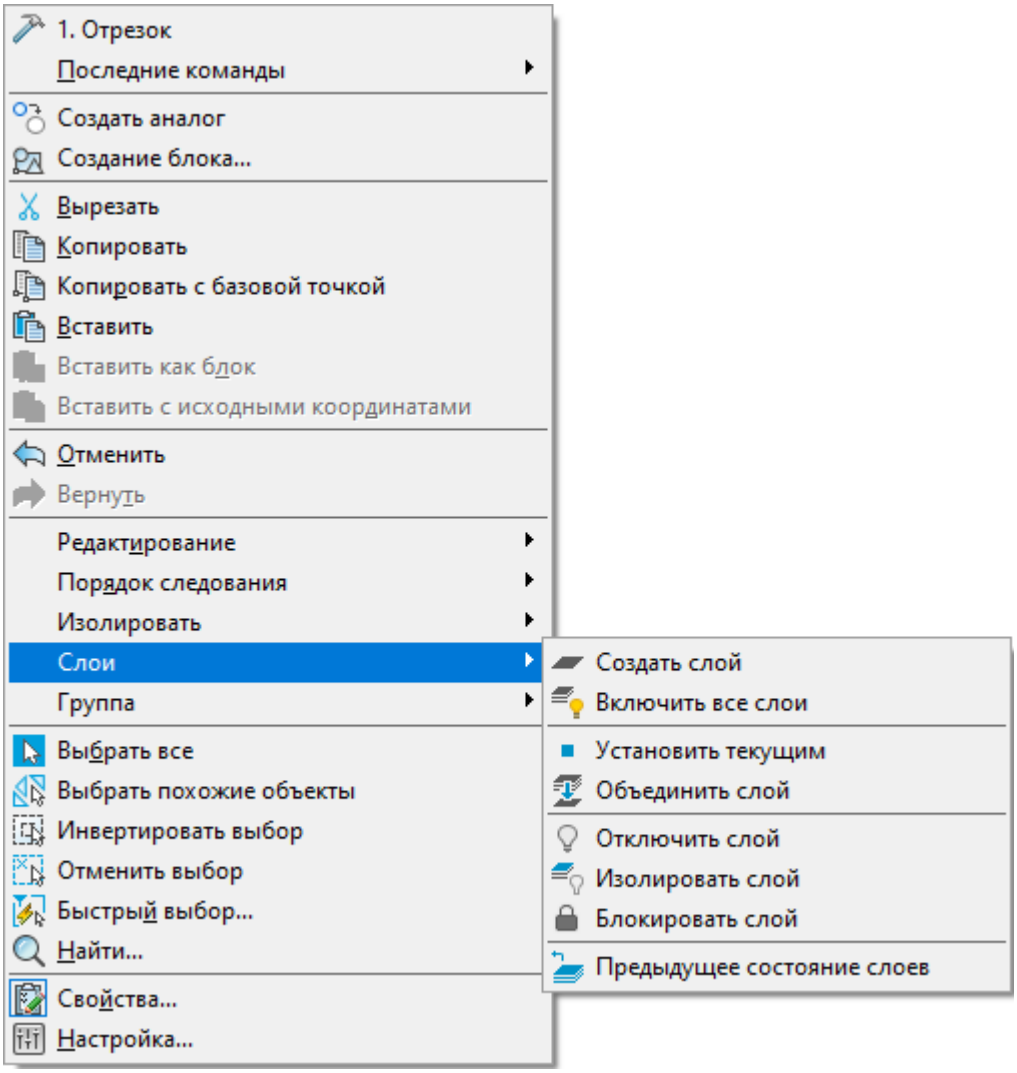
Инструменты работы со слоями

В nanoCAD существует ряд инструментов для быстрой организации работы со слоями.

Команды работы со слоями представлены на вкладке ленты **Главная** в группе **Слои**:



В стандартном контекстном меню правой кнопки мыши (когда нет выполняющихся команд):

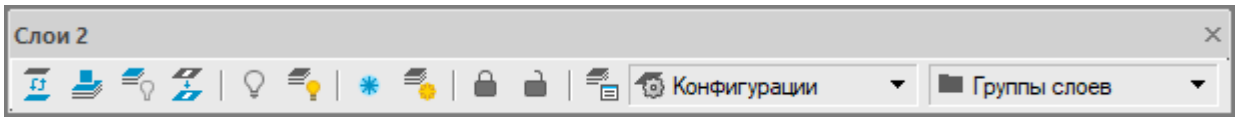


В меню **Формат** – **Инструменты слоя**:

- Создать слой
- Сделать слой объекта текущим
- Предыдущее состояние слоев
- Обход слоев
- Соответствие слоев
- На текущий слой
- Копировать объекты в новый слой
- Изолировать слой
- Отключить слой
- Включить все слои
- Заморозить слой
- Разморозить все слои
- Блокировать слой
- Разблокировать слой

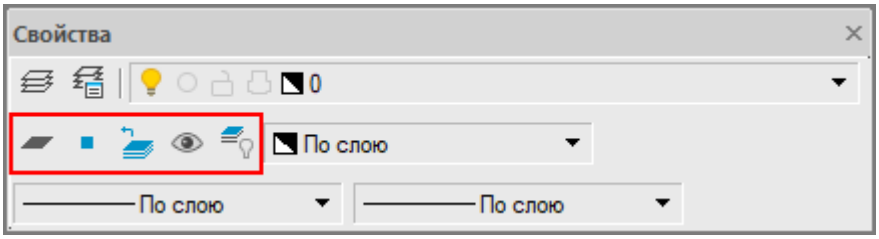
- Объединить слой
- Удалить слой

Часть из этих команд представлена на панели **Слои 2**:



Для более удобной работы на инструментальную панель **Свойства** вынесены команды:

- **Создать слой**
- **Сделать слой объекта текущим**
- **Предыдущее состояние слоев**
- **Обход слоев**
- **Изолировать слой**



Создать слой

Лента: **Главная** – **Слои** > **Создать слой**

Меню: **Формат** – **Инструменты слоя** > **Создать слой**

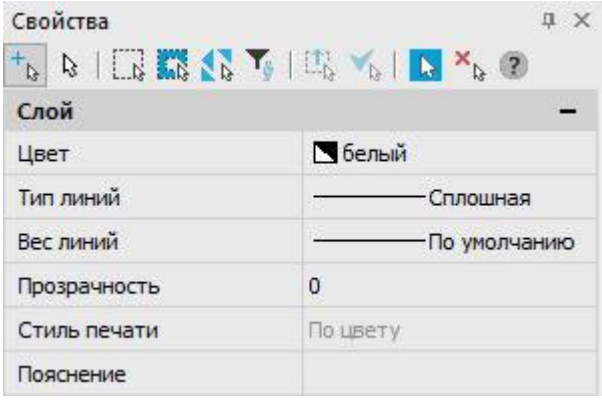
Панель: **Свойства** –

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Создать слой**

Командная строка: **НОВСЛОЙ** (**NEWLAYER**)

Команда быстрого создания слоя с текущими свойствами.

После запуска команды в функциональной панели **Свойства** открывается раздел **Слой**, в котором можно сразу отредактировать текущие свойства создаваемого слоя:



Затем ввести имя слоя в командной строке или в поле динамического ввода. Для завершения команды нажать ***ENTER***.

Сделать слой объекта текущим

Лента: **Главная** – **Слои** > **Сделать слой объекта текущим**

Меню: **Формат** – **Инструменты слоя** > **Сделать слой объекта текущим**

Панель: **Свойства** –

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Установить текущим**

Командная строка: **СЛОЙУСТЕК** (**LAYMCUR**)

Установка текущим слоя выбранного объекта. Допускается предварительный выбор одного или нескольких объектов, лежащих на одном слое.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запрос команды:

`Выберите объект, слой которого должен стать текущим или [?]:`	Указать объект или объекты, находящиеся на одном слое.

Обход слоев

Лента: **Главная – Слои >** **Обход слоев**

Меню: **Формат – Инструменты слоя >** **Обход слоев**

Панель: **Свойства –**

Командная строка: **СЛОЙОБХ** (**LAYWALK**)

Включение режима **Обхода слоев**, при котором происходит отображение объектов только на выбранных слоях и скрытие объектов на всех остальных слоях. Допускается предварительный выбор объектов.

Для просмотра только текущего слоя:

1. Включить кнопку **Обход слоев**. Видимость всех слоёв, кроме текущего, временно отключится. В раскрывающемся списке слоев напротив текущего слоя в столбце отображается значок , сигнализирующий о том, что только этот слой видим на чертеже.

Для просмотра одного выбранного слоя:

Выбор для просмотра одного слоя можно производить без запуска команды **Обход слоев.** Для этого:

1. При нажатой клавише ***CTRL*** выбрать слой в списке слоёв ленты, инструментальной панели **Свойства** или окна **Свойства**.

Выбранный слой становится видимым и текущим, видимость остальных слоёв временно отключится.

Для просмотра нескольких выбранных слоев:

1. Включить кнопку **Обход слоев**. Видимость всех слоев, кроме текущего, отключится.
2. Выбрать щелчком левой кнопкой мыши в раскрывающемся списке слоев ленты, панели **Свойства** или окна **Свойства** другие слои для просмотра. В столбце

напротив выбранных слоев отображаются значки . Видимость всех слоёв, кроме выбранных, временно отключится.

3. Щелчок левой кнопки мыши в раскрывающемся списке на видимом слое (отмеченном значком) отключает его видимость.

Для выхода из режима просмотра выбранных слоев:

Отключение кнопки **Обход слоев** восстанавливает видимость всех отключенных слоёв.

1. Отключить кнопку **Обход слоев**.

Видимость всех отключенных слоёв будет восстановлена.

Соответствие слоев

Лента: **Главная** – **Слои** > **Соответствие слоев**

Меню: **Формат** – **Инструменты слоя** > **Соответствие слоев**

Панель: **Слои 2** –

Командная строка: **СЛОЙИЗМНЕСК** (**LAYMCH**)

Команда выполняет перенос выбранных объектов на другой слой. Допускается предварительный выбор объектов.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Имя	Вызов диалогового окна **Перенос слоя** для выбора слоя назначения из списка.

Запросы команды:

`Выберите объекты, которые требуется отредактировать или [?]:`	Выбрать объекты. Нажать ***ENTER*** для окончания выбора.
`Выберите объект на слое назначения или [?/Имя]:`	Выбрать объект слоя, на который следует перенести объекты.
`Выберите объект на слое назначения или [?/Имя]:`	Выбрать опцию Имя для указания слоя назначения в диалоговом окне **Перенос слоя**.

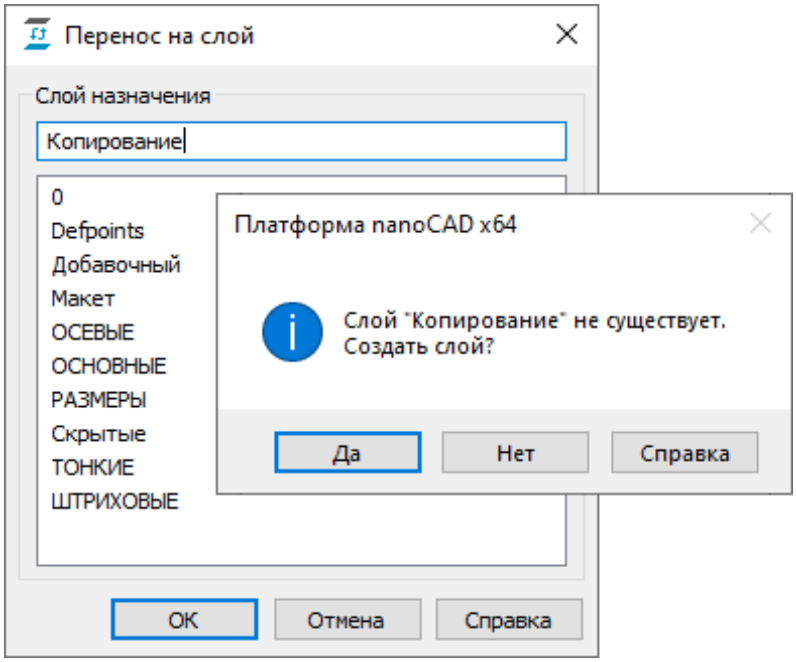
Выбор в диалоговых окнах команд работы со слоями

Диалоговые окна открываются при выборе опции Имя и отображают список слоев, которые можно выбрать в качестве слоя назначения или слоев для объединения и удаления.

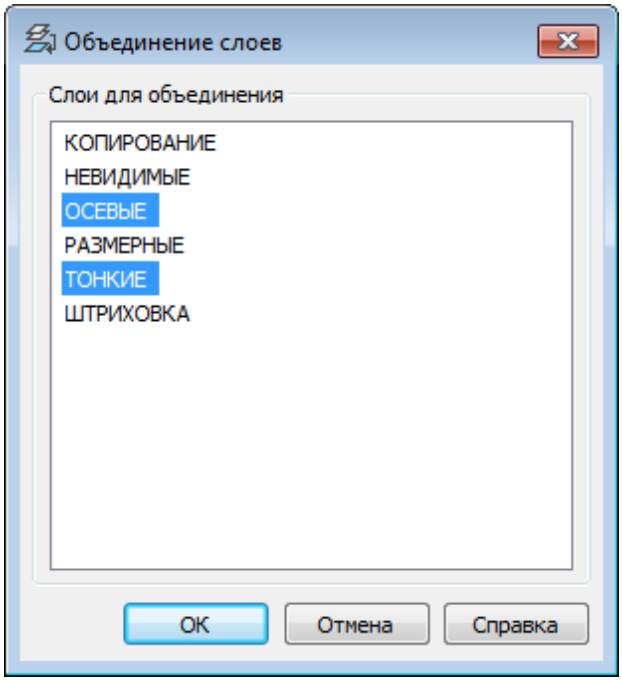
1. На запрос команды `Выберите объект на слое назначения или [?/Имя]:` выбрать опцию Имя.
2. Выбрать слой из списка диалогового окна.
3. Нажать **OK**.

Для создания нового слоя:

1. Ввести имя слоя назначения в поле диалогового окна.
2. Нажать **OK**.
3. Подтвердить создание слоя.



В диалоговых окнах для выбора объединяемых или удаляемых слоев разрешен множественный выбор. При нажатой клавише ***SHIFT*** выбираются все слои, расположенные между первым и последним щелчком мыши. При нажатой клавише ***CTRL*** в имеющийся выбор слоёв щелчком мыши можно добавлять любой слой из списка.



На текущий слой

Лента: **Главная – Слои >** **На текущий слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя >** **На текущий слой**

Панель: **Слои 2 –**

Командная строка: **СЛОЙТЕК (LAYCUR)**

Перемещение выбранных объектов на текущий слой. Допускается предварительный выбор объектов.

Опция команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выберите объекты для перемещения на текущий слой или [?]:	Выбрать объекты.
Выберите объекты для перемещения на текущий слой или [?]:	Нажать **ENTER** для завершения команды.

Копировать объекты в новый слой

Лента: **Главная – Слои > Копировать объекты на новый слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Копировать объекты на новый слой**

Панель: **Слои 2 –**

Командная строка: **КОПИЯВСЛОЙ (COPYTOLAYER)**

Создание копий выбранных объектов на указанном слое. Для копий объектов можно задать другое местоположение. Допускается предварительный выбор объектов.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Имя	Вызов диалогового окна **Копирование на слой** для назначения слоя, в который будут помещены копии объектов.
Перемещение	Указание величины смещения копий объектов методом задания относительного расстояния, для чего нужно ввести значения координат. Координаты в этом случае задают не положение точки, а определяют величину смещения копии объектов
Выход	Завершение команды без перемещения объектов.

Запросы команды при указании базовой точки:

Выберите объекты, которые требуется отредактировать или [?]:	Выбрать объекты.
Выберите объект на слое назначения или [?/Имя]:	Выбрать объект на слое, в который будут помещены копии.
Выберите объект на слое назначения или [?/Имя]:	Выбрать опцию Имя для указания слоя назначения в диалоговом окне **Копирование на слой**.
Укажите базовую точку или [Перемещение/Выход]	Указать базовую точку для перемещения скопированных объектов.
Задайте вторую точку для перемещения или использовать для перемещения первую точку	Указать вторую точку для перемещения.

Запросы команды при перемещении копий:

Укажите базовую точку или [Перемещение/Выход]	Выбрать опцию Перемещение.
Укажите перемещение:	Ввести значение координат, определяющих относительное расстояние и направление.

Изолировать слой

Лента: **Главная – Слои >** **Изолировать слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя >** **Изолировать слой**

Панель: **Слои 2 –**

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Изолировать слой**

Командная строка: **СЛОЙОТД (LAYISO)**

Отключение видимости или блокирование всех слоев, за исключением слоев выбранных объектов. Слои выбранных объектов остаются видимыми и называются изолированными.

Команда позволяет также замораживать все слои, кроме слоев выбранных объектов, только в текущем видовом экране (при заданном параметре Видовые экраны=ВЭзаморозить).

Опции команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

ПАраметры Переключение в режим выбора типа параметров. Выбранные параметры сохраняются для следующих сеансов работы программы.

Опции:

Откл – Отключение всех слоев, кроме слоев выбранных объектов.

Блокировать – Блокирование всех слоев, кроме слоев выбранных объектов.

Слой в текущем видовом экране в пространстве листа [ВЭзаморозить /Откл]:

Опции:

Вэзаморозить – Замораживание всех слоев, кроме слоев выбранных объектов, только в текущем видовом экране.

При выборе объектов в пространстве модели или листа, слои, кроме слоев выбранных объектов, будут отключены во всех пространствах (в модели, в листе и в видовых экранах).

Откл – Замораживание всех слоев, кроме слоев выбранных в текущем видовом экране объектов, во всех пространствах (в модели, в листе и в текущем видовом экране).

Запросы команды при изолировании слоев:

Выберите объекты на слое(ях), который(е) требуется изолировать или [?/ПАраметры]:	Указать на чертеже объекты тех слоев, которые необходимо изолировать. Нажать **ENTER** для завершения команды.

Изменение параметров команды

Выберите объекты на слое(ях), который(е) требуется изолировать или [?/ПАраметры]:	Выбрать опцию ПАраметры
Задайте параметры для слоев, которые не требуется изолировать [Откл/Блокировать]	Выбрать вариант действия с неизолированными слоями: Откл – отключить все слои, кроме слоев выбранных объектов; Блокировать – блокировать все

	слои, кроме слоев выбранных объектов.

Запросы команды при изолировании слоев в текущем видовом экране:

`Выберите объекты на слое(ях), который(е) требуется изолировать или [?/ПАраметры]:`	Выбрать опцию ПАраметры.
`Задайте параметры для слоев, которые не требуется изолировать [Откл/Блокировать]`	Выбрать опцию Откл.
`Слой в текущем видовом экране в пространстве листа [ВЭзаморозить/Откл]`	Выбрать опцию ВЭзаморозить.
`Выберите объекты на слое(ях), который(е) требуется изолировать или [?/ПАраметры]:`	Указать в видовом экране объекты тех слоев, которые необходимо изолировать.
`Слой в текущем видовом экране в пространстве листа [ВЭзаморозить/Откл]:`	Выбрать опцию Откл для изолирования слоев во всех пространствах из текущего видового экрана.
`Выберите объекты на слое(ях), который(е) требуется изолировать или [?/ПАраметры]:`	Указать в видовом экране объекты тех слоев, которые необходимо изолировать во всех пространствах.
`Выберите объекты на слое(ях), который(е) требуется изолировать или [?/ПАраметры]:`	Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Отключить слой

Лента: **Главная – Слои > Отключить слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Отключить слой**

Панель: **Слои 2 –**

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Отключить слой**

Командная строка: **СЛОЙОТКЛ (LAYOFF)**

Отключение слоев выбранных объектов. Отключение слоев выбранных объектов делает эти объекты невидимыми как в пространстве модели, так и в пространстве листа.

Команда позволяет также замораживать слои выбранных объектов только в текущем видовом экране (при заданном параметре Видовые экраны=ВЭзаморозить).

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.

ПАраметры	Переключение в режим выбора типа параметров для видовых экранов и определений блоков. Выбранные параметры сохраняются для следующих сеансов работы программы.
	Опция вызывает следующее сообщение в командной строке:
	`Выбрать параметр для [Видовые экраны/Набор блоков]:`
	Опция:
	Видовые экраны – Переключение в режим выбора параметров для текущего видового экрана. При выборе опции в командной строке отображается сообщение:
	`Слой в текущем видовом экране в пространстве листа`

[ВЭзаморозить/Откл] <ВЭзаморозить>:

ВЭзаморозить – Замораживание слоев выбранных объектов только в текущем видовом экране.

При выборе объектов в пространстве модели или листа слои выбранных объектов будут отключены во всех пространствах (в модели, в листе и в видовых экранах).

Откл – Отключение слоев выбранных объектов. Слои отключаются во всех пространствах независимо от того, где выбираются расположенные на них объекты (в модели, в листе или в текущем видовом экране).

Опция:

Набор блоков –Отображает параметры для определений блоков:

Блок – Если выбранный объект вложен в блок, слой, содержащий этот блок, выключается. Если выбранный объект вложен во внешнюю ссылку, слой этого объекта выключается.

Объект – Выключение слоев выбранных объектов, даже если они вложены во внешнюю ссылку или в блок.

Нет – Если выбран блок или внешняя ссылка, выключение слоя, содержащего этот блок или эту внешнюю ссылку.

оТменить Отмена выбора предыдущего слоя для его отключения (или замораживания в текущем видовом экране).

Запросы команды при отключении слоев:

Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры]:	Указать на чертеже объекты тех слоев, которые необходимо отключить.
Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Выбрать опцию оТменить для отмены отключения предыдущего слоя.
Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Нажать **ENTER** или **ESC** для завершения команды.

ПРИМЕЧАНИЕ Запросы команды приведены для установленного значения **Откл** параметра **Видовые экраны**.

Запросы команды при замораживании слоев в текущем видовом экране:

Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры]:	Выбрать опцию ПАраметры.
Выбрать параметр для [Видовые экраны/Набор блоков]:	Выбрать опцию Видовые экраны.
Слой в текущем видовом экране в пространстве листа [ВЭзаморозить/Откл] <Откл>:	Выбрать опцию ВЭзаморозить.
Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры]:	Указать в видовом экране объекты тех слоев, которые необходимо заморозить.
Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Выбрать опцию оТменить для отмены замораживания предыдущего слоя.
Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Нажать **ENTER** или **ESC** для завершения команды.

ПРИМЕЧАНИЕ Запросы команды приведены для установленного значения **Откл** параметра **Видовые экраны**.

Запросы команды при отключении слоев в наборе блоков:

`Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры]:`	Выбрать опцию ПАраметры.
`Выбрать параметр для [Видовые экраны/Набор блоков]:`	Выбрать опцию Набор блоков.
`Введите уровень вложения набора блоков [Блок/Объект/Нет/]`	Выбрать параметр уровня вложения.
`Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры]:`	Указать на чертеже объекты тех слоев, которые необходимо отключить.
`Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры/оТменить]:`	Нажать ***ENTER*** или ***ESC*** для завершения команды.

Включить все слои

Лента: **Главная – Слои > Включить все слои**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Включить все слои**

Панель: **Слои 2 –**

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Включить все слои**

Командная строка: **СЛОЙВКЛ (LAYON)**

Команда включения всех отключенных ранее слоев. Объекты, созданные на этих слоях, становятся видимыми, если слои не были заморожены.

Заморозить слой

Лента: **Главная – Слои > Заморозить слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Заморозить слой**

Панель: **Слои 2 –**

Командная строка: **СЛОЙЗМР (LAYFRZ)**

Замораживание слоев выбранных объектов. Команда замораживает слои выбранных объектов как в пространстве модели, так и в пространстве листа.

Команда позволяет также замораживать слои выбранных объектов только в текущем видовом экране (при заданном параметре Видовые экраны=ВЭзаморозить).

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
ПАраметры	Переключение в режим выбора типа параметров. Выбранные параметры сохраняются для следующих сеансов работы программы. Опция вызывает следующее сообщение в командной строке: `Выбрать параметр для [Видовые экраны/Набор блоков]:` ***Опция:***

Видовые экраны – Переключение в режим выбора параметров для текущего видового экрана. При выборе опции в командной строке отображается сообщение:

Слой в текущем видовом экране в пространстве листа [Заморозить/ВЭзаморозить] <ВЭзаморозить>:

Заморозить – Замораживание слоев выбранных объектов. Слои замораживаются во всех пространствах независимо от того, где выбираются расположенные на них объекты (в модели, в листе или в текущем видовом экране).

ВЭзаморозить – Замораживание слоев выбранных объектов только в текущем видовом экране.

При выборе объектов в пространстве модели или листа слои выбранных объектов будут заморожены во всех пространствах (в модели, в листе и в видовых экранах).

Опция:

Набор блоков – Отображает параметры для определений блоков:

Блок – Если выбранный объект вложен в блок, слой этого блока замораживается. Если выбранный объект вложен во внешнюю ссылку, слой этого объекта замораживается.

Объект – Замораживание слоев выбранных объектов, даже если они вложены во внешнюю ссылку или в блок.

Нет – Если выбран блок или внешняя ссылка, замораживается слой, содержащего этот блок или эту внешнюю ссылку

оТменить Отмена выбора предыдущего слоя для его замораживания.

Запросы команды при замораживании слоев:

Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры]:	Указать на чертеже объекты тех слоев, которые необходимо заморозить.
Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Выбрать опцию оТменить для отмены замораживания предыдущего слоя.
Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Нажать **ENTER** или **ESC** для завершения команды.

ПРИМЕЧАНИЕ Запросы команды приведены для установленного значения **Заморозить** параметра **Видовые экраны**.

Запросы команды при замораживании слоев в текущем видовом экране:

Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры]:	Выбрать опцию ПАраметры.
Выбрать параметр для [Видовые экраны/Набор блоков]:	Выбрать опцию Видовые экраны.
Слой в текущем видовом экране в пространстве листа [Заморозить/ВЭзаморозить] <Заморозить>:	Выбрать опцию ВЭзаморозить.
Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры]:	Указать в видовом экране объекты тех слоев, которые необходимо заморозить.
Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Выбрать опцию оТменить для отмены замораживания

	предыдущего слоя.
Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Нажать **ENTER** или **ESC** для завершения команды.

ПРИМЕЧАНИЕ Запросы команды приведены для установленного значения **Заморозить** параметра **Видовые экраны**.

Запросы команды при замораживание слоев в наборе блоков:

Выберите объект на слое, который требуется отключить, или [?/ПАраметры]:	Выбрать опцию ПАраметры.
Выбрать параметр для [Видовые экраны/Набор блоков]:	Выбрать опцию Набор блоков.
Введите уровень вложения набора блоков [Блок/Объект/Нет/]	Выбрать параметр уровня вложения.
Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры]:	Указать на чертеже объекты тех слоев, которые необходимо заморозить.
Выберите объект на слое, который требуется заморозить, или [?/ПАраметры/оТменить]:	Нажать **ENTER** или **ESC** для завершения команды.

Заморозить слой на всех ВЭ, кроме текущего

Командная строка: **СЛОЙОВЭ** (**LAYVPI**)

Контекстное меню слоя на функциональной панели **Слои** или в диалоге **Слои**: **ВЭ-замораживание слоя** > **На всех видовых экранах, кроме текущего**

Замораживание слоя на всех видовых экранах листов, кроме текущего. Команда выполняется только в пространстве листа для двух или нескольких видовых экранов.

Опции команды:

ПАраметры — Переключение в режим выбора типа параметров. Выбранные параметры сохраняются для следующих сеансов работы программы. Опция вызывает следующее сообщение в командной строке:

Введите тип параметра [Листы/Набор блоков]:

Листы — Переключение в режим выбора параметров для листов. При выборе опции в командной строке отображается сообщение:

Изолировать слой во всех видовых экранах, кроме текущего [Все листы/Текущий лист] <Текущий лист>:

Все листы – заморозить слои выбранных объектов на всех ВЭ, кроме текущего, на всех листах;

Текущий лист – заморозить слои выбранных объектов на всех ВЭ, кроме текущего, только в текущем листе.

Набор блоков — Переключение в режим выбора параметров для определений блоков. При выборе опции в командной строке отображается сообщение:

Введите уровень вложения набора блоков [Блок/Объект/Нет] <Блок>:

Блок – если выбранный объект входит в блок, то на всех ВЭ, кроме текущего, изолируется слой блока (не объекта). Если выбранный объект входит во внешнюю ссылку, то на всех ВЭ, кроме текущего, изолируется слой объекта (не внешней ссылки);

Объект – если выбранный объект входит в блок или внешнюю ссылку, то на всех ВЭ, кроме текущего, изолируется слой объекта (не блока/внешней ссылки);

Нет – если выбранный объект входит в блок или внешнюю ссылку, то на всех ВЭ, кроме текущего, изолируется слой блока/внешней ссылки (не объекта).

оТменить — Отмена выбора предыдущего слоя для его замораживания.

Запросы команды:

Текущие настройки: Листы=Текущий лист, Уровень вложения блоков=Блок	Отображение установленных ранее параметров.
Выберите объект на слое, который требуется выделить в видовом экране или [ПАраметры]:	Для изменения установленных ранее параметров выбрать опцию Параметры.
Введите тип параметра [Листы/Набор блоков]:	Изменить параметры для Листов и/или Наборов блоков при необходимости.
Выберите объект на слое, который требуется выделить в видовом экране или [Параметры/оТменить]:	Указать в видовом экране объекты тех слоев, которые необходимо заморозить на всех ВЭ, кроме текущего. Выбрать опцию оТменить для отмены предыдущего замораживания. Нажать **ENTER** или **ESC** для завершения команды.

Разморозить все слои

Лента: **Главная – Слои > Разморозить все слои**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Разморозить все слои**

Панель: **Слои 2 –**

Командная строка: **СЛОЙРМР (LAYTHW)**

Команда размораживания всех ранее замороженных слоев. Объекты, созданные на этих слоях, становятся видимыми при условии, что слои не отключены или не заморожены в отдельных видовых экранах. Слои, замороженные в отдельных видовых экранах листа, можно размораживать последовательно один за другим или воспользоваться командой **Размораживание слоя на всех видовых экранах** контекстного меню слоя в диалоге/функциональной панели **Слои**.

Блокировать слой

Лента: **Главная – Слои > Блокировать слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Блокировать слой**

Панель: **Слои 2 –**

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Блокировать слой**

Командная строка: **СЛОЙБЛК (LAYLCK)**

Блокирование слоев выбранных объектов. Команда позволяет предотвратить непреднамеренное изменение объектов какого-либо слоя. Допускается предварительный выбор объекта или объектов.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

`Выберите объект на слое, который требуется заблокировать, или [?]:`	Указать объект.

Разблокировать слой

Лента: **Главная – Слои > Разблокировать слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Разблокировать слой**

Панель: **Слои 2 –**

Командная строка: **СЛОЙРАЗБЛ (LAYULK)**

Снятие блокировки слоев выбранных объектов. Допускается предварительный выбор объекта или объектов.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

`Выберите объект на слое, который требуется разблокировать, или [?]:`	Указать объект.

Объединить слой

Лента: **Главная – Слои > Объединить слой**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Объединить слой**

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Объединить слой**

Командная строка: **СЛОЙОБЪЕД (LAYMRG)**

Объединение выбранных слоев в назначенный слой. Происходит перенос объектов объединяемых слоев на назначенный слой и удаление первоначальных слоев. Допускается предварительный выбор объектов.

Опции команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Имя Вызов диалогового окна **Слои для объединения** для назначения слоя, в который будут помещены копии объектов.

Запросы команды:

`Выберите объект на слое, который требуется`	Выбрать объекты на

объединить или [?/Имя]:	объединяемых слоях.
Выберите объект на слое, который требуется объединить или [?/Имя]:	Выбрать опцию Имя, для выбора слоев в списке диалогового окна **Объединение слоев**.
Выберите объект на слое, который требуется объединить или [?/Имя]:	Нажать ***ENTER*** для завершения составления выбора.
Выберите объект на назначенном слое, или [?/Имя]:	Выбрать объект на слое, в который будут помещены объекты объединяемых слоев.
Выберите объект на назначенном слое, или [?/Имя]:	Выбрать опцию Имя, для указания назначенного слоя в списке диалогового окна **Слой для объединения**.

Удалить слой

Лента: **Главная** – **Слои** > **Удалить слой**

Меню: **Формат** – **Инструменты слоя** > **Удалить слой**

Командная строка: **СЛОЙУДАЛ** (**LAYDEL**, **-LAYDEL**)

Удаление всех объектов на слое и удаление слоя из чертежа.

Нельзя удалить слои:

- служебный слой 0;
- слой, назначенный текущим;
- заблокированный слой;
- слой, зависящий от внешних ссылок.

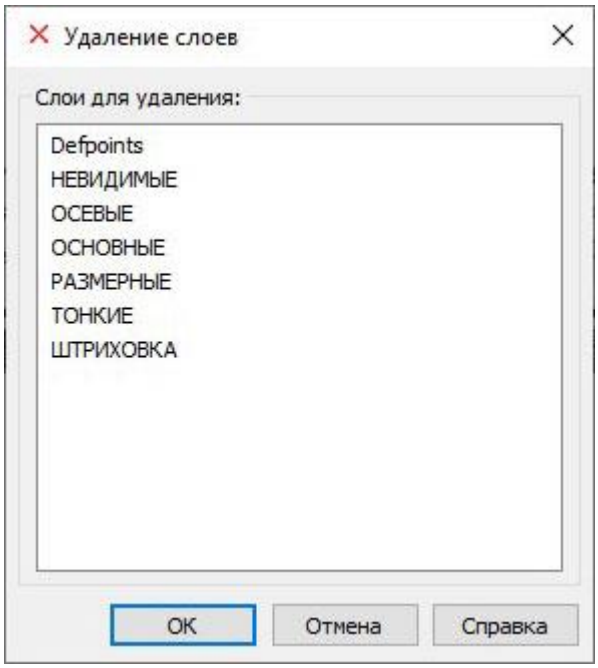
Можно удалить слой Defpoints (служебный слой, содержащий опорные точки), однако при дальнейшей работе с документом при простановке размеров слой будет создан снова.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Имя	Вызов диалогового окна **Удаление слоев** для выбора удаляемых слоев из списка.

Запросы команды:

Выберите объект на слое для удаления или [?/Имя]:	Выбрать объекты слоев для удаления. Допускается предварительный выбор объектов.
Выберите объект на слое для удаления или [?/Имя]:	Выбрать опцию Имя для указания удаляемых слоев в диалоговом окне **Удаление слоев**:




```
Выбранные слои:
Выберите объект на слое для
удаления или [Имя/Отменить]:
```

Нажать **ENTER** для завершения команды.

Предыдущее состояние слоев

Лента: **Главная – Слои > Предыдущее состояние слоев**

Меню: **Формат – Инструменты слоя > Предыдущее состояние слоев**

Контекстное меню в графической области чертежа: **Слои** > **Предыдущее состояние слоев**

Командная строка: **СЛОЙП (LAYERP)**

Последовательная отмена последних изменений состояний и свойств слоев.

Типы линий

Лента: **Главная – Оформление > Типы линий**

Меню: **Формат – Типы линий...**

Командная строка: **ДИАЛТИПЛИН, ЛИНСТИЛЬ, ТИПЛИН, ТЛ (LINETYPE)**

Различные типы линий отражают их разное назначение, например, для построения осей используется один тип линий, для построения невидимых линий – другой и т. д. Применение различных типов линий для построения объектов разного назначения улучшает визуальное восприятие графической информации, делает работу с чертежом более удобной.

Тип линии описывается повторяющейся последовательностью штрихов, точек и пробелов, наносимых вдоль прямой или кривой. Линии сложных типов могут включать в себя различные символы. Сложные типы линий могут содержать также *встроенные формы*, которые хранятся в *файлах форм* (*.SHP). Типы линий хранятся в файлах с расширением *.LIN. Каждый тип линии имеет собственное имя, а последовательность штрихов, точек, относительные длины штрихов и пробелов и другие характеристики задаются в описании типа линии. Один LIN-файл может содержать большое количество типов линий.

В состав поставки nanoCAD входит файл GOST 2.303-68.lin, содержащий описание типов линий, соответствующих требованиям ГОСТа. После установки программы данный файл размещается в папке *C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD X.X\SHX.* В этой же папке размещается файл GOST 2.303-68.shx, содержащий формы, используемые при описании типов линий в файле GOST 2.303-68.lin.

nanoCAD поддерживает типы линий, созданные для AutoCAD.

Пользователь имеет возможность создавать собственные типы линий, добавляя их описания в существующий LIN-файл или создавая свои собственные новые файлы. Для этого достаточно отредактировать существующий или создать собственный файл в любом текстовом редакторе или текстовом процессоре.

Пользовательские типы линий (*.LIN) и файлы форм (*.SHP), которые используются в типах линий, размещаются также в папке *C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD X.X\SHX.*

В nanoCAD для создания пользовательских типов линий и редактирования существующих имеется встроенный **Редактор типов линий**.

Прежде чем использовать тип линий, его необходимо загрузить в текущий чертёж. При работе с чертежом загруженные типы линий можно переименовывать. Переименование типа линии изменяет его описание только в текущем чертеже – название этого типа линии в LIN-файле остаётся неизменным.

Неиспользуемые в чертеже типы линий можно удалить как в диалоге **Типы линий**, так и командой **Очистка документа** (меню **Файл – Утилиты**).

ПРИМЕЧАНИЕ Типы линий **По слою**, **По блоку** и **Сплошная** переименовать и удалить нельзя. Нельзя удалить также текущий тип линий.

Все вновь создаваемые объекты наследуют тип линий, установленный текущим в строке **Тип линий** окна **Свойства**.

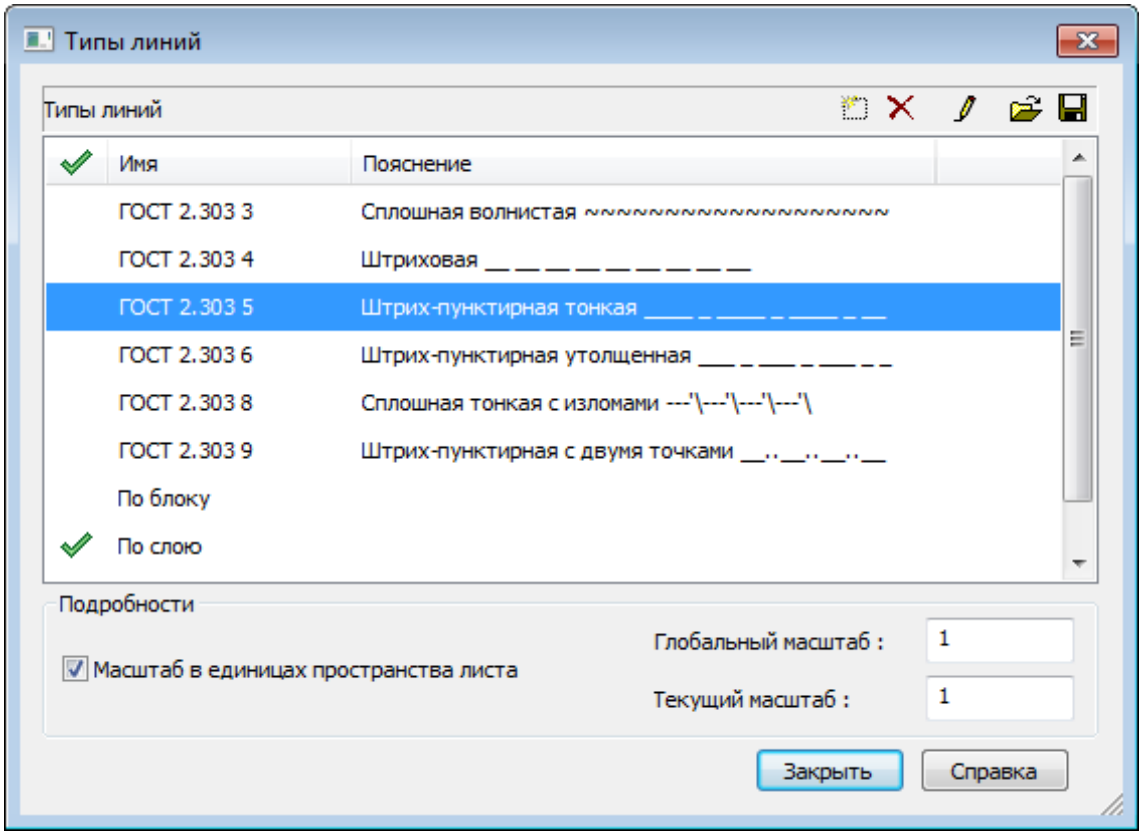
ПРИМЕЧАНИЕ Раскрывающийся список **Тип линий** окна **Свойства** содержит только загруженные в документ типы линий, отображаемые в диалоге **Типы линий**.

При установке текущего типа линий **По слою** новые объекты будут создаваться с типом линий, назначенным текущему слою.

Типы линий можно присваивать как слоям, так и отдельным объектам чертежа. Для изменения типа линий объекта можно перенести этот объект на слой с другим типом линий, изменить тип линий слоя, на котором он расположен, или явно переназначив тип линий самому объекту.

Типы линий сохраняются вместе с документом в файле *.dwg. Их можно также сохранить для передачи на другой компьютер в файле шаблона (*.dwt).

В диалоге **Типы линий** отображается информация обо всех типах линий, имеющихся в документе. Диалог **Типы линий** позволяет загружать, удалять и переименовывать типы линий. Здесь же расположена кнопка вызова встроенного **Редактора типов линий**, который позволяет создавать собственные и редактировать существующие типы линий.



Параметры:

Типы линий — Отображение списка типов линий, загруженных в текущем документе.

Статус — Отображение и установка текущего типа линии.

Имя — Отображение и редактирование имени выбранного типа линии.

Пояснение — Отображение и редактирование вида и текстового описания выбранного типа линии.

Кнопки

Новый — Создание нового стиля типа линии на основе выбранного из списка.

Удалить — Удаление выбранного типа линии из текущего документа.

Редактировать — Кнопка вызова встроенного **Редактора типов линий**.

Загрузить — Импорт типов линий в текущий документ.

Сохранить — Сохранение выбранных типов линий в файл с расширением *.LIN.

Подробности

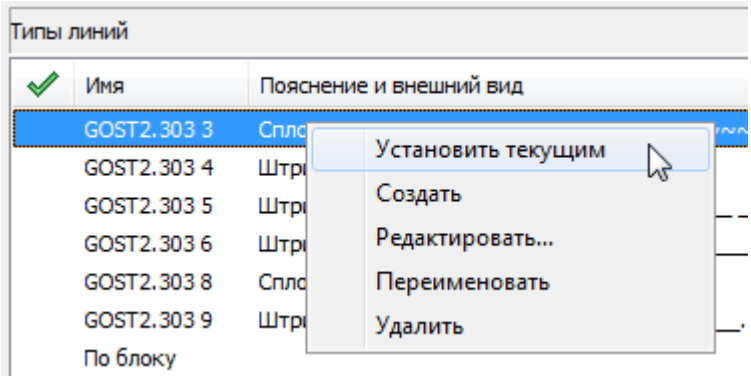
Масштаб в единицах пространства листа — Задание одинакового масштаба типов линий в пространствах листа и модели.

Опция полезна при одновременном использовании нескольких видовых экранов.

Глобальный масштаб: — Задание значения глобального масштабного коэффициента для всех типов линий.

Текущий масштаб: — Задание значения масштаба типов линий для вновь создаваемых объектов. Результирующий масштаб равен произведению значений глобального масштаба и текущего масштаба.

ПРИМЕЧАНИЕ Для выполнения операций с типами линий в диалоге **Типы линий** доступно также контекстное меню:

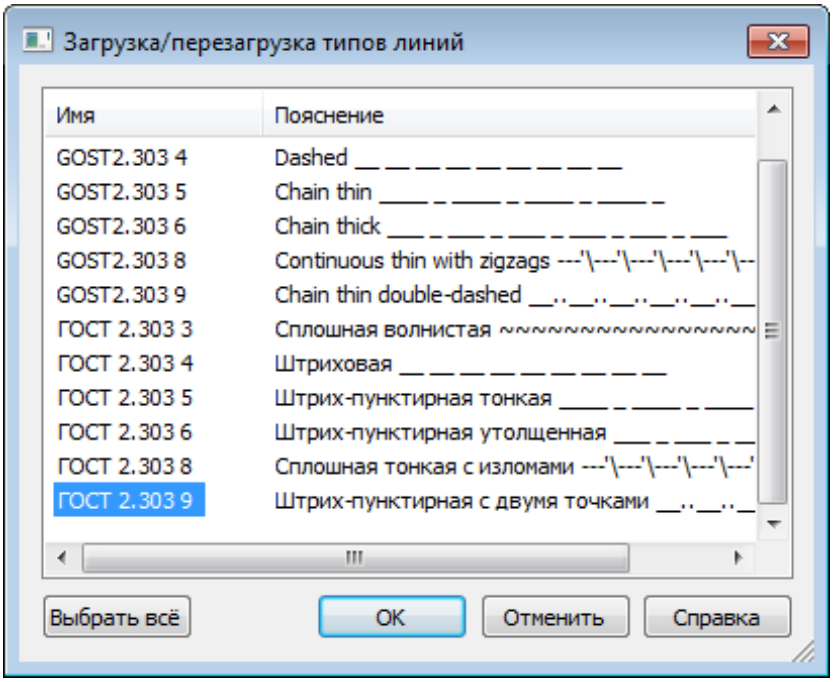


Для установки типа линии текущим:

1. Выделить в диалоге щелчком левой кнопки мыши нужный тип линии.
2. Щёлкнуть в крайнем левом поле напротив выбранного типа линии. Перемещение в это поле флажка говорит о том, что тип линии установлен текущим.

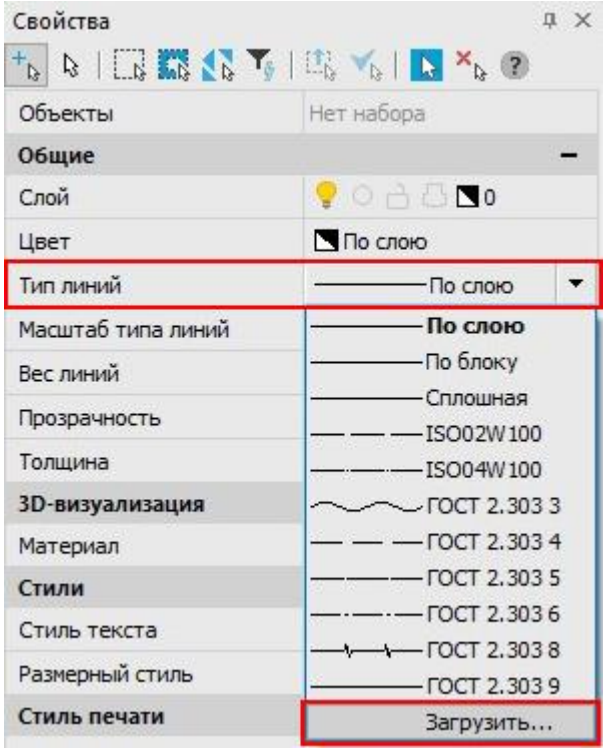
Для импорта типов линий:

1. Нажать кнопку **Загрузить**.
2. В открывшемся диалоге **Открыть файл типов линий** указать путь для загрузки файла типов линий (*.LIN), содержащего описание типов линий.
3. В диалоге **Загрузка/перезагрузка типов линий** выделить типы линий для импорта. Для выбора нескольких типов линий подряд нажать и удерживать клавишу ***SHIFT***, для добавления к выборке любого элемента из списка, выбор производить с нажатой клавишей ***CTRL***. Для выбора одновременно всех типов линий нажать кнопку **Выбрать всё**.



4. Нажать **OK** для загрузки выбранных типов линий. Выбранные типы линий отобразятся в диалоге **Типы линий.**

Произвести загрузку типов линий можно из функциональной панели **Свойства**, выбрав в списке поля **Тип линий** пункт **Загрузить**:



Для экспорта типов линий:

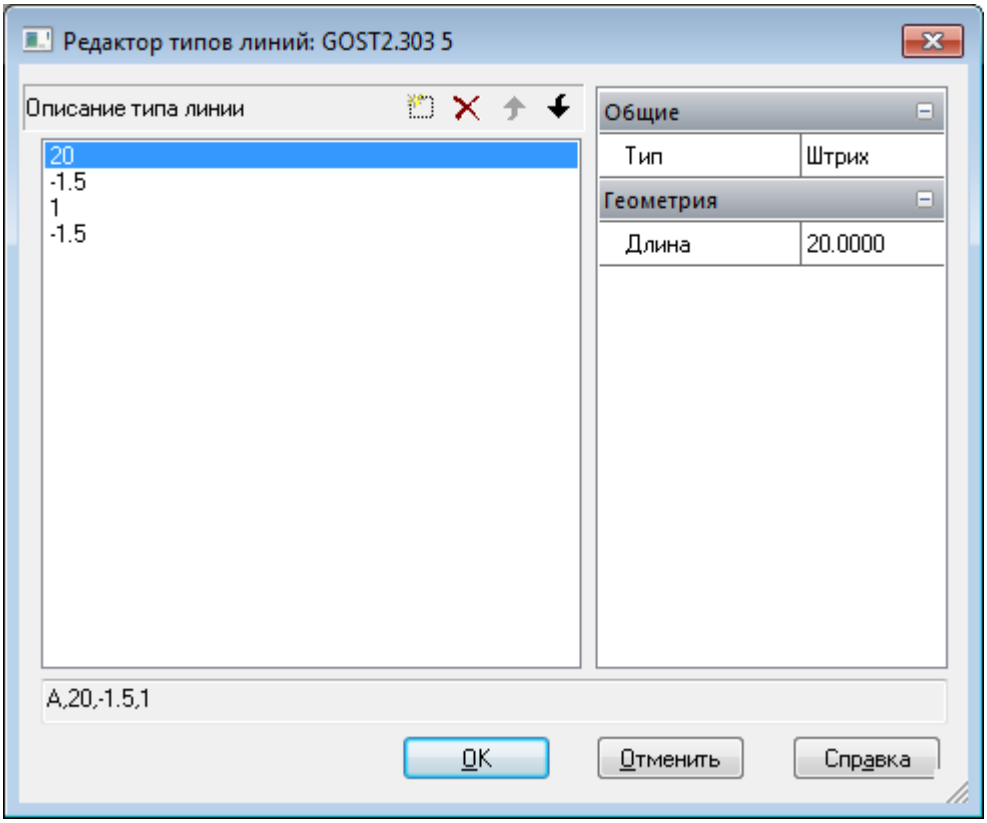
1. Выделить в диалоге один или несколько типов линий для экспорта (при выборе можно использовать клавиши ***SHIFT*** и ***CTRL***).
2. Нажать кнопку **Сохранить**.
3. В открывшемся диалоге **Сохранить файл типов линий** указать папку и задать имя.
4. Нажать кнопку **Сохранить**.

Для удаления типа линии:

1. Выделить в диалоге один или несколько типов линий для удаления (при выборе можно использовать клавиши ***SHIFT*** и ***CTRL***).
2. Нажать кнопку **Удалить**.

Редактор типов линий

В диалоговом окне **Типы линий** можно отредактировать выбранный тип линий или создать новый при помощи встроенного **Редактора типов линий**:



Параметры:

Описание типа линии — Отображение описания типа линии.

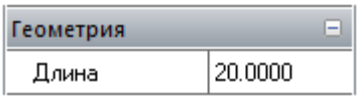
Кнопки

	Добавить строку	Добавление нового элемента начертания линии.
	Удалить строку	Удаление элемента начертания линии.
	На строку вверх	Перемещение на один элемент начертания выше.
	На строку вниз	Перемещение на один элемент начертания ниже.

В разделе **Общие** отображается тип элемента начертания линии.

В раскрывающемся списке для типа элемента начертания линии доступны следующие опции:

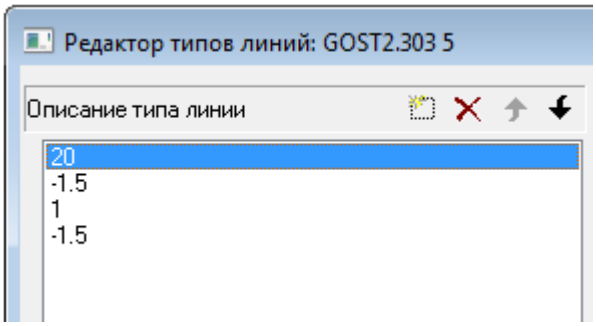
- **Штрих**
- **Текст**
- **Форма**



В разделе **Геометрия** отображается значение элемента начертания линии.

Для редактирования типа линии:

1. Выбрать тип линии для редактирования в диалоге **Типы линий**, щёлкнув на нём левой кнопкой мыши.
2. Нажать кнопку **Редактировать** для запуска встроенного **Редактора типов линий**. В поле **Описание типа линии** открывшегося диалогового окна **Редактор типов линий** отображается описание выбранного для редактирования типа линии:



3. Выделить щелчком мыши элемент начертания для редактирования и ввести его новое значение в поле **Длина** раздела **Геометрия**.

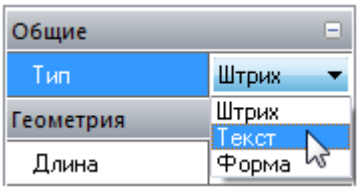
ПРИМЕЧАНИЕ При задании положительного значения элемента начертания строится штрих, отрицательного – пробел, при нулевом значении длины строится точка.

ПРИМЕЧАНИЕ Длина первого элемента начертания линии должна быть больше или равна нулю, т. е. первым должен строится штрих или точка.

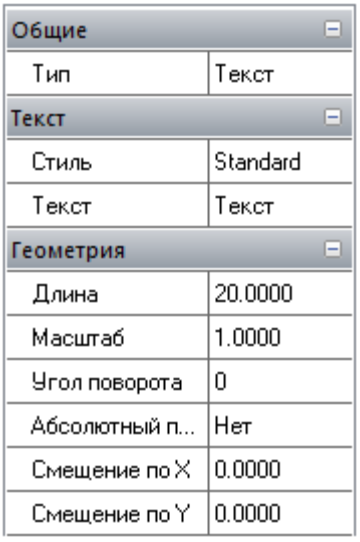
4. Для отображения нового значения в поле **Описание типа линии** нажать ***ENTER*** или щёлкнуть левой кнопкой мыши в поле **Описание типа линии**.
5. Для добавления нового элемента начертания нажать кнопку **Добавить строку**. Новый элемент начертания добавляется в конце списка, по умолчанию ему присваивается значение *0* (*точка*).
6. Задать для добавленного элемента новое значение в поле **Длина** раздела **Геометрия**. Для отображения введённого значения в поле **Описание типа линии** нажать ***ENTER***.
7. Нажать ОК для закрытия **Редактора типов линий**.

Для включения в описание типа линии символов текста:

1. В поле **Тип** выбрать из раскрывающегося списка опцию **Текст**:



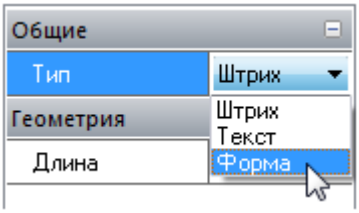
2. В разделе **Текст** в поле **Стиль** выбрать из раскрывающегося списка стиль текста, в поле **Текст** ввести символы; в разделе **Геометрия** задать необходимые параметры:



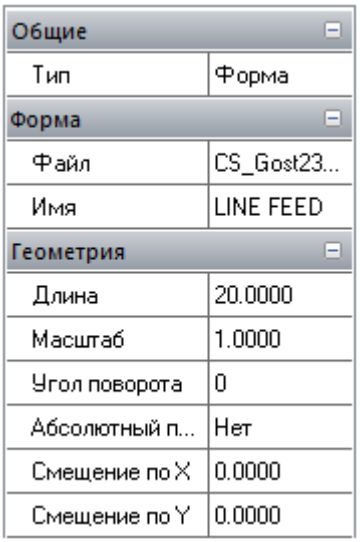
3. Нажать **ОК** для закрытия **Редактора типов линий**.

Для включения в описание типа линии формы:

1. В поле **Тип** выбрать из раскрывающегося списка опцию **Форма**:



2. В разделе **Форма** в поле **Файл** выбрать из раскрывающегося списка файл с формами, в поле **Имя** выбрать из раскрывающегося списка имя формы, в разделе **Геометрия** задать необходимые параметры:



3. Нажать **OK** для закрытия **Редактора типов линий**.

Создание нового типа линии

Новый тип линии создаётся на основе существующего:

1. В диалоге **Типы линий** щелчком мыши выделить подходящий тип линии.
2. Нажать кнопку **Новый**. В списке типов линий появится новая строка с присвоенным по умолчанию именем *Тип линии1*.
3. Щёлкнуть на *Тип линии1*, задать имя новому типу линии.
4. В графе **Описание** ввести информацию о типе линии.
5. Нажать кнопку **Редактировать**.
6. Выполнить необходимые изменения в открывшемся **Редакторе типов линий**.
7. Нажать **OK** для закрытия **Редактора типов линий**.
8. Нажать **Закрыть** для выхода из диалога **Типы линий**.

Краткое описание процедуры создания пользовательских типов линий

Содержание файла GOST 2.303-68.lin можно просмотреть и при необходимости отредактировать в любом текстовом редакторе, сохраняющем данные в формате ASCII:

```
;;
;; linetypes by GOST 2.303-68
;;
```

```
*GOST2.303 3,Сплошная волнистая ~~~~~~~~~~~~~~~~~~
A,0.001,[WAVE,GOST 2.303-68.shx],-26
*GOST2.303 4,Штриховая __ __ __ __ __ __ __ __ __
A,5,-2,0
*GOST2.303 5,Штрих-пунктирная тонкая ____ _ ____ _ ____ _ ____ _
A,20,-1.5,1,-1.5
*GOST2.303 6,Штрих-пунктирная утолщенная ___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___ _ ___
A,8,-1.5,1,-1.5
*GOST2.303 8,Сплошная тонкая с изломами ---'\---'\---'\---'\---'\---
A,40,[BREAK,GOST 2.303-68.shx],-8
*GOST2.303 9,Штрих-пунктирная с двумя точками
__..__..__..
```

Тип выравнивания *A* задаёт условие, согласно которому линии должны начинаться и заканчиваться штрихами, т. е. значение, определяющее длину первого сегмента линии, должно быть больше или равно нулю.

Для того, чтобы лучше понять, что такое выравнивание и как оно работает, рассмотрим пример построения отрезка от точки 1 до точки 2 типом линии *Штрих-пунктирная*. Программа построит отрезок таким образом, чтобы он начинался в точке 1 и заканчивался в точке 2 штрихами. При необходимости для выполнения условия выравнивания первый и последний штрих могут удлиняться. Для короткого отрезка, если в нём не умещается даже одно звено *длинный_штрих-пробел-короткий_штрих-пробел*, программа построит один штрих (сплошную линию).

Длина строки описания типа линии не должна быть более 80 символов.

Для каждого типа линии допускается определять не более 12 элементов.

В описании типа линии достаточно задать один повторяющийся фрагмент (звено). Например, для типа линии *Штрих-пунктирная* таким фрагментом является звено *длинный_штрих-пробел-короткий_штрих-пробел*.

Формат определения простого типа линий:

```
A,Длина1,Длина2,Длина2,…
```

Текстовые объекты в общем виде описываются в определении сложного типа линии в следующем формате:

```
[”Текст”,Стиль,Масштаб,Угол_поворота,Смещение_X,Смещение_Y]
```

Формат записи встроенной формы в определении сложного типа линии:

```
[Имя,Файл]
```

или

```
[Имя,Файл,Масштаб,Угол_поворота,Абсолютный_поворот,Смещение_X,Смещение_Y]
```

Параметры:

Параметр	Краткие сведения о параметре	Примеры значения
Длина	Длина штриха или пробела в единицах чертежа.	Значениями могут быть положительные и отрицательные числа: `20, -1.5, 0.001` Значение *0* – построение точки.
Текст	Текстовые символы, используемые в сложной линии. Параметр используется для описания текстового объекта.	Любой набор текстовых символов: `В, Г, УК, W1, К1.`
Стиль	Имя текстового стиля. Параметр используется для описания текстового объекта.	По умолчанию используется стиль *`Standard`* В раскрывающемся списке доступен для выбора стиль *`GOST 2.304`*

Параметр	Краткие сведения о параметре	Примеры значения
Имя	Имя формы. Параметр используется для описания встроенной формы. Обязательный параметр – при его отсутствии тип линии не определяется. При отсутствии формы в указанном файле (параметр **Файл**) линия строится без формы.	`WAVE, BREAK, LINE FEED`
Файл	Имя скомпилированного (*.shx) файла, содержащего определение формы. Параметр используется для описания встроенной формы. Обязательный параметр – при его отсутствии тип линии не определяется. При отсутствии файла формы линия строится без формы.	`GOST 2.303-68.shx`
Масштаб	Масштабный коэффициент, на который умножается высота текстового стиля или первоначальная высота формы. Формат записи в описании типа линии: *S=значение.* Если высота текстового стиля или первоначальная высота формы равны *0*, то в качестве высоты используется заданное значение параметра *S*=.	`S=3, S=0.1, S=.1`
Угол поворота	Угол поворота текстового объекта или встроенной формы относительно направления линии. Формат записи в описании типа линии: *R=значение.* Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным *0*.	`R=0, R=30, R=-90`

Параметр	Краткие сведения о параметре	Примеры значения
Абсолютный поворот	Угол поворота текстового объекта или встроенной формы относительно начала координат, т. е. все текстовые объекты или все формы поворачиваются одинаково, независимо от их положения относительно линии. Формат записи в описании типа линии: `A=значение.` Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным *0*.	`A=0, A=45, A=-30`
Смещение по X	Смещение текстового объекта или встроенной формы по оси X, направленной вдоль линии. Формат записи в описании типа линии: `X=значение.` Параметр *X=0* задаётся при описании сплошной линии, содержащей текстовые объекты или встроенные формы. Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным *0*. Параметр *S=* на смещение X не влияет.	`X=5, X=-2.5, X=0.01`
Смещение по Y	Смещение текстового объекта или встроенной формы по оси Y, направленной перпендикулярно линии. Формат записи в описании типа линии: `Y=значение.` Параметр *Y=0* задаётся при описании сложной линии, содержащей текстовые объекты или встроенные формы без смещения по оси Y. Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным *0*. Параметр *S=* на смещение Y не влияет.	`Y=0.01, Y=-3.5, Y=7`

Примеры типов линий:

1. Определение простого типа линии *Штрих-пунктирная тонкая*:

```
*GOST2.303 5,Штрих-пунктирная тонкая ____ _ ____ _ ____ _ ____ _
A,20,-1.5,1,-1.5
```

задаёт построение отрезка, начинающегося со штриха длиной 20 единиц чертежа, за которым следует пробел 1,5 единицы чертежа, далее строится штрих 1 единица чертежа, затем снова пробел 1,5 единицы. Этот фрагмент (звено) повторяется на всём протяжении отрезка, завершаясь в конечной точке штрихом 20 единиц чертежа:

2. Определение сложного типа линии *Весёлый*, содержащего текстовые символы *8* и *)*:

```
*Веселый,Пример пользовательского типа линии
A,10,-10,0.001,["8)",Standard,S=5,R=-90,X=-3,Y=3],-10
```

3. Определение сложного типа линии *Arrow1*, содержащего текстовые символы < и >:

```
*Arrow1,Одинарная стрелка
A,0.001,["<",Standard,S=5,Y=-2.5],25,[">",Standard,S=5,X=-2.5,Y=-2.5],-20
```

4. Определение сложного типа линии *Arrow2*, содержащего текстовые символы < и >:

```
*Arrow2,Двойная стрелка
A,0.001,["<",Standard,S=5,Y=-2.5],0,["<",Standard,S=5,X=3,Y=-2.5],25,
[">",Standard,S=5,X=-2.5,Y=-2.5],0,[">",Standard,S=5,X=-5.5,Y=-2.5],-20
```

5. Определение сложного типа линии *GOST2.303 8*, содержащего встроенную форму *BREACK*:

```
*GOST2.303 8,Сплошная тонкая с изломами ---'\---'\---'\---'\---'\---
A,40,[BREAK,GOST 2.303-68.shx],-8
```

6. Определение сложного типа линии *A1*, содержащего встроенную форму *LEG_SIGN1*:

```
*A1,Пример пользовательского типа линий
A,10,-20,0,[LEG_SIGN1,CS_Gost2304.shx,S=5,R=180,X=-5.5,Y=2.5]
```

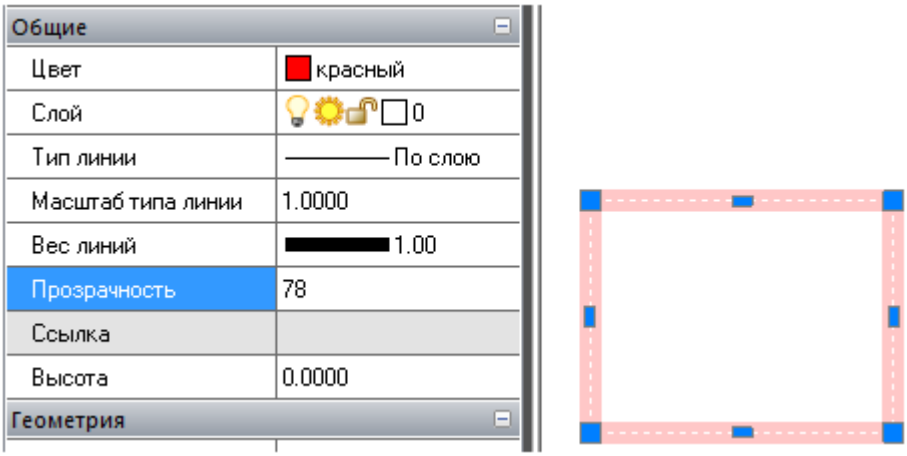
7. Определение сложного типа линии *Пунктирная 14-4*, содержащего встроенные формы *ARROWFILL*, *CIRCLEFILL_IN* и *CIRCLEFILL_OUT*:

```
*Пунктирная 14-4,Пунктирная линия. ЗУ под линейным объектом  <|---O---|>
A,0.01,0,[ARROWFILL,styles.shx,S=0.1,R=180,X=0.7],7,0,[CIRCLEFILL_IN,styles.sh
x,
S=0.1],0,[CIRCLEFILL_OUT,styles.shx,S=0.1],7,0,[ARROWFILL,styles.shx,S=0.1,X=-
0.7],-4
```

Управление прозрачностью объектов

В nanoCAD объекты обладают свойством *прозрачности*. Применяется свойство прозрачности объектов для снижения видимости на экране отдельных объектов или фрагментов чертежа с целью повышения читаемости чертежа.

Параметр **Прозрачность** отображается в окне **Свойства** (группа **Общие**) при выборе одного или нескольких объектов и может принимать значения от **0** до **90**:



Значение параметра **0** имеют абсолютно непрозрачные объекты.

Свойство прозрачности объектов не поддерживается при выводе документов на печать и не отображается, соответственно, при предварительном просмотре.

Для задания уровня прозрачности объекту:

1. Выбрать объект.
2. В строке **Прозрачность** группы **Общие** окна **Свойства** задать требуемое значение параметра.

ПОСТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Базовыми элементами при построении чертежей являются геометрические примитивы – объекты nanoCAD, которые обрабатываются программой как единое целое и не могут быть разделены на отдельные составляющие при помощи команды **Разбивка** (меню **Редактирование**).

Вспомогательные и опорные объекты

Точка

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** > **Точка**

Меню: **Черчение** – **Точка** > **Несколько**

Панель: **Черчение** –

Горячие клавиши: ***CTRL***+***ALT***+***N***

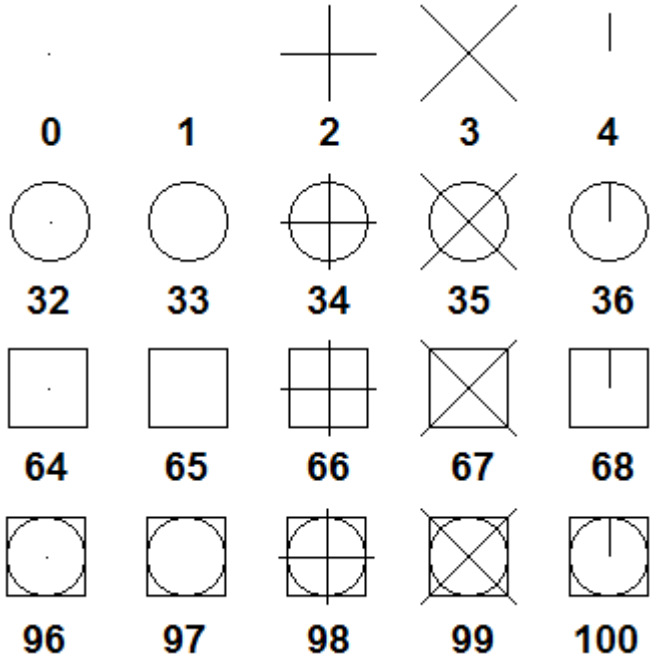
Командная строка: **ТО**, **ТОЧКА** (**PO**, **POINT**)

Команда позволяет создавать так называемые точечные объекты, которые могут иметь вид как обычной точки, так и специального символа. Точки используются, например, для разметки (в командах **Деление** и **Разметка**) или в качестве опорных узлов (ссылок) для объектной привязки. Отображение точки в виде специального символа обусловлено тем, что точечный объект, построенный в используемом по умолчанию стиле (обычная точка), на экране разглядеть достаточно сложно. Размер объекта **Точка** можно задавать либо относительно размера экрана, либо в абсолютных единицах.

Диалоговое окно **Отображение точек** (меню **Формат**) позволяет изменить размер точечного объекта и стиль его оформления (внешний вид).

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение размера и/или стиля оформления точечных объектов влияет не только на создаваемые объекты, но и на все ранее созданные.

Системная переменная **PDMODE** управляет формой отображения на экране (внешним видом) объекта **Точка**. Специальные символы для отображения внешнего вида точки на экране и соответствующие им значения переменной представлены на следующем рисунке:



При значении переменной **PDMODE=1** точка на экране не видна.

Системная переменная **PDSIZE** управляет размером специальных символов (для значений **PDMODE**, отличных от **0** и **1**).

Установленное по умолчанию значение **PDSIZE=0** задает величину символов, равную 5% от высоты графической области.

Значения **PDSIZE>0** задают абсолютную величину отображения точки.

Значения **PDSIZE<0** задают величину отображения точки в процентах от высоты графической области экрана.

Запросы команды:

`Укажите точку:` Задать координаты точки или указать курсором её положение на чертеже.

`Укажите точку:` Задать следующую точку или нажать **ESC** для завершения команды.

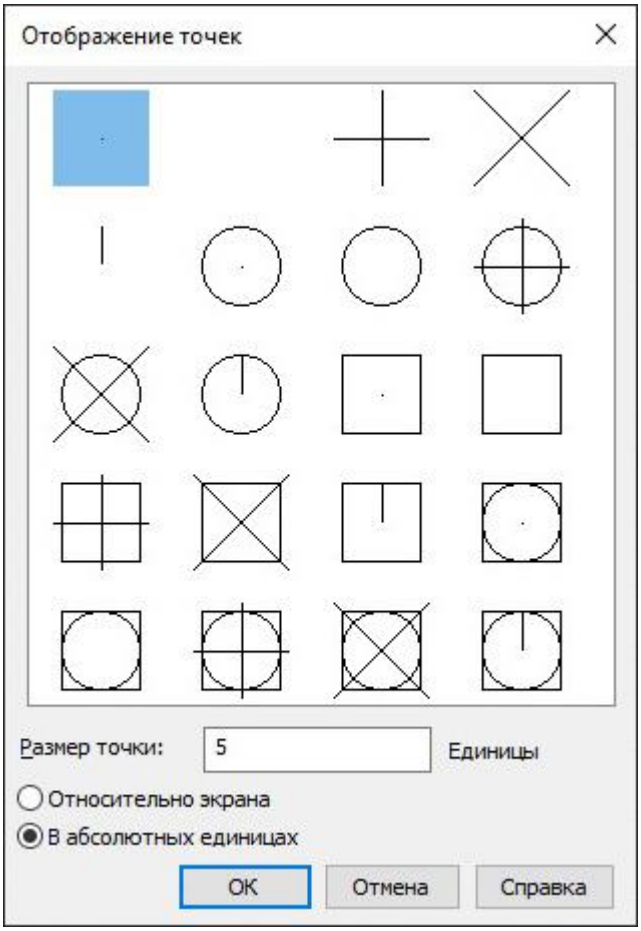
Задание стиля и размера точек

Лента: **Построение** – **Черчение** > **Отображение точек...**

Меню: **Формат** – **Отображение точек...**

Командная строка: **ДИАЛТТОЧ** (**DDPTYPE**)

Диалоговое окно **Отображение точек** служит для отображения и изменения текущего стиля и размера точки. Текущий стиль отображения точки выделяется синей подсветкой. Изменить стиль отображения можно выбором левой кнопкой мыши необходимой пиктограммы.



Параметры:

Размер точки:	Задание размера символа отображения точки. Введенное значение может задавать размер в процентах относительно размера экрана или в абсолютных единицах документа.
Относительно экрана	Включение режима отображения размера символа точки в процентах от размера экрана (при зуммировании размер точки остаётся неизменным).
В абсолютных единицах	Включение режима, при котором размер символа отображения точки при зуммировании изменяется (увеличивается или уменьшается).

Для изменения текущего стиля и размера точки:

1. Выбрать необходимый стиль оформления.
2. Ввести нужный размер в поле **Размер точки**.
3. Включить необходимый режим отображения символа точки.

Бесконечные линии

Линии, бесконечные в одном или обоих направлениях, называются соответственно *лучами* и *прямыми*. Эти линии можно использовать в качестве вспомогательных при построении других объектов. Построение вспомогательных линий рекомендуется выполнять на отдельном слое, который перед выводом на печать можно отключить или заморозить. Вспомогательные линии можно редактировать: копировать, перемещать, поворачивать и т. д.

Построение луча

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** > **Луч**

Меню: **Черчение** – **Луч**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ЛУЧ** (**RAY**)

Команда построения линии, начинающейся в точке и бесконечной в одном направлении. Направление луча задается указанием второй точки. Запрос команды `Через точку:` повторяется для создания нескольких лучей. Начальная точка является общей для всех создаваемых лучей.

Запросы команды:

`Укажите точку:`	Задать первую точку.
`Через точку:`	Задать вторую точку, через которую должен проходить луч.
`Через точку:`	Задать следующую точку или нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Прямая

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** > **Прямая**

Меню: **Черчение** – **Прямая**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ПР**, **ПРЯМАЯ** (**XL**, **XLINE**)

Команда построения линии, бесконечной в обоих направлениях. Направление прямой задается указанием второй точки (начальная точка в этом случае является общей для всех создаваемых прямых) или выбором соответствующих опций. Запрос команды `Через точку:` повторяется для создания нескольких прямых.

Опции команды:

Гор	Построение бесконечной прямой, параллельной оси X и проходящей через указанную точку.
Вер	Построение бесконечной прямой, параллельной оси Y и проходящей через указанную точку.
Угол	Построение бесконечной прямой, лежащей под указанным углом к горизонтали или к выбранному объекту. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Угол прямой (0) или [Базовая линия]:` ***Опции:*** Угол прямой – Задание угла наклона, измеряемого относительно положительного направления оси X. Базовая линия – Указание линейного объекта, относительно которого будет взят угол наклона. Угол отсчитывается против часовой стрелки от выбранного объекта.
Биссект	Построение бесконечной прямой, являющейся биссектрисой угла и проходящей через его вершину.
Отступ	Построение бесконечной прямой параллельно выбранному линейному объекту.

Опции:

Величина смещения – Задание расстояния, на котором должна располагаться бесконечная прямая относительно выбранного объекта.

Точка – Построение бесконечной прямой, проходящей через заданную точку параллельно выбранному линейному объекту.

Запросы команды при построении прямой, проходящей через точку:

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]:	Задать первую точку.
Через точку:	Задать вторую точку, через которую должна проходить прямая.
Через точку:	Задать следующую точку или нажать **ENTER** для завершения команды.

Запросы команды при построении прямой, параллельной осям координат:

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]:	Выбрать опцию Гор или Верт.
Через точку:	Задать точку прохождения прямой.
Через точку:	Задать следующую точку или нажать **ENTER** для завершения команды.

Запросы команды при построении прямой с заданным углом наклона:

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]:	Выбрать опцию Угол.
Угол прямой (0) или [Базовая линия]:	Ввести значение угла, нажать **ENTER**.
Через точку:	Задать точку прохождения прямой, нажать **ENTER** для завершения команды.

При выборе опции Базовая линия:

Выберите линейный объект или [?]	Указать на чертеже отрезок, относительно которого будет строиться угол.
Угол прямой (0):	Ввести значение угла, нажать **ENTER**.
Через точку:	Задать точку прохождения прямой, нажать **ENTER** для завершения команды.

Запросы команды при построении прямой, являющейся биссектрисой угла:

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]:	Выбрать опцию Биссект.
Укажите вершину угла:	Указать на чертеже вершину угла.
Точка на первом луче угла:	Указать на чертеже точку на первом луче.
Точка на втором луче угла:	Указать на чертеже точку на втором луче, нажать **ENTER** для завершения команды.

Запросы команды при построении прямой, параллельной линейному объекту:

Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ]:	Выбрать опцию Отступ.
Величина смещения или [Точка]:	Ввести расстояние, на котором должна располагаться бесконечная прямая относительно выбранного объекта, нажать **ENTER**.

Выберите линейный объект или [?/]:	Выбрать линейный объект на плане.
Укажите сторону смещения:	Указать сторону прохождения прямой относительно объекта, нажать ***ENTER*** для завершения команды.

При выборе опции Точка:

Выберите линейный объект или [?/]:	Выбрать линейный объект на плане.
Через точку:	Указать точку прохождения прямой, нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Линейные объекты

Отрезок

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** > **Отрезок**

Меню: **Черчение** – **Отрезок**

Панель: **Черчение** –

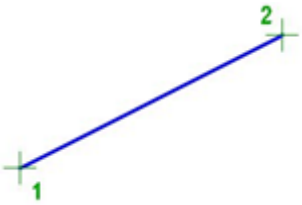
Горячие клавиши: ***CTRL***+***ALT***+***L***

Командная строка: **ЛИНИЯ**, **ОТРЕЗОК** (**L**, **LINE**)

Отрезок является одним из основных графических примитивов, наиболее часто используемых для построений. Отрезки можно строить как по отдельности, так и в виде последовательности нескольких сегментов, образующих ломаную линию. Каждый сегмент замкнутой или разомкнутой линии представляет собой отдельный отрезок, который отдельно и редактируется.

Опции команды:

Отменить	Удаление последнего сегмента построенной последовательности отрезков в порядке, обратном их построению.
Замкнуть	Построение отрезка, соединяющего конечную точку последнего построенного отрезка с начальной точкой первого отрезка. Опция доступна после построения второго отрезка.



Запросы команды:

Первая точка:	Задать точку 1.
Следующая точка:	Задать точку 2.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать следующую точку или выбрать опцию Отменить для отмены предыдущего действия.
Следующая точка или [Отменить/Замкнуть]:	Задать следующую точку или нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Обратите внимание: Если в ответ на приглашение о вводе первой точки отрезка нажать клавишу ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ***, построение отрезка начнется с конечной точки последнего

созданного отрезка, полилинии или дуги. Если последним созданным объектом была дуга или дуговой сегмент полилинии, отрезок строится по касательной к дуге или дуговому сегменту.

Полилиния

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** > **Полилиния**

Меню: **Черчение** – **Полилиния**

Панель: **Черчение** –

Горячие клавиши: ***CTRL***+***ALT***+***P***

Командная строка: **ЗД**, **ПЛ**, **ПЛИНИЯ** (**PL**, **PLINE**, **SIMPLEPOLYLINE**)

Полилиния может состоять из линейных и/или дуговых сегментов, а также из любых их сочетаний и является единым графическим примитивом. Дуговые сегменты полилинии строятся по двум точкам или путём указания угла, центра и направления (касательной) или радиуса дуги. При построении дуговых сегментов по двум точкам каждый последующий сегмент располагается касательно предыдущему.

Полилинии могут иметь различную ширину, которая задается опциями Ширина, Полуширина. Каждый сегмент полилинии может иметь свое значение ширины, более того, сегмент полилинии могут сужаться или расширяться, если ширина в начальной и конечной точке сегмента имеет разные значения. Начальные и конечные точки сегментов, имеющих ширину, находятся на осевой линии.

Объект **Полилиния** создается не только командой **ПЛИНИЯ**, но и командами **ПРЯМОУГОЛЬНИК** (по 2-м точкам), **РАМКА** (прямоугольник по 3-м точкам), **МН-УГОЛ** (многоугольник), **КОНТУР**, **ОБЛАКО**.

Созданные полилинии можно редактировать командой **ПОЛРЕД**, а также с помощью обычных и многофункциональных ручек. Команда **Разбивка** преобразует полилинию в отдельные отрезки и/или дуги.

Опции команды в режиме построения линейных сегментов:

Дуга	Переход в режим построения дуговых сегментов.
Замкнуть	Замыкание полилинии линейным сегментом. Опция доступна при указании второй точки. Применение опции сразу после задания второй точки завершает команду, в результате строится полилиния, состоящая из одного сегмента.
Полуширина	Задание полуширины (расстояния от осевой линии до одного из краев) сегмента полилинии. При задании начальной полуширины сегмента полилинии это значение становится значением по умолчанию для конечной полуширины сегмента. Значение конечной полуширины сегмента распространяется на все последующие сегменты полилинии до изменения значения полуширины.
длИна	Задание длины сегмента, создаваемого как продолжение предыдущего и в том же направлении. Для дугового предыдущего сегмента новый линейный сегмент строится по касательной.
Отменить	Удаление последнего созданного сегмента.
Ширина	Задание ширины следующего линейного сегмента. При задании начальной ширины сегмента полилинии это значение становится значением по умолчанию для конечной ширины сегмента. Значение конечной ширины сегмента распространяется на все последующие сегменты полилинии до изменения значения ширины.

Опции команды в режиме построения дуг:

Угол — Задание центрального угла дугового сегмента, отсчитываемого от начальной точки дуги (положительное значение угла соответствует построению дуги против часовой стрелке, отрицательное – по часовой стрелке).

При выборе опции Угол после задания центрального угла в командной строке отображается запрос:

```
Конечная точка дуги или [Центр/Радиус]:
```

Опции:

Центр – Задание центра дугового сегмента.

Радиус – Задание радиуса дугового сегмента.

Центр — Задание центра дугового сегмента.

При выборе опции Центр после задания центра дуги в командной строке отображается запрос:

```
Конечная точка дуги или [Угол/Длина]:
```

Опции:

Центр – Задание центрального угла дугового сегмента от начальной точки.

Длина – Задание длины хорды дугового сегмента. Если предыдущий сегмент был дуговым, то новый дуговой сегмент строится по касательной к нему.

Замкнуть — Замыкание полилинии дуговым сегментом.

нАправление — Задание направления касательной в начальной точке дугового сегмента.

Полуширина — Задание полуширины (расстояния от осевой линии до одного из краев) сегмента полилинии.

При задании начальной полуширины сегмента полилинии это значение становится значением по умолчанию для конечной полуширины сегмента. Значение конечной полуширины сегмента распространяется на все последующие сегменты полилинии до изменения значения полуширины.

Линейный — Переход в режим построения линейных сегментов.

Радиус — Задание радиуса дугового сегмента.

При выборе опции Радиус после задания радиуса дуги в командной строке отображается запрос:

```
Конечная точка дуги или [Угол]:
```

Опция:

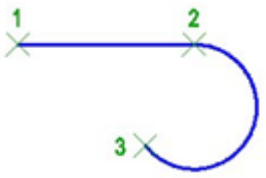
Угол – Задание центрального угла дугового сегмента.

Вторая — Задание второй точки дуги при построении дугового сегмента по трём точкам.

Отменить — Отмена последнего добавленного дугового сегмента.

Ширина — Задание ширины следующего дугового сегмента.

При задании начальной ширины сегмента полилинии это значение становится значением по умолчанию для конечной ширины сегмента. Значение конечной ширины сегмента распространяется на все последующие сегменты полилинии до изменения значения ширины.



Запросы команды:

Укажите точку:	Задать точку 1.
Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]:	Задать точку 2.
Следующая точка или [Дуга/Замкнуть/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]:	Выбрать опцию Дуга для построения дугового сегмента.
Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Замкнуть/нАправление/Полуширина/Линейный/Радиус/Вторая/Отменить/Ширина]:	Задать конечную точку дуги 3. Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

3D-полилиния

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** > **3D-полилиния**

Меню: **Черчение** – **3D-полилиния**

Командная строка: **3DПЛИНИЯ** (**3DPOLY**)

3D-полилиния состоит из связанных прямолинейных сегментов. Каждая вершина 3D-полилинии может иметь разную высоту (координату по оси Z). В отличии от полилинии, при черчении 3D-полилинии не поддерживаются функции построения дуговых сегментов и изменение ширины линии.

Опции команды

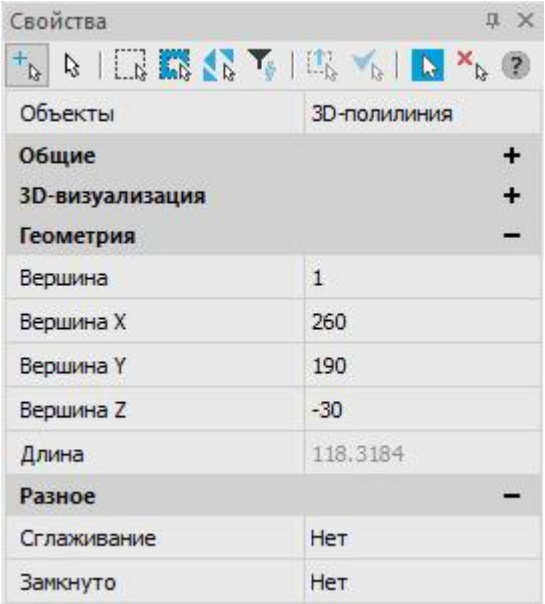
Отменить	Удаление последнего созданного сегмента.
Замкнуть	Замыкание 3D-полилинии линейным сегментом. Опция доступна при указании третьей точки.

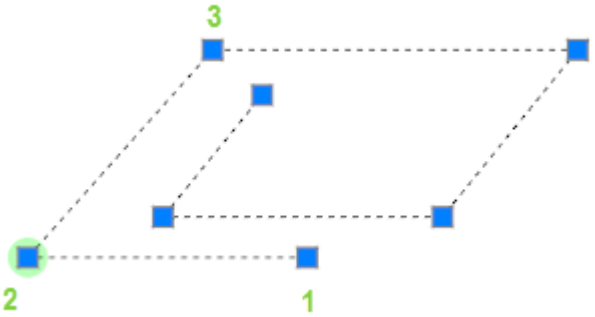
Запросы команды:

Укажите точку:	Задать точку 1.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать точку 2.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать точку 3
Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:	После ввода последней точки, нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Созданные 3D-полилинии можно редактировать командой **ПОЛРЕД**, а также с помощью обычных и многофункциональных ручек. Команда **Разбивка** преобразует полилинию в отдельные отрезки или дуги.

После построения 3D-полилинии, в окне **Свойства** становится доступным поле **Вершина**, в котором можно выбрать конкретную вершину 3D-полилинии (в графической области она отмечается подсветкой) и задать значение её координаты по оси Z.





Мультилиния

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Мультилиния**

Меню: **Черчение –** **Мультилиния**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **МЛИНИЯ (MLINE)**

Мультилинии состоят из параллельных линий (элементов). Перед началом построения следует выбрать стиль мультилинии, тип расположения и масштаб.

По умолчанию для мультилинии устанавливается стиль STANDARD, состоящий из двух элементов. Для присвоения иного стиля он должен быть создан заранее.

Тип расположения мультилинии определяет, с какой стороны от курсора будет нарисована мультилиния, или она будет расположена по центру.

Значение масштаба определяет общую ширину мультилинии в текущих единицах. Масштабный коэффициент определяется на основании ширины, заданной в определении стиля мультилинии. Например, при масштабе равном 2, мультилиния вдвое шире, чем указано в описании стиля.

Опции команды:

Расположение — Определение положения указываемых вершин мультилинии относительно курсора.

Опции:

Верх – мультилиния рисуется ниже курсора. Через указанные точки проходит линия с наибольшим положительным смещением.

Центр – мультилиния центрируется относительно курсора. Указываемые точки соответствуют смещению 0,0.

Низ – мультилиния рисуется выше курсора. Через указанные точки проходит линия с наибольшим отрицательным смещением.

Масштаб — Управление шириной мультилинии. Масштабный коэффициент определяется на основании ширины, заданной в определении стиля мультилинии.

Стиль — Выбор стиля мультилинии.

Опции:

Имя стиля – указывается имя загруженного стиля.

? – вывод списка загруженных стилей мультилиний.

Отменить — Отмена ввода последней вершины мультилинии.

Замкнуть — Замыкание мультилинии линейным сегментом.
Опция доступна после создания второго сегмента.

Запросы команды:

`Следующая точка или [Расположение/Масштаб/Стиль]:`	Задать начальную точку.
`Следующая точка или [Отменить]:`	Задать точку 2.
`Следующая точка или [Отменить/Замкнуть]:`	Задать точку 3. После ввода последней точки, нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Стили мультилиний

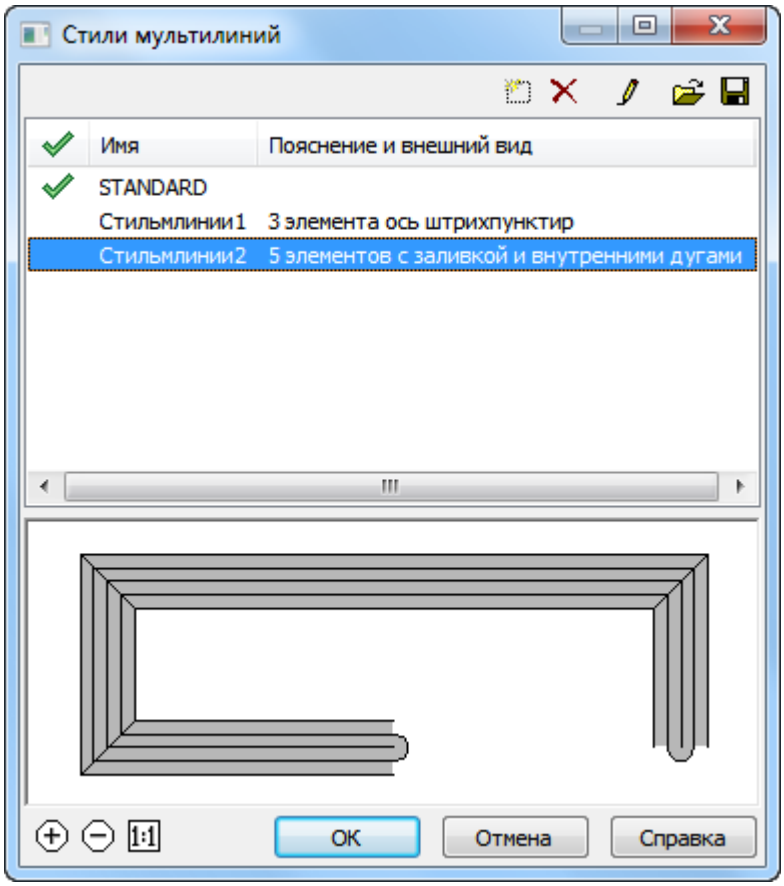
Лента: **Построение – Черчение > Стили мультилиний**

Меню: **Формат – Стили мультилиний**

Командная строка: **МЛСТИЛЬ (MLSTYLE)**

Диалоговое окно **Стили мультилиний** предназначено для создания, редактирования, загрузки и сохранения стилей мультилиний.

Стиль мультилинии определяет количество элементов мультилинии и свойства каждого из них.



В нижней части диалога расположено окно предварительного просмотра стиля мультилинии. Масштабирование изображения в окне предварительного просмотра производится колесом мыши и кнопками:

Увеличить;

Уменьшить;

Показать 1 к 1.

Параметры:

	Отображение списка стилей мультилиний, загруженных в текущем документе.
Статус	Отображение и установка текущего стиля мультилинии.
Имя	Отображение и редактирование имени выбранного стиля мультилинии.
Пояснение и внешний вид	Отображение и редактирование вида и текстового описания выбранного стиля мультилинии.

Кнопки

Новый	Создание нового стиля мультилинии на основе выбранного из списка.
Удалить	Удаление выбранного стиля мультилинии из текущего документа.
Редактировать	Кнопка вызова встроенного **Редактора стилей мультилиний**.
Загрузить	Импорт стилей мультилинии в текущий документ.
Сохранить	Сохранение выбранных стилей мультилинии в файл с расширением *.mln.

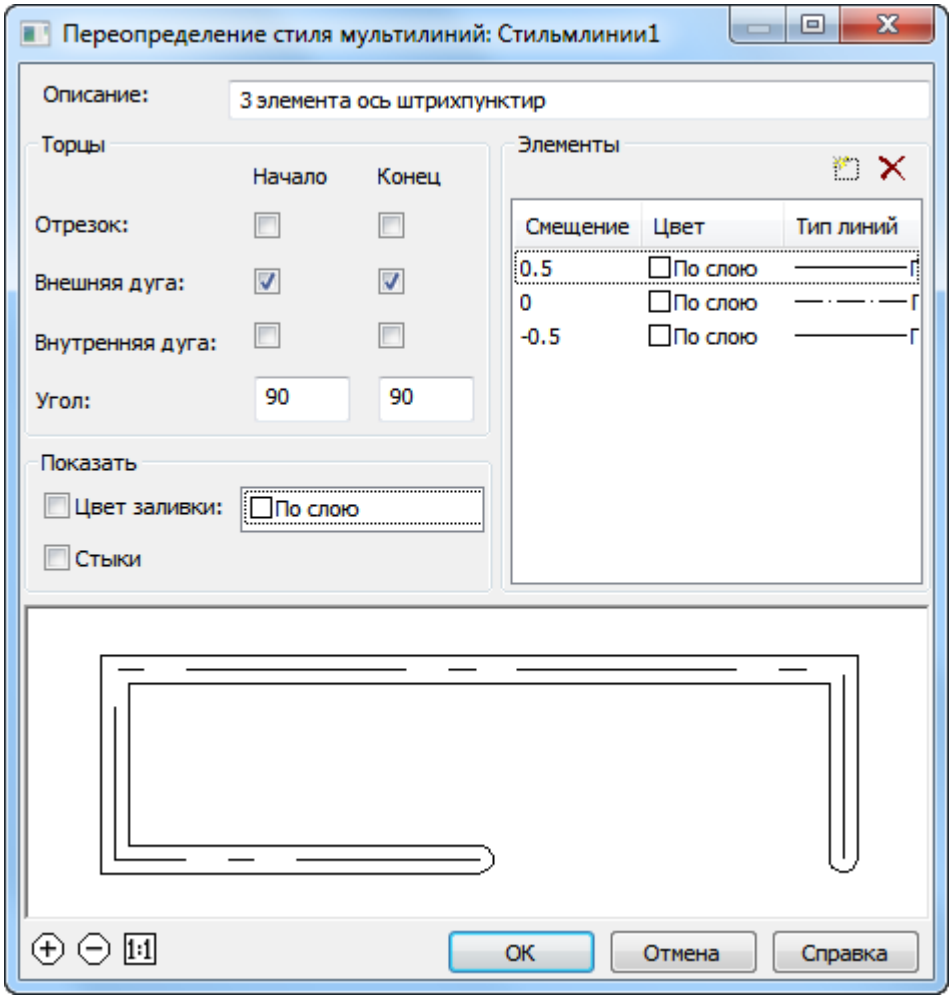
Создание стиля мультилинии:

Стиль мультилинии включает в себя следующие параметры:

- общее число элементов и положение каждого элемента;
- расстояние смещения от оси мультилинии для каждого элемента;
- цвет и тип линии каждого элемента;
- символы видимости отрезков, именуемые стыками, на каждой вершине;
- используемый тип торцевых ограничителей;
- цвет заливки фона мультилинии.

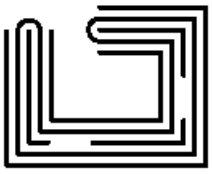
Элементы с положительным смещением располагаются по одну сторону от оси мультилинии, элементы с отрицательным смещением – по другую сторону.

1. Запустить команду **Стили мультилиний**.
2. В диалоговом окне **Стили мультилиний** выбрать стиль, на основе которого будет создаваться мультилиния, нажать кнопку **Новый**. В списке появится стиль с именем по умолчанию *СтильмлинииN*, где *N* – порядковый номер создаваемого стиля, начиная с 1. Новый стиль мультилинии наследует все параметры выбранного.
3. В диалоговом окне **Стили мультилиний**, выбрать созданный стиль, ввести имя и нажать кнопку **Редактировать**. Открывается диалог **Переопределение стиля мультилиний**:



4. Создать или отредактировать элементы мультилинии и установить требуемые параметры отрисовки. Нажать **OK**.

Параметры:

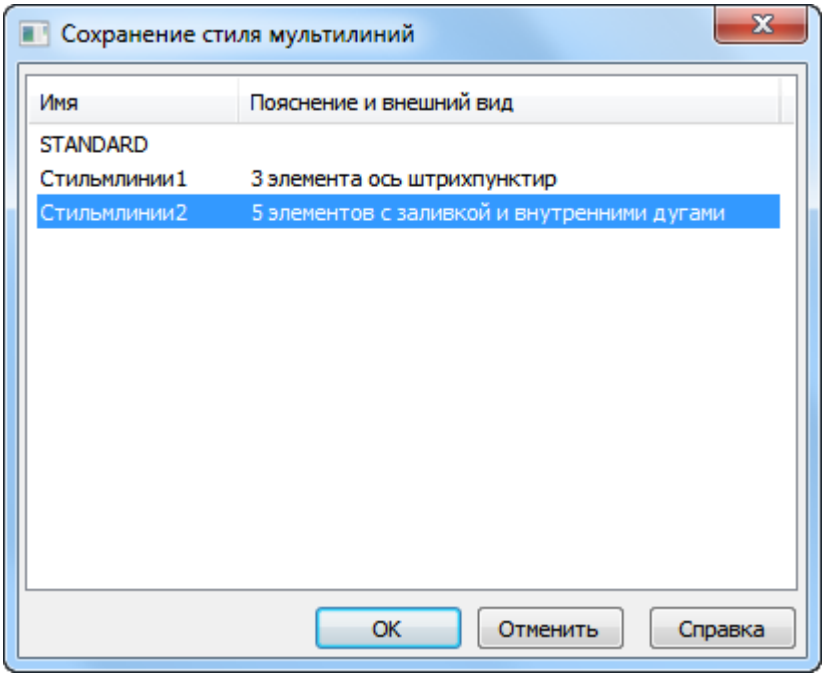
Описание	Текстовое описание стиля мультилинии.
Торцы	Установка параметров торцевых ограничителей.
Начало **Конец**	Установка торцевого ограничителя для начала и конца мультилинии.
Отрезок	Отображение прямолинейного сегмента на конце мультилинии.
Внешняя дуга	Отображение дуги между крайними (внешними) элементами мультилинии.
Внутренняя дуга 	Отображение дуги между парами внутренних элементов. Если число элементов нечетно, центральный элемент не включается в соединение. Например, если мультилиния состоит из шести элементов, внутренние дуги соединяют 2-й элемент с 5-м, а 3-й элемент – с 4-м. Если мультилиния состоит из семи элементов, внутренние дуги соединяют 2-й элемент с 6-м, а 3-й элемент – с 5-м. Элемент 4 остается несоединенным.
Угол	Задание угла поворота торцевых ограничителей.
Показать	Управление отображением заливки фона и стыков мультилинии.
Цвет заливки	Установка отображения и выбор цвета заливки фона мультилинии. Опция **Выбор цвета** открывает диалоговое окно **Выбор цвета**.

	Стыки	Установка отображения стыков в вершинах сегментов мультилинии.
	Элементы	Создание и редактирование элементов мультилинии и установка их свойств.
	Смещение	Установка смещения выбранного элемента от центра мультилинии. По умолчанию элементы располагаются в порядке убывания.
	Цвет	Установка цвета элемента. Опция «Выбор цвета» открывает диалоговое окно **Выбор цвета**.
	Тип линии	Установка типа линии элемента.
	Добавить строку	Добавление строки для создания нового элемента.
	Удалить строку	Удаление строки выбранного элемента.

Сохранение стилей мультилиний

Стили мультилинии можно сохранить в файл с расширением ***.mln**. В одном файле можно сохранять несколько стилей мультилиний.

1. В диалоговом окне **Стили мультилиний**, нажать кнопку **Сохранить**.
2. В диалоговом окне **Сохранение стиля мультилиний** выбрать стили для сохранения. Нажать **ОК**.



3. Задать имя файла и путь хранения.

Загрузка стилей мультилиний

1. В диалоговом окне **Стили мультилиний**, нажать кнопку **Загрузить**.
2. Указать путь к файлу со стилями мультилиний.
3. В диалоговом окне **Загрузка стиля мультилиний** выбрать стили для загрузки. Нажать **ОК**.

Многоугольник

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Многоугольник**

Меню: **Черчение –** **Многоугольник**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **МН, МН-УГОЛ (POL, POLYGON)**

Команда позволяет создавать фигуры в виде равносторонних многоугольников замкнутыми плоскими полилиниями. Частным случаем равностороннего многоугольника является квадрат.

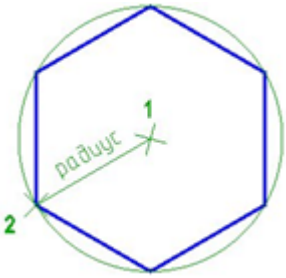
Командой **Разбивка** (меню **Редактирование**) позволяет преобразовать образующую многоугольник полилинию в отрезки.

Опции команды:

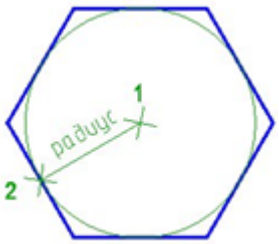
Сторона	Выбор способа построения многоугольника по длине его стороны. Длина стороны многоугольника задается указанием ее конечных точек.
Вписанный в окружность	Построение вписанного многоугольника заданием радиуса окружности, на которой лежат вершины многоугольника. При указании радиуса курсором мыши в графической области (точка 2) одновременно этой же точкой задается и угол поворота многоугольника.
Описанный вокруг окружности	Построение описанного многоугольника заданием радиуса окружности, на которой лежат середины сторон многоугольника. При указании радиуса курсором мыши в графической области (точка 2) одновременно этой же точкой задается и угол поворота многоугольника.

Сторона

Вписанный



Описанный



Запросы команды при построении многоугольника по стороне:

Число сторон <6>:	Ввести число сторон многоугольника.
Укажите центр многоугольника или [Сторона]:	Выбрать опцию Сторона.
Первая конечная точка стороны:	Задать точку 1.
Вторая конечная точка стороны:	Задать точку 2.

Запросы команды при построении многоугольника по радиусу:

Число сторон <6>:	Ввести число сторон многоугольника.
Укажите центр многоугольника или [Сторона]:	Задать точку центра 1.
Продолжить <Вписанный в окружность> или [Вписанный в окружность/Описанный вокруг окружности]:	Выбрать опцию построения.

Радиус окружности: Задать радиус (точка 2).

Прямоугольник

Прямоугольник является частным случаем замкнутой полилинии. При необходимости команда **Разбивка** позволяет преобразовать полилинию, образующую прямоугольник, в отрезки.

Имеется три способа построения прямоугольников:

- по двум точкам;
- из центра (с центром в указанной точке);
- по трём точкам.

Построение прямоугольника по двум точкам

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Прямоугольник**

Меню: **Черчение – Прямоугольник >** **2 точки**

Панель: **Черчение –**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***ALT***+***R***

Командная строка: **ПРЯ, ПРЯМОУГ, ПРЯМОУГОЛЬНИК (REC, RECT, RECTANG, RECTANGLE)**

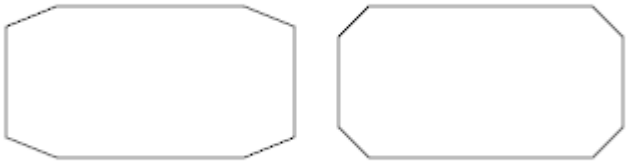
Команда позволяет построить прямоугольник (плоскую замкнутую полилинию прямоугольной формы) по двум противоположным точкам.

При построении прямоугольника с помощью этой команды можно задавать параметры прямоугольника (длину, ширину, площадь, угол поворота), а также управлять типом его углов (прямые углы, с фаской или скругленные радиусом).

Опции команды, доступные при задании первого угла:

Центр — Переключение в режим построения прямоугольника из центра.

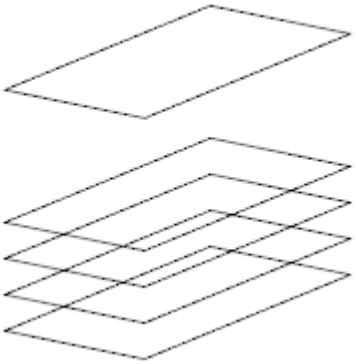
Фаска — Задание размеров фаски для углов прямоугольника.



Уровень — Задание уровня (по оси Z) для прямоугольника.

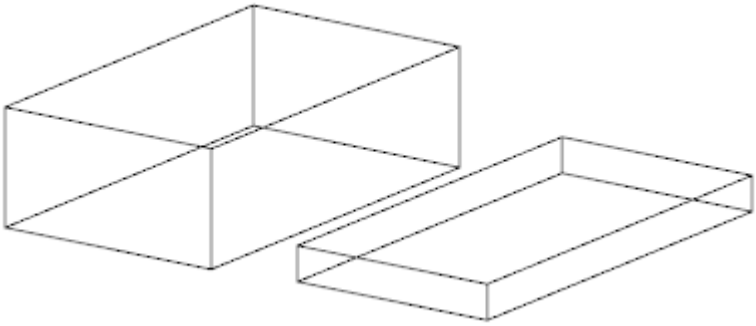
Так как прямоугольник – плоская фигура, Z-координаты ее вершин в ПСК определяются параметром **Уровень**.

Геометрия	
Вершина	1
Вершина X	897.657
Вершина Y	283.8719
Начальная ширина сегмента	0
Конечная ширина сегмента	0
Глобальная ширина	0
Уровень	30
Длина	933.7988
Площадь	52341.3534



Сопряжение — Задание текущего радиуса скругления углов прямоугольника.

Высота — Задание трехмерной высоты для прямоугольника.



Ширина — Задание ширины полилинии для построения прямоугольника.

Опции команды, доступные при задании второго угла:

Площадь — Задание площади прямоугольника при его построении по площади и заданной длине или по площади и заданной ширине.

После задания значения площади в командной строке отображается запрос:

Вычислять размеры прямоугольника на основе параметра [Длина/Ширина]:

Опции:

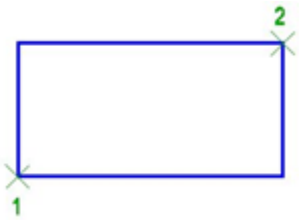
Длина – Задание длины прямоугольника.

Ширина – Задание ширины прямоугольника.

Размеры — Задание значений для построения прямоугольника по длине и ширине.

поВорот — Задание угла поворота прямоугольника вводом его значения в командной строке или указанием точки на экране.

Опция Точки выбора позволяет задавать угол поворота указанием двух точек на экране.



Запросы команды:

`Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:`	Задать первый угол (точка 1).
`Второй угол или [Площадь/Размеры/поВорот]:`	Задать второй угол (точка 2).

Изопрямоугольник

Построение прямоугольника в текущей изоплоскости.

В команде построения прямоугольника по двум точкам опция **Изопрямоугольник** доступна только при *включенном режиме изометрии*: кнопка ИЗО в строке состояния или установленный тип привязки **Изометрическая** в настройке **Шаговая привязка**.

1. Включить режим изометрии.
2. Выбрать команду построения прямоугольника по двум точкам.
3. На запрос командной строки: `Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина/Изопрямоугольник]:` – выбрать `Изопрямоугольник`.

Запросы команды

`Первый угол или [Размеры]:`	Задать первый угол или выбрать опцию `Размеры` для построения прямоугольника по длине и ширине.
`Второй угол:`	Задать второй угол.

Построение прямоугольника из центра

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** > **Прямоугольник из центра**

Меню: **Черчение – Прямоугольник** > **Из центра**

Панель: **Черчение** –

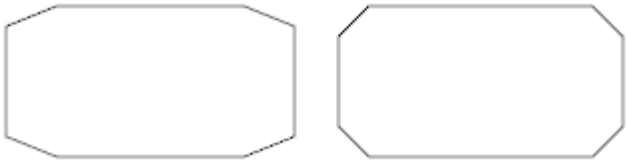
Командная строка: **ПРЯМОУГЦЕНТР (RECTCENTER)**

Команда позволяет построить прямоугольник (плоскую замкнутую полилинию прямоугольной формы) с центром в указанной точке.

При построении прямоугольника с помощью этой команды можно задавать параметры прямоугольника (длину, ширину, площадь, угол поворота), а также управлять типом его углов (прямые углы, с фаской или скругленные радиусом).

Опции команды, доступные при задании центра:

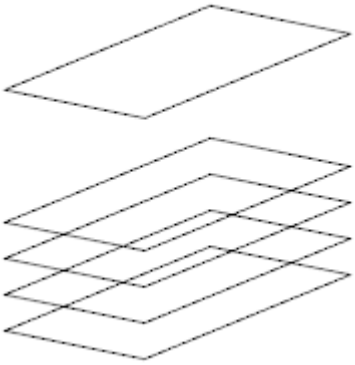
уГол	Переключение в режим построения прямоугольника по двум точкам.
Фаска	Задание размеров фаски для углов прямоугольника.



Уровень — Задание уровня (по оси Z) для прямоугольника.

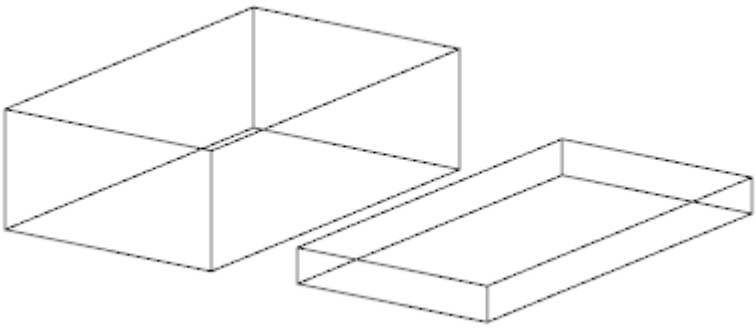
Так как прямоугольник – плоская фигура, Z-координаты ее вершин в ПСК определяются параметром **Уровень**.

Геометрия	
Вершина	1
Вершина X	897.657
Вершина Y	283.8719
Начальная ширина сегмента	0
Конечная ширина сегмента	0
Глобальная ширина	0
Уровень	30
Длина	933.7988
Площадь	52341.3534



Сопряжение — Задание текущего радиуса скругления углов прямоугольника.

Высота — Задание трехмерной высоты для прямоугольника.



Ширина — Задание ширины полилинии для построения прямоугольника.

Опции команды, доступные при задании второго угла:

Площадь — Задание площади прямоугольника при его построении по площади и заданной длине или по площади и заданной ширине.

После задания значения площади в командной строке отображается запрос:

```
Вычислять размеры прямоугольника на основе параметра
[Длина/Ширина]:
```

Опции:

Длина – Задание длины прямоугольника.

Ширина – Задание ширины прямоугольника.

Размеры Задание значений для построения прямоугольника по длине и ширине.

поВорот Задание угла поворота прямоугольника вводом его значения в командной строке или указанием точки на экране.

Опция Точки выбора позволяет задавать угол поворота указанием двух точек на экране.

Запросы команды:

Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]:	Задать первый угол (точка 1).
Второй угол или [Площадь/Размеры/поВорот]:	Задать второй угол (точка 2).

Изопрямоугольник

Построение прямоугольника в текущей изоплоскости.

В команде построения прямоугольника по двум точкам опция **Изопрямоугольник** доступна только при *включенном режиме изометрии*: кнопка ИЗО в строке состояния или установленный тип привязки **Изометрическая** в настройке **Шаговая привязка**.

1. Включить режим изометрии.
2. Выбрать команду построения прямоугольника по двум точкам.
3. На запрос командной строки: Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина/Изопрямоугольник]: – выбрать Изопрямоугольник.

Запросы команды

Первый угол или [Размеры]:	Задать первый угол или выбрать опцию Размеры для построения прямоугольника по длине и ширине.
Второй угол:	Задать второй угол.

Построение прямоугольника по трём точкам

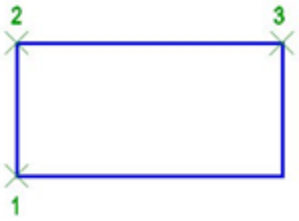
Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Прямоугольник по 3 точкам**

Меню: **Черчение – Прямоугольник >** **3 точки**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **РАМКА (FRAME)**

Команда построения прямоугольника (плоской замкнутой **полилинии** прямоугольной формы) по углу и двум его сторонам.



Запросы команды:

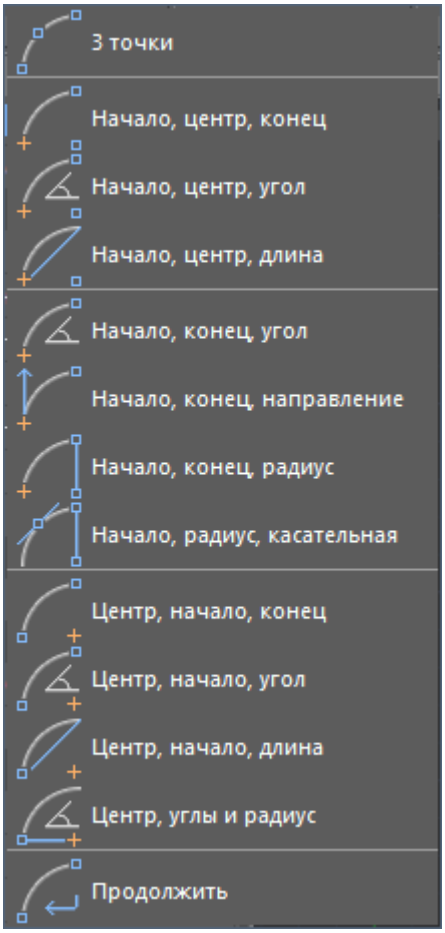
`Первая точка прямоугольника:`	Задать угол прямоугольника (точка 1).
`Вторая точка прямоугольника:`	Задать длину первой стороны (точка 2).
`Третья точка прямоугольника:`	Задать длину второй стороны (точка 3).

Криволинейные объекты

Дуга

Построение дуги можно выполнять разными способами. В nanoCAD доступны 13 способов построения дуги:

- по трём точкам;
- по центру, началу и концу;
- как продолжение;
- по началу, центру и концу;
- по началу, центру и углу;
- по началу, центру и длине хорды;
- по началу, концу и углу;
- по началу, концу и направлению;
- по началу, концу и радиусу;
- по началу, радиусу и касательной;
- по центру, началу и углу;
- по центру, началу и длине хорды;
- по центру, углам и радиусу.



Опции команд построения дуги:

Центр	Задание точки центра дуги.
Угол	Задание угла дуги.
Длина хорды	Задание длины хорды.
Конец	Задание конечной точки дуги.
Направление	Задание направления касательной от начальной точки дуги.
Радиус	Задание величины радиуса.

Построение дуги по трём точкам

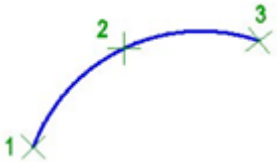
Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **3 точки**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **3 точки**

Панель: **Черчение** –

Горячие клавиши: ***CTRL***+***ALT***+***A***

Командная строка: **Д**, **ДУГА** (**A**, **ARC**)



Запросы команды:

Начальная точка дуги или [Центр]:	Задать начальную точку 1.
Вторая точка дуги или [Центр/Конец]:	Задать вторую точку 2.
Конечная точка дуги:	Задать конечную точку 3.

Направление создания дуги определяется заданными точками. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу ***CTRL***.

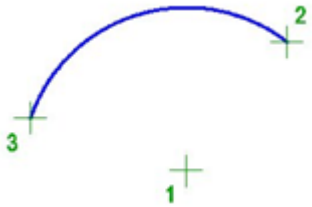
Построение дуги по центру, началу и концу

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Центр, начало, конец**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Центр, начало, конец**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА11** (**ARCBYCENTERSTARTEND**)



Запросы команды:

Центр дуги:	Задать центр дуги (точка 1).
Начальная точка дуги:	Задать начальную точку 2.
Конечная точка дуги:	Задать конечную точку 3.

Направление создания дуги указывается на экране курсором мыши. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу ***CTRL***.

Построение дуги как продолжение

Выполняет построение дуги касательной к последней созданной полилинии, дуге, отрезку, 2D-полилинии или 3D-полилинии. Начальной точкой дуги будет конечная точка предыдущего объекта.

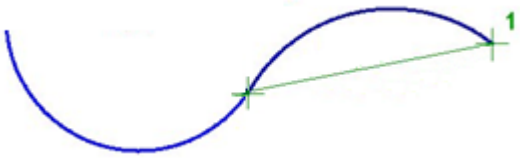
Обратите внимание: Для быстрого построения таких дуг можно также, в ответ на запрос Начальная точка дуги в команде построения дуги, нажать ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ***.

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Продолжить**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Продолжить**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГАПРОД** (**ARCBYCONTINUE**)



Запросы команды:

Конечная точка дуги: Задать конечную точку 1.

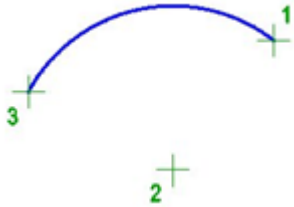
Построение дуги по началу, центру и концу

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Начало, центр, конец**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Начало, центр, конец**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА4** (**ARCBYSTARTCENTEREND**)



Запросы команды:

Начальная точка дуги: Задать начальную точку 1.

Центр дуги: Задать центр дуги (точка 2).

Конечная точка дуги: Задать конечную точку 3.

Направление создания дуги указывается на экране курсором мыши. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу ***CTRL***.

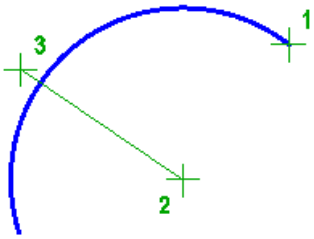
Построение дуги по началу, центру и углу

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Начало, центр, угол**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Начало, центр, угол**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА5** (**ARCBYSTARTCENTERANGLE**)



Запросы команды:

Начальная точка дуги: Задать начальную точку 1.

Центр дуги: Задать центр дуги (точка 2).

Центральный угол: Задать угол (точка 3).

Направление создания дуги указывается на экране курсором мыши. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу **CTRL**. Также изменить направление создания дуги можно, задав центральный угол отрицательным.

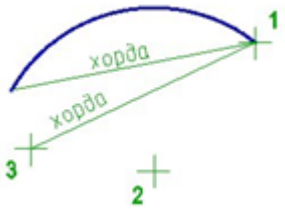
Построение дуги по началу, центру и длине хорды

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Начало, центр, длина**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Начало, центр, длина**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА6** (**ARCBYSTARTCENTERLENGTH**)



Запросы команды:

Начальная точка дуги:	Задать начальную точку 1.
Центр дуги:	Задать центр дуги (точка 2).
Длина хорды:	Задать длину хорды (точка 3).

Дуга строится от начальной точки против часовой стрелки. Если длина хорды положительная, дуга охватывает меньшую часть окружности, если отрицательная – большую часть окружности.

Изменить направление на противоположное можно, нажав клавишу **CTRL**.

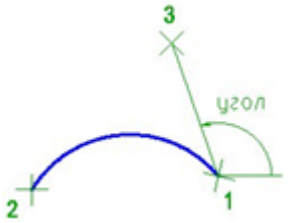
Построение дуги по началу, концу и углу

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Начало, конец, угол**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Начало, конец, угол**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА7** (**ARCBYSTARTENDANGLE**)



Запросы команды:

Начальная точка дуги:	Задать начальную точку 1.
Конечная точка дуги:	Задать конечную точку 2.
Центральный угол:	Задать угол (точка 3).

Направление создания дуги указывается на экране курсором мыши. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу ***CTRL***. Также изменить направление создания дуги можно, задав центральный угол отрицательным.

Построение дуги по началу, концу и направлению

Лента: **Главная, Построение – Черчение – Дуга** > **Начало, конец, направление**

Меню: **Черчение – Дуга** > **Начало, конец, направление**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ДУГА8** (**ARCBYSTARTENDDIRECTION**)

Запросы команды:

Начальная точка дуги:	Задать начальную точку 1.
Конечная точка дуги:	Задать конечную точку 2.
Направление касательной для начальной точки дуги:	Задать направление касательной (точка 3).

Направление создания дуги указывается на экране курсором мыши. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу ***CTRL***.

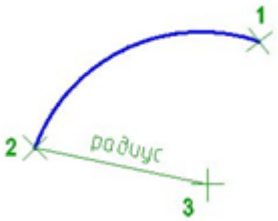
Построение дуги по началу, концу и радиусу

Лента: **Главная**, **Построение – Черчение – Дуга** > **Начало, конец, радиус**

Меню: **Черчение – Дуга** > **Начало, конец, радиус**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ДУГА9** (**ARCBYSTARTENDRADIUS**)



Запросы команды:

Начальная точка дуги:	Задать начальную точку 1.
Конечная точка дуги:	Задать конечную точку 2.
Радиус дуги:	Задать радиус дуги (точка 3).

Строится меньшая дуга против часовой стрелки от начальной точки к конечной точке. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу **CTRL**. Если значение радиуса отрицательное, строится большая дуга.

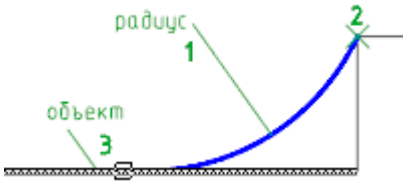
Построение дуги по началу, радиусу и касательной

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Начало, радиус, касательная**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Начало, радиус, касательная**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА12** (**ARCBYSTARTRADIUSTANGENT**)



Запросы команды:

Радиус дуги:	Задать значение радиуса (1). Значение должно быть положительным.
Начальная точка дуги:	Задать начальную точку (2).
Касательная к объекту или [?]:	Выбрать объект для касательной (3).

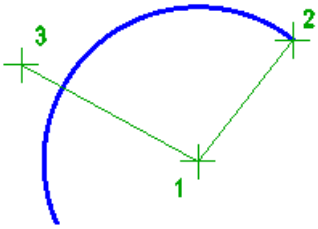
Построение дуги по центру, началу и углу

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Центр, начало, угол**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Центр, начало, угол**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА2** (**ARC2, ARCBYCENTERSTARTANGLE**)



Запросы команды:

Центр дуги:	Задать центр дуги (точка 1).
Начальная точка дуги:	Задать начальную точку 2.
Центральный угол:	Задать угол (точка 3).

Направление создания дуги указывается на экране курсором мыши. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу **CTRL**. Также изменить направление создания дуги можно, задав центральный угол отрицательным.

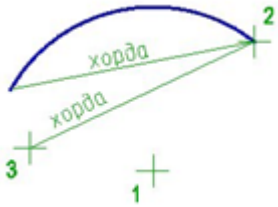
Построение дуги по центру, началу и длине хорды

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Центр, начало, длина**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Центр, начало, длина**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА10** (**ARCBYCENTERSTARTLENGTH**)



Запросы команды:

Центр дуги:	Задать центр дуги (точка 1).
Начальная точка дуги:	Задать начальную точку 2.
Длина хорды:	Задать длину хорды (точка 3).

Дуга строится от начальной точки против часовой стрелки. Если длина хорды положительная, дуга охватывает меньшую часть окружности, если отрицательная – большую часть окружности.

Изменить направление на противоположное можно, нажав клавишу **CTRL**.

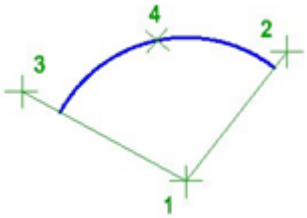
Построение дуги по центру, углам и радиусу

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Дуга** > **Центр, углы и радиус**

Меню: **Черчение** – **Дуга** > **Центр, углы и радиус**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ДУГА3** (**ARC3, ARCBYCENTERANGLESRADIUS**)



Запросы команды:

Центр дуги:	Задать центр дуги (точка 1).
Начальный угол дуги:	Задать начальный угол (точка 2).
Конечный угол дуги:	Задать конечный угол (точка 3).
Радиус дуги:	Задать радиус (точка 4).

Строится дуга против часовой стрелки от точки 2 к точке 3. Изменить направление на противоположное можно, зажав клавишу ***CTRL***.

Окружность

Построение окружности по центру и радиусу

Лента: **Главная, Построение – Черчение – Окружность >** **Центр, радиус**

Меню: **Черчение – Окружность >** **Центр, радиус**

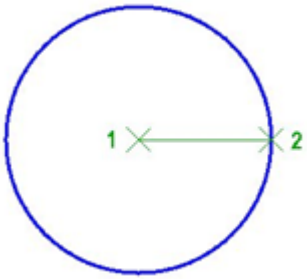
Панель: **Черчение –**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***ALT***+***C***

Командная строка: **К, КРУГ, ОКР, ОКРУЖНОСТЬ (C, CIRCLE)**

Опции команды:

3T	Построение окружности по трём точкам, лежащим на окружности.
2T	Построение окружности по двум точкам, лежащим на диаметре.
Ккр	Построение окружности по двум касательным и радиусу.
3K	Построение окружности по трем касательным.
Диаметр	Построение окружности по центру и диаметру.



Запросы команды:

`Центр окружности или [3T/2T/Ккр/3K]:`	Задать точку центра 1.
`Радиус окружности или [Диаметр]:`	Задать радиус (точка 2).

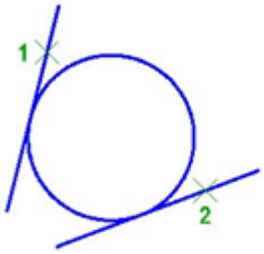
Построение окружности по двум касательным и радиусу

Лента: **Главная, Построение – Черчение – Окружность >** **2 точки касания, радиус**

Меню: **Черчение – Окружность >** **2 точки касания, радиус**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ОКРУЖНОСТЬ3** (**CIRCLEBYTTR**)



Запросы команды:

`Укажите точку на объекте, задающую первую касательную, или [?]:`	Указать первый соприкасаемый объект (точка 1).
`Укажите точку на объекте, задающую вторую касательную, или [?]:`	Указать второй соприкасаемый объект (точка 2).
`Радиус окружности:`	Задать радиус.

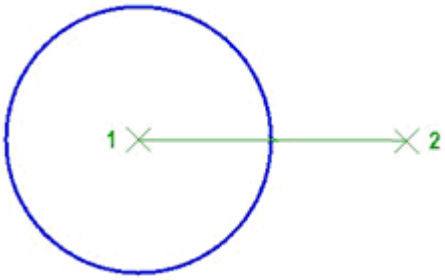
Построение окружности по центру и диаметру

Лента: **Главная, Построение – Черчение – Окружность >** **Центр, диаметр**

Меню: **Черчение – Окружность >** **Центр, диаметр**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ОКРУЖНОСТЬ2** (**CIRCLEBYDIAMETER2)**



Запросы команды:

`Центр окружности или [3T/2T/Ккр/3K]:`	Задать точку центра 1.
`Диаметр окружности:`	Задать диаметр (точка 2).

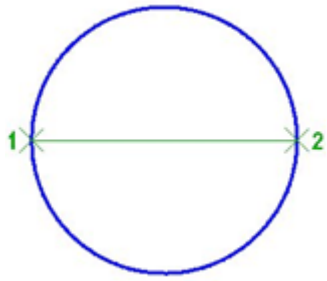
Построение окружности по двум точкам

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Окружность** > **2 точки**

Меню: **Черчение** – **Окружность** > **2 точки**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **КРУГ2** (**CIRCLE2**, **CIRCLEBYDIAMETER**)



Запросы команды:

Первая конечная точка диаметра окружности:	Задать точку диаметра 1.
Вторая конечная точка диаметра окружности:	Задать точку диаметра 2.

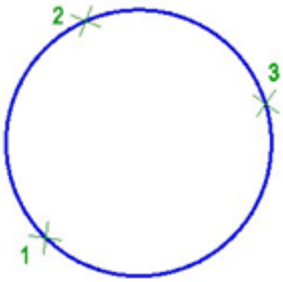
Построение окружности по трём точкам

Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Окружность** > **3 точки**

Меню: **Черчение** – **Окружность** > **3 точки**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **КРУГ3** (**CIRCLE3**, **CIRCLEBY3POINTS**)

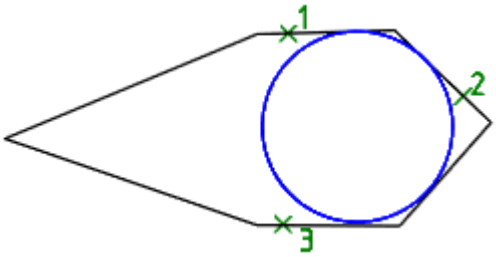


Запросы команды:

Первая точка окружности:	Задать точку 1.
Вторая точка окружности:	Задать точку 2.
Третья точка окружности:	Задать точку 3.

Построение окружности по трём касательным

Построение окружности, касающейся трех объектов.



Лента: **Главная**, **Построение** – **Черчение** – **Окружность** > **3 точки касания**

Меню: **Черчение** – **Окружность** > **3 точки касания**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **CIRCLEBYT3CL**, **T3CL**

Запросы команды:

`Первая касательная или [?]:`	Указать первый объект.
`Вторая касательная или [?]:`	Указать второй объект.
`Третья касательная или [?]:`	Указать третий объект.

Объекты можно указывать в произвольном порядке.

Кольцо

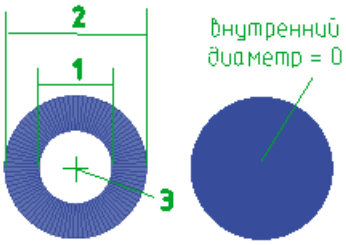
Лента: **Главная – Черчение >** **Кольцо**

Лента: **Построение – Контурные объекты и заливки >** **Кольцо**

Меню: **Черчение –** **Кольцо**

Командная строка: **КОЛЬЦО (DONUT)**

Построение кольца, состоящего из двух дуговых полилиний, концы которых соединены и образуют круговую форму. Ширина полилиний определяется заданными значениями внутреннего и внешнего диаметра. Для построения закрашенных кругов следует задать нулевое значение внутреннего диаметра.



Запросы команды:

`Внутренний диаметр кольца <текущее>:`	Задать расстояние 1.
`Внешний диаметр кольца <текущее>`	Задать расстояние 2.
`Центр кольца или <выход>`	Указать точку 3. Задать центральную точку для следующего кольца или нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Команда позволяет построить любое количество колец, имеющих одинаковые диаметры, но разные центры.

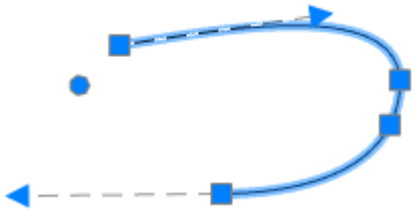
Сплайн

Командная строка: **СПЛ, СПЛАЙН (SPL, SPLINE)**

Сплайн – гладкая кривая, проходящая через заданный набор точек. Примеры применения сплайнов: построение линий обрывов и разрывов объектов, построение горизонталей в геоинформационных системах.

Построение сплайна можно осуществлять двумя способами:

Определяющие точки



При создании сплайнов методом определяющих точек результирующая кривая проходит через указанные точки и зависит от интервалов между математическими узлами кривой.

Управляющие вершины

При создании сплайнов методом управляющих вершин между указанными точками отображаются временные линии, которые образуют управляющий многоугольник, задающий форму сплайна.

Опции команды:

Способ	Выбор способа построения [Определяющие/Управляющие]
Объект	Преобразование полилинии, сглаженной опциями команды редактирования полилинии Сгладить и СПлайн, в эквивалентный сплайн.
Замкнуть	Замыкание сплайна.
Допуск	Максимально допустимое расстояние от кривой сплайна до любой из определяющих эту кривую точек.
Отменить	Последовательная отмена указанных точек. Заданную начальную точку отменить нельзя.

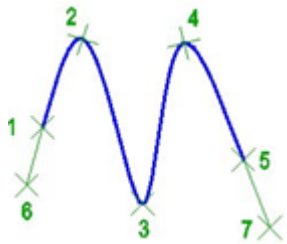
Построение сплайнов методом определяющих точек

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Определяющие точки**

Меню: **Черчение –Сплайн >** **Определяющие точки**

Панель: **Черчение –** **Определяющие точки**

Командная строка: **СПЛ, СПЛАЙН (SPL, SPLINE) – Способ > Определяющие**



Запросы команды:

Текущие настройки: Способ=Определяющие	
Первая точка или [Способ/Объект]:	Задать начальную точку сплайна 1.
Вторая точка:	Задать вторую точку 2.
Следующая точка[Допуск/Отменить] <Касательная в начале>	Задать все последующие точки 3, 4, 5.

Следующая точка[Замкнуть/Допуск/Отменить] <Касательная в начале>	Нажать **ENTER** для завершения ввода точек.
Касательная в начале	Задать касательную 6 для начальной точки сплайна.
Касательная в конечной точке:	Задать касательную 7 для конечной точки сплайна.

Построение сплайнов методом управляющих вершин

Лента: **Главная, Построение – Черчение > Управляющие вершины**

Меню: **Черчение –Сплайн > Управляющие вершины**

Панель: **Черчение – Управляющие вершины**

Командная строка: **СПЛ, СПЛАЙН (SPL, SPLINE) – Способ > Управляющие**

Запросы команды:

Текущие настройки: Способ= Управляющие	
Первая точка или [Способ/Объект]:	Задать начальную точку сплайна.
Вторая точка:	Задать вторую точку.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать следующую точку.
Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:	Задать все последующие точки. Нажать **ENTER** для завершения команды.

Преобразование объектов в сплайн

В сплайн могут быть преобразованы отрезки, полилинии, сглаженные сплайном полилинии, дуги, окружности, эллиптические дуги.

Первая точка или [Способ/Объект]: Объект	Выбрать опцию Объект.
Выберите объекты для конвертации в сплайн или [?]:	Выбрать объекты.
	Нажать **ENTER** для завершения команды.

Эллипс

Управление представлением эллипса

Системная переменная **PELLIPSE** управляет типом вновь создаваемых эллипсов:

- При значении переменной **PELLIPSE = 0** – строится настоящий объект типа **Эллипс**.
- При значении переменной **PELLIPSE = 1** – создается представление эллипса в виде 2D-полилинии из дуговых сегментов.

Построение эллипса по центру и полуосям

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Центр, полуоси**

Меню: **Черчение – Эллипс >** **Центр, полуоси**

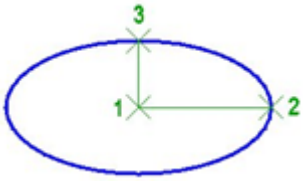
Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ЭЛЛИПС1 (ELLIPSE1)**

Команда строит эллипс по центру и по большой и малой полуоси.

Опция команды:

Поворот — Построение эллипса путем поворота окружности относительно заданной (главной) оси.



Запросы команды:

`Центр эллипса:`	Задать центр (точка 1).
`Конечная точка полуоси:`	Задать конечную точку первой полуоси (точка 2).
`Длина другой полуоси или [Поворот]:`	Задать конечную точку второй полуоси (точка 3).

Построение эллипса по оси и полуоси

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Ось, полуось**

Меню: **Черчение – Эллипс >** **Ось, полуось**

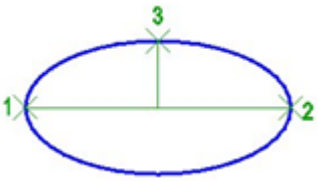
Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ЭЛЛИПС2, ЭЛЛИПСДИАМЕТР (ELLIPSE2, ELLIPSEBYDIAMETER)**

Команда строит эллипс по оси и полуоси.

Опция команды:

Поворот — Построение эллипса путем поворота окружности относительно заданной (главной) оси.



Запросы команды:

`Конечная точка оси эллипса:`	`Задать точку 1.`

Вторая конечная точка оси:	Задать длину оси эллипса (точка 2).
Длина другой полуоси или [Поворот]:	Задать длину полуоси эллипса (точка 3).

Построение эллиптической дуги

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Эллиптическая дуга**

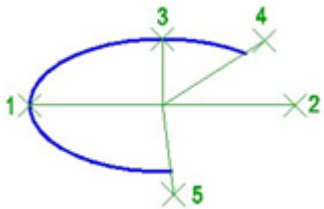
Меню: **Черчение – Эллипс >** **Эллиптическая дуга**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ЭЛЛИПСДУГА (ELLIPTICARC)**

Опции команды:

Центр	Задание центральной точки эллиптической дуги.
Поворот	Построение эллиптической дуги путем поворота окружности относительно заданной (главной) оси.
Параметр	Переключение в режим построения эллиптической дуги на основании параметрического векторного уравнения: $p(u) = c + a * \cos(u) + b * \sin(u)$, где c – центр эллипса, a – большая ось, b – малая ось.
Внутренний угол	Задание внутреннего угла эллиптической дуги, измеряемого относительно начального угла. Направление создания дуги указывается на экране курсором мыши.
Угол	Переключение в режим построения эллиптической дуги по задаваемым углам.



Запросы команды:

Конечная точка оси эллиптической дуги или [Центр]:	Задать точку 1.
Вторая конечная точка оси:	Задать длину оси эллипса (точка 2).
Длина другой оси или [Поворот]:	Задать длину полуоси эллипса (точка 3).
Начальный угол или [Параметр]:	Задать начальный угол (точка 4).
Конечный угол или [Параметр/Внутренний угол]:	Задать конечный угол (точка 5).

Построение эллипсов и эллиптических дуг одной командой

Командная строка: **Э, ЭЛЛИПС (EL, ELLIPSE)**

Универсальная команда, которая позволяет строить эллипсы как по центру и по большой и малой полуоси, так и по оси и полуоси, а также выполнять построение эллиптических дуг.

Опции команды:

Дуга	Переход в режим построения эллиптической дуги.
Центр	Задание центральной точки эллипса.
Поворот	Построение эллипса путем поворота окружности относительно первой оси.

Опции команды в режиме построения эллиптической дуги:

Центр	Задание центральной точки эллиптической дуги.
Поворот	Построение эллиптической дуги путем поворота окружности относительно заданной (главной) оси.
Параметр	Переключение в режим построения эллиптической дуги на основании параметрического векторного уравнения: $p(u) = c + a^* \cos(u) + b^* \sin(u)$, где c – центр эллипса, a – большая ось, b – малая ось.
Внутренний угол	Задание внутреннего угла эллиптической дуги, измеряемого относительно начального угла.
Угол	Переключение в режим построения эллиптической дуги по задаваемым углам.

Построение изоокружности и изодуги

Построение окружности и дуги в *текущей плоскости изометрии*.

В командах построения эллипса опции **Изоокружность** и **Изодуга** доступны только при *включенном режиме изометрии*: кнопка ИЗО в строке состояния или установленный тип привязки **Изометрическая** в настройке **Шаговая привязка**.

Изоокружность

1. Включить режим изометрии.
2. Выбрать команду построения эллипса.
3. На запрос командной строки: `Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр/Изоокружность]`: – выбрать `Изоокружность`.

Запросы команды

`Центр изоокружности:`	Задать точку центра.
`Радиус изоокружности или [Диаметр]:`	Задать значение радиуса или выбрать `Диаметр` и указать значение диаметра.

Изодуга

1. Включить режим изометрии.

2. Выбрать команду **Эллиптическая дуга** .

При выборе опции **Дуга** в универсальной команде на запрос командной строки:
Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр/Изоокружность]: – выбрать Дуга

Запросы команды

Конечная точка оси эллиптической дуги или [Центр/Изодуга]:	Выбрать Изодуга.
Центр изоокружности:	Задать точку центра.
Радиус изоокружности или [Диаметр]:	Задать значение радиуса или выбрать Диаметр и указать значение диаметра.
Начальный угол или [Параметр]:	Задать начальный угол.
Конечный угол или [Параметр/Внутренний угол]:	Задать конечный угол.

Спираль

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Спираль**

Меню: **Черчение –** **Спираль**

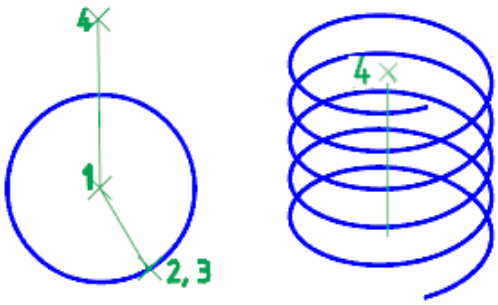
Командная строка: **СПИРАЛЬ (HELIX)**

Команда построения спирали.

Спираль представляет собой открытую переходную кривую 2D или 3D. Спираль удобно использовать для создания объектов пружин, резьбы и закругленных лестниц.

Опции команды:

Диаметр	Задание диаметра нижнего/верхнего основания спирали.
Конечная точка оси	Задание расположения конечной точки для оси спирали. Конечная точка оси может быть расположена в любом месте 3D пространства. Конечная точка оси определяет длину и ориентацию спирали.
Витки	Задание числа витков (вращений) спирали.
ВыСота витка	Задание высоты одного полного витка спирали. Число витков спирали автоматически обновляется в соответствии с заданной высотой витка. Если число витков спирали уже определено, задать высоту витка невозможно.
Закручивание	Задание направления вычерчивания спирали – по часовой стрелке (ПОЧС) или против часовой стрелки (ПРЧС). По умолчанию вращение спирали осуществляется ПРЧС.



Запросы команды:

Центральная точка основания:	Задать центральную точку (1).

Радиус основания или [Диаметр]:	Задать радиус основания (2). Для задания диаметра нажать Диаметр.
Радиус верхнего основания или [Диаметр]:	Задать радиус верхнего основания (3). Для задания диаметра нажать Диаметр.
Высота спирали или [Конечная точка оси/Витки/выСота витка/Закручивание]	Задать высоту спирали (4) или выбрать опцию для изменения параметров спирали.

Создать аналог

Лента: **Построение – Черчение >** **Создать аналог**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **СОЗДАНАЛОГ (ADDSELECTED)**

Команду можно вызывать также из контекстного меню.

Команда позволяет создавать новый объект на основе типа и общих свойств выбранного объекта.

Создается новый объект того же типа и с такими же свойствами (цвет, слой, тип линий и т. д.), что и выбранный, но выдается запрос на задание его геометрических характеристик (длины, радиуса, точки центра окружности и т. д.).

Для создания объекта по выбранному образцу:

1. Выбрать объект.
2. Запустить команду **Создать аналог**.
3. Выполнить действия построения объекта в соответствии с запросами в командной строке.

Запросы в командной строке зависят от типа выбранного объекта.

РЕДАКТИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ

Для редактирования внешнего вида и параметров объектов необходимо выбрать их на чертеже. При этом становится доступно редактирование их параметров в окне **Свойства** и изменение внешнего вида при помощи ручек.

При двойном щелчке на объекте запускается команда редактирования данного объекта либо открывается окно **Свойства**. В зависимости от типа объекта команда редактирования открывает диалог редактирования (размеры, выноски) или предлагает редактировать параметры объекта из командной строки (полилиния, сплайн).

Выбор объектов

Для редактирования объектов их необходимо выбрать.

В nanoCAD имеются самые разнообразные способы выбора объектов. Наиболее частым способом выбора является выбор объектов курсором мыши без применения дополнительных команд. Объекты можно выбирать как по отдельности, так и группами.

Выбор отдельного объекта осуществляется наведением курсора, с последующим щелчком на нем левой клавишей мыши.

Выбор группы объектов выполняется прямоугольной рамкой выбора или с помощью лассо;

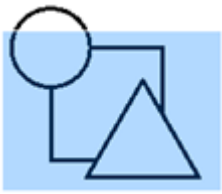
- Если перемещать курсор в поле чертежа с зажатой клавишей мыши, будет рисоваться контур лассо. Для окончания выбора достаточно отпустить клавишу мыши.
- В случае однократного щелчка на пустом месте в поле чертежа, начнет рисоваться прямоугольная рамка выбора. Второй щелчок обозначит вторую вершину рамки и завершит процесс выбора.

Если после начала группового выбора курсор перемещается вправо, используется рамка или лассо с синим полупрозрачным заполнением. Будут выбраны только те объекты, которые целиком попали внутрь указанной области.

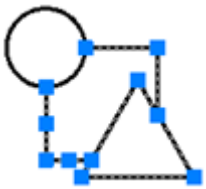
Если после начала группового выбора курсор перемещается влево, используется секущая рамка или лассо с зеленым полупрозрачным заполнением. При этом будут выбраны объекты, как целиком попавшие внутрь, так и пересеченные границей указанной области.

При выборе с помощью лассо, можно циклично переключаться между его режимами нажатием клавиши ***ПРОБЕЛ***. Режим выбора будет меняться на лету. Можно переключаться между выбором обычным лассо (синее заполнение), выбором секущим лассо (зеленое заполнение) и выбором контуром лассо (выбираются только объекты, пересеченные контуром, но не те, что целиком попали внутрь или остались снаружи).

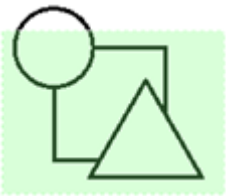
Выбор объектов рамкой



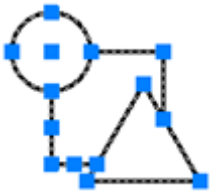
Результат выбора



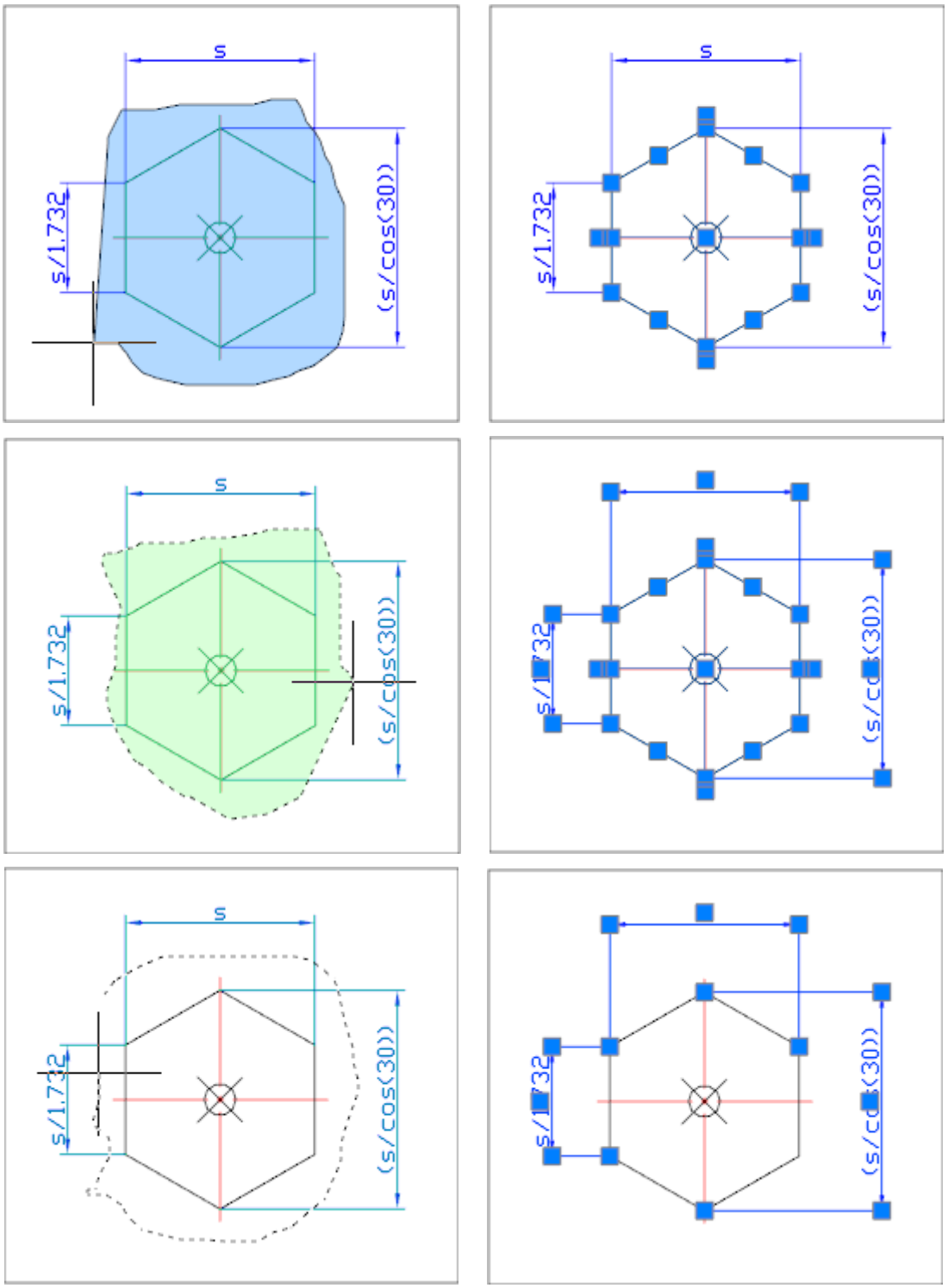
Выбор объектов секущей рамкой



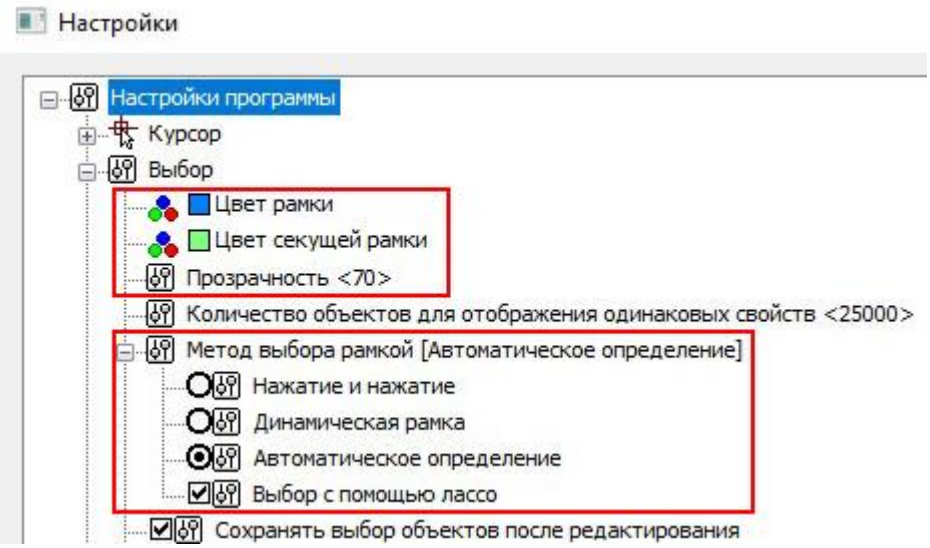
Результат выбора



Выбор объектов тремя режимами работы лассо:



Настройка параметров выбора производится в разделе **Выбор** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**).



Параметры выбора рамкой

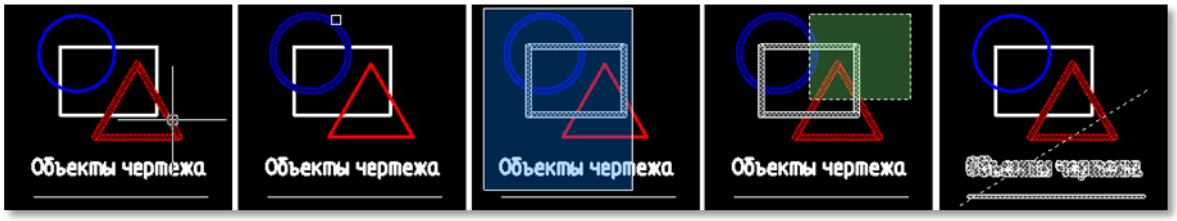
Цвет рамки **Цвет секущей рамки** **Прозрачность**	Параметры отображения рамки и секущей рамки на экране.
Метод выбора рамкой	Установка метода создания рамки выбора.
Нажатие и нажатие	Задание рамки выбора с помощью двух точек: первый щелчок мыши начинает рамку выбора, завершение выбора производится вторым щелчком.
Динамическая рамка	Задание рамки выбора с помощью перетаскивания курсора мыши: установить курсор в начало рамки выбора, нажать кнопку мыши и, переместив курсор ко второй точке, отпустить кнопку для завершения выбора.
Автоматическое определение	Автоматическое определение метода задания рамки выбора: как двумя нажатиями ЛКМ, так и динамической рамкой.
Выбор с помощью лассо	Включение/Отключение метода выбора объектов с помощью лассо.

Сохранять выбор объектов после редактирования

Для команд редактирования **Перемещение**, **Поворот**, **Масштаб**, **Зеркало**, **Копирование**, **Массив** может использоваться режим **Сохранять выбор объектов после редактирования**, который позволяет оставить объекты в выборе и после завершения команд. Выбор снимается нажатием клавиши ***ESC***.

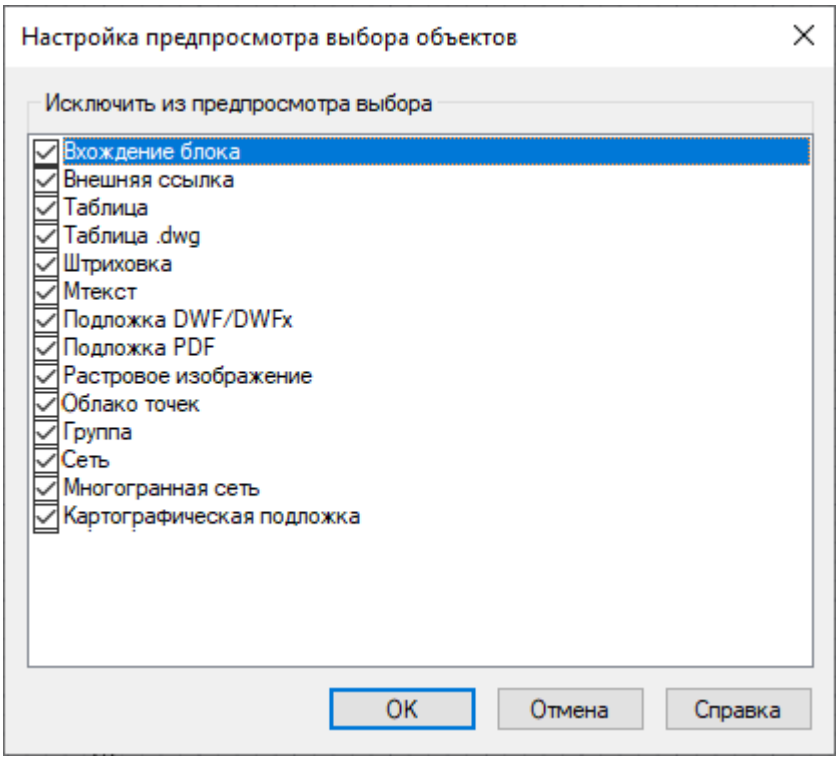
Предварительный просмотр выбора

Для предварительного просмотра объектов, попадающих в выбор или набор выбора, предусмотрен *режим динамической подсветки*: объекты, находящиеся под курсором или прицелом, либо попадающие в набор выбора при использовании других способов выбора объектов (рамкой, секущей рамкой, линией и т. д.) подсвечиваются тем же цветом, который они имеют:

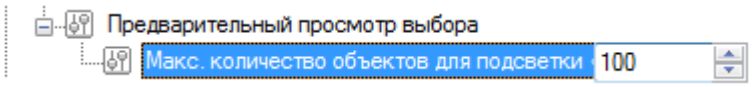


Управление режимом предварительного просмотра выбираемых объектов осуществляется опциями кнопки **Предварительный просмотр выбора** в строке состояния:

В командном режиме	Объекты подсвечиваются только в случае запуска какой-либо команды (при запросе выбора объектов).
Во внекомандном режиме	Объекты подсвечиваются в режиме внекомандного выбора (при активной команде не подсвечиваются).
Всегда	Динамическая подсветка включена во всех режимах.
Отключено	Предварительный просмотр выбора отключен.
Настройка...	Открывает диалоговое окно **Настройка предпросмотра выбора объектов**. Установка флажков в диалоговом окне исключает объекты из предварительного просмотра выбора. Открыть диалоговое окно также можно командой **SELFILTER**.



Максимально возможное количество динамически подсвечиваемых объектов в предварительном просмотре выбора задается в разделе **Выбор** > **Предварительный просмотр выбора** > **Макс. количество объектов для подсветки** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**). Установленное значение 0 отключает режим динамической подсветки.



При выборе как отдельных объектов, так и групп объектов, играет важную роль режим выбора объектов в окне **Свойства**:

- Если включен режим множественного выбора объектов (кнопка), то все вновь выбираемые объекты добавляются в выбор. Объекты, выбираемые в этом режиме при нажатой клавише ***SHIFT***, исключаются из выбора.

- Если включен режим единичного выбора объектов (кнопка), то в выбор попадают только вновь выбираемые объекты. Новые объекты, выбираемые в этом режиме при нажатой клавише ***SHIFT***, добавляются в выбор, уже выбранные – исключаются из выбора.

Выбор объектов при помощи опций командной строки

В nanoCAD для многих команд редактирования в командной строке можно вызвать дополнительные опции выбора объектов.

Для этого:

1. Запустить из командной строки команду **ВЫБРАТЬ** (**SELECT**)

или

2. Запустить какую-либо команду редактирования.
3. В ответ на запрос `Выбор объектов или [?]:` выбрать в командной строке или в контекстном меню опцию ?.
4. В командной строке отображается следующая подсказка:

`Выберите опцию или [Рамка/Последний/Секрамка/БОКС/Все/Линия/РМн-угол/СМн-угол/Группа/Добавить/Исключить/Текущий/Авто]:`

5. Выбрать необходимую опцию.

Опции команды:

Рамка	Выбор объектов, полностью попадающих в прямоугольную область, задаваемую двумя точками слева направо.
Последний	Выбор последнего созданного объекта. Объект не должен находиться на замороженном или выключенном слое.
Секрамка	Выбор объектов, пересекаемых границами прямоугольной области или попадающих в прямоугольную область, задаваемую двумя точками справа налево.
БОКС	Опция выбора, в которой объединены возможности как Рамки , так и Секрамки. Если точки прямоугольной области указываются справа налево, выбор объектов опцией БОКС эквивалентен выбору опцией Рамка. Если точки прямоугольной области указываются слева направо, выбор объектов опцией БОКС эквивалентен выбору опцией Секрамка.
Все	Выбор всех объектов, за исключением объектов, принадлежащих замороженным или заблокированным слоям.
Линия	Выбор объектов, пересекаемых линией выбора. Линия выбора может пересекать саму себя.
РМн-угол	Выбор объектов, полностью попадающих в многоугольную область. Многоугольник может быть любой формы, но не должен иметь самопересечений. Последний построенный сегмент многоугольника является замыкающим.
СМн-угол	Выбор объектов, пересекаемых границами многоугольной области или полностью попадающих в многоугольную область. Многоугольник может быть любой формы, но не должен иметь самопересечений. Последний построенный сегмент многоугольника является замыкающим.
Группа	Выбор объектов, входящих в указанную группу.

Добавить	Добавление объектов в текущий набор при помощи любого способа выбора объектов. Автоматический режим и режим добавления (опции Авто и Добавить) используются по умолчанию.
Исключить	Удаление объектов при помощи любого способа выбора объектов. Исключать объекты можно также, выбирая их при нажатой клавише ***SHIFT*** в режиме добавления (опция Добавить) или автоматическом режиме (опция АВто).
Текущий	Добавление последнего набора объектов в текущий набор. Последний набор объектов из другого пространства (вкладки) игнорируется. Операции, удаляющие объекты из чертежа, очищают последний набор.
Авто	Выбор объектов прицелом. При выборе прицелом пустой области включается опция БОКС, т. е. задается первая точка рамки или секущей рамки. Автоматический режим и режим добавления (опции Авто и Добавить) используются по умолчанию.

Данные и дополнительные опции выбора объектов представлены и на инструментальной панели **Выбор объектов**. Быстрый вызов панели осуществляется из командной строки:

Командная строка: **ФИЛЬТР (SHOWTOOLBAR_SELECTION)**

Выбор всех объектов

Лента: **Главная – Утилиты >** **Выбрать всё**

Меню: **Правка –** **Выбрать всё**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***A***

Командная строка: **ВЫБВСЕ** (**SELECTALL**, **AISELALL**, **AI_SELALL**)

Команда позволяет выбрать все объекты в текущем чертеже, кроме тех, которые находятся на замороженных слоях.

Команда доступна также для вызова из контекстного меню.

Для отмены выбора нажать клавишу ***ESC***.

Исключить из выбора

Лента: **Главная – Утилиты >** **Исключить из выбора**

Меню: **Правка –** **Исключить из выбора**

Командная строка: **УДВЫБ (SELREMOVE)**

Команда позволяет исключить из текущего выбора объекты заданного типа.

1. При наличии набора выбранных объектов, запустить команду **Исключить из выбора**.
2. Указать на чертеже объект исключаемого типа.

Все объекты указанного типа будут удалены из выбора.

Оставить в выборе

Лента: **Главная – Утилиты >** **Оставить в выборе**

Меню: **Правка –** **Оставить в выборе**

Командная строка: **ОСТВЫБ (SELLEAVE)**

Команда позволяет оставить в текущем выборе только объекты заданного типа.

1. При наличии набора выбранных объектов, запустить команду **Оставить в выборе**.
2. Указать на чертеже объект оставляемого типа.

В выборе останутся только объекты указанного типа.

Инвертировать выбор

Лента: **Главная – Утилиты >** **Инвертировать выбор**

Меню: **Правка –** **Инвертировать выбор**

Командная строка: **ИНВВЫБ (SELINVERT)**

Команда отменяет текущий выбор и выбирает остальные объекты чертежа.

Выбрать похожие объекты

Лента: **Главная – Утилиты >** **Выбрать похожие объекты**

Меню: **Правка –** **Выбрать похожие объекты**

Функциональная панель: **Свойства –**

Командная строка: **ВЫБРПОХОЖИЕ (SELECTSIMILAR)**

Команда позволяет выбрать только те объекты чертежа, свойства которых соответствуют свойствам указанного объекта-шаблона. По каким именно свойствам должен производиться отбор объектов задаётся в диалоговом окне **Выбор параметров подобия**, открывающимся при выборе опции Настройки в командной строке.

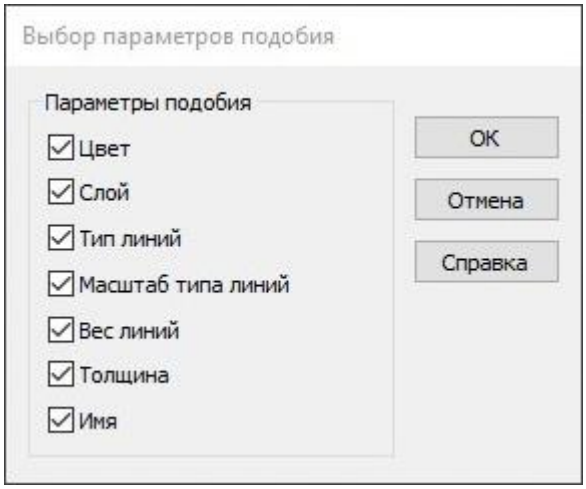
Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Настройки	Открытие диалогового окна **Выбор параметров подобия**.
Область	Указание на чертеже прямоугольной области для выбора объектов в ее границах.

Запрос команды:

Выберите шаблон или [?/Настройки/Область]:	Выбрать объект–шаблон с нужными свойствами и выбрать опцию Настройки для установки параметров подобия.

Опция Настройки открывает диалоговое окно **Выбор параметров подобия**, в котором можно задать параметры для выбора:



Если не отмечено ни одно свойство, то будут выбраны объекты того же типа что и объект-шаблон.

Если отмечено одно свойство (например, **Цвет**), то будут выбраны объекты, имеющие тот же тип и тот же цвет, что и объект-шаблон.

Если отмечено сразу несколько свойств (например, **Цвет**, **Слой** и **Вес линий**), то будут выбраны:

- объекты, имеющие тот же тип и тот же цвет, что и шаблон;
- объекты, имеющие тот же тип и тот же слой, что и шаблон;
- объекты, имеющие тот же тип и тот же вес линии, что и шаблон.

Установленный параметр **Имя**, позволяет выбрать объекты, на которые выполняются ссылки (блоки, внешние ссылки и изображения), на основе совпадения имен с объектом шаблоном.

Выберите шаблон или [?/Настройки/Область]:	Для выбора похожих объектов в определенных границах: выбрать опцию Область, указать прямоугольную область на чертеже. Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Выбор наложенных объектов

Лента: **Настройки** – **Адаптация** > **Диалог Выбор объектов**

Меню: **Вид** – **Диалог Выбор объектов**

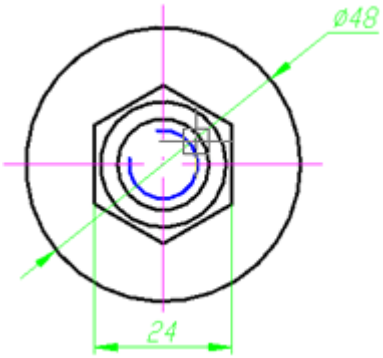
Строка состояния: **Диалог Выбор объектов**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***W***

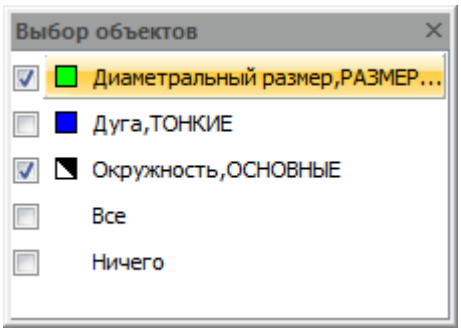
Командная строка: **ДИАЛВЫБОБЪЕКТ** (**SHOWSELDLG**)

В nanoCAD выбор одного из объектов, которые расположены очень близко друг от друга или непосредственно друг на друге, не представляет трудностей.

При попадании в прицел курсора нескольких объектов



в nanoCAD открывается диалоговое окно, отображающее их список:



Параметры:

Все Выбор всех объектов в списке диалога.

Ничего Отказ от выбора.
Нажатие клавиши ***ESC*** также отменяет выбор и закрывает диалог.

При размещении указателя мыши на каком-либо объекте в списке диалога, происходит его подсветка на экране. Щелчок левой кнопки мыши на одном из объектов в диалоге приводит к выбору этого объекта. Диалоговое окно после выбора объекта автоматически закрывается.

Для одновременного выбора нескольких объектов из списка, необходимо взвести флажки нужных объектов.

Пример выбора разных объектов:

Выбор дуги

Выбор размерного объекта

Выбор всех трех объектов: дуги, диаметрального размера и окружности

Выбор объектов при помощи окна «Свойства»

Лента: **Свойства >** **Свойства**

Меню: **Редактирование –** **Свойства...**

Панель: **Стандартная –**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***1***

Командная строка: **ДИАЛИЗМ, ДИАЛСВОЙ, ИЗ, ИНСПЕКТОР, ОКНОСВ, СВОЙСТВА (INSP, INSPECTOR, PROPERTIES)**

В верхней части окна **Свойства** сразу под его заголовком находятся кнопки режимов и команд выбора объектов:

Режимы и команды выбора объектов

Режимы выбора объектов

Добавление в выбор	Режим множественного выбора объектов, при котором все выбираемые объекты добавляются к предыдущему выбору. Отмена выбора производится нажатием клавиши ***ESC***. Выбор объектов, осуществляемый в этом режиме при нажатой клавише ***SHIFT***, исключает эти объекты из выбора.
Одиночный выбор	Режим выбора, при котором в выбор помещаются только вновь выбираемые объекты. Каждый последующий выбор объектов отменяет результат предыдущего выбора. В этом режиме, при нажатой клавише ***SHIFT***, можно добавлять в выбор новые объекты или исключать уже выбранные.

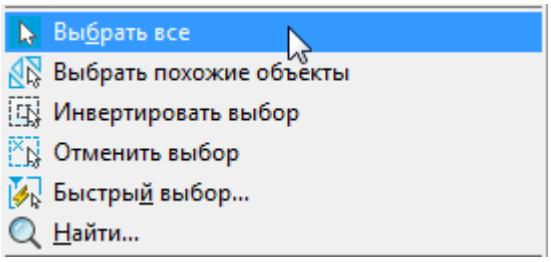
Команды выбора объектов

Выбор	Выбор объектов на поле чертежа при помощи курсора мыши.
Инвертировать выбор	Отмена текущего выбора объектов и выбор остальных объектов чертежа.
Выбрать похожие объекты	Выбор только тех объектов на чертеже, свойства которых соответствуют свойствам указанного объекта-шаблона.
Быстрый выбор	Задание критериев фильтрации и способа создания набора объектов на основе этих критериев.
Исключить из выбора	Исключение заданных объектов из выбора.
Оставить в выборе	Оставление в выборе только заданных объектов.
Выбрать все	Выбор всех объектов чертежа.
Отменить выбор	Отмена выбора.

Исключение объектов из выбора

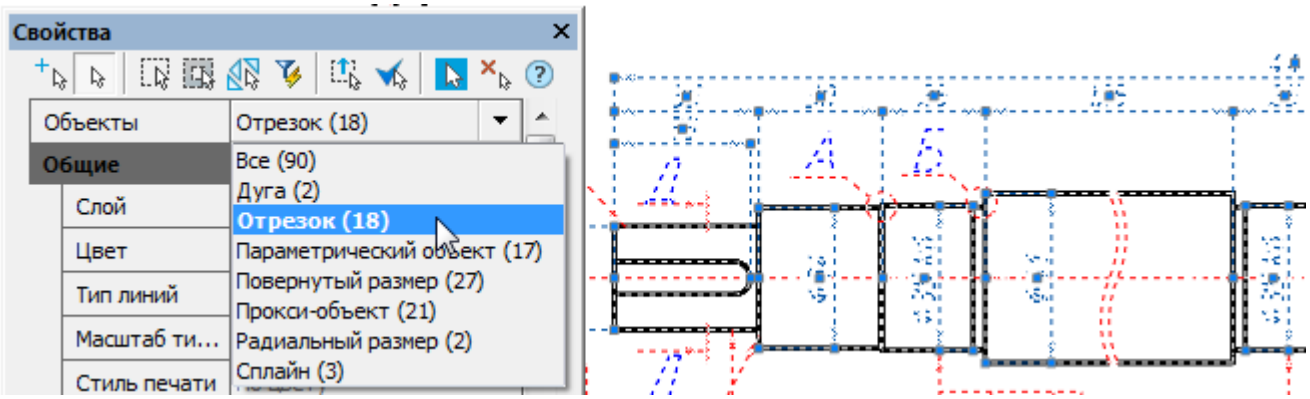
Для исключения объектов из выбора:

1. Задать в меню **Правка** или в контекстном меню, вызываемому по щелчку правой кнопки мыши, команду **Выбрать всё**:



В результате на поле чертежа будут выбраны все объекты.

2. В раскрывающемся списке строки **Объекты** окна **Свойства** выбрать тип объектов, которые нужно исключить из предварительного выбора:



3. Нажать кнопку **Исключить из выбора**. Все объекты заданного типа будут удалены из выбора.
4. Выбрать в раскрывающемся списке следующий тип объектов.
5. Нажать кнопку **Исключить из выбора**.
6. Операцию выбора и удаления объектов можно повторять до тех пор, пока в выборе не останутся только те объекты, которые необходимы.

Оставление объектов в выборе

Для оставления в выборе только заданных объектов:

1. Задать в меню **Правка** или в контекстном меню, вызываемому по щелчку правой кнопки мыши, команду **Выбрать всё**. В результате на поле чертежа будут выбраны все объекты.
2. В раскрывающемся списке строки **Объекты** окна **Свойства** выбрать тип объектов, которые нужно оставить в предварительном выборе.
3. Нажать кнопку **Оставить в выборе**. Все объекты, кроме заданного типа, будут удалены из выбора.

Быстрый выбор объектов

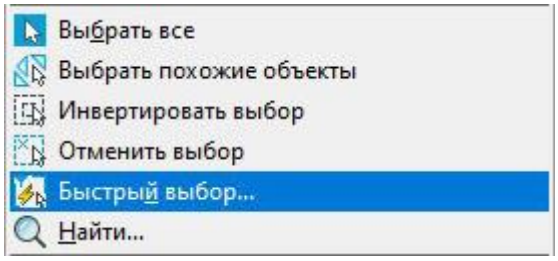
С помощью инструмента **Быстрый выбор** можно осуществлять выбор вставленных в чертеж объектов по определенным условиям.

Лента: **Главная** – **Утилиты** > **Быстрый выбор...**

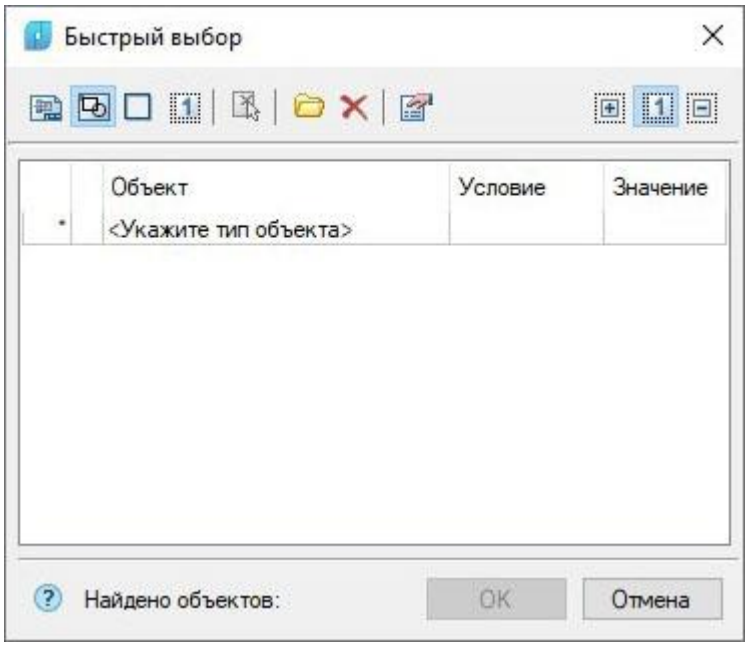
Меню: **Правка** – **Быстрый выбор...**

Командная строка: **БВЫБОР** (**QS**, **QSELECT**)

Команду **Быстрый выбор** можно также вызвать из окна **Свойства** и из контекстного меню:



В диалоговом окне **Быстрый выбор** осуществляется настройка условий поиска:



Параметры

Критерии поиска:

Во всем документе	Поиск выполняется во всем документе.
В текущем Листе	Поиск выполняется в текущем листе.
В прямоугольнике	Поиск выполняется в выбранной на чертеже прямоугольной области.
В текущем наборе	Поиск выполняется среди выбранных на чертеже объектов.

При выборе параметров **В прямоугольнике** или **В текущем наборе** диалог **Быстрый выбор** временно закрывается для задания на чертеже прямоугольной области или для выбора объектов. После задания области или выбора объектов в диалоге **Быстрый выбор** становится доступной кнопка **Указать на чертеже**, с помощью которой можно выбрать новую прямоугольную область или изменить текущий набор объектов.

Параметры поиска	**Учитывать замороженные и скрытые слои** – разрешает поиск объектов на замороженных и скрытых слоях.

Действия с выбором:

Результат добавить в текущий набор	Найденные объекты будут добавлены к уже выделенным на чертеже объектам.

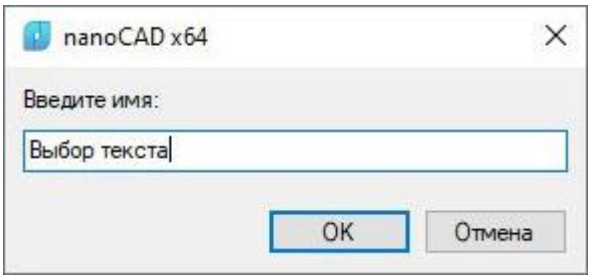
Результат установить в новый набор — Соответствующие условиям поиска объекты будут выделены на чертеже, со всех остальных объектов выделение будет снято.

Результат вычесть из текущего набора — С найденных объектов, если они были выделены, выделение будет снято.

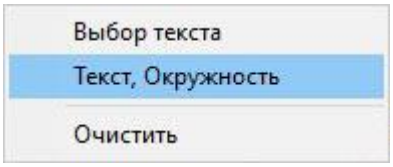
Управление шаблонами фильтров:

Загрузить шаблон — Кнопка вызова функций управления шаблонами и списка сохраненных шаблонов.

Сохранить шаблон — Сохраняет заданные условия выбора в именованный шаблон.



Удалить шаблон — Удаляет шаблон, выбранный в списке.

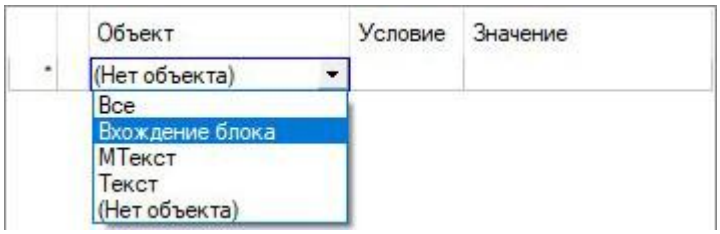


Опция **Очистить** удаляет все шаблоны фильтров.

Очистить список условий — Удаление всех условий, установленных в диалоговом окне **Быстрый выбор**.

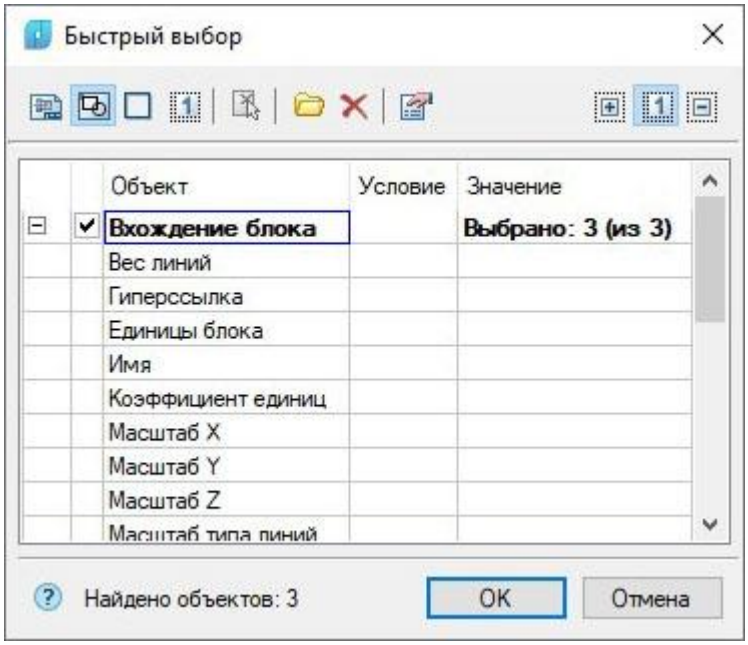
Для добавления условия выбора объектов:

1. В таблице щелкнуть левой кнопкой мыши на ячейке **<Укажите тип объекта>** и выбрать нужный тип объекта в списке:



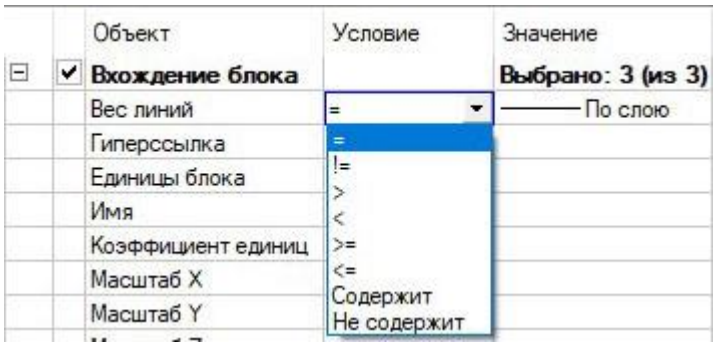
Чтобы отказаться от выбора, щелкнуть на нижнем элементе списка **(Нет объекта)**.

2. В таблице отобразится список параметров всех объектов данного типа, находящихся в выбранной области поиска:



3. В столбце **Значение** напротив нужного параметра объекта выбрать в раскрывающемся списке значение, по которому будет осуществляться выбор:

4. В столбце **Условие** задать логическое условие отбора по выбранному значению параметра:



Доступные для выбора логические условия:

=	равно
!=	не равно
<	меньше
>	больше
>=	не меньше
<=	не больше
Содержит	поиск подстроки. По этому условию отбираются все объекты, у которых значение параметра СОДЕРЖИТ подстроку, указанную в столбце **Значение**.
Не содержит	поиск подстроки. По этому условию отбираются все объекты, у которых значение параметра НЕ СОДЕРЖИТ подстроку, указанную в столбце **Значение**.

ПРИМЕЧАНИЕ Для каждого типа объектов можно устанавливать неограниченное количество условий поиска по одному или нескольким параметрам.

5. Для добавления другого типа объектов щелкнуть левой кнопкой мыши в нижней строке на ячейке с надписью **<Укажите тип объекта>**.

В нижней части диалогового окна отображается общее количество объектов, соответствующих заданным условиям поиска: *Найдено объектов: 3*.

Функциональная панель «Выбор»

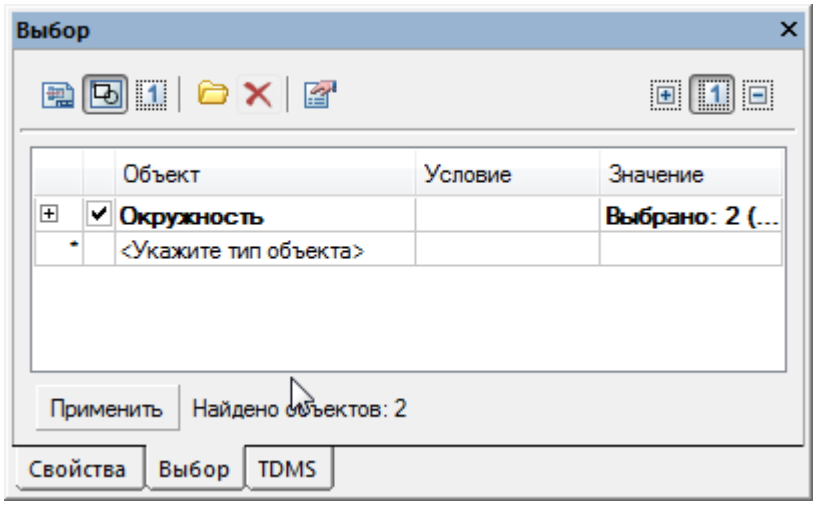
Для более удобной работы помимо диалога **Быстрый выбор** реализована функциональная панель **Выбор**.

Меню: **Вид – Панели > Функциональные панели > Выбор...**

Командная строка: **SHOWTABQS**

Командная строка: **ПАНЕЛЬ** (**TABS**) > **Выбор**

Функционал панели **Быстрый выбор** идентичен функционалу диалогового окна **Быстрый выбор**.



Способы редактирования объектов

Редактирование объектов (изменение их свойств) в nanoCAD можно осуществлять самыми разнообразными способами:

- Редактирование при помощи панели **Стили**, когда для предварительно выбранных объектов изменяется текстовый или размерный стиль.
- Редактирование при помощи панели **Стандартная**, когда для предварительно выбранных объектов изменяется слой, цвет, тип и вес линий.
- Редактирование при помощи окна **Свойства** (для более подробной информации см. раздел **Функциональная панель «Свойства»**).
- Редактирование текстовых объектов (поиск и замена) при помощи диалога **Найти и заменить** (для более подробной информации см. раздел **Поиск и замена текста**).
- Редактирование при помощи команды **Копирование свойств объектов**.
- Редактирование при помощи буфера обмена Windows.
- Редактирование при помощи так называемых *ручек*, когда выбранные в поле чертежа объекты подсвечиваются (линии объектов становятся пунктирными) и помечаются специальными маркерами в основном в виде маленьких синих квадратиков, расположенных в характерных точках объектов. Маркеры ручек могут

иметь также форму треугольников, окружностей, ромбов и т. д. Цвет маркеров тоже может быть не только синим, но и, например, светло-синим или зелёным.

- Редактирование при помощи команд редактирования, когда сначала запускается команда редактирования (например, **Копирование** из меню **Редактирование**), а затем выбираются объекты для редактирования. Для многих команд допускается выполнять предварительный выбор объектов, когда сначала выбираются объекты для редактирования, а затем активируется команда редактирования.
- Редактирование по двойному щелчку мыши на объекте, при этом либо запускается в зависимости от типа объекта соответствующая команда редактирования, либо открывается, если оно было закрыто, окно **Свойства**, в котором становится доступно редактирование параметров выбранного объекта. Команда редактирования в зависимости от выбранного объекта может открывать диалоговое окно для редактирования свойств объекта (редактирование размеров, выносок, таблиц и т. д.) или предлагать редактировать параметры объекта из командной строки (например, для полилинии, сплайна).

Копирование свойств объектов

Лента: **Главная** – **Свойства** > **Копирование свойств**

Меню: **Редактирование** – **Копирование свойств**

Панель: **Стандартная** –

Командная строка: **КИСТЬ**, **КОПИРОВАТЬСВ**, **КПС** (**MATCHPROP**, **MA**, **COPYOBJECTPROPS**)

Команда предназначена для частичного или полного копирования свойств выбранного объекта и назначения их одному или нескольким другим объектам.

Допускается копировать цвет, слой, тип линий, вес линий и другие свойства.

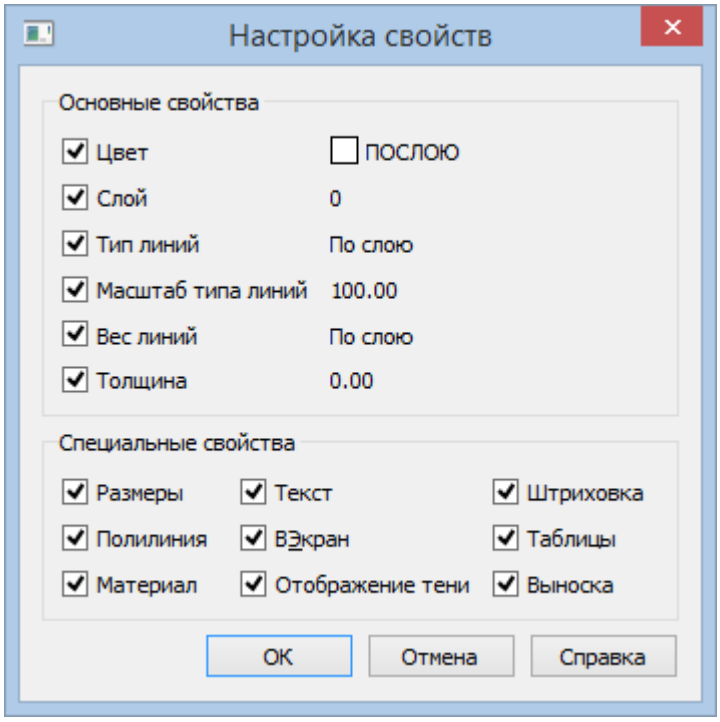
Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выберите исходный объект или [?]:	Выбрать исходный объект.
Выберите целевой объект(ы) или [?/ПАраметры/оТменить]:	Выбрать объект(ы) для назначения скопированных свойств, или параметр оТменить для отмены добавления последнего целевого объекта или выбрать опцию ПАраметры.
Выберите целевой объект(ы) или [?/ПАраметры/оТменить]:	Выбрать объект(ы) или нажать **ENTER** для завершения команды.

Опция **Параметры** открывает диалоговое окно **Настройка свойств**, в котором можно задать копируемые из исходного объекта свойства:



Параметры:

Основные свойства

Цвет	Включение/Отключение режима копирования цвета.
Слой	Включение/Отключение режима копирования слоя.
Тип линий	Включение/Отключение режима копирования типа линий.
Масштаб типа линий	Включение/Отключение режима копирования масштаба типа линий.
Вес линий	Включение/Отключение режима копирования веса линий.
Толщина	Включение/Отключение режима копирования толщины двумерного примитива.

Специальные свойства

Размеры	Включение/Отключение режима копирования размерного стиля.
Полилиния	Включение/Отключение режима копирования генерации типа линии и ширины полилинии.
Материал	Включение/Отключение режима копирования материала.
Текст	Включение/Отключение режима копирования текстового стиля.
ВЭкран	Включение/Отключение режима копирования свойств видового экрана.
Отображение тени	Включение/Отключение режима копирования отображения тени.
Штриховка	Включение/Отключение режима копирования свойств штриховки.
Таблицы	Включение/Отключение режима копирования стиля таблицы.
Выноска	Включение/Отключение режима копирования стиля Выноски.

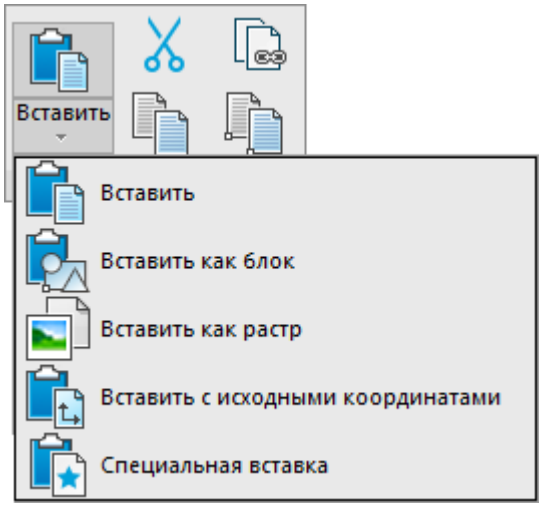
ПРИМЕЧАНИЕ При копировании свойств выносок из меню **Черчение** > **Выноска** (Универсальная, Позиционная и др.) существует одна особенность:
• если взведен флажок **Текст**, то кроме текстового стиля копируется и сам текст выноски;
• для копирования свойств без текста флажок **Текст** нужно отключать. Скопировать свойства выноски без копирования содержания текста можно еще при помощи кнопки **Копирование свойств** в диалогах создания/редактирования выносок.

Копирование и вставка объектов с использованием буфера обмена

Буфер обмена можно использовать для копирования чертежа или его части из одного документа nanoCAD в другой. Данные, скопированные в nanoCAD в буфер обмена, могут внедряться в документы других приложений, например, в открытые документы MS Office.

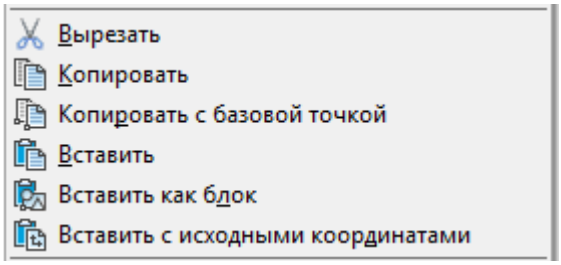
Команды nanoCAD, использующие буфер обмена, представлены:

- Лента: **Главная** – **Буфер обмена**



- Меню **Правка**
- Панель инструментов **Буфер обмена**

- Контекстное меню



Вырезать

Лента: **Главная – Буфер обмена >** **Вырезать**

Меню: **Правка –** **Вырезать**

Панель: **Стандартная –**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***X***

Командная строка: **ВБУФЕР, ВЫРЕЗАТЬ (CUT, CUTCLIP)**

Команда удаляет выбранные объекты из документа и помещает их в буфер обмена.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запрос команды:

Выбор объектов или [?]: Выбрать объекты, нажать ***ENTER*** для выбора.

Копировать

Лента: **Главная – Буфер обмена >** **Копировать**

Меню: **Правка –** **Копировать**

Панель: **Стандартная –**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***C***

Командная строка: **КБУФЕР (COPYCLIP)**

Команда копирует выбранные объекты и помещает копию в буфер обмена.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запрос команды:

Выбор объектов или [?]: Выбрать объекты, нажать ***ENTER*** для выбора.

Копировать с базовой точкой

Лента: **Главная – Буфер обмена >** **Копировать с базовой точкой**

Меню: **Правка –** **Копировать с базовой точкой**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***SHIFT***+***C***

Командная строка: **БТКОПИРОВАТЬ (COPYBASE)**

Команда копирует выбранные объекты и помещает копию в буфер обмена. При копировании указывается базовая точка, которая используется при последующей вставке копии объектов в документ.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]: Выбрать объекты, нажать ***ENTER*** для выбора.

Базовая точка: Указать точку.

Копировать OLE-связь

Лента: **Главная – Буфер обмена >** **Копировать OLE-связь**

Меню: **Правка –** **Копировать OLE-связь**

Командная строка: **КСВЯЗЬ (COPYLINK)**

Копирование *текущего вида* в буфер обмена для связывания с другими OLE-приложениями.

Содержимое буфера обмена будет вставляться в другой документ в качестве связанного OLE-объекта.

Вставить

Лента: **Главная – Буфер обмена >** **Вставить**

Меню: **Правка –** **Вставить**

Панель: **Стандартная –**

Горячие клавиши: **CTRL**+**V**

Командная строка: **ВСТБУФЕР, ВСТАВИТЬ (PASTE, PASTECLIP)**

Команда вставляет в документ содержимое буфера обмена.

Опции команды:

Режим — Выбор режима вставки.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

`Выберите опцию вставки [Один/Несколько]<Один>:`

Опции:

Один – Режим однократной вставки.

Несколько – Режим многократной вставки.

Запросы команды:

`Точка вставки или [Режим]<Режим>:`	Выбрать опцию Режим.
`Выберите опцию вставки [Один/Несколько]<Один>:`	Выбрать опцию Несколько.
`Точка вставки:`	Указать точку вставки.
`Укажите следующую точку или [Выход]<Выход>:`	Указать следующую точку вставки.
`Укажите следующую точку или [Выход]<Выход>:`	Выбрать опцию Выход или нажать **ESC** для завершения команды.

Вставить как блок

Лента: **Главная – Буфер обмена >** **Вставить как блок**

Меню: **Правка – Вставить как >** **Блок**

Горячие клавиши: **CTRL**+**SHIFT**+**V**

Командная строка: **ВСТБЛОК (PASTEBLOCK)**

Команда вставляет содержимое буфера обмена в документ как блок.

Опции команды:

Режим — Выбор режима вставки блока.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

```
Выберите опцию вставки [Один/Несколько]<Один>:
```

Опции:

Один – Режим однократной вставки.

Несколько – Режим многократной вставки.

Имя — Задание имени блока для вставки.

Запросы команды:

`Точка вставки или [Режим/Имя]:`	Выбрать опцию Режим.
`Выберите опцию вставки [Один/Несколько]<Один>:`	Выбрать опцию Несколько.
`Точка вставки или [Режим/Имя]:`	Выбрать опцию Имя.
`Введите имя блока <Из_буфера17769>:`	Ввести имя блока или нажать **ENTER**.
`Точка вставки или [Режим/Имя]:`	Указать точку вставки.
`Точка вставки или [Режим]:`	Указать точку вставки.
`Точка вставки или [Режим]:`	Нажать **ESC** для завершения команды.

Вставить как растр

Лента: **Главная** – **Буфер обмена** > **Вставить как растр**

Меню: **Правка** – **Вставить как** > **Растр**

Командная строка: **ВСТРАСТР** (**PASTEASRASTER**)

Команда вставляет содержимое буфера обмена в документ как растровое изображение.

Команду удобно использовать для вставки в документ из буфера обмена любого растрового изображения, например, скопированного чертежа или его фрагмента из системы документооборота или из библиотеки справочно-информационной системы NormaCS, с целью его последующего использования и обработки средствами nanoCAD, в том числе и инструментами, расположенными в меню **Растр**.

Растровое изображение вставляется в документ как внешняя ссылка с именем по умолчанию *из_буфера_N*, где *N* – порядковый номер вставленного из буфера растра. Ссылка имеет статус **Не найдена**. При первом после вставки растра из буфера обмена сохранении документа автоматически открывается диалог **Сохранить изображение**, позволяющий выбрать папку для сохранения растрового изображения и при необходимости изменить его имя. Если из буфера обмена было вставлено несколько растров, диалог **Сохранить изображение** будет открываться после сохранения первого растра для сохранения второго и всех последующих.

После сохранения ссылка на растр приобретает статус **Загружена**, в функциональной панели **Внешние ссылки** отображаются ее параметры.

В панели можно сохранить растровое изображение сразу же после его вставки из буфера обмена (без необходимости сохранения документа). Команда контекстного меню **Сохранить как...** открывает вышеупомянутый диалог **Сохранить изображение**.

Обратите внимание: кнопка **Настройка...** диалога **Сохранить изображение** позволяет конвертировать вставленные растровые изображения в другие поддерживаемые форматы файлов изображений, изменять параметры некоторых растровых изображений (для более подробной информации см. раздел **Настройка форматов растровых изображений**).

Запросы команды:

Точка вставки:	Указать точку вставки.

Вставить с исходными координатами

Лента: **Главная** – **Буфер обмена** > **Вставить с исходными координатами**

Меню: **Правка** – **Вставить с исходными координатами**

Командная строка: **ВСТИСХОД** (**PASTEORIGIN**, **PASTEORIG**)

Команда вставляет в текущий чертёж объекты, находящиеся в буфере обмена, с теми же координатами, которые они имели в исходном документе.

Команда применима, если в буфере обмена содержатся графические данные, скопированные из других чертежей.

Такой способ вставки удобно использовать при копировании объектов из одного чертежа в другой для сохранения выравнивания геометрии. Например, для разных этажей здания.

Специальная вставка

Лента: **Главная – Буфер обмена >** **Специальная вставка**

Меню: **Правка –** **Специальная вставка**

Командная строка: **ВСТСПЕЦ (PASTESPEC)**

Команда вставляет в текущий документ объекты, позволяя управлять форматом данных.

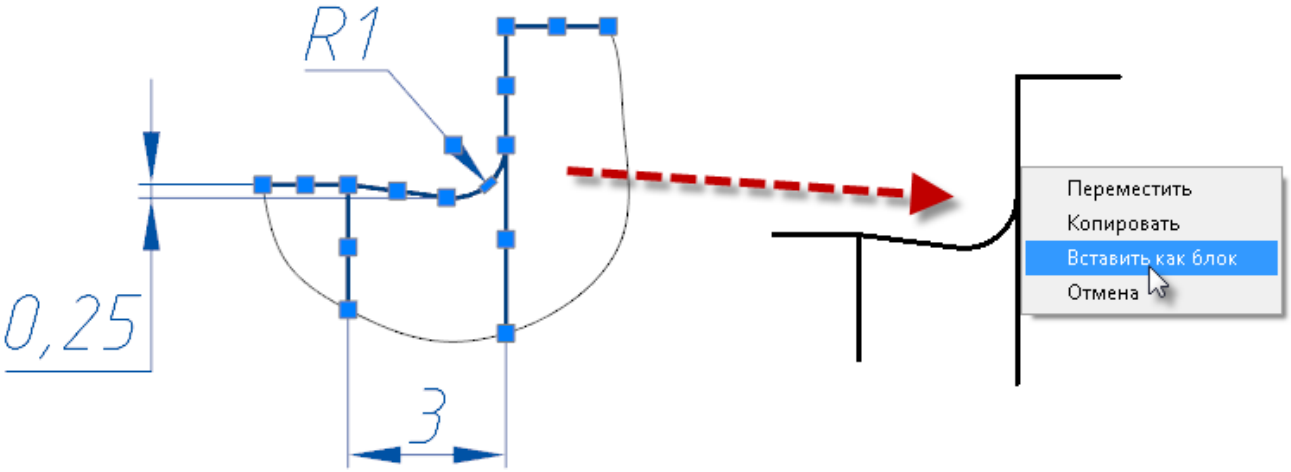
Параметры:

Источник данных	Содержит информацию о данных, скопированных в буфер обмена. Вид информации зависит от типа данных. Например, для данных документа Excel отображается имя листа и диапазон скопированных ячеек: Источник: Лист1!R1C1:R3C3
Вставить	Содержимое буфера обмена будет вставлено в указанное место чертежа как внедренный объект. Внедренные данные не могут быть обновлены в рабочем пространстве чертежа в случае их изменения в том исходном документе, откуда они были вставлены.

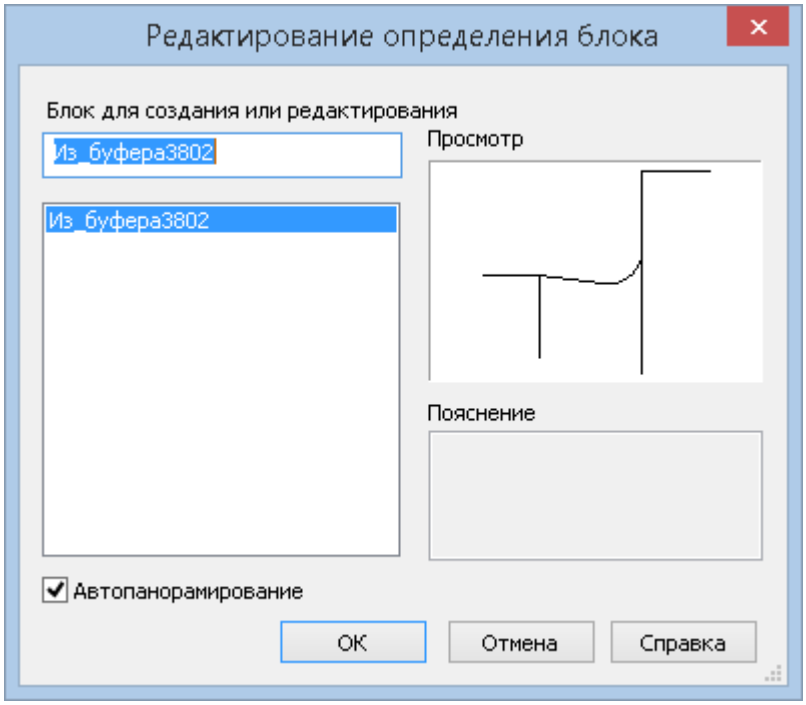
Вставить связь	Содержимое буфера обмена будет вставлено в указанное место чертежа как связанные данные. Если приложение-источник поддерживает OLE или связь с данными, то будет создана связь с исходным файлом. Связанные данные могут быть обновлены в рабочем пространстве чертежа в случае их изменения в том исходном документе, откуда они были вставлены. Обновление и настройка связей OLE-объектов осуществляется в диалоговом окне команды **Обновить OLE-связи**.
Как:	Форматы, в которых доступна вставка содержимого буфера обмена в текущий чертеж. Зависят от типа данных в буфере обмена и выбранного типа вставки (внедрения или связывания).
В виде значка	Вместо данных в чертеж будет помещен значок соответствующего приложения. Для просмотра или редактирования данных следует дважды нажать левую кнопку мыши на значке.

Копирование объектов и создание блока перетаскиванием правой кнопкой мыши

Перетаскивая объекты правой клавишей мыши, можно создавать их копии или создавать вставки нового блока из этих объектов. После перетаскивания выборки, отображается контекстное меню с возможными вариантами копирования:



Если был выбран вариант **Вставить как блок**, то в документе будет создан новый блок со вставкой в месте переноса.



Редактирование объектов с помощью обычных ручек

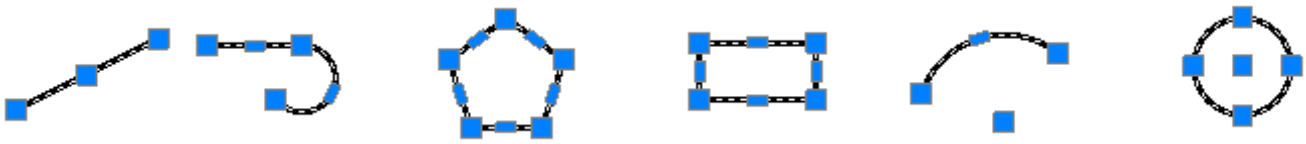
К предварительно выбранным и помеченным ручками объектам применимы обычные команды редактирования. Доступные параметры этих объектов можно изменять в окне **Свойства**. Но в ряде случаев редактирование при помощи ручек без использования обычных команд из меню **Редактирование** является наиболее быстрым и эффективным способом изменения формы и расположения объектов, поскольку манипуляции с ручками выполняются курсором мыши, что позволяет минимизировать обращения к меню и панелям инструментов.

В nanoCAD доступны два способа редактирования объектов при помощи ручек: с помощью *обычных* ручек, с помощью *многофункциональных* ручек. Работа с многофункциональными ручками описана в разделе **Редактирование объектов с помощью многофункциональных ручек**).

С помощью обычных ручек объекты можно растягивать, копировать, перемещать, поворачивать, масштабировать или зеркально отражать.

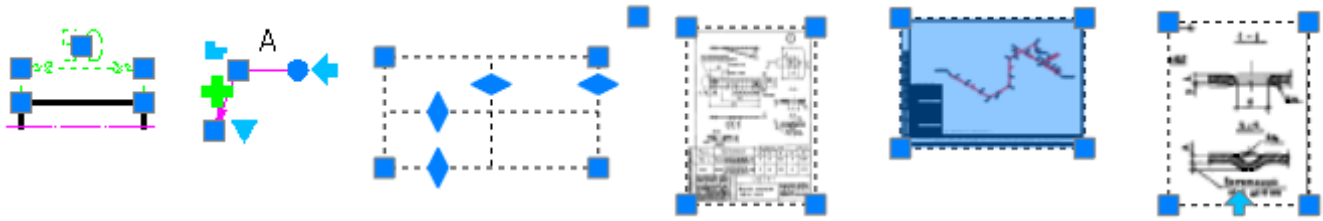
Количество и расположение обычных ручек зависит от типа выбранного объекта. Например, отрезок имеет 3 ручки, две из которых располагаются в конечных точках отрезка, а одна – по середине; для окружности отображается 5 ручек: четыре – в точках квадрантов и одна в центре и т. д.

Отрезок Полилиния Многоугольник Прямоугольник Дуга Окружность



таСплайн Эллипс Блок Область Текст МТекст

Размер Выноска Таблица Растр Подложка Граница показа



ВНИМАНИЕ! Для объектов, расположенных на заблокированных слоях, ручки не отображаются.

Изменение параметров ручек осуществляется в разделе **Ручки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

Дополнительная информация по работе с ручками в зависимости от типа объекта представлена в разделах:

- Полилиния – **Редактирование сегментов полилинии**;
- Блок – **Редактор блоков**;
- Однострочный и многострочный текст – **Редактирование текста**, **Текст по дуге**;
- Размер – **Редактирование размера с помощью ручек**;
- Выноска, таблица – **Интеллектуальные ручки элементов оформления**;
- Область – **Область**;
- Растровое изображение – **Вставка растровых изображений**;
- Подложка – **Подложки**;
- Граница показа – **Задание границы показа**.

Растягивание

По умолчанию для редактирования объектов при помощи обычных ручек установлен режим **Растягивание** (**GRIP_STRETCH**).

После выбора объекта для переключения в режим редактирования с помощью обычных ручек нужно щелкнуть левой кнопкой мыши по любой из ручек. Выбранная таким образом ручка становится *активной* и изменяет цвет на красный. Эта ручка используется непосредственно для выполнения операции редактирования и называется *базовой*.

Также сделать ручку активной можно расположив курсор рядом с ней и дважды нажав клавишу ***CTRL*** (данный способ управляется системной переменной **0NCEXPERIMENTAL**: значение 1 – способ включен, 0 – выключен).

В зависимости от типа объекта и того, какая ручка была выбрана в качестве базовой, объект можно растянуть или переместить простым перемещением курсора (например, при выборе средней ручки на отрезке происходит его перемещение, а при выборе любой из конечных ручек – растягивание). Выбранная базовая ручка привязывается к перекрестью курсора и перемещается вместе с ним до тех пор, пока не будет выполнен щелчок левой кнопки мыши для указания нового положения ручки.

В качестве базовой точки можно задать любую другую точку на чертеже, выбрав после указания базовой ручки опцию Базовая точка в командной строке:

Точка растягивания или [Базовая точка/Копировать/Отменить/выХод]:

Опции режима редактирования при помощи ручек, доступные в командной строке:

Базовая точка	Задание в качестве базовой любой точки на чертеже.
Копировать	Переключение в режим копирования.
Отменить	Отмена выполненных операций на один шаг назад.
выХод	Выход из режима редактирования с помощью ручек. Режим отображения ручек выбранных объектов не отменяется.

Можно сделать *активными* сразу несколько ручек объекта, удерживая во время их выбора нажатой клавишу ***SHIFT***. Форма объекта между выбранными (активными) ручками останется при редактировании неизменной. Режим редактирования включается в этом случае после выбора одной из этих ручек в качестве базовой (её выбор производится без использования клавиши ***SHIFT***).

При выборе нескольких объектов форма и расположение тех объектов, для которых не было активировано ни одной ручки, при редактировании остается неизменной.

Для растягивания нескольких объектов при помощи ручек:

1. Выбрать объекты.
2. Удерживая нажатой клавишу ***SHIFT***, выбрать на объектах необходимые ручки (выделяются красным цветом).
3. Отпустить клавишу ***SHIFT***.
4. Выбрать базовую ручку.
5. Указать новое положение базовой точки.

Перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отражение

Кроме режима **Растягивание** (**GRIP_STRETCH**), при работе с ручками доступны дополнительные режимы: **Перемещение** (**GRIP_MOVE**), **Поворот** (**GRIP_ROTATE**), **Масштабирование** (**GRIP_SCALE**) и **Зеркальное отражение** (**GRIP_MIRROR**). Для циклического перебора дополнительных режимов работы с ручками необходимо после выбора базовой ручки нажать ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ***.

При работе в режимах **Поворот** и **Масштабирование** в подсказке командной строки дополнительно появляется опция оПорный:

Угол поворота или [Базовая точка/Копировать/Отменить/оПорный/выХод]:

Масштабный коэффициент или [Базовая точка/Копировать/Отменить/оПорный/выХод]:

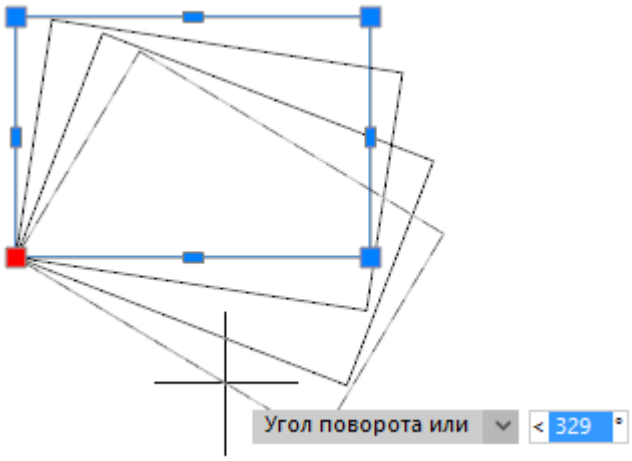
Опция позволяет задать опорный угол при повороте или опорный отрезок при масштабировании.

Для редактирования нескольких объектов при помощи ручек:

1. Выбрать объекты.
2. Выбрать базовую ручку.
3. Нажать ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ*** для циклического перебора варианта редактирования (перемещение, поворот, масштабирование, зеркальное отражение, растягивание).
4. Переместить курсор для динамического отображения изменения объекта.
5. Щелкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования изменения.

Копирование

Возможно копирование и создание модифицированных копий объекта путем указания нового положения ручек с нажатой клавишей ***CTRL***.



Для этого:

1. Выбрать одну или несколько ручек.
2. Если необходимо не растяжение, а перемещение, поворот, масштабирование или отражение, перейти в нужный режим редактирования, нажимая ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ***.
3. Нажать клавишу ***CTRL*** и, не отпуская ее, указывать щелчком мыши на экране новые положения/модификации объекта. Каждый раз при щелчке мыши с зажатой клавишей ***CTRL*** будут создаваться модифицированные копии редактируемого объекта.

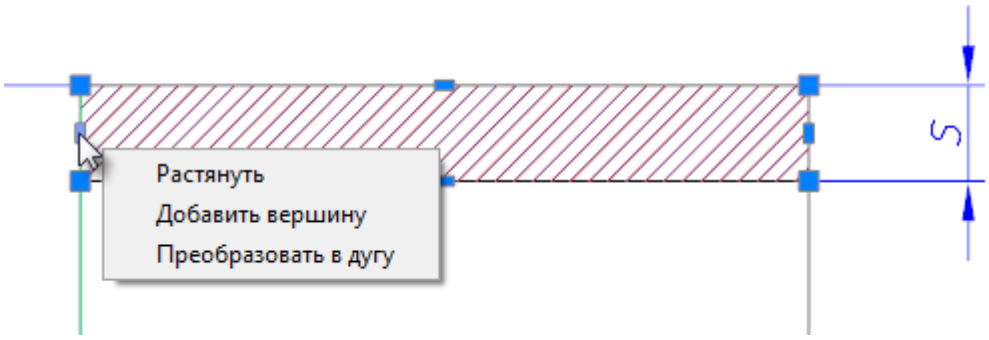
Данный режим создания модифицированных копий с помощью ***CTRL*** доступен и для многофункциональных ручек с их режимами редактирования.

Редактирование объектов с помощью многофункциональных ручек

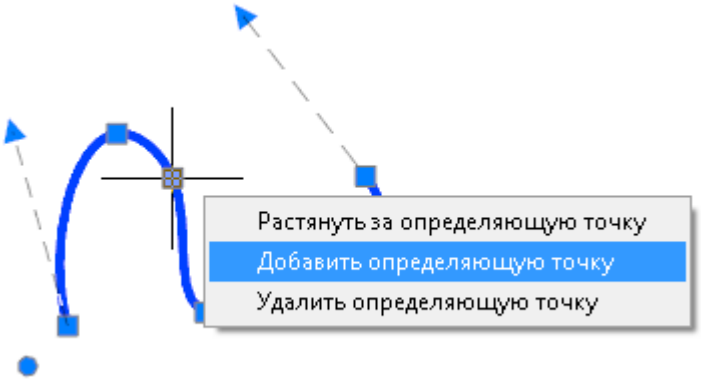
Многофункциональными называются ручки, у которых имеется возможность изменять режимы редактирования путем *циклического перебора* или вызовом *динамического меню*.

Циклический перебор режимов редактирования осуществляется для активной (выбранной) ручки нажатием клавиши ***CTRL***.

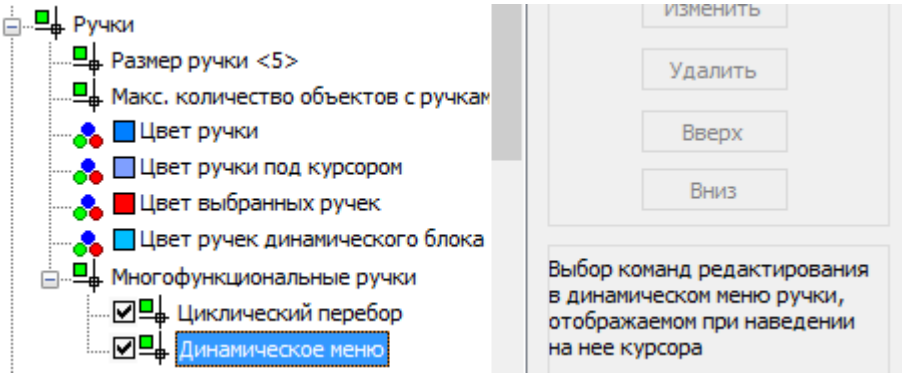
Динамическое меню режимов редактирования появляется при наведении на ручку курсора.



Выбор пунктов в динамическом меню можно осуществлять как курсором мыши, так и клавишами ***СТРЕЛКА ВВЕРХ*** / ***СТРЕЛКА ВНИЗ*** на клавиатуре.



Выбор способа доступа к командам редактирования объектов при помощи многофункциональных ручек (системная переменная **GRIPMULTIFUNCTIONAL**) производится в разделе **Ручки > Многофункциональные ручки** диалога **Настройки**.



В nanoCAD многофункциональные ручки имеют следующие объекты:

- отрезок,
- дуга,
- сплайн,
- полилиния,
- 3D-полилиния,
- штриховка,
- размеры,
- видовой экран.

В общем случае для редактирования объекта при помощи многофункциональных ручек:

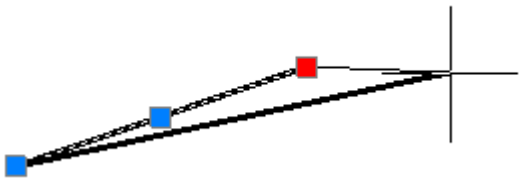
1. Выбрать объект.
2. Активизировать многофункциональную ручку.
3. Нажать клавишу ***CTRL*** или открыть динамическое меню для выбора варианта редактирования.
4. Переместить курсор для динамического отображения изменения объекта.
5. Щелкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования изменения.

Редактирование отрезка

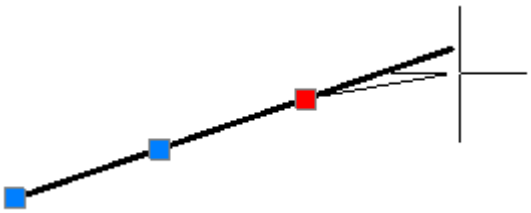
У отрезка многофункциональностью обладают ручки, расположенные в его конечных точках. Доступны два режима редактирования:

- *Обычный*, когда при захвате и перемещении ручки происходит изменение длины отрезка в результате задания курсором нового положения конечной точки. В общем случае при этом режиме редактирования происходит изменение не только длины отрезка, но и его ориентации в пространстве.
- *Изменение длины*, когда при захвате и перемещении ручки изменяется только длина отрезка. Новое положение конечной точки отрезка определяется проекцией указанной курсором точки на воображаемое продолжение отрезка. Ориентация отрезка остается неизменной.

Обычный режим



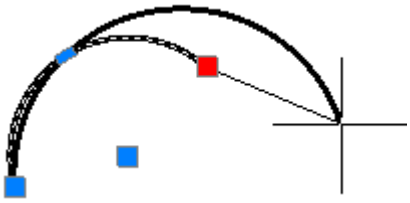
Изменение длины

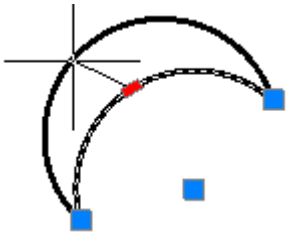


Редактирование дуги

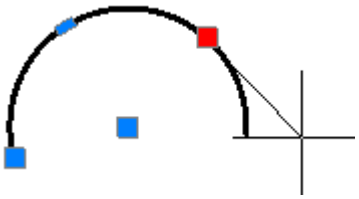
Многофункциональные ручки расположены в конечных точках и в середине дуги. Возможны три режима редактирования:

- *Обычный*, когда при захвате и перемещении ручки в конечной или средней точке происходит изменение длины и радиуса дуги:

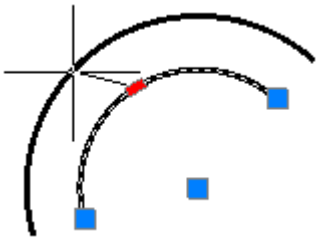




- *Изменение длины дуги*, когда при захвате и перемещении ручки в конечной точке происходит изменение только длины дуги без изменения её радиуса:



- *Изменение радиуса и длины дуги*, когда при захвате и перемещении ручки в средней точке происходит создание дуги, подобной исходной:



Редактирование полилинии

У полилинии свойством многофункциональности обладают ручки, расположенные как в вершинах, так и в серединах сегментов. Режимы редактирования, предлагаемые при

циклическом переборе клавишей **CTRL**, зависят от места расположения ручек (вершина или середина сегмента), а также от типа сегмента (линейный или дуговой).

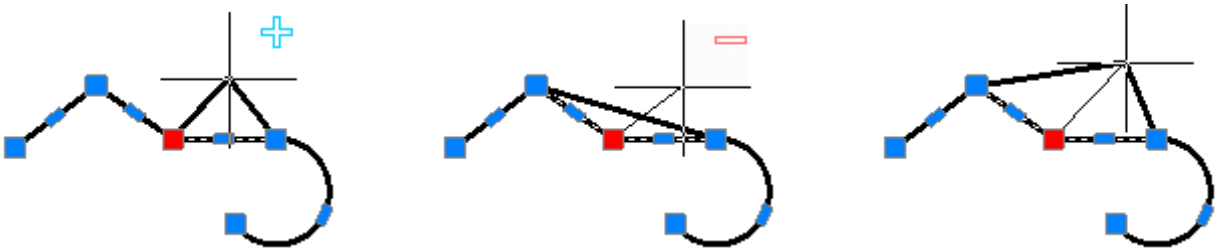
Для большей наглядности помимо динамического отображения изменения формы полилинии рядом с курсором дополнительно высвечиваются условные значки, вид которых зависит от выбранного режима редактирования:

- Добавление вершины.
- Удаление вершины.
- Преобразование линейного сегмента в дуговой.
- Преобразование дугового сегмента в линейный.

Отсутствие условного значка говорит о том, что текущим является обычный режим редактирования ручек – растягивание перемещением сегмента или растягивание за вершину (в зависимости от выбранной ручки).

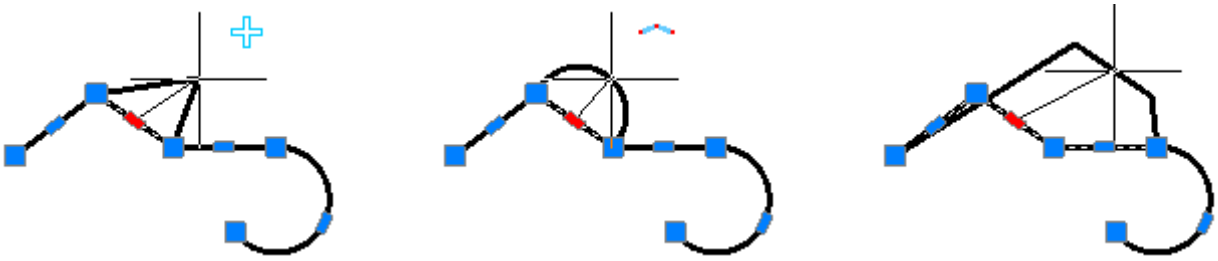
Варианты редактирования полилинии при помощи ручки, расположенной в вершине:

Добавление вершины | Удаление вершины | Растягивание за вершину



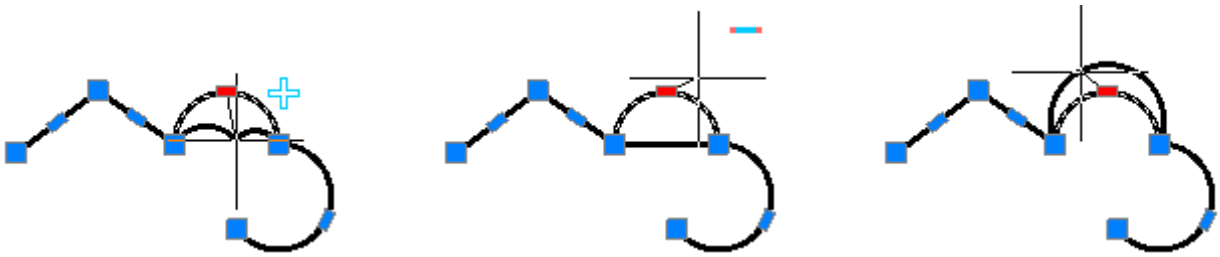
Варианты редактирования полилинии при помощи ручки, расположенной в середине линейного сегмента:

Добавление вершины | Преобразование в дуговой сегмент | Растягивание



Варианты редактирования полилинии при помощи ручки, расположенной в середине дугового сегмента:

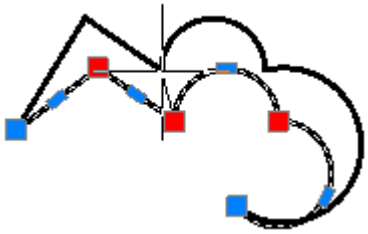
Добавление вершины | Преобразование в дуговой сегмент | Растягивание



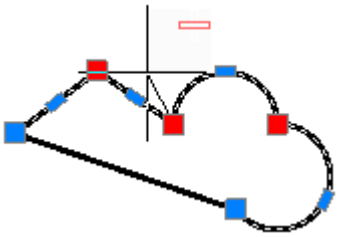
Для полилиний многофункциональный режим редактирования можно применять для нескольких ручек, расположенных в вершинах. Доступны два варианта редактирования: обычное растягивание полилинии и удаление выбранных вершин. Вместо удаленных

вершин всегда строится линейный сегмент, даже если между удаленными вершинами располагались дуговые сегменты.

Растягивание вершин



Удаление вершин



Для редактирования нескольких вершин полилинии при помощи многофункциональных ручек:

1. Нажать клавишу ***SHIFT***.
2. Выбрать нужные ручки, удерживая нажатой клавишу ***SHIFT***.
3. По завершению выбора ручек отпустить клавишу ***SHIFT***.
4. Выбрать базовую ручку.
5. Выбрать режим редактирования клавишей ***CTRL***.
6. Переместить курсор для динамического отображения изменения формы полилинии.
7. Щелкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования изменения.

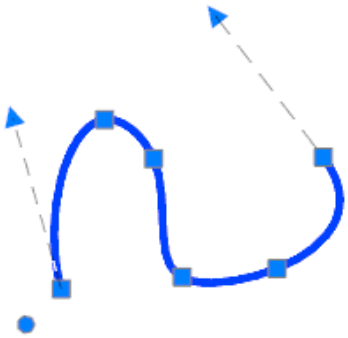
Редактирование сплайна

Сплайн имеет два режима редактирования при помощи ручек:

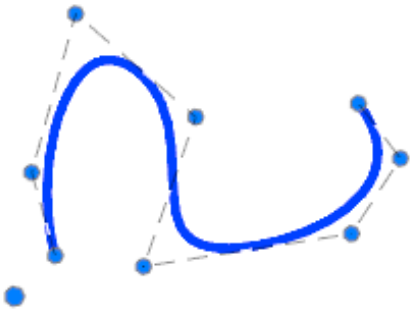
- *Редактирование определяющих точек* (ручки квадратной формы), позволяющее изменить форму небольшого участка сплайна.
- *Редактирование управляющих вершин* (ручки круглой формы), позволяющее изменить форму сплайна в целом.

Для переключения между режимами необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши на круглой ручке, расположенной несколько в стороне от сплайна и имеющей немного больший диаметр, чем ручки управляющих точек.

Ручки определяющих точек



Ручки управляющих вершин



В режиме редактирования определяющих точек доступны многофункциональные ручки с перебором по клавишей ***CTRL***.

Рядом с курсором дополнительно высвечиваются условные значки, вид которых зависит от выбранного режима редактирования:

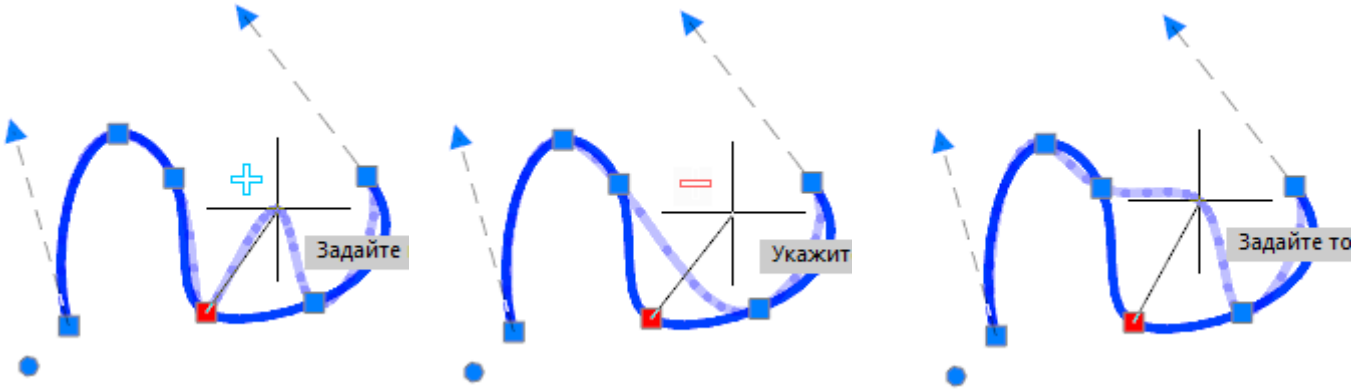
Добавление вершины.

Удаление вершины.

Отсутствие условного значка говорит о том, что текущим является обычный режим редактирования ручек – растягивание перемещением сегмента или растягивание за вершину (в зависимости от выбранной ручки).

Варианты редактирования сплайна при помощи ручки, расположенной в вершине:

Добавление вершины Удаление вершины Растягивание за вершину



Редактирование 3D-полилинии

Для редактирования 3D-полилинии используются многофункциональные ручки, расположенные в вершинах.

Режимы редактирования, предлагаемые при циклическом переборе клавишей **CTRL**, зависят от места расположения ручек (вершина или середина сегмента).

Рядом с курсором дополнительно высвечиваются условные значки, вид которых зависит от выбранного режима редактирования:

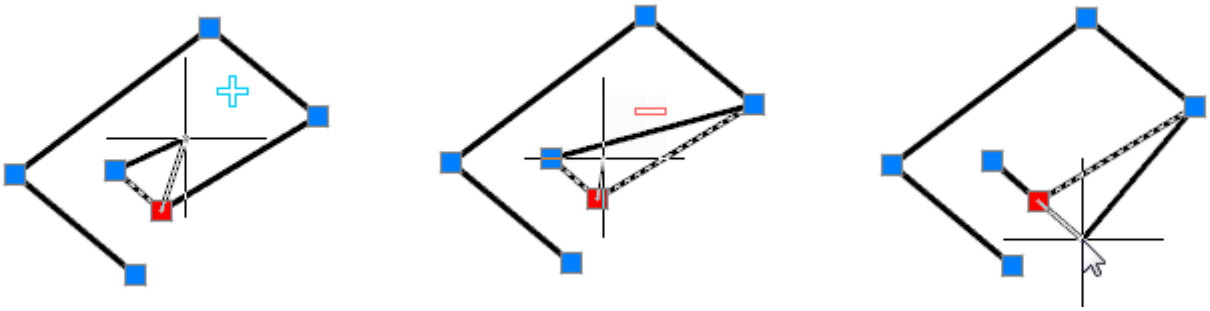
Добавление вершины.

Удаление вершины.

Отсутствие условного значка говорит о том, что текущим является обычный режим редактирования ручек – растягивание перемещением сегмента или растягивание за вершину (в зависимости от выбранной ручки).

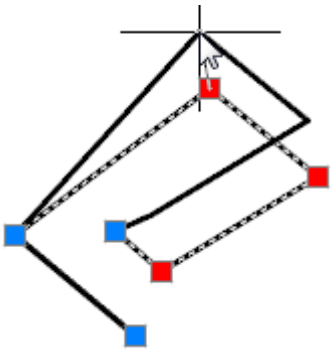
Варианты редактирования 3D-полилинии при помощи ручки, расположенной в вершине:

Добавление вершины Удаление вершины Растягивание за вершину

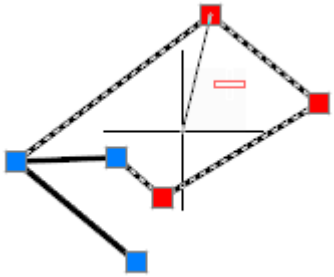


Для 3D-полилиний многофункциональный режим редактирования можно применять для нескольких ручек, расположенных в вершинах. Доступны два варианта редактирования: обычное растягивание полилинии и удаление выбранных вершин. Вместо удаленных вершин всегда строится линейный сегмент.

Растягивание вершин



Удаление вершин



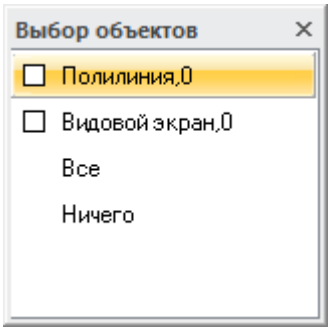
Для редактирования нескольких вершин 3D-полилинии при помощи многофункциональных ручек:

1. Нажать клавишу ***SHIFT***.
2. Выбрать нужные ручки, удерживая нажатой клавишу ***SHIFT***.
3. По завершению выбора ручек отпустить клавишу ***SHIFT***.
4. Выбрать базовую ручку.
5. Выбрать режим редактирования клавишей ***CTRL***.
6. Переместить курсор для динамического отображения изменения формы полилинии.
7. Щелкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования изменения.

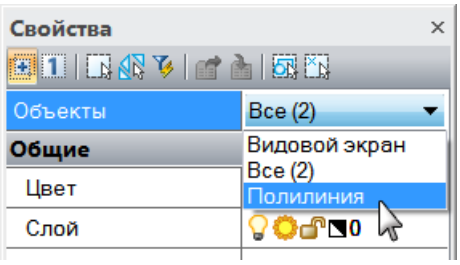
Редактирование видовых экранов в пространстве листа

В nanoCAD при помощи многофункциональных ручек можно редактировать любые видовые экраны пространства листа, в качестве границ которых используются замкнутые полилинии и сплайны. Процесс редактирования границ видового экрана в этом случае ничем не отличается от редактирования при помощи многофункциональных ручек просто полилинии или сплайна.

Поскольку такие видовые экраны состоят из двух объектов (собственно видового экрана и границы показа), при их выборе для редактирования необходимо в диалоге **Выбор объектов** выбрать полилинию или сплайн, но не видовой экран:



В случае, если отображение диалога **Выбор объектов** отключено, выбор полилинии или сплайна осуществляется в раскрывающемся списке строки **Объекты** окна **Свойства**:



Выбирать видовой экран в этом случае необходимо рамкой или секущей рамкой, т. к. при выборе прицелом в строке **Объекты** окна **Свойства** по умолчанию отображается только *«Видовой экран»*.

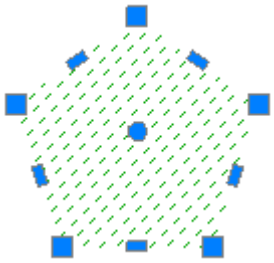
Редактирование штриховки и заливки

В nanoCAD при помощи многофункциональных ручек можно редактировать форму:

- *ассоциативных штриховок*, в качестве связанных контуров у которых используются замкнутые полилинии или сплайны;
- *неассоциативных штриховок*.

Изменение формы *ассоциативной штриховки* с помощью многофункциональных ручек связанного с ней контура, по сути, ничем не отличается от редактирования при помощи многофункциональных ручек просто полилинии или сплайна.

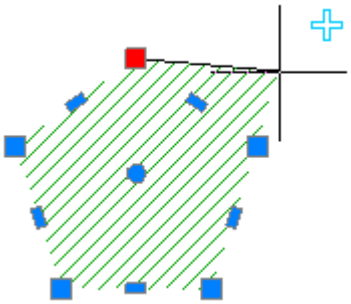
При выборе *неассоциативной штриховки* на ней отображаются такие же многофункциональные ручки, как и для полилинии, за исключением ручки круглой формы, применяющейся для перемещения штриховки:



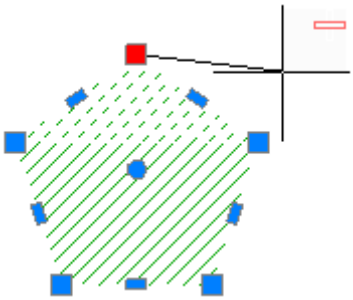
Процесс редактирования формы неассоциативной штриховки при помощи многофункциональных ручек также очень напоминает процесс редактирования полилинии.

Варианты редактирования формы неассоциативной штриховки при помощи ручки, расположенной в вершине границы:

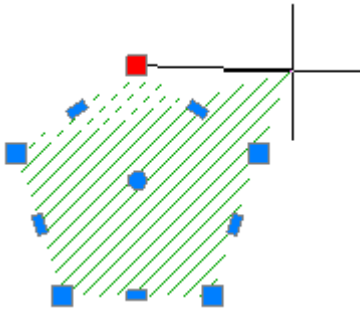
Добавление вершины границы



Удаление вершины границы

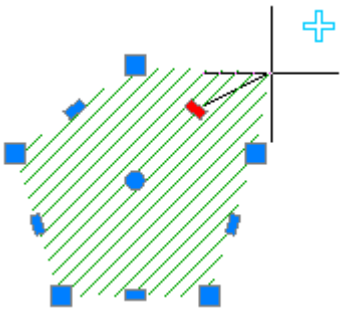


Растягивание границы за вершину

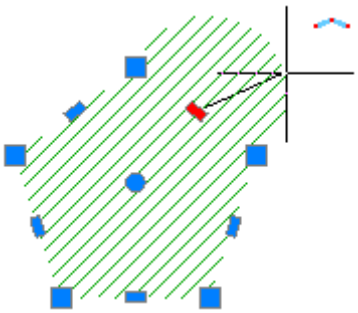


Варианты редактирования формы неассоциативной штриховки при помощи ручки, расположенной в середине линейного сегмента границы:

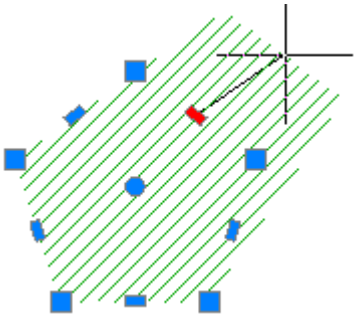
Добавление вершины границы



Преобразование линейного сегмента границы в дуговой

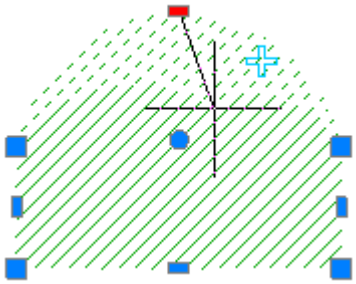


Растягивание

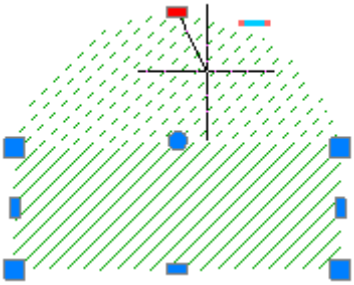


Варианты редактирования формы неассоциативной штриховки при помощи ручки, расположенной в середине дугового сегмента границы:

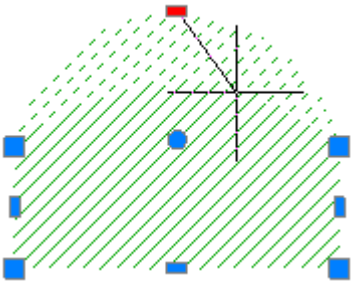
Добавление вершины границы



Преобразование дугового сегмента границы в линейный

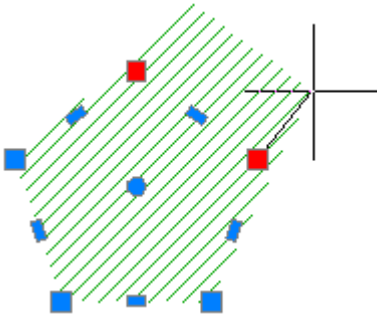


Растягивание

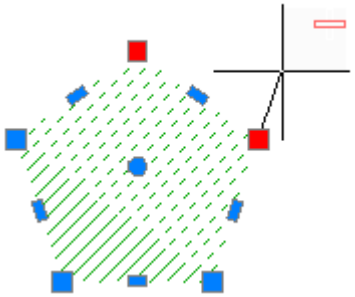


Для неассоциативной штриховки многофункциональный режим редактирования можно также применять для нескольких ручек, расположенных в вершинах границы. Доступны два варианта редактирования: обычное растягивание границы и удаление выбранных вершин. Вместо удаленных вершин всегда строится линейный сегмент, даже если между удаленными вершинами располагались дуговые сегменты.

Растягивание вершин границы



Удаление вершин границы



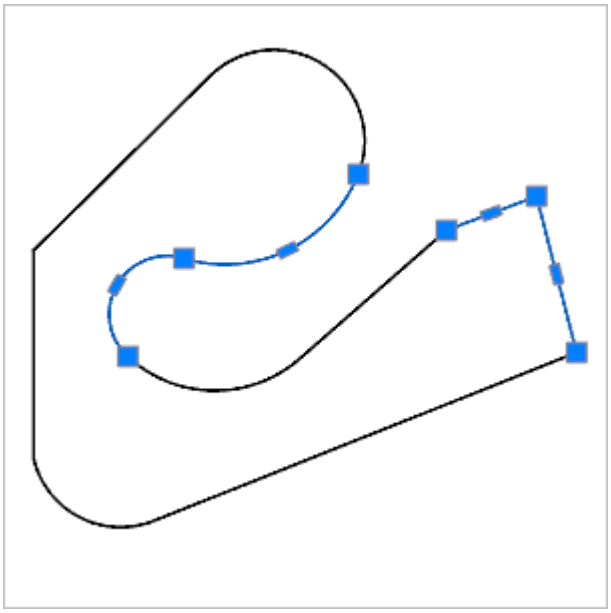
Для редактирования нескольких вершин границы неассоциативной штриховки при помощи многофункциональных ручек:

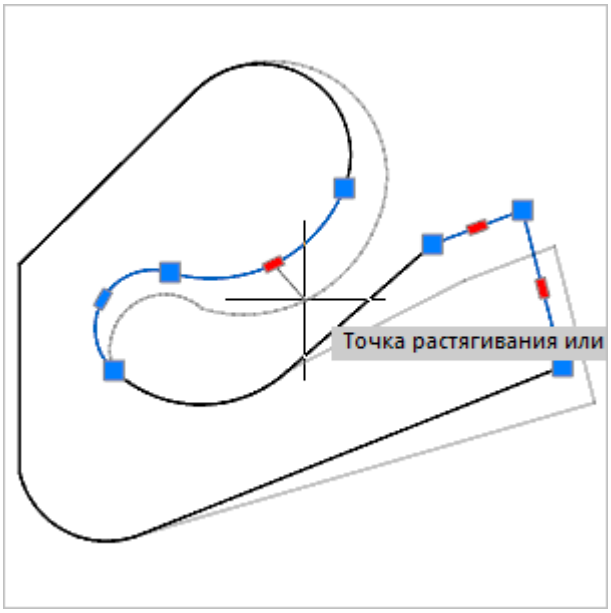
1. Нажать клавишу ***SHIFT***.
2. Выбрать нужные ручки, удерживая нажатой клавишу ***SHIFT***.
3. По завершению выбора ручек отпустить клавишу ***SHIFT***.
4. Выбрать базовую ручку.
5. Выбрать режим редактирования клавишей ***CTRL***.

6. Переместить курсор для динамического отображения изменения формы штриховки.
7. Щелкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования изменения.

Редактирование сегментов полилинии

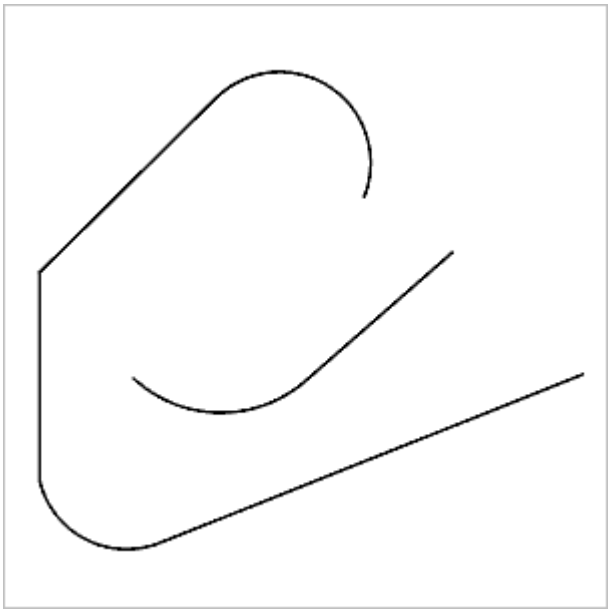
У объекта **Полилиния** можно выбрать отдельные сегменты при зажатой клавише ***CTRL*** (или ***SHIFT***+***CTRL***, в зависимости от режима выбора). У выбранных сегментов отображаются функциональные ручки, за которые их можно редактировать.

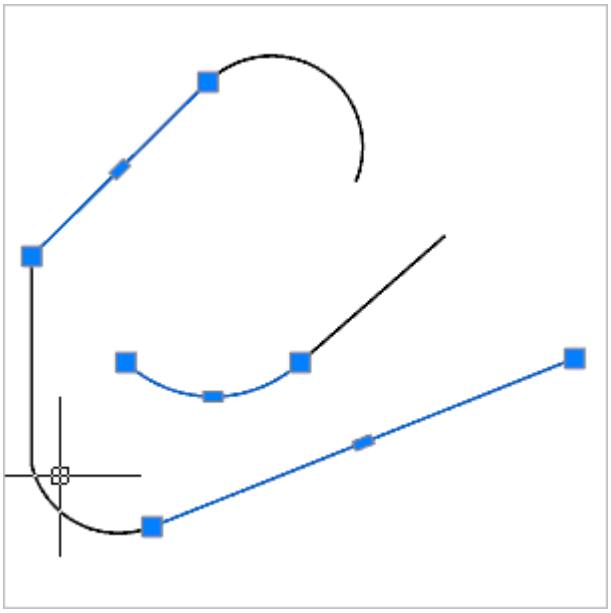




Выбранные сегменты можно перемещать, поворачивать и масштабировать стандартными командами редактирования **Перемещение** (MOVE), **Поворот** (ROTATE) и **Масштаб** (SCALE).

Можно удалять такие сегменты, в том числе и внутренние, с образованием остаточных объектов-полилиний.





Команды редактирования геометрии объектов

Увеличение

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Увеличение**

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Дельта**

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Динамика**

Меню: **Редактирование –** **Увеличение**

Панель: **Редактирование –**

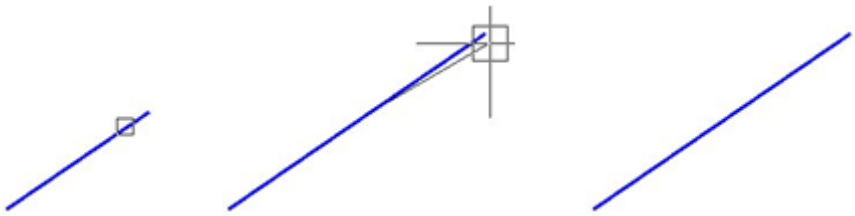
Командная строка: **УВ, УВЕЛИЧИТЬ (LEN, LENGTHEN)**

С помощью команды **Увеличение** можно изменить центральный угол дуг и длину отрезков, дуг, разомкнутых полилиний, эллиптических дуг, сплайнов. Изменение длины или угла объектов происходит с ближайшей стороны к точке указания или с обеих сторон одновременно. Изменять длину или угол одного и того же объекта можно несколько раз во время работы команды.

При задании положительного значения дуга удлиняется, отрицательного – укорачивается.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
ДЕльта	Задание величины изменения длины объекта. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Приращение длины или [Угол]:` ***Опция:*** Угол – Задание величины изменения центрального угла дуги.
проЦент	Задание длины объекта в процентном отношении относительно исходной.
Всего	Задание для объекта полной абсолютной длины или величины центрального угла. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Укажите длину или [Угол]:` ***Опция:*** Угол – Задание новой величины центрального угла дуги.
ДИнамика	Динамическое изменение длины выбранного объекта путем указания положения ближайшей к курсору конечной точки. В зависимости от выставленного режима Одна_сторона / Две_стороны, положение второй конечной точки остается неизменным или изменяется.



Замкнуть	Замыкание дуг и эллиптических дуг.
Две_стороны	Режим увеличения объекта одновременно (симметрично) в обе стороны.
Одна_сторона	Режим увеличения объекта в одну сторону, ближайшую к точке указания.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?/ДЕльта/проЦент/Всего/ДИнамика/Замкнуть/Две стороны]:	Выбрать опцию ДИнамика.
Выберите объект или [?]:	Указать объект.
Новая конечная точка:	Указать новую длину объекта.
Выберите объект или [?]:	Указать объект или нажать **ESC** для завершения команды.

Выполнение опций команды ДЕльта и ДИнамика можно запустить кнопками ленты и панели **Редактирование**:

Лента: **Главная, Построение – Редактирование > Дельта**

Лента: **Главная, Построение – Редактирование > Динамика**

Обрезка

Лента: **Главная, Построение – Редактирование > Обрезка**

Меню: **Редактирование – Обрезка**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **ОБР, ОБРЕЗАТЬ (TR, TRIM, VCTRIMBYEDGECMD)**

Команда **Обрезка** позволяет производить обрезку векторных объектов по *границам* (или *граничным кромкам*), задаваемым одним или несколькими объектами. Объекты, не пересекающиеся с граничной кромкой, можно обрезать в местах их воображаемого пересечения с продолжением кромки. Один и тот же объект одновременно может быть и кромкой, и обрезаемым объектом.

Нажатие клавиши **ENTER** в ответ на запрос Выбор объектов или [?]: преобразует все имеющиеся объекты в граничные кромки. В этом случае при выборе обрезаемых объектов в качестве граничных кромок выступают ближайшие к ним объекты.

Имеется возможность, не выходя из команды, производить удлинение объектов. Для этого при выборе объектов необходимо нажать и удерживать клавишу **SHIFT**.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Линия	Выбор объектов при помощи пересекающей их линии, которая может состоять из нескольких сегментов.
Секрамка	Выбор объектов при помощи секущей рамки.
Проекция	Задание режима обрезки объектов по пересечению их проекций с границей в 3D пространстве. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: Задайте опцию проецирования [Нет/Пск/Вид/] <Нет>: ***Опции:*** Нет – Обрезка только тех объектов, которые пересекаются с заданной границей в 3D пространстве. Пск – Определение проекций объектов в плоскости XY текущей ПСК и обрезка объектов, не пересекающихся в 3D пространстве

с границей.

Вид – Определение проекций объектов в направлении заданного вида и обрезка объектов, не пересекающихся с границей.

Кромка Задание режима обрезки объектов по воображаемому продолжению границы.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

Режим продолжения кромки до воображаемого пересечения [Без продолжения/С продолжением] <Без продолжения>:

Опции:

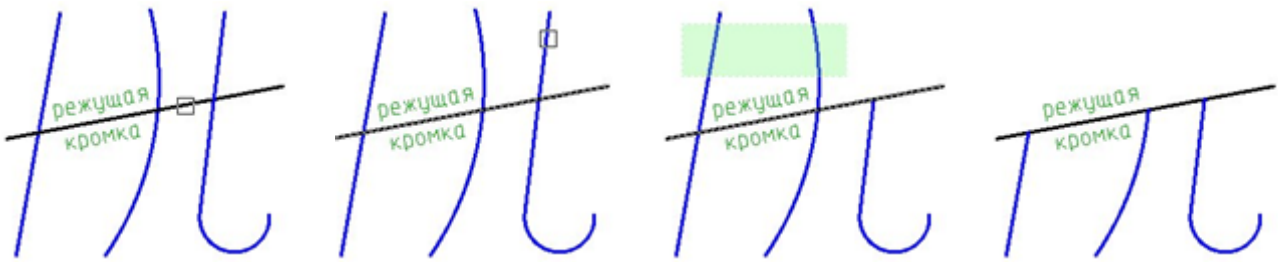
Без продолжения – Отключение обрезки объектов по воображаемому продолжению границы.

С продолжением – Включение обрезки объектов по воображаемому продолжению границы.

уДалить Удаление выбранных объектов.

Отменить Отмена одного изменения, произведённого при выполнении команды.

Выбор кромки	Выбор объекта прицелом	Выбор объектов Секрамкой	Результат



Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объект, по которому будет происходить обрезка.
Выбор объектов или [?]:	Выбрать следующий объект или нажать **ENTER** для перехода к выбору объектов для обрезки.
Выберите объект для обрезки или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:	Выбрать объект.
Выберите объект для обрезки или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:	Выбрать следующий объект или нажать **ENTER** для завершения команды.

Быстрая обрезка

Лента: **Построение – Редактирование >** **Быстрая обрезка**

Меню: **Редактирование –** **Быстрая обрезка**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **БОБРЕЗАТЬ (SMARTTRIM)**

Команда **Быстрая обрезка** отличается от команды **Обрезка** тем, что после её запуска автоматически выбираются в качестве потенциальных режущих кромок все векторные объекты документа. Обрезка выбранного объекта производится до ближайших режущих кромок.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Линия	Выбор объектов при помощи пересекающей их линии, которая может состоять из нескольких сегментов.
Секрамка	Выбор объектов при помощи секущей рамки.
Проекция	Задание режима обрезки объектов по пересечению их проекций с границей в 3D пространстве. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Задайте опцию проецирования [Нет/Пск/Вид/] <Нет>:` ***Опции:*** Нет – Обрезка только тех объектов, которые пересекаются с заданной границей в 3D пространстве. Пск – Определение проекций объектов в плоскости XY текущей ПСК и обрезка объектов, не пересекающихся в 3D пространстве с границей. Вид – Определение проекций объектов в направлении заданного вида и обрезка объектов, не пересекающихся с границей.
Кромка	Задание режима обрезки объектов по воображаемому продолжению границы. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Режим продолжения кромки до воображаемого пересечения [Без продолжения/С продолжением] <Без продолжения>:` ***Опции:*** Без продолжения – Отключение обрезки объектов по воображаемому продолжению границы. С продолжением – Включение обрезки объектов по воображаемому продолжению границы.
уДалить	Удаление выбранных объектов.
Отменить	Отмена одного изменения, произведённого при выполнении команды.

Запросы команды:

`Выберите объект для обрезки или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:`	Выбрать объекты для обрезки.
`Выберите объект для обрезки или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:`	Выбрать опцию уДалить.
`Выберите объекты для удаления или [?]:`	Выбрать объекты и нажать **ENTER** для их удаления.
`Выберите объект для обрезки или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:`	Выбрать опцию Отменить для отмены удаления.
`Выберите объект для обрезки или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:`	Нажать **ENTER** для завершения команды.

Удлинение

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Удлинение**

Меню: **Редактирование –** **Удлинение**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **У, УДЛИНИТЬ (EX, EXTEND, VCEXPANDBYEDGECMD)**

Команда **Удлинение** выполняет удлинение разомкнутых векторных объектов до их явного или воображаемого пересечения с другими объектами, называемыми *границами* или *граничными кромками*. Удлиняемые объекты выбираются путем указания той части, которая должна удлиняться.

При задании нескольких граничных кромок объект удлиняется до первой ближайшей кромки. Этот же объект можно выбрать вновь, чтобы удлинить его до следующей граничной кромки.

Один и тот же объект одновременно может быть и граничной кромкой, и удлиняемым объектом.

Нажатие клавиши ***ENTER*** в ответ на запрос `Выбор объектов или [?]:` преобразует все имеющиеся объекты в граничные кромки. В этом случае при выборе объектов для удлинения в качестве граничных кромок выступают ближайшие к ним объекты.

Имеется возможность, не выходя из команды, производить обрезку объектов. Для этого при выборе объектов необходимо нажать и удерживать клавишу ***SHIFT***.

Опции команды:

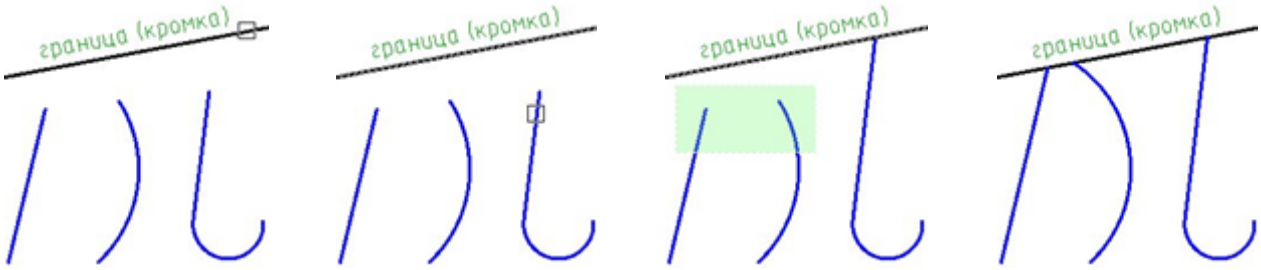
?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Линия	Выбор объектов при помощи пересекающей их линии, которая может состоять из нескольких сегментов.
Секрамка	Выбор объектов при помощи секущей рамки.
Проекция	Задание режима удлинения объектов до пересечения их проекций с границей в 3D пространстве. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Задайте опцию проецирования [Нет/Пск/Вид/] <Нет>:` ***Опции:*** Нет – Удлинение только тех объектов, которые пересекаются с заданной границей в 3D пространстве. Пск – Определение проекций объектов в плоскости XY текущей ПСК и удлинение объектов, не пересекающихся в 3D пространстве с границей. Вид – Определение проекций объектов в направлении заданного вида и удлинение объектов, не пересекающихся с границей.
Кромка	Задание режима удлинения объектов до воображаемого продолжения границы. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Режим продолжения кромки до воображаемого пересечения [Без продолжения/С продолжением] <Без продолжения>:` ***Опции:*** Без продолжения – Отключение удлинения объектов до воображаемого продолжения границы. С продолжением – Включение удлинения объектов до воображаемого

продолжения границы.

уДалить — Удаление выбранных объектов.

Отменить — Отмена одного изменения, произведённого при выполнении команды.

Выбор кромки	Выбор объекта прицелом	Выбор объектов Секрамкой	Результат



Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объект, до которого будет происходить удлинение (кромку).
`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать следующий объект или нажать ***ENTER*** для перехода к выбору объектов для удлинения.
`Выберите объект для продления или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:`	Выбрать объект.
`Выберите объект для продления или [?/Линия/Секрамка/Проекция/Кромка/уДалить/Отменить]:`	Выбрать опцию Секрамка и выбрать остальные объекты. Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Разрыв

Лента: **Главная, Построение – Редактирование > Разрыв**

Меню: **Редактирование – Разрыв**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **РА, РАЗОРВАТЬ, РАЗОРВИ (BREAK, BR, VCBREAKCMD)**

Команда **Разрыв** разделяет отрезки, дуги, полилинии, сплайны и некоторые другие объекты на две части. Разрыв объекта можно производить с удалением его части (разрыв объекта в двух точках) или без удаления (разрыв объекта в точке). Некоторые замкнутые объекты, например, окружность, эллипс, разорвать в одной точке невозможно.

Чтобы сделать разрыв объекта в одной точке, нужно в командной строке на запрос о вводе второй точки ввести `@0,0`:

`Укажите вторую точку разрыва или [Первая точка]: @0,0`

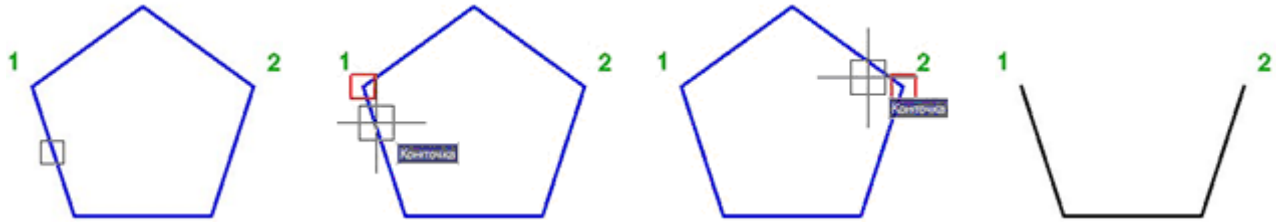
Опции команды:

? — Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Первая точка Переключение в режим выбора первой точки.

Разрыв объекта в двух точках

В этом случае часть объекта, расположенная между указанными точками, будет удалена. По умолчанию точка выбора объекта считается первой точкой разрыва. Чтобы задать в качестве первой точки разрыва другую точку, следует выбрать опцию Первая точка.

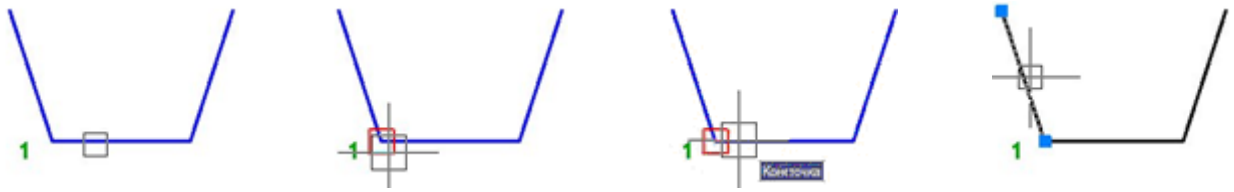


Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объект.
`Укажите вторую точку разрыва или [Первая точка]:`	Выбрать опцию Первая точка.
`Укажите первую точку разрыва:`	Задать точку 1.
`Укажите вторую точку разрыва:`	Задать точку 2.

Разрыв объекта в точке

Для выполнения данной операции в качестве первой и второй точки разрыва нужно указать одну и ту же точку.



Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объект.
`Укажите вторую точку разрыва или [Первая точка]:`	Выбрать опцию Первая точка.
`Укажите первую точку разрыва:`	Задать точку 1.
`Укажите вторую точку разрыва:`	Задать ещё раз точку 1.

Разрыв в точке

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Разрыв в точке**

Меню: **Редактирование –** **Разрыв в точке**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **ТРАЗОРВАТЬ, ТРАЗОРВИ (VCBREAKATPOINTCMD**)

Команда **Разрыв в точке** разделяет отрезки, дуги, полилинии, сплайны и некоторые другие векторные объекты на две части в одной точке (без удаления части объекта). Некоторые

замкнутые объекты, например, окружность, эллипс или периодический сплайн разорвать в одной точке невозможно.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объект.
Укажите точку разрыва:	Задать точку.

Разрыв всех объектов в точке

Лента: **Построение – Редактирование >** **Разрыв всех объектов в точке**

Меню: **Редактирование –** **Разрыв всех объектов в точке**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **ТВРАЗОРВИ, ТВСЕРАЗОРВАТЬ (VCBREAKALLATPOINTCMD)**

Команда **Разрыв всех объектов в точке** позволяет произвести разрыв пересекающихся объектов (отрезков, дуг, полилиний, сплайнов и некоторых других) в точках пересечения. Некоторые замкнутые объекты, например, окружность или эллипс, разорвать в точке невозможно.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать пересекающиеся объекты.
Укажите точку разрыва:	Указать точку (несколько точек) пересечения.

Разворот

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Разворот**

Меню: **Редактирование –** **Разворот**

Командная строка: **ОБРАТИТЬ, РАЗВЕРНУТЬ (REVERSE, FLIP)**

Команда предназначена для изменения порядка следования вершин отрезков, полилиний и сплайнов.

Например, отрезок с координатами начальной точки *0,0* и конечной точки *100,100* после изменения направления будет иметь координаты начальной точки *100,100* и конечной точки *0,0*.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запрос команды:

Выберите объект или [?]:	Выбрать объект.
Выберите объект или [?]:	Нажать **ENTER** для завершения выбора.
Выберите объект или [?]:	Нажать **ENTER** для выхода из команды.

Соединение

Лента: **Главная**, **Построение** – **Редактирование** > **Соединение**

Меню: **Редактирование** – **Соединение**

Панель: **Редактирование** –

Командная строка: **СО**, **СОЕДИНИТЬ** (**J**, **JOIN**)

Команда **Соединение** служит для объединения нескольких отдельных объектов в один целый объект, за счет объединения их конечных точек.

Команду можно применять к отрезкам, разомкнутым полилиниям, 3D-полилиниям, дугам и эллиптическим дугам, разомкнутым сплайнам, спиралям. Вспомогательные линии, лучи и замкнутые объекты не могут быть соединены.

Итоговый тип объекта зависит от типов выбранных объектов, типа объекта, выбранного исходным, а также компланарности объектов.

Допускается предварительный выбор объектов.

Запрос команды:

`Выберите исходный объект или несколько объектов для соединения или [?]:`	Выбрать *исходный объект*, к которому будут присоединяться другие объекты, или *несколько объектов для соединения* без задания исходного объекта. Нажать ***ENTER***.

Исходный объект

При задании одного исходного объекта отображается запрос в командной строке:

`Выберите отрезки, которые необходимо объединить с источником или [?]:`	Указать объекты для присоединения. Нажать ***ENTER***.

Существуют следующие особенности для каждого типа исходного объекта:

Отрезок (**LINE**)	К исходному отрезку могут быть присоединены только отрезки. Объекты должны быть коллинеарны, но между ними могут быть зазоры. Результирующим объектом для отрезков, лежащих на одной прямой, будет один отрезок; не лежащих на одной прямой – полилиния.
Полилиния (**PLINE**)	К исходной полилинии можно присоединять отрезки, полилинии, дуги. Объекты должны быть компланарными. Между объектами не должно быть зазоров. Результирующим объектом будет единая полилиния.
3D-полилиния (**3DPOLY**)	К исходной 3D-полилинии можно присоединять отрезки, полилинии, дуги. Между объектами не должно быть зазоров. Результирующим объектом для компланарных объектов будет полилиния, некомпланарных – 3D-полилиния (присоединение линейного объекта) или сплайн (присоединение дугового объекта).
Дуга (**ARC**)	К исходной дуге могут быть присоединены только дуги. Объекты должны иметь одинаковый радиус и центральную точку (лежать на одной воображаемой окружности).Между дугами могут быть зазоры. Объединение дуг происходит в направлении против часовой стрелки от исходной дуги. Опция Замкнуть преобразует исходную дугу в окружность.
Эллиптическая дуга (**ELLIPSE**)	К исходной эллиптической дуге могут быть присоединены только эллиптические дуги. Эллиптические дуги должны быть компланарными и иметь одинаковые большие и малые оси. Между дугами могут быть зазоры. Опция Замкнуть преобразует исходную эллиптическую дугу в эллипс.

Сплайн (**SPLINE**) К исходному сплайну может быть присоединен любой линейный или дуговой объект. Все объекты должны быть смежными, но могут быть некомпланарными. Результирующим объектом является один сплайн.

Спираль (**HELIX**) К исходной спирали может быть присоединен любой линейный или дуговой объект. Все объекты должны быть смежными, но могут быть некомпланарными. Результирующим объектом является один сплайн.

Несколько объектов для соединения

При выборе для соединения нескольких объектов различного типа, итоговым объектом будет объект с наиболее сложным типом. Например, при применении команды к выбранным отрезкам и полилиниям, результатом будет единая полилиния. Если в выбор включены полилиния, отрезок и сплайн, результирующим объектом будет сплайн.

Правила создания и типы результирующих объектов:

Отрезок Создается при объединении коллинеарных отрезков. Отрезки могут иметь зазоры между конечными точками.

Дуга, окружность, эллипс Создаются из объединения компланарных дуг (эллиптических дуг) с одинаковыми центральной точкой и радиусом. Дуги могут иметь зазоры между конечными точками. Удлинение выполняется в направлении против часовой стрелки.

Опции:

Преобразовать дуги в окружность? [Да/Нет] <Да>:

Да – создается окружность из дуг;

Нет – создается одна дуга. Если дуги формируют полную окружность, то дуги не соединяются.

Замкнуть эллипс? [Да/Нет] <Да>:

Да – создается эллипс из эллиптических дуг;

Нет – создается одна эллиптическая дуга. Если дуги формируют полной эллипс, то дуги не соединяются.

Полилиния Создается в результате объединения компланарных отрезков, дуг, полилиний, 3D-полилиний.

При соединении линейных объектов, лежащих на одной прямой, появляется запрос в командной строке:

Соединить в полилинию с одним сегментом <Да> или [Да/Нет]:

Да – создается одна полилиния с одним сегментом;

Нет – создается одна полилиния с несколькими сегментами.

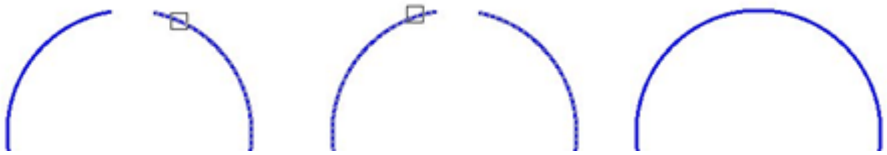
3D-полилиния Создается в результате объединения некомпланарных линейных объектов (отрезков, полилиний, 3D-полилиний).

Сплайн Создается в результате объединения некомпланарных объектов или сплайнов с другими объектами.

Пример. Соединение дуг с выбором исходного объекта:

Выберите исходный объект или несколько объектов для соединения или [?]:	Указать первую дугу. Нажать ***ENTER***.
Выберите дуги для присоединения к источнику или [?/Замкнуть] <Замкнуть>:	Указать вторую дугу. Нажать ***ENTER***.

Выбор первой дуги **Выбор второй дуги** **Результат**



Редактирование полилинии

Лента: **Главная**, **Построение** – **Редактирование** > **Редактирование полилинии**

Меню: **Редактирование** – **Объект** > **Полилиния**

Панель: **Редактирование 2** –

Командная строка: **ПОЛРЕД**, **ПРД** (**PE**, **PEDIT**)

Двойной щелчок левой кнопки мыши по полилинии или 3D-полилинии

Команда позволяет редактировать полилинии и 3D-полилинии, а также преобразовывать в полилинии элементарные объекты, состоящие из дуг и отрезков.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Несколько	Режим выбора нескольких объектов. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Выберите объекты [?/Завершить]:` ***Опция:*** Завершить – Завершение выбора объектов.
Замкнуть	Замыкание (вычерчивание сегмента от первой до последней вершины) полилинии.
Разомкнуть	Размыкание полилинии (удаление сегмента, соединяющего первую и последнюю вершину).
Вершина	Переключение в режим редактирования вершин (редактируемая вершина помечается меткой «X»). Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Выберите опции редактирования [След/Пред/Разорвать/Вставить/ПЕренести/РЕген/ВЫпрямить/Касательная/Ширина/выХод] <N>` ***Опции:*** След – Переход к следующей вершине. Пред – Переход к предыдущей вершине. Разорвать – Разъединение полилинии в отмеченной вершине. Вставить – Вставка вершины в указанном месте. ПЕренести – Изменение положения отмеченной вершины. РЕген – Регенерирование полилинии. ВЫпрямить – Замена дуговых сегментов отмеченных вершин на линейные. Касательная – Задание направления касательной в отмеченной

вершине для последующего использования при сглаживании кривой.

Ширина – Задание начальной и конечной ширины сегмента, следующего за помеченной вершиной.

выХод – Выход из режима редактирования вершин.

Добавить — Объединение отрезков, дуг и полилиний в один объект - полилинию.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

Выберите объекты [?/Завершить]:

Опция:

Завершить – Завершение выбора объектов.

Ширина — Задание новой единой для всей полилинии ширины.

СГладить — Сглаживание полилинии дугами, проходящими через все вершины полилинии.

СПлайн — Преобразование полилинии в плавную кривую, представляющую собой сплайн-аппроксимацию исходной полилинии и проходящую только через первую и последнюю вершину, но обеспечивающую при этом максимально возможное приближение к исходной полилинии.

Убрать сглаживание — Возврат полилинии в исходное состояние – отмена последствий применения опций Сгладить или Сплайн.

Типлин — Задание режима генерации заданного типа линий.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

Генерация типа линии по всей полилинии [Вкл/Откл] <Откл>:

При выборе опции Откл генерация типа линий начинается со штриха и заканчивается штрихом в каждой вершине. При значении Вкл генерация пройдет для всей полилинии (при этом в вершине может оказаться расстояние между штрихами или пунктир).

оБратить — Изменение порядка вершин полилинии на обратное.

Опция используется для обращения направления объектов, в которых используются типы линий с включенным текстом. Например, в соответствии с направлением, в котором была создана полилиния, текст для данного типа линии может отобразиться в перевернутом виде.

Отменить — Отмена последней операции редактирования полилинии.

Запросы команды при выборе полилинии:

Выберите полилинию или [?/Несколько]:	Выбрать полилинию.
Выберите опции [Разомкнуть/Замкнуть/Добавить/Ширина/СГладить/СПлайн/Убрать сглаживание/Типлинии/оБратить/Отменить]:	Выбрать необходимую для редактирования опцию. По окончании редактирования нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Запросы команды для преобразования объекта в полилинию:

Выберите полилинию или [?/Несколько]:	Выбрать объект (линию, дугу сплайн).
Выбранный объект не полилиния. Преобразовать его в полилинию? [Да/Нет/]<Д>:	Нажать ***ENTER*** или выбрать опцию Да. В случае необходимости отмены выбора указать опцию Нет.
Указать точность <10>:	При выборе сплайна, ввести значение точности для преобразования или нажать

	ENTER.
Выберите опции [Разомкнуть/Замкнуть/Добавить/Ширина/СГладить/СПлайн/Убрать сглаживание/Типлинии/оБратить/Отменить]:	Выбрать необходимую для редактирования опцию. По окончании редактирования нажать **ENTER** для завершения команды.

Запросы команды в режиме выбора нескольких объектов:

Выберите полилинию или [?/Несколько]:	Выбрать опцию Несколько.
Выберите объекты [?/Завершить]:	Выбрать объекты.
Выберите объекты [?/Завершить]:	Выбрать опцию Завершить.
Преобразовать отрезки, дуги и сплайны в полилинии? [Да/Нет] <Д>:	Нажать **ENTER** или выбрать опцию Да. В случае необходимости отмены выбора указать опцию Нет.
Выберите опции [Разомкнуть/Замкнуть/Добавить/Ширина/СГладить/СПлайн/Убрать сглаживание/Типлинии/оБратить/Отменить]:	Выбрать необходимую для редактирования опцию. По окончании редактирования нажать **ENTER** для завершения команды.

Редактирование сплайна

Лента: **Главная**, **Построение** – **Редактирование** > **Редактирование сплайна**

Меню: **Редактирование** – **Объект** > **Сплайн**

Панель: **Редактирование 2** –

Командная строка: **РЕДСПЛАЙН**, **РСП** (**SPE**, **SPLINEDIT**)

Двойной щелчок левой кнопки мыши по сплайну также запускает режим редактирования.

Команда позволяет изменять форму сплайна путём добавления, удаления или перемещения определяющих точек, изменения направления касательных в начале и конце сплайна. Кроме того, с её помощью можно замыкать или размыкать сплайны и изменять значение допуска. Допуск (точность обводки) задает максимально допустимое расстояние от реального сплайна до любой из определяющих точек. Чем меньше значение допуска, тем сплайн ближе к определяющим точкам.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Определяющие	Переключение в режим редактирования определяющих сплайн данных, включая значения допусков (редактирование данных о точности обводки выбранного сплайна). Опция вызывает следующую подсказку: Задайте опцию [Добавить/Замкнуть/Удалить/Перенести/Очистить/Касательная/допуСк/Выход] <Выход>

Опции:

Добавить	– Добавление в сплайн определяющих точек.
Замкнуть/Разомкнуть	– Замыкание/Размыкание сплайна.
Удалить	– Удаление из сплайна определяющих точек

и перестраивание сплайна с учетом оставшихся точек.

Перенести – Изменение положения определяющей точки.

Очистить – Удаление из базы данных документа определяющих данных сплайна.

Касательная – Редактирование начальной и конечной касательных сплайна.

допуСк – Задание нового значения допуска.

Выход – Возврат к основному запросу команды.

Опция Касательная вызывает следующую подсказку:

```
Касательная в начальной точке или [Системный]
```

Опция:

Системный – Установка касательных на концах сплайна по умолчанию.

Замкнуть — Замыкание разомкнутого сплайна и сглаживание кривой в точке соединения.

Разомкнуть — Размыкание замкнутого сплайна.

ПЕренести — Изменение положения управляющих вершин и удаление определяющих точек.

Опция ПЕренести вызывает следующую подсказку:

```
Укажите новое положение определяющей/управляющей точки с
номером N или [След/Пред/Выбрать точку/выХод/] <След>
```

Опции:

След	Выделение следующей точки.
Пред	Выделение предыдущей точки.
Выбрать точку	Ввод номера определяющей/управляющей точки.
выХод	Возврат к предыдущему запросу.

Уточнить — Изменение формы сплайна (тип отображения сплайна переключится в «Управляющие вершины»).

Опция Уточнить вызывает следующую подсказку:

Задайте опцию [Повысить_порядок/Вес/ВыХод] <Выход>:

Опции:

Повысить_порядок – Увеличение порядка сплайна (увеличение числа управляющих точек). Максимальное значение равно 26.

Вес – Изменение весовых коэффициентов в управляющих точках сплайна (чем больше весовой коэффициент, тем ближе сплайн к данной управляющей точке).

Опция Вес вызывает следующую подсказку:

Задайте новый вес для управляющей точки = 1 (текущий вес = 1.0000) или [След/Пред/Выбрать_точку/выХод] <След>

Опции:

След	Выделение следующей точки.
Пред	Выделение предыдущей точки.
Выбрать_точку	Ввод номера управляющей точки.
выХод	Возврат к предыдущему запросу.

выХод – Возврат к основному запросу команды.

оБратить — Изменение направления сплайна на противоположное (начальная и конечная точка сплайна меняются местами).

преобразовать в_Полилинию — Преобразование сплайна в полилинию.

Опция вызывает следующую подсказку:

Указать точность <10>: – Задание точности для преобразования.

Системная переменная **PLINECONVERTMODE** контролирует метод подгонки, который используется во время преобразования сплайна в полилинию: 0 – линейные сегменты (по умолчанию); 1 – сегменты дуги.

Добавить — Соединение разомкнутых сплайнов, имеющих общую конечную точку. После объединения единый сплайн становится управляющим.

Опция вызывает следующую подсказку:

Выберите любые разомкнутые кривые для соединения с исходными или [?]: – Выбор объектов.

ОТМенить — Отмена последней операции редактирования.

вЫход — Выход из режима редактирования сплайна.

Запросы команды:

Выберите сплайн или [?]:	Выбрать сплайн.
Выберите опции [Определяющие/Замкнуть/ПЕренести/Уточнить/оБратить/преобразовать в_Полилинию/Добавить/ОТМенить/вЫход]:	Выбрать необходимую для редактирования опцию. Для завершения редактирования выбрать опцию вЫход.

Упростить сплайн

Лента: **Главная, Построение – Редактирование > Упростить сплайн**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства >**

Панель: **Редактирование 2 –**

Командная строка: **СПЛАЙНУПР (SIMPLIFYSPLINE)**

Оптимизация сплайнов путем управления точностью его аппроксимации и задания максимального количества определяющих точек.

Запросы команды:

Укажите сплайны для упрощения или [?]:	Выбрать сплайн.
Применить для сплайнов или [точность(1.00e-009)/максимальное количество точек(2000)]:	Выбрать нужную опцию.
	точность(1.00e-009) – установка значения точности сплайна.
Введите точность <1.00e-009>:	Ввести значение точности в экспоненциальном формате.
	максимальное количество точек(2000) - установка максимального количества определяющих точек.
Введите предельное количество определяющих точек <2000>	Ввести нужное значение

Команды редактирования и тиражирования объектов

Удаление

Лента: **Главная, Построение – Редактирование > Удаление**

Меню: **Редактирование – Удаление**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **С, СТЕРЕТЬ (E, ERASE, DELETE)**

Команда предназначена для удаления объектов из документа.

Команда **Удалить** доступна также из контекстного меню.

Предварительно выбранные объекты можно удалить, нажав на клавиатуре клавишу ***DEL***.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объекты.
Выбор объектов или [?]:	Продолжить выбор объектов или нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Копирование

Лента: **Главная**, **Построение** – **Редактирование** > **Копирование**

Меню: **Редактирование** – **Копирование**

Панель: **Редактирование** –

Горячие клавиши: ***CTRL***+***SHIFT***+***D***

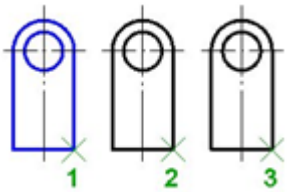
Командная строка: **КОПИРОВАТЬ**, **КП** (**CO**, **COPY**, **CP**, **MOVECOPY**)

Команда может выполнять однократное и многократное копирование выбранных объектов.

Опция Перемещение позволяет копировать объекты методом задания относительного расстояния, для чего нужно ввести значения координат. Координаты в этом случае задают не положение точки, а определяют величину смещения копии объектов.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Перемещение	Задание относительного расстояния и направления с помощью координат.
реЖим	Переключение режима копирования. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Вариант режима копирования [Одиночный/Несколько] <Несколько>:` ***Опции:*** Одиночный – Однократное копирование объектов. Несколько – Многократное копирование объектов.
Массив	Расположение заданного количества копий в виде линейного массива.
Выход	Завершение команды в режиме многократного копирования объектов.
Отменить	Отмена последнего действия



Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объекты. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
`Базовая точка или [Перемещение/реЖим] <Перемещение>:`	Задать базовую точку 1.
`Укажите вторую точку или [Массив] <считать перемещением первую точку>:`	Задать вторую точку 2.
`Укажите конечную точку или [Массив/Выход/Отменить] <Выход>:`	В режиме копирования Несколько указать конечную точку 3. Нажать ***ENTER*** для выхода из команды.

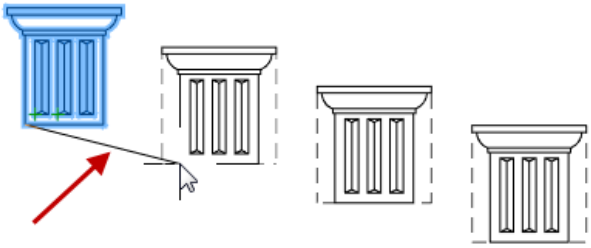
Запросы команды для опции Массив

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объекты.

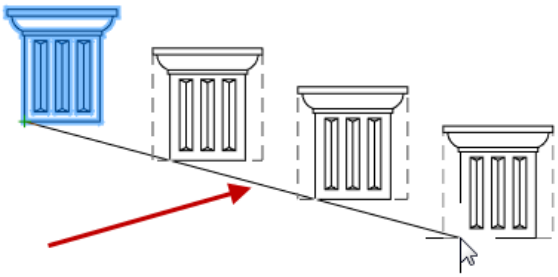
	Нажать **ENTER** по окончании выбора.
Базовая точка или [Перемещение/реЖим] <Перемещение>:	Задать базовую точку.
Укажите вторую точку или [Массив] <считать перемещением первую точку>:	Выбрать опцию Массив.
Число элементов в массиве:	Ввести количество элементов.
Вторая точка или [Вписать]:	Выбрать нужную опцию.

Распределение элементов в массиве зависит от выбора действия Вторая точка или Вписать:

Вторая точка – определение расстояния и направления массива относительно базовой точки. Первая копия массива располагается с заданным смещением. Остальные копии размещаются в виде линейного массива за этой точкой с тем же пошаговым смещением.



Вписать – размещение последней копии массива (а не первой) с заданным смещением. Остальные копии располагаются в виде линейного массива между исходным набором объектов и последней копией.



Системная переменная **SHOWMODIFYFRAME** предназначена для управления видимостью пунктирной рамки вокруг выбранных объектов в операциях редактирования (копирование, перемещение и др.). Если системной переменной задано значение *1*, рамка контура подрезки отображается на экране (задано по умолчанию). Значение *0* системной переменной отключает видимость рамки.

Зеркало

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Зеркало**

Меню: **Редактирование –** **Зеркало**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **З, ЗЕРКАЛО (MI, MIRROR)**

Команда предназначена для создания зеркальных копий объектов относительно заданной оси.

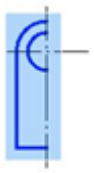
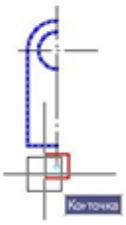
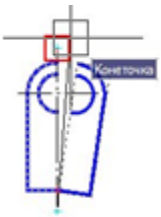
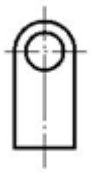
При помощи команды можно также быстро создавать симметричные объекты, выполняя построение лишь половины объекта с последующим её зеркальным отражением для получения целого объекта.

При зеркальном отображении тексты, атрибуты и их определения также приобретают зеркальный вид. Чтобы полученный в результате зеркального отображения текст имел

нормальный вид, следует присвоить системной переменной **MIRRTEXT** значение *0* (установлено по умолчанию).

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Нормаль	Установка оси отражения перпендикулярно заданному условному отрезку. Опцию удобно использовать для построения отображения относительно существующих объектов.
Да	Удаление исходных объектов.
Нет	Исходные объекты не удалять.

Выбор объектов рамкой	Задание первой точки	Задание второй точки	Результат
			

Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объекты. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
`Первая точка оси отражения или [Нормаль]:`	Задать первую точку.
`Вторая точка оси отражения:`	Задать вторую точку.
`Удалить исходные объекты? [Да/Нет] <Н>:`	Выбрать опцию Нет.

Подобие

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Подобие**

Меню: **Редактирование –** **Подобие**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **ПОД, ПОДОБИЕ (O, OFFSET, VCOFFSETCMD)**

Команда позволяет создать новый объект, подобный выбранному, но расположенный на заданном расстоянии (смещении) от него.

Команда **Подобие** применима к следующим типам объектов:

- отрезок;
- дуга;
- окружность;
- эллипс и эллиптическая дуга (в результате образуются сплайны овальных форм);
- двумерная полилиния;

- прямая;
- луч.

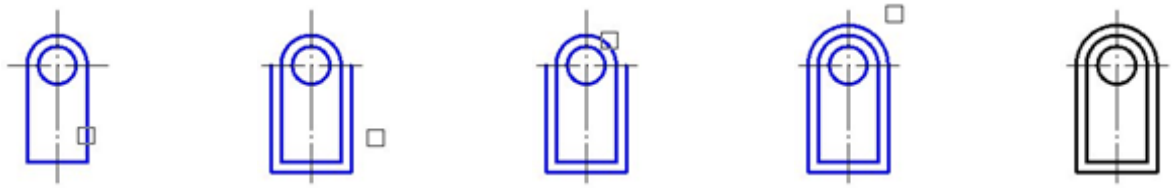
Подобные дуги и окружности имеют диаметр, больший или меньший, чем исходные объекты, в зависимости от того, в какую сторону задано смещение.

При выборе опции Несколько все подобные объекты будут создаваться с текущим расстоянием смещения.

Опции команды:

Через	Построение объекта, проходящего через заданную точку. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Укажите точку, через которую проходит объект, или [Выход/Несколько] <Выход>:`
Удалить	Определение действия с исходными объектами после создания подобных. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Удалить исходный объект после смещения? [Да/Нет] <Нет>:` ***Опции:*** Да – Удаление исходных объектов. Нет – Исходные объекты не удалять.
Слой	Определение слоя для подобных объектов. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Введите параметр слоя для смещаемых объектов [Источник/Текущий] <Текущий>:` ***Опции:*** Источник – Оставить подобные объекты на исходном слое. Текущий – Оставить подобные объекты на текущем слое.
Несколько	Включение режима многократного создания подобных объектов.
Отменить	Последовательная отмена предыдущих действий.
Выход	Завершение команды.

Выбор объекта	Задание смещения	Выбор объекта	Задание смещения	Результат



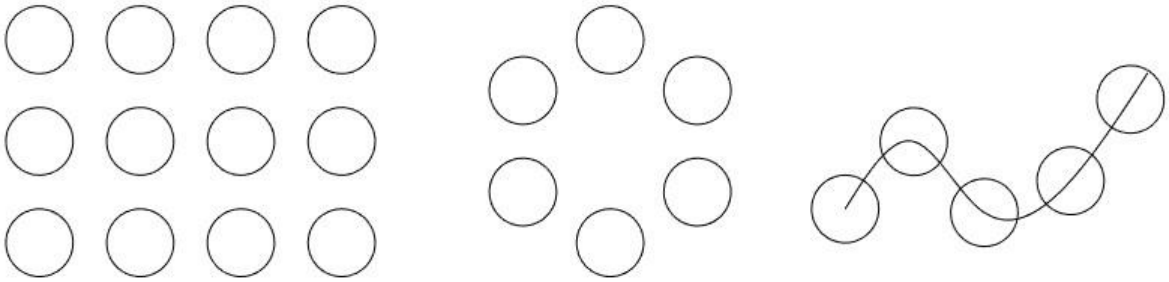
Запросы команды:

`Укажите расстояние смещения или [Через/Удалить/Слой] <10.0000>:`	Задать расстояние вводом значения с клавиатуры или указанием на экране.
`Выберите объект для смещения или [Выход/Отменить]:`	Выбрать объект.
`Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько] <Выход>:`	Задать точку.
`Выберите объект для смещения или [Выход/`	Выбрать объект.

Отменить]:	
Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Несколько] <Выход>:	Выбрать опцию Несколько.
Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Отменить] <следующий>:	Задать точку.
Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Отменить] <следующий>:	Задать точку следующего смещения.
Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход/Отменить] <следующий>:	Выбрать опцию Выход для завершения команды.

Массивы

Создание массивов выбранных объектов путём упорядоченного размещения их копий в узлах заданной прямоугольной сетки, по заданной окружности или вдоль траектории:



Каждый объект массива называется *элементом массива* и может состоять из нескольких объектов. Исходным объектом массива может быть блок.

Массивы могут быть ассоциативными и неассоциативными (2D-массивы, 3D-массивы).

Ассоциативные массивы

Ассоциативность позволяет быстро производить изменения во всем массиве, благодаря установленной взаимосвязи между элементами, при этом, все элементы ассоциативного массива воспринимаются как единый объект. В ассоциативном массиве можно менять количество элементов и расстояние между ними, устанавливать количество уровней. Управлять параметрами ассоциативного массива можно с помощью ручек массива или на функциональной панели **Свойства**.

Ассоциативный массив можно разделить на отдельные, составляющие его объекты, командой **Разбивка.**

Параметр команд создания и редактирования массивов **Ассоциативный**, позволяет указать, будут ли массивы ассоциативными или не ассоциативными. Элементы ассоциативного массива выбираются, редактируются и ведут себя подобно единому динамическому блоку. Неассоциативные массивы, после окончания команды, распадаются на независимые объекты.

Прямоугольный массив

Лента: **Главная** – **Редактирование** > **Прямоугольный массив**

Лента: **Построение** – **Редактирование** > **Прямоугольный массив**

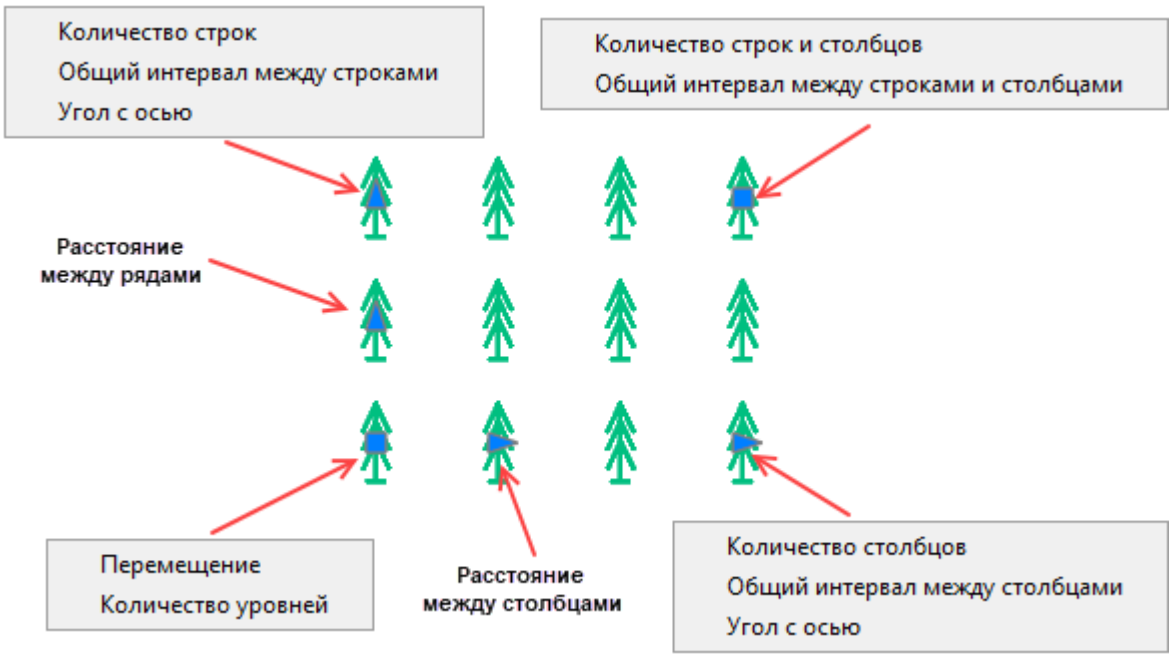
Меню: **Редактирование** – **Прямоугольный массив**

Командная строка: **МАССИВПРЯМОУГ** (**ARRAYRECT**)

Упорядоченное распределение копий объектов в любой комбинации строк, столбцов и уровней.

Построение массива:

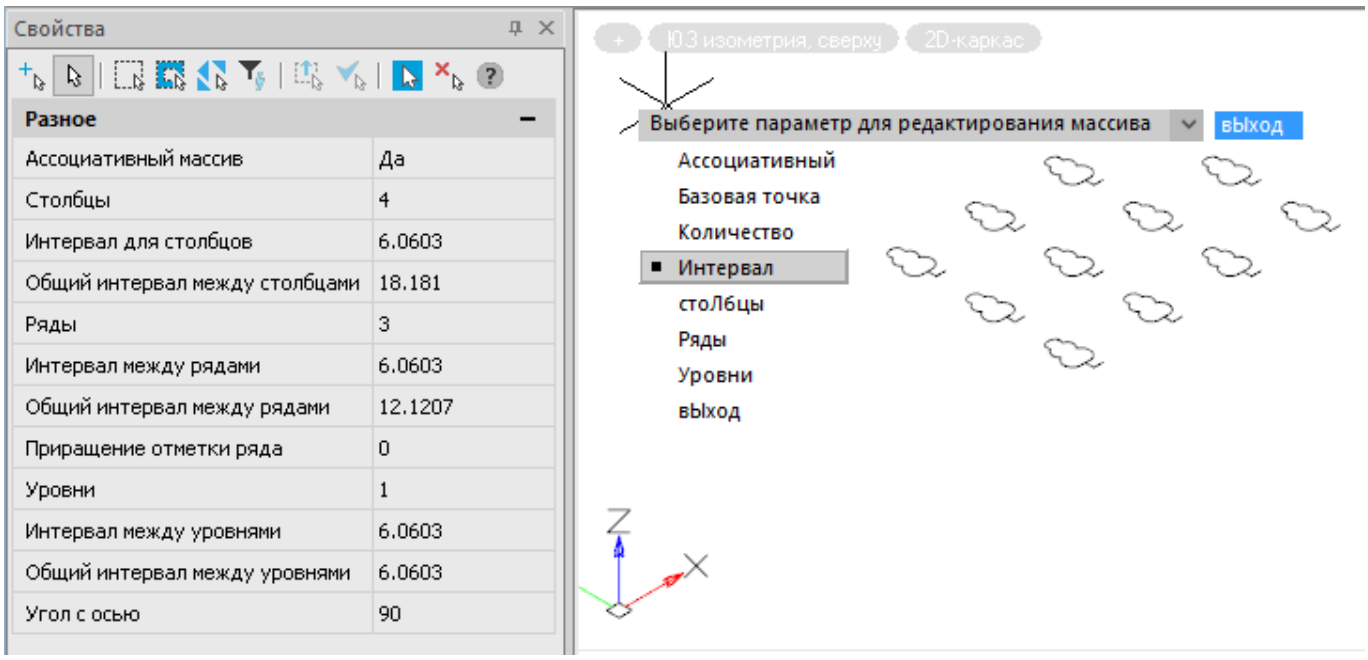
1. Запустить команду.
2. Выбрать объекты для создания массива, нажать **ENTER.**
   С этого момента на экране отображается предварительный вид массива, основанный на текущих значениях его параметров.
3. На панели Свойства, в командной строке, контекстном меню или используя динамический ввод, настроить параметры массива.



Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:` Выбор объектов для использования в массиве. Запрос появляется если объекты не были предварительно выбраны перед стартом команды.

Нажать **ENTER** по окончании выбора.



Опции команды:

Опции команды можно редактировать на панели **Свойства**, в меню динамического ввода или командной строке.

ПРИМЕЧАНИЕ При задании значений в меню динамического ввода или командной строке, следует вернуться на панель **Свойства** для отображения актуальных значений на ней.

Ассоциативный — Определяет, будут ли объекты массива ассоциативными или независимыми.

Базовая точка — Определяет расположение базовой точки массива.

Количество — Задает количество столбцов и рядов в массиве.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

```
Количество столбцов:
Количество рядов:
```

Идентичны опциям **Столбцы** и **Ряды** на панели **Свойства**.

Интервал — Задает интервал между строками и столбцами, отмеряемый от идентичных точек объектов массива (например, интервал от верхней точки одного объекта до верхней точки второго объекта).

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

```
Задайте расстояние между столбцами [Оба расстояния]:
Задайте расстояние между рядами:
```

Можно вводить числовые значения или отмерять расстояния на экране.

Опции:

Оба расстояния – Определяет расстояние между строками и столбцами одновременно путем задания начальной и конечной точки прямоугольной области.

Идентичны опциям **Интервал для столбцов** и **Интервал между рядами** на панели **Свойства**.

стоЛбцы — Задает количество столбцов в массиве и интервал между ними.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

```
Количество столбцов:
Задайте расстояние между столбцами [Всего]:
```

Можно вводить числовые значения или отмерять расстояния на экране.

Опции:

Всего – Указание общего расстояния между начальным и конечным столбцом, измеряемого от идентичных точек на начальном и конечном объекте.

Идентичны опциям **Столбцы** и **Интервал для столбцов**, **Общий интервал между столбцами** на панели **Свойства**.

Ряды — Задает количество рядов в массиве и интервал между ними.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

```
Количество рядов:
Задайте расстояние между рядами [Всего]:
Укажите приращение отметок между рядами:
```

Приращение отметок между рядами – величина, на которую увеличивается или уменьшается расстояние между каждым последующим рядом объектов. Можно вводить числовые значения или отмерять расстояния на экране.

Опции:

Всего – Указание общего расстояния между начальной и конечной строкой, измеряемого от идентичных точек на начальном и конечном объекте.

Идентичны опциям **Ряды**, **Интервал между рядами**, **Общий интервал между рядами** и **Приращение отметки ряда** на панели **Свойства**.

Уровни — Задает количество уровней и интервал между ними для создания 3D-массива.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

```
Количество уровней:
Задайте расстояние между уровнями [Всего]:
```

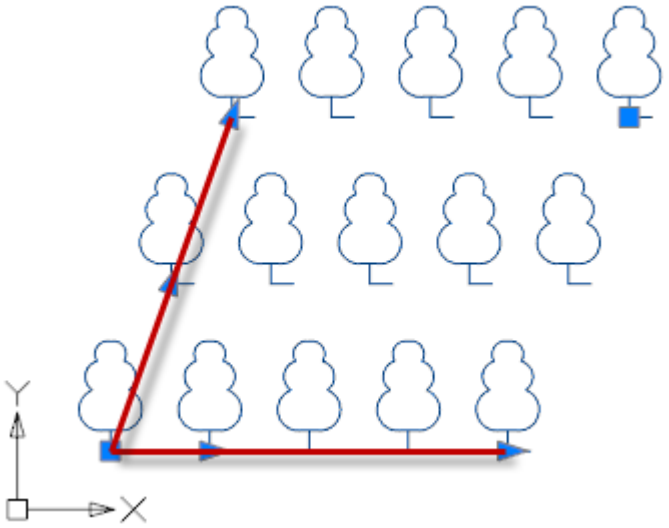
Расстояние между уровнями задает разность значений координаты Z между уровнями объектов. Можно вводить числовые значения или отмерять расстояния на экране.

Опции:

Всего – Указание расстояния по оси Z между начальным и конечным уровнем, измеряемого между эквивалентными точками на объектах первого и последнего уровня.

Идентичны опциям **Уровни** и **Интервал для уровней**, **Общий интервал между уровнями** на панели **Свойства**.

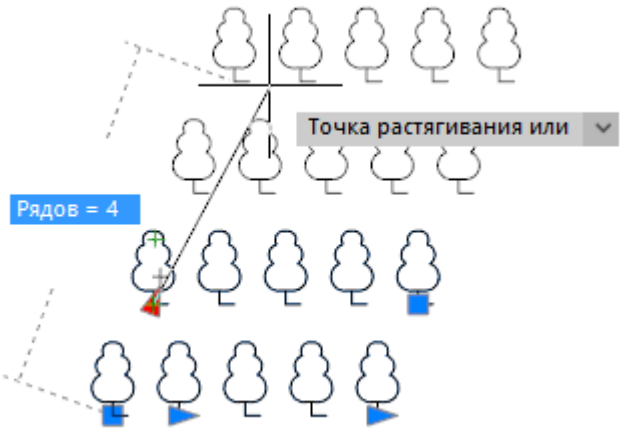
Угол с осью — Позволяет создавать «скошенные» массивы за счет изменения угла между осью столбцов и рядов.



Выход — Завершение построения массива.

Отменить — Отмена последнего действия

Редактировать прямоугольный ассоциативный массив можно с помощью ручек. При наведении курсора на ручку, отображается меню с доступными для изменения параметрами.



Круговой массив

Лента: **Главная** – **Редактирование** > **Круговой массив**

Лента: **Построение** – **Редактирование** > **Круговой массив**

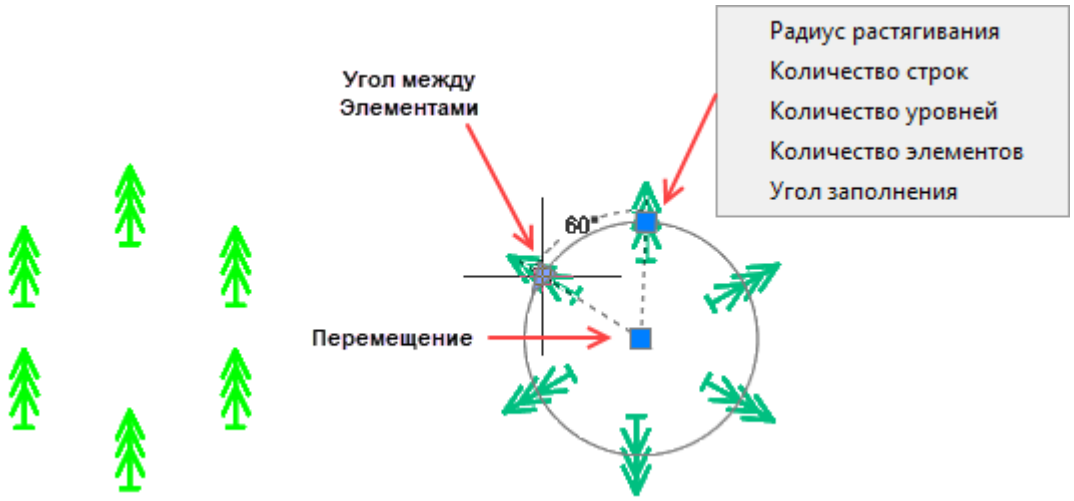
Меню: **Редактирование** – **Круговой массив**

Командная строка: **МАССИВКРУГ** (**ARRAYPOLAR**)

Равномерное распределение копий объектов в круговом массиве вокруг центральной точки или оси вращения.

Построение массива:

1. Запустить команду.
2. Выбрать объекты для создания массива, нажать ***ENTER***.
3. Указать центральную точку массива – точку, вокруг которой распределяются элементы массива. Ось вращения является осью Z текущей ПСК.
   С этого момента на экране отображается предварительный вид массива, основанный на текущих значениях его параметров.
4. На панели **Свойства**, в командной строке, контекстном меню или используя динамический ввод, настроить параметры массива.

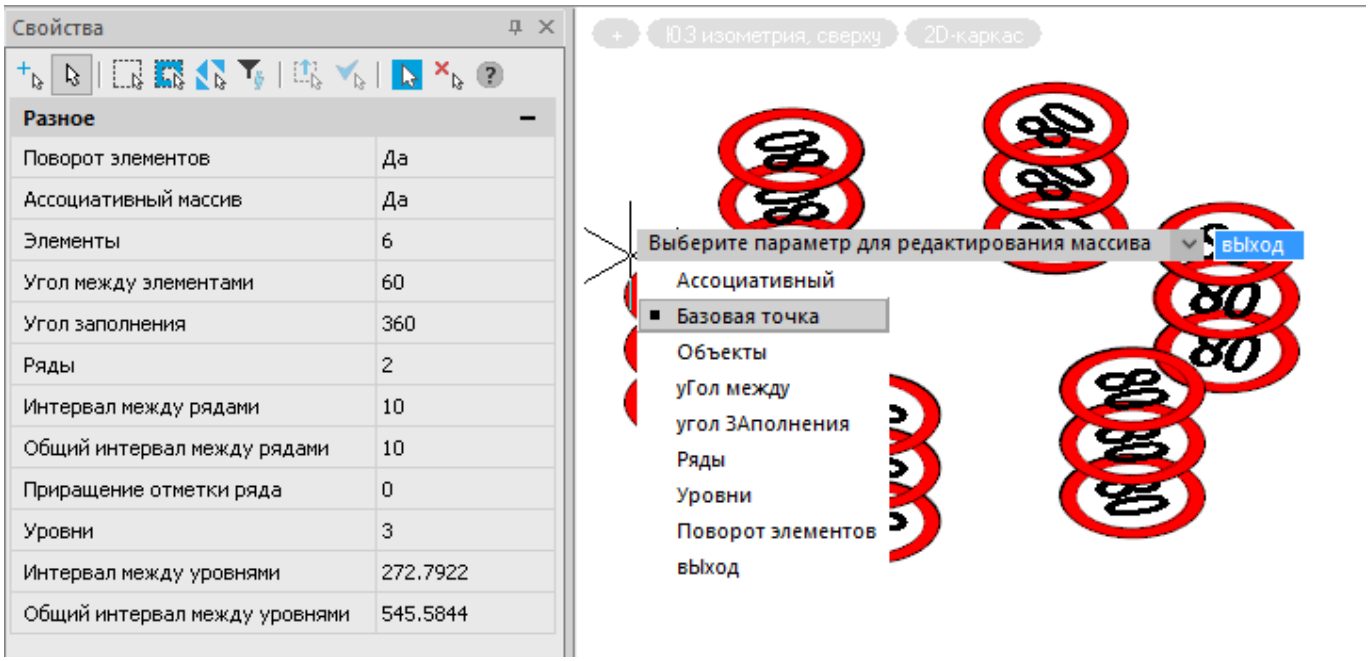


Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:` Выбор объектов для использования в массиве. Запрос

появляется если объекты не были предварительно выбраны перед стартом команды.

Нажать **ENTER** по окончании выбора.



Опции команды можно редактировать на панели **Свойства**, в меню динамического ввода или командной строке.

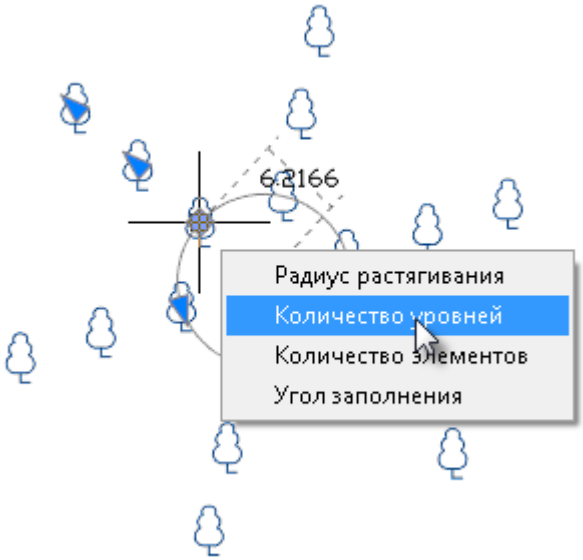
ПРИМЕЧАНИЕ При задании значений в меню динамического ввода или командной строке, следует вернуться на панель **Свойства** для отображения актуальных значений на ней.

Параметры:

Поворот элементов	Поворачивать ли элементы при построении массива относительно центральной точки массива.
Ассоциативный массив	Будут ли объекты массива ассоциативными или независимыми.
Базовая точка	Расположение базовой точки массива.
Элементы	Количество элементов массива.
Угол между элементами	Указание угла между соседними элементами.
Угол заполнения	Угол между первым и последним элементами массива.
Ряды	Указание числа рядов в массиве.
Интервал между рядами	Расстояние между рядами.
Общий интервал между рядами	Указание общего расстояния между начальным и конечным рядом, измеряемого от соответствующих местоположений на начальном и конечном объекте.
Приращение отметки ряда	Величина, на которую увеличивается или уменьшается расстояние между каждым последующим рядом объектов. Можно вводить числовые значения или отмерять расстояния на экране.
Уровни	Количество уровней (для создания 3D-массива).

Интервал между уровнями	Расстояние между уровнями – разность значений координаты Z между уровнями объектов.
Общий интервал между уровнями	Расстояния по оси Z между начальным и конечным уровнем, измеряемого между эквивалентными точками на объектах первого и последнего уровня.

Редактировать массив можно с помощью ручек. При наведении курсора на ручку, отображается меню с доступными для изменения параметрами.



Массив по траектории

Лента: **Главная** – **Редактирование** > **Массив по траектории**

Лента: **Построение** – **Редактирование** > **Массив по траектории**

Меню: **Редактирование** – **Массив по траектории**

Командная строка: **МАССИВТРАЕКТ** (**ARRAYPATH**)

Равномерное распределение копий объектов вдоль траектории или ее части.

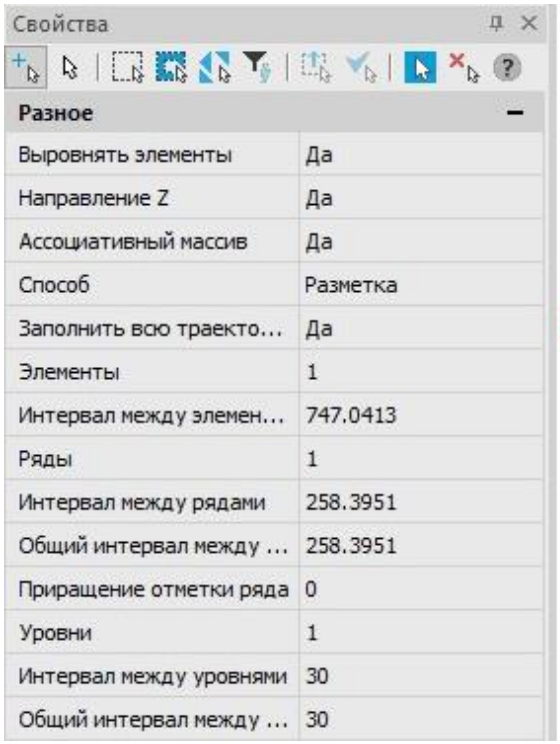
Построение массива:

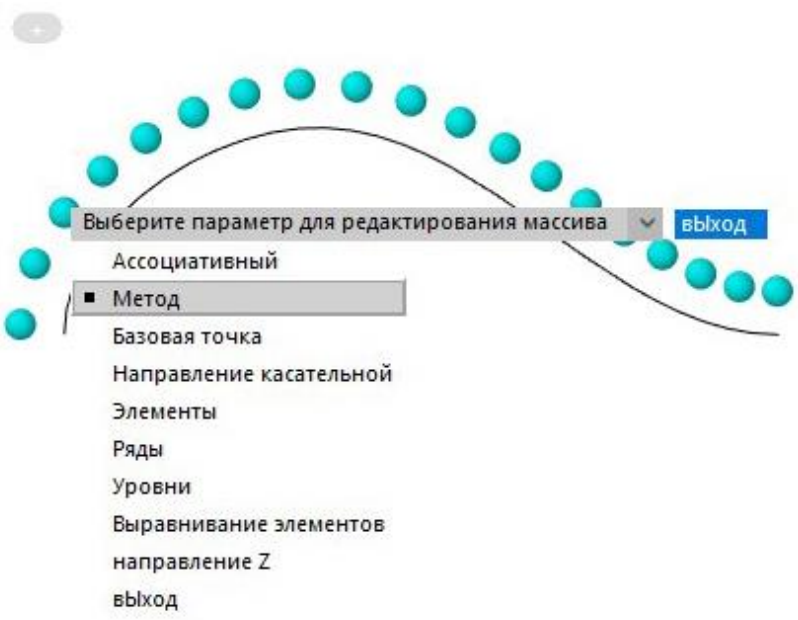
1. Запустить команду.
2. Выбрать объекты для создания массива, нажать ***ENTER***.
3. Указать траекторию, вдоль которой следует разместить объекты.
   С этого момента на экране отображается предварительный вид массива, основанный на текущих значениях его параметров.
4. На панели **Свойства**, в командной строке, контекстном меню или используя динамический ввод, настроить параметры массива.

Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбор объектов для использования в массиве. Запрос появляется если объекты не были предварительно выбраны перед стартом команды.

Нажать **ENTER** по окончании выбора.





Опции команды можно редактировать на панели **Свойства**, в меню динамического ввода или командной строке.

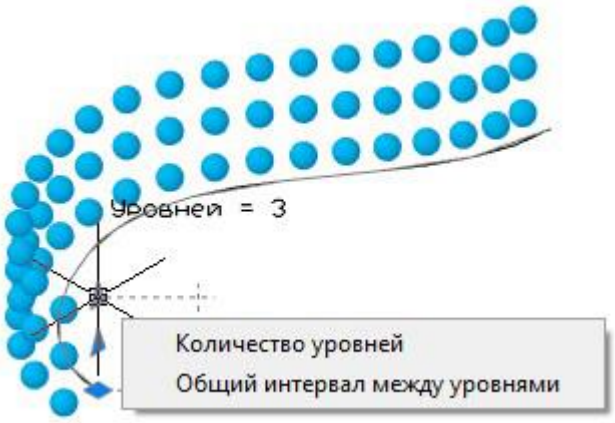
ПРИМЕЧАНИЕ При задании значений в меню динамического ввода или командной строке, следует вернуться на панель **Свойства** для отображения актуальных значений на ней.

Параметры:

Базовая точка	Определение базовой точки массива. Элементы в массиве по траектории размещены относительно базовой точки.
Направление касательной	Определение того, каким образом выравниваются элементы массива относительно начального направления траектории. Указание двух точек, представляющих касание элементов массива по отношению к траектории. Вектор двух точек определяет касательность первого элемента в массиве. Параметр **Выровнять элементы** управляет ориентацией других элементов в массиве: касательной или параллельной.
Выровнять элементы	Следует ли выравнивать каждый элемент по касательной к траектории. Выравнивание выполняется относительно ориентации первого элемента.
Направление Z	Следует ли сохранять исходное направление Z элементов или располагать их естественным образом вдоль 3D траектории.
Ассоциативный массив	Будут ли объекты массива ассоциативными или независимыми.
Способ/Метод	Управление способом распределения элементов вдоль траектории: **Деление** – равномерное распределение указанного количества элементов по всей длине траектории. **Разметка** – распределение элементов вдоль траектории через указанные интервалы.

Заполнить всю траекторию	Регулирует количество элементов при изменении длины траектории: стремиться ли к заполнению элементами всей траектории массива до конца. Параметр используется, если в качестве **Способа** распределения элементов выбрано значение **Разметка**.
Элементы	Количество элементов вдоль траектории. Параметр используется, если в качестве **Способа** распределения элементов выбрано значение **Деление**.
Интервал между элементами	Указание интервала между соседними элементами. Параметр используется, если в качестве **Способа** распределения элементов выбрано значение **Разметка**. По умолчанию массив заполняется максимальным числом элементов, которые расставляются вдоль траектории на указанном расстоянии. При желании можно указать меньшее количество элементов. Можно также включить параметр **Заполнить всю траекторию**, чтобы регулировалось количество элементов при изменении длины траектории.
Ряды	Указание числа рядов в массиве.
Интервал между рядами	Расстояние между рядами.
Общий интервал между рядами	Указание общего расстояния между начальным и конечным рядом, измеряемого от соответствующих местоположений на начальном и конечном объекте.
Приращение отметки ряда	Величина, на которую увеличивается или уменьшается расстояние между каждым последующим рядом объектов. Можно вводить числовые значения или отмерять расстояния на экране.
Уровни	Количество уровней (для создания 3D-массива).
Интервал между уровнями	Расстояние между уровнями – разность значений координаты Z между уровнями объектов.
Общий интервал между уровнями	Расстояния по оси Z между начальным и конечным уровнем, измеряемого между эквивалентными точками на объектах первого и последнего уровня.

Редактировать массив можно с помощью ручек. При наведении курсора на ручку, отображается меню с доступными для изменения параметрами.



Редактирование массива

Лента: **Главная – Редактирование >** **Редактирование массива**

Лента: **Построение – Редактирование >** **Редактирование массива**

Меню: **Редактирование –** **Редактирование массива**

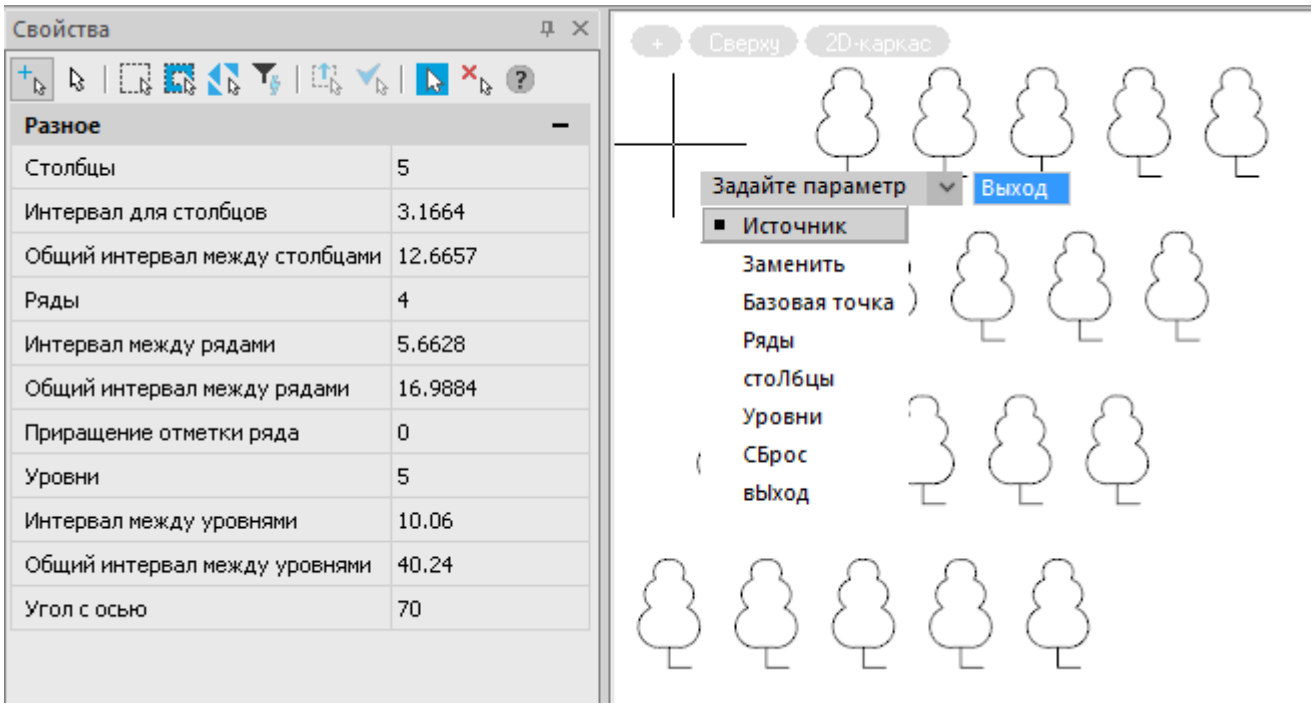
Двойной щелчок на ассоциативном массиве

Командная строка: **МАССИВРЕД (ARRAYEDIT)**

Команда редактирования объектов ассоциативных массивов и их исходных объектов.

Запросы команды:

`Выберите массив или [?]:`	Выбор массива для редактирования. Выбранный тип массива (прямоугольный, круговой или по траектории) определяет последующие запросы. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.

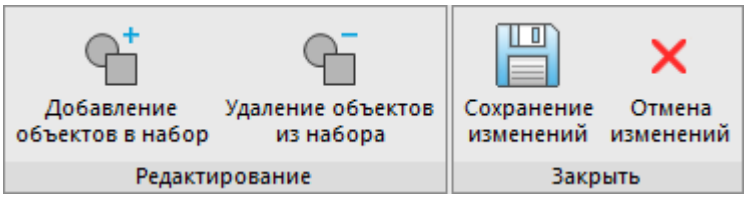


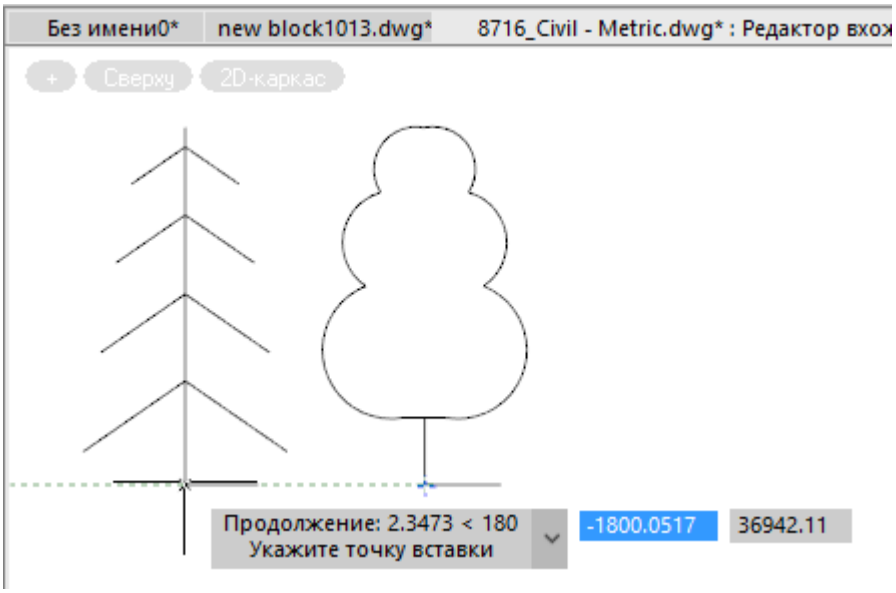
Параметры:

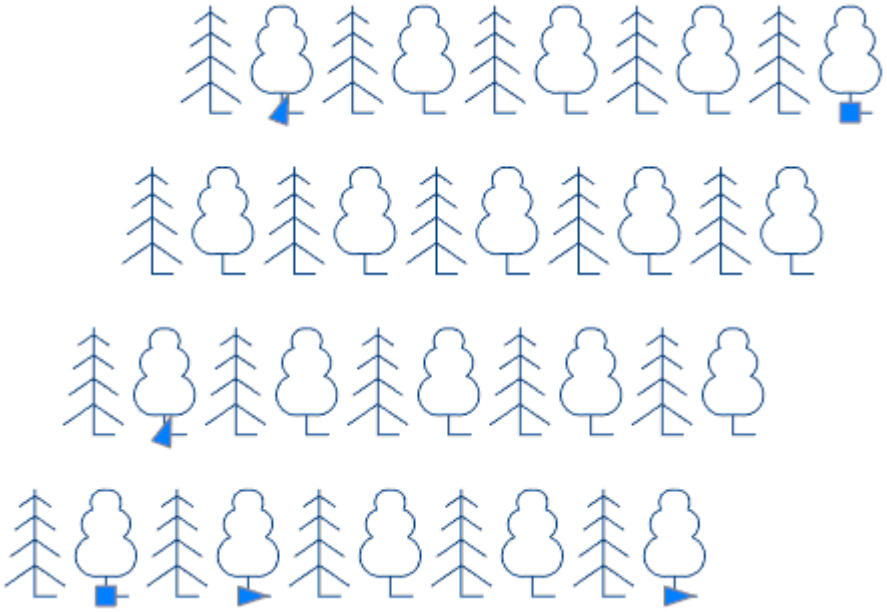
Источник

Активация режима редактирования объектов массива командой **Редактирование вхождений** (**REFEDIT**), в котором можно обновить ассоциативный массив путем редактирования, добавления и удаления исходных элементов.

В этом режиме на ленту добавляется вкладка **Редактор ссылок**, позволяющая отредактировать, добавить или удалить любой существующий или вновь созданный объект в массив, с последующим сохранением результата.







Заменить Замена исходных объектов для выбранных элементов или для всех элементов, ссылающихся на исходные объекты.

`Выберите заменяемые объекты или [?]:`

Выбор новых исходных объектов.

`Точка вставки заменяемых объектов [Ключевая точка] <центр>:`

Указание базовой точки для размещения каждого заменяемого объекта.

Ключевая точка – Указание точки зависимости, используемой для позиционирования.

`Выберите элемент в массиве для замены или [Исходные объекты]:`

Указание элемента массива для замены и вывод запроса на ввод дополнительных элементов.

Исходные объекты – Замена первоначального набора исходных объектов в массиве. При этом обновляются все элементы, которые не заменялись ранее.

Остальные параметры определяются типом редактируемого ассоциативного массива и описаны выше в командах создания этих массивов.

2D массивы

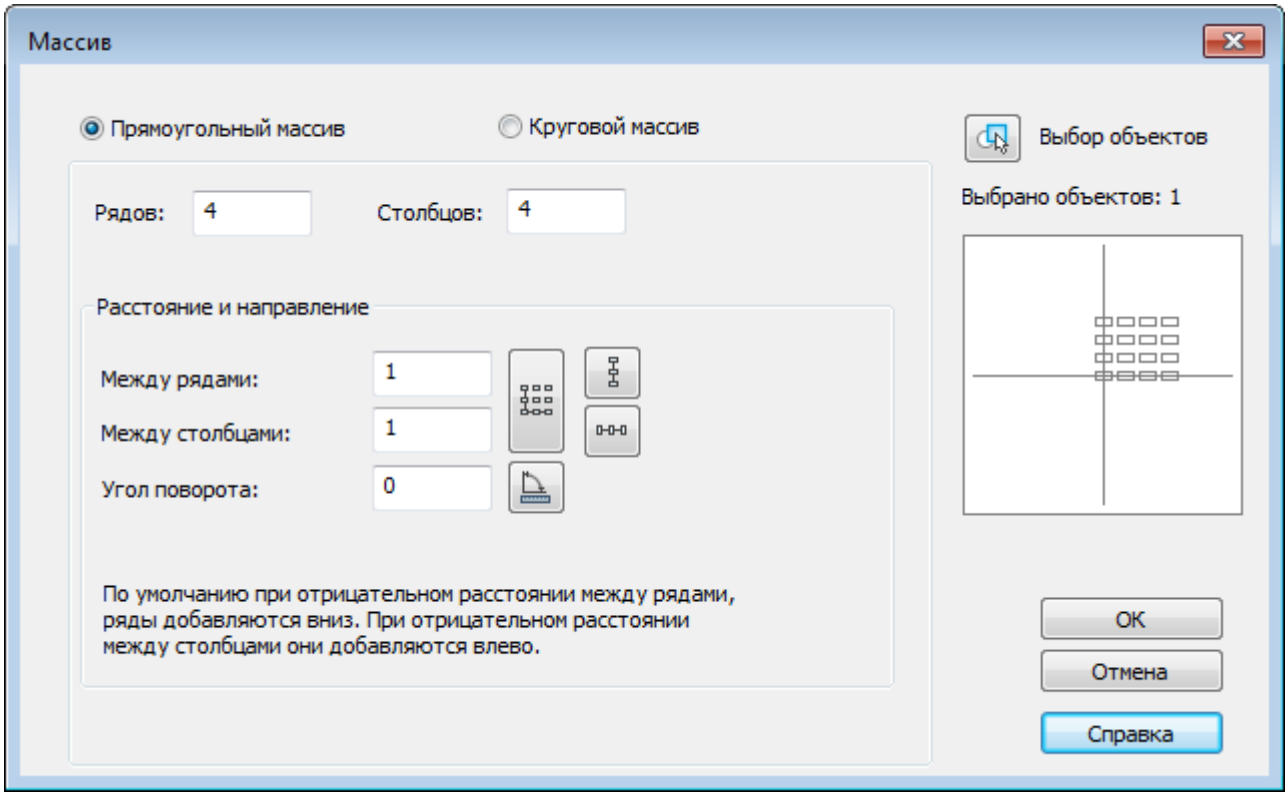
Командная строка: **МАССИВКЛ**, **MC** (**AR**, **ARRAYCLASSIC**)

Запуск команды **МАССИВКЛ** из командной строки открывает диалоговое окно **Массив**.

В правом верхнем углу диалога находится кнопка **Выбор объектов**, временно закрывающая диалог для выбора исходных объектов. Чуть ниже неё расположена строка **Выбрано объектов:**, в которой отображается количество выбранных исходных объектов.

Ещё ниже расположено окно предварительного просмотра результата построения массива.

Прямоугольный 2D массив



Параметры:

Прямоугольный массив Включение режима построения прямоугольного массива.

Рядов: Поле ввода количества рядов.

Столбцов: Поле ввода количества столбцов.

Расстояние и направление

Между рядами: Поле ввода расстояния между рядами.

Между столбцами: Поле ввода расстояния между столбцами.

Угол поворота: Поле ввода угла поворота массива.

Кнопки указания: Указание производится на экране курсором мыши. Диалог временно закрывается.

Указать расстояние между рядами.

Указать расстояние между столбцами.

Указать оба расстояния.

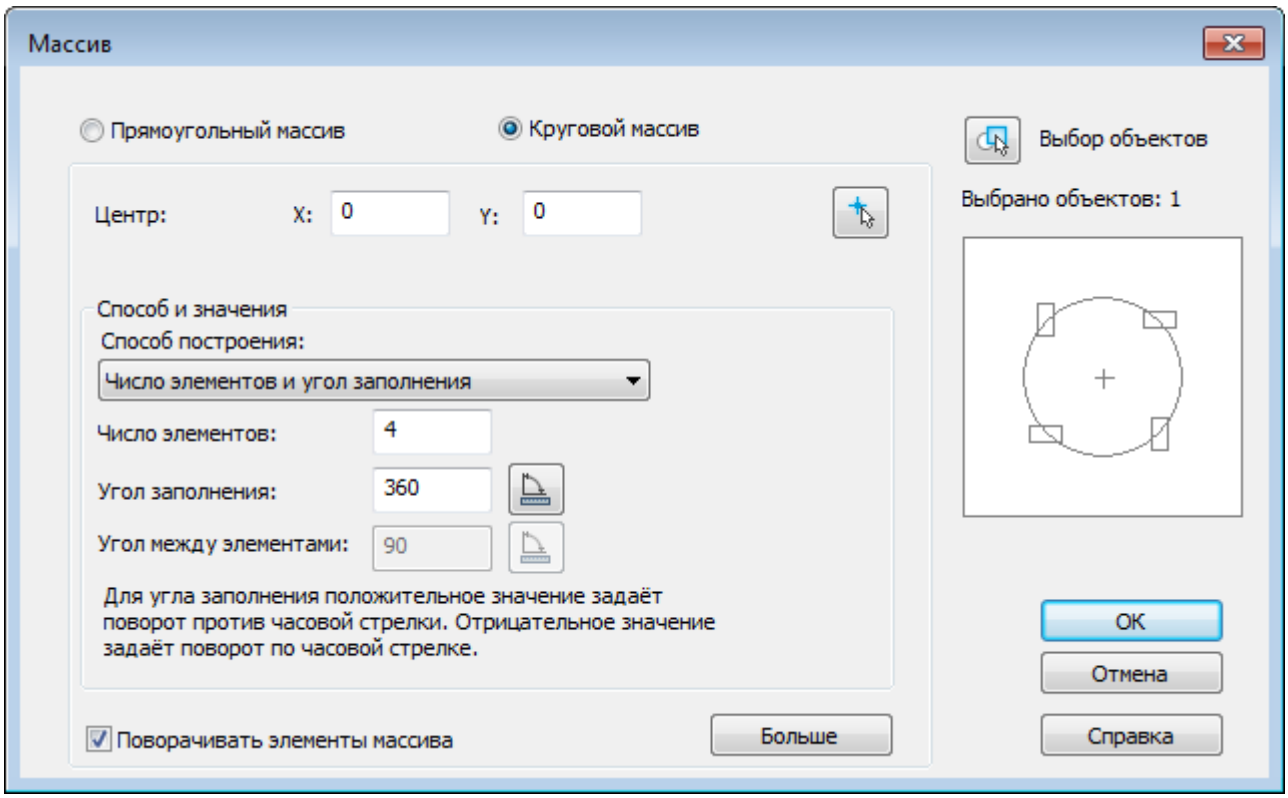
Указать угол поворота массива.

Пример построения ступенек лестницы при помощи прямоугольного массива:

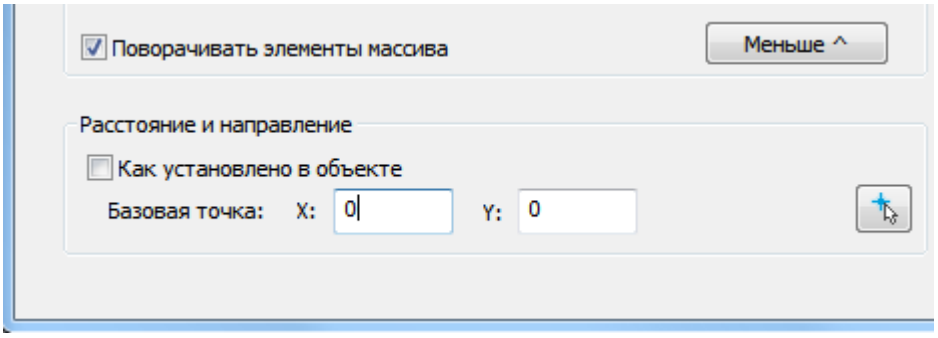
1. Построить одну ступеньку.
2. Выбрать построенные объекты.
3. Задать количество рядов – *1*.
4. Задать количество столбцов – *7*.
5. Задать расстояние между столбцами – указать точку 1, затем точку 2.
6. Задать угол – указать точку 1, затем точку 2.

Исходная ступенька	Выбор объектов	Задание расстояния между столбцами	Задание угла	Результат

Круговой 2D массив



Кнопка **Больше** открывает дополнительный раздел диалога для указания базовой точки объекта:



Параметры:

Круговой массив	Включение режима построения кругового массива.
Центр: X: Y:	Поля ввода координат X, Y центра массива.
	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши центра массива.

Способ и значения

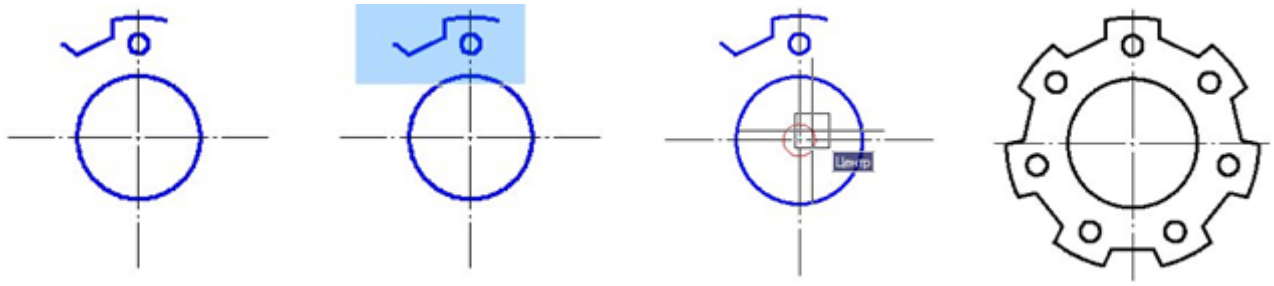
Способ построения:	Раскрывающийся список для выбора способа построения массива. В раскрывающемся списке доступны следующие параметры: • **Число элементов и угол заполнения** • **Число элементов и угол между элементами** • **Угол заполнения и угол между элементами**
Число элементов:	Поле ввода числа элементов, включая исходный объект.
Угол заполнения:	Поле ввода угла заполнения массива.
	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши угла заполнения.
Угол между элементами:	Поле ввода угла между двумя соседними элементами массива.
	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши угла между двумя соседними элементами массива.
Поворачивать элементы массива	Включение/Отключение режима поворота элементов в массиве.
Больше/Меньше	Кнопка дополнительного развёртывания/свёртывания окна диалога.

Базовая точка объекта

Как установлено в объекте	Включение/Отключение режима задания базовой точки.
Базовая точка: X: Y:	Поля ввода координат X,Y базовой точки.
	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши базовой точки.

Пример построения кругового массива:

Исходные объекты | Выбор объектов | Задание центра массива | Результат



Команда МАССИВ (бездиалоговый вариант)

Командная строка: **-МАССИВ** (**-AR**, **-ARRAY**)

Создание неассоциативных 2D-массивов с помощью командной строки.

Опции команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбор объектов для использования в массиве. Запрос появляется если объекты не были предварительно выбраны перед стартом команды. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Прямоугольный	Создание массива выбранных объектов путём упорядоченного размещения их копий в узлах заданной прямоугольной сетки.
Круговой	Создание массива выбранных объектов путём упорядоченного размещения их копий вокруг центральной точки.

Опции команды в режиме создания прямоугольного массива:

Число рядов (---) <4>:	Ввод числа рядов (целое число от 1 до 32767).
Число столбцов (|||) <4>:	Ввод числа столбцов (целое число от 1 до 32767). Если число рядов равно 1, число столбцов должно быть равно минимум 2, и наоборот.
Расстояние между рядами (---) <1>:	Задание расстояния между рядами, включая длину объекта. При вводе отрицательного числа копии объектов будут расположены ниже оригинала. Вместо расстояний между рядами и столбцами можно ввести координаты точек (2 значения), тогда расстояния будут определены прямоугольником, построенным по двум противоположным точкам. После ввода координат первой точки в командной строке появится запрос Вторая точка:
Расстояние между столбцами (|||) <1>:	Задание расстояния между столбцами, включая длину объекта. При вводе отрицательного числа копии объектов будут расположены левее оригинала.

Опции команды в режиме создания кругового массива:

Центральная точка массива или [Базовая]:	Задание координат центральной точки – точки, вокруг которой распределяются элементы массива. ***Опции:*** Базовая – Перезадание базовой точки объекта – точки, которая остается на постоянном расстоянии от центральной точки при построении массива.
Число элементов в массиве:	Ввод количества элементов в массиве, включая исходный объект (целое число от 2 до 32767). Если значение не введено, массив будет создан на основе значений угла заполнения и угла между элементами.
Задайте угол заполнения (+= против ч. с., -= по ч. с.) [360]:	Задание угла между базовыми точками первого и последнего объектов массива. Положительное значение задаёт поворот против часовой стрелки, отрицательное значение – по часовой стрелке.
Угол между элементами:	Задание угла между двумя соседними элементами массива, если число элементов в массиве не было задано.
Поворачивать элементы массива [Да/Нет] <Да>:	Включение/отключение режима поворота элементов относительно центральной точки массива.

3D-массивы

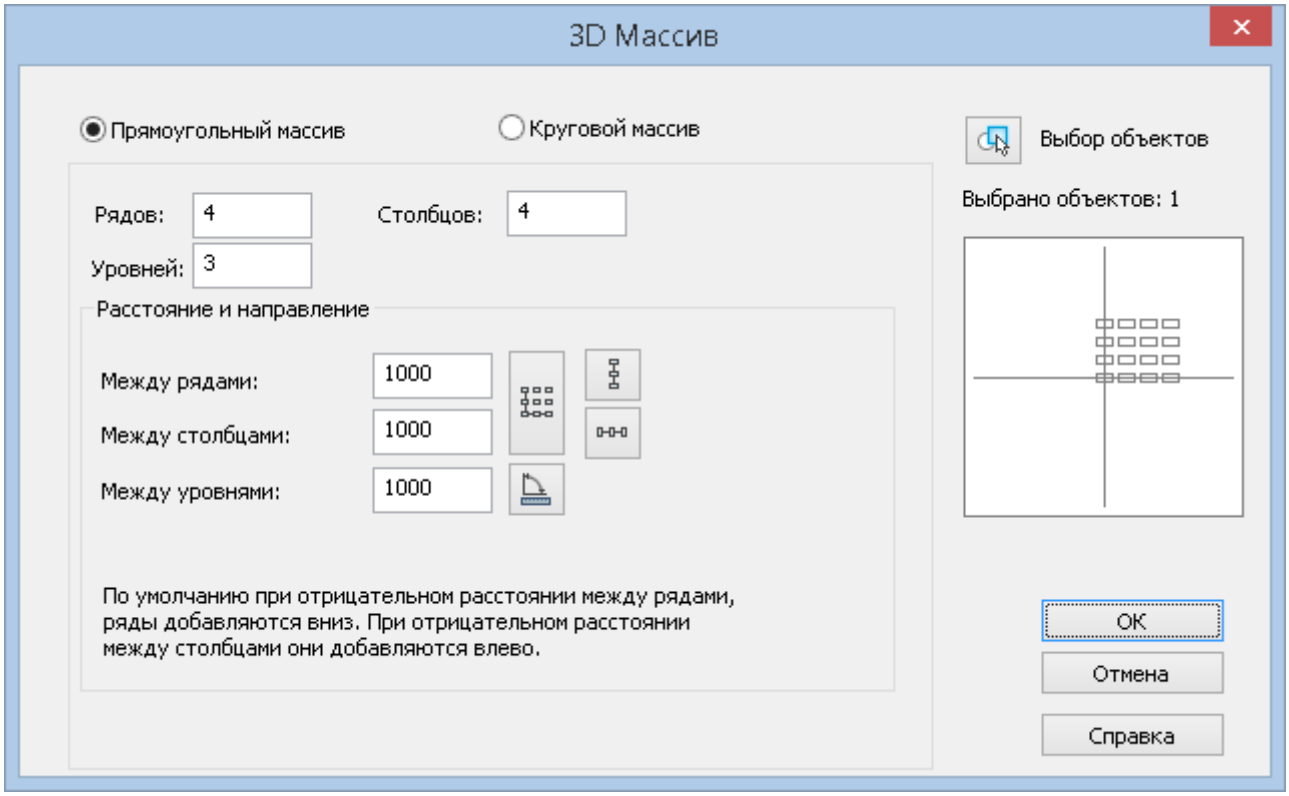
Лента: **Построение** – **Редактирование** > **3D-массив**

Меню: **Редактирование** – **3D-массив...**

Командная строка: **3-МАССИВ**, **3DМАССИВ** (**3DARRAY**)

Команда предназначена для создания трехмерных прямоугольных и круговых массивов выбранных объектов.

Прямоугольный 3D-массив



Параметры:

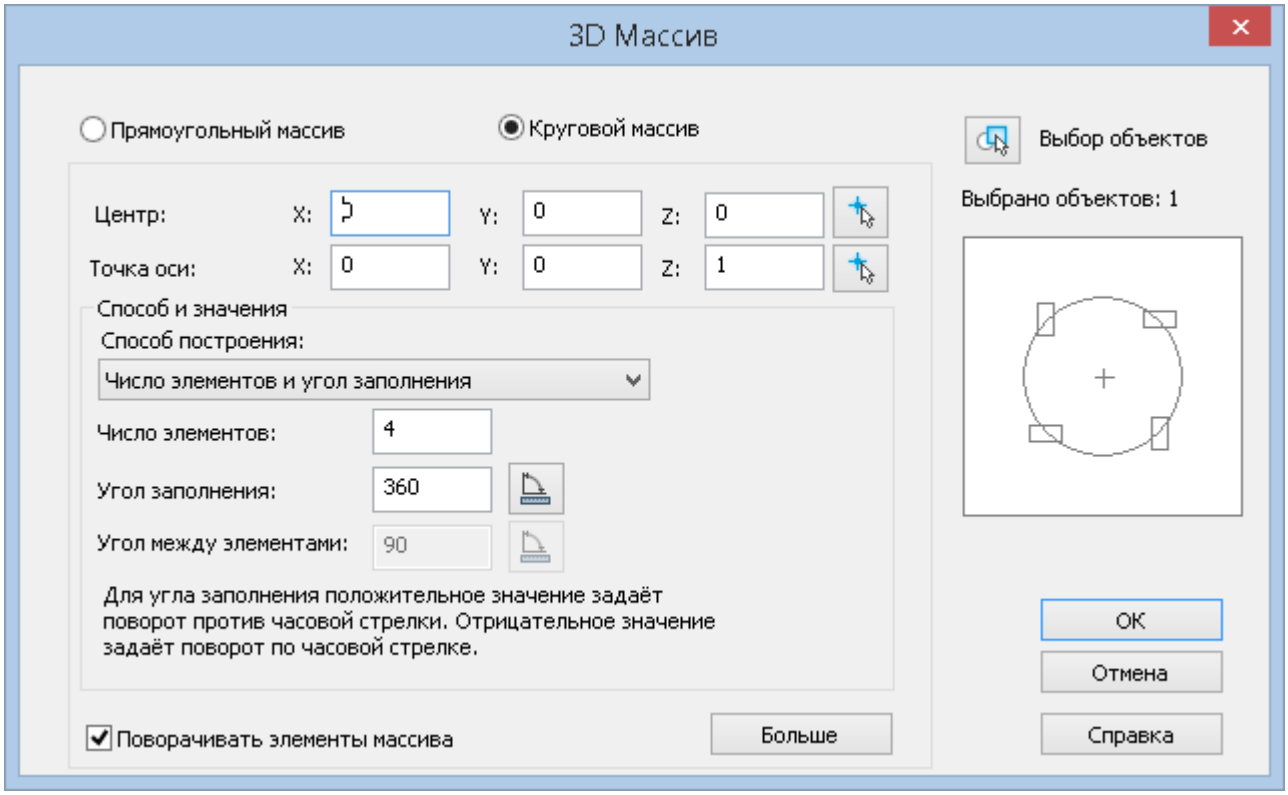
Прямоугольный массив	Включение режима построения прямоугольного 3D-массива.
Рядов:	Поле ввода количества рядов.
Столбцов:	Поле ввода количества столбцов.
Уровней:	Поле ввода количества уровней.

Расстояние и направление

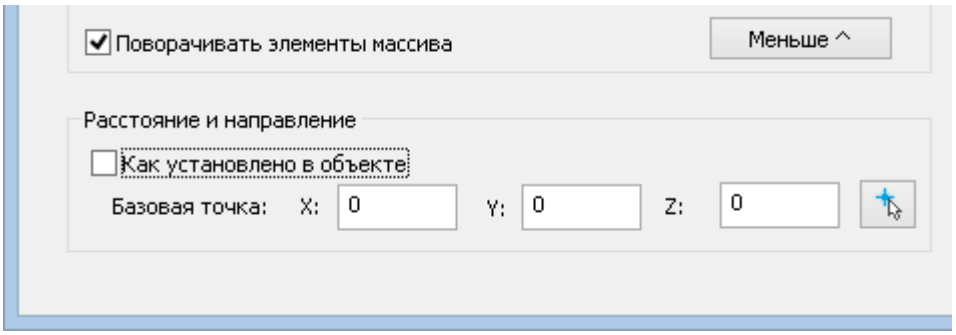
Между рядами:	Поле ввода расстояния между рядами.
Между столбцами:	Поле ввода расстояния между столбцами.
Между уровнями:	Поле ввода расстояния между уровнями.
Кнопки указания:	Указание производится на экране курсором мыши. Диалог временно закрывается.

	Указать расстояние между рядами.
	Указать расстояние между столбцами.
	Указать оба расстояния.
	Указать расстояние между уровнями.

Круговой 3D-массив



Кнопка **Больше** открывает дополнительный раздел диалога для указания базовой точки объекта:



Параметры:

Круговой массив	Включение режима построения кругового 3D-массива.
Центр: X: Y: Z	Поля ввода координат X, Y и Z центра массива.
Точка оси: X: Y: Z	Поля ввода координат X, Y и Z точки оси массива.
	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши центра массива.

Способ и значения

Способ построения:	Раскрывающийся список для выбора способа построения массива. В раскрывающемся списке доступны следующие параметры: • **Число элементов и угол заполнения** • **Число элементов и угол между элементами** • **Угол заполнения и угол между элементами**
Число элементов:	Поле ввода числа элементов, включая исходный объект.
Угол заполнения:	Поле ввода угла заполнения массива.
	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши угла заполнения.
Угол между элементами:	Поле ввода угла между двумя соседними элементами массива.
	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши угла между двумя соседними элементами массива.
Поворачивать элементы массива	Включение/Отключение режима поворота элементов в массиве.
Больше/Меньше	Кнопка дополнительного развёртывания/свёртывания окна диалога.

Удаление повторяющихся объектов

Лента: **Главная** – **Редактирование** > **Удаление повторяющихся объектов**

Меню: **Редактирование** – **Удаление повторяющихся объектов**

Панель: **Редактирование 2** –

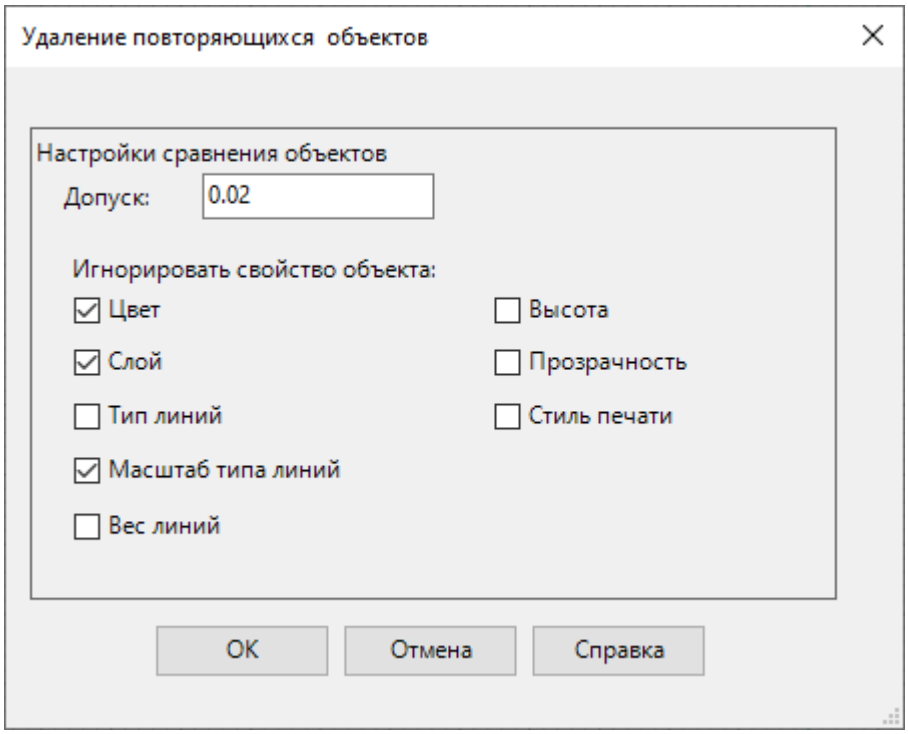
Командная строка: **УДАЛИДУБЛИ**, **ПОДЧИСТИТЬ** (**DELETEDUPLICATES**, **OVERKILL**)

Команда предназначена для удаления повторяющихся или перекрывающихся объектов: точек отрезков, дуг, окружностей и полилиний.

В процессе команды, сравнивается геометрия выбранных объектов, повторяющиеся элементы удаляются.

1. Запустить команду **Удаление повторяющихся объектов**.
2. Выбрать на чертеже объекты.

3. Настроить параметры сравнения объектов в появившемся диалоговом окне.



Допуск Установка точности, с которой осуществляется числовое сравнение параметров объектов. Если значение равно 0, для выполнения команды, сравниваемые объекты должны полностью совпадать.

Игнорировать свойство объекта: Выбор свойств объектов, которые будут игнорироваться в процессе сравнения.

4. Нажать **OK**.
5. Выбрать в командной строке действие:

```
Удалить повторяющиеся объекты? [Все/Текущий/Пропустить] <Все>:
```

Опции команды:

Все	Удалить все найденные повторяющиеся объекты.
Текущий	Удалить выделенный объект.
Пропустить	Перейти к следующему объекту без удаления выделенного.

Перемещение

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Перемещение**

Меню: **Редактирование –** **Перемещение**

Панель: **Редактирование –**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***D***

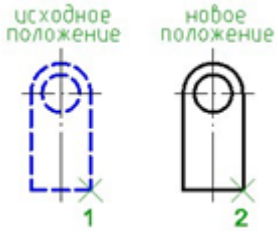
Командная строка: **П, ПЕРЕНЕСТИ (M, MOVE)**

Команда предназначена для перемещения выбранных объектов на заданное расстояние и в заданном направлении.

Опция Перемещение позволяет перемещать объекты методом задания относительного расстояния, для чего нужно ввести значения координат. Координаты в этом случае задают не положение точки, а определяют величину смещения объектов.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Перемещение	Задание относительного расстояния и направления с помощью координат.



Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объекты. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
`Базовая точка или [Перемещение]:`	Задать базовую точку 1.
`Укажите вторую точку или <считать перемещением первую точку>:`	Задать вторую точку 2.

Поворот

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Поворот**

Меню: **Редактирование –** **Поворот**

Панель: **Редактирование –**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***E***

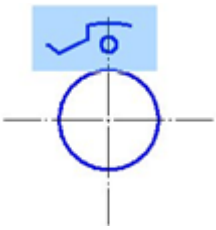
Командная строка: **ПОВ, ПОВЕРНУТЬ (RO, ROTATE)**

Команда выполняет поворот выбранных объектов на заданный угол вокруг заданной базовой точки.

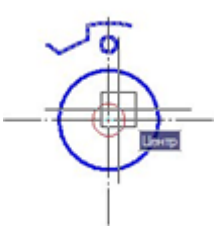
Опции команды:

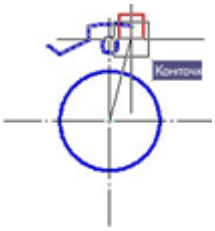
?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Копия	Поворот копии выбранных объектов.
Ключевая точка	Задание опорного угла, первая точка которого, будет взята за базовую.
Опорный угол	Задание опорного угла для отсчета угла поворота.
Точки	Задание угла поворота, отсчитываемого от опорного угла до условного отрезка, задаваемого двумя точками.

Выбор объектов

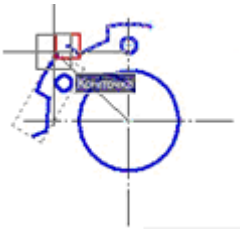


Задание опорного отрезка

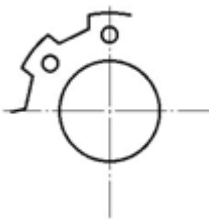




Задание угла поворота



Результат



Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объекты. Нажать **ENTER** по окончании выбора.
Базовая точка или [Ключевая точка]:	Задать базовую точку или выбрать опцию Ключевая точка.
Угол поворота или [Копия/Опорный угол] <12>:	Выбрать опцию Копия.
Угол поворота или [Копия/Опорный угол] <12>:	Выбрать опцию Опорный угол.
Задайте опорный угол:	Задать первую или вторую точку опорного угла.
Вторая точка:	Задать вторую точку опорного угла.
Новый угол или [Точки]:	Задать угол.

Поворот 3D

Команда **Повернуть 3D** (**ROTATE3D**) используется для поворота выбранных объектов вокруг 3D-оси. Ось вращения может быть задана несколькими способами: указанием двух точек или объекта; параллельно осям системы координат; перпендикулярно плоскости текущего видового экрана.

ПРИМЕЧАНИЕ При работе с 3D-объектами следует использовать команды редактирования 3D Модуля.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Объект	Совмещение оси вращения с существующим объектом. Типы объектов: • отрезок – ось вращения совмещается с выбранным отрезком; • полилиния – ось вращения совмещается с выбранным сегментом полилинии. Прямолинейные сегменты рассматриваются как отрезки, дуговые – как дуги; • окружность – ось вращения совмещается с 3D-осью окружности, перпендикулярной к её плоскости и проходящей через центр; • дуга – ось вращения совмещается с 3D-осью дуги, перпендикулярной к её плоскости и проходящей через центр.
Последняя	Ось вращения совмещается с последней заданной осью вращения.
Вид	Ось вращения проходит перпендикулярно плоскости текущего видового экрана через выбранную точку.
ось X, ось Y, ось Z	Ось вращения совмещается с одной из стандартных осей (X, Y или Z), проходящей через выбранную точку.
2 точки	Ось вращения задаётся путём указания двух точек.
Первая точка оси	Задание первой из двух точек оси вращения.
Вторая точка оси	Задание второй точки, определяющей ось вращения.
Угол поворота	Задание угла поворота объекта вокруг оси вращения.

Опорный угол — Задание базового угла для отсчёта угла поворота. Объект поворачивается на угол, равный разности угла поворота и опорного угла.

Запросы команды:

Укажите объекты или [?]:

Выбрать объекты. Нажать **ENTER** по окончании выбора.

Укажите первую точку или [Объект/Последняя/Вид/ось X/ось Y/ось Z/2точки] <2точки>:

Выбрать способ указания оси вращения: Объект/Последняя/Вид/ось X/ось Y/ось Z/2точки.

По умолчанию установлен способ 2точки.

- Способ 2точки

Укажите первую точку на плоскости: – задать первую точку оси вращения.

Укажите вторую точку на плоскости: – задать вторую (конечную) точку оси вращения.

- Способ Объект

Выберите отрезок, круг, дугу или сегмент 2D-полилинии: – выбрать объект для создания оси вращения по этому объекту

- Способ Последняя

Использует последнюю заданную ось вращения.

- Способ Вид

Выберите точку на секущей плоскости: – задать точку, через которую проходит ось вращения (перпендикулярно плоскости текущего видового экрана).

- Способ ось X

Укажите точку на YZ-плоскости <0,0,0>: – задать точку, через которую проходит ось вращения (перпендикулярно YZ-плоскости).

- Способ ось Y

Укажите точку на ZX-плоскости <0,0,0>: – задать точку, через которую проходит ось вращения (перпендикулярно ZX-плоскости).

- Способ ось Z

Укажите точку на XY-плоскости <0,0,0>: – задать точку, через которую проходит ось вращения (перпендикулярно XY-плоскости).

Укажите угол поворота или [Опорный угол]:

Ввести значение угла поворота, нажать **ENTER**. Или задать на экране первую точку угла.

Укажите конечную точку:

Задать вторую точку угла.

При необходимости выбрать опцию Опорный угол.

Укажите опорный угол: – ввести значение опорного угла или первую точку опорного угла.

Укажите конечную точку: – задать вторую точку опорного угла.

Масштаб

Лента: **Главная**, **Построение** – **Редактирование** > **Масштаб**

Меню: **Редактирование** – **Масштаб**

Панель: **Редактирование** –

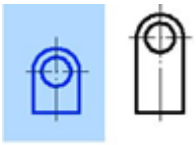
Командная строка: **МАСШТАБ**, **МШ** (**SC**, **SCALE**)

Команда предназначена для увеличения или уменьшения выбранных объектов как с сохранением пропорций (масштабные коэффициенты по осям X и Y одинаковы), так и с различным масштабными коэффициентами по осям X и Y. Если масштабный коэффициент больше единицы, объекты увеличиваются, если меньше единицы – уменьшаются. Заданное значение масштабного коэффициента сохраняется в текущем сеансе работы до его следующего изменения. Команда применима к отрезкам, полилиниям, окружностям, дугам, сплайнам, эллипсам.

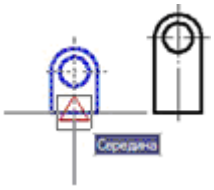
Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Копия	Масштабирование копии выбранных объектов.
Опорный отрезок	Масштабирование выбранных объектов относительно опорного отрезка, длина которого принимается за единичный коэффициент масштабирования, и новой длины опорного отрезка.
Точки	Масштабирование выбранных объектов относительно опорного отрезка, длина которого принимается за единичный коэффициент масштабирования, и новой длины опорного отрезка, задаваемой двумя точками.
Разный масштабXY	Установка различного масштаба по оси X и по оси Y. При неоднородном масштабировании окружностей и дуг они заменяются эллипсами.

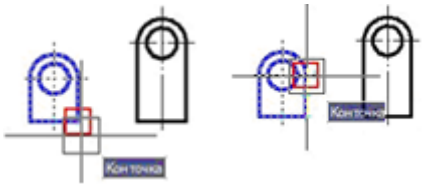
Выбор объектов



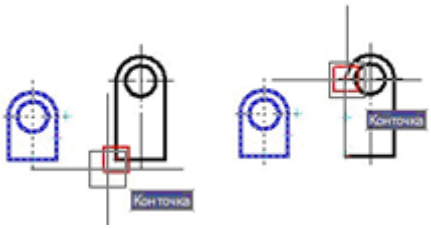
Задание базовой точки



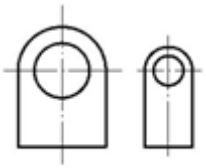
Задание опорного отрезка



Задание новой длины опорного отрезка



Результат



Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объекты. Нажать ***ENTER*** по окончании выбора.
`Базовая точка:`	Задать базовую точку.

Масштаб или [Копия/Опорный отрезок/разный масштабХУ]:	Задать опцию Опорный отрезок.
Укажите длину:	Задать первую точку.
Вторая точка:	Задать вторую точку.
Задайте новую длину или [Точки]:	Задать опцию Точки.
Первая точка:	Задать первую точку.
Вторая точка:	Задать вторую точку.

Растягивание

Лента: **Главная, Построение – Редактирование >** **Растягивание**

Меню: **Редактирование –** **Растягивание**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **РАС, РАСТЯНУТЬ (S, STRETCH)**

Команда позволяет растягивать или перемещать объекты. Растягиваются только те объекты, которые пересекаются секущей рамкой или многоугольником. Объекты, полностью заключенные в рамку или многоугольник, перемещаются командой **Растягивание** точно так же, как командой **Перемещение**.

Отрезки, дуги и сегменты полилиний растягиваются только путем перемещения конечных точек, находящихся внутри секущей рамки (многоугольника). Положение конечных точек за секущей рамкой (многоугольником) остаётся неизменным.

Другие примитивы перемещаются или остаются на месте в зависимости от того, находятся ли определяющие их точки внутри секущей рамки (многоугольника) или нет.

Определяющими точками являются центр окружности, точка вставки блока, крайняя левая точка базовой линии для текста и для определения атрибута (независимо от типа выравнивания, использованного при построении).

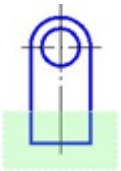
Если точка вставки блока перемещается командой **Растягивание**, то перемещаются и все его атрибуты.

Опция Перемещение позволяет растягивать или перемещать объекты методом задания относительного расстояния, для чего нужно вести значения координат. Координаты в этом случае задают не положение точки, а определяют величину растягивания или смещения объектов.

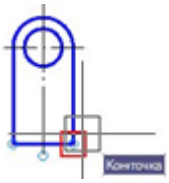
Опция команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Перемещение	Задание относительного расстояния и направления с помощью координат.

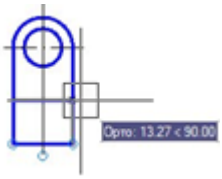
Выбор объектов Секрамкой



Задание базовой точки



Задание новой точки



Результат

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объекты секущей рамкой.

	Нажать **ENTER** по окончании выбора.
Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>:	Задать базовую точку.
Укажите вторую точку или <считать перемещением первую точку>:	Задать вторую точку.

Выравнивание

Лента: **Построение – Редактирование >** **Выравнивание**

Меню: **Редактирование –** **Выравнивание**

Командная строка: **ВР, ВЫРОВНЯТЬ (ALIGN)**

Команда осуществляет перемещение и поворот объекта таким образом, чтобы выровнять его с другим объектом, при этом возможно также масштабирование выравниваемого объекта.

Действие, выполняемое командой, определяется количеством пар (исходная – назначенная) задаваемых точек.

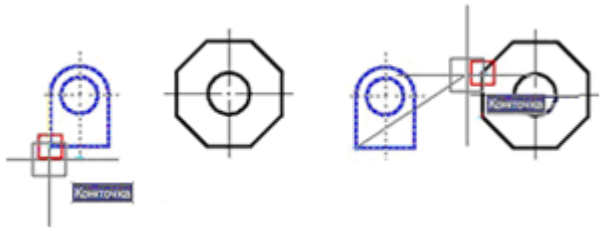
Указание одной пары точек производит перемещение объектов на расстояние, заданное точками.

Запросы команды для перемещения объектов:

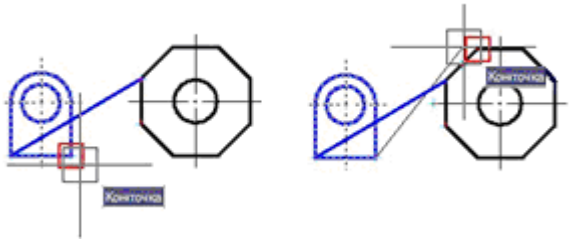
Выбор объектов или [?]:	Выбрать выравниваемые объекты. Нажать **ENTER** по окончании выбора.
Первая исходная точка:	Задать первую точку на выравниваемом объекте.
Первая назначенная точка:	Задать первую точку на назначенном объекте. Нажать **ENTER** для завершения действия.

При указании двух пар точек, выбранные объекты могут быть перемещены, повернуты и масштабированы на плоскости или в пространстве.

Первая пара точек задает базовую точку выравнивания



Вторая пара точек задает угол поворота выравниваемого объекта



Запросы команды для перемещения и поворота объектов:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать выравниваемые объекты. Нажать **ENTER** по окончании выбора.
Первая исходная точка:	Задать первую точку на выравниваемом объекте.
Первая назначенная точка:	Задать первую точку на назначенном объекте.
Вторая исходная точка:	Задать вторую точку на выравниваемом объекте.

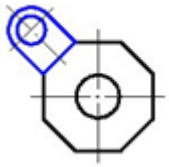
`Вторая назначенная точка:`	Задать вторую точку на назначенном объекте.
`Третья исходная точка:`	Нажать ***ENTER***. Выбрать вариант масштабировать или нет выравниваемый объект.

Масштабирование возможно только при выравнивании с помощью *двух пар* точек.

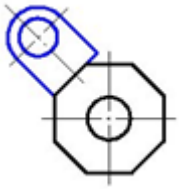
`Масштабировать объекты по точкам выравнивания? [Да/Нет] <Н>:`	Выбрать нужную опцию.

Опции команды:

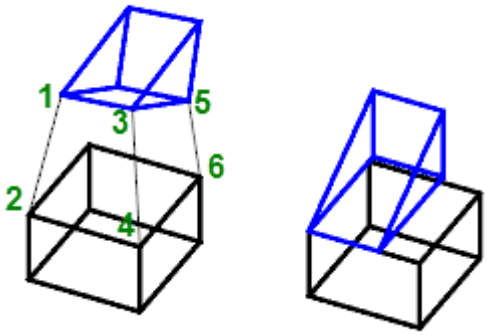
Да — Масштабировать объект по точкам выравнивания.
В качестве опорной длины для масштабирования берется расстояние между первой и второй назначенными точками.



Нет — Не масштабировать объект по точкам выравнивания.
Производится поворот выравниваемого объекта относительно назначенного объекта без масштабирования.



При указании трех пар точек объекты могут быть перемещены и повернуты в 3D пространстве.



После указания первой (1-2) и второй (3-4) пары точек продолжить действия:

`Третья исходная точка:`	Задать третью точку на выравниваемом объекте (5).
`Третья назначенная точка`	Задать третью точку на назначенном объекте (6).

ВНИМАНИЕ! Масштабирование при данном действии не производится и доступно только при использовании двух пар точек.

Распределение копий

Команды **Деление** и **Разметка** распределяют по длине или периметру объекта точки или блоки *на равном* или *заданном расстоянии* друг от друга. Фактического деления объекта на части как такового не происходит – определяется только местоположение делений. Точки, расположенные в местах делений объекта, можно использовать в качестве геометрических опорных точек для выполнения дальнейших построений.

Деление

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Деление**

Меню: **Черчение – Точка >** **Деление**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ПД, ПОДЕЛИ, ПОДЕЛИТЬ (DIVIDE)**

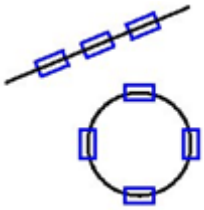
Команда **Деление** распределяет по длине или периметру объекта точки или блоки *на равном расстоянии* друг от друга. Распределённые по объекту точки или блоки делят объект на сегменты заданной длины.

Опции команды:

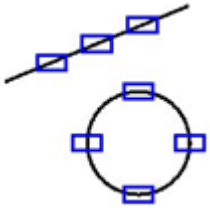
?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Блок	Переключение в режим вставки блока.
Да	Включение режима выравнивания блока по объекту.
Нет	Отключение режима выравнивания блока по объекту.

Блок и объекты для деления

Деление с выравниванием блока



Деление без выравнивания блока



Запросы команды:

`Выберите объект для деления или [?]:`	Выбрать объект.
`Число сегментов или [Блок]:`	Выбрать опцию Блок.
`Введите имя блока для вставки:`	Ввести имя блока и нажать ***ENTER***.
`Выровнять блок с объектом? [Да/Нет]:`	Выбрать нужную опцию.
`Число сегментов:`	Задать число сегментов и нажать ***ENTER***.

Разметка

Лента: **Главная, Построение – Черчение >** **Деление**

Меню: **Черчение – Точка >** **Разметка**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **РАЗМЕТКА, РАЗМЕТИТЬ (MEASURE)**

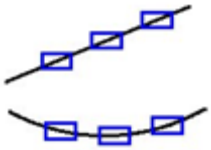
Команда **Разметка** распределяет по длине или периметру объекта точки или блоки *на заданном расстоянии* друг от друга. Распределённые по объекту точки или блоки размечают объект на сегменты заданной длины. Последний сегмент размечаемого объекта по длине всегда меньше остальных.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Блок	Переключение в режим вставки блока.
Да	Включение режима выравнивания блока по объекту.
Нет	Отключение режима выравнивания блока по объекту.

Блок и объекты для разметки

Разметка объектов блоком



Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать объект.
`Задайте длину сегмента или [Блок]:`	Выбрать опцию Блок.
`Введите имя блока для вставки:`	Ввести имя блока и нажать ***ENTER***.
`Задайте длину сегмента:`	Задать длину или указать курсором мыши на экране.

Фаска

Лента: **Главная**, **Построение** – **Редактирование** > **Фаска**

Меню: **Редактирование** – **Фаска...**

Панель: **Редактирование** –

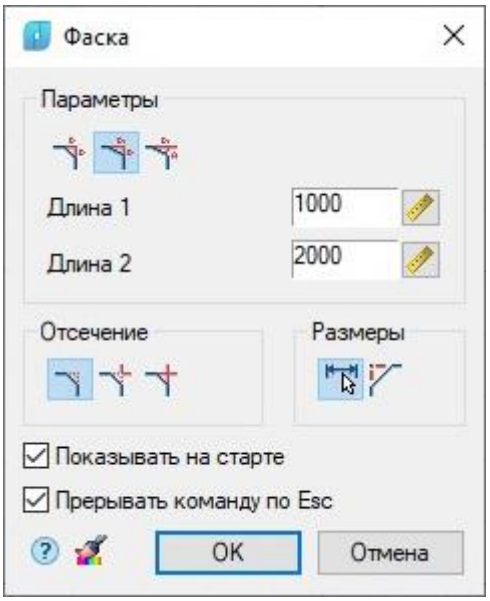
Командная строка: **MCHAMFER**

Команда предназначена для автоматического и полуавтоматического размещения фасок на деталях с различными исполнениями и с возможностью автоматической простановки размеров. Команда позволяет выполнять последовательное построение нескольких фасок.

Команда работает как с линейными объектами (линия, полилиния), так и с нелинейными (дуга, эллипс, окружность, сплайн).

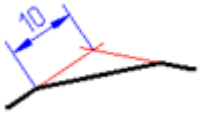
Команду **Фаска** можно использовать для быстрой обрезки или удлинения выбранных объектов. Для этого при выборе объектов нужно удерживать нажатой клавишу ***SHIFT***: текущие значения фаски временно заменяются на **0** и объекты обрезаются или удлиняются до точки пересечения.

После запуска команда вызывает диалоговое окно настройки параметров фаски:

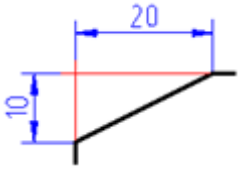


Параметры:

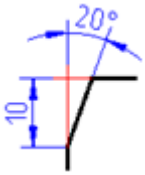
Кнопка включения режима **Симметрично** – режима снятия фаски с одинаковыми размерами. В этом режиме параметр **Длина 2** не доступен.



Кнопка включения режима **Две длины**: снятие фаски с двумя размерами. В этом режиме параметр **Длина 2** разблокируется.



Кнопка включения режима **Длина и угол**: снятие фаски по длине и углу. В этом режиме вместо параметра **Длина 2** отображается параметр **Угол**.



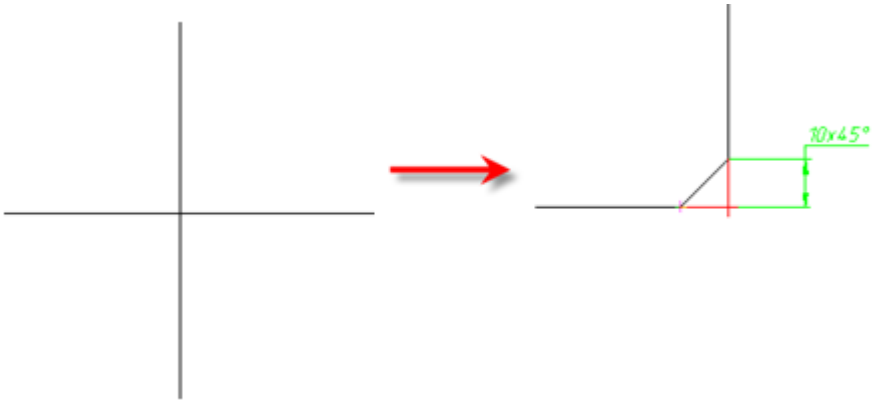
Длина 1 Задание первой длины фаски. Это поле используется и для задания длины фаски с одинаковыми размерами.

Длина 2 Задание второй длины фаски.

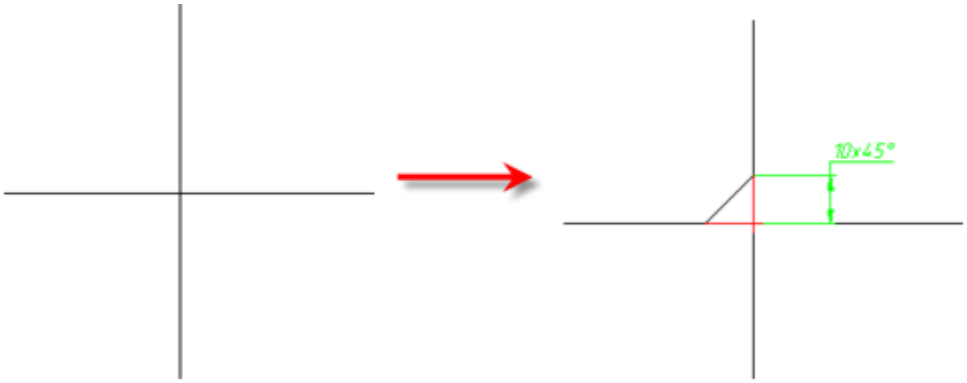
Угол Задание угла фаски.

Кнопка временного закрытия диалога для замера длины фаски или угла на чертеже.

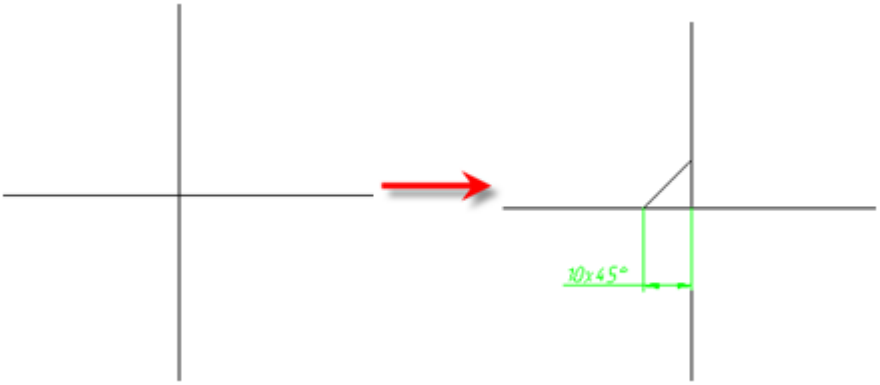
Кнопка включения режима полного отсечения линий контура – отсекает всю геометрию, не являющуюся фаской.



Кнопка включения режима частичного отсечения линий до их пересечения.

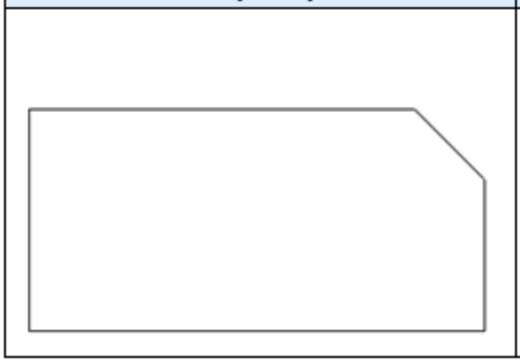
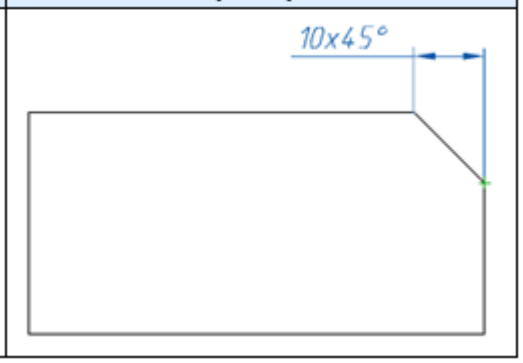


Кнопка включения режима без отсечения линий.

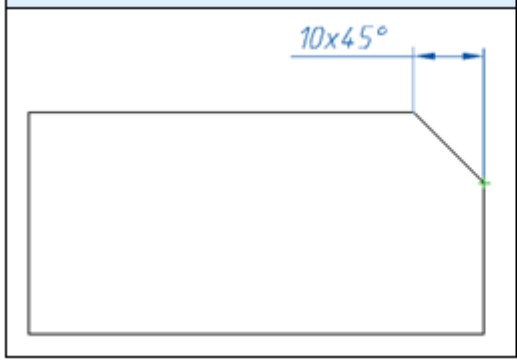
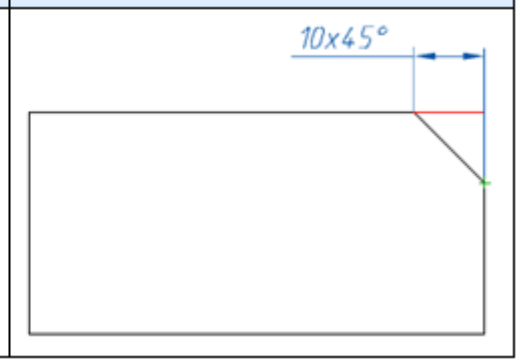


Кнопка временного закрытия диалога для копирования свойств с проставленной фаски. Команда не работает на фасках, созданных с участием полилинии, т. к. при простановке фаски, все составляющие части собираются в одну полилинию.

Кнопка включения/отключения режима автоматической простановки размеров. В этом режиме, наряду с созданием фаски, автоматически создается и размерный объект, ее образмеривающий.

Без размера	С размером
	

Строить вспомогательные линии – переключатель, управляет отображением вспомогательной линии при образмеривании фаски.

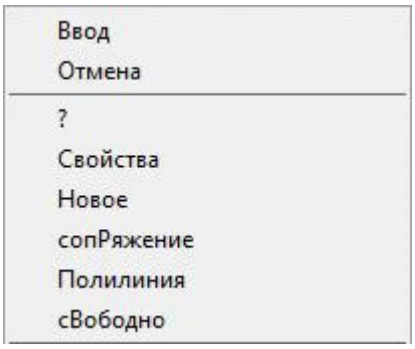
Без вспомогательной линии	С вспомогательной линией
	

Показывать на старте Флажок, при снятии которого, диалоговое окно перестает отображаться при всех последующих вызовах команды, т. е. позволяет перенастроить команду на работу в бездиалоговом режиме. Для повторного вызова диалога следует выбрать опцию Свойства в командной строке или контекстном меню. Такой режим работы удобен, когда приходится часто использовать команду без изменения ее параметров.

Прерывать команду по Esc При взведенном флажке при нажатии ***ESC*** команда прерывается. При снятом флажке при нажатии ***ESC*** появляется диалоговое окно **Фаска**.

Двойной щелчок левой кнопки мыши или щелчок правой кнопки мыши в полях ввода значений вызывает контекстное меню с перечнем последних введенных значений:

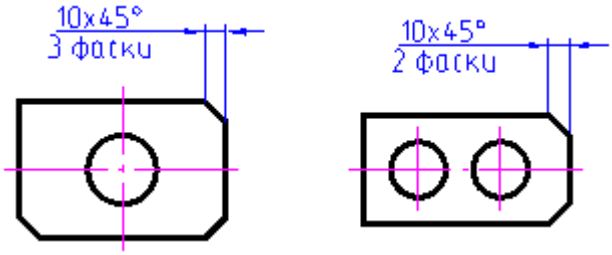
В процессе построения фасок доступны опции в командной строке и контекстном меню:



Опции команды:

Свойства — Открытие диалога **Фаска** для изменения параметров фаски.

Новое — Завершение создания одной группы фасок и начало другой. Команда применяется, когда необходимо создать, например, несколько фасок с одинаковыми размерами на одном объекте, а затем с такими же размерами на другом:



сопРяжение — Переключение в режим построения сопряжений.

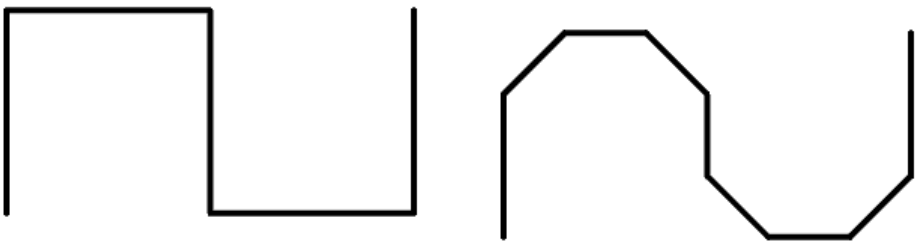
После выбора в контекстном меню данной команды открывается диалог **Сопряжение** для задания параметров сопряжения.

Полилиния — Переход в режим снятия фасок вдоль всей выбранной полилинии.

В процессе команды обрабатываются только те сегменты, длины которых превосходят длину фаски.

Опция доступна только при выборе симметричного типа фаски: задана одна длина или две одинаковые длины.

При выполнении операции с данной опцией игнорируются режимы образмеривания и отсечения.



Выбор — Способ указания объектов, при котором выбираются два объекта, затем предлагается выбрать результат, если их несколько.

сВободно — Способ указания объектов, при котором при наведении на второй объект сразу показывается предполагаемый результат.

Для создания фаски:

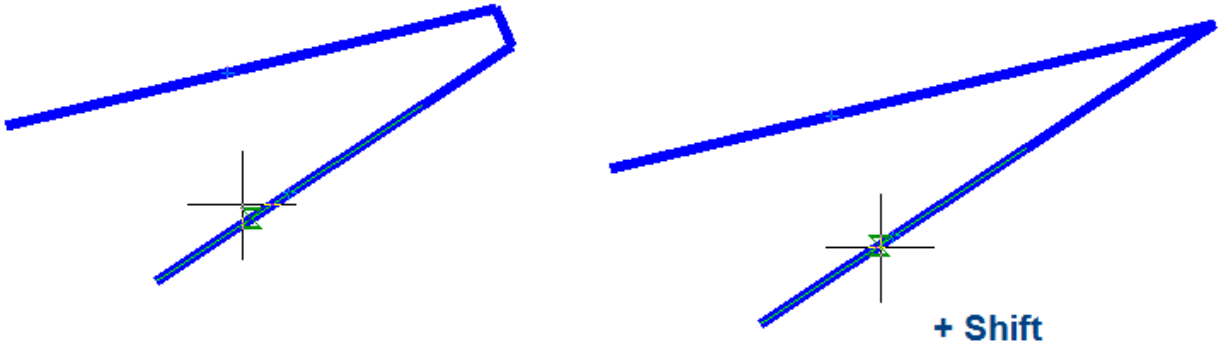
1. Выбрать первый объект.
2. Навести курсор на второй объект. Будут представлены варианты фаски.

3. Если вариантов фасок нет появится сообщение «Невозможно построить фаску», выбрать опцию **Свойства** из контекстного меню или командной строки и настроить радиус.
4. Выбрать второй объект.
5. Выбрать сопряжение из представленных вариантов.

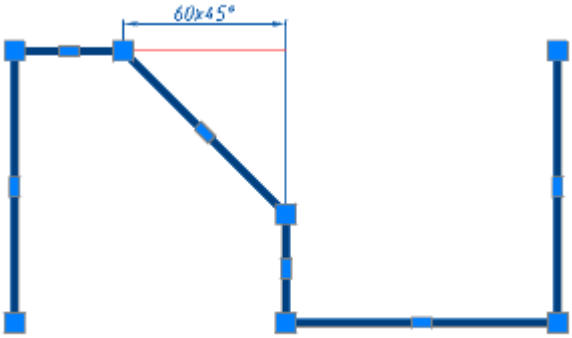
Особенности работы команды

Команда работает в 3D. Для выполнения команды исходные примитивы должны лежать в одной плоскости.

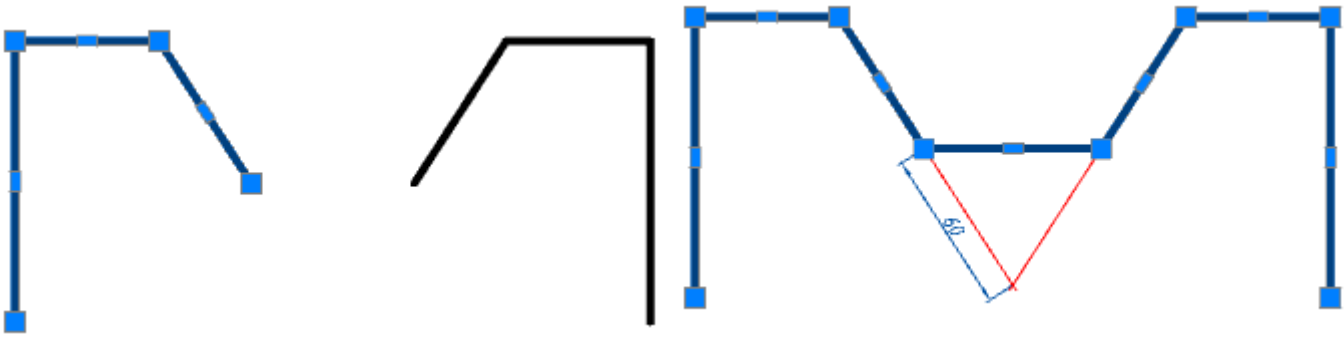
Если при выборе второго объекта нажать и удерживать клавишу ***SHIFT***, то будет сформирован угол (замыкание в точке пересечения и отсечение).



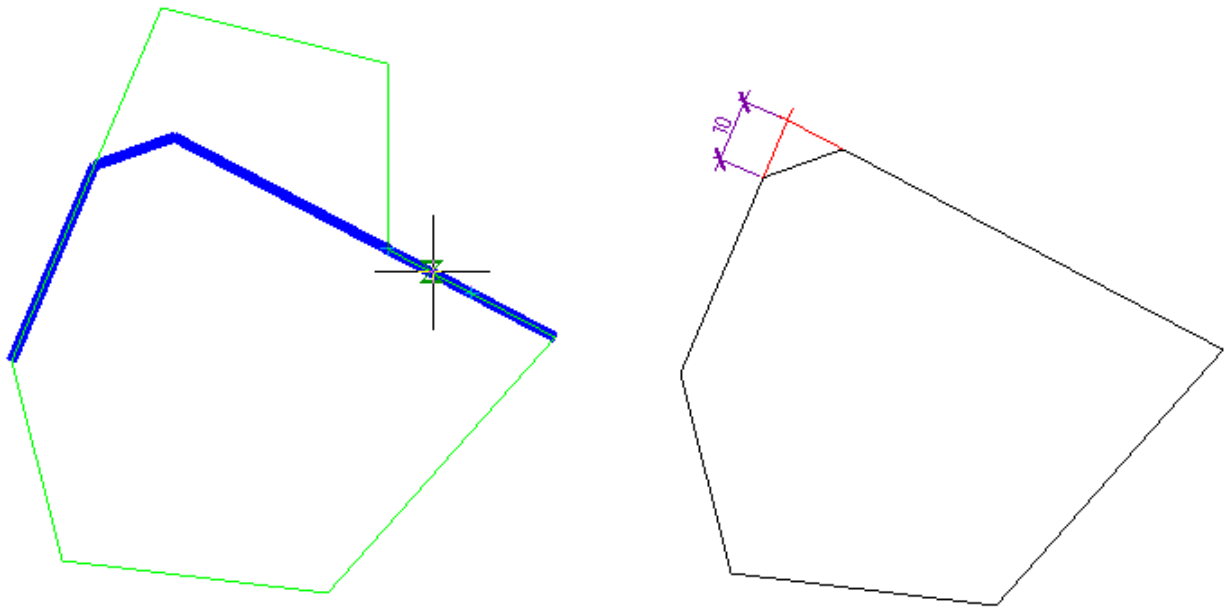
При выполнении вставки фаски между соседними участками полилинии, полилиния сохраняет свою целостность.



Если во время использования команды строится фаска между двумя полилиниями, то в результате будет единый объект полилиния.



Если выбраны сегменты одной полилинии, разделенные другими участками, то все эти промежуточные участки удаляются.



Команда Фаска (бездиалоговый вариант)

Командная строка: **ФАС**, **ФАСКА** (**CHA**, **CHAMFER**)

Построение фасок с помощью командной строки.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
оТменить	Отмена предыдущего действия в команде.
полИлиния	Построение фасок для всех вершин полилинии, являющимися точками пересечений двух прямолинейных сегментов. При установленном параметре **оБрезка** > **С обрезкой**, линии фаски становятся новыми сегментами полилиний.
Длина	Задание длины фаски от точки пересечения первого и второго объектов. Если оба значения равны нулю, то выбранные объекты удлиняются или обрезаются до точки пересечения. Указать длину можно на чертеже или вводом значения в командной строке.
Угол	Задание фаски по длине до точки пересечения выбранных объектов и углу в плоскости XY до первого объекта.
оБрезка	Управление обрезкой объектов до линий фаски. С обрезкой –выбранные объекты удаляются до конечных точек линий фаски. Если объекты не пересекаются с линией фаски, они удлиняются или обрезаются до добавления линии фаски. Без обрезки – выбранные объекты не обрезаются.
Метод	Выбор метода построения фаски. Длина – указание двух длин фаски. Угол – указание длины и угла.
Несколько	Добавление фаски к нескольким наборам объектов.

Запросы команды:

Выберите первый отрезок или	Выбрать объект или нужную опцию

[?/оТменить/полИлиния/Длина/Угол/оБрезка/Метод/Несколько]:	для установки параметров.
Выберите второй отрезок или нажмите клавишу Shift при выборе, чтобы создать угол или [?/Длина/Угол/Метод]:	Выбрать второй объект или использовать клавишу ***SHIFT*** для формирования угла в точке пересечения. Для изменения параметров выбрать нужную опцию.

Сопряжение

Лента: **Главная**, **Построение** – **Редактирование** > **Сопряжение**

Меню: **Редактирование** – **Сопряжение...**

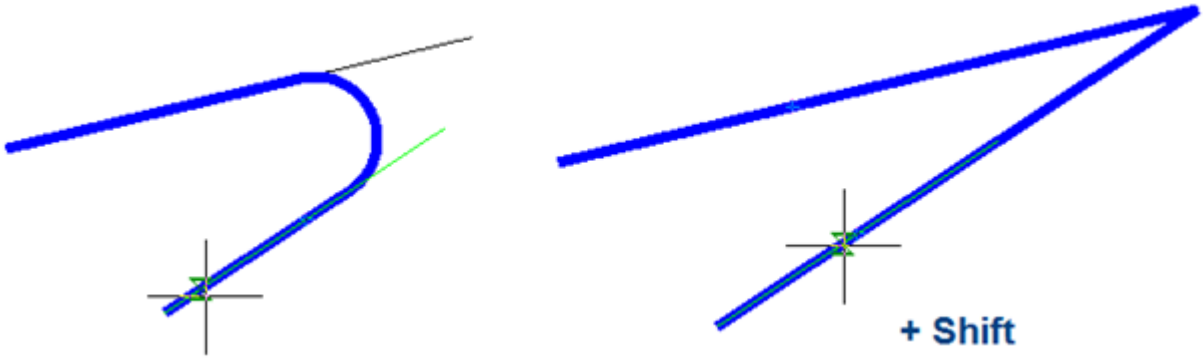
Панель: **Редактирование** –

Командная строка: **СОПРЯЧЬ** (**MFILLET**)

Команда предназначена для построения сопряжения в местах пересечения объектов с возможностью автоматической простановки размеров. Команда позволяет выполнять последовательное построение нескольких сопряжений.

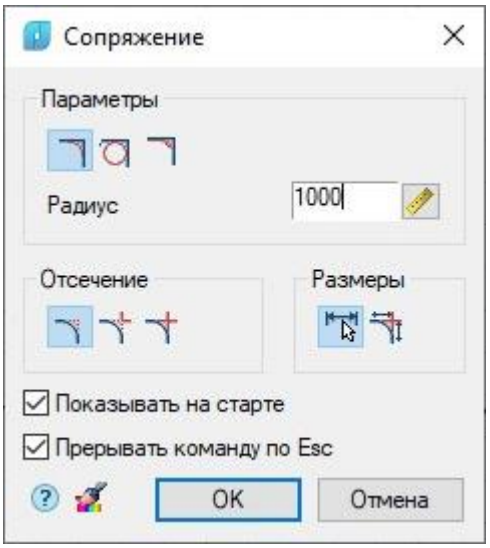
В качестве объектов могут выступать отрезки, дуги, окружности, смежные и несмежные участки полилинии.

Команду **Сопряжение** можно использовать для быстрой обрезки или удлинения выбранных объектов. Для этого при выборе объектов нужно удерживать нажатой клавишу ***SHIFT***: текущее значение радиуса сопряжения временно заменяется на **0** и объекты обрезаются или удлиняются до точки пересечения.



Возможно выполнять сопряжение параллельных отрезков. Текущее значение радиуса сопряжения в этом случае временно заменяется на значение, равное половине расстояния между параллельными отрезками.

После запуска команда вызывает диалоговое окно настройки параметров сопряжения:

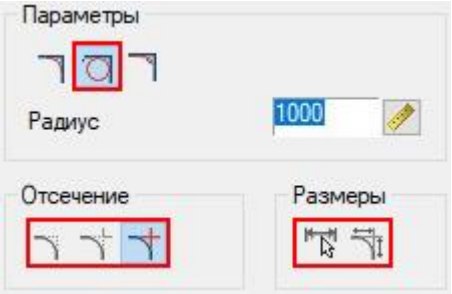


Параметры:

Кнопка включения режима вставки дуги в качестве сопряжения.

Кнопка включения режима вставки окружности в качестве сопряжения.

При выполнении операции в этом режиме игнорируются режимы образмеривания и полного или частичного отсечения сопрягаемых линий.



Кнопка включения режима вставки галтели в качестве сопряжения.

Радиус Задание радиуса сопряжения.

Кнопка временного закрытия диалога для измерения радиуса сопряжения на чертеже.

Кнопка включения режима полного отсечения сопрягаемых линий.

Кнопка включения режима частичного отсечения сопрягаемых линий до их взаимного пересечения.

Кнопка включения режима без отсечения сопрягаемых линий.

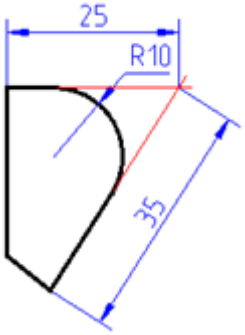
Кнопка временного закрытия диалога для копирования свойств с другого сопряжения. Команда не работает на сопряжениях, созданных с участием полилинии, т. к. при простановке сопряжения все составляющие части собираются в одну полилинию.

Кнопка включения/отключения режима автоматической простановки размеров на сопряжении.

При включенном режиме проставляются радиусы сопряжения и их количество.

Кнопка включения/отключения режима дополнительного образмеривания.

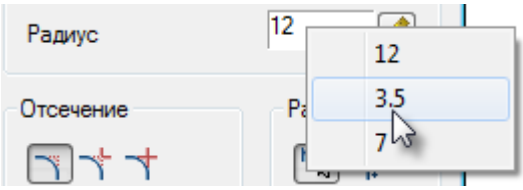
Кнопка становится доступна при включенной кнопке **Образмерить сопряжение**.



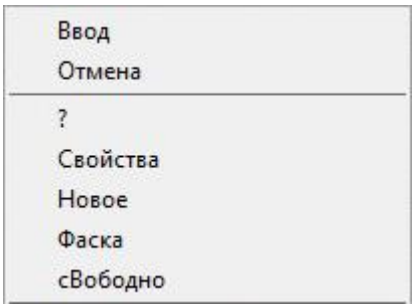
Показывать на старте Флажок, при снятии которого, диалоговое окно перестает отображаться при всех последующих вызовах команды, т. е. позволяет перенастроить команду на работу в бездиалоговом режиме. Для повторного вызова диалога следует выбрать опцию Свойства в командной строке или контекстном меню. Такой режим работы удобен, когда приходится часто использовать команду без изменения ее параметров.

Прерывать команду по Esc При взведенном флажке при нажатии ESC команда прерывается. При снятом флажке при нажатии ESC появляется диалоговое окно **Сопряжение**.

Двойной щелчок левой кнопки мыши или щелчок правой кнопки мыши в поле ввода значения радиуса вызывает контекстное меню с перечнем последних введенных значений:



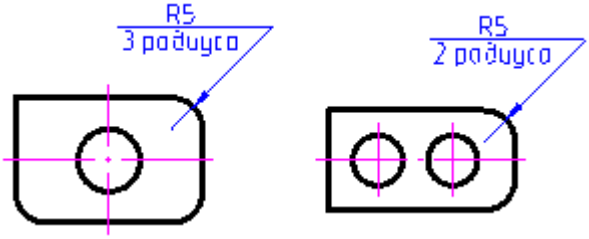
В процессе построения сопряжений доступны опции в командной строке и контекстном меню:



Опции команды:

Свойства Открытие диалога **Сопряжение** для изменения параметров сопряжения.

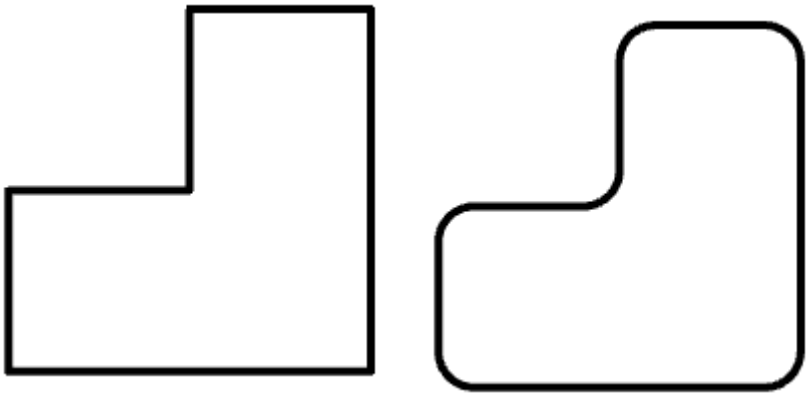
Новое Завершение создания одной группы сопряжений и начало другой. Команда применяется, когда необходимо создать, например, несколько сопряжений с одинаковым радиусом на одном объекте, а затем с таким же радиусом на другом:



Фаска — Переключение в режим построения фасок.

После выбора в контекстном меню данной команды открывается диалог **Фаска** для задания параметров фаски.

Полилиния — Построение сопряжений для всех вершин полилинии, являющимися точками пересечений двух прямолинейных сегментов. При выполнении операции игнорируются режимы отсечения и образмеривания.



Выбор — Способ указания объектов, при котором выбираются два объекта, затем предлагается выбрать результат, если их несколько.

сВободно — Способ указания объектов, при котором при наведении на второй объект сразу показывается предполагаемый результат.

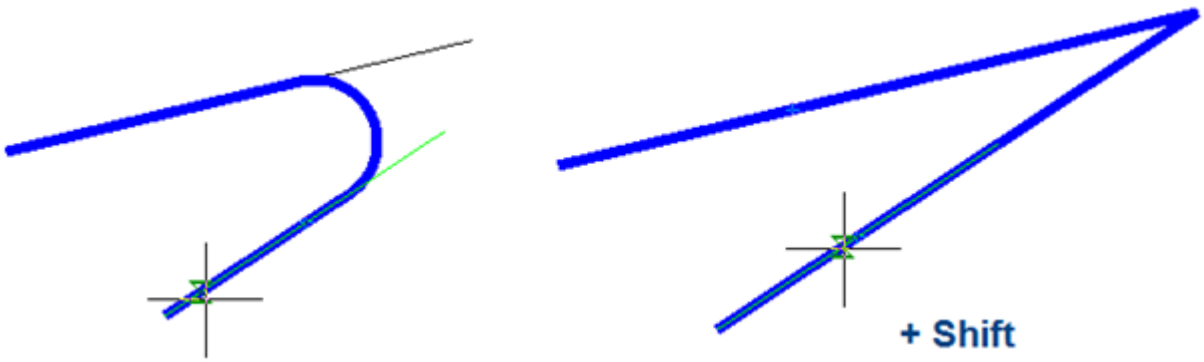
Для создания сопряжения:

1. Выбрать первый объект.
2. Навести курсор на второй объект. Будут представлены варианты сопряжений.
3. Если вариантов сопряжений нет, выбрать опцию **Свойства** из контекстного меню или командной строки и настроить радиус.
4. Выбрать второй объект.
5. Выбрать сопряжение из представленных вариантов.

Особенности работы команды

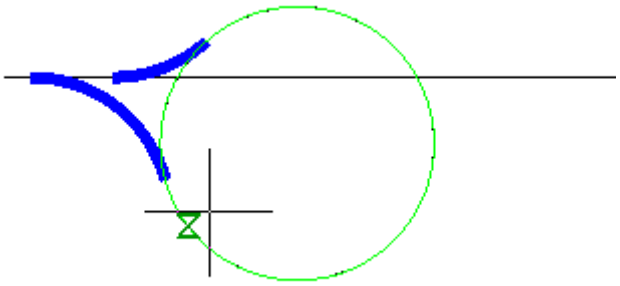
Команда работает в 3D. Для выполнения команды исходные примитивы должны лежать в одной плоскости.

Если при выборе второго объекта нажать и удерживать клавишу ***SHIFT***, то будет сформирован угол (замыкание в точке пересечения и отсечение).

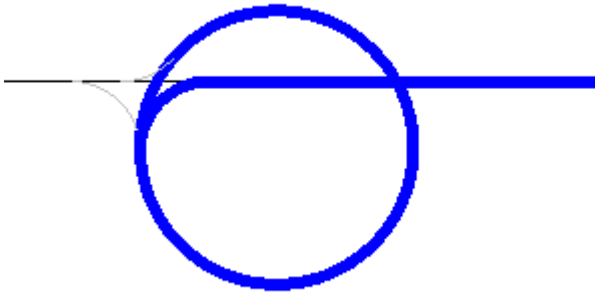


Для пар объектов ЛИНИЯ-ДУГА, ДУГА-ЛИНИЯ и ДУГА-ДУГА доступны два типа сопряжений: внешнее и внутреннее.

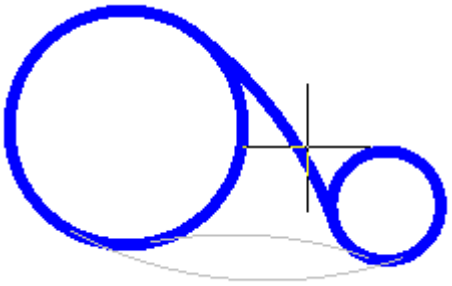
Внешнее



Внутреннее

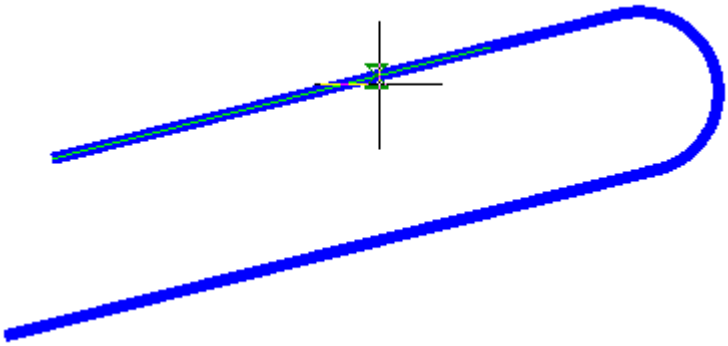


Для пары ДУГА-ДУГА дополнительно доступно сопряжение, сочетающее внутреннее и внешнее касание.

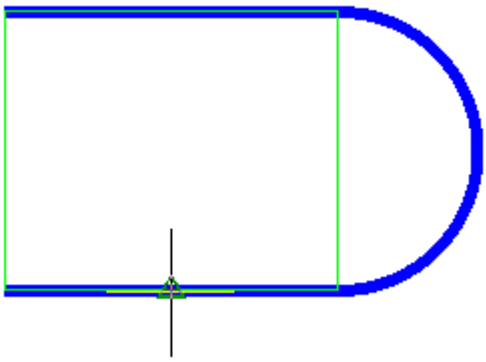


ПРИМЕЧАНИЕ Доступность различных типов сопряжений зависит от величины радиуса сопряжения. Для внешнего и сочетающего сопряжения нужны радиусы большей величины, чем для внутреннего сопряжения.

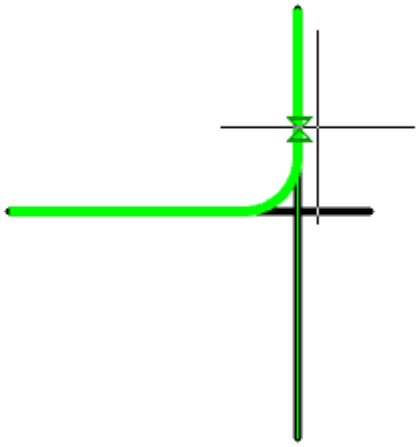
При выборе двух параллельных отрезков будет построено сопряжение радиусом, равным половине расстояния между ними (вне зависимости от указанной Длины). Автоматически выполнится выравнивание сторон по наиболее длинному отрезку.



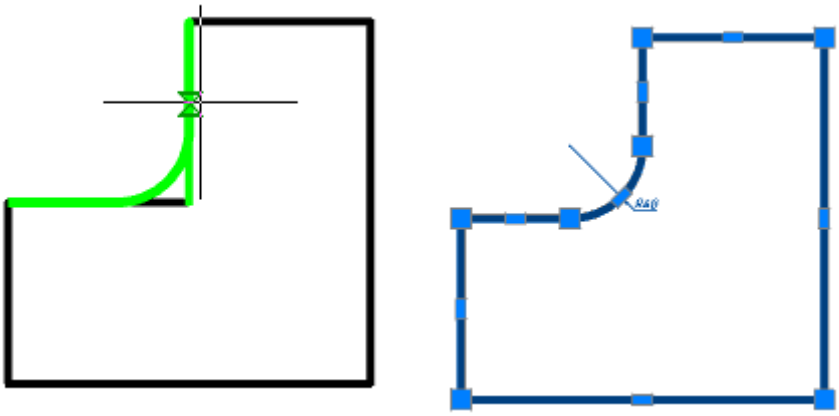
Сопряжение параллельных отрезков работает и для участков одной и той же полилинии.



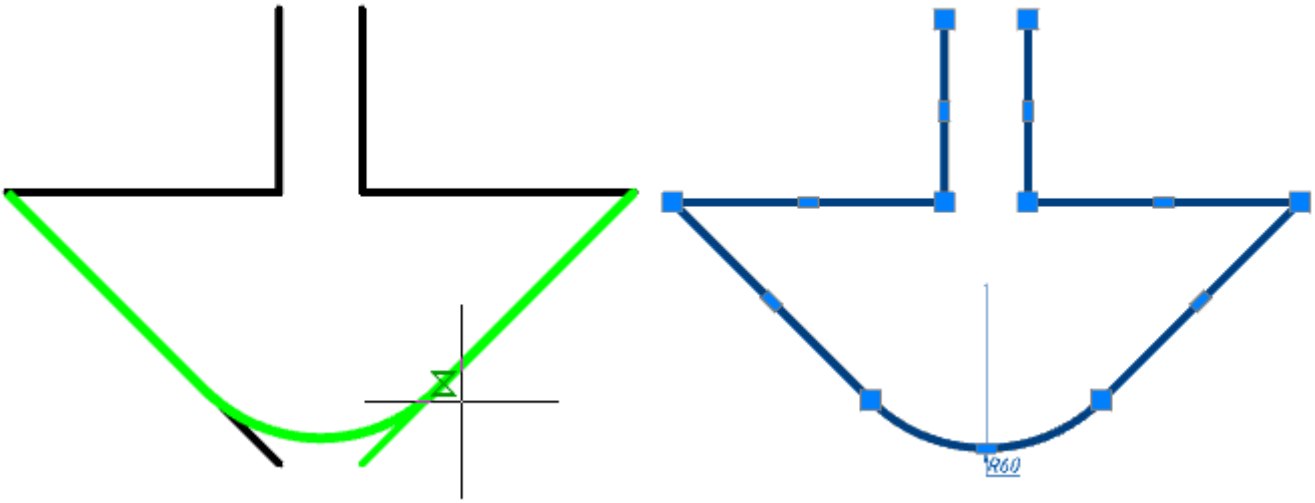
Сторона сопряжения зависит от положения курсора мыши при выборе второго объекта.



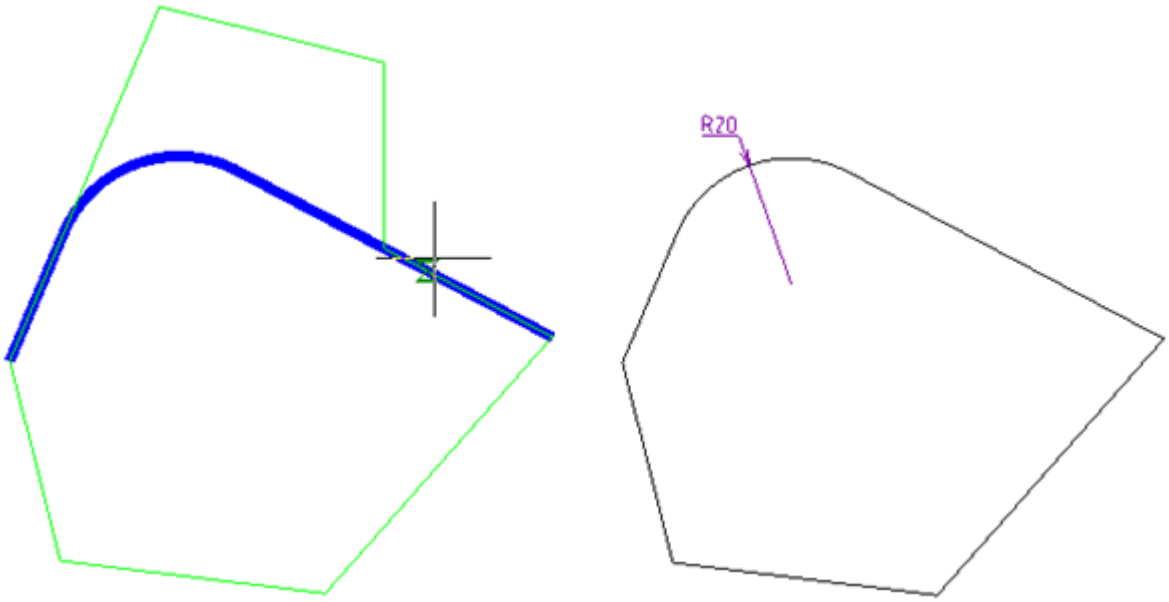
При выполнении вставки сопряжения между соседними участками полилинии, полилиния сохраняет свою целостность.



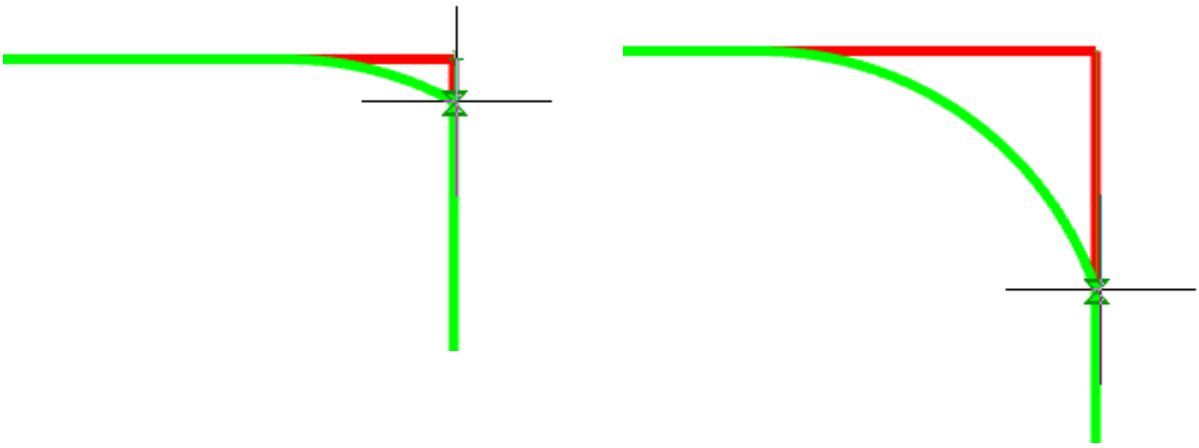
Если во время использования команды сопрягаются две полилинии, то в результате будет единый объект полилиния.



Если выбраны сегменты одной полилинии, разделенные другими участками, то все эти промежуточные участки удаляются.



При установке галтели во время указания второго объекта будет браться точка в месте указания объекта и на основе этой точки строиться галтель. Примеры галтели с одинаковыми параметрами, но разными указанными точками:



Команда Сопряжение (бездиалоговый вариант)

Командная строка: **СОП**, **СОПРЯЖЕНИЕ** (**F**, **FILLET**)

Построение сопряжения с помощью командной строки.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
оТменить	Отмена предыдущего действия в команде.
полИлиния	Построение сопряжений для всех вершин полилинии, являющимися точками пересечений двух прямолинейных сегментов. При установленном параметре **оБрезка** > **С обрезкой**, линии сопряжения становятся новыми сегментами полилиний.
раДиус	Задание радиуса сопряжения. При установленном нулевом значении объекты удлиняются или обрезаются до пересечения.
оБрезка	Управление обрезкой объектов до линий сопряжения. С обрезкой –выбранные объекты удаляются до конечных точек линий сопряжения. Если объекты не пересекаются с линией сопряжения, они удлиняются или обрезаются до конечных точек линии сопряжения. Без обрезки – выбранные объекты не обрезаются.
Несколько	Добавление сопряжения к нескольким наборам объектов.

Запросы команды:

Укажите первый объект или [?/оТменить/полИлиния/раДиус/оБрезка/Несколько]:	Выбрать объект сопряжения или нужную опцию для установки параметров.
Выберите второй объект или нажмите клавишу Shift при выборе, чтобы создать угол или [?/раДиус]:	Выбрать второй объект сопряжения или использовать клавишу ***SHIFT*** для формирования угла в точке пересечения. Для изменения параметров выбрать нужную опцию.

Разбивка объектов

Лента: **Построение – Разбивка/удаление >** **Разбивка**

Лента: **Главная – Редактирование >** **Разбивка**

Меню: **Редактирование –** **Разбивка**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **РАСЧ, РАЗБИТЬ (EXPLODE, X)**

Команда **Разбивка** разделяет сложные объекты, такие как полилинии, размеры, штриховки и блоки, на отдельные составляющие элементы. Например, разбиение полилинии приводит к её разделению на отрезки и дуги; ассоциативный размер после разбиения преобразуется в набор простых объектов; блок разбивается на набор составляющих его объектов; многострочный текст – на отдельные строки.

Действие команды **Разбивка** распространяется только на один уровень вложенности сложного объекта, т. е. если необходимо разбить полилинию, входящую в блок, то сначала следует разбить блок и только затем полилинию.

Опция команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объект.
Выбор объектов или [?]:	Выбрать следующий объект или нажать **ENTER** для завершения команды.

Разбить геометрию

Лента: **Построение – Разбивка/удаление >** **Разбить геометрию**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства >** **Разбить геометрию**

Командная строка: **ГЕОМРАЗБ (EXPLODEGEOMETRY)**

Команда **Разбить геометрию**, в отличие от команды **Разбивка**, выполняет разделение сложных объектов на примитивы по всей глубине уровней вложенности. Например, она разобьет несколько вложений блоков сразу на составляющие их отрезки, дуги, полилинии без необходимости многократного вызова команды.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Настройки	Изменение настроек разбиения. Опция вызывает следующий запрос в командной строке: Настройки [Автовыбор/Исходные_объекты/Свойства/Заливка/Выход] <Выход>:
Выход	Выход из настроек или текущего раздела настроек без изменения результата.
Автовыбор	Помещать ли в выбор результаты работы команды (создавать ли постселекцию по окончании работы команды). Опция вызывает следующий запрос в командной строке: Автовыбор результатов [ВКЛ/ВЫКЛ/Выход] <Выход>:
Исходные_объекты	Удалять или нет исходные объекты. Опция вызывает следующий запрос в командной строке: Исходные объекты [Удалять/Не_удалять/Выход] <Выход>:
Свойства	Откуда наследовать свойства результирующих объектов: из исходного объекта или выставить текущие (на основе значений CEXXX системных переменных). Опция вызывает следующий запрос в командной строке: Укажите свойства для конечных объектов [Исходные/Текущие/Выход] <Выход>:
Заливка	Как разбивать тексты: создавать только контур без заливки \ с заливкой \ на основе значения переменной **TEXTFILL**. Опция вызывает следующий запрос в командной строке: Опции разбивки текста [Не_заливать/Заливать/Как_есть/Выход] <Выход>:

Запросы команды:

Выбор объектов или [?/Настройки]:	Выбрать объект.
Выбор объектов или [?/Настройки]:	Выбрать следующий объект или нажать

ENTER для завершения команды.

После выбора опции Выход, в командной строке появляется информационное сообщение по всем настройкам команды:

```
Настройки команды : Автовыбор результатов : *ВКЛ*, Исходные объекты :
*УДАЛЯТЬ*, Свойства объекта : *ТЕКУЩИЕ*, Заливка текста : *КАК ЕСТЬ*
```

Разбивка всех объектов оформления

Лента: **Построение – Разбивка/удаление > Разбивка всех объектов оформления**

Лента: **Главная – Редактирование > Разбивка всех объектов оформления**

Меню: **Редактирование – Разбивка всех объектов оформления**

Панель: **Редактирование –**

Командная строка: **РАЗБВСЕ** (**EXPLODEALL**)

Команда разбивает все объекты nanoCAD (выноски, таблицы и т. д.) на составляющие их примитивы.

Не рекомендуется применять данную команду, не имея на то веских оснований. После разбивки объектов к ним нельзя применять специальные функции и команды редактирования nanoCAD.

СОЗДАНИЕ И РЕДАКТИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

Группы объектов

Для более удобного редактирования набор объектов в документе можно объединить в группу. Выбирать и редактировать можно как всю группу, так и отдельные входящие в неё объекты. В созданную группу в любой момент можно добавить новые объекты или исключить из неё имеющиеся. Объект может входить одновременно в несколько групп, а группа может входить в другие группы. Для восстановления конфигураций исходных групп, объединённых в одну группу, нужно выполнить разгруппирование вложенных групп.

Группам можно присваивать собственные имена или оставлять имена, назначаемые по умолчанию. Неименованной группе (группе, не имеющей собственного имени) по умолчанию присваивается имя *An*, где *n* – порядковый номер создаваемой группы.

Имя группы может иметь длину до 25 символов и состоять из букв, цифр и специальных символов (знака доллара (*$*), дефиса (-) и знака подчеркивания (_).

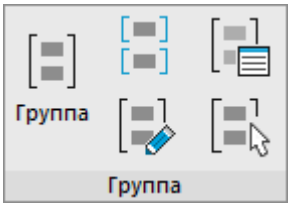
Группы сохраняются вместе с документом, их можно использовать в следующих сеансах работы с документом.

Основные отличия группы от блока:

- Входящие в группу объекты можно редактировать без её разгруппировки, в то время как для редактирования объектов в блоке его предварительно нужно разбить.
- Группу нельзя перенести в другой документ, её можно использовать только в том документе, в котором она была создана.

Команды для работы с группами объектов представлены:

Лента: **Главная – Группа**



Панель: **Группа**

Меню: **Сервис**

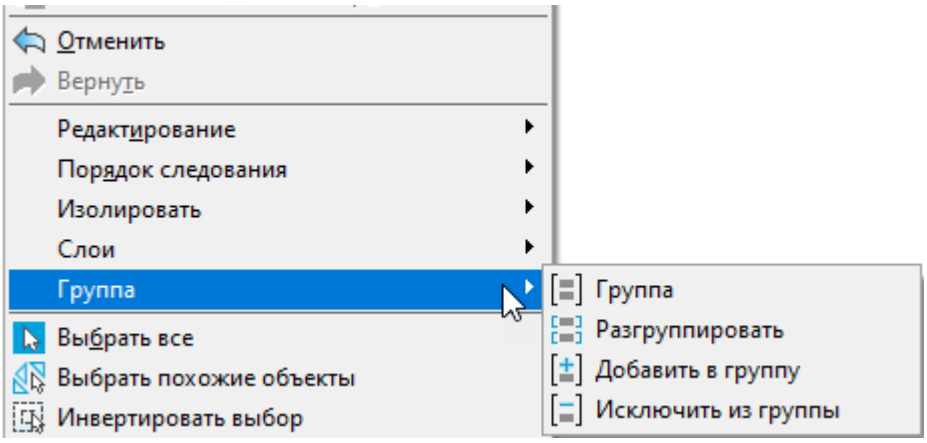
Группа

Разгруппировать

	Группа (**GROUP**, **ГРУППА**)	Создание группы объектов. В отличие от опции **Создать** команды – **ГРУППА**, позволяет создавать как именованную, так и неименованную группу.
	Разгруппировать (**РАЗГРУПП**)	Разбивка или расформирование группы.
	Редактирование группы (**ГРУППАРЕД**)	Добавление или удаление объектов из группы.

	Диалог создания групп (CLASSICGROUP, КЛГРУППА)	Отображение диалогового окна **Группы объектов** для управления группами.
	Выбор группы (PGROUP)	Режим **Выбор группы**. Переключает значение переменной **PICKSTYLE**: 0 – Нет выбора группы, выбирается объект, входящий в группу. 1 – При выборе объекта, входящего в группу, выбираются все объекты группы.

Команды работы с группой в контекстном меню документа:



Команда создания группы объектов

Группа

Запрос командной строки:

`Выберите объекты или [?/иМя/ОПисание]`

Опции команды:

`иМя`	Задание имени группы.
`ОПисание`	Ввод описания группы объектов.

Выбор объектов и нажатие на ***ENTER***, в процессе команды, приводит к созданию неименованной группы. В командной строке появляется сообщение: `Анонимная (безымянная) группа '*A1' была создана.`

Если выполнен предварительный выбор объектов на чертеже, команда также создает группу без имени.

Неименованные группы отображаются в **Диспетчере чертежа**, им присваивается имя по умолчанию **An*, где *n* число, увеличивающееся с каждой новой группой.

Создание, наполнение и редактирование групп удобно осуществлять с использованием функциональной панели **Диспетчер чертежа**.

Для более детальной работы предназначено диалоговое окно **Группы объектов**.

Использование функциональной панели «Диспетчер чертежа» для работы с группами

Функциональная панель **Диспетчер чертежа** позволяет осуществлять полноценную работу с группами.

Выбор группы можно осуществить следующими способами:

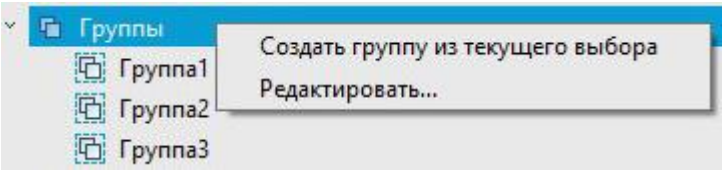
- двойной щелчок на группе в дереве **Диспетчера чертежа**;
- команда **Выбор** в контекстном меню группы;
- кнопка **Включить выбор** и выбор группы левой кнопкой мыши в дереве Диспетчера чертежа.

Выбор группы с одновременным масштабированием и позиционированием её в центре экрана выполняется кнопкой **Включить навигацию и выбор** и выбором нужной группы левой кнопкой мыши в дереве Диспетчера чертежа.

В всех случаях выбираются все объекты группы независимо от значения переменной **PICKSTYLE**.

Зуммирование и позиционированием группы в центре экрана (без выбора) выполняется командой **Навигация** в контекстном меню группы.

Команды создания группы доступны в контекстном меню раздела **Группы:**



Для быстрого создания группы:

1. Выбрать объекты на экране.
2. В контекстном меню раздела **Группы** выбрать пункт **Создать группу из текущего выбора**. Будет создана группа с именем *ГруппаN*, где *N* порядковый номер созданной группы.

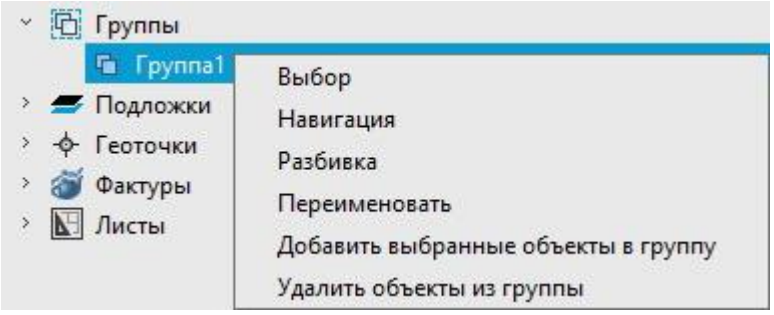
Для создания анонимной (безымянной) группы:

1. Выбрать объекты на экране.
2. В контекстном меню раздела **Группы** выбрать пункт **Редактировать...**. Будет создана анонимная группа с именем **AN*, где *N* порядковый номер созданной группы.

Для вызова команды ГРУППА (GROUP) и задания имени и описания группы:

1. В контекстном меню раздела **Группы** выбрать пункт **Редактировать...**. В командной строке отобразится запрос создания группы: `Выберите объекты или [?/иМя/ОПисание]`
2. При необходимости задать Имя, Описание.
3. Выбрать объекты на экране и подтвердить выбор нажатием ***ENTER***.

Команды редактирования доступны в контекстном меню выбранной группы:



Выбор Выбор объектов группы.

Навигация	Зуммирование и панорамирование к группе на чертеже.
Разбивка	Удаление выбранной группы. Объекты, входящие в группу, не удаляются из документа.
Переименовать	Переименование группы.
Добавить выбранные объекты в группу	Добавление предварительно выбранных объектов в группу.
Удалить объекты из группы	Удаление объектов из выбранной в рабочей области группы.

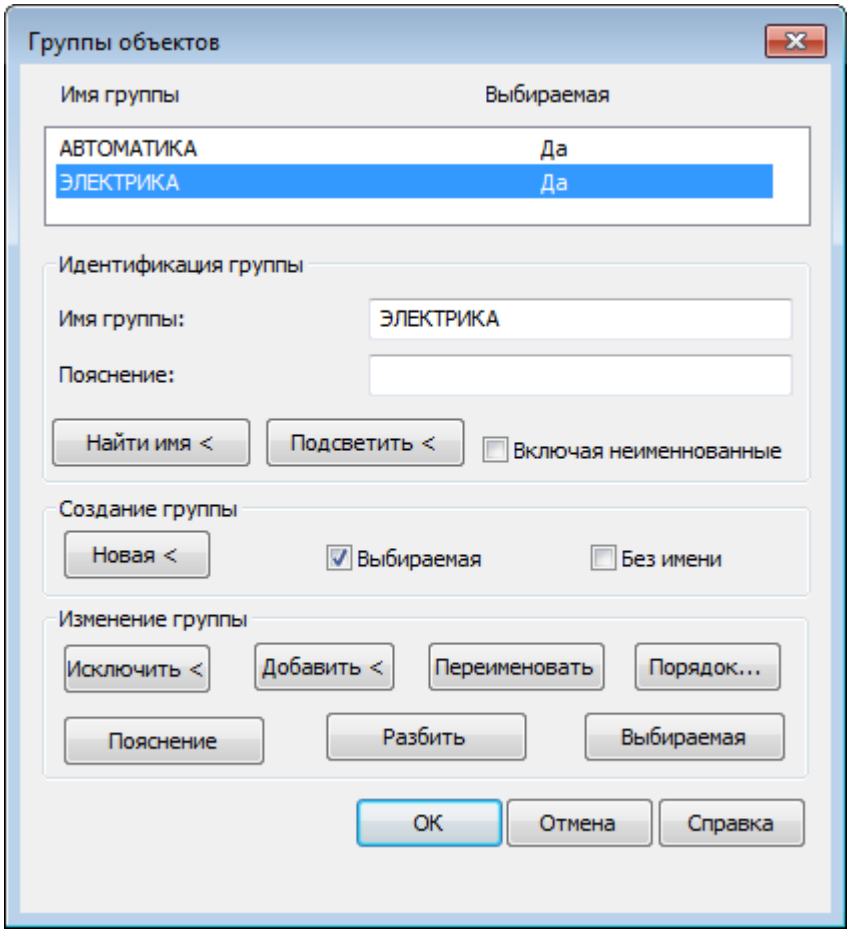
Диалог «Группы объектов»

Лента: **Главная – Группа > Диалог создания групп**

Панель: **Группа – Диалог создания групп**

Командная строка: **КЛГРУППА, Г (G, CLASSICGROUP, GROUPCMD)**

Команда открывает диалоговое окно **Группы объектов**, в верхней части которого отображается список с именами имеющихся в документе групп и пояснением для каждой группы является ли она выбираемой:



Параметры:

Идентификация группы

Имя группы:	Задание имени группы.
Пояснение:	Отображение описания группы (если оно было задано при создании группы).
Найти имя <	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора объекта, группу которого необходимо уточнить.

Подсветить <	Кнопка временного закрытия диалогового окна для подсветки на экране входящих в выбранную группу объектов.
Включая неименованные	Включение/Отключение вывода неименованных групп в списке диалогового окна **Группы объектов**.

Создание группы

Новая <	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора входящих в группу объектов.
Выбираемая	Включение/Отключение разрешения при выборе одного объекта группы производить выбор всей группы. Управление выбором осуществляет переменная **PICKSTYLE**: • если переменная имеет значение **1**, то при выборе любого объекта группы выбираются также все объекты, входящие в группу; • если значение переменной равно **0**, то при указании объекта выбирается только он один.
Без имени	Включение/Отключение режима создания неименованной группы.

Изменение группы

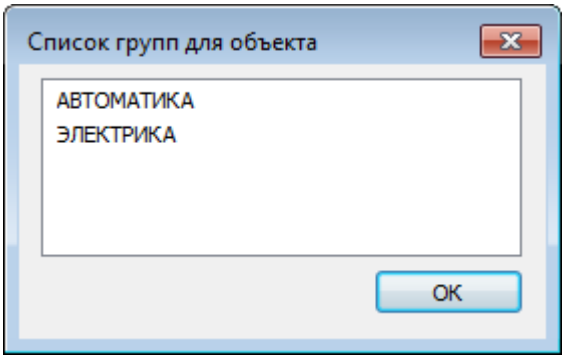
Исключить <	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора объектов, подлежащих удалению из выбранной группы.
Добавить <	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора объектов, подлежащих добавлению в выбранную группу.
Переименовать	Кнопка обновления изменённого имени группы.
Порядок...	Кнопка вызова диалога **Порядок объектов в группе** для изменения порядка следования объектов в группе.
Пояснение	Кнопка обновления отредактированного пояснения для выбранной группы.
Разбить	Кнопка удаления выбранной группы. Объекты, входящие в группу, не удаляются из документа.
Выбираемая	Кнопка изменения свойства выбираемости группы в документе.

Для создания группы:

1. В полях **Имя группы:** и **Пояснение:** раздела **Идентификация группы** ввести имя создаваемой группы и пояснение к ней. Имя может состоять из букв, цифр или специальных символов. Поле **Пояснение:** может быть пустым.
2. Нажать кнопку **Новая** для временного закрытия окно и выбора входящих в группу объектов.
3. Выбрать объекты, нажать ***ENTER***.
4. В открывшемся диалоге нажать кнопку **OK**.

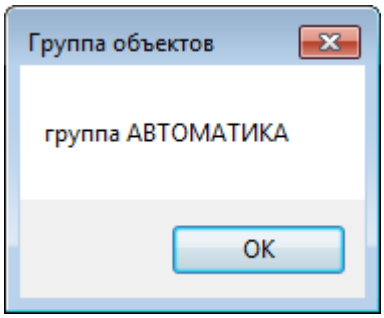
Для идентификации группы:

1. Для определения в какие группы входит объект нажать кнопку **Найти имя <**.
2. После временного закрытия диалога указать объект на экране.
3. Откроется диалоговое окно **Список групп для объекта**, отображающее все группы, в которые входит выбранный объект:



4. Нажать **OK**, чтобы вернуться в предыдущий диалог.
5. Нажать **OK** для выхода из диалога **Группы объектов**.

Кнопка **Подсветить <** временно закрывает диалог для выделения на экране входящих в выбранную в группу объектов. Одновременно с подсветкой объектов отображается информационное окно **Группа объектов**:



Для удаления объектов из группы:

1. Выбрать в списке группу.
2. Снять флажок **Выбираемый** (если он установлен).
3. Нажать кнопку **Исключить <**.
4. Выбрать объекты для удаления.
5. Выбрать опцию **Завершить** (в командной строке или контекстном меню).
6. Нажать **OK** для выхода из диалога **Группы объектов**.

ПРИМЕЧАНИЕ При удалении из группы всех объектов описание группы сохраняется. Для удаления группы из документа следует использовать кнопку **Разбить**.

ПРИМЕЧАНИЕ При удалении группы из чертежа объекты, входящие в нее, не удаляются.

Для добавления объектов в группу:

1. Выбрать в списке группу.
2. Нажать кнопку **Добавить <**.
3. Выбрать объекты для добавления.
4. Выбрать опцию **Завершить** (в командной строке или контекстном меню).
5. Нажать **OK** для выхода из диалога **Группы объектов**.

ПРИМЕЧАНИЕ При добавлении в группу объектов, входящих в какие-либо другие группы, флажок **Выбираемая** (если он установлен) необходимо снять. В противном случае в группу будут добавлены не сами объекты, а группы, в которые они входят.

Для переименования группы или изменения пояснения:

1. Выбрать группу.

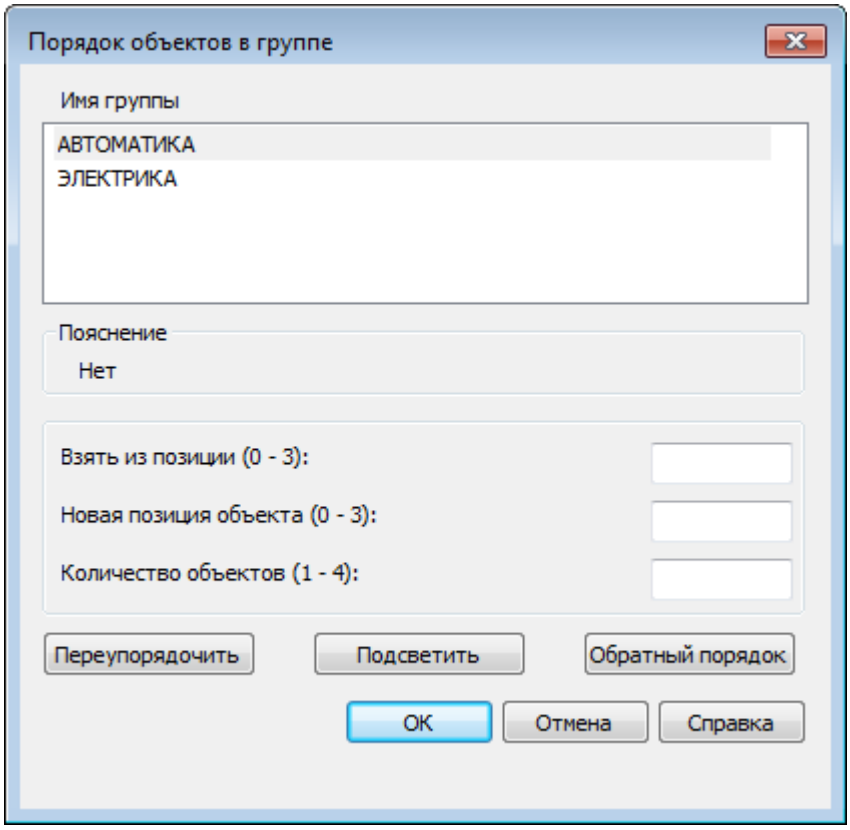
2. В разделе **Идентификация группы** в полях **Имя группы:** или **Пояснение:** внести необходимые поправки.
3. Нажать кнопку **Переименовать** или **Пояснение**.

В нижнем левом углу диалога будут отображены соответственно сообщения: **Имя группы обновлено** или **Пояснение обновлено**.

4. Нажать **ОК** для выхода из диалога **Группы объектов**.

Для изменения порядка следования объектов группы:

1. Выбрать группу.
2. Нажать кнопку **Порядок**.
3. Задать необходимые параметры в открывшемся диалоговом окне **Порядок объектов в группе**:



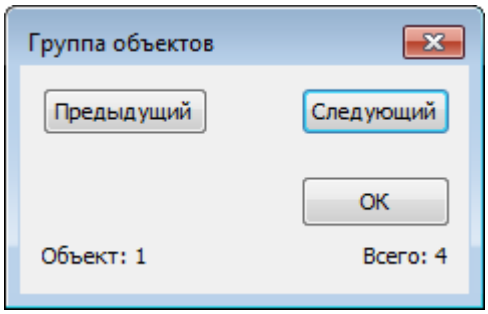
Параметры:

Имя группы	Список имеющихся групп.
Пояснение	Отображение пояснения выбранной в списке группы (если оно было задано при создании группы).
Взять из позиции (0-3):	Поле ввода текущей позиции (порядкового номера) объекта в группе.
Новая позиция объекта (0-3):	Задание нового порядкового номера объекта в группе.
Количество объектов (более 4):	Задание количества объектов, порядковые номера которых изменяются.
Переупорядочить	Кнопка изменения порядковых номеров объектов группы.
Подсветить	Кнопка вызова диалога **Группы объектов** для отображения порядка следования объектов в группе.
Обратный порядок	Кнопка изменения порядка следования объектов на противоположный.

ПРИМЕЧАНИЕ Порядок нумерации объектов соответствует порядку их выбора при включении в группу. Нумерация объектов начинается с нуля.

ПРИМЕЧАНИЕ Можно изменять позиции сразу нескольких объектов.

Кнопка **Подсветить** временно закрывает диалог **Порядок объектов в группе,** вызывает диалоговое окно **Группа объектов**:



Параметры:

Предыдущий	Кнопка выбора предыдущего объекта.
Следующий	Кнопка выбора следующего объекта.
Объект: 1	Отображение текущей позиции (порядкового номера) объекта в группе.
Всего: 4	Отображение количества объектов в группе.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбранный объект подсвечивается на экране.

Блоки

Блок представляет собой совокупность связанных объектов чертежа, обрабатываемых как единое целое. Блок можно создавать из любого количества объектов и вставлять в чертеж неограниченное число раз.

Блоки удобно применять для создания неоднократно используемых элементов чертежей, тем самым ускоряя и упрощая процесс проектирования.

Блоки можно использовать для создания пользовательских библиотек часто применяемых узлов и деталей.

Адресация всех вхождений одного блока к одному и тому же описанию блока в базе данных чертежа позволяет уменьшить размер файла, поскольку при каждой новой вставке блока к имеющейся информации добавляются лишь сведения о месте вставки, масштабных коэффициентах и угле поворота.

Говоря о создании блока, подразумевают его *определение* (описание), которое хранится в таблице блоков документа и не отображается на чертеже. Определение блока может содержать ссылки на другие (вложенные) блоки. Единственное ограничение на вложение блоков – они не могут быть вставлены сами в себя.

Вставка блока в чертеж именуется *вхождением* блока (экземпляром блока).

Любое определение блока может иметь множество вхождений или не иметь их вовсе. При изменении описания блока (или переопределении блока) автоматически изменяются все его вхождения.

Существующий блок (определение) можно изменить, переопределив его. После изменения определения блока все вхождения этого блока в документе изменяются автоматически.

При создании блока объекты помещаются в блок вместе со своими текущими значениями свойств, изменить которые без переопределения блока нельзя. Например, если блок был создан из отрезков, имеющих красный цвет, то после создания блока изменить цвет

отрезков будет невозможно. Поэтому о поведении блока при его вставке в чертеж следует позаботиться заранее, т. е. еще на стадии его создания.

Для того, чтобы:

- *свойства блока определялись свойствами слоя*, на который он будет помещаться, с назначением всем объектам, входящим в блок, цвета, типа и толщины линий этого слоя, необходимо создавать все объекты блока на слое *0* с назначением цвета, толщины и типа линий **По слою**.
- *цвет, тип и толщина линий объектов блока задавались при его помещении в чертеж*, при создании объектам блока необходимо назначить цвет, тип и толщину линий **По блоку**. Иначе говоря, объекты блока в этом случае наследуют текущие значения цвета, типа и толщины линий. Если текущие свойства в чертеже не заданы явным образом, то объекты блока наследуют свойства текущего слоя.
- *объекты блока сохраняли свои исходные свойства*, т. е. всегда имели определенный цвет, тип и толщину линий, соответствующие свойства нужно задать явно до того, как объекты будут включены в определение блока. Иначе говоря, при создании объектов блока в этом случае нельзя использовать настройки цвета, типа и веса линий **По слою** или **По блоку**.

При создании, блок можно сопровождать атрибутами, то есть пояснительной текстовой информацией, которую допускается изменять в процессе вставки блока в чертёж и которая может отображаться на экране или оставаться *невидимой* (*скрытой*) и не выводиться на печать.

Существует несколько способов создания и использования блоков:

- Можно сгруппировать объекты и сохранить их как блок в текущем чертеже (меню **Черчение – Блок > Создание**);
- Можно сохранить блок в отдельном файле для использования его в других чертежах, задав в командной строке команду **ПБЛОК**;
- Можно вставить чертёж с имеющимися в нём блоками в качестве вхождения в любой другой чертёж (меню **Вставка – Блок**, кнопка **Открыть** в диалоге **Вставка блока**);
- Можно создать файл с набором часто употребляемых блоков для использования его в качестве библиотеки.

Создание блока

Лента: **Вставка** – **Определение блока** > **Создание блока**

Лента: **Главная** – **Блок** > **Создание блока**

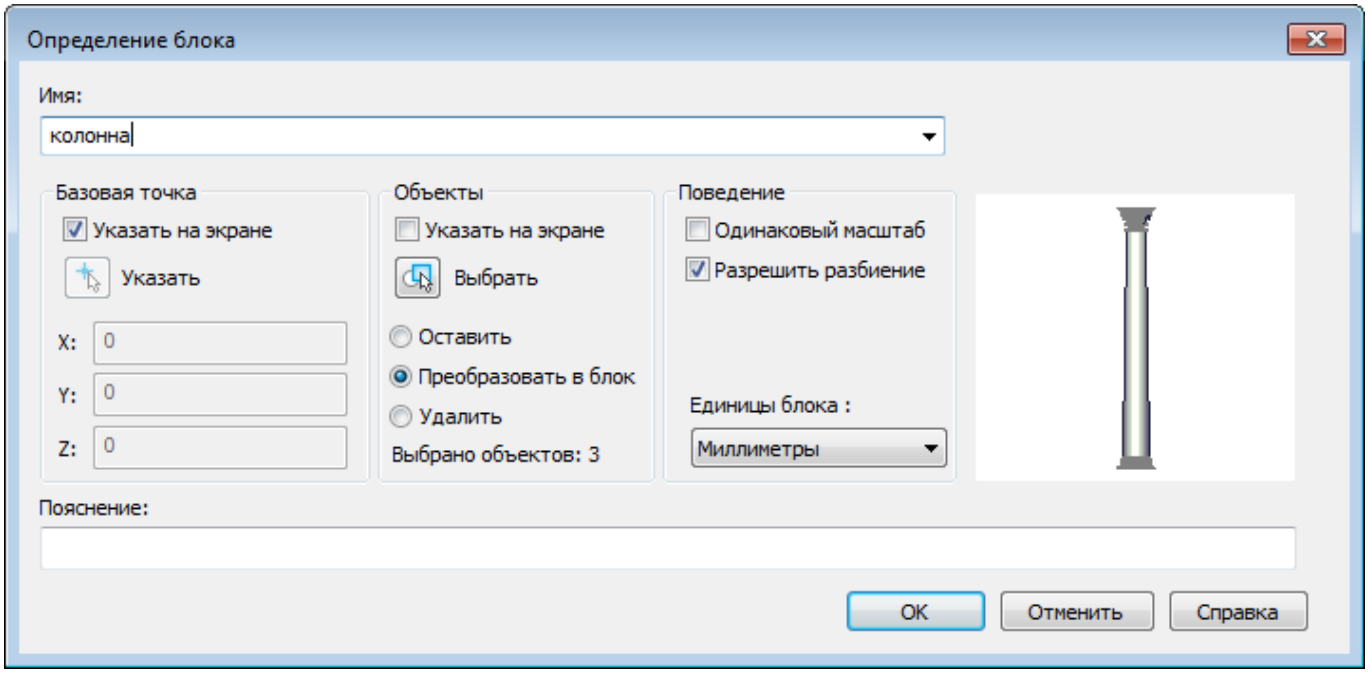
Меню: **Черчение** – **Блок** > **Создание...**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **Б**, **БЛОК**, **НОВБЛОК**, **СБЛОК** (**ACADBLOCKDIALOG**, **B**, **BLOCK**, **BMOD**, **NEWBLOCK**, **NEWBL**)

Команда **Создание блока** доступна также в контекстном меню.

Вызываемое командой **Создать блок** диалоговое окно **Определение блока** позволяет задать параметры для создания нового блока или переопределения описания уже существующего блока:



Параметры:

Имя:	Задание имени создаваемого блока. Для переопределения существующего блока выбрать имя из раскрывающегося списка.
Базовая точка	
Указать на экране	Включение/Отключение режима выбора базовой точки курсором на экране после закрытия диалогового окна.
Указать	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания базовой точки на экране курсором мыши.
X: Y: Z:	Поля ввода координат точки вставки блока.
Объекты	
Указать на экране	Включение/Отключение режима выбора объектов после закрытия диалогового окна.
Выбрать	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора объектов на экране курсором мыши.
Оставить	Включение режима оставления в чертеже выбранных объектов после создания блока.
Преобразовать в блок	Включение режима создания вхождения блока на месте выбранных объектов после создания блока.
Удалить	Включение режима удаления выбранных объектов из чертежа после создания блока.
Выбрано объектов: 3	Отображение информации о количестве выбранных для создания блока объектов.
Поведение	
Одинаковый масштаб	Включение/Отключение режима задания одинакового масштаба блока по осям X, Y, Z.
Разрешить разбиение	Включение/Отключение режима разбиения блока после его вставки командой **Разбивка**.

Единицы блока: Раскрывающийся список для выбора единиц измерения создаваемого блока.

Пояснение: Поле ввода текстового описания (скрытый атрибут) для облегчения идентификации и поиска блока впоследствии.

ПРИМЕЧАНИЕ Объекты, входящие в создаваемый блок, могут быть выбраны заранее, перед запуском команды создания блока.

Вставка блока

Лента: **Главная**, **Вставка** – **Блок** > **Вставка блока**

Меню: **Вставка** – **Блок...**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **В**, **ВСТАВБЛОК**, **ДИАЛВСТ**, **УРЛВСТАВЬ** (**I**, **INSBL**, **INSERT**, **DDINSERT**)

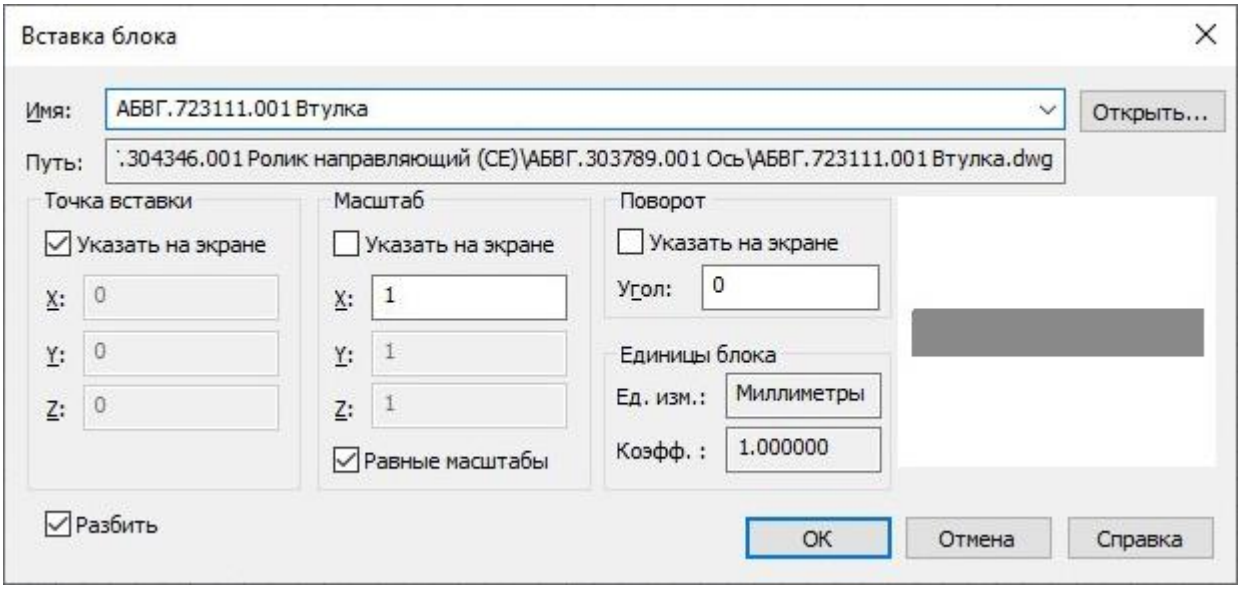
Вставка блока также возможна с помощью функциональной панели Обозреватель файлов.

Команда вставляет в текущий документ блоки или чертежи (с расширением *.dwg или *.dxf).

При указании угла поворота блока центром поворота выбирается точка его вставки. Если угол поворота блока указывается на экране (заданием точки), то в качестве угла поворота принимается угол наклона воображаемой линии, проведённой от указанной точки до точки вставки блока.

После вставки в чертёж, блок обрабатывается как единый объект. Для обеспечения возможности работы с отдельными объектами, образующими блок, его можно разбить при вставке, взведя флажок **Разбить** в диалоговом окне **Вставка блока**, или после вставки, воспользовавшись командой **Разбивка** из меню **Редактирование**.

Для задания параметров вставляемого блока команда вызывает диалоговое окно:



Параметры:

Имя: Раскрывающийся список для выбора имени вставляемого блока.

Пустой список означает, что данный документ не содержит ни одного блока.

Путь: Отображение информации о пути, по которому расположен блок.

Открыть...	Кнопка открытия стандартного диалогового окна выбора файлов, в котором можно выбрать блок или файл для вставки в документ. Данные вставляемого чертежа копируются в таблицу блоков текущего документа в качестве определения блока.

Точка вставки

Указать на экране	Включение/Отключение режима выбора точки вставки блока курсором на экране после закрытия диалога.
X: Y: Z:	Поля ввода координат точки вставки блока.

Масштаб

Указать на экране	Включение/Отключение режима задания масштаба курсором на экране после закрытия диалога.
X: Y: Z:	Поля ввода масштабных коэффициентов по осям X, Y, Z.
Равные масштабы	Включение/Отключение режима автоматического применения для осей Y и Z масштаба, заданного для оси X.

ПРИМЕЧАНИЕ Если при вставке блока задать по какой-либо оси отрицательное значение масштаба, то блок будет зеркально отображен относительно этой оси.

ПРИМЕЧАНИЕ Для вставки блоков, содержащих 3D, заблокировано применение не единичного масштаба. При задании разных значений для **X: Y: Z:**, при вставке блока с 3D, будет применяться значение *1* для всех измерений.

Угол поворота

Указать на экране	Включение/Отключение режима задания угла поворота блока курсором на экране после закрытия диалога.
Угол:	Ввод угла поворота для вставляемого блока.

Единицы блока

Ед. изм.:	Отображение информации о единицах измерения, заданных при создании блока.
Коэфф.:	Отображение масштабного коэффициента, вычисляемого как отношение единиц измерения блока к единицам измерения чертежа.
Разбить	Включение/Отключение режима разбиения блока при вставке на составляющие объекты.

Редактирование определения блока (переопределение блока)

Хранящиеся в документе определения блоков можно изменять. Изменение определения блока (переопределение блока) может оказывать влияние только на вновь создаваемые в текущем чертеже вхождения блока, а может и на уже созданные, а также на любые связанные с этим блоком атрибуты.

Поскольку имеется два способа вставки блоков в текущий чертеж (как хранящихся в документе, так и из внешнего файла), то и для переопределения блоков существует также два способа:

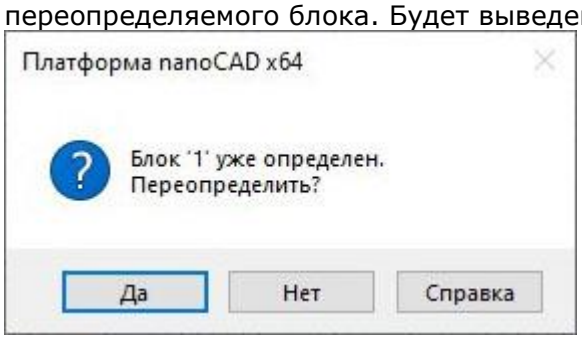
- Переопределение блока в текущем документе.
- Изменение внешнего файла и его переопределение в текущем документе.

Переопределение блока в текущем чертеже

В большинстве случаев переопределение блоков выполняется в редакторе блоков, вызываемым командой БЛОКРЕД (BEDIT).

Переопределение блока можно выполнить вручную, пересоздав блок с тем же именем. Для переопределения блока вручную следует:

1. Вставить блок в чертеж с разбивкой его на составляющие объекты, установив флажок **Разбить** в диалоговом окне **Вставка блока**, или выполнить разбивку имеющегося в чертеже вхождения блока командой **Разбивка** из меню **Редактирование**.
2. Отредактировать составляющие объекты.
3. Выполнить все действия по созданию нового блока, но ввести имя переопределяемого блока. Будет выведен запрос на применение изменений:



Также переопределить блок можно с помощью функциональной панели Обозреватель файлов. Для этого:

1. Открыть функциональную панель **Обозреватель файлов** (ЦУВКЛ).
2. В дереве папок и файлов выбрать чертеж, содержащий блок для вставки.
3. В правой части окна обозревателя файлов вызвать контекстное меню выбранного блока. Выбрать опцию **Вставить с переопределением** или **Переопределить только**.

Сразу же после переопределения блока все имеющиеся в чертеже вхождения этого блока автоматически обновляются.

Переопределение блока из внешнего файла

Переопределение блока из внешнего файла выполняется аналогично, если нет необходимости изменять внешний файл.

Изменение внешнего файла не оказывает никакого влияние на текущий чертеж, в который он вставлен как блок. Для переопределения (обновления) данного блока в текущем чертеже необходима его повторная вставка.

Переопределение атрибутов блока

При переопределении блоков можно изменять определения входящих в него атрибутов.

Изменение определений атрибутов при переопределении блоков влияет на уже созданные в текущем чертеже вхождения блоков следующим образом:

- Новые *переменные* атрибуты в имеющихся вхождениях блоков не появляются.
- Старые *переменные* атрибуты в имеющихся вхождениях остаются, даже если переопределенный блок совсем не имеет атрибутов.
- Новые *постоянные* атрибуты в имеющихся вхождениях блоков добавляются к старым.
- Старые *постоянные* атрибуты (имеющие фиксированные значения) будут потеряны, если в переопределенном блоке совсем нет атрибутов, либо заменяются новыми значениями, заданными для переопределенного блока.

Редактор блоков

Лента: **Главная** – **Блок** > **Редактор блоков**

Лента: **Вставка** – **Определение блока** > **Редактор блоков**

Меню: **Сервис** – **Редактор блоков...**

Панель: **Стандартные** – **Редактор блоков...**

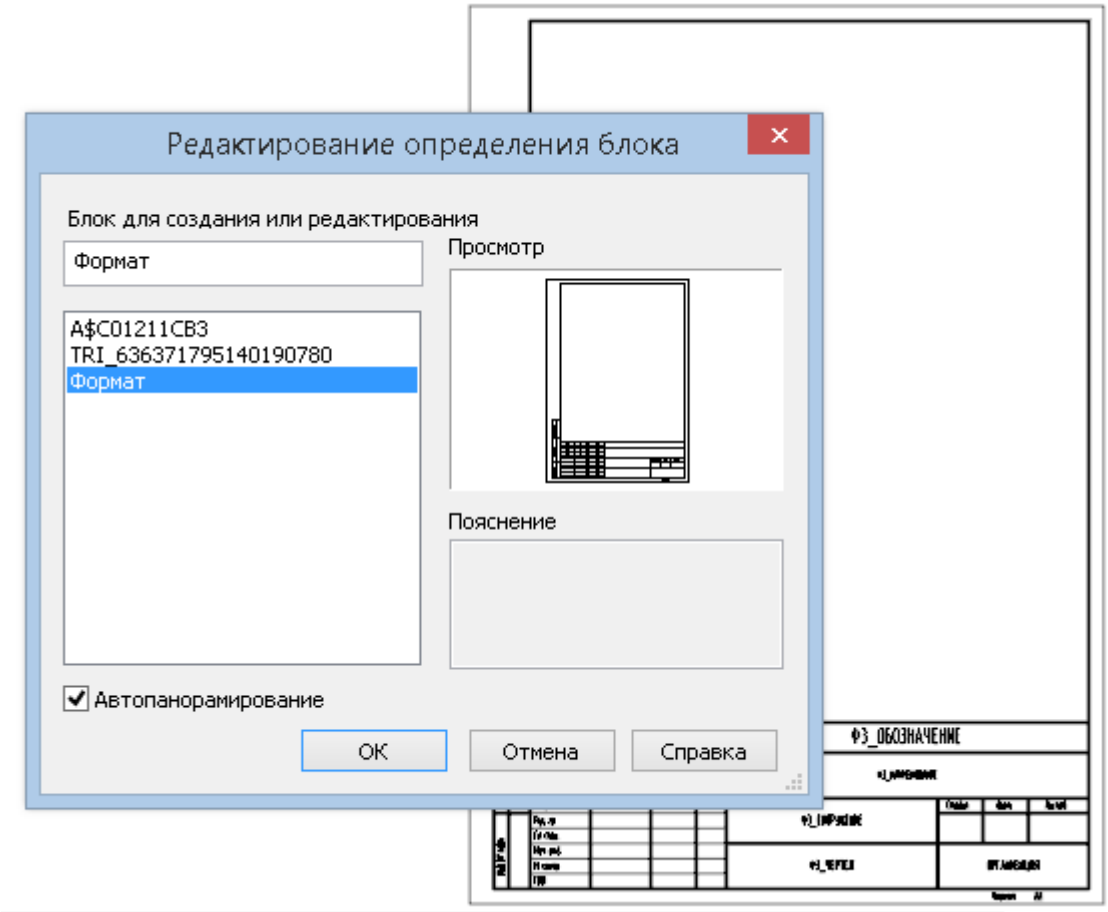
Двойной щелчок мыши на вставке блока

Командная строка: **БЛОКРЕД** (**BEDIT**)

Команда позволяет редактировать определения блоков чертежа – переопределять блоки.

Команда открывает диалоговое окно **Редактирование определения блока**.

Выберите в списке то определение блока, которое необходимо редактировать. Если взведен флажок **Автопанорамирование**, вставка выбранного блока отобразится не только в окне **Просмотр** диалога, но и в рабочей области на экране:



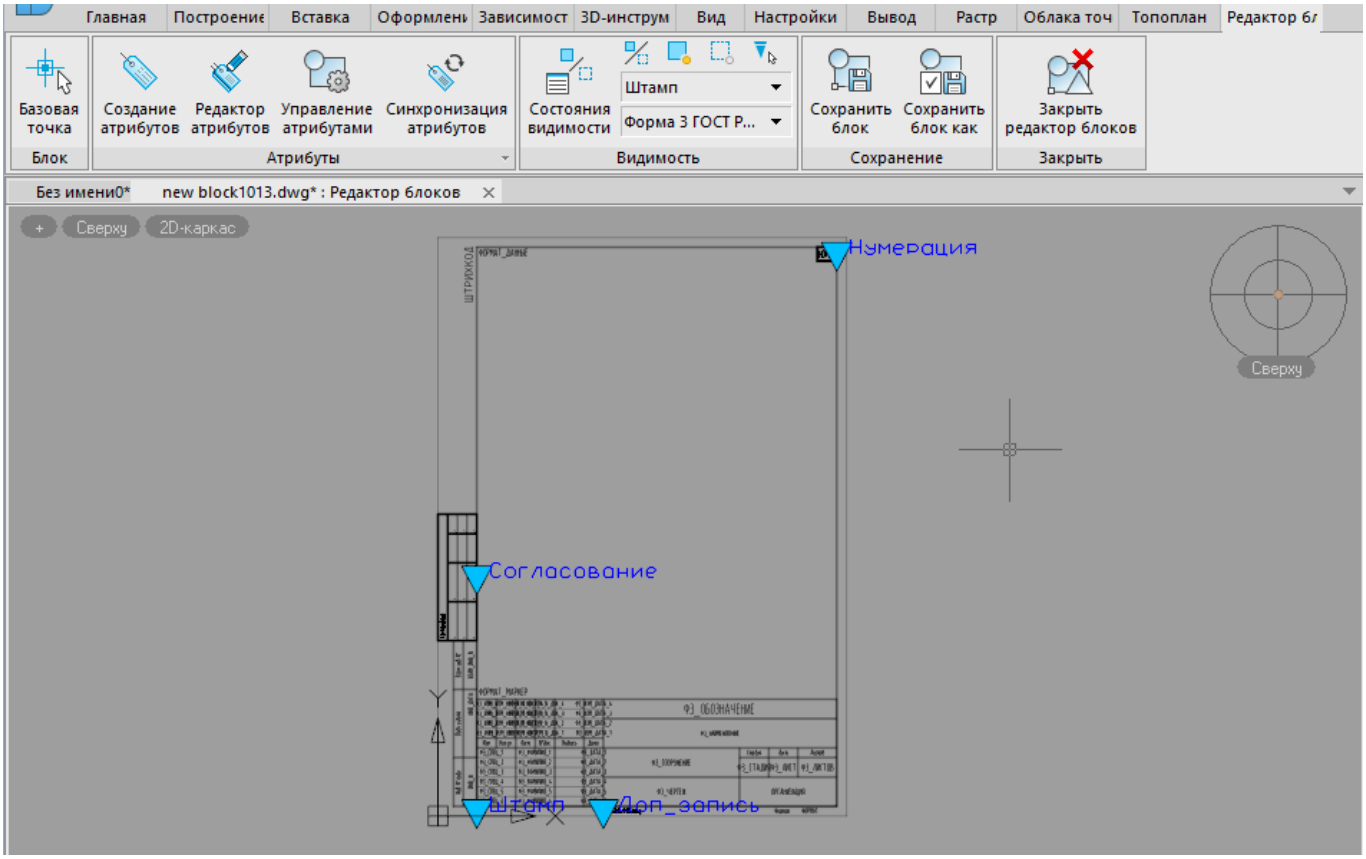
Параметры:

Автопанорамирование	Включение/Отключение режима отображения выбранного вхождения на весь экран.

Нажмите **OK** для перехода в редактор блоков.

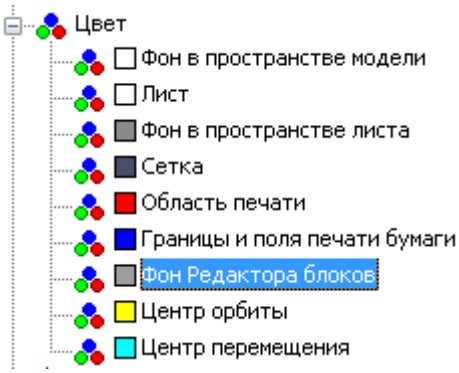
Редактор блоков представляет собой отдельный режим, предназначенный для редактирования определения блока. На экране отображаются и становятся доступными для редактирования объекты, входящие в определение выбранного блока, а на ленте появляется дополнительная вкладка **Редактор блоков**.

ПРИМЕЧАНИЕ Если объекты не видны, дважды щёлкните колёсиком мыши для выполнения команды **Показать всё**.

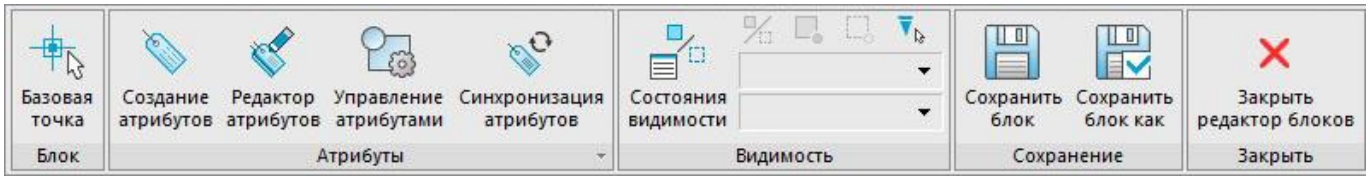


Для индикации пребывания в режиме редактирования определения блока, в закладке к имени документа через двоеточие добавляется словосочетание *Редактор блоков*.

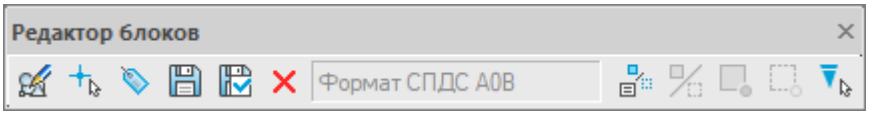
Цвет фона меняется на цвет, выставленный в диалоге **Настройки**, в разделе **Цвет** > **Фон Редактора блоков**.



На ленте появляется дополнительная вкладка **Редактор блоков** с дополнительными инструментами для редактирования блока и кнопкой выхода из режима редактирования.



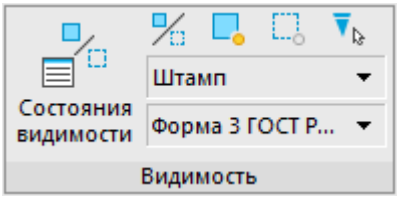
В классическом интерфейсе появляется панель **Редактор блоков**:

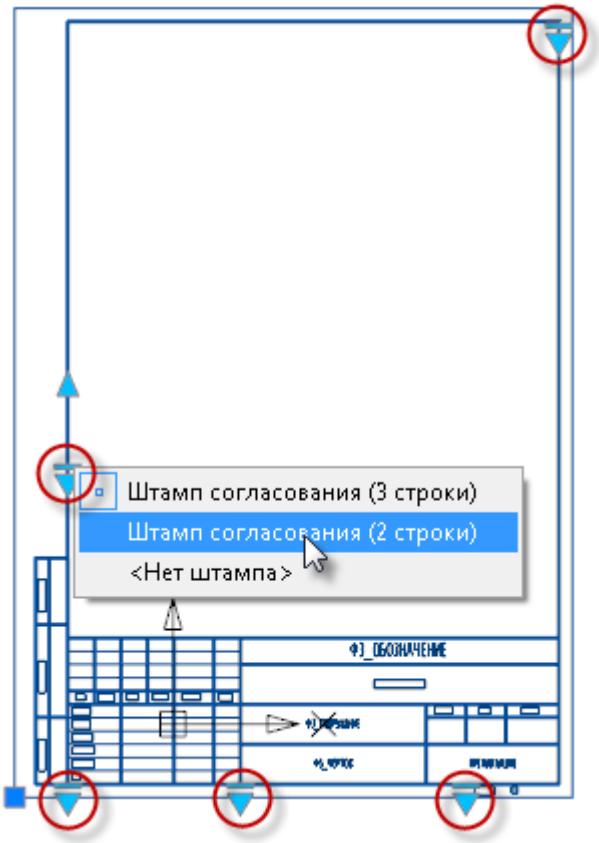


ПРИМЕЧАНИЕ В режиме редактирования определения блока ряд команд платформы недоступен.

Команда **Базовая точка блока** (**BBASEPT**) – задает положение базовой точки определения блока. Соответствует положению ручки точки вставки вхождения блока.

Параметры видимости блока



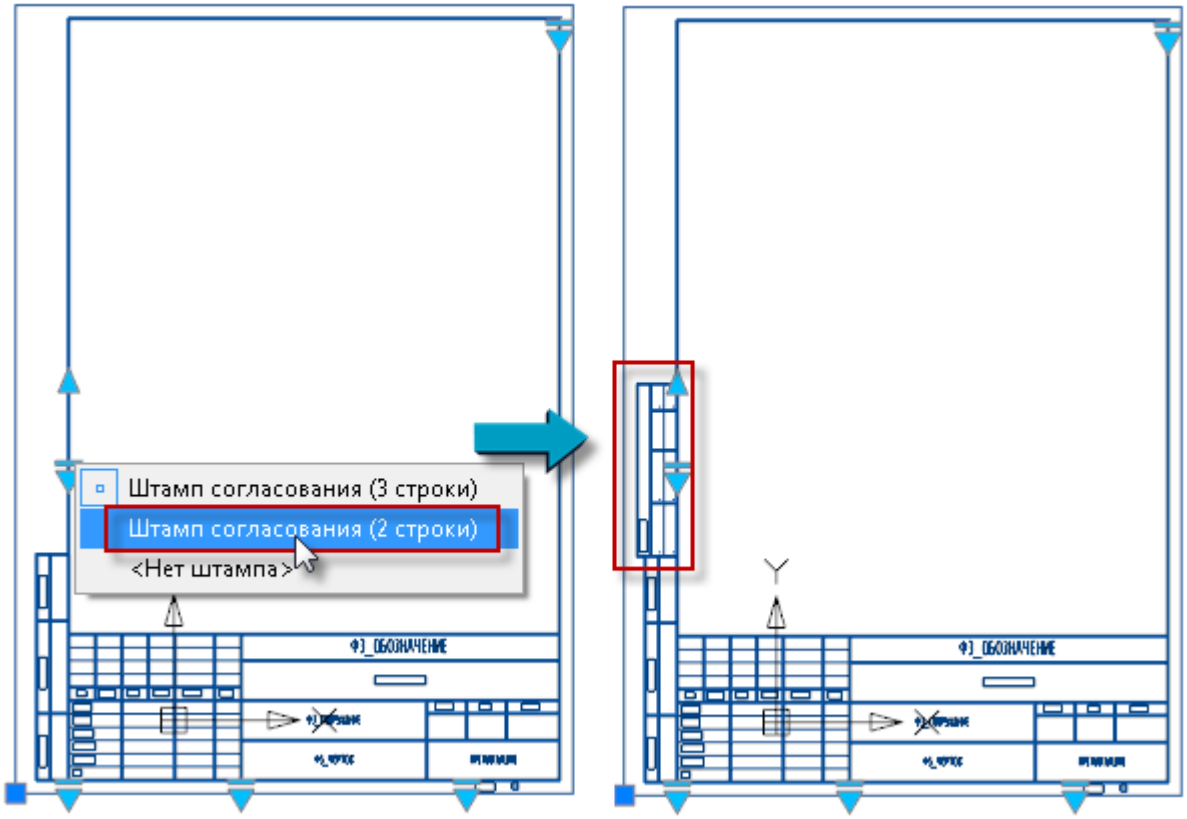


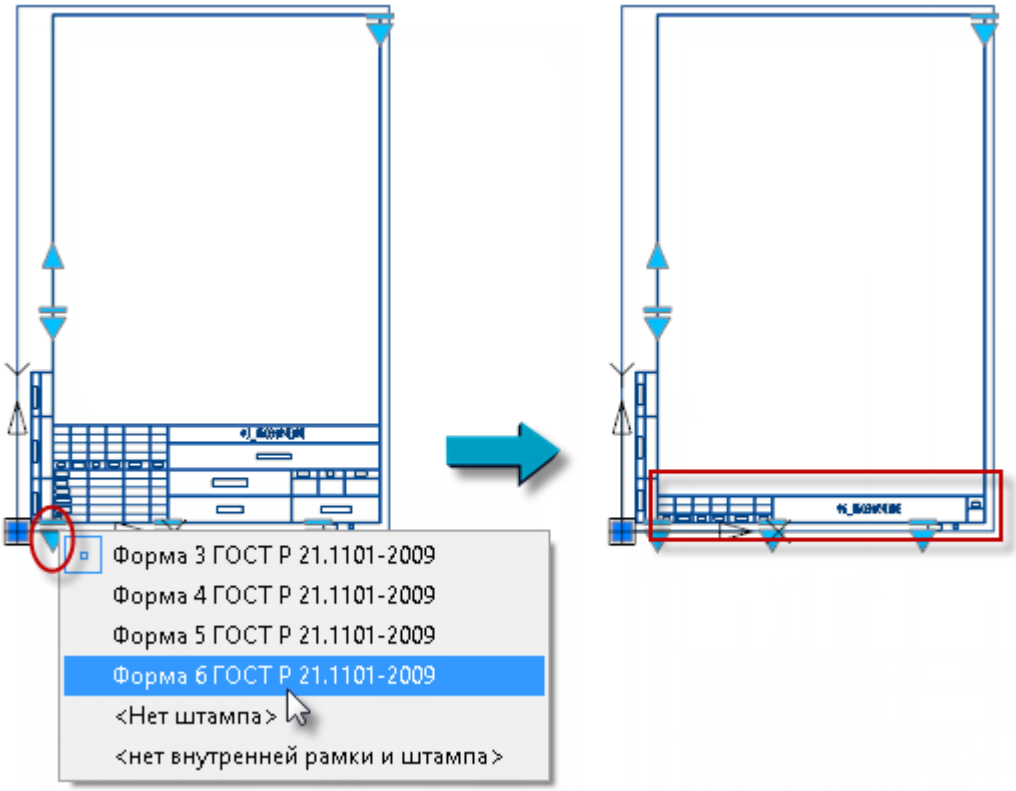
В редакторе блоков можно создавать и редактировать динамические блоки с несколькими параметрами видимости. Параметр видимости представляет собой фиксированный набор состояний видимости динамического блока и представлен ручкой в виде голубой стрелочки с выпадающим списком доступных состояний.

Слева показан пример динамического блока с несколькими параметрами видимости, предназначенный для создания нужного формата оформления листа.

Каждый параметр видимости обозначен ручкой с голубой стрелкой, и позволяет выбирать вид отображения той или иной части формата (штампы, подписи, и т. п.).

Таким образом, несколько параметров видимости позволяют настраивать динамический блок по частям.

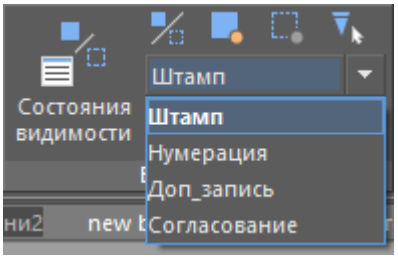




Создание нового параметра видимости

Команда **Добавление параметра видимости** (**BVSTATEADD**) – добавляет новый параметр видимости динамического блока.

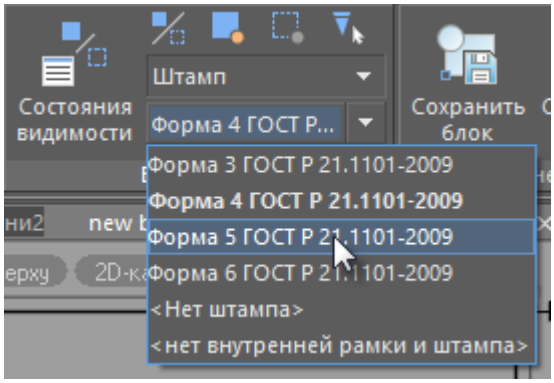
Перечень всех параметров видимости блока содержится в верхнем выпадающем списке раздела **Видимость**.



Создание именованных состояний видимости

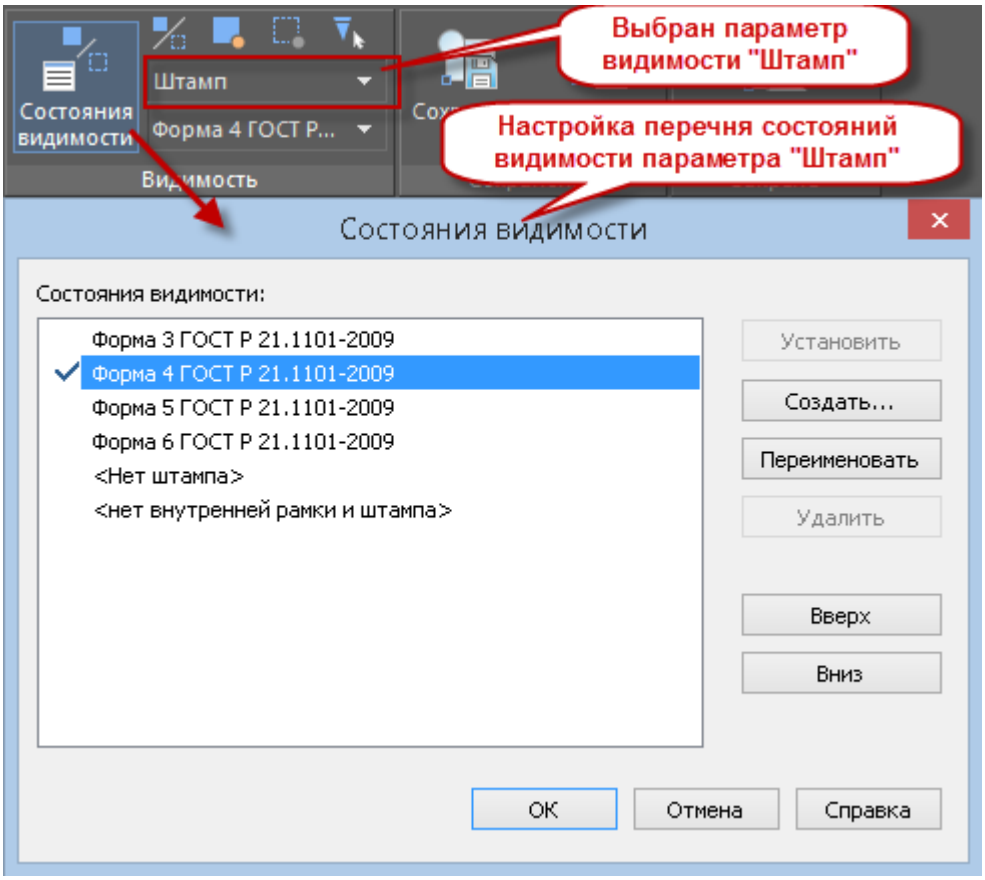
Для каждого параметра видимости следует создать несколько именованных состояний видимости.

В нижнем выпадающем списке раздела **Видимость** отображается перечень всех именованных состояний видимости для параметра видимости, выбранного в верхнем выпадающем списке.

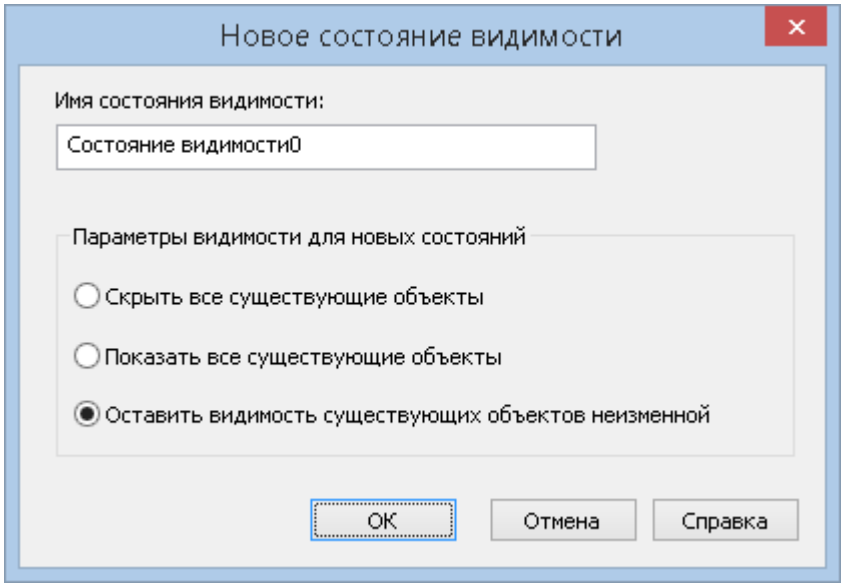


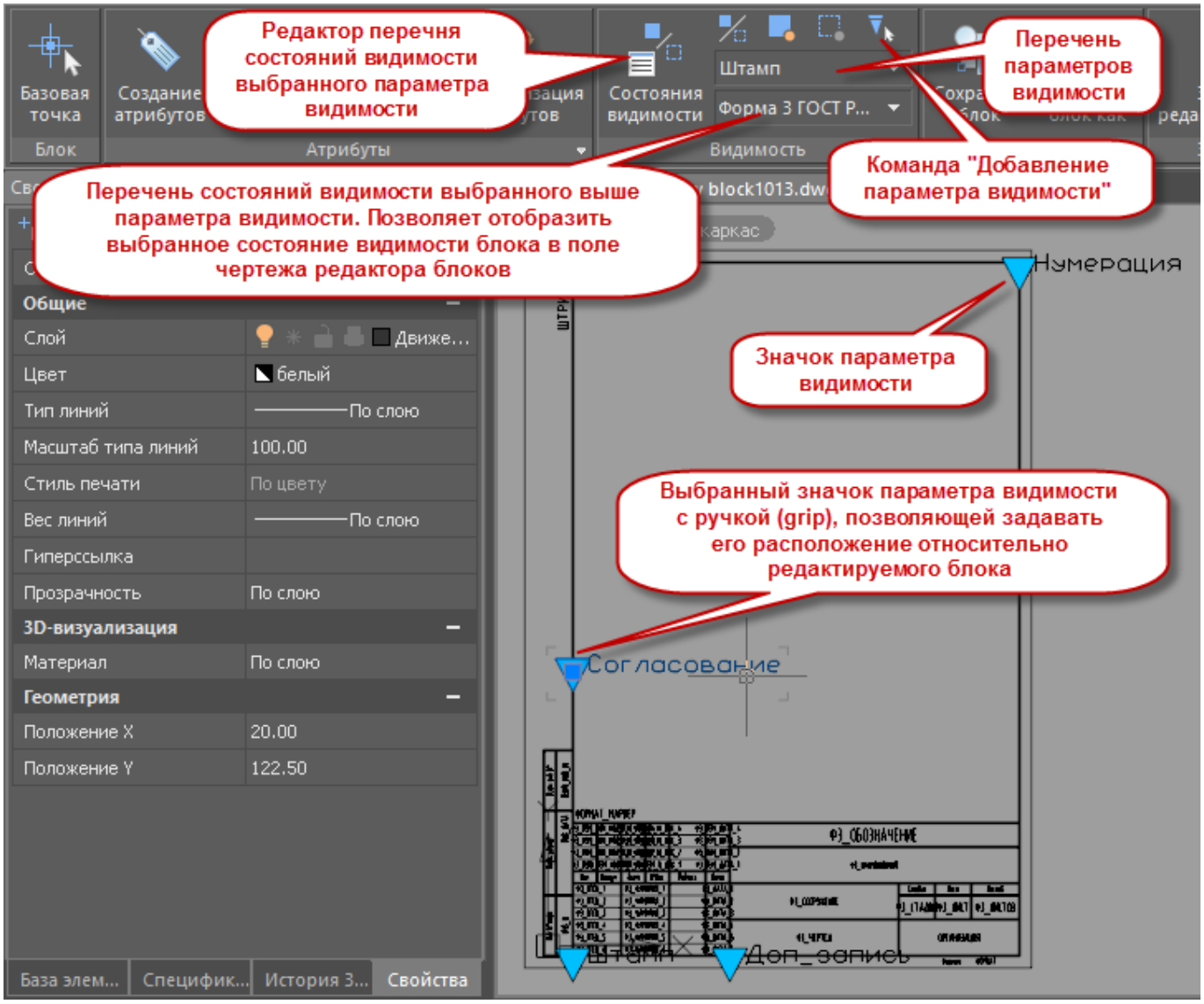
Команда **Состояния видимости** (BVSTATE) позволяет создавать именованные состояния видимости для параметра видимости, выбранного в верхнем списке раздела **Видимость** на ленте.

Команда открывает диалог создания и редактирования именованных состояний видимости.



При создании именованного состояния видимости можно сбросить видимость всех объектов блока или оставить ее неизменной.





Настройка видимости объектов для именованного состояния видимости

Для именованного состояния видимости следует настроить отображение конкретных объектов блока. Это удобно делать с использованием специальных команд.

Команда **Режим видимости** (**BVMODE**) – управление отображением в редакторе блоков объектов динамического блока, скрытых для текущего состояния видимости.

Команда **Сделать видимыми** (**BVSHOW**) – делает видимыми скрытые объекты динамического блока в текущем состоянии видимости или во всех состояниях видимости.

Команда **Сделать невидимыми** (**BVHIDE**) – делает объекты динамического блока невидимыми в текущем состоянии видимости или во всех состояниях видимости.

При включении скрытые объекты отображаются серым цветом.

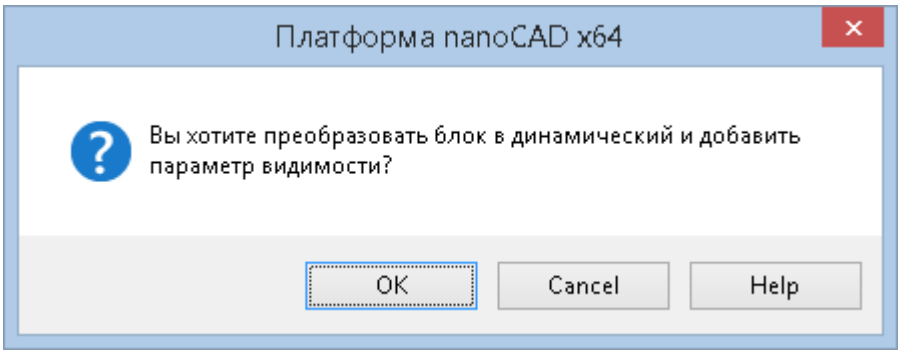
Влияние команды Состояния видимости на тип редактируемого блока

Команда **Состояния видимости** может изменять (или оставлять неизменным) тип редактируемого блока, в зависимости от его первоначального типа.

Добавление, удаление и изменение объектов, не участвующих в параметризации блока, производится с сохранением целостности параметров динамического блока.

В случае редактирования обычного блока, запуск команды **Состояния видимости** преобразовывает его в динамический и добавляет один параметр видимости.

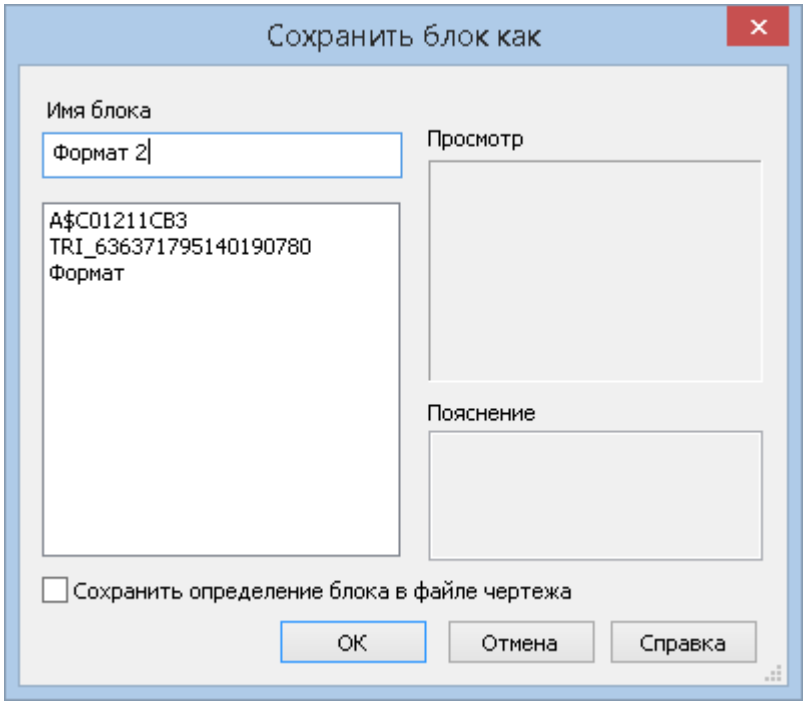
В случае редактирования динамического блока без параметров видимости, запуск команды **Состояния видимости** добавляет один параметр видимости.



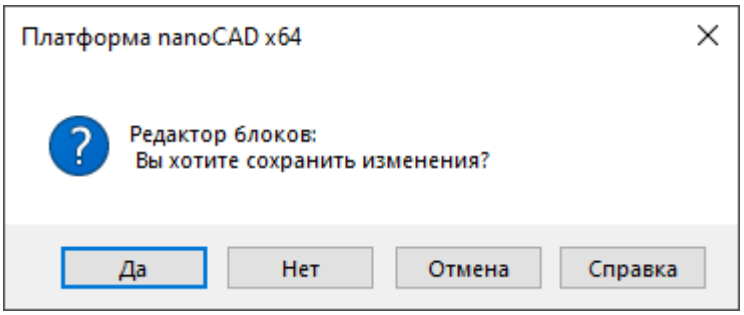
Завершение работы

Команда **Сохранить блок** (**БЛОКСОХР**) – сохраняет изменения, сделанные в редакторе блока. Не стоит нажимать, если планируется выйти из режима редактирования блока без сохранения изменений.

Команда **Сохранить блок как** (**БЛОКСОХРКАК**) сохраняет копию редактируемого определения блока под новым именем.



По завершении редактирования блока, следует покинуть режим редактирования командой **Закрыть редактор блоков** (**БЛОКРЕДЗАКР**, **BCLOSE**). Будет выведен запрос на сохранение изменений:



Редактор 3D блоков

Лента: **Главная** – **Блок** > **Редактор 3D блоков**

Лента: **Вставка** – **Определение блока** > **Редактор 3D блоков**

Меню: **Сервис** – **Редактор 3D блоков...**

Панель: **Стандартные** – **Редактор 3D блоков...**

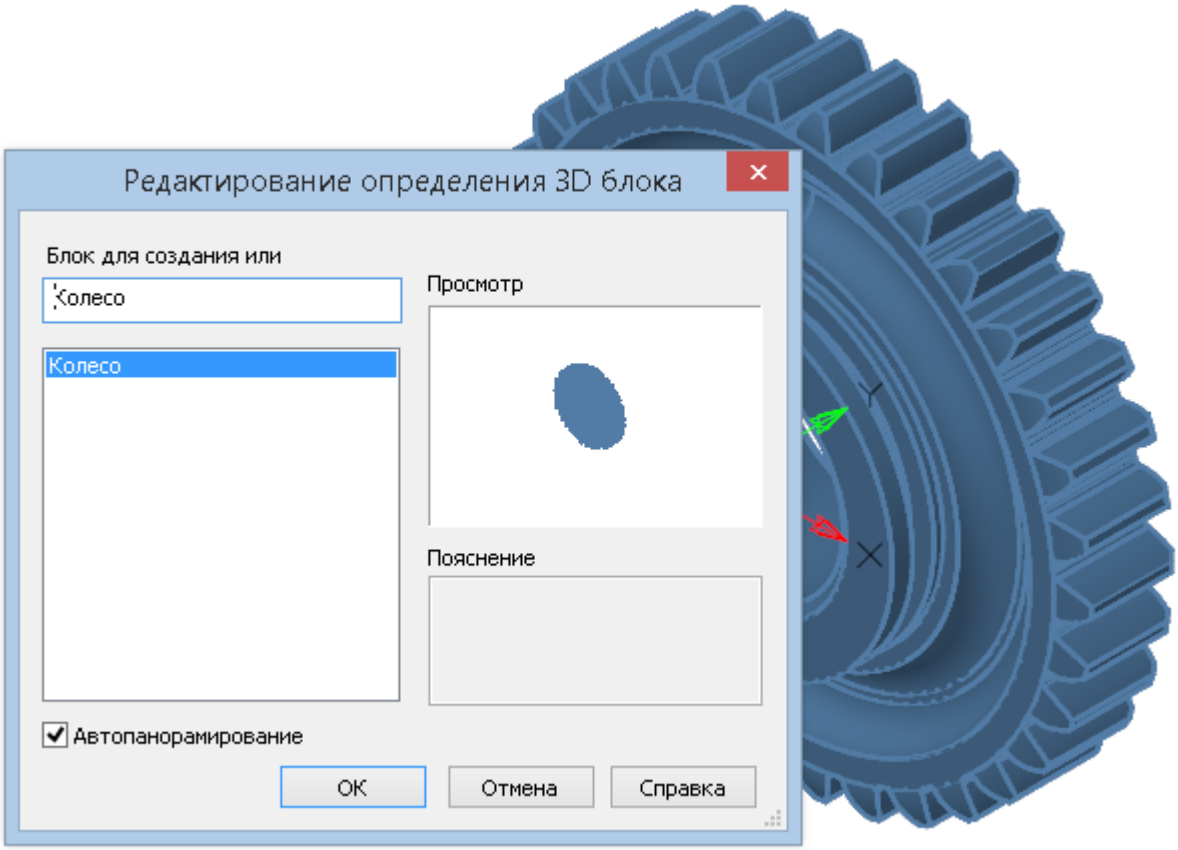
Двойной щелчок мыши на вставке 3D блока

Командная строка: **3DБЛОКРЕД** (**3DBEDIT**)

Команда позволяет редактировать определения 3D блоков чертежа – блоков, содержащих твердотельные объекты (3D солиды) или параметрические тела.

Команда открывает диалоговое окно **Редактирование определения 3D блока**.

Выберите в списке то определение блока, которое необходимо редактировать. Если взведен флажок **Автопанорамирование**, вставка выбранного блока отобразится не только в окне **Просмотр** диалога, но и в рабочей области на экране:

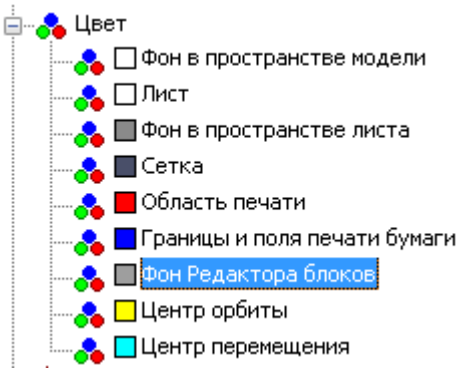


Параметры:

Автопанорамирование Включение/Отключение режима отображения выбранного вхождения на весь экран.

Нажмите **OK** для перехода в редактор 3D блоков.

Цвет фона меняется на цвет, выставленный в диалоге **Настройки**, в разделе **Цвет > Фон Редактора блоков**.



Редактор 3D блоков представляет собой отдельный режим, предназначенный для редактирования определения 3D блока. На экране отображаются и становятся доступными для редактирования объекты, входящие в определение выбранного блока.

На ленте появляется дополнительная вкладка **Редактор 3D блоков** с дополнительными инструментами для 3D-редактирования, кнопками сохранения изменений и выхода из режима редактирования.

ПРИМЕЧАНИЕ На контекстной вкладке ленты **Редактор 3D блоков** отсутствует ряд команд, присутствующих в редакторе стандартных блоков (**BEDIT**), например, по работе с атрибутами. Однако эти команды по-прежнему могут быть вызваны из других вкладок ленты, меню или командной строки.

ПРИМЕЧАНИЕ В случае отсутствия лицензии на 3D модуль, редактирование 3D-блоков стандартными методами будет по-прежнему доступно, но без возможности использования команд 3D-редактирования.

Для редактирования вхождений используется команда **3DREFEDIT**.

Атрибуты блока

Атрибут блока служит для связывания с блоком текстовой информации или каких-либо других данных, называемых *значением атрибута*.

При вставке блока с *переменными* атрибутами предлагается ввести значение атрибута, которое затем сохраняется вместе с блоком. Атрибуту при вставке одного и того же блока можно присваивать разные значения.

В блоках могут также использоваться *постоянные* атрибуты, значения которых при вставке блоков не изменяются.

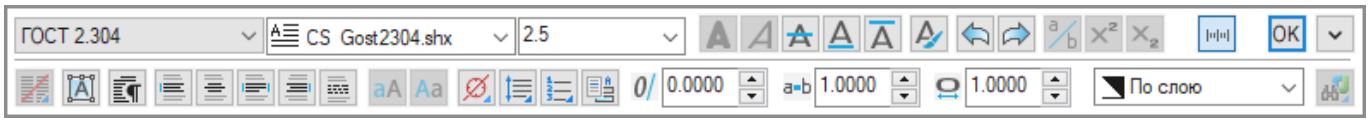
Атрибуты могут быть *скрытыми*, они не отображаются на экране и не выводятся на печать.

Атрибуты могут быть *однострочными* и *многострочными*. Однострочные атрибуты имеют ограничение – 255 символов. Для редактирования однострочных и многострочных атрибутов используются разные редакторы.

Вид панели **Формат текста** при создании и редактировании *многострочных* атрибутов зависит от системной переменной **ATTIPE**.

ATTIPE = 0 – отображается сокращенная панель форматирования:

ATTIPE = 1 – отображается полная панель **Формат текста**:



Информацию, хранящуюся в атрибутах, можно экспортировать в электронные таблицы или базы данных для последующей обработки и генерации самых разных документов, например, спецификаций или ведомостей материалов. С одним блоком допускается связывать несколько атрибутов, имеющих разные имена.

Атрибуты для включения в блок должны быть созданы до определения блока.

Создание атрибутов блока

Лента: **Вставка** – **Определение блока** > **Создание атрибутов**

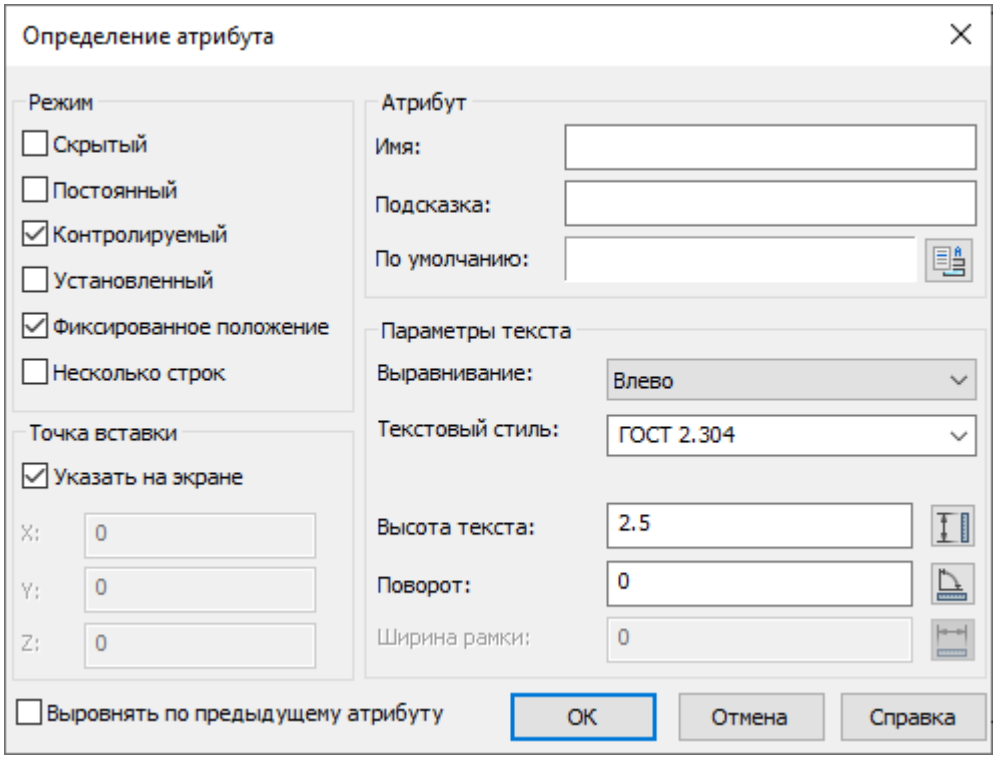
Меню: **Главная** – **Блок** > **Задание атрибутов**

Меню: **Черчение** – **Блок** > **Задание атрибутов...**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **AT**, **АТОПР**, **ДИАЛАТОП** (**ATT**, **ATTDEF**)

Для задания параметров атрибута вызывается диалоговое окно **Определение атрибута**:



Параметры:

Режим

Скрытый — Включение режима, при котором значение атрибута не отображается на экране и не выводится на печать.

Постоянный — Включение режима, устанавливающего фиксированное значение атрибута для всех вхождений блока.

При вставке блока с атрибутом, имеющим постоянное значение, запрос этого значения не производится.

Если атрибут имеет переменное значение, при вставке блока выполняется запрос этого значения.

Контролируемый — Включение режима проверки правильности значения атрибута во время вставки блока.

Установленный — Включение режима присвоения атрибуту при вставке блока значения по умолчанию.

Фиксированное положение — Включение режима фиксации положения атрибута внутри вхождения блока. При отключенном режиме атрибут можно перемещать относительно остальной части блока с помощью ручек редактирования.

Несколько строк — Включение режима создания значения атрибута, содержащего несколько строк текста.

При отключенном режиме, для параметра **По умолчанию** активизируется поле ввода текста.

При включенном режиме, поле ввода текста блокируется, активизируется кнопка ... и параметр **Ширина рамки**.

Атрибут

Имя: — Задание имени атрибута.

Имя может состоять из любых символов, кроме пробелов.

Подсказка:	Поле ввода текста подсказки, отображающегося при запросе значения атрибута при вставке блока, содержащего данный атрибут. Если оставить поле пустым, то в качестве подсказки используется имя атрибута. При включенном режиме **Постоянный** поле блокируется.
По умолчанию:	Поле ввода значения атрибута по умолчанию. Поле может быть пустым.
Вставить поле	Открывает диалог **Поле** для вставки поля значением по умолчанию. Поле автоматически обновляется при изменениях связанного с ним значения.

Точка вставки

Указать на экране	После закрытия диалога будет предложено указать на экране точку вставки атрибута в блоке.
X: Y: Z:	Точные координаты точки вставки атрибута по трем осям.

Параметры текста

Выравнивание:	Раскрывающийся список для выбора типа выравнивания текста атрибута.
Текстовый стиль:	Раскрывающийся список для выбора тестового стиля.
Высота текста:	Поле ввода высоты текста.
Поворот:	Поле ввода угла поворота текста. Для опций выравнивания **Вписать** и **По ширине** для однострочного атрибута параметр **Поворот** не доступен.
	Кнопки временного закрытия диалогового окна для указания на экране курсором мыши высоты текста, угла поворота текста или ширины рамки для многострочного атрибута.
Ширина рамки	Задание максимального значения длины строк для многострочного атрибута, при превышении которого автоматически выполняется перенос текста на другую строку. При значении 0 ограничение на длину строки отсутствует. Параметр не доступен при создании однострочных атрибутов.
Выровнять по предыдущему атрибуту	Обеспечивает расположение тэга данного атрибута ровно под тэгом предыдущего атрибута. При взведении флажка, параметры текста текущего атрибута будут полностью скопированы с предыдущего атрибута. При первом определении атрибута данный параметр еще не доступен.

Для создания многострочного атрибута:

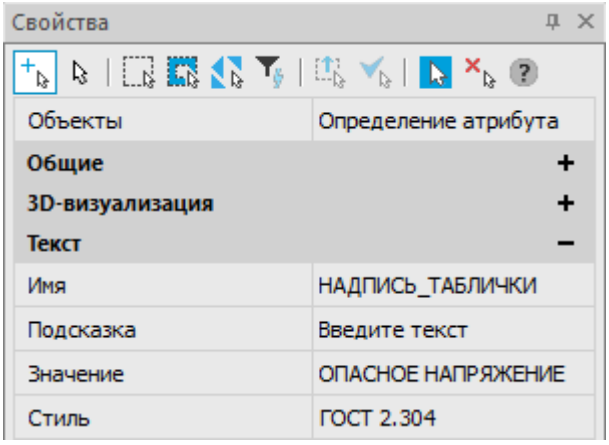
1. В диалоге **Определение атрибута** установить флажок **Несколько строк**.
2. Задать имя атрибута, подсказку, точку вставки, режимы и параметры текста.
3. При необходимости ввести значение в поле **Ширина рамки**.
4. Нажать кнопку ... вызова контекстного редактора для задания формата многострочного атрибута на чертеже.
5. Указать левую верхнюю позицию многострочного атрибута на чертеже.
6. После завершения ввода текста нажать кнопку **OK** в диалоге **Формат текста** для возврата в диалог **Определение атрибута**.
7. Нажать **OK** для закрытия диалога **Определения атрибута**.
8. Указать точку вставки атрибута на чертеже (если взведен флажок **Указать на экране** для точки вставки) .

После создания атрибута его можно включать в набор объектов при создании блока, то есть в ответ на запрос о выборе объектов при создании блока необходимо выбрать не только геометрические объекты, но и атрибуты. Порядок выбора атрибутов определяет очерёдность запросов на ввод значений атрибутов при вставке блока.

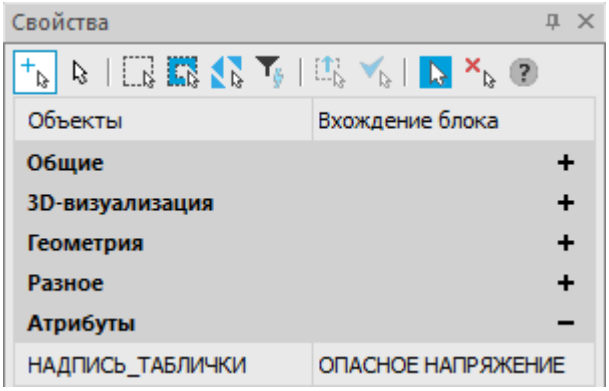
Связывать атрибут с блоком можно также при переопределении блока.

Пример атрибута «Надпись_таблички» со значением «ОПАСНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ!» (вид таблички и отображаемая информация в окне Свойства):

До вставки атрибута в блок



После вставки атрибута в блок



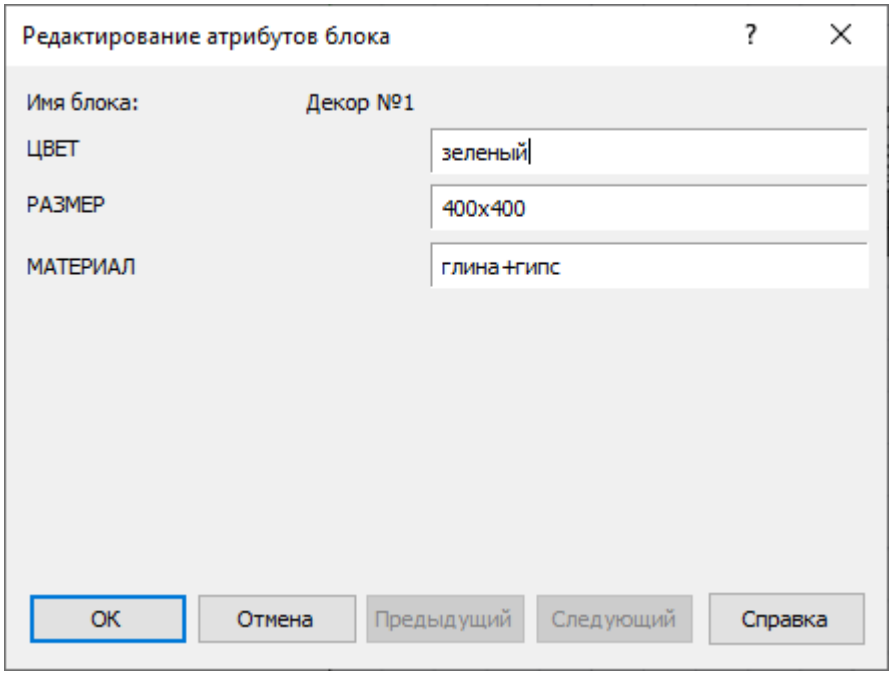
Редактирование значений атрибутов во вхождении блока

Меню: **Редактирование** – **Объект** > **Атрибуты** > **Редактирование атрибутов блока...**

Панель: **Редактирование 2** –

Командная строка: **АТР, АТРЕД, ДИАЛАТР** (**ATTEDIT**)

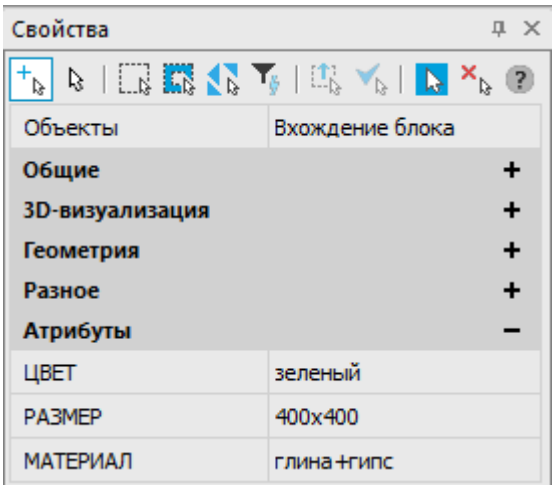
Команда вызывает диалоговое окно **Редактирование атрибутов блока**, в котором можно изменять значения атрибутов, указанного на чертеже вхождения блока:



Для многострочного текста атрибута блока, входящего в мультивыноску, диалог можно открыть двойным щелчком мыши на атрибуте.

В диалоге отображаются имя блока, подсказки и редактируются значения всех атрибутов, содержащихся во вхождении блока.

Значения атрибутов выбранного вхождения блока можно, также, изменить на функциональной панели **Свойства** в разделе **Атрибуты**:



Редактирование атрибутов вхождения блока

Лента: **Главная, Вставка** – **Блок** > **Редактор атрибутов блоков**

Меню: **Редактирование** – **Объект** – **Атрибуты** > **Редактор атрибутов блоков...**

Панель: **Редактирование 2** –

Командная строка: **АТРЕДАКТ** (**EATTEDIT**)

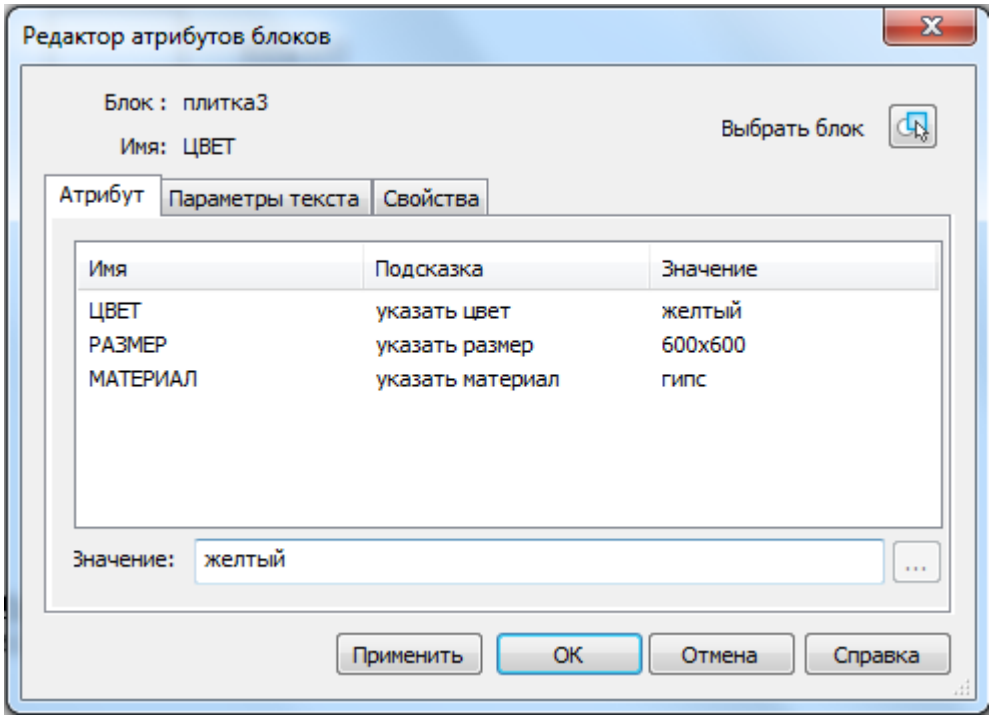
Редактор атрибутов блоков позволяет редактировать значения, параметры текста и свойства атрибутов выбранного вхождения блока.

Диалоговое окно **Редактор атрибутов блоков** отображает информацию:

Блок: – имя блока, атрибуты которого редактируются;

Имя: – имя редактируемого атрибута.

Кнопка **Выбрать блок** позволяет выбрать на экране блок для редактирования атрибутов. Диалог временно закрывается.



Кнопка **Применить** используется для просмотра внесённых изменений без закрытия диалогового окна **Редактор атрибутов блоков**.

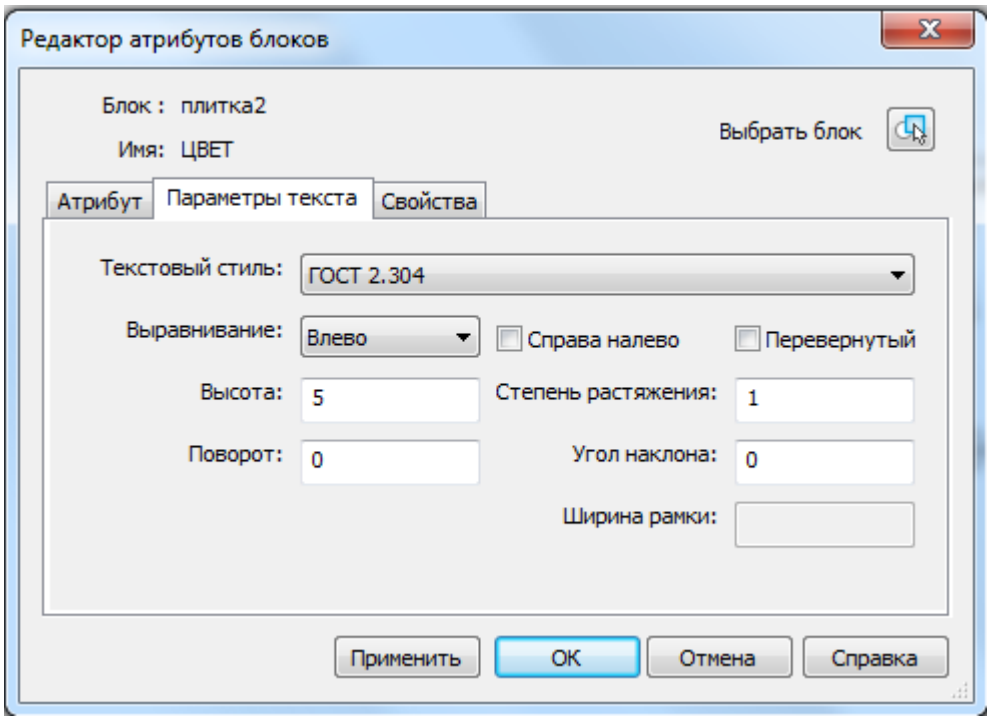
Вкладка Атрибут

Вкладка содержит список всех атрибутов выбранного блока и отображает для каждого атрибута параметры: **Имя**, **Подсказка** и **Значение**.

Изменение значения атрибута производится в поле **Значение**.

Вкладка Параметры текста

На вкладке устанавливаются параметры отображения на чертеже текста атрибута.

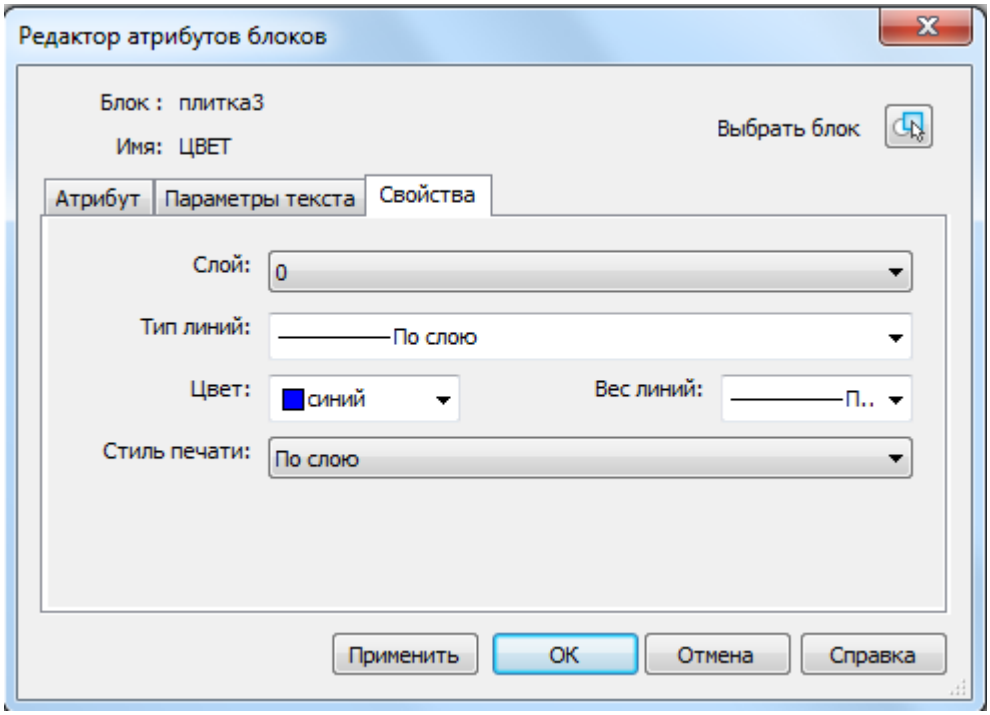


Параметры:

Текстовый стиль	Раскрывающийся список для выбора тестового стиля.
Выравнивание	Раскрывающийся список для выбора типа выравнивания текста атрибута.
Высота	Поле ввода высоты текста.
Поворот	Поле ввода угла поворота текста.
Справа налево	Включение/отключение режима отображения текста атрибута справа налево. Параметр недоступен для атрибутов, состоящих из нескольких строк.
Перевернутый	Включение/отключение режима отображения текста атрибута в перевернутом виде. Параметр недоступен для атрибутов, состоящих из нескольких строк.
Степень растяжения	Установка степени сжатия/растяжения текста атрибута. Задание значения меньше 1 производит сжатие. Задание значения больше 1 производит растяжение.
Угол наклона	Угол наклона текста. Измеряется от вертикальной оси. Параметр недоступен для атрибутов, состоящих из нескольких строк.
Ширина рамки	Задание максимального значения длины строк для многострочного атрибута, при превышении которого автоматически выполняется перенос текста на другую строку. При значении 0 ограничение на длину строки отсутствует. Параметр недоступен для однострочных атрибутов.

Вкладка Свойства

На вкладке задаётся **Слой**, на который помещается атрибут, устанавливаются **Вес** и **Тип линий**, а также **Цвет** текста атрибута.



При использовании в чертеже именованных стилей печати, выбор стиля для атрибута производится из списка параметра **Стиль печати**. Если текущий чертёж использует цветозависимые стили печати, список стилей печати недоступен.

Диспетчер атрибутов блоков

Если блоки содержат большое количество атрибутов, для быстрого редактирования атрибутов блоков текущего чертежа, удобно использовать **Диспетчер атрибутов блоков**.

Диспетчер меняет атрибуты для определения блока (не вхождения). Для обновления существующих вхождений следует воспользоваться синхронизацией атрибутов вхождений блока.

Можно редактировать описания атрибутов в блоках, удалять атрибуты из блоков и изменять порядок запросов значения атрибутов при вставке блока.

Лента: **Главная**, **Вставка** – **Блок** > **Диспетчер атрибутов блоков**

Меню: **Редактирование** – **Объект** – **Атрибуты** > **Диспетчер атрибутов блоков**

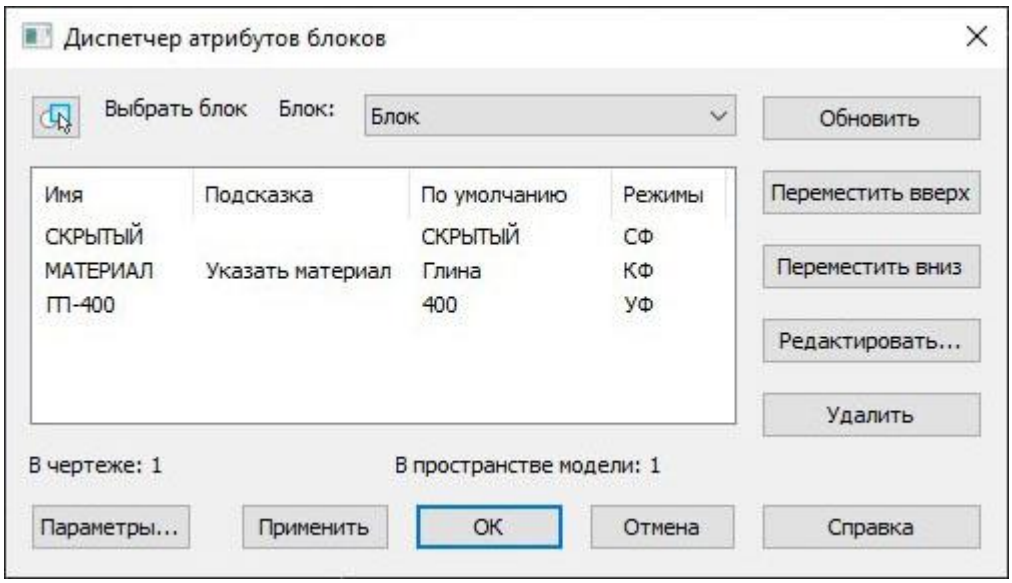
Командная строка: **ДИСПАТБЛК** (**BATTMAN**)

Диспетчер будет запущен только в случае наличия в чертеже хотя бы одного блока с атрибутами.

Значения атрибутов вставленных ранее блоков не изменяются.

В таблице диалога **Диспетчер атрибутов блоков** отображаются сведения обо всех атрибутах, содержащихся в выбранном блоке.

Блок можно выбрать из раскрывающегося списка **Блок:** или указать на экране, нажав кнопку **Выбрать блок** (диалог временно закрывается).



Под списком атрибутов отображаются сведения для выбранного блока:

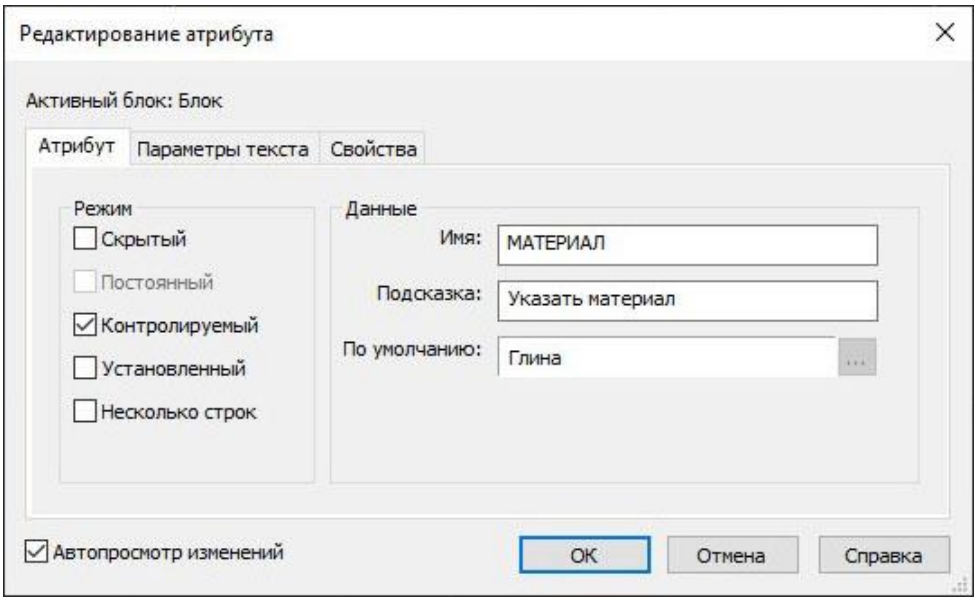
В чертеже – количество вхождений блока в текущем чертеже;

В пространстве модели (листа) – количество вхождений блока и на текущей вкладке.

Параметры:

Обновить	Обновление выбранных блоков с учётом изменённых свойств атрибутов.
Переместить вверх	Перемещение атрибута на позицию вверх.
Переместить вниз	Перемещение атрибута на позицию вниз.

Редактировать... Вызов диалога **Редактирование атрибута** для изменения значений и параметров атрибута:



На вкладке **Атрибут** можно изменить **Режим**, **Имя**, **Подсказку** и значение атрибута **По умолчанию**.

Режимы атрибута:

Скрытый – отключение/включение показа атрибута на экране;

Постоянный – свойство атрибута показывающее, имеет ли атрибут значение по умолчанию (если опция активна, атрибуту присваивается его значение по умолчанию, если не активна, атрибуту можно задавать разные значения).

Контролируемый – включение/отключение проверки правильности значения атрибута во время процесса вставки блока;

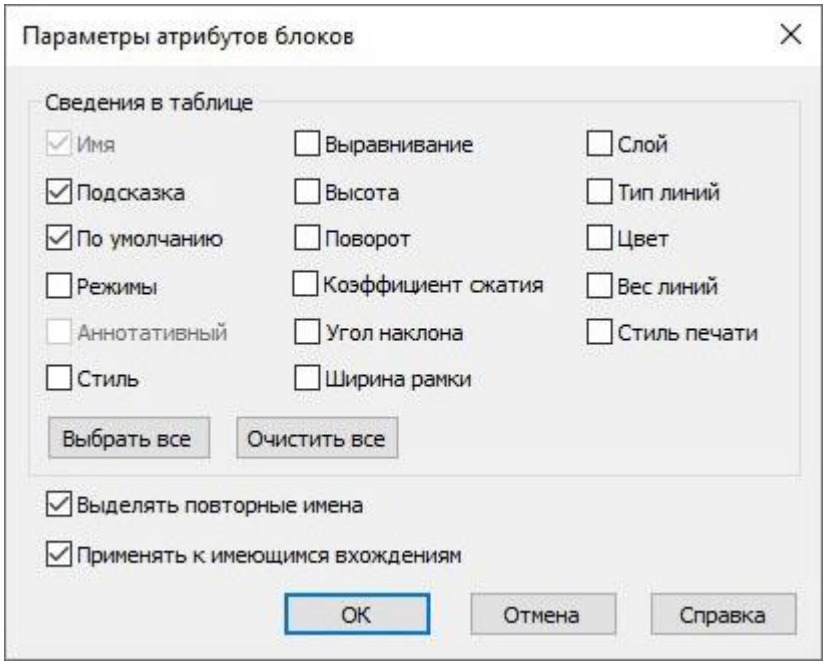
Установленный – включение/отключение задания атрибуту значения по умолчанию;

Несколько строк – включение/отключение режима многострочного текста для атрибута.

Вкладки **Параметры текста** и **Свойства** соответствуют вкладкам диалогового окна Редактор атрибутов блоков.

Удалить Удаление выбранного атрибута из описания блока.

Параметры... Вызов диалога **Параметры атрибутов блоков**:



Сведения в таблице – выбор столбцов, которые будут отображены в таблице диспетчера атрибутов блоков: **Имя**, **Подсказка**, **По умолчанию**, **Режимы**, **Аннотативный**, **Стиль**, **Выравнивание**, **Высота**, **Поворот**, **Коэффициент сжатия**, **Угол наклона**, **Ширина рамки**, **Слой**, **Тип линий**, **Цвет**, **Вес линий**, **Стиль печати**.

Для столбца **Режимы** в таблице используются следующие сокращения:

С – Скрытый. Значение атрибута не отображается в графической области чертежа;

П – Постоянный. Для атрибута задано значение по умолчанию, которое нельзя изменить;

К – Контролируемый. Предлагается проверить значения, назначенные атрибуту при вставке нового экземпляра в блок;

У – Установленный. Для атрибута задано значение по умолчанию при вставке блока;

Ф – Фиксировать положение. Положение атрибута зафиксировано внутри вхождения блока;

М – Многострочный. Атрибут определен как многострочный и может содержать несколько строк текста.

Выделять повторные имена – включение выделения повторяющихся имён. Если опция активна, повторяющиеся имена атрибутов выделяются в списке цветом.

Применять к имеющимся вхождениям – включение режима обновления всех существующих блоков, атрибуты которых были изменены. Если опция не активна, обновляются только новые блоки, созданные после изменения описаний атрибутов.

Применить Просмотр внесённых изменений без закрытия диалогового окна.

Редактирование атрибута по месту

Позволяет редактировать значения атрибутов блока непосредственно на чертеже.

Лента: **Главная – Блок >** **Редактирование по месту**

Меню: **Редактирование – Объект > Атрибуты >** **Редактирование по месту**

Командная строка: **АТРЕДМ (ATTIPEDIT)**

Горячие клавиши: **CTRL** + двойной щелчок левой кнопки мыши на атрибуте.

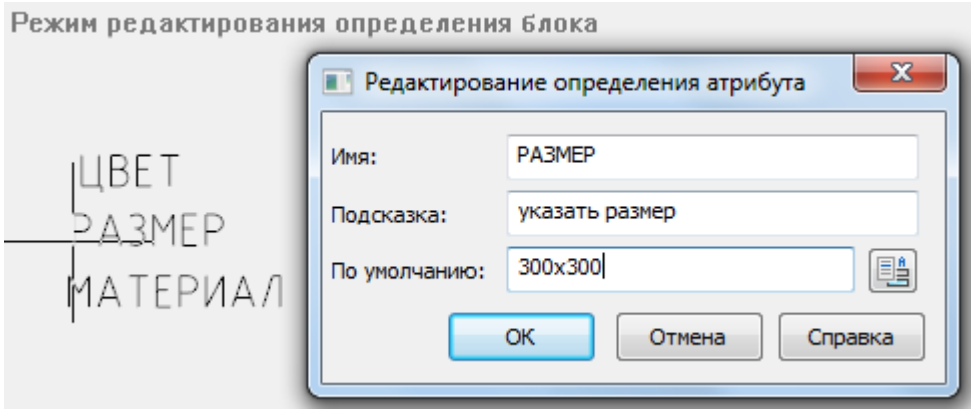
1. Запустить команду;
2. Выбрать атрибут;
3. Ввести новое значение атрибута.

Редактирование определений атрибутов блока

Режимы и параметры определений атрибутов можно изменить в *режиме редактирования определения блока*:

1. Вызвать **Редактор блоков** (меню **Сервис** – **Редактор блоков**), выбрать блок, нажать ОК.
2. В режиме редактирования определения блока, выбрать атрибут.
3. Установить нужные режимы и параметры атрибута на панели **Свойства**.

Двойной щелчок левой кнопки мыши на атрибуте, открывает диалог **Редактирование определения атрибута**, в котором можно изменить **Имя**, **Подсказку** и значение атрибута **По умолчанию**.



Синхронизация атрибутов вхождений блока

Лента: **Главная – Блок >** **Синхронизировать атрибуты**

Панель: **Редактирование 2 –**

Командная строка: **АТРОБНОВИТЬ (ATTSYNC)**

Обновление вхождений блоков с учетом новых и измененных атрибутов из указанного определения блока.

Команда производит обновления всех экземпляров блоков, содержащих атрибуты, которые были переопределены с помощью команды **БЛОКРЕД**. Команда не изменяет значений, присвоенных атрибутам существующих блоков.

Запрос команды

```
Задайте параметр [?/Имя/Выбрать]
```

Опции команды:

?	Вызов списка определений всех блоков чертежа.
Имя	Ввод имен блоков, которые необходимо обновить с заданными для них текущими атрибутами.
Выбрать	Выбор блоков, атрибуты которых требуется обновить, на экране.

ВНИМАНИЕ! Команда **АТРОБНОВИТЬ** удаляет любое изменение формата или свойства, произведенное в командах управления атрибутами блоков **АТРЕД** или **АТРЕДАКТ**. Она также удаляет любые дополнительные данные, связанные с блоком, и может повлиять на динамические блоки или блоки, созданные в приложениях сторонних разработчиков.

Управление отображением всех атрибутов блока в документе

Команды управления параметрами переопределения видимости всех атрибутов блока в чертеже находятся в меню **Вид – Отображение > Атрибуты**. Изменение состояния видимости атрибутов требует регенерации чертежа.

Текущее состояние видимости всех атрибутов в чертеже хранится в системной переменной **ATTMODE**. Значение системной переменной *0* соответствует отключенному состоянию видимости атрибутов, *1* – нормальному состоянию, *2* – включенному.

Лента: **Главная, Вставка – Блок > Атрибуты: нормальное**

Меню: **Вид – Отображение > Атрибуты > Нормальное**

Включение состояния видимости всех атрибутов, заданного при их создании: видимые атрибуты отображаются на чертеже, скрытые – нет.

Лента: **Главная, Вставка – Блок > Атрибуты: вкл**

Меню: **Вид – Отображение > Атрибуты > Вкл**

Включение видимости всех атрибутов, в том числе тех, которые при создании были определены скрытыми.

Лента: **Главная, Вставка – Блок > Атрибуты: откл**

Меню: **Вид – Отображение > Атрибуты > Откл**

Отключение видимости всех атрибутов, в том числе тех, которые при создании были определены видимыми.

Извлечение данных из атрибутов

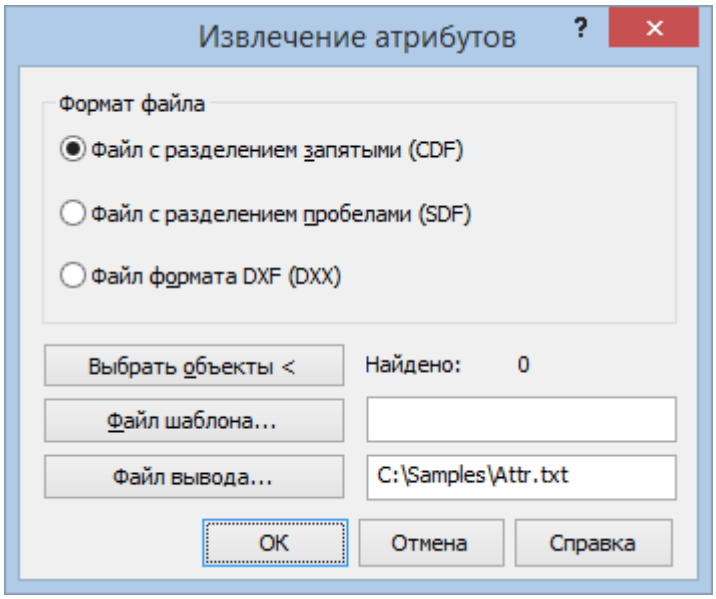
Лента: **Вставка – Блок > Извлечение атрибутов**

Командная строка: **АТЭКСП, ДИАЛАТЭК (ATTEXT)**

Бездиалоговый вариант работы: **-ATTEXT**

Команда позволяет извлекать данные из атрибутов и сохранять их в текстовый файл, который затем может быть передан в какую-либо систему управления базами данных. Это позволяет легко создавать различные отчеты и спецификации, используя непосредственно данные чертежа. Например, если на плане расстановки оборудования каждая единица оборудования представляет собой блок с атрибутивной информацией, в которой указывается наименование, фирма-изготовитель, цена и т. д., можно легко создавать отчеты о количественном составе оборудования, об общей стоимости оборудования и др.

После запуска команды вызывается диалоговое окно **Извлечение атрибутов**:



Параметры:

Формат файла

Файл с разделением запятыми (CDF)

Включение режима сохранения извлекаемых данных из атрибутов в файл *.cdf (Comma Delimited Format), содержащий одну запись для каждого вхождения блока в чертеж. Поля записей разделяются запятыми. Символьные поля заключаются в одиночные кавычки (апострофы).

При извлечении данных из атрибутов в формате *.cdf необходимо указывать файл шаблона. Файл шаблона должен содержать хотя бы одно имя атрибута.

Файл с разделением пробелами (SDF)

Включение режима сохранения извлекаемых данных из атрибутов в файл *.sdf, содержащий одну запись для каждого вхождения блока. Поля каждой записи имеют фиксированную длину, поэтому не требуются ни разделители записей, ни ограничители символьных полей.

При извлечении данных из атрибутов в формате *.sdf необходимо указывать файл шаблона. Файл шаблона должен содержать хотя бы одно имя атрибута.

Файл формата DXF (DXX)

Включение режима сохранения извлекаемых данных из атрибутов в файл *.dxx (разновидность стандартного формата файла обмена графической информацией *.dxf), содержащий только описания вхождений блоков и значения атрибутов. Расширение имени файла .dxx отличает файл вывода от обычного файла *.dxf.

При извлечении данных из атрибутов в формате *.dxx указывать файл шаблона не требуется.

Кнопки

Выбрать объекты <

Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора на чертеже блоков с атрибутами.

После нажатия ***ENTER*** для завершения выбора объектов диалоговое окно **Извлечение атрибутов** отображается снова.

Найдено:

Отображение количества выбранных объектов.

Файл шаблона...	Кнопка вызова стандартного диалогового окна выбора файлов для указания имени и места расположения файла шаблона, в формате которого будут записаны данные, извлеченные из атрибутов. По умолчанию файлы шаблона имеют расширение .txt. В поле справа от кнопки вводится или отображается путь и имя выбранного файла. При задании параметра **Файл формата DXF (DXX)** кнопка **Файл шаблона** и текстовое поле справа от нее блокируются.
Файл вывода...	Кнопка вызова стандартного диалогового окна выбора файлов для указания имени и места расположения файла, в который будут записаны данные, извлеченные из атрибутов. По умолчанию к файлам CDF или SDF добавляется расширение имени файла .txt, а к файлам DXF – расширение .dxx. В поле справа от кнопки вводится или отображается путь и имя выбранного файла.

Преобразование атрибутов блока в текст

Лента: **Главная** – **Блок** > **Преобразовать атрибуты блока в текст**

Меню: **Редактирование** – **Дополнительные средства** > **Преобразовать атрибуты блока в текст**

Командная строка: **РАЗБИТЬАТРБЛОКА** (**BURST**)

Команда позволяет извлечь текстовую информацию из атрибутов блоков при их разбиении.

Обратите внимание, что в отличие от команды **Разбивка** (**EXPLODE**), при использовании которой значения атрибутов удаляются, а остаются только имена, команда **РАЗБИТЬАТРБЛОКА** преобразовывает значения атрибутов блока в однострочные или многострочные тексты.

Значение поля, вставленного при создании атрибута блока, так же преобразовывается в текст.

Скрытые атрибуты блоков в текст не преобразовываются.

1. Выбрать блок с атрибутами.
2. Запустить команду **Преобразовать атрибуты блока в текст.**

Разбиение вхождения блока

При разбиении вхождения блок распадается на составляющие его объекты.

Для разбиения вхождения блока следует ввести команду **Разбивка** (**EXPLODE**) или нажать кнопку на вкладке ленты **Главная** в группе **Редактирование** . Если при создании определения блока разбиение было запрещено, то вхождения такого блока разбиваться не будут.

Сброс блока

Контекстное меню вставки блока: **Сброс блока**

Командная строка: **СБРОСБЛОКА (RESETBLOCK)**

Возвращает параметры выбранных вставок динамического блока к первоначальному состоянию, сбрасывая всю историю их модификаций.

Команда предназначена для восстановления вставок динамического блока в их первоначальное состояние с целью устранения искажений, появившихся за время модификации блока.

После вставки определения динамического блока любое пользовательское воздействие «отрывает» его от родительского блока, и порождает временный блок с изменённой геометрией, к которой привязывается определение. Одновременно все воздействия пишутся в историю, которая хранится в определении блока.

При работе в **Редакторе блоков**, тот изменяет родительский блок, после чего для каждой вставки выполняются следующие действия: удаляется временный блок, порождается копия нового родительского блока, к которой применяется вся история изменений данной конкретной вставки, по шагам. Основные проблемы могут произойти, как раз на последнем этапе, так как доступных пользователю видов воздействий на вставку блока много – от изменения свойств, до задания значений через динамический ввод. Команда **Сброс блока** сбрасывает всё и возвращает выбранные динамические блоки в исходное состояние первоначальной вставки.

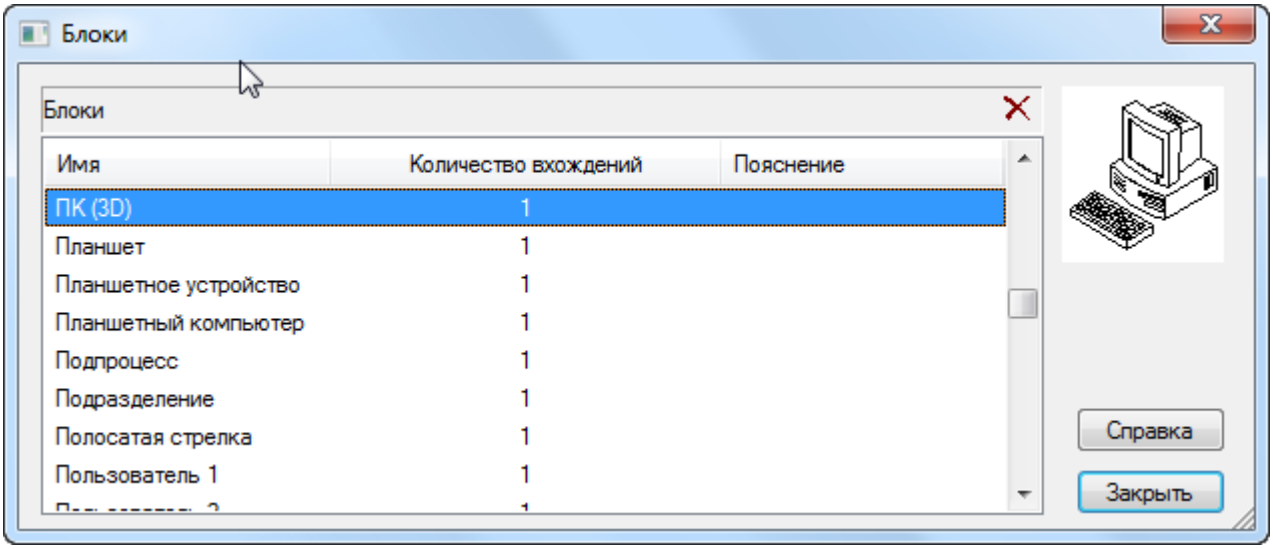
Управление блоками в текущем чертеже

Лента: **Вставка – Блок >** **Блоки**

Меню: **Формат –** **Блоки...**

Командная строка: **БЛОКИ (BLOCKS, BLOCKSCMD)**

Диалог **Блоки** содержит информацию о всех определениях блоков, содержащихся в документе и о количестве их вхождений:



Столбцы:

Имя	Список содержащихся в документе определений блоков.
Количество вхождений	Отображение информации о количестве вхождений блока в текущем документе.
Пояснение	Отображение информации, введённой при создании блока в разделе **Пояснение** диалогового окна **Определение блока**.

Двойной щелчок левой кнопки мыши на разделителе названий столбцов автоматически изменяет ширину столбцов.

Для переименования блока:

1. Щёлкнуть два раза левой кнопкой мыши на имени блока.
2. Ввести новое имя блока с клавиатуры.

Для удаления определения блока:

1. Выбрать в списке блок для удаления.
2. Нажать кнопку ✕ или выбрать в вызываемом по щелчку правой кнопки мыши контекстном меню команду **Удалить**.
3. Подтвердить удаление, нажав кнопку **Да**.
4. Нажать кнопку **Закрыть** для выхода из диалога.

ПРИМЕЧАНИЕ Удаление определения блока следует производить в диалоге **Блоки**, в то время как удаление вхождения блока производится выбором его в поле чертежа, с последующим вызовом команды **Удалить** (или клавиши ***DEL***).

ПРИМЕЧАНИЕ Некоторые определения блоков являются системными. Их удалить нельзя.

Сохранение блока в отдельный файл

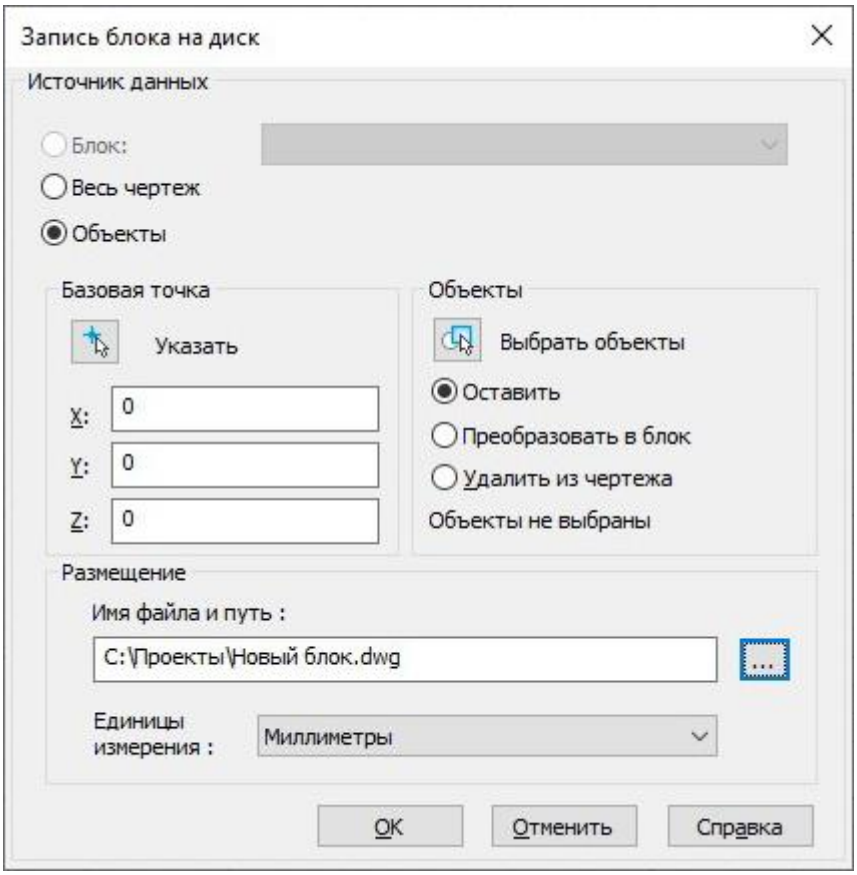
Лента: **Вставка – Определение блока >** **Запись блока на диск**

Командная строка: **ПБ**, **ПБЛОК** (**W**, **WBLOCK**, **ACADWBLOCKDIALOG**)

Команда позволяет сохранить в отдельный файл:

- весь чертеж со всеми сделанными изменениями;
- блок, содержащийся в чертеже;
- отдельные фрагменты чертежа.

После запуска команда **ПБЛОК** открывает диалог **Запись блока на диск**:



Параметры:

Источник данных

Блок:	Включение режима выбора из раскрывающегося списка содержащегося в чертеже блока для сохранения. Обратите внимание: если в чертеже нет ни одного блока, параметр блокируется.
Весь чертеж	Включение режима сохранения в отдельный файл всего чертежа.
Объекты	Включение режима сохранения в отдельный файл выбранных в текущем чертеже объектов.

Базовая точка

Указать	Кнопка временного закрытия диалога окна для указания базовой точки на экране курсором мыши.
X: Y: Z:	Ввод координат базовой точки.

Объекты

Выбрать объекты	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора объектов на экране курсором мыши.
Оставить	Включение режима оставления в чертеже выбранных объектов после их сохранения в отдельный файл.
Преобразовать в блок	Включение режима создания вхождения блока на месте выбранных объектов после их сохранения в отдельный файл.
Удалить из чертежа	Включение режима удаления выбранных объектов из чертежа после их сохранения в отдельный файл.
Выбрано объектов:	Отображение информации о количестве выбранных для сохранения объектов.

Размещение

Имя файла и путь:	Кнопка вызывает диалог **Сохранить Документ** для задания пути, имени и формата сохранения файла.
Единицы измерения	Раскрывающийся список для выбора единиц измерения сохраняемого файла.

Прокси-объекты

DWG-файлы могут содержать сторонние объекты, созданные в других приложениях. Определения таких объектов понятны системе nanoCAD только в случае загрузки файлов *адаптеров* приложений-родителей (обычно это файлы с расширением .nrx). Все неопознанные объекты называются *прокси-объектами* (они могут как иметь графическое представление, так и не иметь его). Такие объекты нельзя редактировать, иногда их невозможно разбить командой **EXPLODE**, у них нет ручек. Графика прокси-объекта может отличаться от реальной графики объекта, отображаемой при загруженном адаптере. Значения системных переменных **PROXYGRAPHICS** и **PROXYSHOW** оказывают дополнительное влияние на процедуру отображения прокси-объектов.

В папке **Samples** расположен файл **nCAD и proxy-объекты.dwg**, который содержит объекты, созданные другими приложениями (AutoCAD Architecture и nanoCAD СПДС). При отсутствии загруженных адаптеров все эти объекты классифицируются системой nanoCAD как прокси-объекты.

Если загрузить в nanoCAD адаптеры с необходимыми определениями, то прокси-объекты преобразуются в примитивы и неграфические объекты, над которыми можно выполнять действия.

Возможны случаи, когда прокси-объекты (все или некоторые) мешают нормальной работе с чертежом. В таком случае их можно либо удалить, либо разбить на известные примитивы (отрезки, тексты и т. д.).

Удаление

Лента: **Построение – Разбивка/удаление > Удаление прокси**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства > Удаление прокси-объектов**

Командная строка: **УДЛПРОКСИ (RMPROXY)**

Команда предназначена для удаления прокси-объектов. Допускается предварительный выбор объектов. При отсутствии выбранных объектов команда выводит запрос:

```
Выбор объектов или [?/Чертеж/Неграфическиепрокси]:
```

В ответ на запрос можно выбрать объекты или указать нужную опцию.

Опция ? выводит запрос на смену метода выбора объектов (аналогично команде **ВЫБРАТЬ**):

```
Выберите опцию или [Рамка/Последний/Секрамка/БОКС/Все/Линия/РМн-угол/СМн-
угол/Группа/Добавить/Исключить/Текущий/Авто]:
```

Опция Чертеж служит для выбора и удаления в чертеже *всех прокси-объектов*, включая объекты на других закладках чертежа.

Опция Неграфическиепрокси предназначена для удаления только *прокси-объектов без графики*, которые другим способом выбрать невозможно.

После указания пользователем нужной опции, система выполнит удаление и сообщит о числе найденных и удаленных прокси-объектов, например, при выборе опции Неграфическиепрокси:

```
1526 прокси-объектов найдено, включая 348 объектов, имеющих графическое
представление.
1178 прокси-объектов удалено, включая 0 объектов, имеющих графическое
представление.
```

В набор объектов, выбранных для команды **УДЛПРОКСИ**, могут попасть объекты, не являющиеся прокси-объектами. Над такими объектами не будет выполнено никаких действий.

Разбиение

Лента: **Построение – Разбивка/удаление > Разбивка прокси**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства > Разбивка прокси-объектов**

Командная строка: **РЗБПРОКСИ (XPROXY)**

Команда предназначена для разбивки прокси-объектов, имеющих графическое представление, на обычные объекты. Допускается предварительный выбор объектов. При отсутствии выбранных объектов команда выводит запрос:

```
Выбор объектов или [?/Чертеж]:
```

В ответ на запрос можно выбрать объекты или указать опцию. Опция Чертеж предназначена для выбора в чертеже всех прокси-объектов с графикой, включая объекты на других закладках чертежа, которые другим способом выбрать невозможно. После указания этой опции система выполнит разбивку и сообщит о результатах, например:

```
Прокси-объектов разбито: 348
Создано новых объектов: 5629
```

Опция ? выводит запрос на смену метода выбора объектов, аналогично запросу команды **ВЫБРАТЬ**.

Если в набор объектов, выбранных для команды **РЗБПРОКСИ**, попадут объекты, не являющиеся прокси-объектами, то они будут проигнорированы.

Вставка внешних ссылок

Лента: **Вставка – Ссылка > Ссылка на .dwg**

Меню: **Вставка – Ссылка на .dwg...**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ССВ, ССВСТАВИТЬ (ATTACH, XA, XATTACH)**

Внешние ссылки позволяют добавлять в текущий чертеж информацию из других чертежей. В один чертеж можно вставлять несколько внешних ссылок. И наоборот, один и тот же чертеж может использоваться в качестве внешней ссылки сразу в нескольких других чертежах. Файлы внешних ссылок, в свою очередь, могут также содержать внешние ссылки. При добавлении внешней ссылки все входящие в нее внешние ссылки также отображаются в текущем чертеже.

В чертеж можно вставлять внешние ссылки, имеющие одинаковые имена файлов, но разное содержание. При вставке таких ссылок к их именам через символ подчеркивания автоматически добавляется порядковый номер, начиная с 1.

Внешние ссылки позволяют только связывать внешние чертежи с текущим чертежом, то есть объекты, помещённые в файл чертежа при помощи внешних ссылок, отображаются в текущем чертеже наравне с другими объектами этого чертежа, но в сам чертёж не добавляются. Внешняя ссылка является своего рода ярлыком, указывающим путь к файлу внешнего чертежа. При добавлении внешней ссылки её объекты не копируются в текущий чертеж, а подгружаются из файла внешней ссылки каждый раз при открытии основного чертежа или обновлении внешней ссылки. Любые изменения, произведённые во внешней ссылке, будут также отображаться только при открытии основного чертежа или перезагрузке внешней ссылки. Если вставленный в качестве внешней ссылки чертеж редактируется другим пользователем, его состояние в текущем чертеже соответствует состоянию на момент его последнего сохранения.

В текущем чертеже осуществляется проверка обновлений вставленных внешних ссылок. Если одна или несколько внешних ссылок во время редактирования основного чертежа были изменены другим пользователем, при открытии диалога **Внешние ссылки** выдается соответствующее предупреждение и предлагается выполнить их обновление. В предупреждающем диалоге можно отказаться от обновления ссылок и сделать это непосредственно в диалоге **Внешние ссылки** для каждой ссылки отдельно (кнопка **Обновить**). Измененные внешние ссылки имеют статус **Необходимо обновление** (после обновления ссылки ее статус меняется на **Загружена**).

Вставляемая в текущий чертеж внешняя ссылка содержит как графические объекты (отрезки, окружности, дуги и т. д.), так и описания блоков, размерных стилей, слоев, текстовых стилей и типов линий. Описания именованных объектов из внешней ссылки не становятся частью текущего чертежа: при каждом обновлении внешней ссылки они заново загружаются из чертежа внешней ссылки. Это связано с тем, что описания именованных объектов могут изменяться и даже удаляться при редактировании файла внешней ссылки. В связи с этим имена блоков, размерных стилей и т. д. из внешней ссылки отличаются от имен аналогичных именованных объектов текущего чертежа. Перед названием именованного объекта, относящегося к внешней ссылке, автоматически ставится вертикальная черта (|) и имя файла внешней ссылки. Например, слой с именем ШТРИХОВКА из файла внешней ссылки Вн_ссылка.dwg в диалоге **Слои** будет отображаться в списке в таком виде: Вн_ссылка|ШТРИХОВКА. Если слой ШТРИХОВКА будет удален из чертежа внешней ссылки,

то исчезнет и его имя в текущем чертеже. В связи с этим в текущем чертеже запрещено непосредственное использование именованных объектов из внешней ссылки. Например, нельзя вставить в текущий чертеж блок, относящийся к внешней ссылке, или сделать текущим слой, принадлежащий внешней ссылке, и создавать на нем объекты.

При помещении в чертеж внешней ссылки размер файла текущего чертежа увеличивается незначительно.

Поскольку внешние ссылки всегда хранятся в отдельных файлах, то при обмене чертежами необходимо передавать не только основные чертежи, но и все те чертежи, на которые имеются ссылки.

При вставке внешним ссылкам можно задавать различные типы: *вставленные* в чертёж и *наложенные* на чертёж. При вставке внешней ссылки с использованием типа *вставленная* к чертежу добавляются и все вложенные в неё внешние ссылки. Если же при вставке внешней ссылки выбирается тип *наложенная* (говорят, что ссылка накладывается на чертёж), то вложенные в неё внешние ссылки игнорируются. Наложенные, а не вставленные внешние ссылки используются обычно в тех случаях, когда информация, представленная в текущем чертеже внешней ссылкой, вряд ли понадобится при последующем использовании этого чертежа в качестве внешней ссылки.

Для вставляемых внешних ссылок предусмотрено *три способа задания пути к папкам хранения файлов* внешних ссылок:

- *Полный (абсолютный) путь* (системная переменная **REFPATHTYPE** = 2) содержит исчерпывающую информацию об иерархии папок, содержащих файл, на который указывает ссылка. Это наиболее точный, но не гибкий способ задания пути. Полный путь включает в себя буквенное обозначение локального жесткого диска, адрес URL веб-узла или буквенное обозначение диска на сетевом сервере.
- *Относительный путь* (системная переменная **REFPATHTYPE** = 1, значение по умолчанию) частично определяет иерархию папок, задаваемую относительно текущего чертежа (папки, в которой он хранится). При выборе данного пути текущий чертеж перед вставкой внешней ссылки необходимо сохранить. Для вложенной ссылки относительный путь, как правило, указывает на непосредственное расположение ссылки, частным случаем которого может быть текущий открытый документ. Это наиболее гибкий способ описания пути, позволяющий перенести всю структуру папок с чертежами на другой жесткий диск. Параметр **Относительный путь** недоступен, если файл внешней ссылки расположен на другом жестком диске компьютера или на сервере сети.

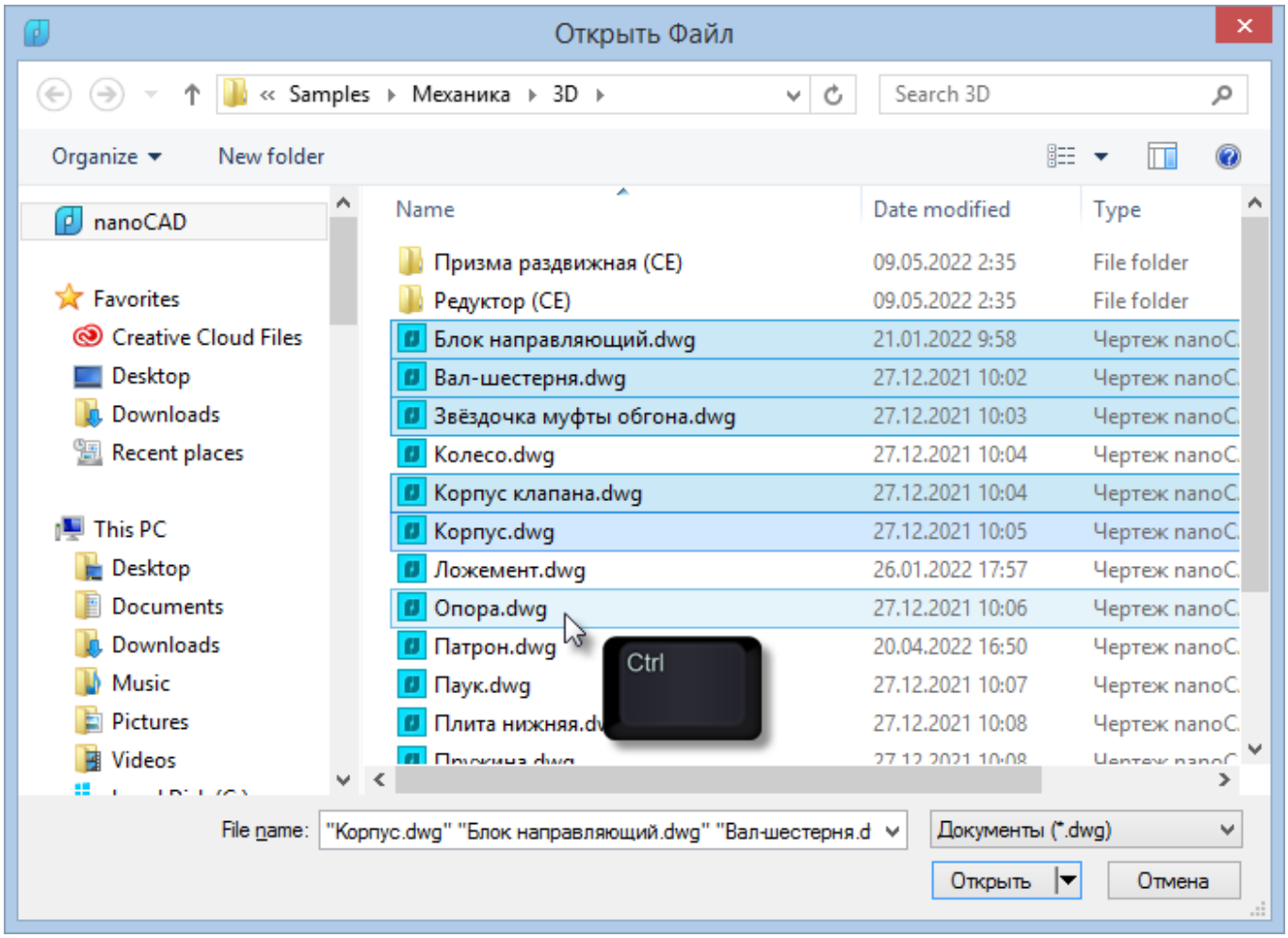
  Правила формирования относительных путей:

****	Корневая папка жесткого диска, на котором находится текущий чертеж.
путь	Путь, начиная от папки, в которой находится текущий чертеж.
\путь	Путь, начиная от корневой папки.
.\путь	Путь, начиная от папки, в которой находится текущий чертеж.
..\путь	Путь, начиная от папки, лежащей уровнем выше папки текущего чертежа.
..\..\путь	Путь, начиная от папки, лежащей двумя уровнями выше папки текущего чертежа.

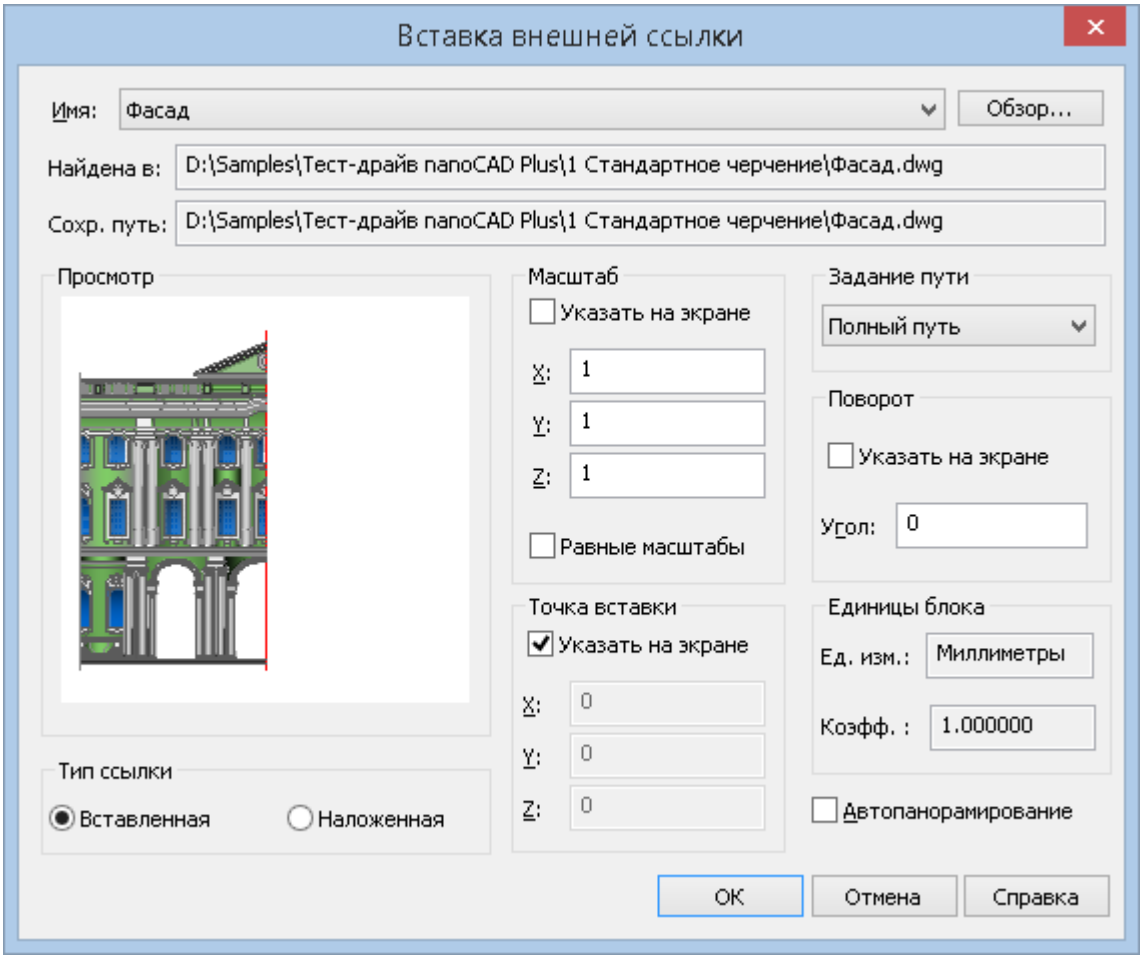
  При перемещении или сохранении чертежа, содержащего внешние ссылки, на другой локальный жесткий диск, на другой компьютер или сетевой сервер необходимо привести все относительные пути в соответствие с новым расположением чертежа или изменить местонахождение файлов внешних ссылок.
- *Путь не задан* (системная переменная **REFPATHTYPE** = 0) – не задавать путь к внешней ссылке. Задание пустого пути удобно при перемещении набора чертежей в другую структуру папок, а также в тех случаях, когда структура папок неизвестна. Если путь для внешней ссылки не задан, программа осуществляет

поиск внешней ссылки в той же папке, в которой находится файл текущего чертежа.

Для вставки внешней ссылки открывается диалоговое окно **Выбор файла ссылки**, представляющее собой стандартный диалог открытия файла Windows, в котором необходимо задать путь и имя файла для вставки в качестве внешней ссылки. Чтобы указать сразу несколько файлов для одновременной вставки, следует их выбирать с нажатой клавишей ***CTRL*** или ***SHIFT***.



После выбора внешней ссылки и нажатия кнопки **Открыть** вызывается диалоговое окно **Вставка внешней ссылки**:



ПРИМЕЧАНИЕ В случае вставки сразу нескольких файлов, многие параметры вставки будут недоступны.

Параметры:

Имя: Список имен вставленных в документ внешних ссылок.

Обзор... Кнопка вызова стандартного диалогового окна выбора файлов для вставки новых ссылок.

Найдена в: Отображение информации о пути, по которому найдена внешняя ссылка.

Сохр. путь: Отображение информации о сохраненном пути доступа к внешней ссылке.

Тип ссылки

Вставленная Включение режима вставки, при котором внешняя ссылка загружается и отображается на экране при вставке содержащего её чертежа в другой чертёж в качестве внешней ссылки.

Наложенная Включение режима вставки, при котором внешняя ссылка игнорируется и не отображается при вставке содержащего её чертежа в другой чертёж в качестве внешней ссылки.

Задание пути В раскрывающемся списке доступны следующие способы:

- **Полный путь**
- **Относительный путь**
- **Путь не задан**

Точка вставки

Указать на экране Включение/Отключение режима выбора базовой точки курсором на экране после закрытия диалогового окна.

X: Y: Z: Ввод координат точки вставки внешней ссылки.

Масштаб

Указать на экране Включение/Отключение режима задания масштаба курсором на экране после закрытия диалога.

X: Y: Z: Ввод масштабных коэффициентов по осям X, Y, Z.

Равные масштабы Включение/Отключение режима автоматического применения для осей Y и Z масштаба, заданного для оси X.

Угол поворота

Указать на экране Включение/Отключение режима задания угла поворота внешней ссылки курсором на экране после закрытия диалога.

Угол: Ввод угла поворота для вставляемой внешней ссылки.

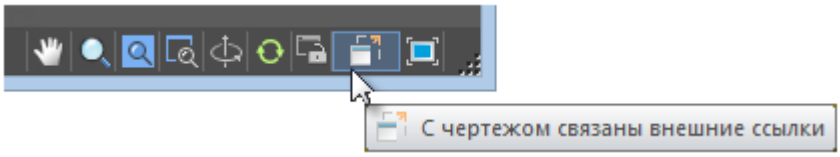
Единицы блока

Ед. изм.: Отображение информации о единицах измерения, заданных при создании внешней ссылки.

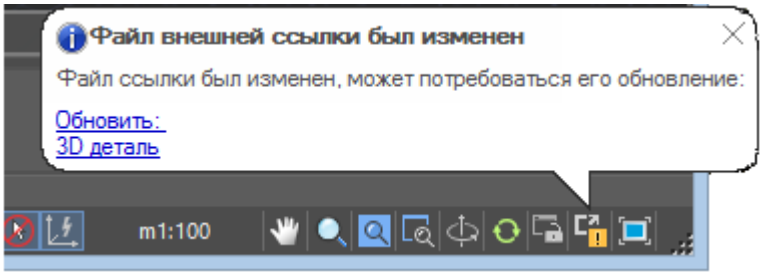
Коэфф.: Отображение масштабного коэффициента, вычисляемого как отношение единиц измерения внешней ссылки к единицам измерения чертежа.

Автопанорамирование Включение/Отключение режима отображения вставляемой внешней ссылки на весь экран.

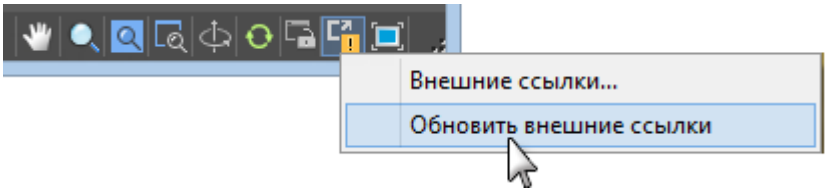
О наличии в чертеже внешних ссылок сигнализирует появляющийся в строке состояния индикатор:



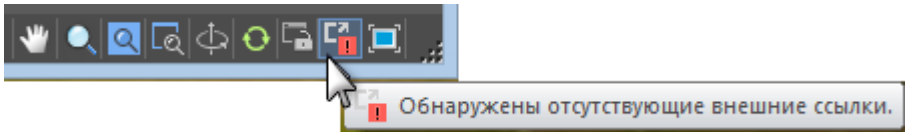
Если в процессе работы файл внешней ссылки был изменен в сторонней программе, появится предупреждающее сообщение, а индикатор сменит свой вид:



Контекстное меню индикатора позволяет вызвать диалоговое окно **Внешние ссылки** или **Обновить внешние ссылки** чертежа:



Если файл внешней ссылки не был найден, появляется соответствующее сообщение, а кнопка-индикатор в строке состояния изменяет цвет на красный:



Переменная **XREFNOTIFY** позволяет отключать уведомление об изменении файлов внешних ссылок или изменять вид уведомлений:

0 – отключить уведомление об изменении внешних ссылок.

1 – выводить уведомления в виде диалоговых окон.

2 – отображать уведомления в виде всплывающих сообщений возле строки состояния.

Время, через которое осуществляется проверка внешних ссылок задается переменной **XNOTIFYTIME** (в минутах).

Редактирование вхождений

Лента: **Вставка** – **Ссылка** > **Редактировать ссылку**

Меню: **Сервис** – **Внешняя ссылка или блок для контекстного редактирования** > **Редактирование вхождений**

Командная строка: **ССЫЛРЕД** (**REFEDIT**)

Двойной щелчок мыши на вхождении внешней ссылки

Использование внешних ссылок существенно облегчает работу, позволяя быстро скомбинировать несколько чертежей в одном документе. Для того, чтобы механизм работы с внешними ссылками сделать ещё более удобным, предусмотрена возможность редактирования ссылок непосредственно в текущем чертеже, к которому они добавлены.

В режиме редактирования из объектов вставленного в качестве внешней ссылки чертежа создается так называемый *рабочий набор*, позволяющий отличать объекты, принадлежащие внешней ссылке или описанию блока, от объектов текущего чертежа. В рабочий набор включаются только объекты, принадлежащие выбранному для редактирования вхождению.

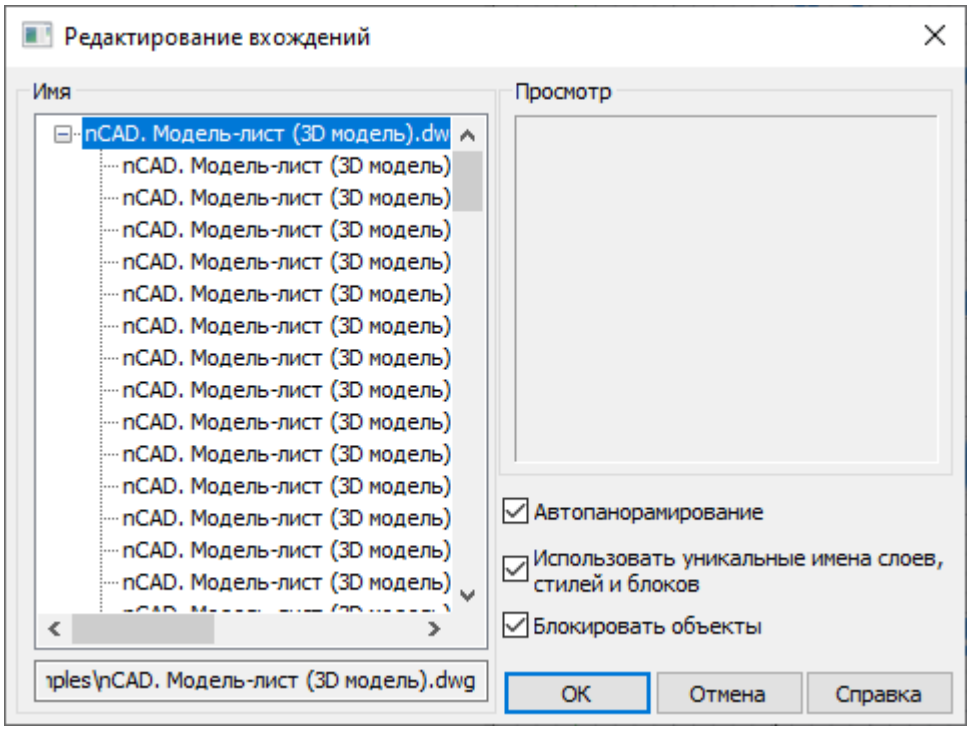
В рабочий набор можно добавлять новые объекты, а также исключать из него уже имеющиеся. Новые объекты, создаваемые в процессе редактирования вхождения,

практически всегда добавляются в рабочий набор автоматически. Сделанные в процессе редактирования изменения в рабочем наборе можно затем сохранить в исходный файл внешней ссылки или описания блока.

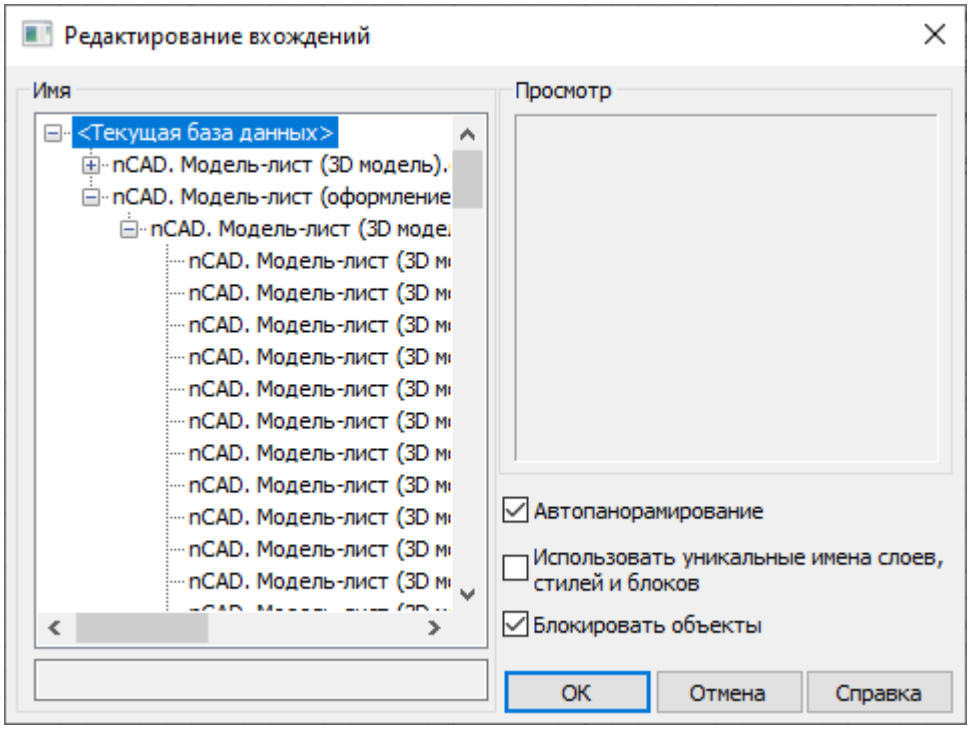
После запуска команды **Редактирование ссылки** в командной строке отображается следующий запрос:

```
Выберите ссылку или блок или [?/Выбрать вставку]:
```

После выбора на поле чертежа внешней ссылки вызывается диалоговое окно **Редактирование вхождений**, в котором отображается информация о выбранной ссылке и наличии вложенных в нее объектов, которые также можно выбрать для редактирования:



Если же в ответ на запрос в командной строке выбрать опцию Выбрать вставку, то будет сразу открыт диалог **Редактирование вхождений** и в этом случае в поле **Имя** отображаются для выбора все вставленные в текущий чертеж внешние ссылки и блоки:

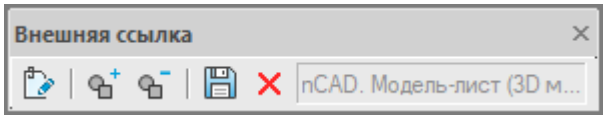


Параметры:

Автопанорамирование	Включение/Отключение режима отображения выбранного вхождения на весь экран.
Использовать уникальные имена слоёв, стилей и блоков	Включение/Отключение режима задания уникальности имен объектов, полученных из выбранного вхождения. При включенном режиме происходит изменение имён объектов во внешних ссылках путём добавления префикса «*$#$*» (так же, как при их внедрении из внешних ссылок). Если флажок снят, никаких изменений с именами не происходит. Если объектам не были присвоены уникальные имена, они получают свойства объектов текущего исходного чертежа с такими же именами.
Блокировать объекты	Блокирование объектов, не входящих в рабочий набор. Блокированные объекты недоступны для редактирования, что предотвращает объекты исходного чертежа от случайного изменения в режиме редактирования вхождений.

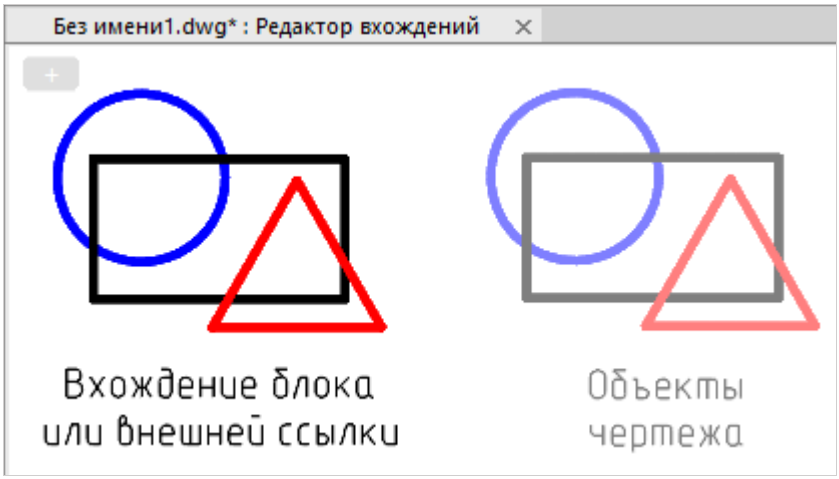
Вызвать диалог **Редактирование вхождений** для редактирования определенной ссылки можно двойным щелчком левой кнопки мыши на ссылке в рабочей области программы.

После выбора объектов для редактирования и нажатия кнопки **OK** диалог **Редактирование вхождений** закрывается и отображается вкладка **Редактор ссылок** (в ленточном интерфейсе). В классическом интерфейсе появляется инструментальная панель **Внешняя ссылка**):



С помощью кнопок этой вкладки (панели) можно добавить или исключить объекты из рабочего набора, а также сохранить или отказаться от сохранения сделанных изменений вхождения.

Объекты чертежа, не входящие в рабочий набор при редактировании вхождений (блоков или внешних ссылок), затеняются (отображаются более бледно). Объекты вхождения и объекты, добавленные в рабочий набор, визуально выглядят на экране обычным образом:



Для индикации пребывания в режиме редактирования вхождения к имени документа в закладке через двоеточие добавляется метка **Редактор вхождений**.

ВНИМАНИЕ! В режиме редактирования вхождения НЕЛЬЗЯ ЗАКРЫВАТЬ (!) ни документ с редактируемым вхождением, ни nanoCAD до тех пор, пока не будут сохранены или отменены сделанные изменения (кнопки **Сохранение изменений** и **Отмена изменений**).

После сохранения или отмены сделанных изменений вкладка **Редактор ссылок** (инструментальная панель **Внешняя ссылка**) закрывается, а закладка документа приобретает обычный вид.

Добавление объектов в рабочий набор

Меню: **Сервис** – **Внешняя ссылка или блок для контекстного редактирования** > **Добавление объектов в набор**

Панель: **Внешняя ссылка** –

Командная строка: **РАБНАБОРДОБ** (**REFSETA**)

Команда перемещает выбранные объекты из основного чертежа в рабочий набор внешней ссылки или блока.

Удаление объектов из рабочего набора

Меню: **Сервис** – **Внешняя ссылка или блок для контекстного редактирования** > **Удаление объектов из набора**

Панель: **Внешняя ссылка** –

Командная строка: **РАБНАБОРУД** (**REFSETR**)

Команда исключает выбранные объекты из рабочего набора внешней ссылки или блока и возвращает их в основной чертеж.

Сохранение изменений во вхождении

Меню: **Сервис** – **Внешняя ссылка или блок для контекстного редактирования** > **Сохранение изменений**

Панель: **Внешняя ссылка** –

Командная строка: **РЕДВХОЖДСОХР** (**REFCLOSES**)

Команда сохраняет сделанные изменения во вхождении, закрывает вкладку **Редактор ссылок** (инструментальную панель **Внешняя ссылка**) и закрывает режим редактирования вхождения (о чём свидетельствует исчезновение метки **Редактор вхождений** в закладке документа).

Отмена изменений во вхождении

Меню: **Сервис** – **Внешняя ссылка или блок для контекстного редактирования** > **Отмена изменений**

Панель: **Внешняя ссылка** –

Командная строка: **РЕДВХОЖДОТМ** (**REFCLOSED**)

Команда отменяет сделанные изменения во вхождении, закрывает вкладку **Редактор ссылок** (инструментальную панель **Внешняя ссылка**) и закрывает режим редактирования вхождения (о чём свидетельствует исчезновение метки **Редактор вхождений** в закладке документа).

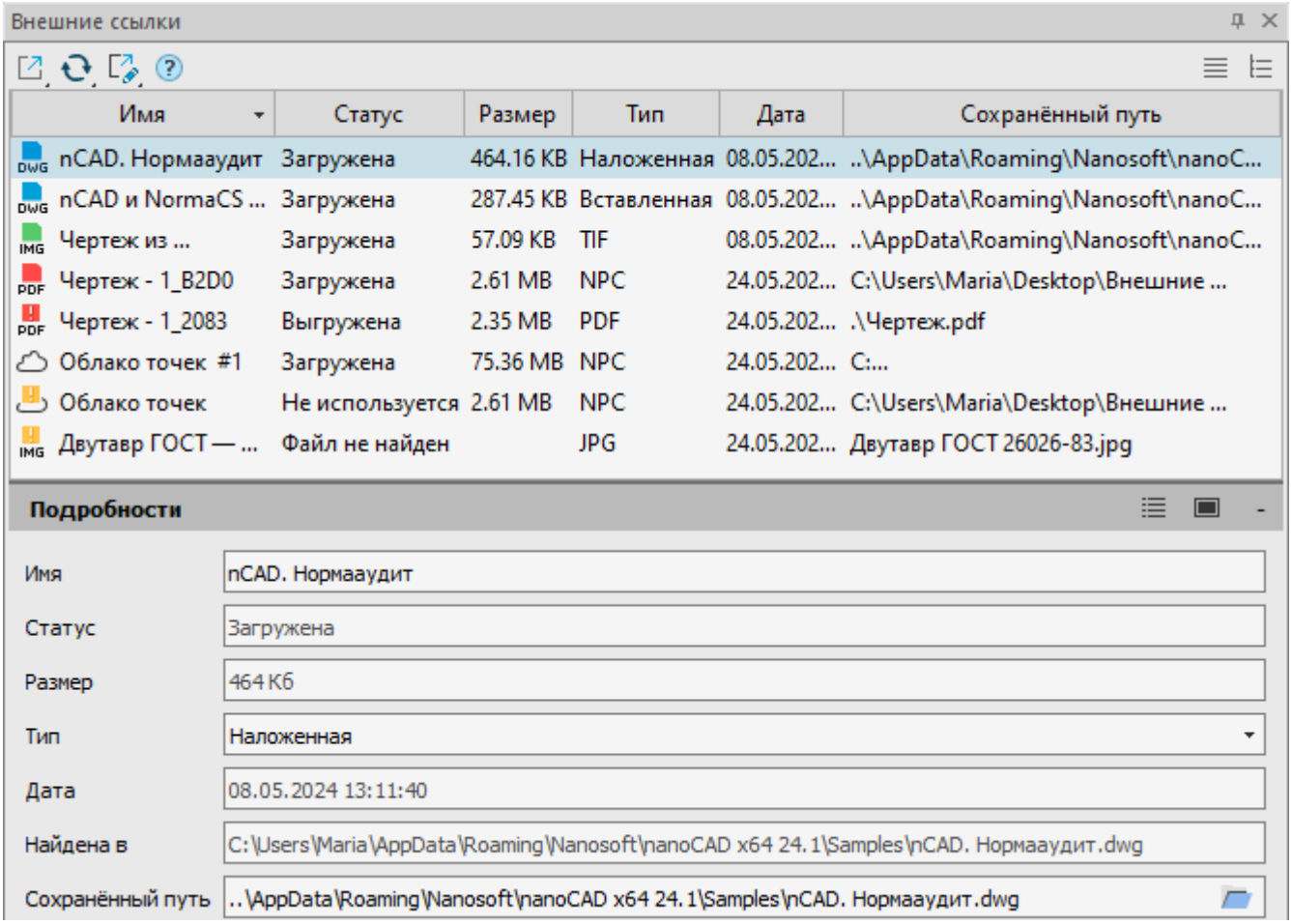
Диспетчер внешних ссылок

Лента: **Вставка** – **Ссылка** > **Диспетчер ссылок**

Меню: **Вставка** – **Диспетчер ссылок...**

Командная строка: **ВН**, **ВНССЫЛКИ**, **ИЗОБ**, **РАСТРЫ**, **СС**, **ССЫЛКА** (**EXTERNALREFERENCES**, **IMAGES**, **XR**, **XREF**)

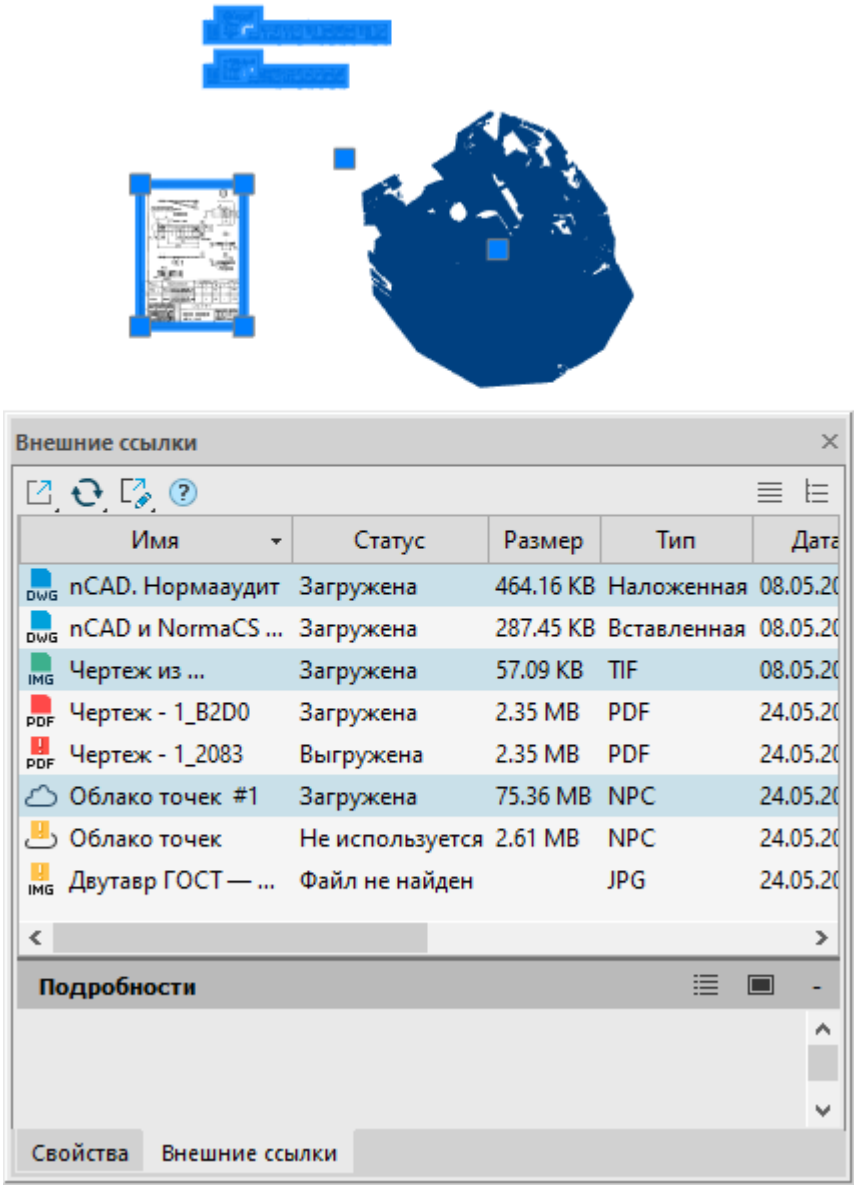
Команда открывает функциональную панель **Внешние ссылки**, предназначенную для отображения информации обо всех внешних ссылках, содержащихся в документе, а также для управления этими ссылками.



Функциональная панель **Внешние ссылки** позволяет выполнять следующие операции с файлами чертежей, на которые произведена ссылка:

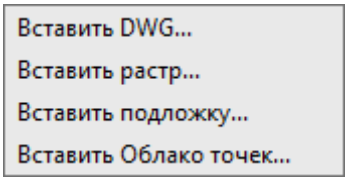
- Загрузка/выгрузка внешней ссылки в текущем чертеже.
- Внедрение внешней ссылки в текущий чертеж.
- Обновление внешней ссылки с целью отображения в текущем чертеже последних изменений, произведённых в файле внешней ссылки (без повторной загрузки текущего чертежа).
- Окончательное удаление вхождения внешней ссылки из текущего чертежа со всеми связанными данными. Простого удаления ссылки из чертежа недостаточно, поскольку такое удаление не приводит, например, к удалению слоёв, связанных с внешней ссылкой. Для окончательного удаления внешней ссылки используется параметр **Удалить** диалога **Внешние ссылки**.
- Изменение имени файла ссылки и его месторасположения (пути).
- Изменение типа файла и параметров формата файла ссылки на растровое изображение.

Внешние ссылки, выбранные на функциональной панели, автоматически выбираются и подсвечиваются на чертеже. И наоборот: при выборе объектов внешних ссылок на чертеже, их имена будут автоматически выбраны на панели **Внешние ссылки**. За синхронизацию подсвечивания с объектами на чертеже отвечает системная переменная **ERHIGHLIGHT**. Поддерживается одиночный и множественный выбор (с использованием ***CTRL*** и ***SHIFT***):



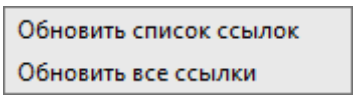
Инструменты управления внешними ссылками

Вставить



Выбор файла внешней ссылки для вставки в текущий чертеж.

Обновить



Обновление информации списка.

Повторная загрузка всех внешних ссылок для отображения изменений в связанных файлах.

	Изменение типа пути Сделать полным Сделать относительным Удалить путь Новый путь... Найти и заменить...	Тип пути можно изменить на **полный** или **относительный**. **Удалить путь** – удалять путь целесообразно если файл, на который указывают ссылки, находится в той же папке, что и текущий чертеж. **Новый путь** – позволяет задать новый путь для отсутствующей ссылки **Найти и заменить** – позволяет найти среди выбранных ссылок те, которые используют указанный путь, и заменить все вхождения данного пути на новый путь. Открывает диалог **Поиск и замена путей**.
	Справка	Вызов справочной информации.
	Список	Отображение информации панели в виде списка.
	Дерево	Отображение информации панели в виде дерева.

Подробности

Раздел содержит подробную информацию о выбранном файле внешней ссылки.

	Подробности	Отображение сведений о выбранном файле.
	Просмотр	Показ миниатюры выбранного файла.
+ -		Управление видимостью раздела **Подробности**.

Параметры списка панели Внешние ссылки:

Имя — Отображение имени файла внешней ссылки.

Статус — Отображение состояния файла внешней ссылки:

- **Загружена** – файл ссылки вставлен в текущий чертёж. Для измененной внешней ссылки отображается статус «*Требуется обновление*».
- **Выгружена** – файл ссылки выгружен из чертежа. Выгруженный файл ссылки не отображается, но его можно отобразить командой **Обновить**.
- **Файл не найден** – файл ссылки по указанному пути отсутствует.
- **Не обработана** – файл ссылки не читается.
- **Разорвана** – файл ссылки вставлен в другой файл имеющий статус *не обработана, выгружена* или *не найдена*.

Размер — Отображение размера файла внешней ссылки.

Тип — Для файлов *.dwg – отображение типа внешней ссылки:

- **Вставленная**
- **Наложенная**

Для растровых изображений и подложек – отображение формата и типа файла.

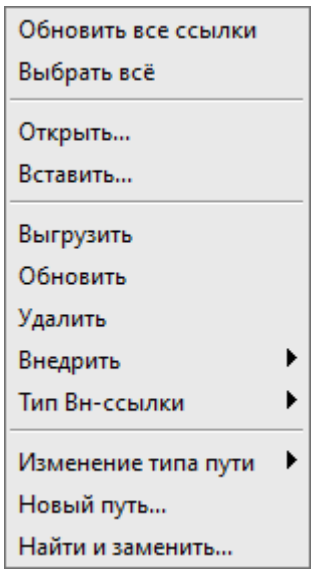
Дата — Отображение даты создания или последнего сохранения файла ссылки.

Сохранённый путь — Отображение пути файла ссылки. Сохранение пути в текущий чертёж происходит при вставке ссылки.

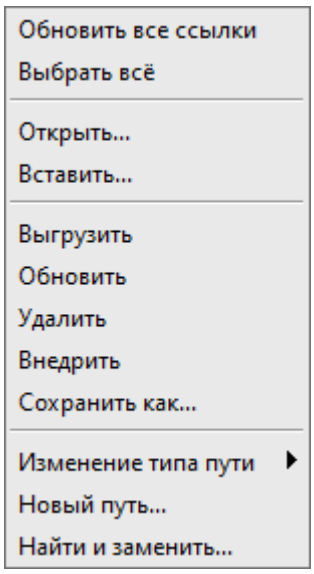
Контекстное меню

Команды редактирования для ссылки, выбранной в списке панели, содержатся в контекстном меню и отличаются для разных типов файлов:

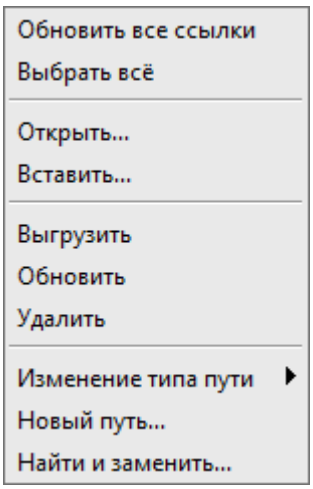
DWG



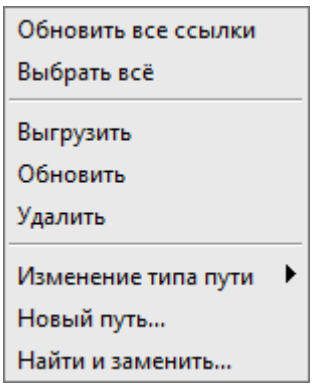
Растр



Подложка PDF



Облако точек

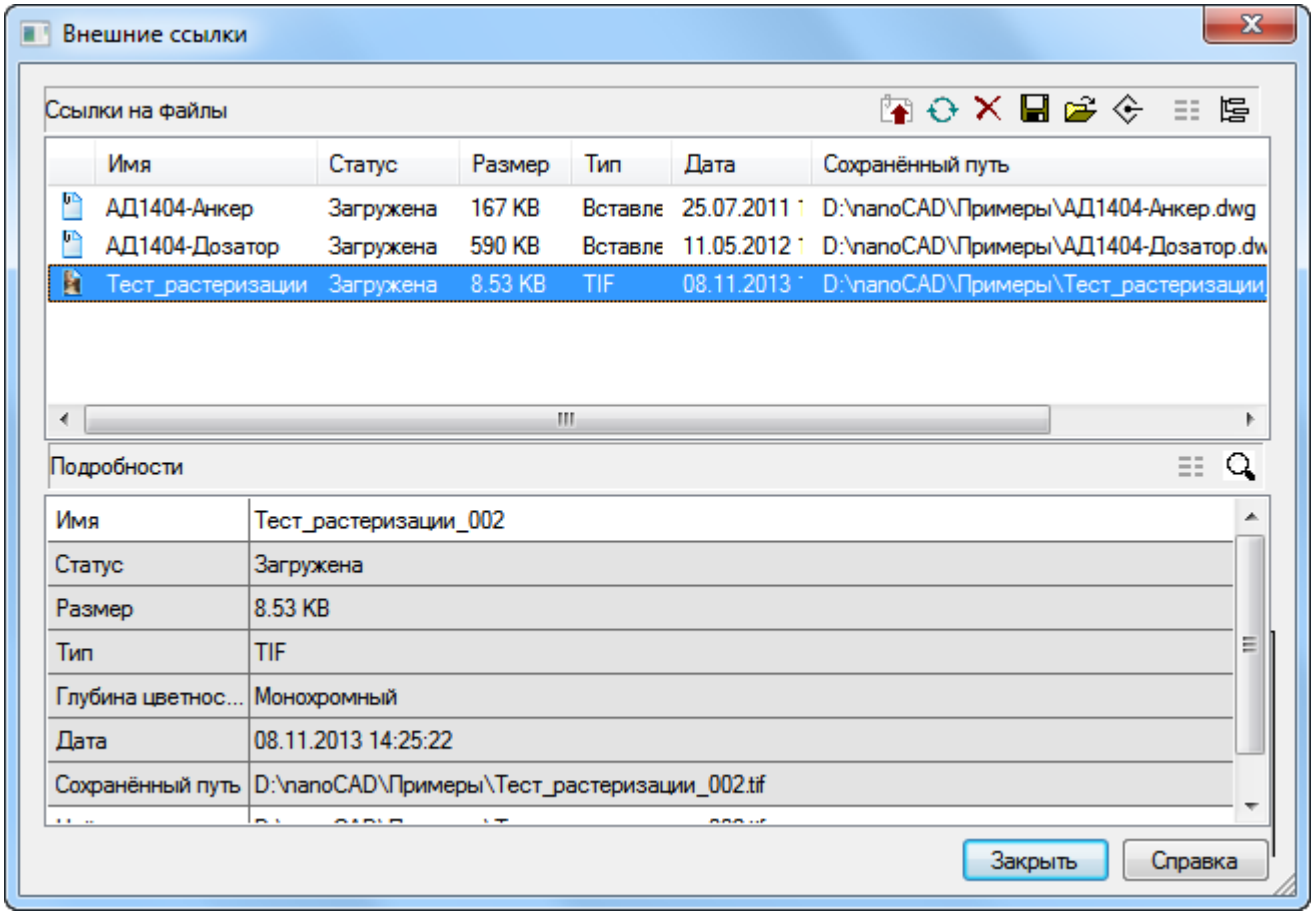


Обновить все ссылки	Обновление всех внешних ссылок документа.
Выбрать все	Выбор всех внешних ссылок в диспетчере.
Открыть	Открытие выбранного файла ссылки в исходном приложении (в котором этот файл был создан).
Вставить	Открывает диалог вставки с именем выбранного файла, что позволяет изменить такие настройки, как масштаб, точка вставки и тип пути или выбрать другую страницу файла подложки.
Выгрузить	Выгрузка выбранной ссылки на файл из чертежа.
Обновить	Обновление выбранной ссылки на файл.
Удалить	Удаление вхождения выбранной ссылки на файл.
Внедрить	Содержание ссылки внедряется в чертеж, ссылка на файл удаляется.
Тип Вн-ссылки	Изменение типа внешней ссылки: • **Вставленная** • **Наложенная**
Сохранить как...	Изменение выбранной ссылки на растровое изображение. Можно изменять имя файла ссылки, тип файла и параметры формата файла. Также осуществляется создание World-файла с геокоординатами для каждого растрового изображения, если в диалоге **Настройки** взведен флажок **Геопривязка растров** – **Использовать World или TAF-файл**.

Управление внешними ссылками (классический вариант)

Командная строка: **КЛССЫЛКА**, **КЛИЗОБ** (**CLASSICXREF**, **CLASSICIMAGE**)

Команда открывает классический вариант диалога **Внешние ссылки**, который используется для совместимости с предыдущими версиями программы:



ВНИМАНИЕ! В режиме редактирования вхождения внешней ссылки (**REFEDIT**) открытие диалога **Внешние ссылки** заблокировано.

В диалоговом окне отображается информация о ссылках как на вставленные чертежи, так и на растровые изображения.

Диалог содержит инструментальные кнопки и два окна: **Ссылки на файлы** и **Подробности**. Оба окна работают в двойном режиме отображения данных.

Окно **Ссылки на файлы** может отображать информацию о ссылках в режиме таблицы (кнопка **Таблица**) или в режиме дерева (кнопка **Дерево**). По умолчанию для окна настроен режим отображения в виде таблицы.

Окно **Подробности** может выводить свойства выбранной в верхнем окне ссылки в виде списка (кнопка **Подробности**) или отображать содержание выбранной ссылки в уменьшенном и упрощённом виде в окне предварительного просмотра (кнопка **Просмотр**).

Параметры окна Ссылки на файлы в режиме Таблица:

Столбцы

Имя Отображение имени файла внешней ссылки

Статус Отображение состояния файла внешней ссылки:

- **Загружена** – Файл ссылки вставлен в текущий чертёж. Для измененной внешней ссылки отображается статус **Необходимо обновление**.
- **Выгружена** – Файл ссылки отмечен для выгрузки из чертежа.
- **Не найдена** – Файл ссылки по указанному пути отсутствует.
- **Не обработана** – Файл ссылки не читается.
- **Разорвана** – Файл ссылки вставлен в другой файл, имеющий статус *«Не обработана»*.

Размер Отображение размера файла внешней ссылки.

Тип Для файлов *.dwg – отображение типа внешней ссылки:

- **Вставленная**
- **Наложенная**

Для растровых изображений – отображение формата файла:

- **TIFF**
- **BMP**
- **JPG**
- **JPEG**
- **PNG**
- **PCX**

Дата Отображение даты создания или последнего сохранения файла ссылки.

Сохранённый путь Отображение пути файла ссылки. Сохранение пути в текущий чертёж происходит при вставке ссылки.

Двойной щелчок левой кнопки мыши на разделителе названий столбцов автоматически изменяет ширину столбцов.

Кнопки

Выгрузить Выгрузка выбранной ссылки на файл из чертежа.

Обновить Обновление выбранной ссылки на файл.

Удалить Удаление вхождения выбранной ссылки на файл.

Сохранить растр Изменение выбранной ссылки на растровое изображение. Можно изменять имя файла ссылки, тип файла и параметры формата файла.

Открыть из Изменение полного пути к выбранной ссылке. После нажатия кнопки открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать другой путь или имя файла ссылки.

Внедрить растр Внедрение растрового изображения в документ. Такое изображение хранится не в отдельном файле, а в документе.

ВНИМАНИЕ! В программах, не поддерживающих механизм внедрения растровых изображений, возможны проблемы с их отображением.

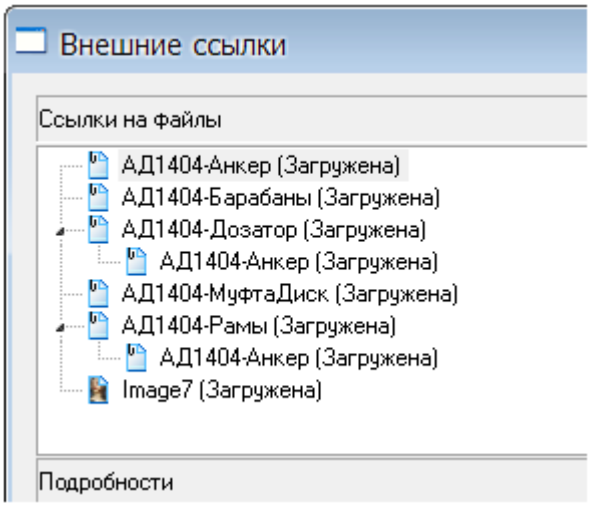
Таблица Кнопка включения отображения информации о ссылках в режиме таблицы.

Дерево	Кнопка включения отображения информации о ссылках в режиме дерева.

В окне **Ссылки на файлы** в режиме **Таблица** можно выбирать несколько ссылок:

- при нажатой клавише ***SHIFT*** выбираются все ссылки, расположенные между первым и последним щелчком мыши;
- при нажатой клавише ***CTRL*** в имеющийся выбор ссылок щелчком мыши можно добавлять или удалять любую ссылку из списка.

В режиме **Дерево** в окне **Ссылки на файлы** отображаются имена файлов ссылок и их статус (в круглых скобках), а также уровни их вложения во внешние ссылки:



В режиме **Дерево** в окне **Ссылки на файлы** можно одновременно выбирать только одну ссылку на файл.

Параметры окна Подробности в режиме Подробности:

Строки

Имя	Отображение имени файла выбранной внешней ссылки.
Статус	Отображение состояния файла выбранной внешней ссылки: • **Загружена** – Файл ссылки вставлен в текущий чертёж. Для измененной внешней ссылки отображается статус **Необходимо обновление**. • **Выгружена** – Файл ссылки отмечен для выгрузки из чертежа. • **Не найдена** – Файл ссылки по указанному пути отсутствует.
Размер	Отображение размера файла выбранной внешней ссылки. Размер файла выбранной ссылки не отображается для ссылок, имеющих статус **Выгружена** или **Не найдена**.

Тип Для файлов *.dwg – отображение типа внешней ссылки:

- **Вставленная**
- **Наложенная**

Для растровых изображений – отображение формата файла:

- **TIFF**
- **BMP**
- **JPG**
- **JPEG**
- **PNG**
- **PCX**

Цветность Информация о цветности растрового изображения (монохромное, градации серого, палитра).

Ширина в пикселах Размер растра в пикселах по ширине.

Высота в пикселах Размер растра в пикселах по высоте

Разрешение Информация о разрешении растрового изображения в точках на дюйм.

Дата Отображение даты создания или последнего изменения ссылки на файл.

Дата не отображается для ссылок, имеющих статус **Выгружена** или **Не найдена**.

Сохранённый путь Отображение сохранённого пути ссылки на файл, с возможностью редактирования (переопределения).

ВНИМАНИЕ! Сохранённый путь необязательно указывает настоящее местонахождение файла.

Найдена в Отображение полного пути к выбранной в настоящий момент ссылке на файл. Это место фактического нахождения загруженного файла ссылки.

ВНИМАНИЕ! Полный путь может не совпадать с сохранённым путём.

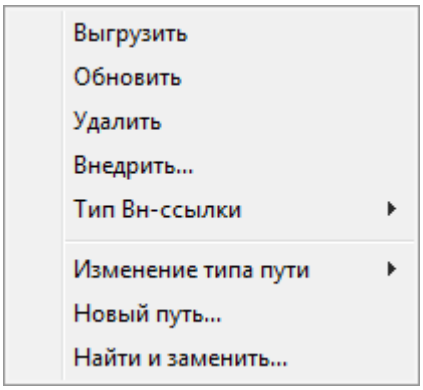
Кнопки

Подробности Кнопка включения отображения свойств выбранной ссылки в виде списка.

Просмотр Кнопка отображения содержания выбранной ссылки в окне предварительного просмотра.

Контекстное меню

Для выбранной в диалоге внешней ссылки доступны следующие команды контекстного меню:



Тип Вн-ссылки — Изменение типа внешней ссылки:

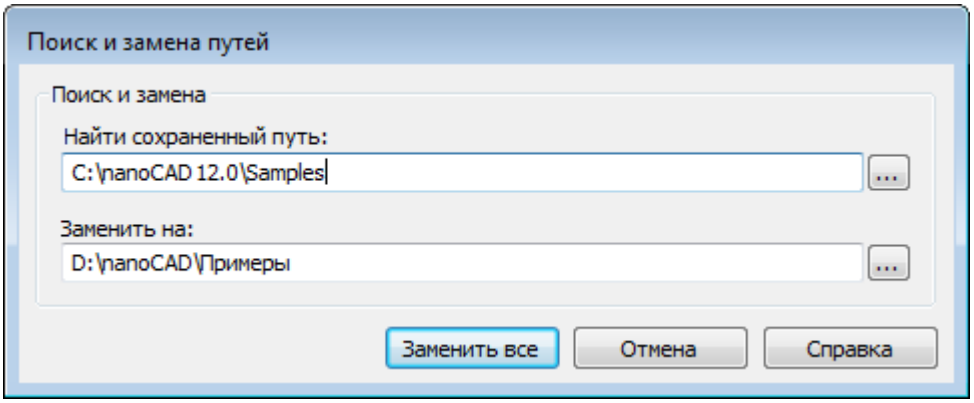
- **Вставленная**
- **Наложенная**

Изменение типа пути — Изменение типа пути к ссылке:

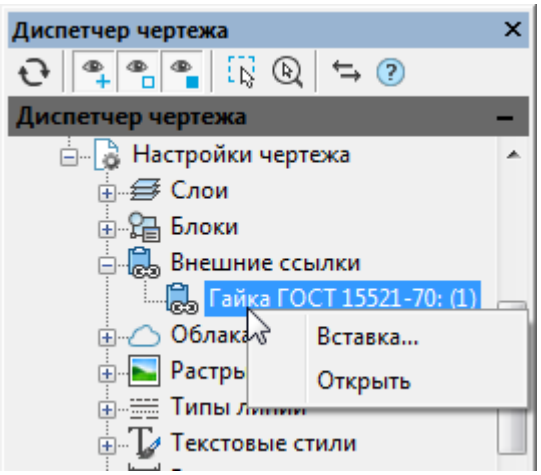
- **Сделать полным**
- **Сделать относительным**
- **Удалить путь**

Новый путь — Поиск нового пути для ненайденного файла ссылки. Открывает диалог **Выбор файла ссылки** для указания нового пути.

Найти и заменить — Позволяет найти среди выбранных ссылок те, которые используют указанный путь, и заменить все вхождения данного пути на новый путь. Открывает диалог **Поиск и замена путей**.



Контекстное меню, открывающееся при щелчке правой клавишей на имени внешней ссылки на функциональной панели **Диспетчер чертежа** содержит команды:



Вставка – открывает диалоговое окно **Вставка внешней ссылки** с именем существующей внешней ссылки для повторной вставки или выбора файла другой внешней ссылки.

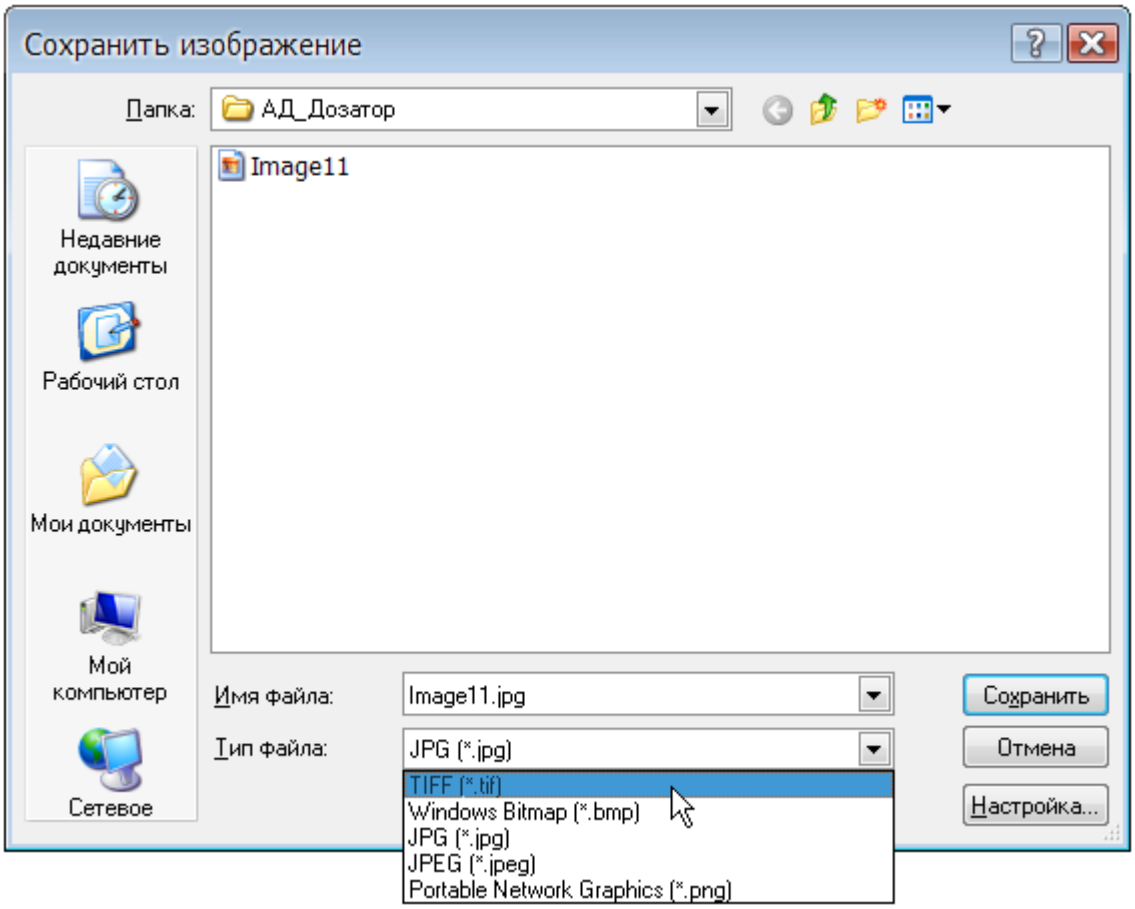
Открыть – открывает в новом окне чертеж на который произведена ссылка.

Изменение внешней ссылки на растровое изображение

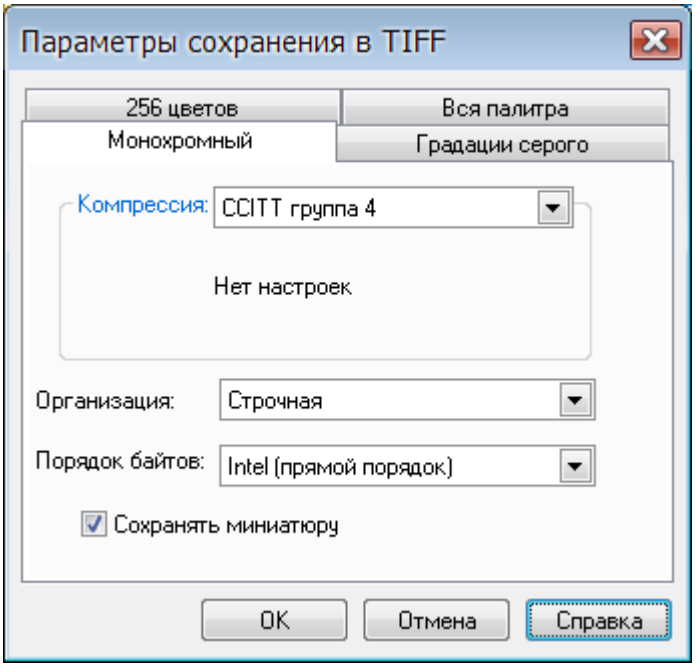
Для изменения ссылки на изображение:

1. В диалоге **Внешние ссылки** **(Диспетчер ссылок)** выбрать в списке ссылку на растровое изображение.
2. Нажать кнопку или команду контекстного меню **Сохранить растр**.

В открывшемся диалоге **Сохранить изображение** задать при необходимости имя файла, выбрать тип файла:



3. Нажать кнопку **Настройка**.
4. В зависимости от выбранного типа файла откроется либо диалог **Параметры сохранения в TIFF**, либо диалог **Параметры сохранения в JPEG**. В окне настроек формата задать необходимые параметры сохранения:



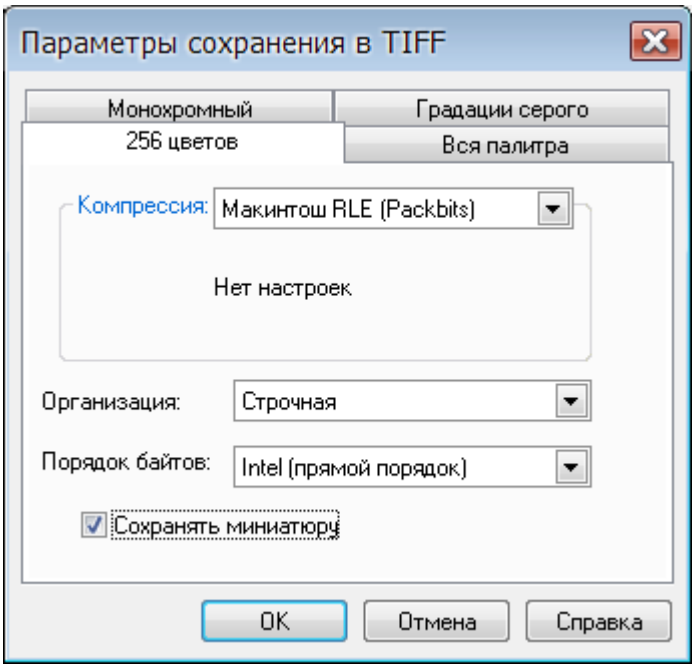
5. Нажать кнопку **OK**.
6. Нажать кнопку **Сохранить**.

Параметры сохранения в TIFF

Настройки из этого диалога распространяются также на другие типы TIFF-форматов, к которым относятся многостраничный TIFF и TIFF с геоданными.

Если в состав многостраничного TIFF-файла входят изображения разных типов, например, цветные и монохромные, то для каждого из этих типов можно произвести настройку отдельно.

Для каждого из цветовых режимов в диалоге отведена своя вкладка. Например, для того чтобы настроить параметры сохранения 256-цветного изображения в TIFF, нужно использовать вкладку 256 цветов.

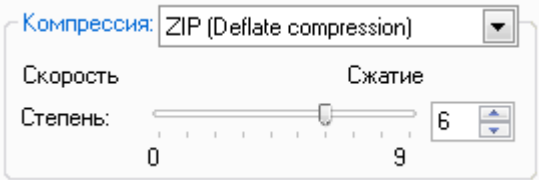


Параметры:

Компрессия: Раскрывающийся список для выбора степени сжатия растра.

В списке в зависимости от выбранного цветового режима доступны следующие параметры:

- **Без сжатия** – Растр сохраняется без компрессии. В этом случае может быть получен большой размер файла, но при этом файл будет прочитан в любой программе, поддерживающей работу с TIFF.
- **CCITT Хаффмана RLE модиф.** – Тип компрессии, в котором комбинируются алгоритмы Хаффмана и RLE. Предназначен для сжатия монохромных растров.
- **CCITT группа 3** – Тип компрессии, в котором используется алгоритм Хаффмана с фиксированной таблицей для сжатия монохромных растров. Для данного типа компрессии доступны для выбора следующие опции:
  - **2D кодирование** – Наиболее эффективное сжатие данных.
  - **Заполнять байт до конца строки** – Управление способом определения начала строки. При включении этой опции новая строка всегда начинается с числа битов, кратного байту.
- **CCITT группа 4 –** Тип компрессии, оптимальный для монохромных растров. Поддерживается большинством растровых редакторов и обеспечивает наилучшее сжатие монохромных данных.
- **Макинтош RLE (Packbits)** – Тип компрессии, оптимальный для цветных изображений. Поддерживается большинством растровых редакторов. При внутренней организации *Строчная* или *Плиточная* использование этого типа компрессии в ряде случаев может приводить к увеличению размеров файла по сравнению с файлом, записанным без компрессии.
- **ZIP (Deflate compression)** – Тип компрессии, в котором используется алгоритм, схожий с применяемым в архиваторе ZIP. Может использоваться с любым типов растров. Версии AutoCAD 2005 и ниже не поддерживают чтение TIFF-файлов с ZIP-компрессией. Версии Spotlight 6.0, RasterID 3.0 и ниже также не могут читать файл с данным типом компрессии. В ряде случаев попытка открытия файлов с этим типом компрессии может приводить к неустранимой ошибке. Управление степенью сжатия осуществляется при помощи шкалы с движком:

  Установка максимальной степени сжатия уменьшает размер файла, но приводит к увеличению времени чтения/записи растрового изображения.
- **Lempel-Ziv & Welch** – Тип компрессии, в котором используется универсальный алгоритм сжатия данных без потерь. Данный алгоритм отличают высокая скорость работы как при упаковке, так и при распаковке. Недостаток алгоритма – низкая степень сжатия по сравнению со схемой двухступенчатого кодирования.

Данный алгоритм сжатия используется также в форматах файлов GIF и PDF.

JPEG DCT компрессия – Тип компрессии, в котором используется алгоритм JPEG. Такой же алгоритм используется в одноименном формате – JPEG. Предназначен для сжатия цветных растров. Позволяет добиться самой высокой степени компрессии. Также как и описанная выше ZIP-компрессия, JPEG-компрессия поддерживается не всеми растровыми редакторами. JPEG-компрессия в отличие от всех других компрессий, используемых в TIFF-формате, выполняется с некоторыми потерями данных. И хотя этот тип компрессии весьма удобен для создания файла уменьшенного размера, например, для последующей его передачи по Интернет, для хранения важной информации использовать его не рекомендуется. Более того, при каждом сохранении TIFF-файла с JPEG-компрессией выполняется рекомпрессия, ухудшающая качество растра. Управление степенью сжатия осуществляется при помощи шкалы с движком:

Увеличение степени сжатия уменьшает размер файла, но приводит к ухудшению его качества. При максимальном значении степени сжатия есть риск получить растр, искаженный до неузнаваемости.

Организация: Раскрывающийся список для выбора типа внутренней организации TIFF-файла.

Доступны для выбора следующие параметры:

- **Сплошная** – Все данные внутри файла пишутся одним блоком. Такой тип организации по-другому называют еще монолитным. TIFF-файлы с данной организацией обладают наибольшей совместимостью с другими программами, предназначенными для просмотра/редактирования растров.
- **Строчная** – Все данные внутри файла пишутся порциями в виде отдельных строк, за счет чего в ряде случаев ускоряется загрузка и просмотр изображения. Однако, в некоторых случаях сочетание строчной или плиточной организации и одного из типов компрессии, например, **Макинтош RLE (Packbits)**, вместо ожидаемого уменьшения приводит к увеличению размера файла.
- **Плиточная** – Все данные внутри файла пишутся в виде фрагментов, так называемых «плиток». Этот тип организации поддерживается не всеми растровыми редакторами. Применение плиточной организации позволяет в ряде случаев ускорять просмотр растров.

Порядок байтов: Раскрывающийся список для выбора порядка следования байтов в слове, который различается для PC и Macintosh.

Доступны для выбора два параметра:

- **Intel (прямой порядок)** – Порядок байтов, при котором пишется сначала младший (наименее значимый) байт.
- **Motorola (обратный порядок)** – Порядок байтов, при котором пишется сначала старший (наиболее значимый) байт.

Сохранять миниатюру Включение\отключение режима сохранения внутри файла уменьшенной копии изображения (миниатюры).

Миниатюра используется для быстрого просмотра содержимого файла

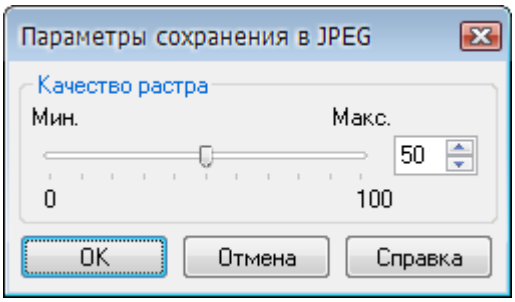
в диалоговом окне открытия файлов.

Следует помнить, что при включении режима сохранения миниатюры, TIFF-файл будет сохранен как многостраничный файл, и сможет быть прочитан не всеми растровыми редакторами.

Параметры сохранения в JPG и JPEG

Для форматов JPG и JPEG можно изменять степень сжатия.

Управление степенью сжатия осуществляется при помощи шкалы с движком:



Увеличение степени сжатия уменьшает размер файла, но приводит к ухудшению его качества. При максимальном значении степени сжатия можно получить растр, искаженный до неузнаваемости.

Внедрение внешних ссылок

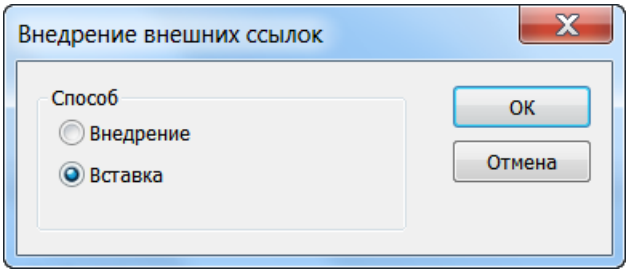
При внедрении в текущий чертеж ссылка перестает быть указателем на внешний файл, а становится частью текущего чертежа, преобразуясь в стандартное описание блока. Имеется два способа внедрения внешних ссылок – внедрение и вставка.

При внедрении внешней ссылки, описания содержащихся в ней именованных объектов (имена блоков, слоев, текстовых и размерных стилей, типов линий) изменяются. Например, слой с именем ШТРИХОВКА из файла внешней ссылки Вн_ссылка.dwg, отображавшийся в диалоге **Слои** в таком виде: Вн_ссылка|ШТРИХОВКА, после внедрения внешней ссылки будет иметь следующее название: Вн_ссылкаnШТРИХОВКА (где n=0,1,2,3,… – номер, автоматически увеличивающийся, если в текущем чертеже уже существует слой с таким именем). Таким образом, для всех описаний именованных объектов, внедряемых из внешней ссылки, создаются уникальные имена в символьной таблице текущего чертежа.

Режим вставки внешней ссылки равноценен удалению внешней ссылки с последующей вставкой чертежа внешней ссылки в текущий чертеж как блока при помощи кнопки **Открыть** в диалоге **Вставка блока** (меню **Вставка** – **Блок**). Имена зависимых от внешней ссылки описаний именованных объектов в этом случае не преобразовываются. Как и при вставке чертежей, если имя описания внедряемого именованного объекта совпадает с именем уже существующего в текущем чертеже, то его переопределение не производится: внедряемый именованный объект наследует свойства существующего в текущем чертеже именованного объекта. Например, слой с именем ШТРИХОВКА из файла внешней ссылки Вн_ссылка.dwg, отображавшийся в диалоге **Слои** в таком виде: Вн_ссылка|ШТРИХОВКА, после вставки внешней ссылки будет иметь следующее название: ШТРИХОВКА.

Для внедрения внешней ссылки:

1. Выбрать внешнюю ссылку в диалоге **Внешние ссылки** **(Диспетчер ссылок)**.
2. Вызвать контекстное меню.
3. Выбрать команду **Внедрить**.
4. В окне **Внедрение внешних ссылок** выбрать способ: **Внедрение** или **Вставка**.



5. Нажать **ОК**.
6. Нажать кнопку **Закрыть** для выхода из диалога **Внешние ссылки**.

Внедрение именованных объектов внешних ссылок

Меню: **Редактирование – Объект >** **Внедрить из Вн_ссылки**

Командная строка: **ВНЕДРИТЬ, ВНД (XBIND, XB)**

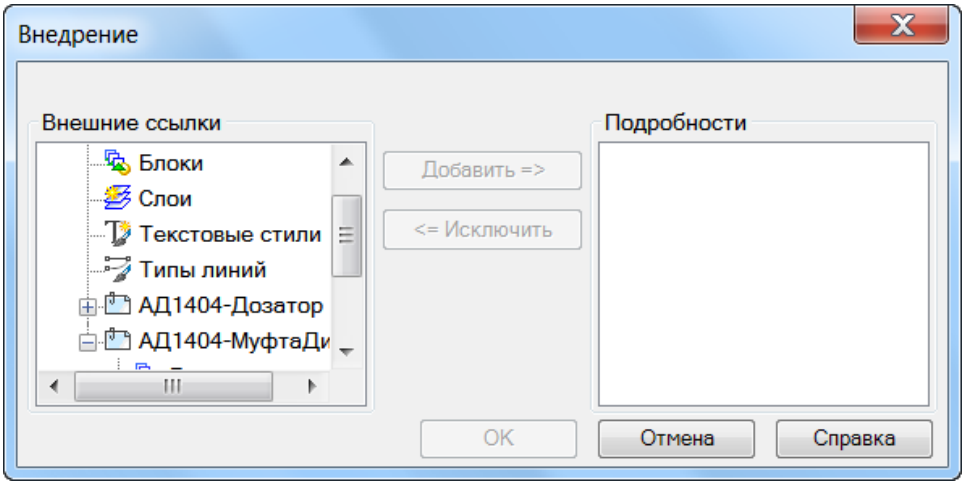
Команда выполняет внедрение в текущий чертеж описаний именованных объектов (блоков, слоев, текстовых и размерных стилей, типов линий), содержащихся во внешней ссылке.

Вставляемая в текущий чертеж внешняя ссылка содержит как графические объекты (отрезки, окружности, дуги и т. д.), так и описания блоков, размерных стилей, слоев, текстовых стилей и типов линий. Описания именованных объектов из внешней ссылки не становятся частью текущего чертежа: при каждом обновлении внешней ссылки они заново загружаются из чертежа внешней ссылки. Это связано с тем, что описания именованных объектов могут изменяться и даже удаляться при редактировании файла внешней ссылки. В связи с этим имена блоков, размерных стилей и т. д. из внешней ссылки отличаются от имен аналогичных именованных объектов текущего чертежа. Перед названием именованного объекта, относящегося к внешней ссылке, автоматически ставится вертикальная черта (|) и имя файла внешней ссылки. Например, слой с именем ШТРИХОВКА из файла внешней ссылки Вн_ссылка.dwg в диалоге **Слои** будет отображаться в списке в таком виде: Вн_ссылка|ШТРИХОВКА. Если слой ШТРИХОВКА будет удален из чертежа внешней ссылки, то исчезнет и его имя в текущем чертеже. В связи с этим в текущем чертеже запрещено непосредственное использование именованных объектов из внешней ссылки. Например, нельзя вставить в текущий чертеж блок, относящийся к внешней ссылке, или сделать текущим слой, принадлежащий внешней ссылке, и создавать на нем объекты.

Для того, чтобы именованные объекты внешней ссылки можно было использовать в текущем чертеже, их необходимо внедрить в чертеж при помощи команды **Внедрить** (**XBIND**). После внедрения, зависимые от внешней ссылки именованные объекты становятся уже объектами текущего чертежа, т. е. их можно редактировать и использовать также, как и именованные объекты чертежа.

При внедрении, имена объектов из внешней ссылки преобразуются: вертикальная черта (|) заменяется на два знака символа доллара, между которыми ставится число (при первом внедрении объекта это 0, при втором – 1 и т. д.). Например, имя слоя из внешней ссылки Вн_ссылка|ШТРИХОВКА после внедрения будет выглядеть так: Вн_ссылка0ШТРИХОВКА. Внедренные именованные объекты из внешней ссылки можно переименовывать, чего нельзя сделать с зависимыми от внешней ссылки объектами.

После запуска команды **Внедрить** открывается диалоговое окно **Внедрение**:



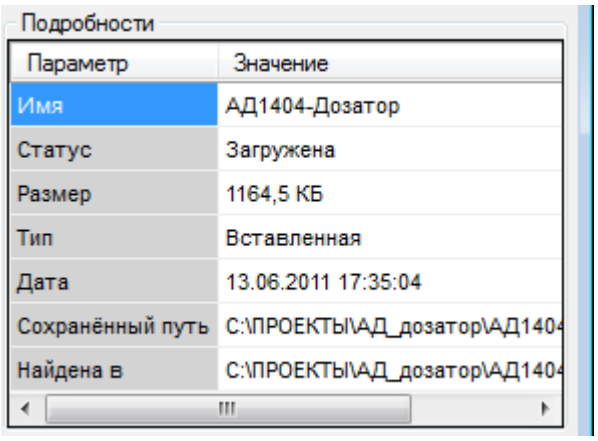
Параметры:

Внешние ссылки Окно, содержащее дерево структуры текущего файла, отображающее имеющиеся в файле определения именованных объектов, внешние ссылки и зависимые от них определения именованных объектов.

Подробности Окно, отображающее информацию о внешних ссылках и об определениях именованных объектов, имеющихся в текущем чертеже и внешних ссылках.

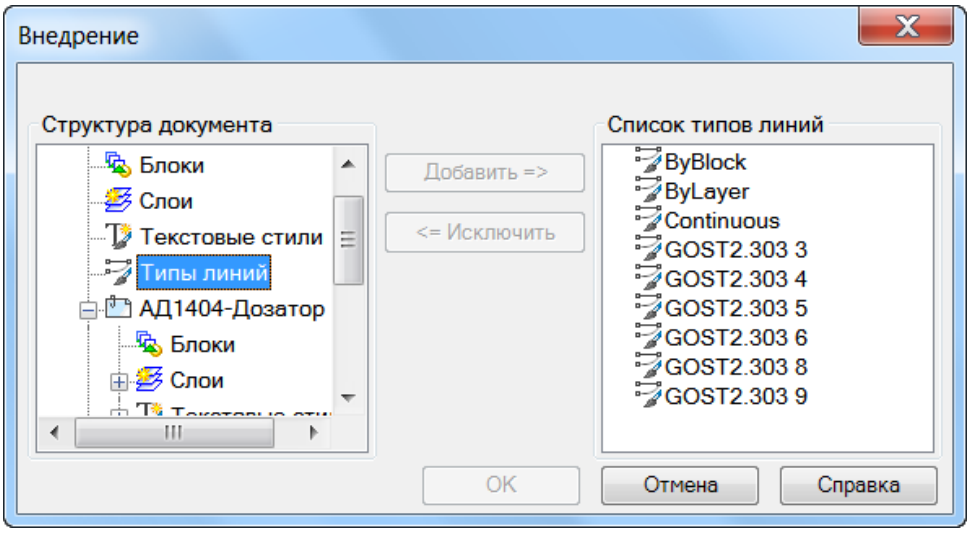
Для просмотра информации о внешней ссылке:

- выбрать ссылку в разделе **Внешние ссылки**:



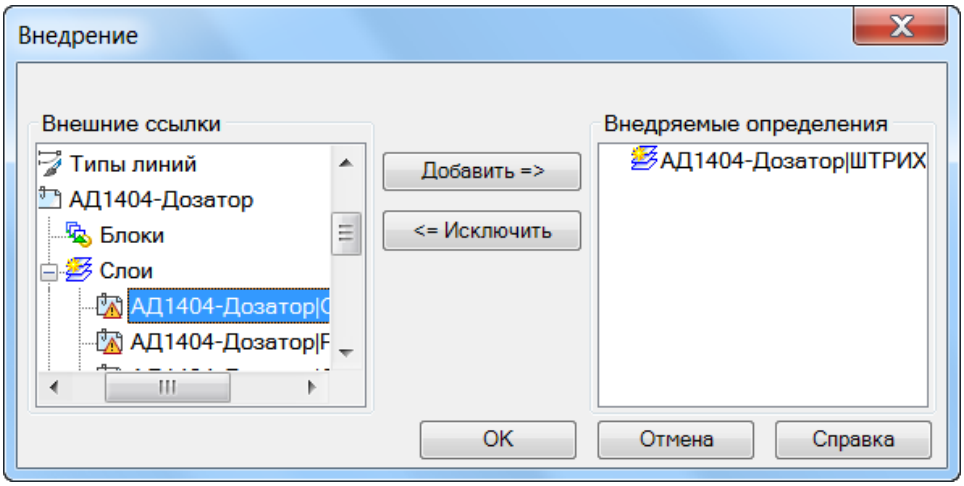
Для просмотра информации об определениях именованных объектов, имеющихся в текущем чертеже:

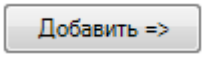
- в разделе **Внешние ссылки** необходимо выбрать соответствующее определение именованного объекта. Название окон динамически изменяется:



Для выбора определения именованного объекта, имеющегося во внешней ссылке:

- в разделе **Внешние ссылки** необходимо выбрать соответствующее определение именованного объекта внешней ссылки. Название окон динамически изменяется:





Перемещение выделенного в разделе **Внешние ссылки** определения именованного объекта внешней ссылки в список **Внедряемые определения**.

Перемещение определения именованного объекта внешней ссылки из списка **Внедряемые определения** обратно в раздел **Внешние ссылки.**

Для внедрения определений именованных объектов, имеющихся во внешней ссылке, в текущий чертеж:

1. В диалоге **Внедрение** в окне **Внешние ссылки** нажать значок «+» слева от выбранной ссылки.

   Развернувшаяся ветвь дерева содержит список определений объектов (блоки, слои, типы линий и текстовые стили).

2. Нажать значок «+» слева от названия определения именованного объекта.

   Новая ветвь дерева содержит список определений именованного объекта.

3. Выбрать определение именованного объекта.
4. Нажать кнопку **Добавить**.

Определение именованного объекта перемещается в окно **Внедряемые определения**.

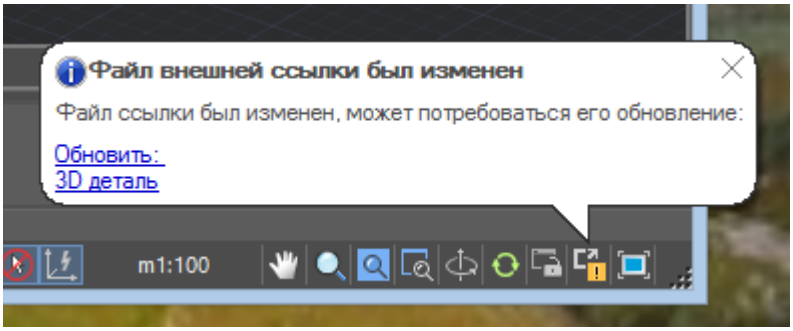
5. Повторить при необходимости пункты 2, 3, 4 для выбора других определений именованных объектов.
6. Ошибочно или случайно перемещенное в окно **Внедряемые определения** определение именованного объекта можно возвратить обратно кнопкой **Исключить**.
7. Для внедрения выбранных определений именованных объектов в текущий чертеж нажать кнопку **ОК**.

Отслеживание изменений внешних ссылок

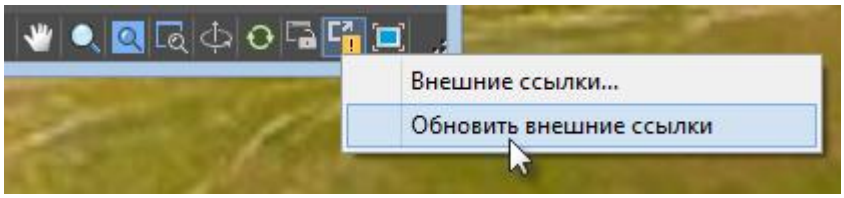
Во время работы с документом производится отслеживание изменений внешними программами файлов внешних ссылок. Отслеживаются изменения вставок dwg-файлов, подложек и растровых изображений.

В строке состояния отображается кнопка-индикатор наличия и состояния внешних ссылок активного документа.

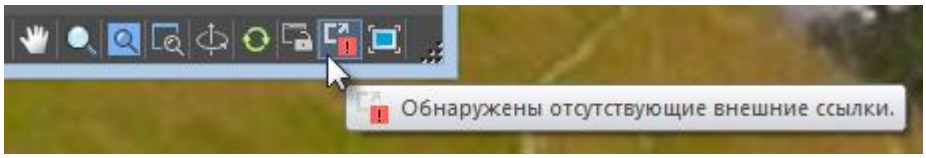
Если в процессе работы файл внешней ссылки был изменен в сторонней программе, появится предупреждающее сообщение, а индикатор сменит свой вид.



По правому щелчку на кнопке открывается контекстное меню, откуда можно вызвать диалоговое окно **Внешние ссылки** или осуществить обновление внешних ссылок чертежа.



Если файл внешней ссылки вообще не был найден, появляется соответствующее сообщение, а кнопка-индикатор в строке состояния изменяет цвет на красный.



Переменная **XREFNOTIFY** позволяет отключать уведомление об изменении файлов внешних ссылок или изменять вид уведомлений:

0 – отключить уведомление об изменении внешних ссылок.

1 – выводить уведомления в виде диалоговых окон.

2 – отображать уведомления в виде всплывающих сообщений возле строки состояния.

Время, через которое осуществляется проверка внешних ссылок задается переменной **XNOTIFYTIME** (в минутах).

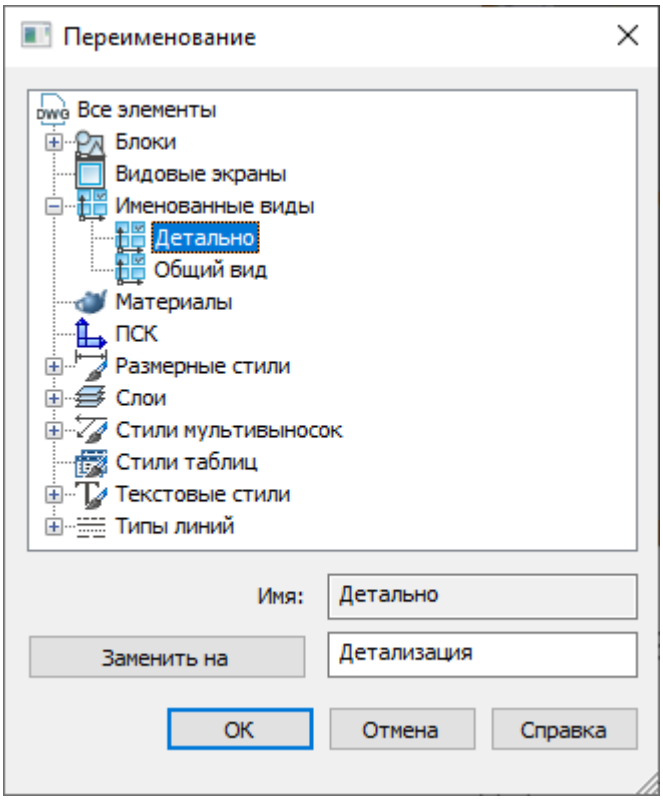
Переименование именованных объектов

Изменение имен, присвоенных именованным объектам. Команду удобно использовать для приведения таких именованных объектов как слои, размерные стили, типы линий, текстовые стили и т. д., в соответствие с определенными стандартами именования.

Меню: **Формат** – **Переименовать...**

Командная строка: **НОВОЕИМЯ**, **ПЕРЕИМЕНОВАТЬ** (**RENAME**)

Команда открывает диалоговое окно **Переименование**, в котором отображается список элементов чертежа, содержащих именованные объекты.



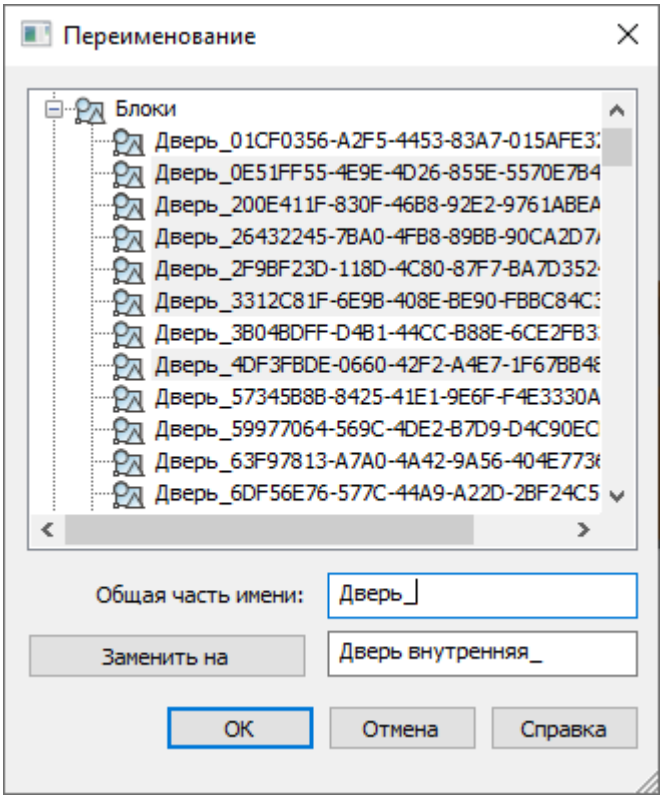
Порядок переименования

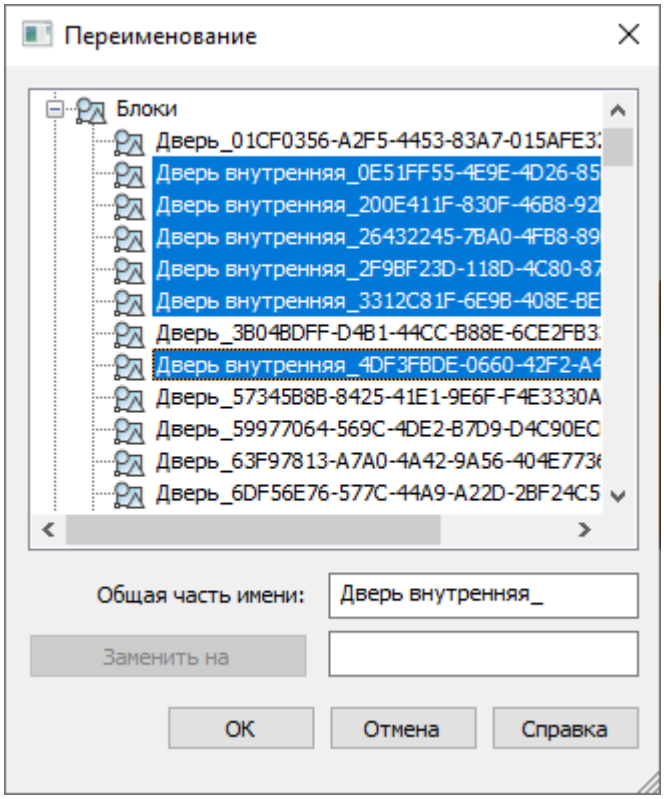
1. Раскрыть категорию элемента, нажав знак ⊞.
2. Выбрать в списке именованный объект. Название объекта отобразится в поле **Имя**.
3. Ввести новое имя в поле, рядом с кнопкой **Заменить на**.
4. Нажать кнопку **Заменить на**.
5. Нажать **OK.**

Переименование группы именованных объектов

Переименовать можно только часть имени, являющуюся общей для выбранных объектов.

1. Раскрыть категорию элемента, нажав знак ⊞.
2. Выбрать в списке именованные объекты используя клавиши ***SHIFT*** или ***CTRL***.
3. В поле **Общая часть имени** оставить часть имени, общую для всех объектов, которую необходимо заменить.
4. Ввести новое значение в поле, рядом с кнопкой **Заменить на**.
5. Нажать кнопку **Заменить на**.
6. Нажать **OK**.





Бездиалоговый вариант команды

Командная строка: **-НОВОЕИМЯ**, **-ПЕРЕИМЕНОВАТЬ** (**-RENAME**)

Опции команды:

Выбор типа именованных объектов, которые будут переименованы:

Блок	Блоки.
Рзмстиль	Размерные стили.
СЛой	Слои.
Тип	Типы линий.
Материал	Фактуры.
СТиль	Текстовые стили.
тбЛстиль	Стили таблиц.
ПСК	Пользовательские системы координат.
ВИд	Именованные виды.
ВЭкран	Видовые экраны.

Запросы команды:

`Тип объекта для переименования [Блок/Рзмстиль/СЛой/Тип/Материал/СТиль/тбЛстиль/ПСК/ВИд/ВЭкран]:`	Выбрать тип объекта для переименования.
`Старое имя элемента <объект>:`	Ввести полное текущее имя объекта для переименования. Нажать ***ENTER*** по окончании ввода.
`Новое имя элемента <объект>:`	Задать новое имя объекта. Нажать ***ENTER*** по окончании ввода.

Связывание и внедрение OLE-объектов

Связывание и внедрение объектов позволяет использовать информацию из одного приложения в другом. Для использования технологии OLE необходимо, чтобы и исходное приложение, и целевое приложение поддерживали механизм OLE.

И при связывании, и при внедрении производится вставка информации из одного документа в другой. Далее, в обоих случаях редактирование объекта производится в документе приложения-приемника. Однако результаты связывания и внедрения объектов отличаются друг от друга методом хранения информации.

Внедрение объектов и их связывание подобны вставке блоков и созданию внешних ссылок.

Внедрение объектов

При внедрении методом OLE в составном документе размещается копия внедренных данных. Эта копия теряет связь с исходным документом. Внедренные данные в составном документе могут редактироваться с помощью приложения, в котором они были созданы; но исходный документ при этом не изменяется. При внедрении объектов связь с исходным файлом не поддерживается. Внедрение следует применять, если модификация исходного документа при редактировании составного нежелательна.

Связывание объектов

При связывании методом OLE создается ссылка между документом сервера и составным документом. Связь является удобным способом использования одних и тех же данных в различных документах: если исходные данные модифицируются, для изменения составных документов требуется лишь обновление связей. Большинство приложений-приемников могут также быть настроены на автоматическое их обновление.

При установлении связи чертежа необходимо поддерживать доступ и к исходному приложению, и к документу. Если что-либо из них переименовано или перемещено, может потребоваться повторное задание связи.

ПРИМЕЧАНИЕ Копирование текущего вида в буфер обмена для связывания с другими OLE-приложениями выполняется командой **Копировать OLE-связь**.

Вставка OLE-объекта

Лента: **Вставка – Данные >** **Вставить OLE-объект**

Меню: **Вставка –** **OLE-объект**

Командная строка: **ВСТОБЪЕКТ (INSERTOBJ)**

Команда позволяет вставлять в чертеж связанные или внедрённые OLE-объекты.

ПРИМЕЧАНИЕ Связанные данные, вставленные в поле чертежа из другого документа, можно обновить в соответствии с их изменениями в исходном документе. Внедренные данные не могут быть обновлены в поле чертежа в случае их изменения в исходном документе.

Откроется диалоговое окно **Вставка объекта**.

Параметры:

Создать новый	Запустить приложение, выбранное в списке **Тип объекта**, для создания нового объекта для вставки.

Тип объекта	Список приложений, которые поддерживают технологию OLE. Для создания внедренного объекта следует дважды щелкнуть соответствующее приложение в списке. В открывшемся приложении, пункт **Сохранить** из меню **Файл** заменяется на **Обновить**. При выборе этого пункта происходит вставка объекта в чертеж или его обновление. Также
Создать из файла	Выбор связываемого или внедряемого файла.
Файл	Задание имени (с учетом пути) внедряемого или связываемого файла.
Обзор	Вызов стандартного окна выбора файлов, в котором следует выбрать внедряемый или связываемый файл.
Связь	Связывание (а не внедрение) заданного файла.
В виде значка	Отображение значка приложения-источника в чертеже. Внедренная/связанная информация раскрывается после двойного нажатия левой кнопки мыши на значке.

Открыть OLE-объект

Лента: **Вставка – Данные >** **Открыть OLE-объект**

Объект-OLE: двойной щелчок по объекту

Командная строка: **ОТКРОБЪЕКТ (OLEOPEN)**

Открывает выбранный OLE-объект в исходном приложении для редактирования.

Чертеж из другого приложения, который является *связанным* в документе, хранит информацию о расположении связанного файла чертежа, и он может быть изменен в исходном и целевом приложении.

Чертеж, который является *внедренным* в документ из другого приложения, можно редактировать только в целевом приложении.

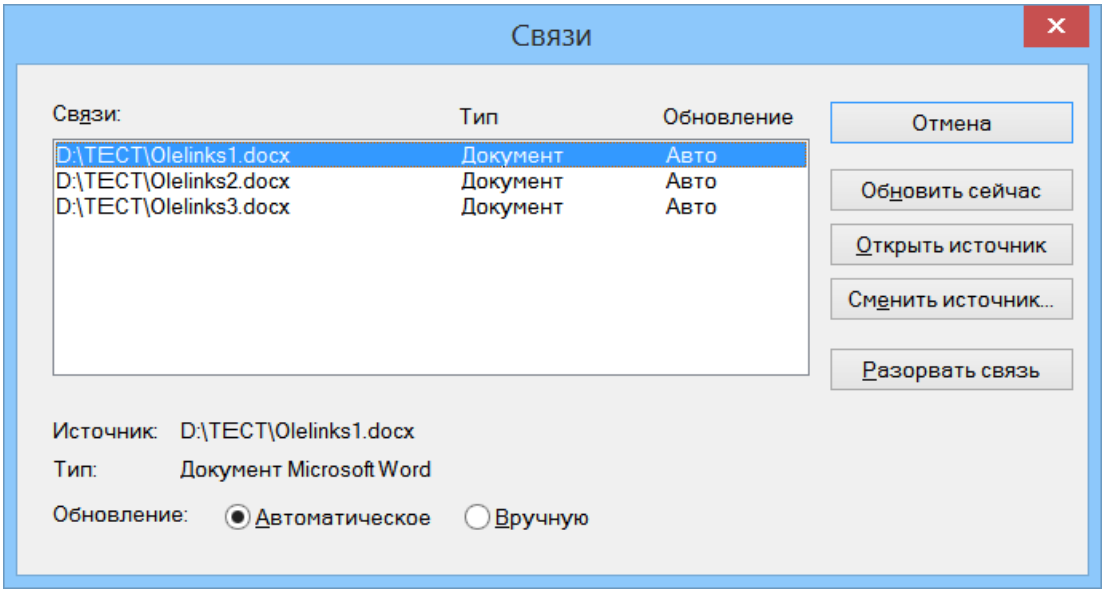
Обновить OLE-связи

Лента: **Вставка – Данные >** **OLE-связи**

Меню: **Правка –** **OLE-связи**

Командная строка: **ВНЕДРСВЯЗИ (OLELINKS)**

Обновление, изменение и отмена выбранного связанного объекта OLE



Параметры:

Связи	Содержит информацию о связанных объектах. Вид информации зависит от типа связанного объекта. Для изменения информации о связанном объекте следует выбрать его в списке.
Источник	Отображает путь доступа к файлу, содержащему связанный объект и тип данного объекта.
Тип	Отображает имя приложения, в котором создан связанный объект.
Обновление: Автоматическое	Включает автоматическое обновление связанного объекта в текущем чертеже при любых его изменениях в приложении-источнике.
Обновление: Вручную	Включает режим выдачи запроса на подтверждение необходимости обновить связи при открытии чертежа, содержащего связанные объекты.
Обновить сейчас	Выполняет обновление выбранных в списке связей.
Открыть источник	Открытие исходного файла и выделение его части, связанной с текущим чертежом.
Сменить источник	Вызов диалогового окна выбора файлов, с помощью которого можно задать другие исходные файлы. Если связанный объект является частью файла-источника (выбран не весь файл в целом), то в поле **Имя раздела** выводится строка, идентифицирующая выделенный элемент.
Разорвать связь	Разрыв связи между связанным объектом и его файлом-источником. Дальнейшие изменения исходного файла не влияют на этот объект в чертеже.

Обновить все OLE-связи

Меню: **Правка – Обновить все OLE-связи**

Командная строка: **ВСЕСВЯЗЬОБНОВИТЬ (OLEUPDATEALLLINKS)**

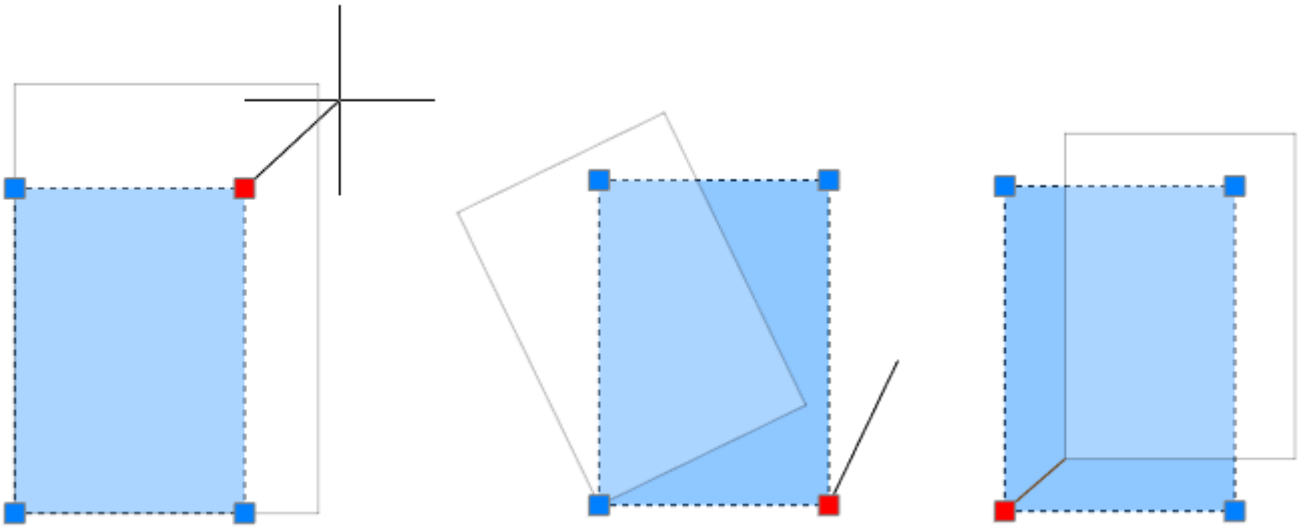
Команда обновляет одновременно все связанные OLE-объекты в документе.

Подложки

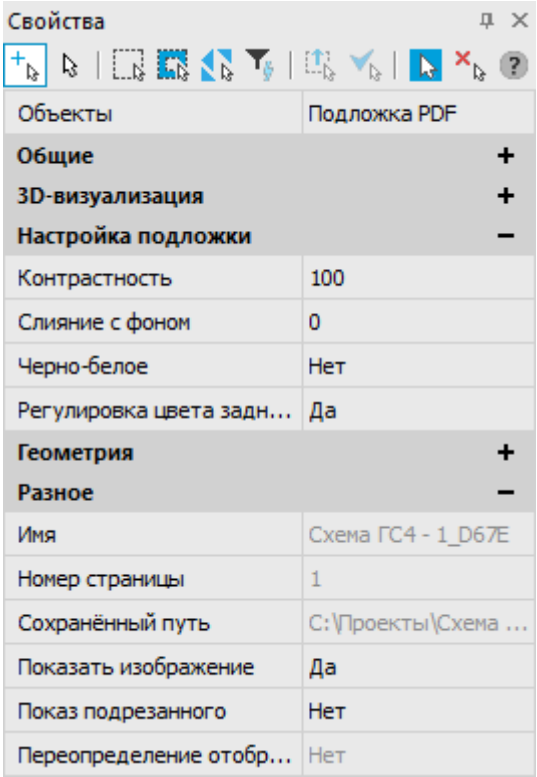
В nanoCAD поддерживается вставка файлов некоторых форматов (DWF и PDF, 3D форматов) в качестве подложек.

Для подложек можно использовать обычные команды редактирования: **Копирование**, **Перемещение**, **Поворот**, **Зеркало**, **Масштаб** и др.

Возможно изменение положения, масштаба и угла поворота подложки с помощью ручек: верхняя правая ручка отвечает за масштабирование, нижняя правая – за поворот (относительно левой нижней), левые ручки (нижняя и верхняя) – за перемещение.



В окне **Свойства** доступны некоторые настройки отображения подложки: имеется возможность изменять установленные для подложки настройки контрастности, слияния с фоном, монохромности:



Подложка имеет контур, т. е. границу, показывающую предельные размеры подложки. Контур подложки можно отображать или скрывать. Для управления отображением контура подложки используются системные переменные **PDFFRAME** и **DWFFRAME**.

Возможно подрезать вставленные в чертёж подложки для отображения на экране и печати только нужной её части (параметр **Показ подрезанного**). Задание границы показа для подложки выполняется командой ПОДЛОБРЕЗ.

Вставка подложек

Лента: **Вставка** > **Ссылка на подложку**

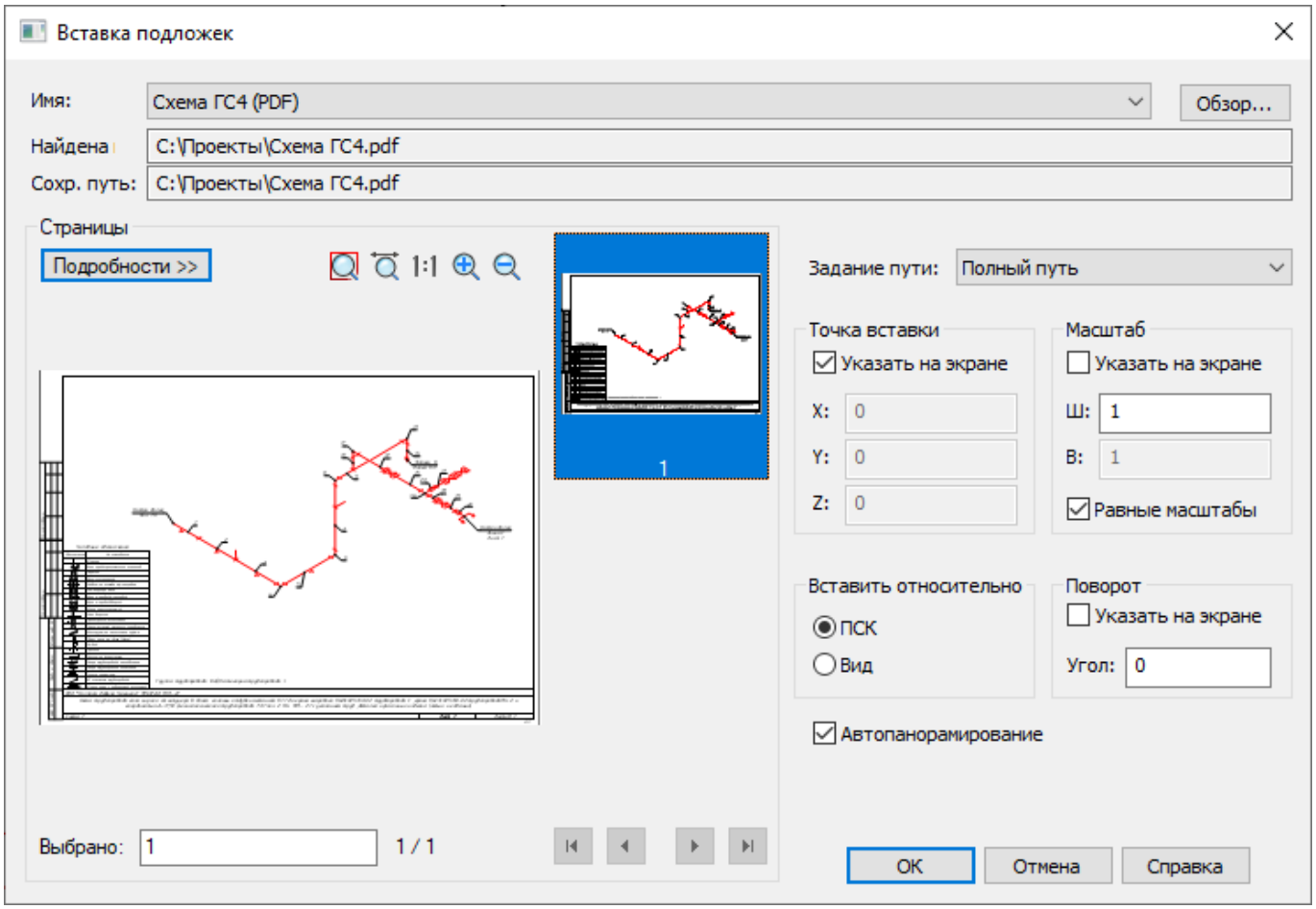
Меню: **Вставка** > **Ссылка на подложку...**

Командная строка: **ВСТПОДЛОЖКУ** (**UATTACH**)

В файл чертежа можно вставлять подложки форматов DWF и PDF. В случае использования графического ядра C3D возможна вставка следующих 3D-форматов:

Формат	Версия
Parasolid (*.x_t; *.x_b)	25.0
IGES (*.igs; *.iges)	5.3
STEP (*.step; *.stp)	203, 214
ACIS (*.sat)	22.0
VRML (*.wrl)	2.0
STL (*.stl)	-

ПРИМЕЧАНИЕ Данные из вставленных PDF-подложек можно в дальнейшем конвертировать в документ командой **Конвертирование PDF**.



Параметры:

Имя: Список имён вставленных в документ подложек.

Обзор...	Кнопка вызова диалогового окна **Выбор файла подложки** для выбора и вставки новой подложки.
Найдена	Отображение информации о пути, по которому найден файл подложки.
Сохр. путь:	Отображение информации о сохраненном пути доступа к файлу подложки.
Задание пути:	Отображение информации о пути, по которому находится файл подложки. В раскрывающемся списке доступны следующие варианты: • **Полный путь** • **Относительный путь** • **Путь не задан** О способах задания пути к папкам хранения файлов см. в разделе **Вставка внешних ссылок**.

Точка вставки

Указать на экране	Включение/Отключение режима выбора базовой точки курсором на экране после закрытия диалогового окна.
X: Y: Z:	Ввод координат точки вставки растрового изображения.

Масштаб

Указать на экране	Включение/Отключение режима задания размера подложки на экране.
Ш:	Ввод масштабного коэффициента по ширине.
В:	Ввод масштабного коэффициента по высоте.
Равные масштабы	Включение/Отключение режима автоматического пересчёта масштабного коэффициента пропорционально одному из заданных значений ширины или высоты.

Поворот

Указать на экране	Включение/Отключение режима задания угла поворота подложки курсором на экране после закрытия диалога.
Угол:	Ввод угла поворота для вставляемой подложки.

Вставить изображение относительно

ПСК	Включение режима вставки подложки относительно пользовательской системы координат (ПСК).
Вид	Включение режима вставки подложки относительно мировой системы координат (МСК).
Автопанорамирование	Включение/Отключение режима отображения подложки на весь экран после её вставки.

Страницы

Подробности >>	Включение/Отключение отображения информации о вставляемой странице подложки (тип, размер, слой).
1:1	Кнопки управления масштабом отображения страницы в окне просмотра диалога.
Выбрано	Отображение и ввод номеров вставляемых страниц. Можно вставить сразу несколько страниц, перечислив их через запятую.
	Кнопки управления переходом между страницами подложки в диалоге.

Граница показа

Задание *границы показа* (*области подрезки*) используется для отображения в текущем документе нужного фрагмента вставленного блока, внешней ссылки, растрового изображения, подложки, а также для изменения границ видовых экранов (см. раздел **Задание границы показа для видового экрана**).

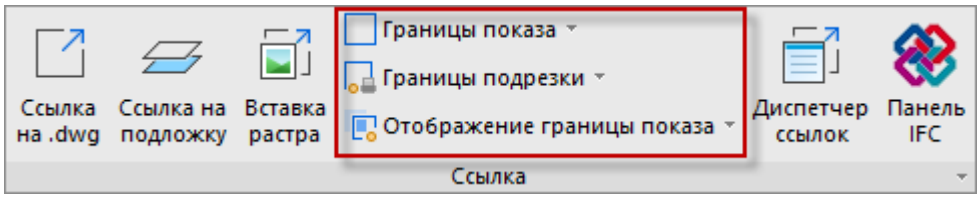
Граница показа определяет только состояние видимости объектов в текущем документе, с самими объектами никаких изменений не происходит.

Задание границы показа осуществляется при помощи *контура подрезки*.

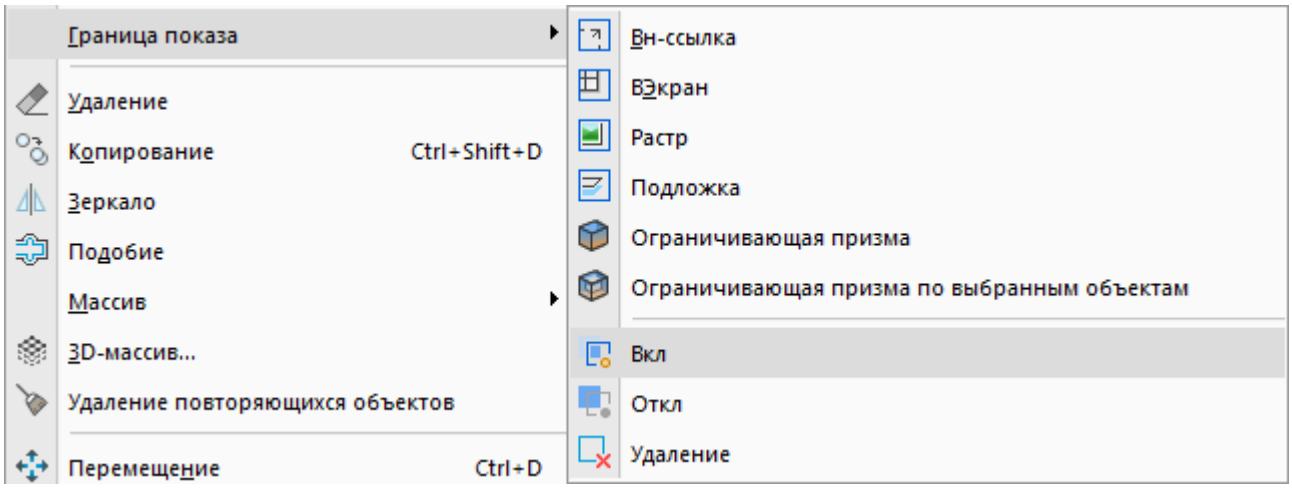
Подрезанные вхождения блоков или внешних ссылок, растровые изображения, подложки и видовые экраны можно редактировать точно так же, как и не подрезанные.

Инструменты для работы с границами показа находятся:

на вкладке ленты **Вставка** в разделе **Ссылка**:



и в меню: **Редактирование – Граница показа:**



Отображение границы показа

Лента: **Вставка** – **Ссылка** – **Отображение границы показа**

Меню: **Редактирование** – **Граница показа**

Включить границу показа

Отображается подрезанный фрагмент вхождения.

Выключить границу показа

Отображается вхождение полностью.

Отображение контуров подрезки

Изменение формы или размера контуров подрезки можно выполнять с помощью ручек, расположенных в вершинах контура.

Команды управления отображением контуров подрезки:

Лента: **Вставка** – **Ссылка** – **Границы подрезки** >

Отображать, но не выводить на печать контуры

Отображать и выводить на печать контуры

Скрыть контуры

Задание границы показа

Лента: **Вставка** – **Ссылка** – **Границы показа** > **Граница показа объектов**

Командная строка: **CLIP**

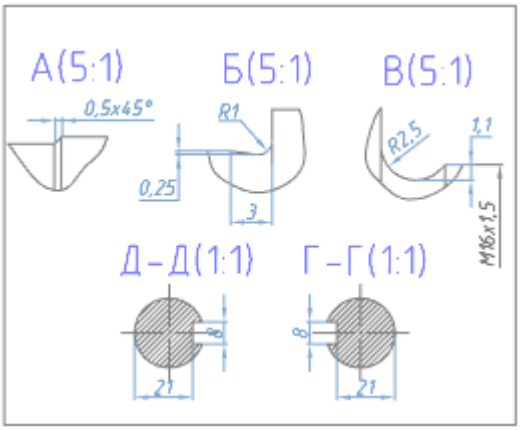
Общая команда задания границы показа позволяет выбрать любой из нижеприведенных объектов для наложения области отображения:

- вхождение блока или внешняя ссылка;
- видовой экран;
- растровое изображение;
- подложка.

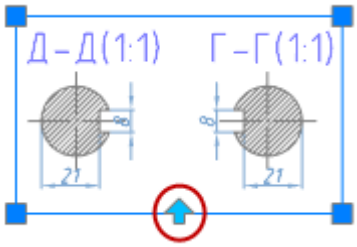
Инвертирование отображения данных подрезки

Для быстрого показа данных, содержащихся за пределами подрезки, используется ручка в виде стрелки. Ручка расположена в середине первой кромки контура подрезки.

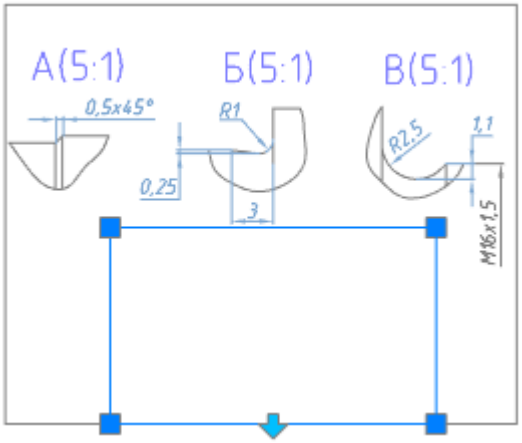
Исходное изображение внешней ссылки.



Выбранная граница показа выделяется ручками.



Нажатие на ручку стрелку отключает видимость данных подрезки и включает видимость скрытых частей подрезанной ссылки.



Повторное нажатие на стрелку возвращает показ подрезанного фрагмента.

Угловые ручки ■ меняют границу показа.

Задание границы показа для вхождения блока или внешней ссылки

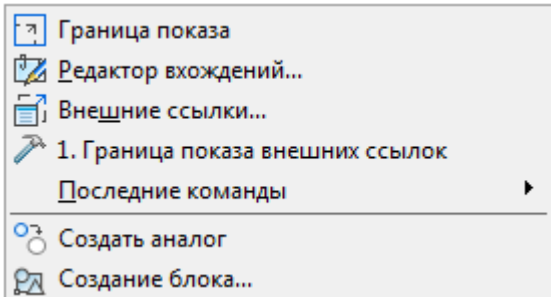
Лента: **Вставка –Ссылка – Границы показа >** **Граница показа внешней ссылки**

Меню: **Редактирование – Граница показа >** **Вн-ссылка**

Командная строка: **ССП, ССПОДРЕЗАТЬ (XCLIP)**

Команда предназначена для задания контура подрезки границы показа с целью отображения фрагмента вставленного блока или внешней ссылки.

При предварительном выборе блока или внешней ссылки для более удобной работы команда задания границы показа становится доступной в контекстном меню:



Команда не изменяет объекты блока или внешней ссылки (определение блока или внешней ссылки остаётся неизменным). Создание контура подрезки влияет только на отображение вхождения блока или внешней ссылки в текущем документе.

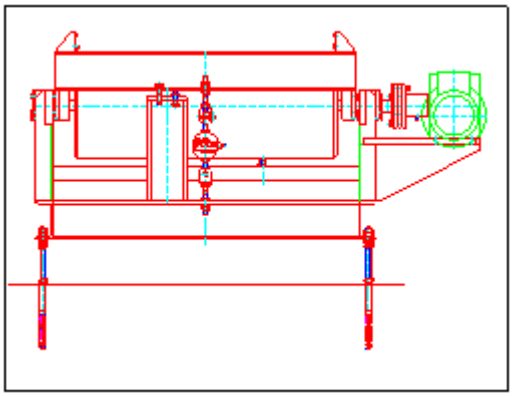
Для разных вхождений одного и того же блока или внешней ссылки допускается задавать разные контуры подрезки, но каждое вхождение может иметь только один контур.

Подрезка вхождения блока или внешней ссылки производится при помощи многоугольного контура: прямоугольника, многоугольника или замкнутой полилинии.

Системная переменная **XCLIPFRAME** предназначена для управления видимостью рамки контура подрезки. Если системной переменной задано значение *1*, рамка контура подрезки отображается на экране, её можно выбрать и она выводится на печать. Значение *0* системной переменной отключает видимость рамки (задано по умолчанию) и она не печатается. При задании системной переменной значения *2* рамка отображается, но не печатается.

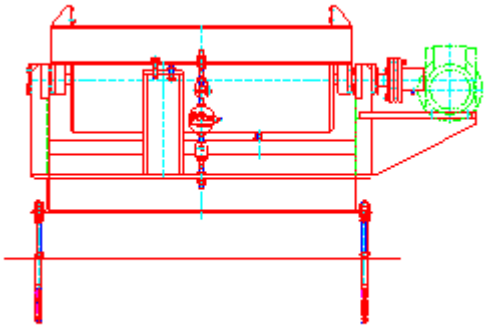
Отображение рамки контура подрезки включено

(значение системной переменной **XCLIPFRAME** равно **1**)



Отображение рамки контура подрезки отключено

(значение системной переменной **XCLIPFRAME** равно **0**)



Подрезку вхождения блока или внешней ссылки можно отключать, чтобы отобразить вхождение полностью, а затем снова включать, чтобы отображать только подрезанный фрагмент вхождения.

Подрезанный фрагмент блока или внешней ссылки можно копировать, перемещать и поворачивать точно так же, как не подрезанное вхождение блока или внешней ссылки. Контур подрезки копируется, перемещается или поворачивается вместе с вхождением.

Операция подрезки распространяется и на вложенные ссылки: при подрезке главной ссылки все вложенные ссылки также будут подрезаны.

Контур подрезки можно переопределять. При задании нового контура подрезки старый контур должен быть удалён.

После удаления контура подрезки вхождение блока или внешней ссылки отображается на экране полностью.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Вкл	Режим отображения подрезанного фрагмента вхождения блока или внешней ссылки.
Откл	Режим полного отображения вхождения блока или внешней ссылки.
Плоскости	Задание передней и задней плоскостей подрезки для внешней ссылки или блока. Объекты, выходящие за пределы ограниченного контуром и заданного плоскостями пространства, не отображаются на экране. Опция вызывает следующую подсказку в командной строке: `Укажите точку для переднего плана подрезки или [Расстояние/Удалить]:` ***Опции:*** Расстояние – Построение плоскости подрезки, проходящей на заданном расстоянии параллельно контуру подрезки. Удалить – Удаление передней и задней плоскостей подрезки.
Удалить	Удаление контура подрезки для выбранного вхождения блока или внешней ссылки. Данная опция полностью удаляет контур подрезки и плоскости подрезки.
ПОлилиния	Режим автоматического построения полилинии, вершины которой совпадают с вершинами контура подрезки.

Опция используется для изменения текущего контура подрезки: созданная полилиния редактируется при помощи команды **ПОЛРЕД** (меню **Редактирование – Объект > Полилиния**), затем отредактированная полилиния используется для переопределения (изменения) существующего контура подрезки, т. е. на её основе создаётся новый контур подрезки.

Новый_контур — Создание нового контура подрезки.

Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

[Выбрать_полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:

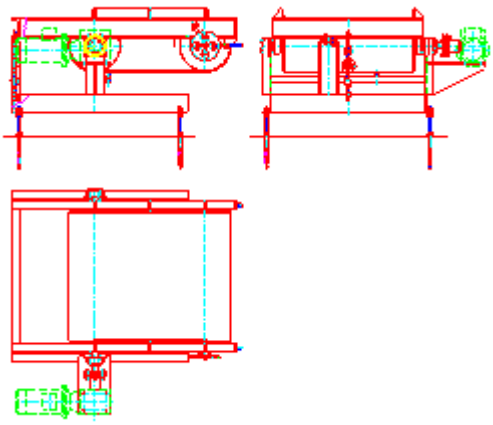
Опции:

Выбрать_полилинию – Задание контура границы по указанной полилинии. Полилиния должна быть создана заранее и не иметь самопересечений. Для дуговых сегментов полилинии в качестве контура подрезки используются их хорды.

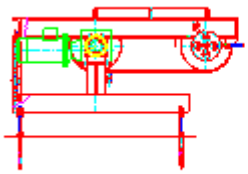
Многоугольный – Задание многоугольного контура границы показа последовательным указанием вершин многоугольника. При задании второй и последующих точек вершин в командной строке отображается подсказка Следующая точка или [Отменить]:. Опция Отменить последовательно отменяет указанные точки вершин многоугольной области. Заданную начальную точку отменить нельзя.

Прямоугольный – Задание прямоугольного контура границы показа указанием противоположных вершин прямоугольника.

Внешняя ссылка
до задания границы показа



Внешняя ссылка
после задания границы показа



Запросы команды при задании прямоугольной границы:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать блок или ссылку, нажать **ENTER**.
Задайте опцию подрезки [Вкл/Откл/Плоскости/Удалить/ПОлилиния/Новый_контур] <Новый>:	Выбрать опцию Новый_контур или нажать **ENTER**.
[Выбрать_полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Нажать **ENTER**.
Укажите первый угол:	Задать первый угол.
Противоположный угол:	Задать второй угол.

Запросы команды при задании многоугольной границы:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать блок или

	ссылку, нажать ***ENTER***.
Задайте опцию подрезки [Вкл/Выкл/Плоскости/Удалить/ПОлилиния/Новый_контур] <Новый>:	Выбрать опцию Новый_контур или нажать ***ENTER***.
[Выбрать_полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Выбрать опцию Многоугольный.
Первая точка:	Задать первую точку.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать вторую точку.
…	…
Следующая точка или [Отменить]:	Задать последнюю точку и нажать ***ENTER***.

Запросы команды при задании границы по полилинии:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать блок или ссылку, нажать ***ENTER***.
Задайте опцию подрезки [Вкл/Откл/Плоскости/Удалить/ПОлилиния/Новый_контур] <Новый>:	Выбрать опцию Новый_контур или нажать ***ENTER***..
[Выбрать_полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Выбрать опцию Выбрать_полилинию.
Выберите полилинию:	Выбрать полилинию.

Для включения/отключения подрезки вхождения блока или внешней ссылки:

1. В меню **Редактирование – Граница показа** выбрать команду **Вкл** или **Откл**.
2. В ответ на запрос в командной строке Выберите объект для подрезки или [?]: указать вхождение и нажать ***ENTER***.

Для изменения контура подрезки вхождения блока или внешней ссылки:

1. В меню **Редактирование – Граница показа** выбрать команду **Создание**.
2. В ответ на запрос в командной строке Выберите объект для подрезки или [?]: указать вхождение и нажать ***ENTER***.
3. В ответ на запрос в командной строке Удалить предыдущий контур(ы)? [Да/Нет] <Да>: выбрать опцию Да или нажать ***ENTER***.
4. В ответ на запрос в командной строке [Выбрать_полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>: выбрать соответствующую опцию и задать новый контур подрезки.

ВНИМАНИЕ! Создание нового контура подрезки возможно только при условии удаления старого контура.

Для удаления контура подрезки:

1. В меню **Редактирование – Граница показа** выбрать команду **Удаление**.
2. В ответ на запрос в командной строке Выберите объект для подрезки или [?]: указать вхождение и нажать ***ENTER***.

Задание границы показа для растрового изображения

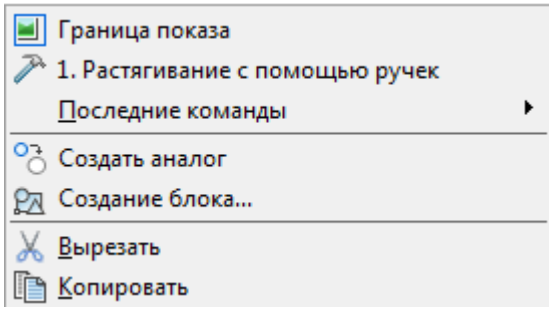
Лента: **Вставка –Ссылка – Границы показа > Граница показа растра**

Меню: **Редактирование – Граница показа > Растр**

Командная строка: **ИЗОБРЕЗ, ИО (IMAGECLIP, ICL)**

Команда позволяет подрезать вставленные в чертёж растровые изображения для того, чтобы задать для отображения на экране и печати только нужную часть растрового изображения.

При предварительном выборе растрового изображения для более удобной работы команда задания границы показа становится доступной в контекстном меню:



Задание границы показа растрового изображения влияет только на его отображение в текущем документе, изменения самого растрового изображения не происходит.

Подрезка растрового изображения производится при помощи многоугольного контура (прямоугольника, многоугольника или замкнутой полилинии), вершины которого лежат внутри границы изображения.

Для разных вхождений одного и того же растрового изображения допускается задавать разные контура подрезки, но каждое вхождение может иметь только один контур.

Подрезку растрового изображения можно отключать для показа исходного изображения, а затем снова включать, чтобы отображать подрезанное изображение. Контуры подрезки можно переопределять. При задании нового контура подрезки старый контур должен быть удалён.

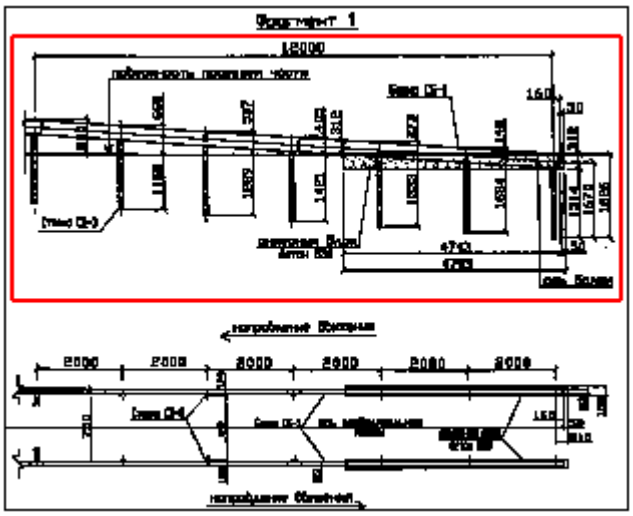
После удаления контура подрезки растровое изображение отображается на экране в своих исходных границах.

Системная переменная **IMAGEFRAME** предназначена для управления видимостью контура подрезки и контура изображения. Если системной переменной задано значение *1* (по умолчанию), контур отображается на экране, его можно выбрать и он выводится на печать. Значение *0* системной переменной отключает видимость контура, растровое изображение становится недоступным для выбора и не выводится на печать. При задании системной переменной значения *2* контур отображается, но не печатается.

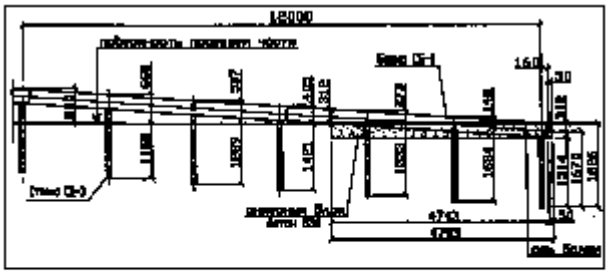
Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Выбрать полилинию	Задание контура границы по указанной полилинии. Полилиния должна быть создана заранее и не иметь самопересечений. Для дуговых сегментов полилинии в качестве контура подрезки используются их хорды.
Многоугольный	Задание многоугольного контура границы показа последовательным указанием вершин многоугольника. При задании второй и последующих точек вершин в командной строке отображается подсказка: `Следующая точка или [Отменить]:` ***Опция:*** Отменить – Последовательная отмена указанных точек вершин многоугольной области. Заданную начальную точку отменить нельзя.
Прямоугольный	Задание прямоугольного контура границы показа указанием противоположных вершин прямоугольника.

Задание прямоугольного контура границы показа растрового изображения



Отображение растрового изображения после задания границы показа



Запросы команды при задании прямоугольной границы:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать растр, нажать ***ENTER***.
[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Нажать ***ENTER***.
Укажите первый угол:	Задать первый угол.
Противоположный угол:	Задать второй угол.

Запросы команды при задании многоугольной границы:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать растр, нажать ***ENTER***.
[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Выбрать опцию Многоугольный.
Первая точка:	Задать первую точку.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать вторую точку.
…	…
Следующая точка или [Отменить]:	Задать последнюю точку и нажать ***ENTER***.

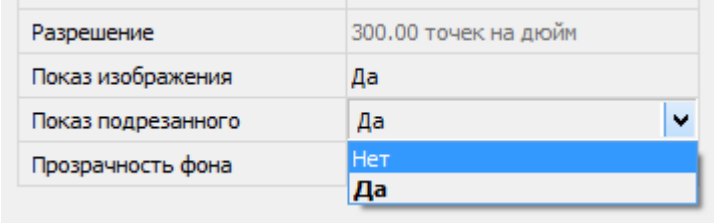
Запросы команды при задании границы по полилинии:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать растр, нажать ***ENTER***.
[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Выбрать опцию Выбрать_полилинию.
Выберите полилинию:	Выбрать полилинию.

Для включения/отключения подрезки:

1. В меню **Редактирование** – **Граница показа** выбрать команду **Вкл** или **Откл**.
2. В ответ на запрос в командной строке Выберите объект для подрезки или [?]: указать растровое изображение и нажать ***ENTER***.

Переключить отображение подрезки можно и другим способом: следует выбрать растровое изображение и на функциональной панели **Свойства** переключить параметр **Показ подрезанного**.



Для изменения контура подрезки:

1. В меню **Редактирование – Граница показа** выбрать команду **Создание**.
2. В ответ на запрос в командной строке `Выберите объект для подрезки или [?]:` указать растровое изображение и нажать ***ENTER***.
3. В ответ на запрос в командной строке `Удалить предыдущий контур(ы)? [Да/Нет] <Да>:` выбрать опцию **Да** или нажать ***ENTER***.
4. В ответ на запрос в командной строке `[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:` выбрать соответствующую опцию и задать новый контур подрезки.

ВНИМАНИЕ! Создание нового контура подрезки возможно только при условии удаления старого контура.

Для удаления контура подрезки:

1. В меню **Редактирование – Граница показа** выбрать команду **Удаление**.
2. В ответ на запрос в командной строке `Выберите объект для подрезки или [?]:` указать растровое изображение и нажать ***ENTER***.

Задание границы показа для подложки

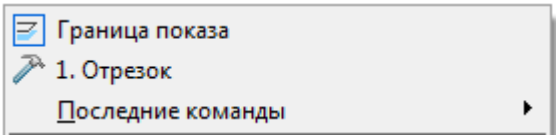
Лента: **Вставка –Ссылка – Границы показа >** **Граница показа подложки**

Меню: **Редактирование – Граница показа >** **Подложка**

Командная строка: **ПОДЛОБРЕЗ (UNDERLAYCLIP)**

Команда позволяет подрезать вставленные в чертёж подложки для отображения на экране и печати только нужной ее части.

При предварительном выборе подложки для более удобной работы команда задания границы показа становится доступной в контекстном меню.



Задание границы показа подложки влияет только на ее отображение в текущем документе, изменения самой подложки не происходит.

Подрезка подложки идентична подрезке растрового изображения и производится при помощи многоугольного контура (прямоугольника, многоугольника или замкнутой полилинии), вершины которого лежат внутри границы изображения.

Для разных вхождений подложки допускается задавать разные контура подрезки, но каждое вхождение может иметь только один контур.

Подрезку подложки можно отключать для показа исходного изображения, а затем снова включать, чтобы отображать подрезанное изображение. Контуры подрезки можно переопределять. При задании нового контура подрезки, старый контур должен быть удалён.

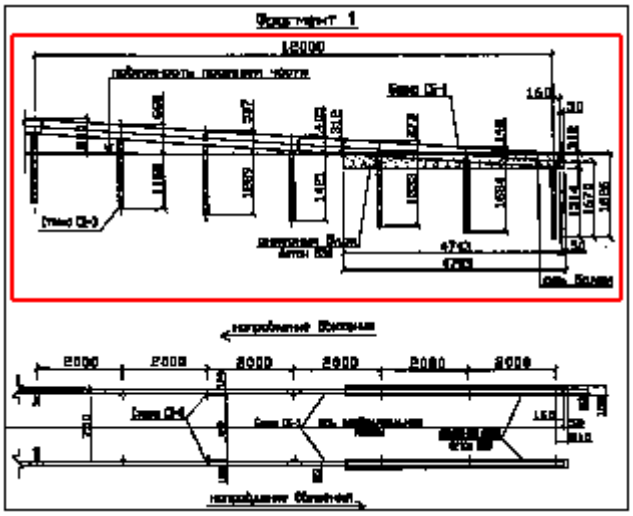
После удаления контура подрезки подложка отображается на экране в своих исходных границах.

Для управления отображением контура подложки используются системные переменные **PDFFRAME** и **DWFFRAME** – в зависимости от типа файла подложки. Значение переменной **0** отключает отображение контура подложки. Для включения отображения контура нужно присвоить переменной значение **1**. При задании системной переменной значения **2** контур отображается, но не печатается.

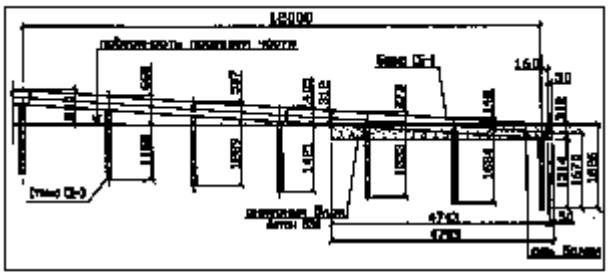
Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Выбрать полилинию	Задание контура границы по указанной полилинии. Полилиния должна быть создана заранее и не иметь самопересечений. Для дуговых сегментов полилинии в качестве контура подрезки используются их хорды.
Многоугольный	Задание многоугольного контура границы показа последовательным указанием вершин многоугольника. При задании второй и последующих точек вершин в командной строке отображается подсказка: `Следующая точка или [Отменить]:` ***Опция:*** Отменить – Последовательная отмена указанных точек вершин многоугольной области. Заданную начальную точку отменить нельзя.
Прямоугольный	Задание прямоугольного контура границы показа указанием противоположных вершин прямоугольника.

Задание прямоугольного контура границы показа



Отображение подложки после задания границы показа



Запросы команды при задании прямоугольной границы:

`Выберите объект для подрезки или [?]:`	Выбрать растр, нажать ***ENTER***.
`[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:`	Нажать ***ENTER***.
`Укажите первый угол:`	Задать первый угол.

Противоположный угол:	Задать второй угол.

Запросы команды при задании многоугольной границы:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать растр, нажать ***ENTER***.
[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Выбрать опцию Многоугольный.
Первая точка:	Задать первую точку.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать вторую точку.
…	…
Следующая точка или [Отменить]:	Задать последнюю точку и нажать ***ENTER***.

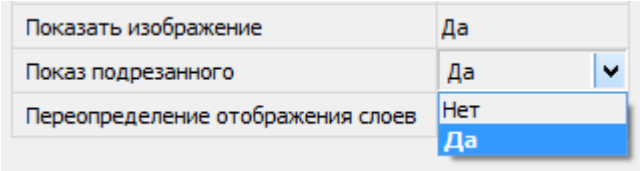
Запросы команды при задании границы по полилинии:

Выберите объект для подрезки или [?]:	Выбрать растр, нажать ***ENTER***.
[Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>:	Выбрать опцию Выбрать полилинию.
Выберите полилинию:	Выбрать полилинию.

Для включения/отключения подрезки:

1. В меню **Редактирование** – **Граница показа** выбрать команду **Вкл** или **Откл**.
2. В ответ на запрос в командной строке Выберите объект для подрезки или [?]: указать подложку и нажать ***ENTER***.

Переключить отображение подрезки можно и другим способом: следует выбрать подложку и на функциональной панели **Свойства** переключить параметр **Показ подрезанного**.



Для изменения контура подрезки:

1. В меню **Редактирование – Граница показа** выбрать команду **Создание**.
2. В ответ на запрос в командной строке Выберите объект для подрезки или [?]: указать подложку и нажать ***ENTER***.
3. В ответ на запрос в командной строке Удалить предыдущий контур(ы)? [Да/Нет] <Да>: выбрать опцию **Да** или нажать ***ENTER***.
4. В ответ на запрос в командной строке [Выбрать полилинию/Многоугольный/Прямоугольный] <Прямоугольный>: выбрать соответствующую опцию и задать новый контур подрезки.

ВНИМАНИЕ! Создание нового контура подрезки возможно только при условии удаления старого контура.

Для удаления контура подрезки:

1. В меню **Редактирование – Граница показа** выбрать команду **Удаление**.
2. В ответ на запрос в командной строке Выберите объект для подрезки или [?]: указать подложку и нажать ***ENTER***.

Картографические подложки

Вставка картографической подложки

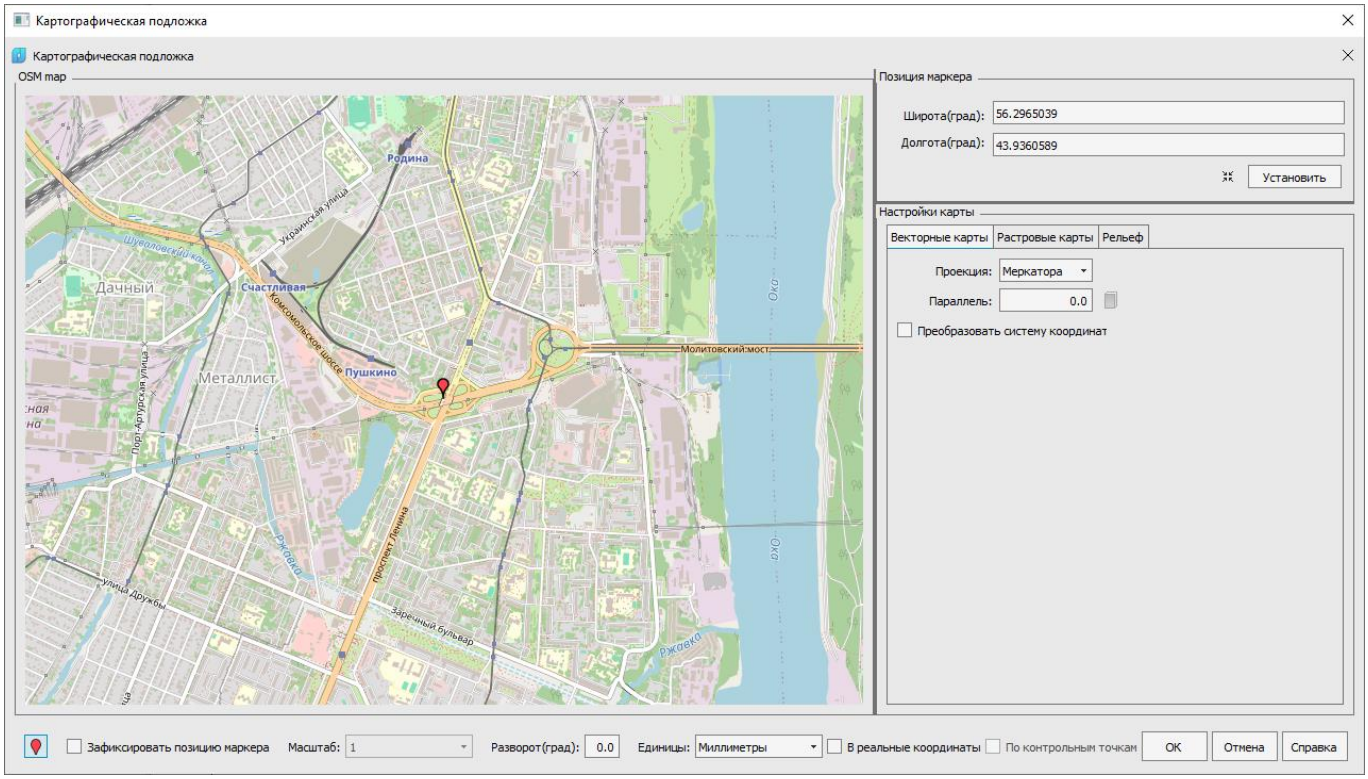
Лента: **Вставка** – **Карты** > **Вставка картографической подложки**

Лента: **Топоплан** – **Ситуация** > **Вставка картографической подложки**

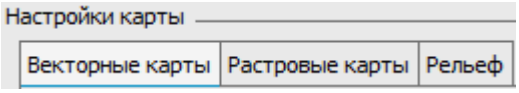
Меню: **Топоплан** – **Ситуация** > **Вставка картографической подложки**

Командная строка: **КПОДЛОЖКА** (**MAPVIEW**)

Вставка картографической подложки в текущий чертеж.



Диалог позволяет загружать три типа карт: векторные, растровые или карты рельефа местности. Настройка каждого типа карты производится на собственной вкладке в правой части диалогового окна.

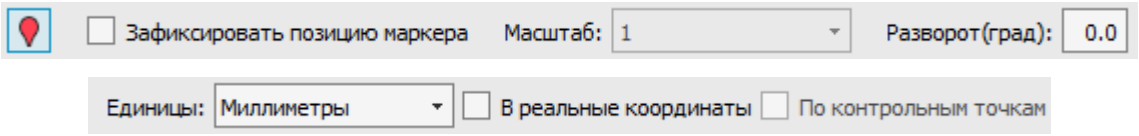


Векторные карты

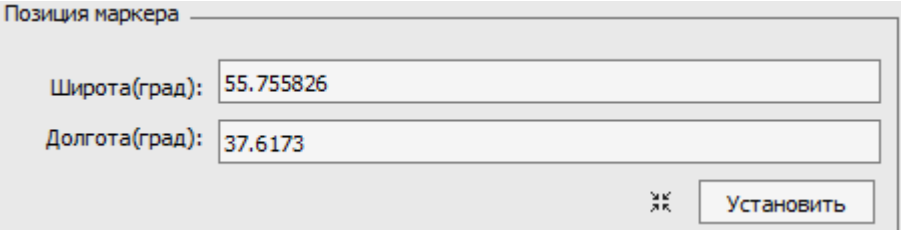
Поставщиком векторных карт является сервис **OpenStreetMap**.

Перейти на вкладку **Векторные карты**. В окне представления выбрать необходимый район импорта. Сдвиг карты производится при нажатой левой кнопке мыши, а масштабирование вращением колеса.

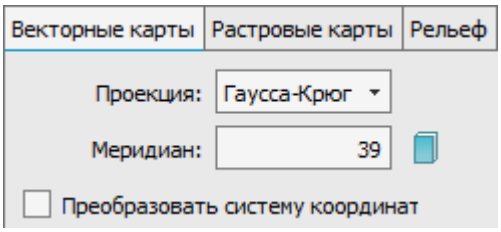
После выбора нужного района необходимо указать следующие настройки в нижней части диалога:



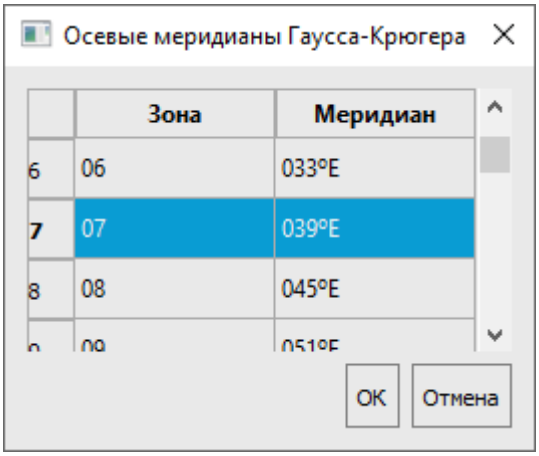
1. Указать положение маркера, относительно которого будет осуществляться вставка в чертеж. Для этого в нижней части диалога нажать кнопку установки маркера. Она фиксируется в нажатом состоянии. После этого положение маркера на карте указывается двойным щелчком левой кнопки мыши. Кроме того, положение можно указать ручным вводом координат в разделе **Позиция маркера**.



2. Установка флажка **Зафиксировать позицию маркера** закрепляет последнее установленное положение для всех окон.
3. Задать масштаб карты, угол разворота вставляемого фрагмента относительно маркера (положительный угол указывает на разворот против часовой стрелки) и единицы чертежа.
4. На вкладке **Векторные карты** выбрать проекцию представления карты на чертеже из выпадающего списка **Проекция**: **Меркатора**, **Гаусса-Крюгера** или **UTM**.

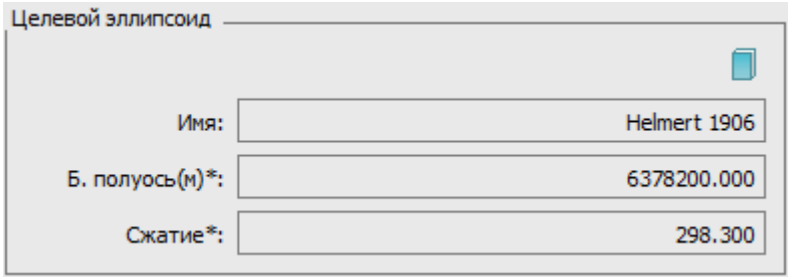


5. При выборе прямоугольных проекций следует указать осевой меридиан зоны. Для текущего положения маркера поле заполняется автоматически, но можно выбрать по номеру зоны из соответствующего диалога, вызываемого кнопкой .

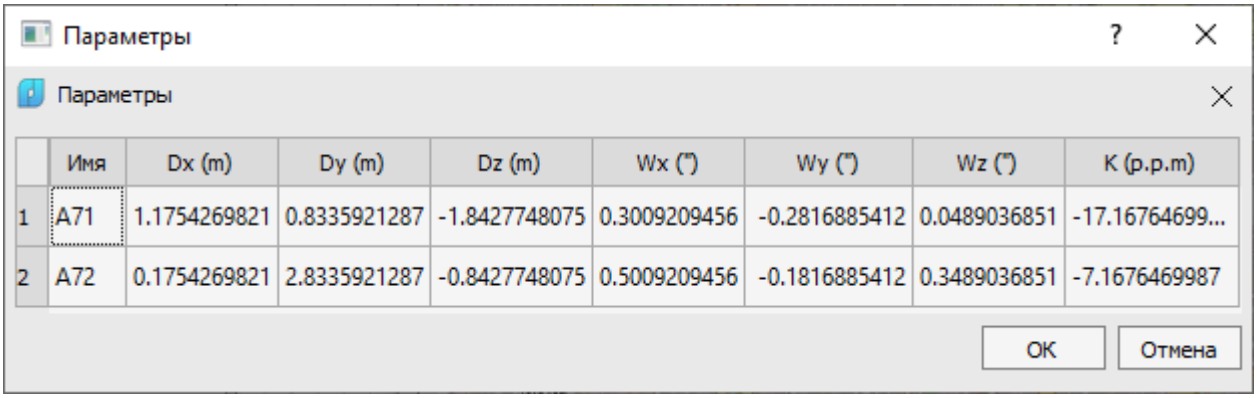


6. При необходимости пересчета координат из эллипсоида WGS84, в которых представлены данные сервиса OSM, следует взвести флажок Преобразовать систему координат. Затем выбрать целевой эллипсоид преобразования из библиотеки эллипсоидов, открываемой по кнопке .

7. Поля раздела Целевой эллипсоид будут заполнены автоматически:



8. Далее следует указать параметры пересчета с WGS84 на целевой эллипсоид. Для пересчета используются 7-ми параметрическое преобразование Гельмерта согласно ГОСТ Р 51794-2008. Вызвав диалог параметров Гельберта по кнопке , выберите необходимый набор параметров:



Поля раздела Параметры трансформации будут заполнены автоматически:

Параметры трансформации

	Параметры	Значение
1	Dx (m)	0.175
2	Dy (m)	2.834
3	Dz (m)	-0.843
4	Wx (")	0.5009209456
5	Wy (")	-0.1816885412
6	Wz (")	0.3489036851
7	K (p.p.m)	-7.1676469987

Параметры преобразования выбираются из файла transform_params.csv, который находится в папке установки %nanocad%/UserDataCache/maplib/LIB и может быть отредактирован для добавления новых параметров преобразования.

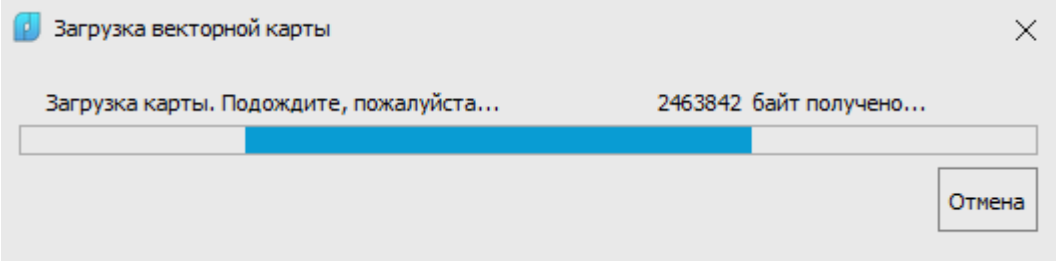
Фрагмент файла:

```
H7,A71,1.1754269821,0.8335921287,-1.8427748075,0.3009209456,-0.2816885412,0.0489036851,-17.1676469987
```

где:

- H7 – признак преобразования;
- A71– название (пользовательская идентификация);
- следующие три поля Dx, Dy, Dz – смещение центра относительно центра WGS84 в метрах;
- следующие три поля Wx, Wy, Wz – разворот осей относительно WGS84 в угловых секундах;
- последнее поле – масштабный коэффициент преобразования в единицах p.p.m. (parts per million) – это 1/1000000 от дополнения коэффициента до единицы.

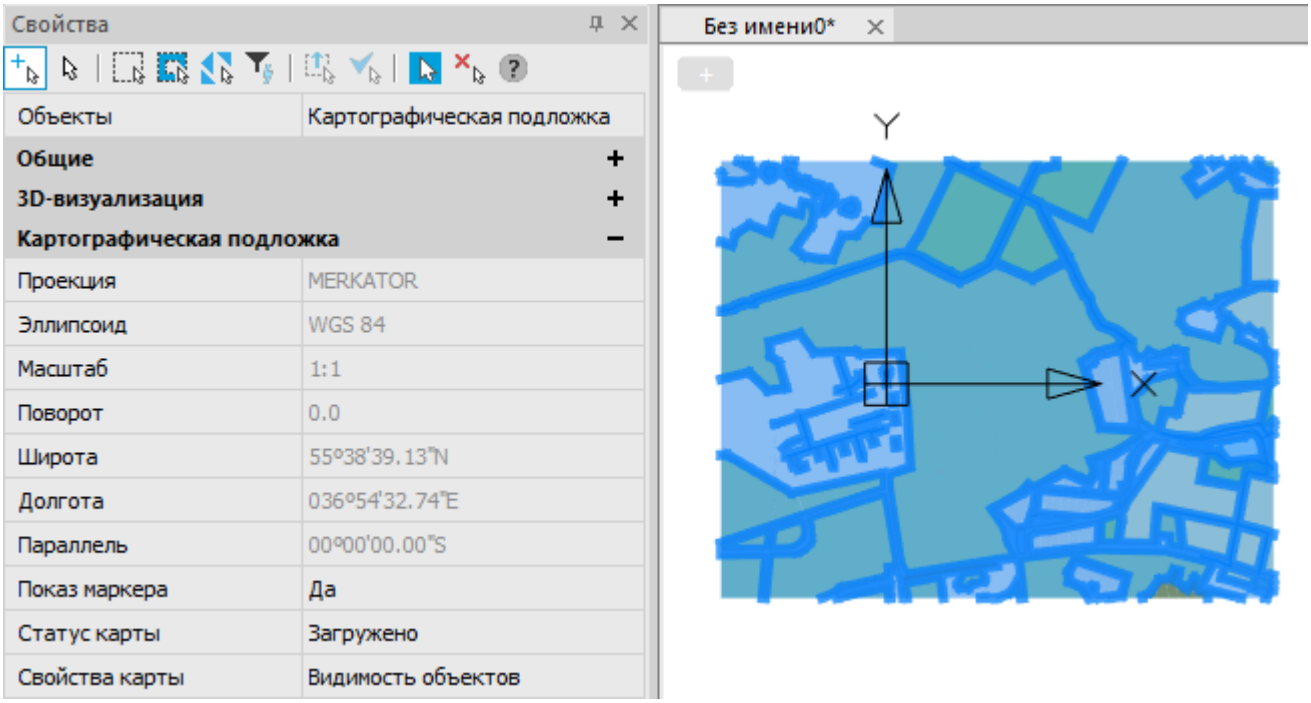
После установки всех необходимых параметров нажать кнопку **OK** в диалоговом окне **Картографическая подложка**. Отобразится окно прогресса загрузки векторной карты:



Отменить загрузку можно, нажав кнопку диалога **Отмена** или клавишу ***ESC***. При возникновении ошибки ответа сервера следует повторить вставку подложки позднее.

После загрузки необходимо указать точку вставки подложки на чертеже. В эту точку будет помещена позиция маркера.

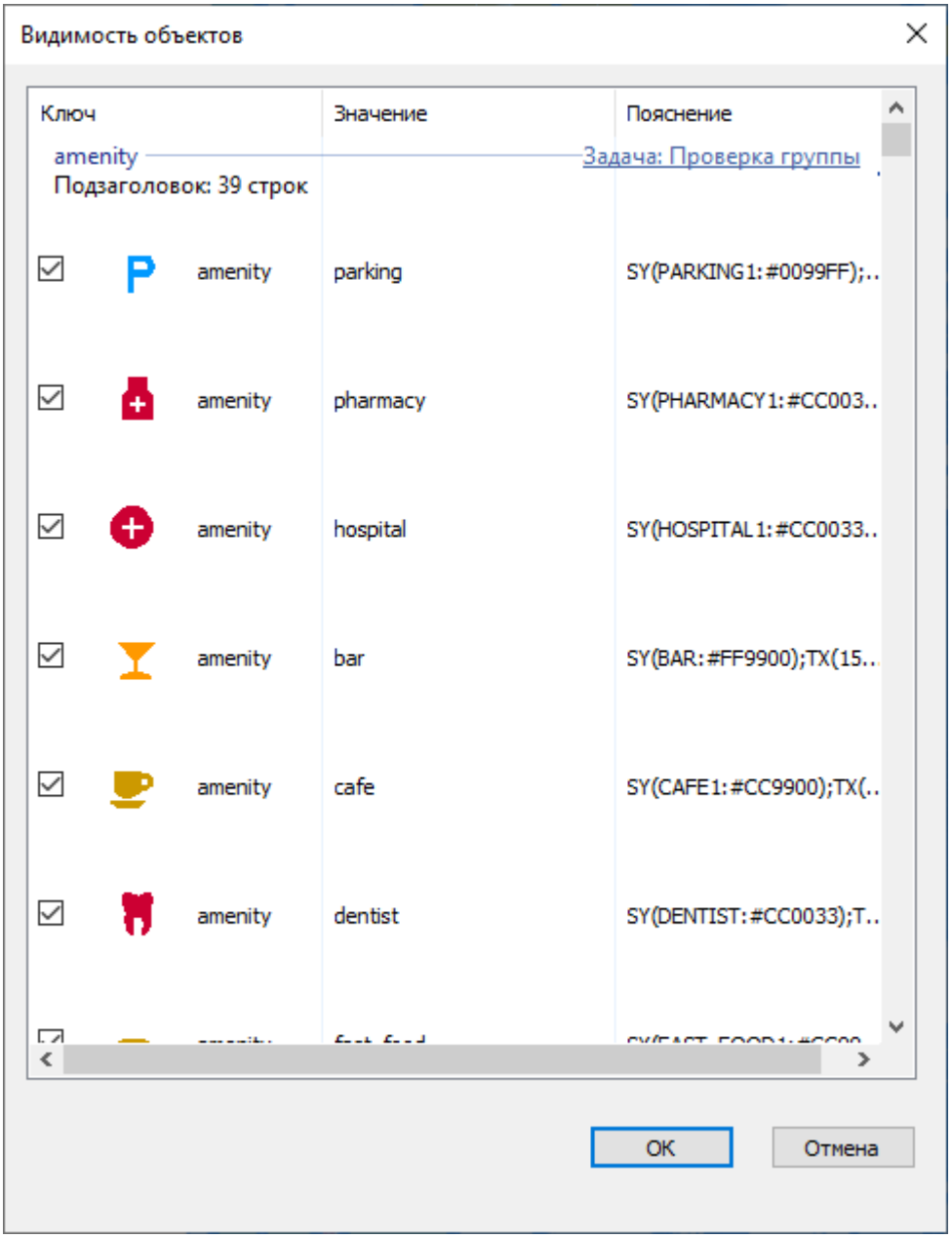
На панели **Свойства** для векторной картографической подложки отображаются следующие свойства: **Проекция**, **Эллипсоид**, **Масштаб**, **Поворот**, **Широта**, **Долгота**, **Параллель**, **Показ маркера**, **Статус карты**, **Свойства карты**.



Показ маркера – включает/отключает отображение маркера .

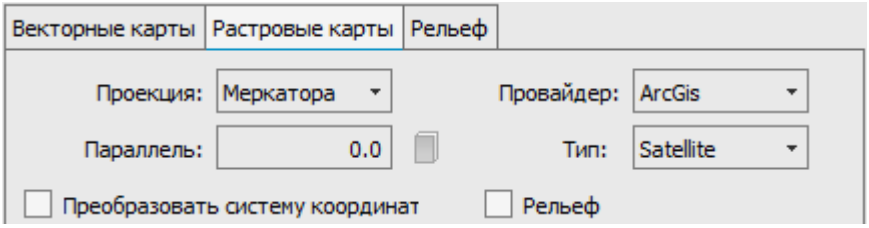
Картографические подложки могут быть временно выгружены при необходимости (параметр **Статус карты**). При этом на чертеже будет отображаться только контур подложки, без ее содержимого. Команды **UNMAPVIEW** и **REMAPVIEW** позволяют осуществлять групповые операции выгрузки и загрузки картографических подложек.

Для загруженных векторных карт доступен выбор отображаемых слоев. Для этого следует нажать кнопку справа от пункта **Свойства карты**.



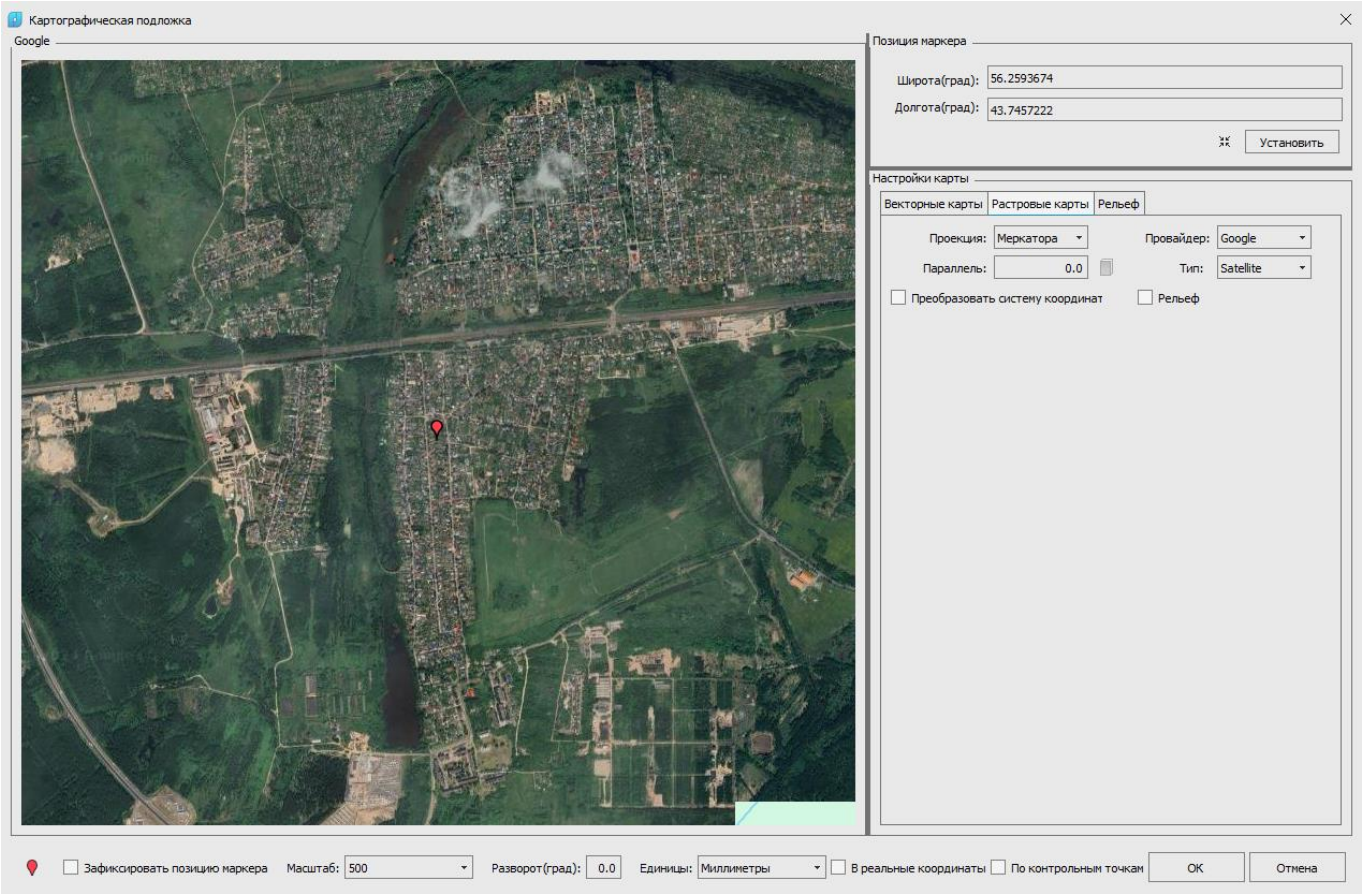
Для отключения слоя флажок необходимо снять. Название отображаемых объектов и инструкция по их отображению приведена в столбцах справа. Файлы настроек отображения объектов находятся в папке UserDataCache/maplib/styles.

Растровые карты



Поставщиками растровых карт (поле **Провайдер**) являются несколько сервисов: OpenStreetMaps, Google, Yandex, OpenTopo, MapBox, ArcGis, Bing и Rosreestr.

Кроме того, некоторые провайдеры предоставляют различные типы карт (поле **Тип**): схемы улиц, спутниковые, гибридные, рельефные, топографические.



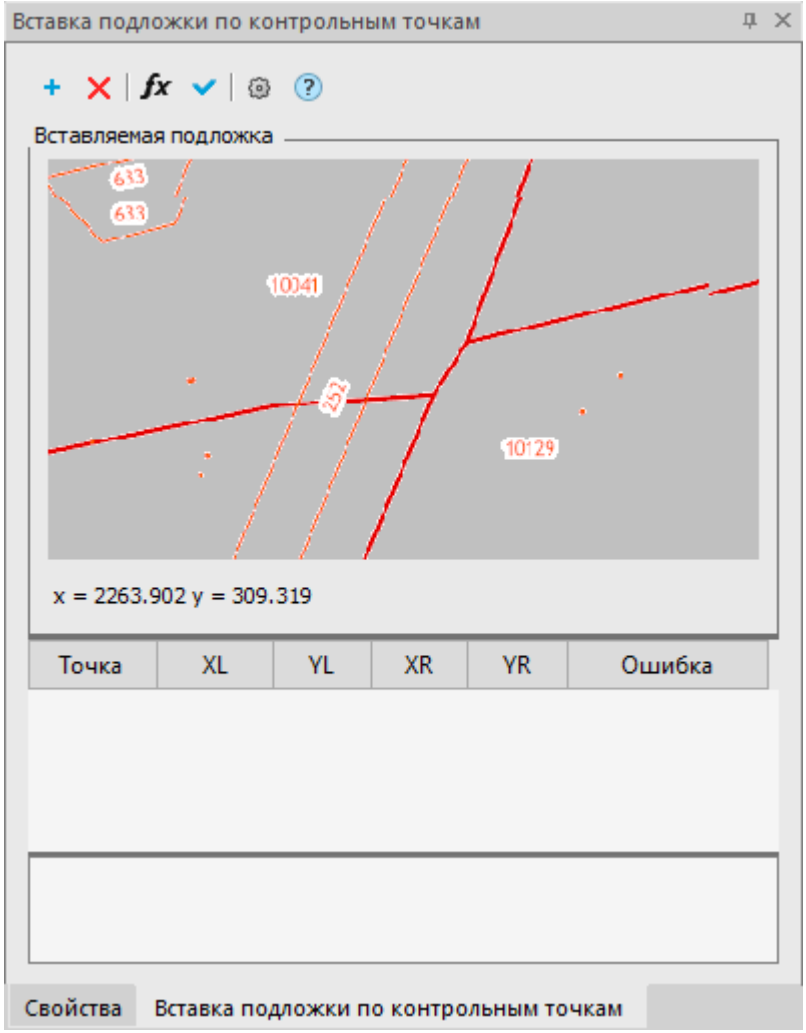
Настройка импорта аналогична настройке векторных карт.

Дополнительно для растровых карт можно указать опцию **Рельеф**, позволяющую добавить высоты местности к растру. Изображение становится текстурой, натянутой на трёхмерную модель рельефа местности.

На панели **Свойства** для растровой картографической подложки отображаются следующие свойства: **Проекция**, **Эллипсоид**, **Масштаб**, **Поворот**, **Широта**, **Долгота**, **Параллель**, **Показ маркера**, **Статус карты**.

Для вставки растровой картографической подложки по контрольным точкам:

1. Вызвать диалог **Картографическая подложка**. На вкладке **Растровые карты** выбрать необходимые параметры, в нижней части диалога взвести флажок **По контрольным точкам**, нажать кнопку **OK**. Отобразится функциональная панель **Вставка подложки по контрольным точкам**, в которой нужно указать исходные и результирующие контрольные пары точек, по которым будет осуществлена вставка растровой карты.



При отсутствии объектов на чертеже панель не может быть открыта, в командной строке появится соответствующее предупреждение.

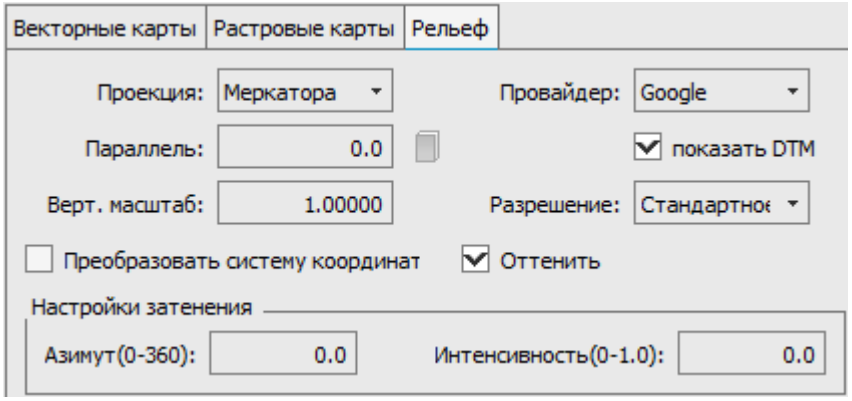
2. Нажать кнопку **Добавить точку**.
3. Указать первую точку на чертеже. Указать соответствующую точку в области предварительного просмотра растровой подложки на панели. Координаты первой пары точек появятся в таблице.

	Точка	XL	YL	XR	YR	Ошибка
1	☑ Точка	296.0146	366.9695	-55405...	554305...	
2	☑ Точка					

Первая точка отображается красным в области предварительного просмотра.

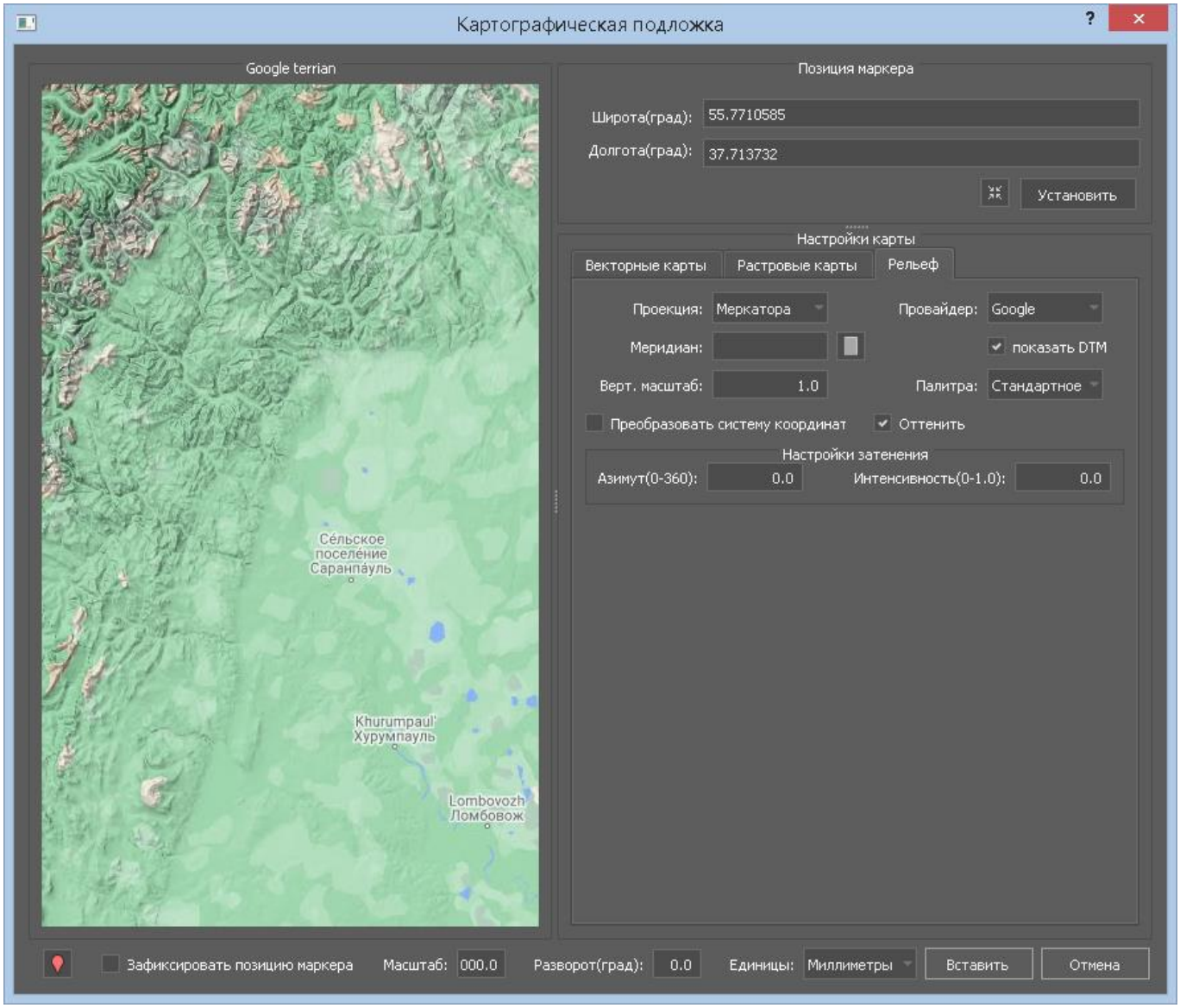
4. Задать еще как минимум три пары точек (соответствующие подсказки отображаются в командной строке). Точки изменят свой цвет с красных на зеленые.
5. Для прекращения ввода точек нажать ***ESC***.
6. Чтобы удалить пару точек, ее следует выбрать в таблице и нажать кнопку **Удалить точку**.
7. Нажать кнопку **Преобразование**. Результаты преобразования и максимальная ошибка отображаются в нижнем разделе панели. Чтобы исключить пару точек из расчета, не обязательно ее удалять, достаточно снять флажок напротив неё в таблице.
8. Если результат преобразования устраивает, нажать кнопку **Завершить**. подложка вставляется. Панель прячется.

Рельеф



Вкладка **Рельеф** позволяет использовать в качестве подложки трёхмерную модель рельефа местности.

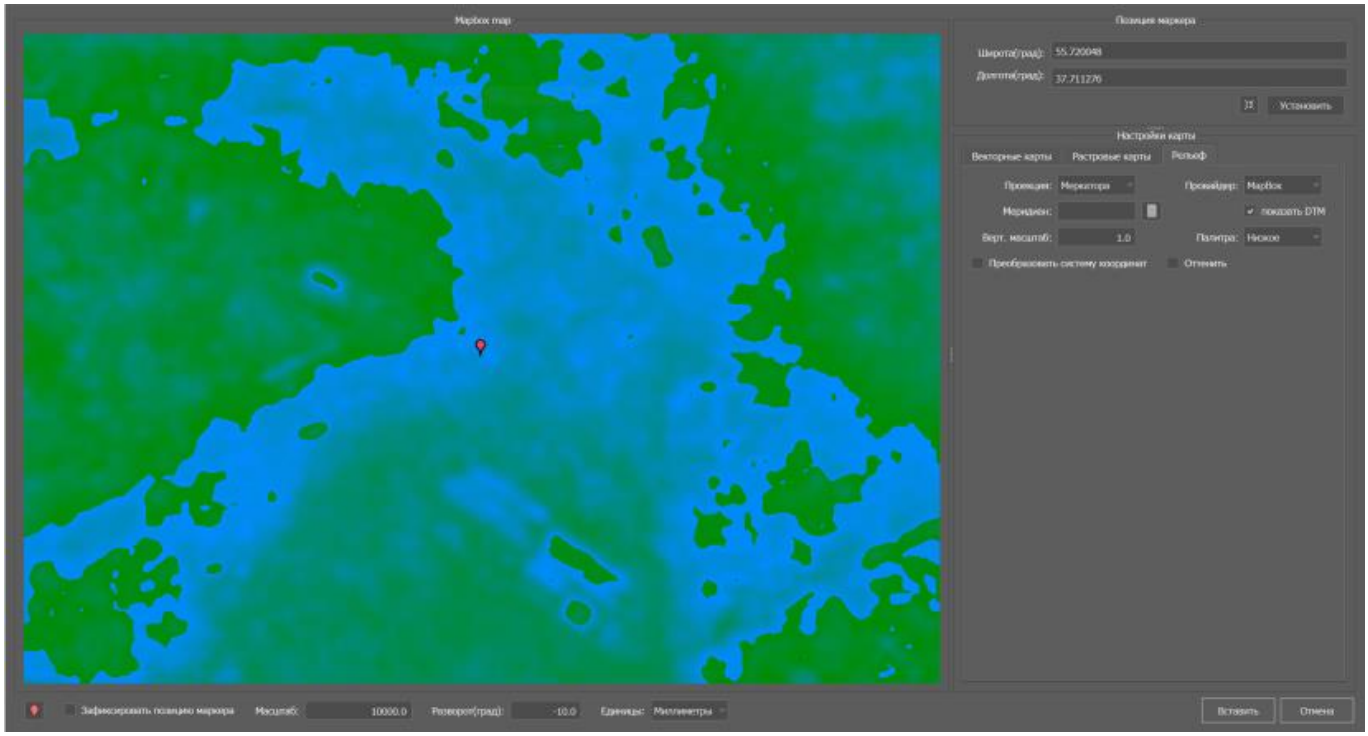
Для работы вкладки в папке C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\maplib\keys\ должен быть расположен ключ для MapBox.



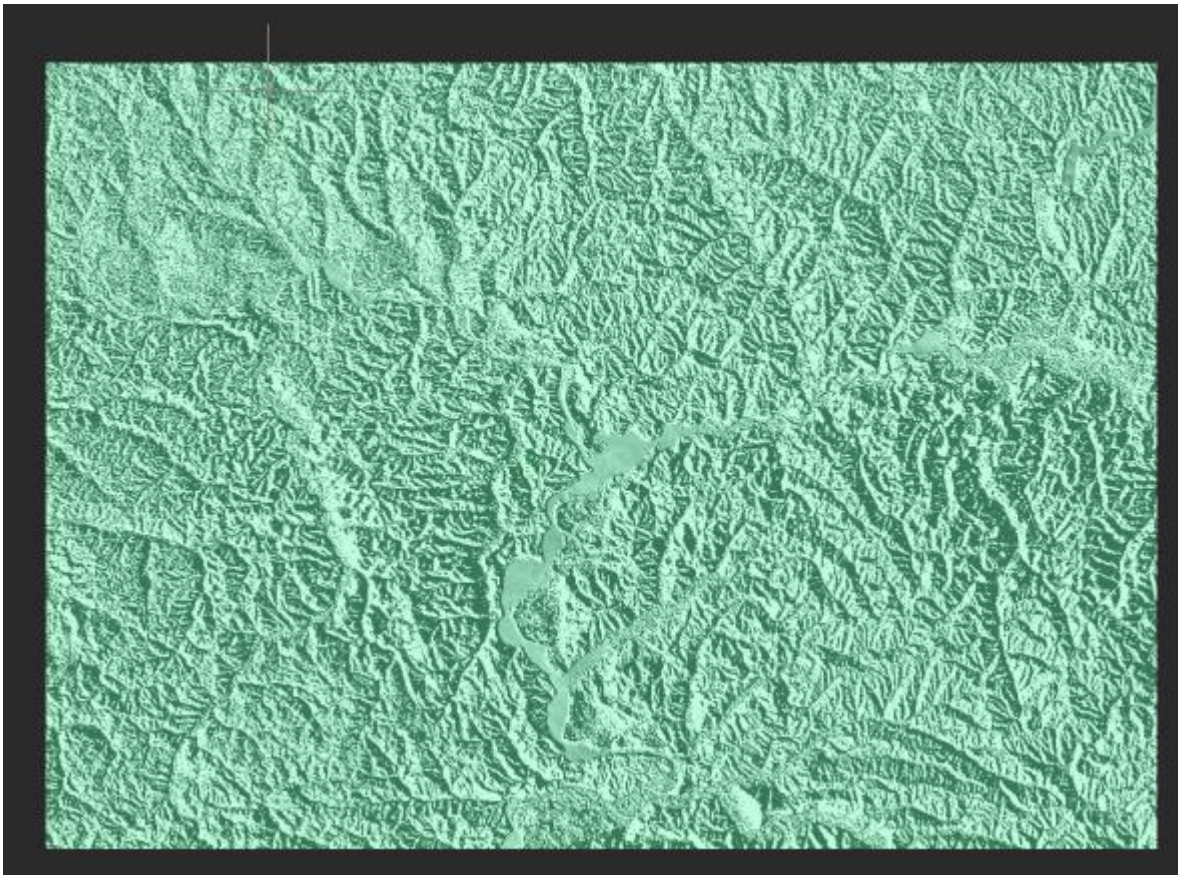
Для выбора района используются растровые изображения рельефа Google или спутниковые снимки MapBox. Поставщиком модели является сервис MapBox.

Кроме стандартных настроек импорта доступны: вертикальный масштаб рельефа, выбор цветовой палитры высот, затенение.

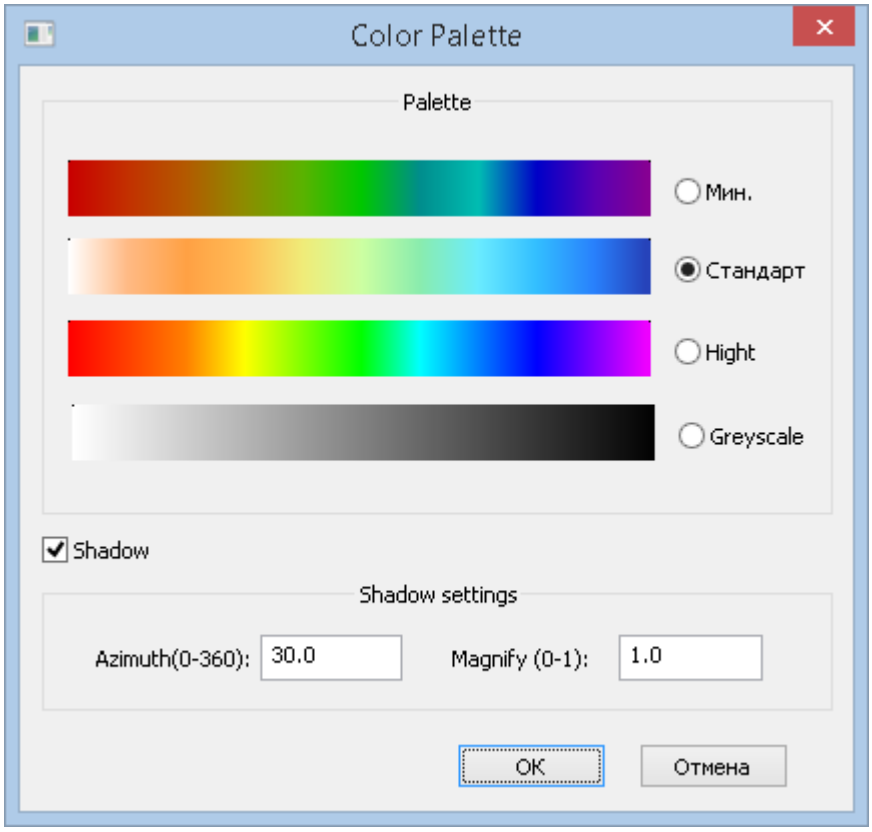
Флажок **показать DTM** позволяет отображать в окне фактическую DTM при выборе провайдера MapBox.



При выборе пункта **Оттенить** становятся доступными параметры затенения



Для загруженных в чертеж подложек с типом **Рельеф** возможно изменение параметров рельефа. Для этого следует нажать кнопку справа от пункта **Свойства подложки**.



Обрезка картографической подложки

Лента: **Вставка** – **Карты** > **Обрезка картографической подложки**

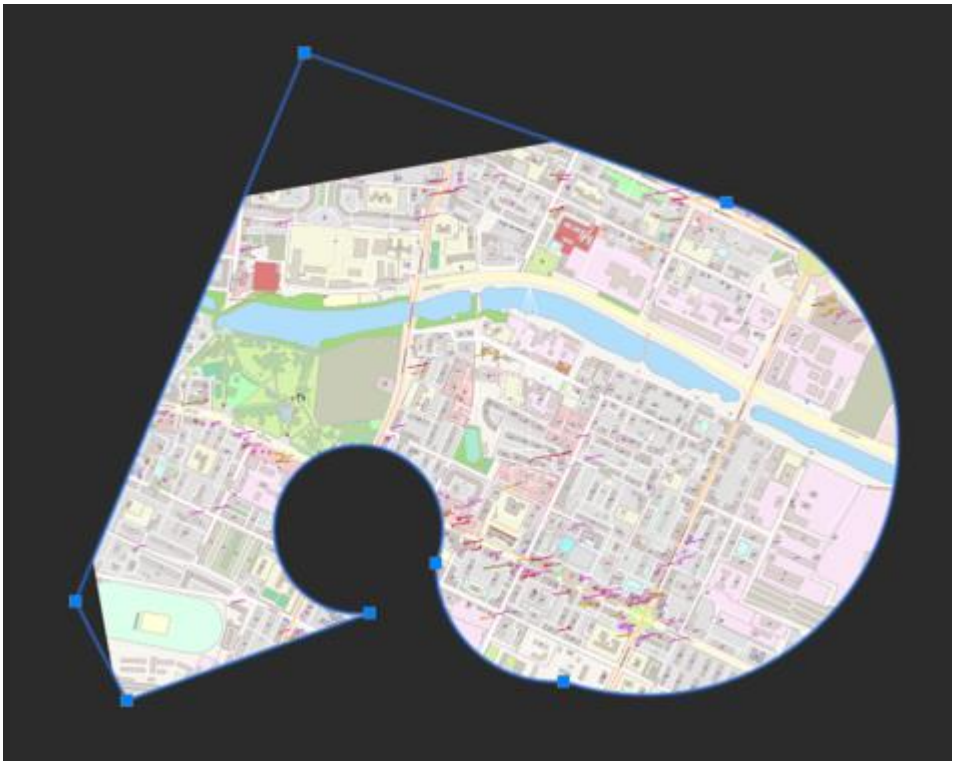
Лента: **Топоплан** – **Ситуация** > **Обрезка картографической подложки**

Меню: **Топоплан** – **Ситуация** > **Обрезка картографической подложки**

Командная строка: **ОПОДЛОЖКА** (**CLIPMAP**)

Видимость подложек может быть частично ограничена контуром отсечения.

После вызова команды потребуется указать подложку, к которой будет применена операция. Далее, в интерактивном режиме, указываются точки контура подрезки.

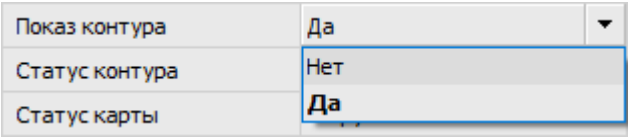


В результате операции будет создан контур подрезки, ограничивающий видимость картографической подложки.

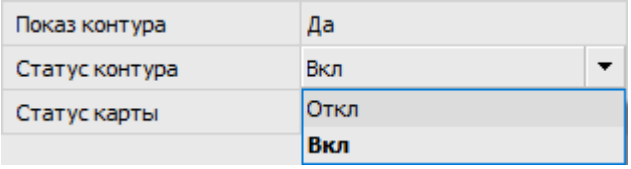
Для контура доступна операция редактирования при помощи ручек.

На панели **Свойства** для обрезанной картографической подложки отображаются дополнительные свойства:

Показ контура – включает/отключает отображение векторной границы контура подрезки.



Статус контура – включает/отключает отображение обрезки картографической подложки.



Выгрузка картографической подложки

Лента: **Вставка** – **Карты** > **Выгрузить картографическую подложку**

Лента: **Топоплан** – **Ситуация** > **Выгрузить картографическую подложку**

Меню: **Топоплан** – **Ситуация** > **Выгрузить картографическую подложку**

Командная строка: **КПОДЛОЖКА** (**UNMAPVIEW**)

Команда выгружает содержимое подложки. У подложки отображается лишь контур.

Загрузить содержимое подложки обратно можно командой **Загрузить картографическую подложку**.

Команда работает идентично параметру подложки **Статус карты** на панели **Свойства**.

Картографическая подложка	
Проекция	GAUSS_KRUEGER
Эллипсоид	Helmert 1906
Масштаб	1:500
Поворот	-1.1
Широта	56°15'33.72"N
Долгота	043°44'44.60"E
Меридиан	045°00'00.00"E
Показ маркера	Да
Показ контура	Да
Статус контура	Вкл
Статус карты	Загружено
Свойства карты	Выгружено **Загружено**

Загрузка картографической подложки

Лента: **Вставка** – **Карты** > **Загрузить картографическую подложку**

Лента: **Топоплан** – **Ситуация** > **Загрузить картографическую подложку**

Меню: **Топоплан** – **Ситуация** > **Загрузить картографическую подложку**

Командная строка: **ЗАГПОДЛОЖКА** (**REMAPVIEW**)

Команда позволяет загрузить обратно содержимое подложки после его выгрузки командой **Выгрузить картографическую подложку**. У выгруженной подложки отображается лишь контур.

Команда работает идентично параметру подложки **Статус карты** на панели **Свойства**.

Картографическая подложка	
Проекция	GAUSS_KRUEGER
Эллипсоид	Helmert 1906
Масштаб	1:500
Поворот	-1.1
Широта	56°15'33.72"N
Долгота	043°44'44.60"E
Меридиан	045°00'00.00"E
Показ маркера	Да
Показ контура	Да
Статус контура	Вкл
Статус карты	Выгружено
Свойства карты	**Выгружено** Загружено

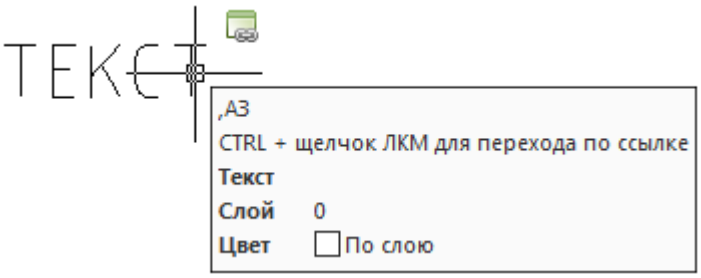
Гиперссылки

Гиперссылки являются удобным средством для связывания графических объектов текущего документа с другими документами (чертежами, спецификациями и т. д.) и представляют

собой указатели переходов на связанные файлы. Гиперссылки могут указывать как на файлы, находящиеся на диске компьютера, в локальной сети или в Интернете, так и на именованные позиции в текущем или связанном документе.

В nanoCAD имеется возможность при помощи гиперссылки связать выбранный объект чертежа с документом справочно-информационной системы NormaCS.

При размещении курсора над объектом, к которому подключена гиперссылка, отображается значок гиперссылки и всплывающая подсказка:



Щелчок левой кнопки мыши по ссылке при нажатой клавише ***CTRL*** осуществляет переход по данной ссылке. Если для ссылки была определена именованная позиция в текущем чертеже, например, лист А3, он будет отображен (восстановлен) на экране. Если же для ссылки был определен файл, то будет выполняться вызов соответствующего ему редактора (например, MS Word для текстового файла или nanoCAD для файла *.dwg). Гиперссылка на web-страницу выполняет активизацию браузера и переход в нем на заданный сайт в Интернете. В некоторых случаях бывает полезно, чтобы при выборе гиперссылки открывался клиент электронной почты для создания в нем сообщения.

Гиперссылка на документ NormaCS предоставляет пользователям nanoCAD уникальную возможность открыть документ непосредственно из чертежа, без дополнительных затрат времени на поиск этого документа.

Гиперссылки могут быть *абсолютными* и *относительными*. *Абсолютная гиперссылка* содержит полный путь к файлу. *Относительная гиперссылка* содержит только часть пути, отсчитываемого от некоторого адреса URL или от папки, указанной в системной переменной **HYPERLINKBASE**.

Добавление гиперссылок в документ

Лента: **Вставка – Данные >** **Гиперссылка**

Меню: **Вставка –** **Гиперссылка...**

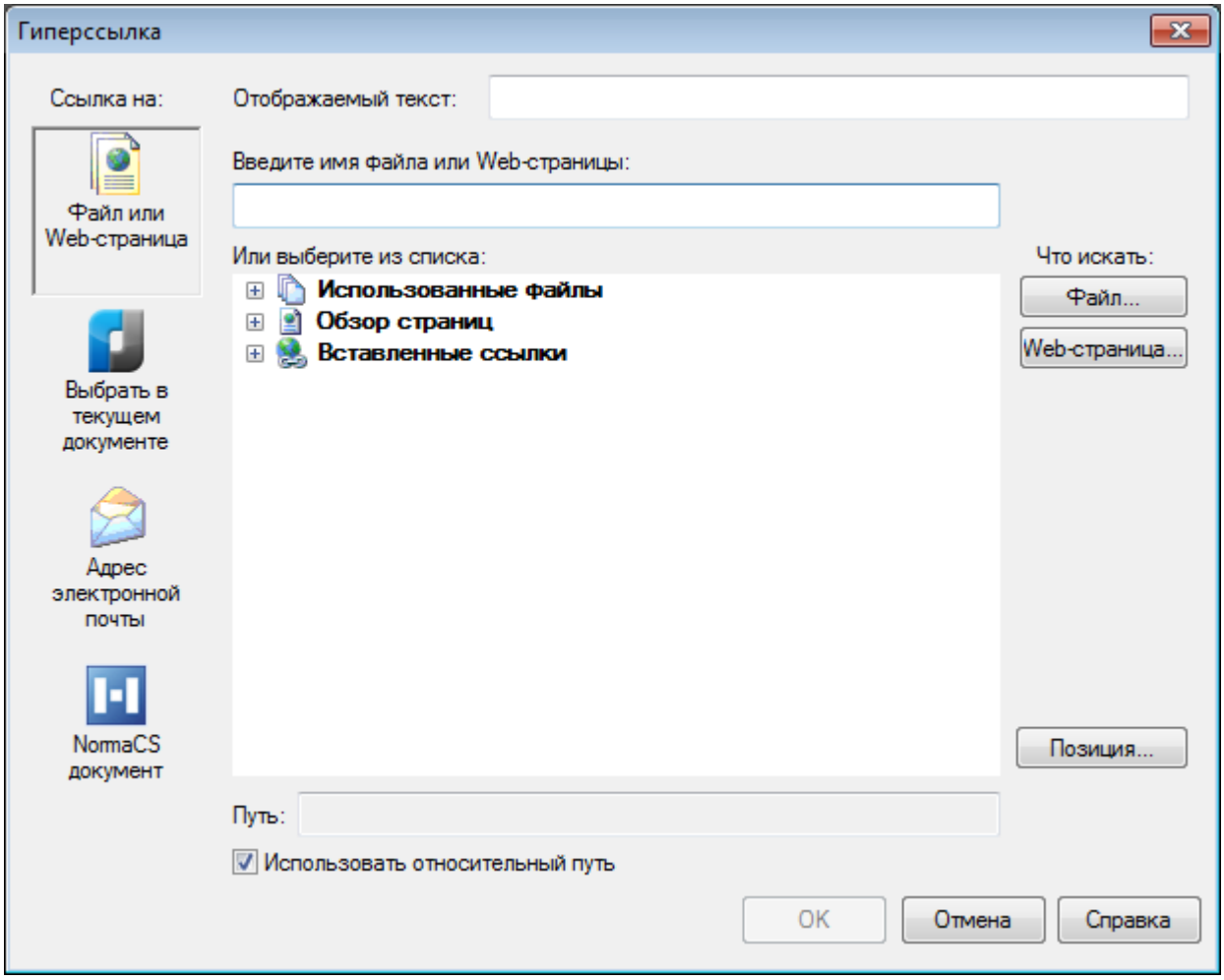
Командная строка: **ГИПЕРССЫЛКА**, **ГСВСТАВИТЬ**, **УРЛСВЯЗАТЬ** (**HYPERLINK**)

Команда позволяет выбрать один или несколько графических объектов в документе для подключения к ним гиперссылки. После выбора объектов и нажатия клавиши ***ENTER*** для подтверждения выбора открывается диалоговое окно **Гиперссылка**, содержащее следующие вкладки: **Файл или Web-страница**, **Выбрать в текущем документе**, **Адрес электронной почты** и **NormaCS документ**.

Поле **Отображаемый текст:** в верхней части окна является общим для всех вкладок и предназначено для ввода описания гиперссылки в тех случаях, когда имя файла или адрес, на которые делается ссылка, не позволяют судить о содержимом файла или адреса.

Вкладка «Файл или Web-страница»

Вкладка используется для создания гиперссылки на существующий файл или web-страницу.



Параметры:

Введите имя файла или Web-страницы:	Задание файла или web-страницы. Имя файла или адрес страницы может быть введен вручную, вставлен из буфера обмена или автоматически при выборе в разделе **Или выберите из списка:**.
Или выберите из списка:	Раскрывающиеся списки для выбора последних файлов, недавно просмотренных страниц и последних назначенных гиперссылок.
Использованные файлы	Раскрывающийся список недавно использованных файлов.
Обзор страниц	Раскрывающийся список недавно просмотренных страниц.
Вставленные ссылки	Раскрывающийся список последних назначенных гиперссылок.

Что искать:

Файл...	Кнопка вызова стандартного диалогового окна выбора файлов, в котором можно найти файл, на который создается гиперссылка.
Web-страница...	Кнопка вызова браузера для перехода к web-странице, для которой нужно установить связь с гиперссылкой.
Позиция...	Кнопка вызова диалога **Выбор позиции в документе** для указания именованной позиции в документе, на которое создается гиперссылка.

Путь: Поле отображения пути к файлу, на который указывает гиперссылка.

Если параметр **Использовать относительный путь включен**, то отображается только имя файла.

Если параметр **Использовать относительный путь выключен**, то отображается полный путь к файлу.

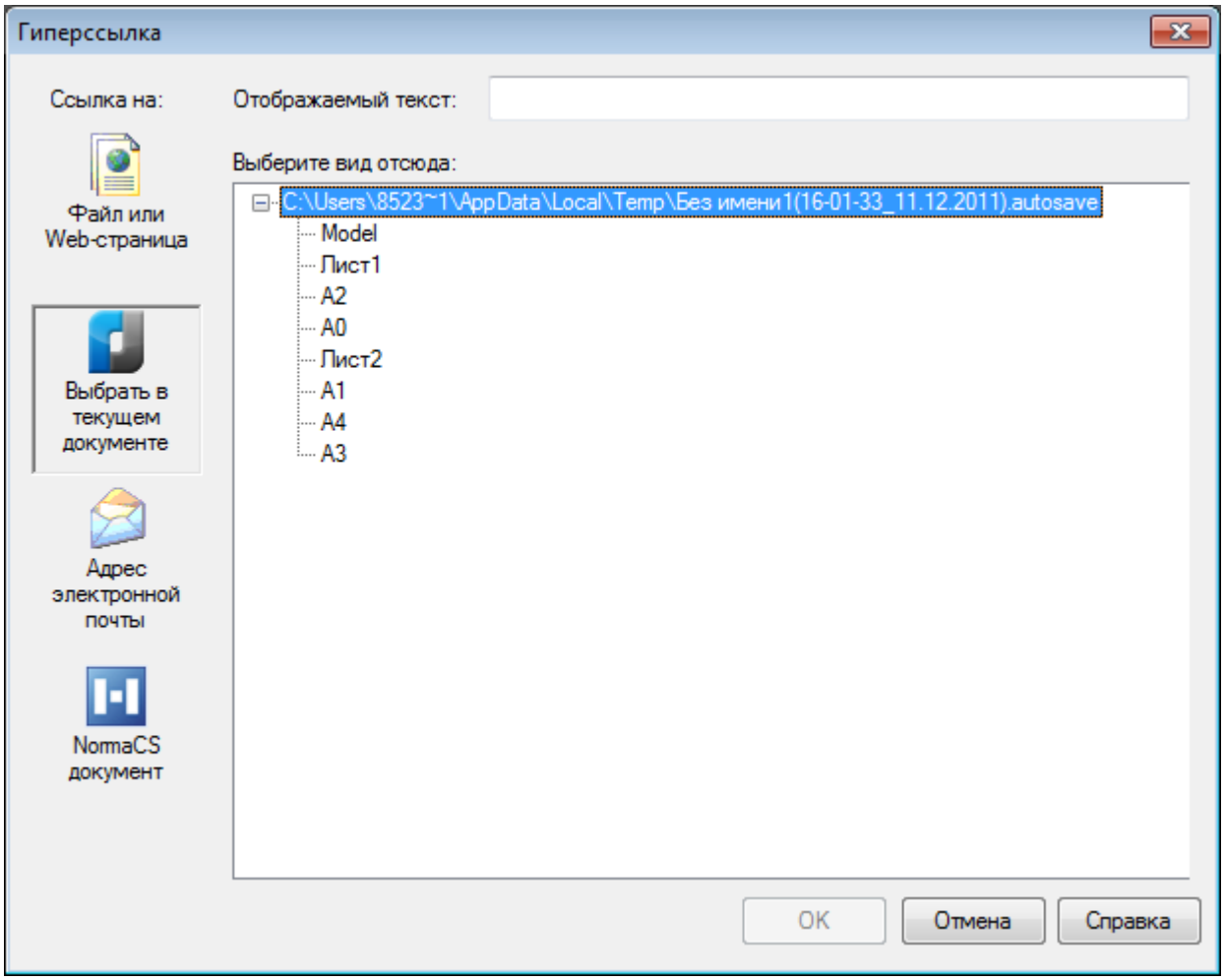
Использовать относительный путь Включение/Отключение использования относительного пути для гиперссылок.

Если параметр включен, то в гиперссылке сохраняется относительный путь к связанному с ней файлу. Для относительного пути устанавливается значение, задаваемое системной переменной **HYPERLINKBASE**. Если этой переменной не присвоено никакого значения (по умолчанию), то относительный путь определяется как путь к текущему чертежу.

Если параметр выключен, то в гиперссылке сохраняется полный путь к связанному с ней файлу.

Вкладка «Выбрать в текущем документе»

Вкладка используется для создания гиперссылки на именованную позицию в текущем файле или файле, для которого она создается.

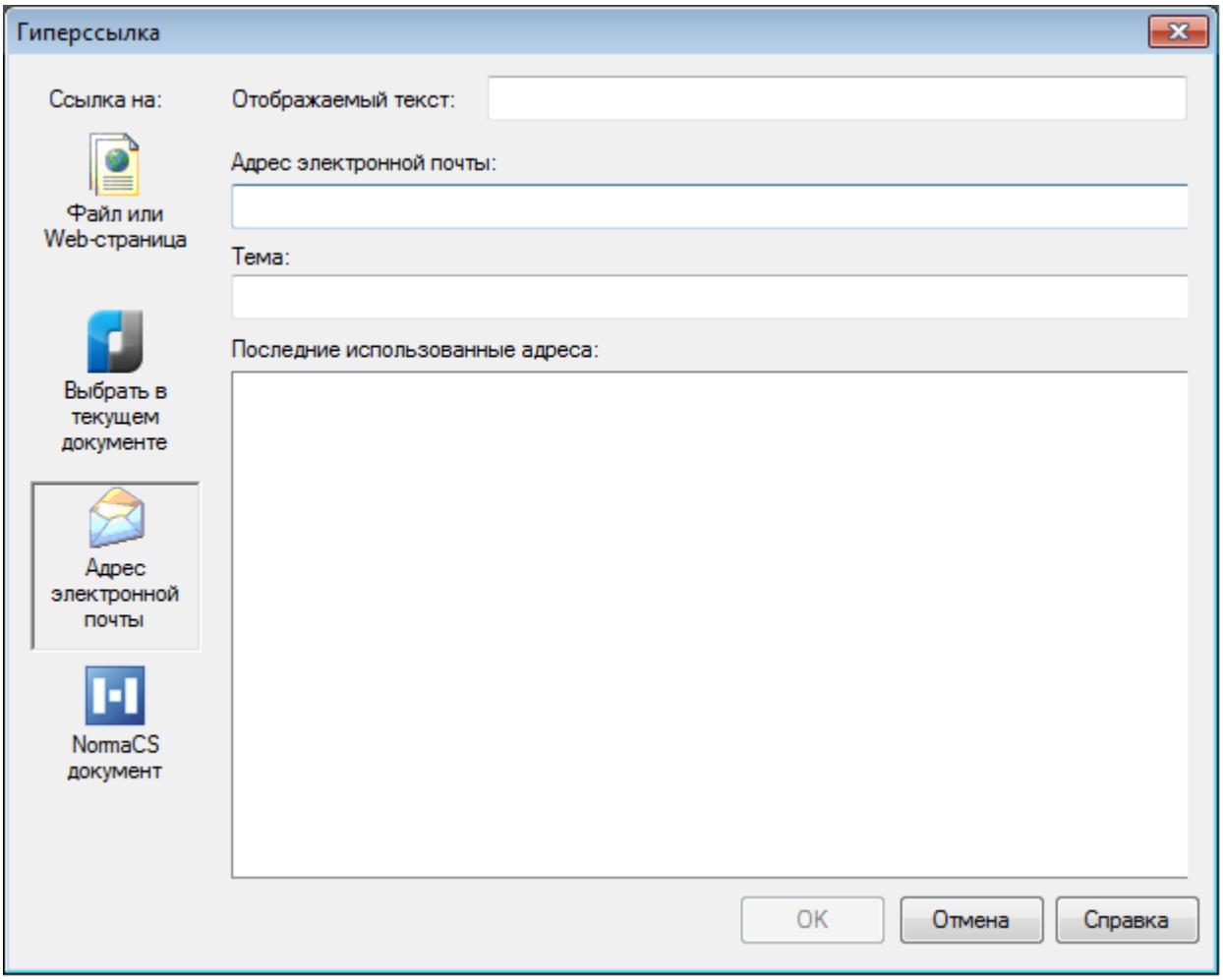


Параметр:

Выберите вид отсюда:	Выбор именованной позиции в текущем чертеже, на которую создается гиперссылка.

Вкладка «Адрес электронной почты»

Вкладка используется для задания адреса электронной почты создаваемой гиперссылке. При выборе в документе данной гиперссылки открывается зарегистрированный по умолчанию на рабочей станции почтовый клиент, в котором создается новое сообщение.

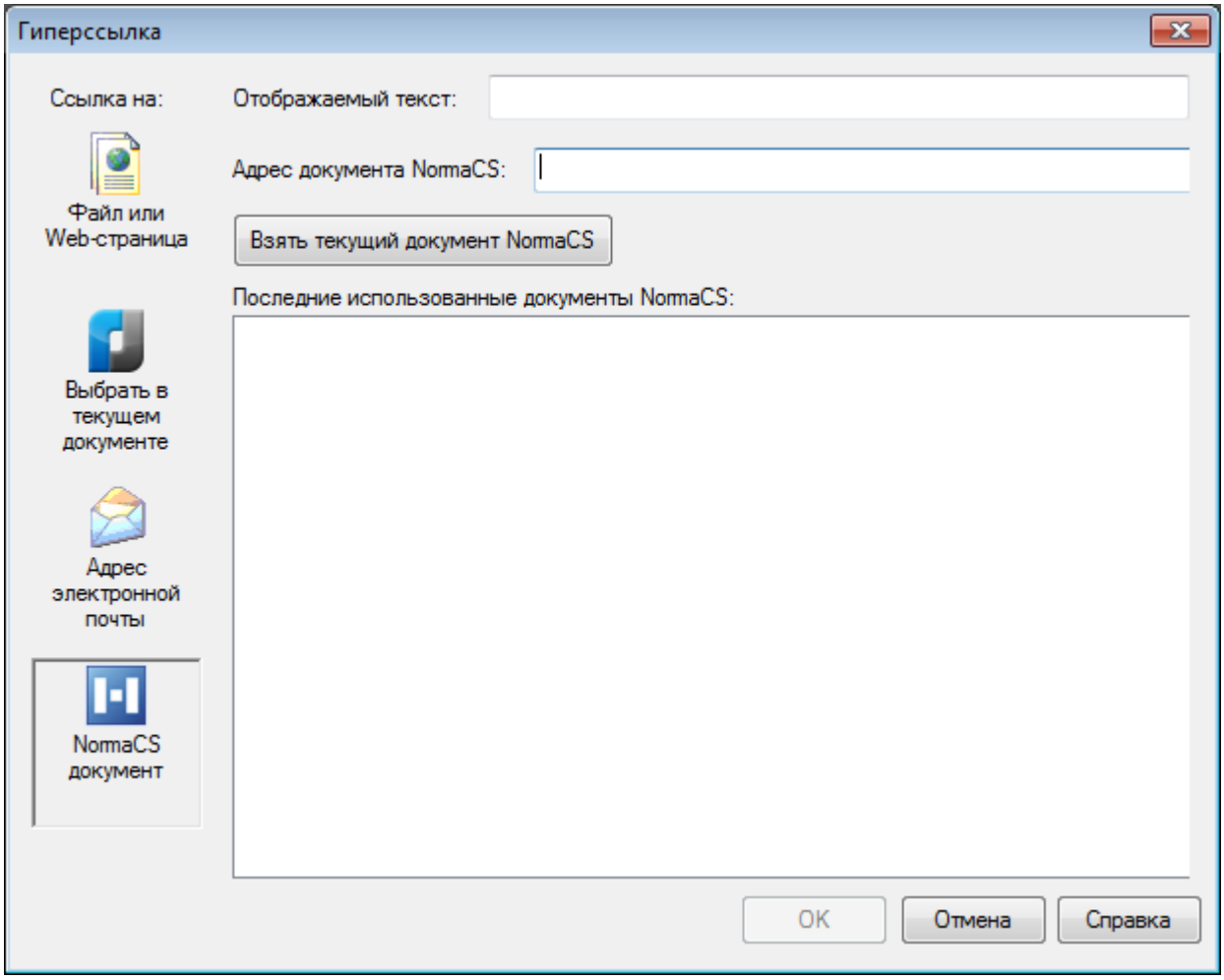


Параметры:

Адрес электронной почты:	Ввод адреса электронной почты.
Тема:	Ввод темы сообщения.
Последние использованные адреса:	Список последних использованных адресов электронной почты.

Вкладка «NormaCS документ»

Вкладка используется для создания гиперссылки на документ NormaCS – библиотеки стандартов и нормативов. Для создания такой гиперссылки данная библиотека должна быть установлена на рабочей станции либо локально, либо на ней должен быть установлен клиентский модуль (при сетевом развертывании системы NormaCS). В противном случае при попытке создания такой гиперссылки отображается предупреждающее сообщение об ошибке доступа к NormaCS.



Параметры:

Адрес документа NormaCS:	Поле ввода адреса документа NormaCS.
Взять текущий документ NormaCS	Создание гиперссылки на текущий документ NormaCS.
Последние использованные документы NormaCS:	Список последних использованных документов.

Для вставки гиперссылки на документ NormaCS:

1. Выбрать один или несколько объектов чертежа.
2. Нажать ***ENTER*** для завершения выбора.
3. В диалоге **Гиперссылка** нажать кнопку **NormaCS документ**.
4. Нажать кнопку **Взять текущий документ NormaCS**. Осуществляется автоматический запуск системы NormaCS (если она не была запущена). В поля **Отображаемый текст** и **Адрес документа NormaCS** автоматически вносится информация для текущего документа NormaCS.
5. Нажать кнопку **OK** в диалоге **Гиперссылка** для установки связи с этим документом.

Если необходимо установить гиперссылку на другой документ (не текущий), следует предварительно выполнить его поиск в системе NormaCS, затем запустить команду **Гиперссылка**.

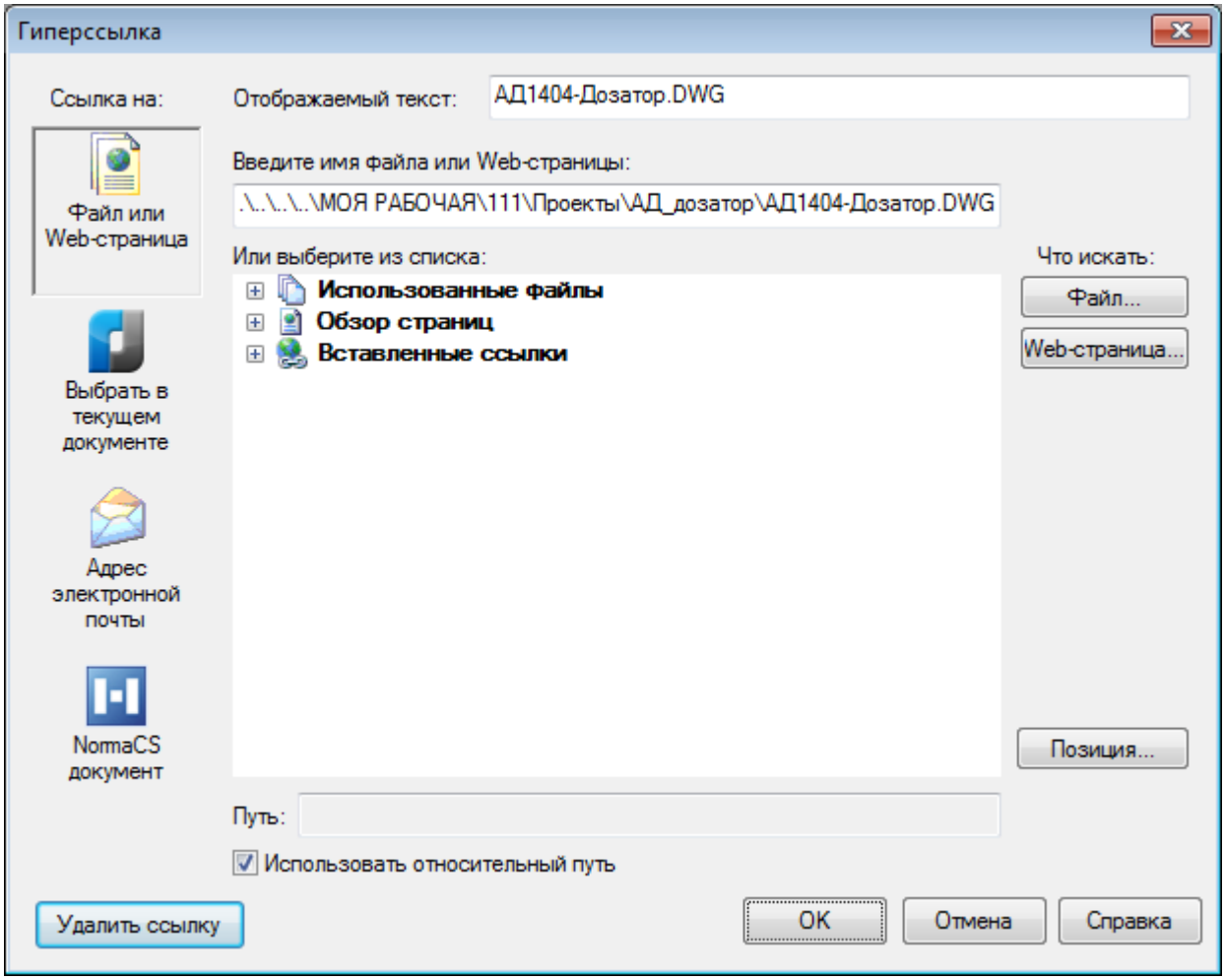
Если после запуска системы NormaCS в ней нет ни одного найденного документа, выполнить его поиск, затем нажать кнопку **Копировать ссылку на текущий документ** (или выбрать в контекстном меню опцию **Копировать ссылку на текущий документ(ы)**) для передачи информации о найденном документе в диалог **Гиперссылка** nanoCAD.

Редактирование гиперссылок

Меню: **Вставка – Гиперссылка...**

Командная строка: **ГИПЕРССЫЛКА**, **ГСВСТАВИТЬ**, **УРЛСВЯЗАТЬ** (**HYPERLINK**)

Для редактирования гиперссылок используется несколько видоизмененное диалоговое окно **Гиперссылка**, которое отличается от окна, используемого при добавлении ссылки только одним дополнительным параметром – кнопкой **Удалить ссылку**. Данное окно позволяет как изменить уже имеющуюся в документе гиперссылку, так и удалить ее для выбранных графических объектов.



Параметр:

Удалить ссылку — Удаление гиперссылки из выбранных графических объектов.

Описание остальных параметров – см. раздел **Добавление гиперссылок в документ**.

Экспертиза

NSR NormaCS Specification

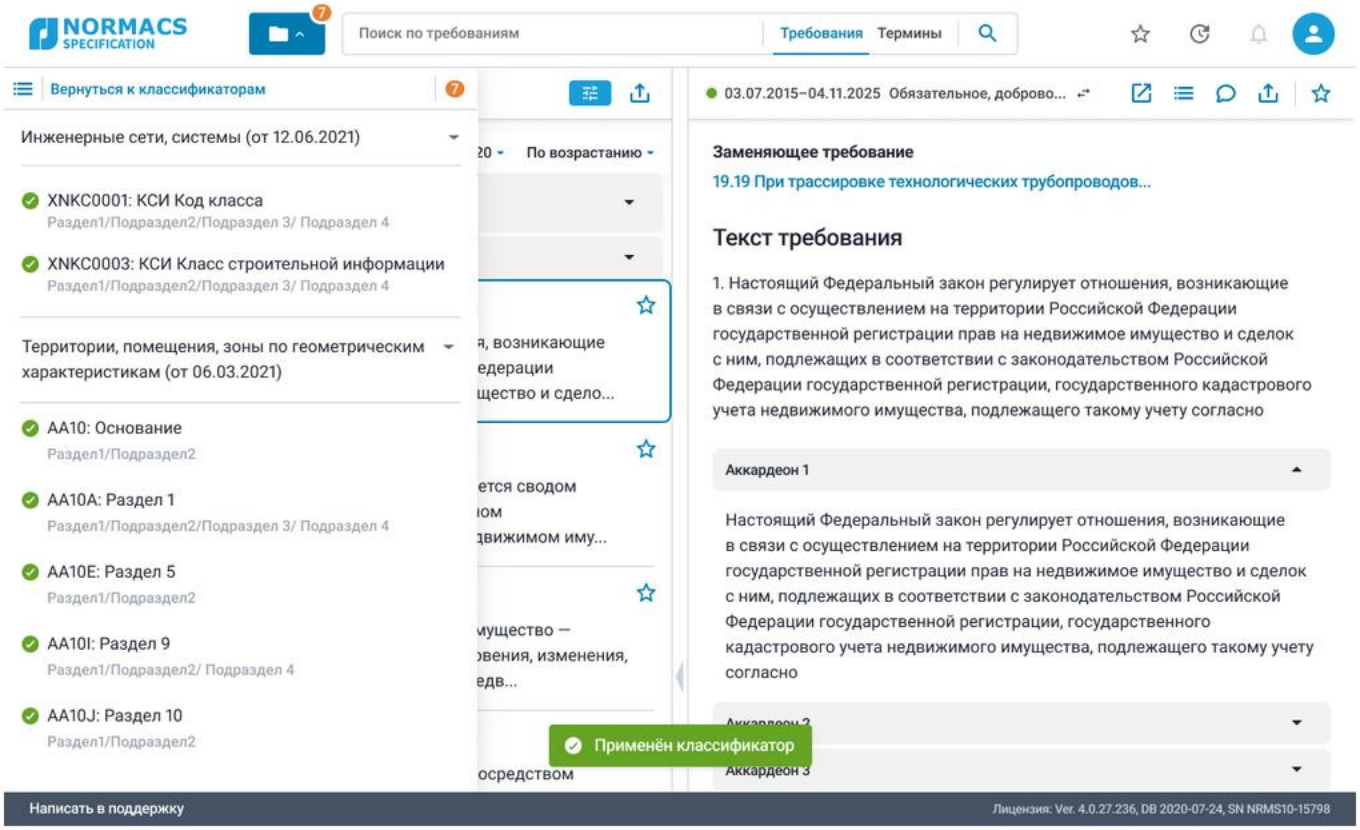
Лента: **Главная** – **Экспертиза** > **NSR NormaCS Specification**

Меню: **Сервис** – **Экспертиза** > **NSR NormaCS Specification**

Командная строка: **NSR_SPECIFICATION**

Переход к базе цифровых требований стандартов **NSR NormaCS Specification**.

NSR NormaCS Specification – уникальная база знаний в области стандартизации. Цифровая платформа NSR NormaCS Specification содержит требования, извлеченные из текстов актуальных нормативно-технических документов, с привязкой к ним кодов параметров, процессов, а также категорий элементов и объектов цифровых моделей зданий и сооружений, содержащихся в основных строительных классификаторах, используемых в Российской Федерации, что в десятки раз упрощает специалистам различных отраслей анализ документации.



Логин и пароль для входа в подсистему требований создается сотрудником компании-заказчика, уполномоченным администрировать цифровую платформу (обычно системный администратор). Для доступа необходимо наличие коммерческой или триальной ознакомительной лицензии.

Подробнее о NSR NormaCS Specification: https://www.nanodev.ru/products/nsr_specification/

Панель Требования

Лента: **Главная** – **Экспертиза** > **Требования**

Меню: **Сервис** – **Экспертиза** > **Требования**

Панель: **Экспертиза** – **Требования**

Командная строка: **ТРЕБОВАНИЯ** (**NSR_REQUIREMENTS**)

Отображает панель **Требования** – панель интеграции с NSR NormaCS Specification.

Панель предназначена для подбора требований нормативных документов к объектам информационной модели, импортированной из формата IFC.

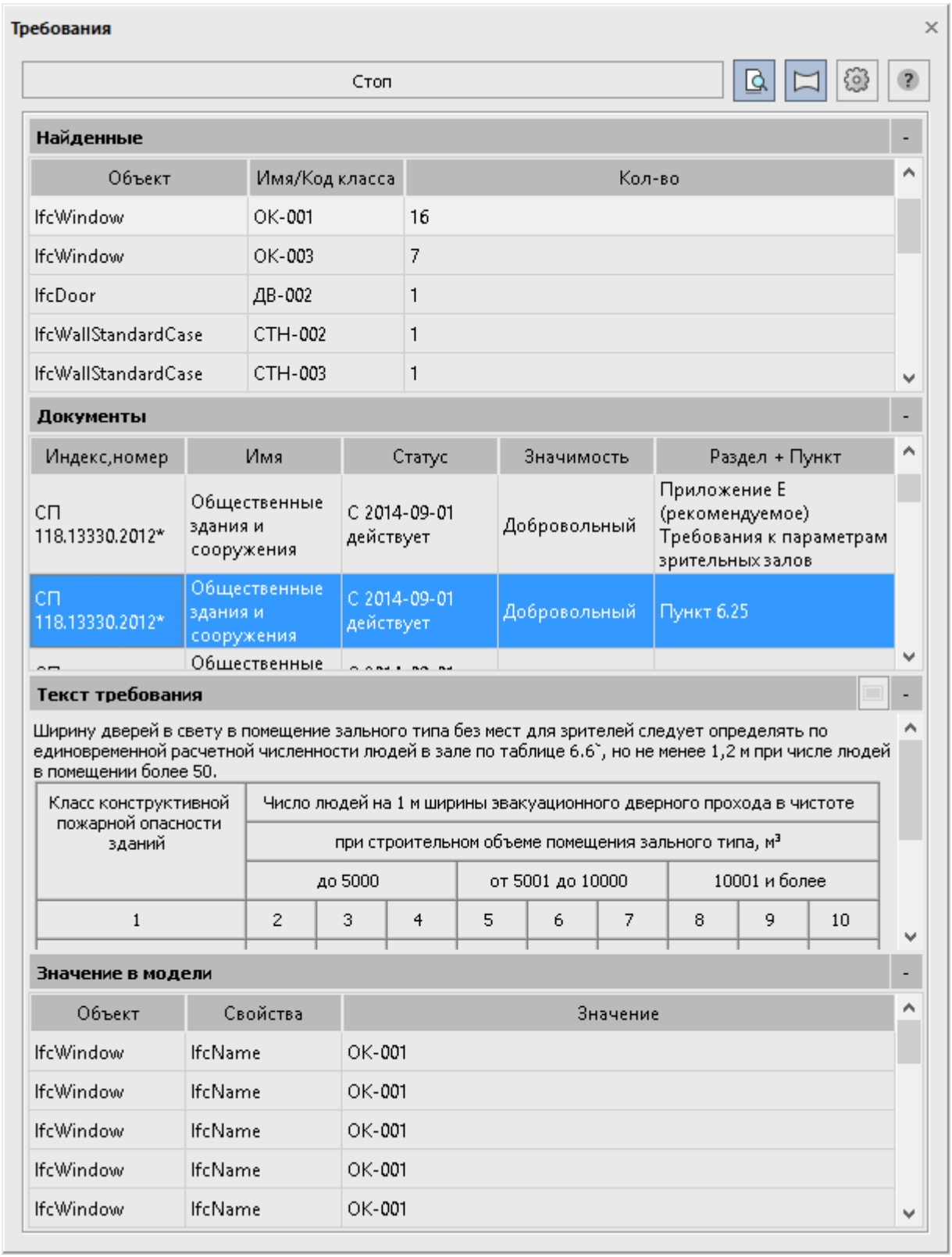
ПРИМЕЧАНИЕ Требование – это выраженное в виде текста, изображений, формул и таблиц правило, которое должно трактоваться однозначно, применяться в известных случаях, содержать все необходимые исходные данные и при этом не быть избыточным (т. е. не содержать в себе других требований).

Для работы панели **Требования** обязательно наличие учетной записи в подсистеме требований NSR NormaCS Specification. Подробная информация о системе и о возможности получения ознакомительной лицензии доступна на сайте https://www.nanodev.ru/products/nsr_specification/.

Для начала анализа объектов информационной модели и подбора нормативных требований нажать кнопку **Искать**.

Анализ работает в двух режимах:

- по всей модели,
- по конкретному объекту, выбранному пользователем в модели.



Результаты анализа отображаются в панели **Требования** в нескольких разделах:

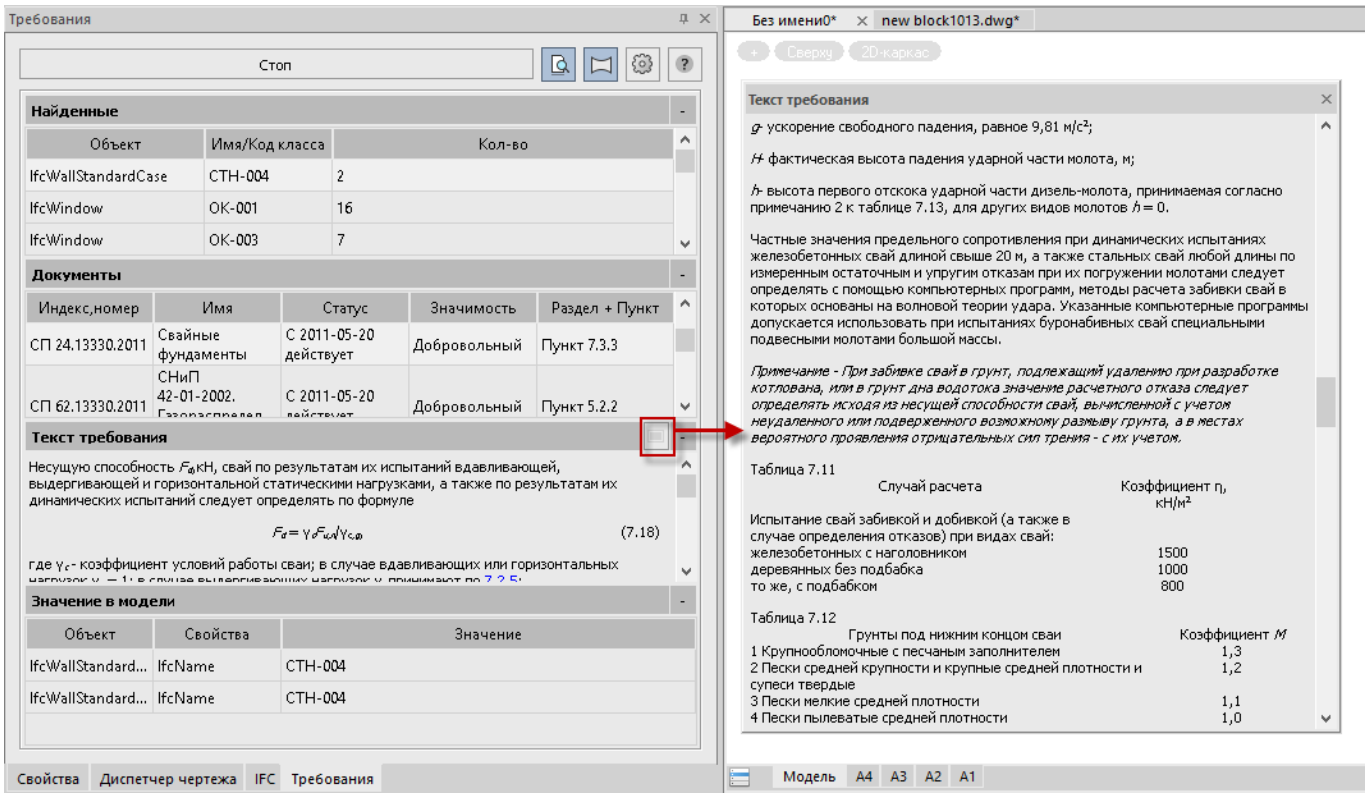
Раздел **Найденные** – список объектов модели, участвующих в анализе. У каждой позиции таблицы указано:

- **Объект** – тип элемента IFC;
- **Имя/Код класса** – наименование или код класса по КСИ, на основании которого были подобраны нормативные требования;
- **Кол-во** – общее количество объектов с аналогичным типом элемента IFC и значением имени/кода класса IFC.

Раздел **Документы** – список документов – источников нормативных требований для каждого объекта информационной модели. Таблица заполняется при выборе объекта в разделе **Найденные**. У каждой позиции таблицы указано:

- **Индекс, номер** документа-источника;
- **Имя** – наименование документа-источника;
- **Статус** документа-источника;
- **Значимость** – обязательно или добровольно применение требования документа-источника;
- **Раздел и пункт** документа-источника, где содержится нормативное требование.

Раздел **Текст требования** – текст нормативного требования. Заполняется при выборе позиции в разделе **Документы**. Для объемных по размеру нормативных требований, рекомендуется воспользоваться просмотром требований в отдельном окне по кнопке :



Раздел **Значение в модели** – детализация по аналогичным объектам информационной модели, обобщенное значение которых было выбрано в разделе **Найденные**. При выборе конкретной позиции происходит позиционирование в модели.

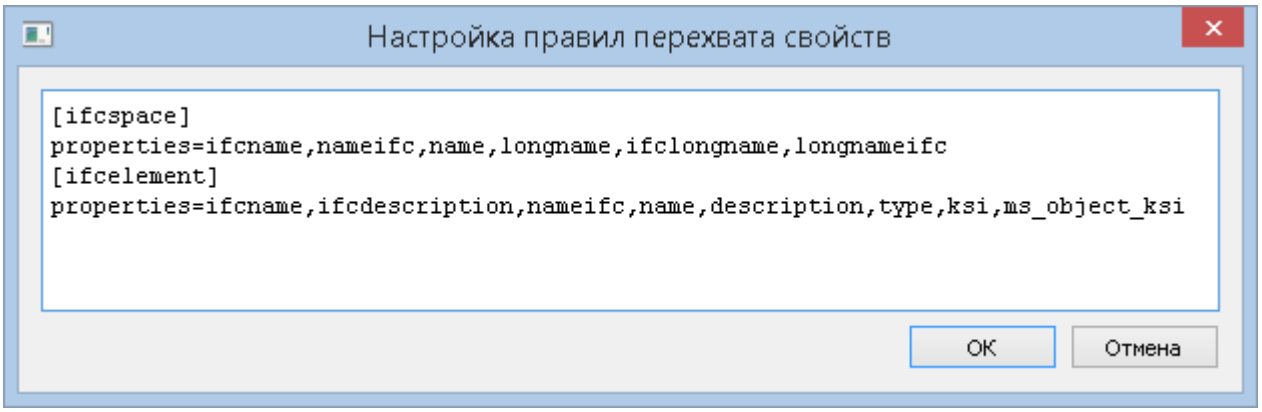
- **Объект** – тип элемента IFC;

- **Свойство** – название характеристики (свойства) объекта, из которого было взято значение для подбора требований;
- **Значение** – значение элемента.

Настройки

Информационные модели, созданные в различных САПР, различными специалистами, могут иметь отличающийся набор характеристик объектов, в которых содержатся значения, актуальные для подбора требований.

С помощью кнопки **Настройки** можно вызвать файл настроек и внести изменения в список типов элементов IFC, участвующих в анализе и наименованиях характеристик (свойств), из которых будут взяты значения для подбора требований.



Правила внесения записи в файл-настроек:

```
 [тип элемента ifc или ifcelement – все элементы ifc]
properties=наименования характеристик (свойств) элемента ifc.
```

Точные названия можно посмотреть в панели **Свойства** для каждого объекта.

Интеграция с NormaCS

NormaCS – справочная нормативная система, предназначенная для хранения, поиска и отображения текстов и реквизитов нормативных документов, а также стандартов, применяемых на территории Российской Федерации и регламентирующих деятельность предприятий различных отраслей промышленности.

Процесс взаимодействия nanoCAD с NormaCS возможен при наличии программы или установленного и настроенного клиента NormaCS (при сетевом развертывании системы NormaCS) на рабочей станции пользователя.

ПРИМЕЧАНИЕ При возникновении конфликта программ (после удаления, переустановки или наличия нескольких модулей NormaCS) следует запустить утилиту **regncs.exe** из корневой папки нужной версии системы NormaCS.

Команды управления процессом интеграции расположены на панели инструментов **NormaCS** и в меню **Сервис** – **NormaCS**:

- Открыть NormaCS;
- Быстрый поиск в NormaCS;
- Сверка ссылок на НТД с NormaCS;
- Вставить ссылку на NormaCS из буфера обмена;
- Вставить ссылку на текущий документ NormaCS.

Запуск системы NormaCS

Лента: **Главная** – **NormaCS** > **Открыть NormaCS**

Меню: **Сервис** – **NormaCS** > **Открыть NormaCS**

Панель: **NormaCS** – **Открыть NormaCS**

Командная строка: **ВЫЗНОРМА** (**NORMACS**)

Команда запускает из nanoCAD систему NormaCS для поиска пользователем необходимой информации в базе документов.

Поиск информации в NormaCS при создании и редактировании объектов

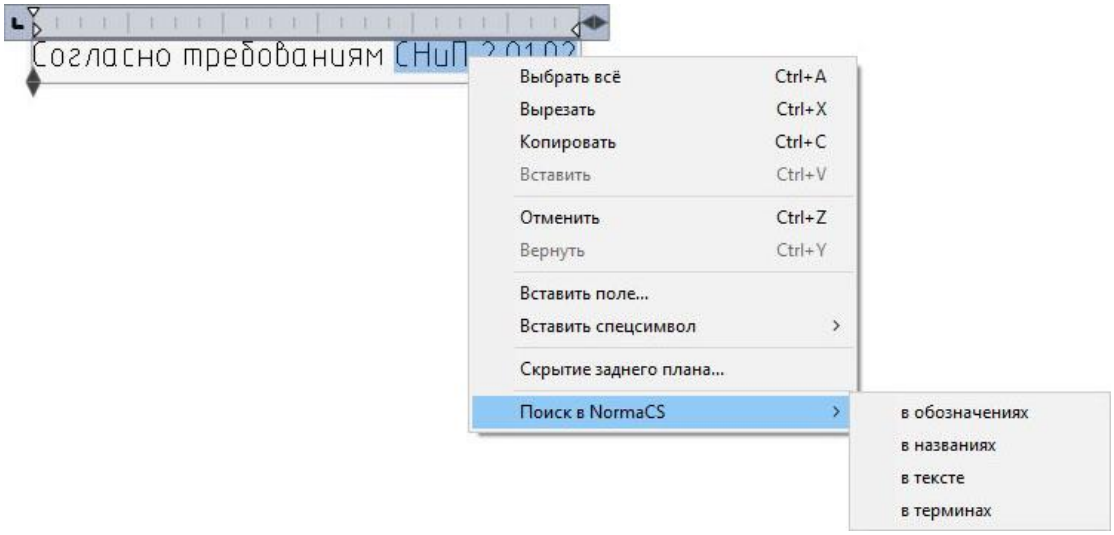
Вызов NormaCS для поиска необходимой информации возможен непосредственно при создании или редактировании объектов из следующих диалогов:

- **Формат текста** (создание и редактирование многострочного текста).
- **Настройка текста** (редактирование однострочного текста).
- **Редактировать размер** (редактирование размера).
- **Редактирование таблицы**.
- Диалоги создания и редактирования выносок.

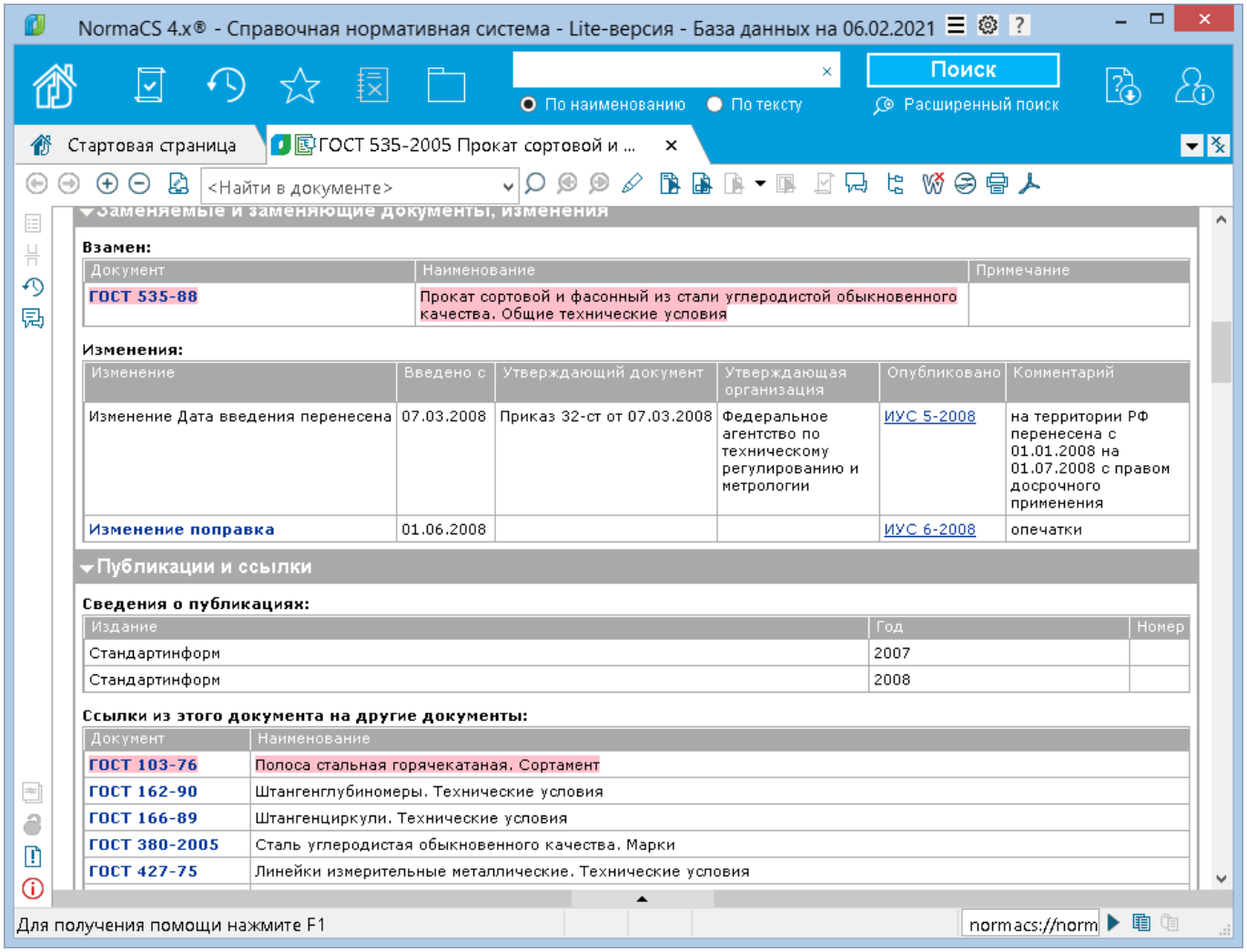
При создании/редактировании многострочного текста:

1. В области ввода текста выделить фрагмент текста.
2. Нажать кнопку **Поиск в NormaCS**.
3. Выбрать в контекстном меню кнопки условие поиска:
   - **в обозначениях**
   - **в названиях**
   - **в тексте**
   - **в терминах**

Команда **Поиск в NormaCS** доступна также из контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши в области ввода текста:



Происходит автоматический запуск системы NormaCS (если она не запущена), поиск и отображение информации о результатах поиска:



Открыв найденный документ, можно выделить фрагмент текста, скопировать его в буфер обмена и вставить в создаваемый (или редактируемый) в nanoCAD многострочный текст.

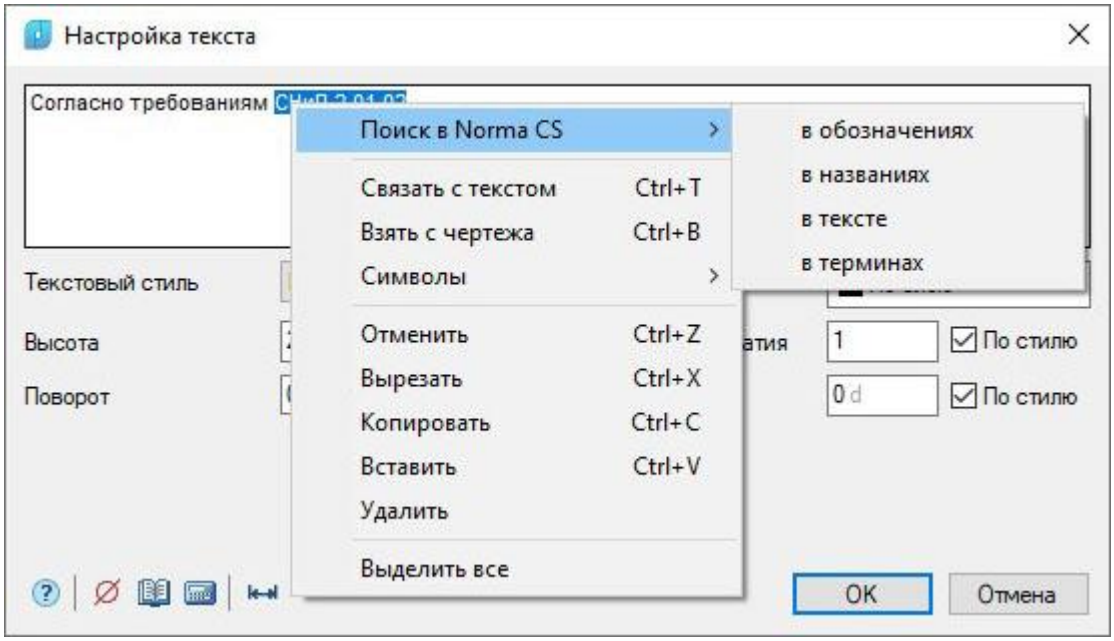
При редактировании однострочного текста, размеров и таблиц, а также при создании/редактировании выносок:

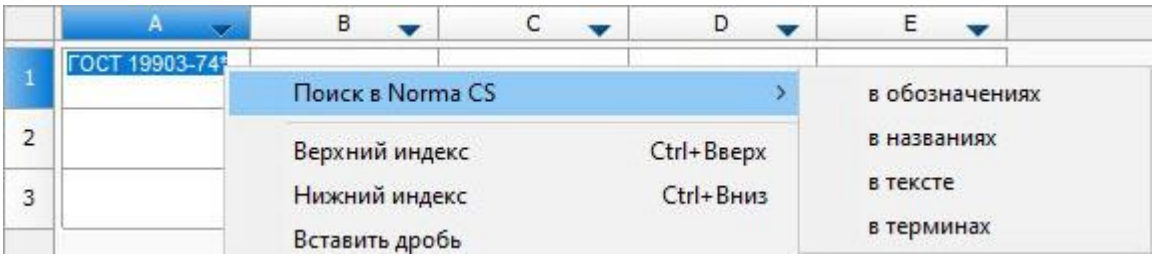
1. В поле ввода текста (или ячейке таблицы) выделить фрагмент текста.

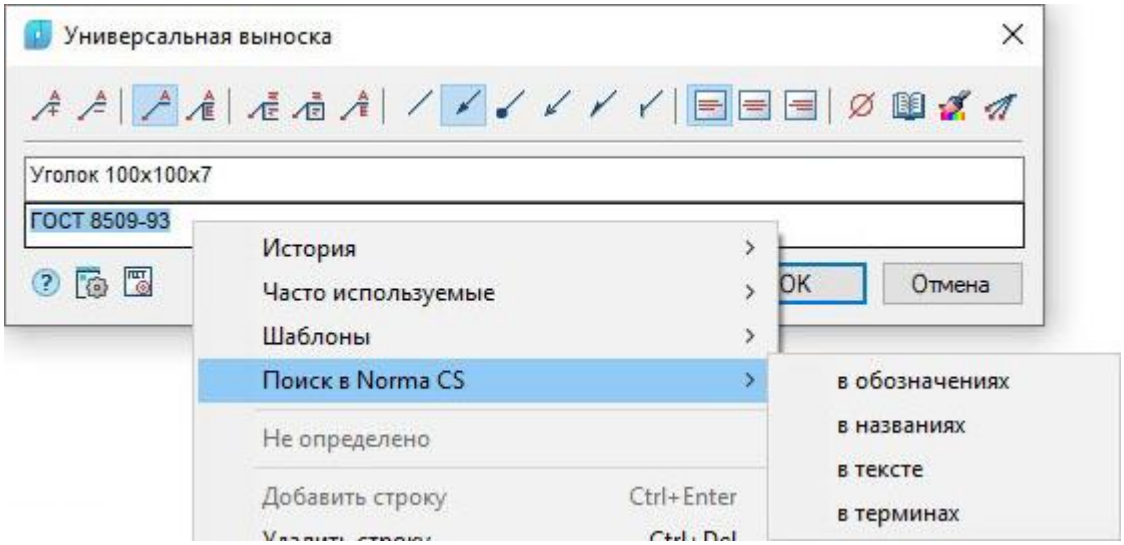
и/или

2. Щелкнуть правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню.

3. Выбрать команду **Поиск в NormaCS** и условие поиска – **в обозначениях**, **в названиях**, **в тексте** или **в терминах**:







Нормааудит. Сверка ссылок на НТД с NormaCS

Лента: **Главная** – **NormaCS** > **Сверка ссылок на НТД**

Меню: **Сервис** – **NormaCS** > **Сверка ссылок на НТД с NormaCS...**

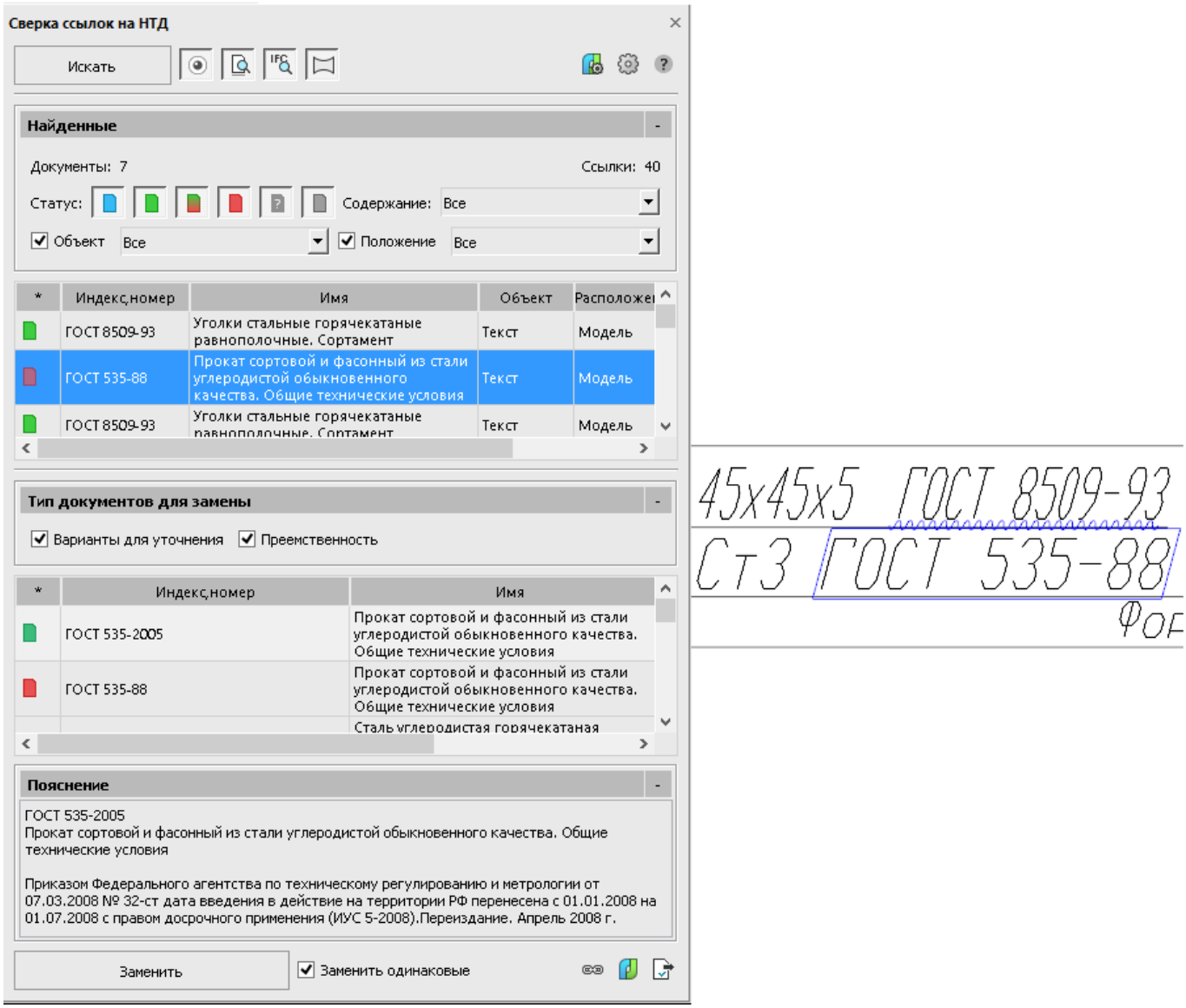
Панель: **NormaCS** –

Командная строка: **НОРМААУДИТ** (**NORMAAUDIT**)

Команда осуществляет нормааудит: в автоматическом режиме позволяет найти в чертеже текстовые фрагменты, ссылающиеся на нормативно-технические документы (НТД), сверить

их актуальность (статус) с имеющимися в базе данных системы NormaCS документами. Найденные текстовые ссылки можно заменить, а также назначить им гиперссылку на документ NormaCS.

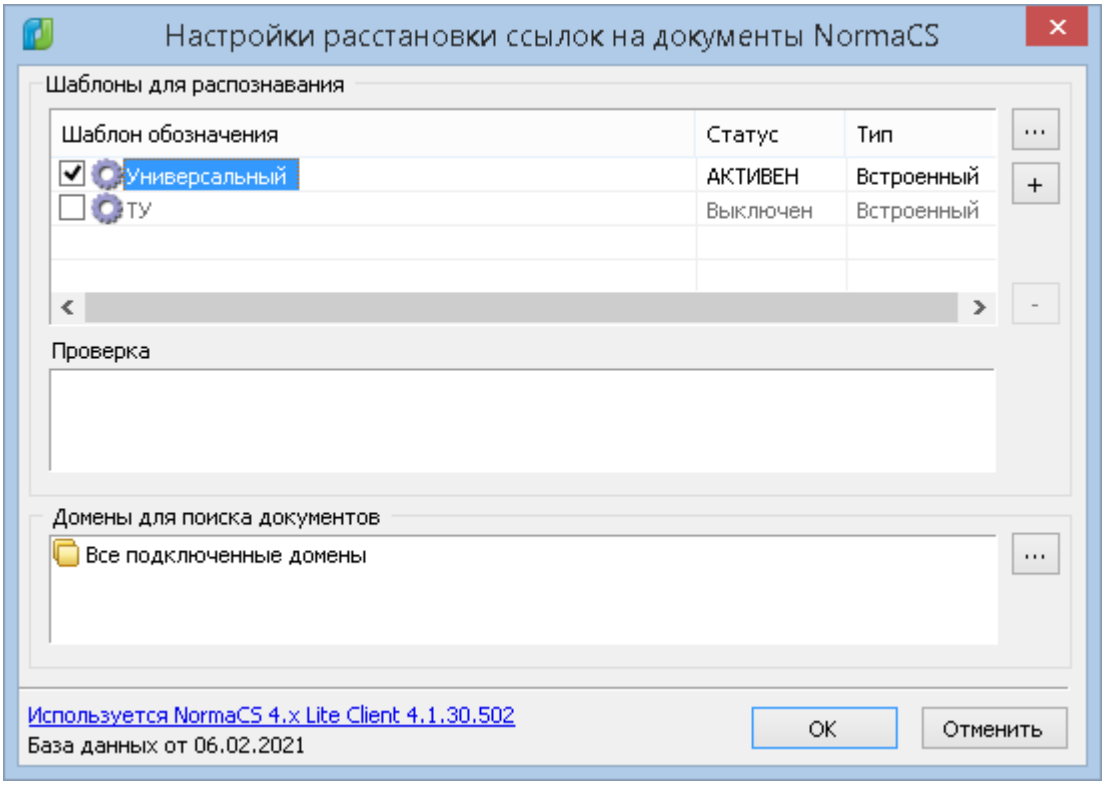
Команда открывает функциональную панель **Сверка ссылок на НТД**, в которой представлены параметры настройки поиска текстовых ссылок, список с найденными в чертеже текстовыми ссылками, список соответствующих найденным ссылкам документов NormaCS, а также инструменты взаимодействия с документами NormaCS:



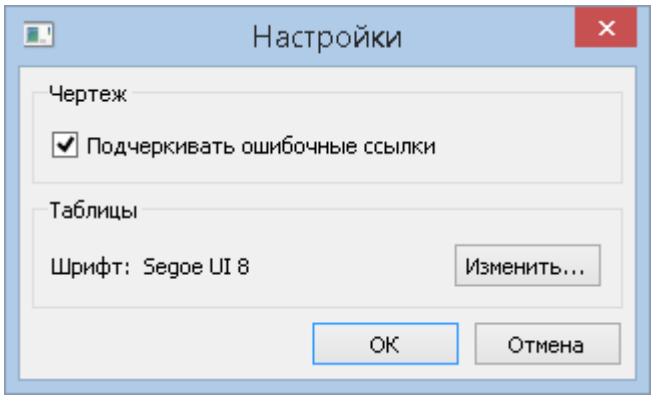
Поиск ссылок на НТД

Перед поиском ссылок на нормативно-технические документы нужно настроить параметры поиска:

1. Нажать кнопку **Настройки NormaCS**.
2. В открывшемся диалоге отметить нужные шаблоны распознавания обозначений нормативно-технических документов (универсальный, ГОСТы, ОСТы, ТУ и др.) и указать дополнительные пути их расположения.



3. Нажать **OK** для сохранения настроек и выхода из диалога.
4. Нажать кнопку **Настройки** для дополнительных настроек поиска.



Подчеркивать ошибочные ссылки	Подчеркивание в чертеже волнистой чертой найденных ошибочных текстовых ссылок на НТД.

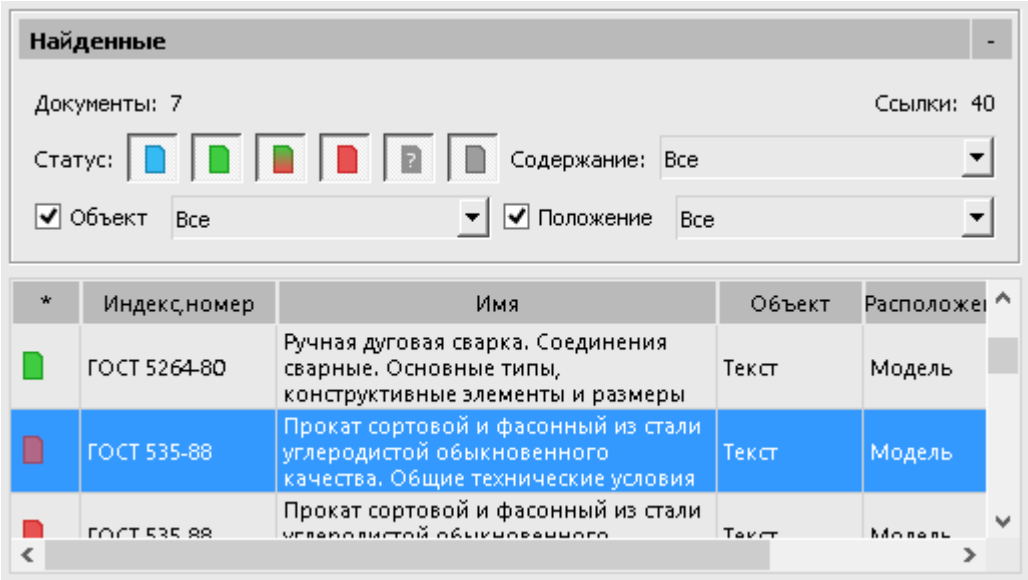
5. Нажать **OK** для сохранения настроек и выхода из диалога.
6. Включить или отключить дополнительные настройки поиска:

Следить за новыми объектами	Отслеживать новые объекты
Искать по всему документу	Осуществлять поиск по всему документу, а не только в текущем пространстве модели или листа
Искать внутри IFC объектов	Поиск внутри IFC-объектов, если таковые присутствуют в чертеже
Автопанорамирование к выбранному	Режим автоматической навигации по графической области чертежа. При включенном режиме автопанорамирования выбранная строка в перечне найденных ссылок автоматически синхронизируется с соответствующим текстовым фрагментом чертежа. Изображение на экране масштабируется, фрагмент текста позиционируется в центре графической области для более комфортного его просмотра.

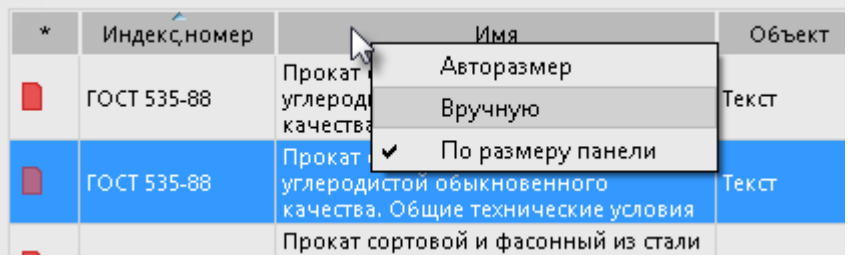
После настройки параметров поиска следует нажать кнопку **Искать**, и подождать окончания процесса поиска ссылок на НТД.

Найденные ссылки на НТД

Найденные в чертеже ссылки отображаются в разделе **Найденные**.



Сортировать перечень найденных ссылок по возрастанию или убыванию параметра, можно щелчком на нужном заголовке столбца. При помощи ***SHIFT*** и ***CTRL*** можно выбирать несколько строк таблицы. Ширину столбцов таблицы найденных ссылок можно настроить в контекстном меню шапки таблицы:



Фильтровать (сокращать) список ссылок можно по значению параметра, выбирая его в выпадающем списке или отключая его флажок:

Статус	Фильтрация списка найденных ссылок по статусу нормативного документа:
Проекты	Показать/скрыть нормативные документы, находящиеся в разработке
Действующие	Показать/скрыть действующие нормативные документы
Частично действующие	Показать/скрыть частично действующие нормативные документы
Не действующие	Показать/скрыть не действующие нормативные документы
С неопределенным статусом	Показать/скрыть нормативные документы с неопределенным статусом
Требующие уточнения	Показать/скрыть текстовые ссылки, требующие уточнения (в номере ссылки возможно допущена ошибка)
Содержание	Фильтрация списка найденных ссылок по содержанию
Объект	Фильтрация списка найденных ссылок по типу объекта, в

котором она была найдена (текст, многострочный текст, таблица, выноска, параметр IFC и т. п.)

Положение — Фильтрация списка найденных ссылок по расположению в чертеже (пространство модели, лист)

Документы для замены

После выбора любой ссылки из списка **Найденные**, в списке документов для замены отобразятся возможные НТД для замены:

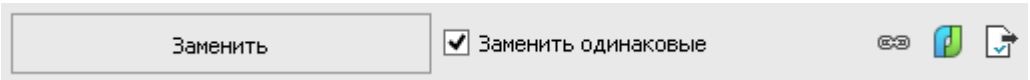
Варианты для уточнения — Отображать/исключить из перечня документы для уточнения

Преемственность — Отображать/исключить из перечня документы-преемники

Пояснение — Описание нормативно-технического документа, выбранного в перечне документов для замены

Чтобы заменить в чертеже найденные текстовые ссылки:

1. Выбрать в списке **Найденные** нужную строку для замены. Как правило, НТД такой ссылки **не действующий**, **частично действующий**, **с неопределенным статусом** или **требующий уточнения**.
2. Выбрать в списке **Тип документов для замены** тот НТД, на который следует установить ссылку взамен прежней. Как правило, такой НТД должен быть **действующим** или **частично действующим**.
3. Нажать кнопку **Заменить** для замены в чертеже текстового фрагмента прежней ссылки выбранным индексом и номером нормативно-технического документа NormaCS.



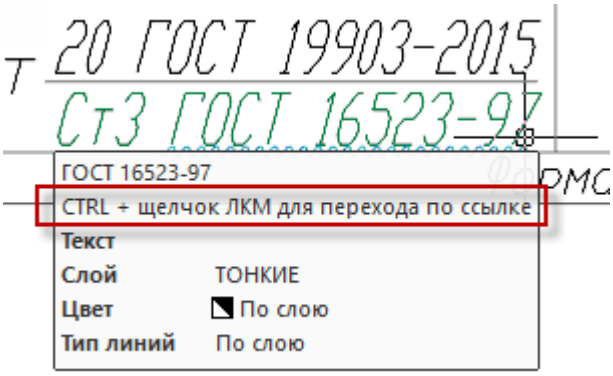
4. Для одновременной замены всех ссылок, идентичных выбранной, в списке **Найденные**, перед нажатием кнопки **Заменить** нужно взвести флажок **Заменить одинаковые**.

Помимо замены, можно осуществлять и другие действия со ссылками:

Вставить гиперссылку на документ NormaCS

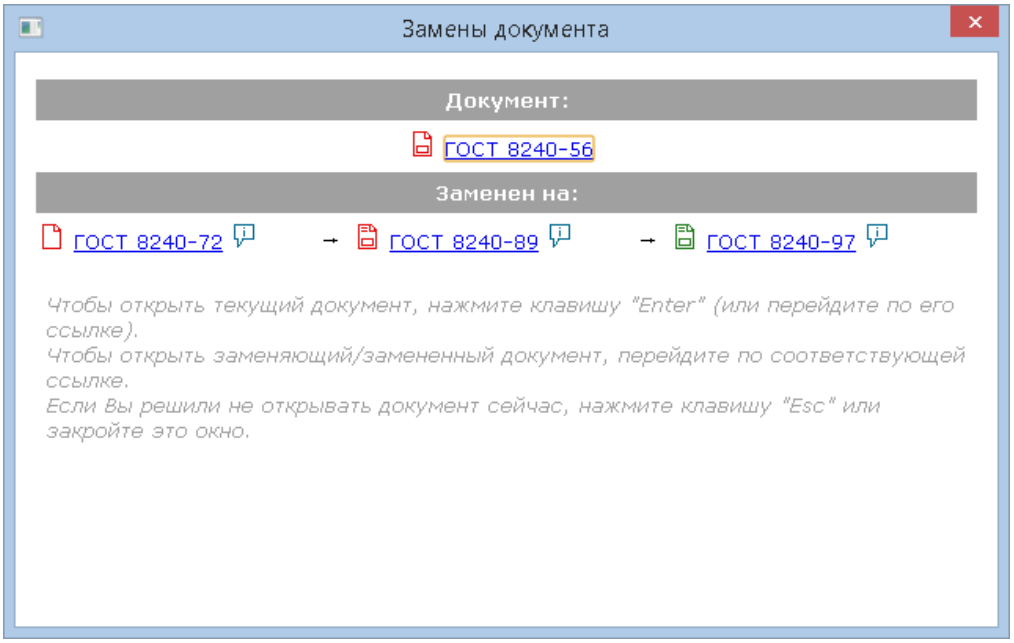
Установка гиперссылки на документ NormaCS выбранному тексту (ссылке на НТД) на чертеже.

Гиперссылка на НТД NormaCS открывается щелчком клавишей мыши с зажатой клавишей ***CTRL*** на текстовом объекте.



Открыть документ NormaCS

Открыть выбранный НТД в NormaCS.



Создать отчет

Создание и сохранение файла отчета на диск.

Быстрый поиск в NormaCS

Лента: **Главная** – **NormaCS** > **Быстрый поиск в NormaCS**

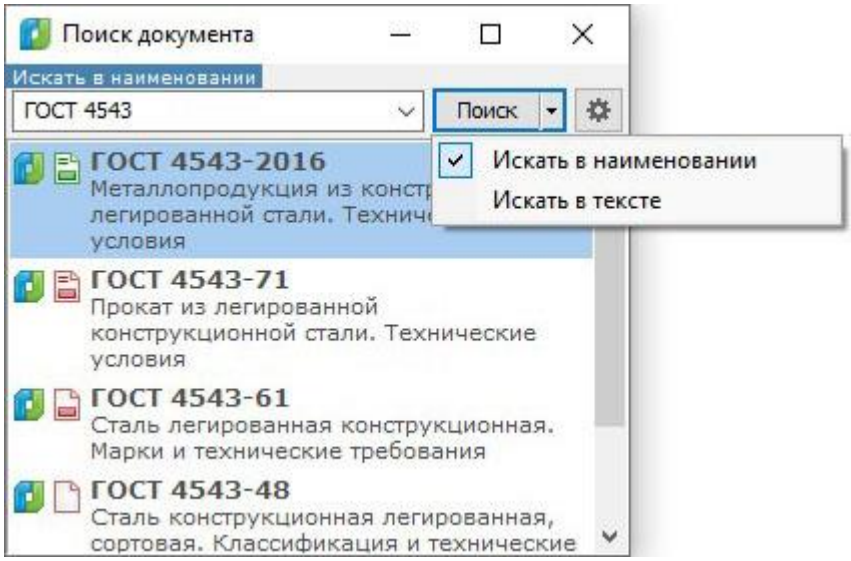
Меню: **Сервис** – **NormaCS** > **Быстрый поиск в NormaCS**

Панель: **NormaCS** –

Командная строка: **НОРМАПОИСК** (**NORMASEARCH**)

Быстрый поиск нормативно-технических документов в базе данных системы NormaCS.

Команда открывает диалог **Поиск документа**:

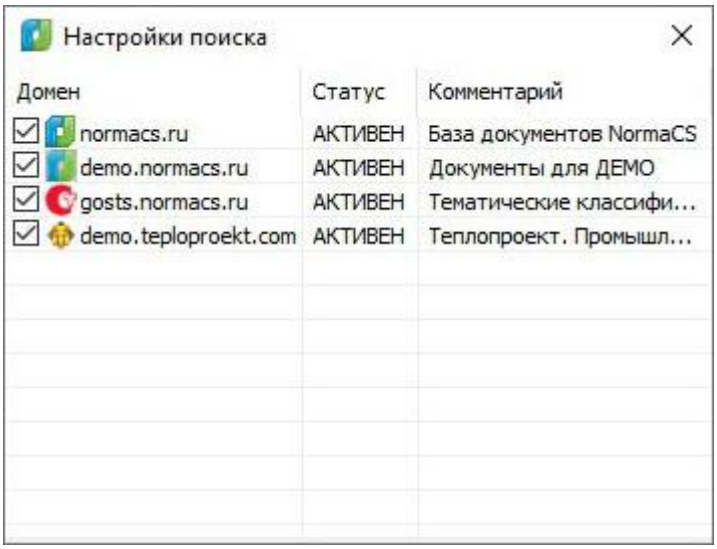


Для быстрого поиска документа в NormaCS:

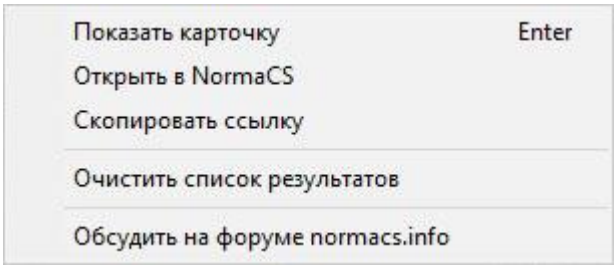
1. В списке кнопки **Поиск** установить условие поиска:
   - **Искать в наименовании**
   - **Искать в тексте**
2. В зависимости от выбранного условия, ввести в поле обозначение (наименование) документа или слова, содержащиеся в тексте документа.
3. Запустить процедуру поиска кнопкой **Поиск**.

Перечень найденных документов выводится в окне диалога.

Для выбора домена для поиска и просмотра статуса баз предназначен диалог **Настройки поиска**, вызываемый при нажатии на кнопку ⚙:



В контекстном меню (щелчок правой кнопкой мыши) выбранного документа доступны следующие действия:



Показать карточку ***ENTER***	Открывает информационное окно **Карточка документа**, содержащее реквизиты документа из базы NormaCS.

Открыть в NormaCS	Запускает систему NormaCS с открытой карточкой документа.
Скопировать ссылку	Копирует ссылку на документ в буфер обмена.
Очистить список результатов	Очищает список результатов поиска.
Обсудить на форуме normacs.info	Обсудить документ на форуме системы NormaCS.

Назначение объектам ссылок на документ NormaCS

Выбранному объекту nanoCAD можно назначить ссылку на документ NormaCS. Установка подробных параметров ссылки производится во вкладке **NormaCS документ** диалога **Гиперссылка** (меню **Вставка – Гиперссылка**).

Вставка ссылки из буфера обмена

Лента: **Главная** – **NormaCS** > **Вставить ссылку из буфера**

Меню: **Сервис** – **NormaCS** > **Вставить ссылку на NormaCS из буфера обмена**

Панель: **NormaCS** –

Командная строка: **СБУФНОРМА** (**PASTELINKTONORMA**)

Команда назначает на выбранный объект ссылку на документ NormaCS из буфера обмена. Ссылка на документ NormaCS должна быть предварительно скопирована в буфер обмена.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запрос команды:

Выбор объектов или [?]: Выбрать объект, нажать **ENTER** для завершения команды.

Вставка ссылки на текущий документ NormaCS

Лента: **Главная** – **NormaCS** > **Вставить ссылку на NormaCS**

Меню: **Сервис** – **NormaCS** > **Вставить ссылку на текущий документ NormaCS**

Панель: **NormaCS** –

Командная строка: **СДОКНОРМА** (**SETLINKTONORMACURDOC**)

Команда назначает на выбранный объект ссылку на текущий документ, открытый в NormaCS.

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запрос команды:

Выбор объектов или [?]: Выбрать объект, нажать **ENTER** для завершения команды.

РАБОТА С РАСТРОВЫМИ ИЗОБРАЖЕНИЯМИ

Программа содержит набор средств для создания и редактирования растровых изображений.

В зависимости от применяемого средства, редактировать можно монохромные, цветные и/или полутоновые растровые изображения, сохраненные во внутреннем или внешних форматах (TIFF, BMP, JPG, JPEG, PNG, PCX).

Большая часть функционала профессиональной обработки растровых изображений (устранение геометрических искажений, выравнивание, калибровка, автоматическая и полуавтоматическая векторизация, распознавание текста, цветовая коррекция и цветные растровые фильтры) доступны в модуле **Растр**. Описание команд модуля помечено фразой:

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Модуль **Растр** предоставляет расширенный набор функций редактирования растровых изображений:

- Калибровка растровых изображений для устранения сложных перекосов геометрии;
- Обширный набор методов растрового выбора с поддержкой интеллектуального распознавания геометрии;
- Изменение размера и разрешения изображения;
- Фильтрация монохромных и цветных изображений по различным алгоритмам для устранения шумов и улучшения качества растра;
- Бинаризация и адаптивная бинаризация для послойного сепарирования в зависимости от установленных критериев;
- Автоматический поиск и выделение текстовых областей и линейных объектов на растре.

А также содержит мощный функционал преобразования растра в векторное представление и обратно:

- Автоматическая векторизация с распознаванием текста;
- Полуавтоматическая векторизация (трассировка) полилиний, контуров, штриховок и базовых геометрических примитивов;
- Различные режимы трассировки, включая интеллектуальное удаление с растра;
- Растеризация векторных объектов.

Вставка растровых изображений

Лента: **Растр** – **Файл** > **Вставка растра**

Лента: **Вставка** – **Ссылка** > **Вставка растра...**

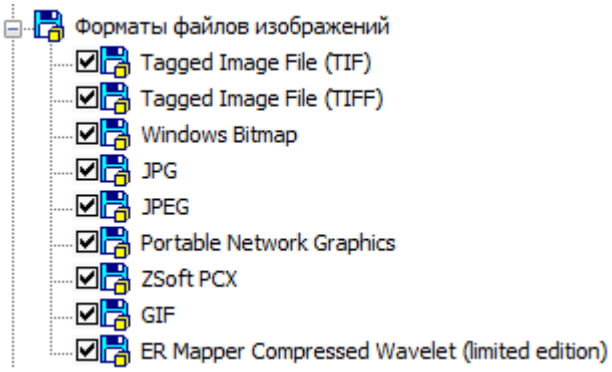
Меню: **Вставка** – **Вставка растра...**

Меню: **Растр** – **Вставка растра...**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ИВ**, **РОТКРЫТЬ**, **ИЗОБВСТАВИТЬ** (**IAT**, **IMAGEATTACH**, **ROPEN**, **INSERTRASTER**)

В файл чертежа можно вставлять растровые изображения. Список поддерживаемых форматов файлов изображений представлен в разделе **Форматы файлов изображений** диалога **Настройки** (**OPTIONS**):

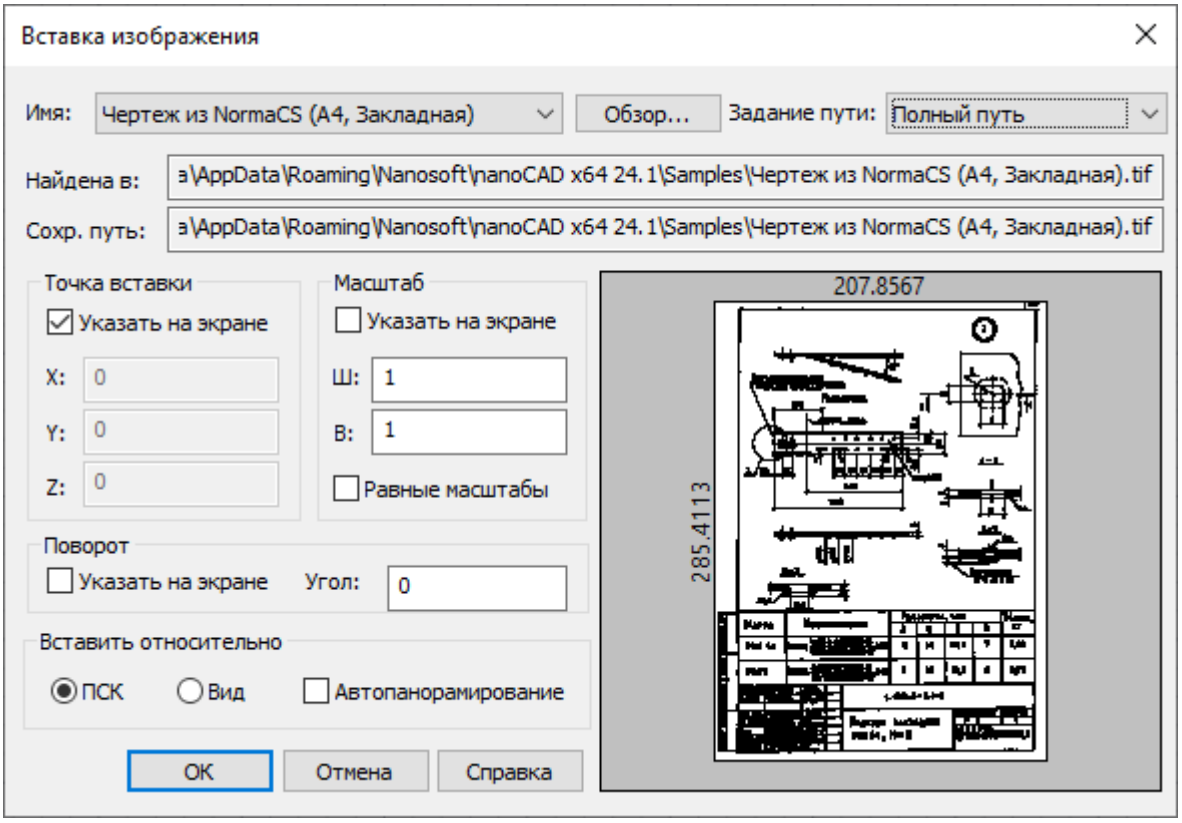


Как и внешние ссылки, вставленные в чертёж растровые изображения незначительно увеличивают размер файла чертежа за счёт того, что не являются его составной частью. При вставке растрового изображения в чертёж устанавливается только связь между чертежом и изображением посредством задания пути к файлу изображения. Связи чертежа с растровыми изображениями (пути к файлам изображений) можно редактировать и удалять.

Один и тот же растр можно неоднократно вставлять в текущий чертёж. Вхождения одного и того же растрового изображения могут отличаться друг от друга значениями яркости, контрастности, степени слияния с фоном и прозрачности, а также иметь собственную (отличную от других) границу показа.

В документ можно вставлять также растровые изображения, имеющие одинаковые имена файлов, но разное содержание. При вставке таких растров к их именам через символ подчеркивания автоматически добавляется порядковый номер, начиная с 1.

При вставке растрового изображения для задания параметров вставки открывается диалоговое окно **Вставка изображения**:



Параметры:

Имя: Список имён вставленных в документ растровых изображений.

Обзор... Кнопка вызова диалогового окна **Открыть растр** для выбора и вставки нового растрового изображения.

Задание пути: Отображение информации о пути, по которому находится файл растрового изображения. В раскрывающемся списке доступны следующие варианты:

- **Полный путь**
- **Относительный путь**
- **Путь не задан**

О способах задания пути к папкам хранения файлов см. в разделе **Вставка внешних ссылок**.

Точка вставки

Указать на экране Включение/Отключение режима выбора базовой точки курсором на экране после закрытия диалогового окна.

X: Y: Z: Ввод координат точки вставки растрового изображения.

Масштаб

Указать на экране Включение/Отключение режима задания размера растрового изображения на экране.

Ш: Ввод масштабного коэффициента по ширине.

В: Ввод масштабного коэффициента по высоте.

Равные масштабы Включение/Отключение режима автоматического пересчёта масштабного коэффициента пропорционально одному из заданных значений ширины или высоты.

Поворот

Указать на экране Включение/Отключение режима задания угла поворота растрового изображения курсором на экране после закрытия диалога.

Угол: Ввод угла поворота для вставляемого растрового изображения.

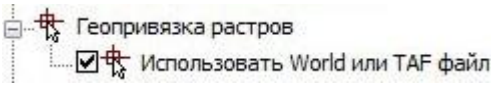
Вставить изображение относительно

ПСК Включение режима вставки изображения относительно пользовательской системы координат (ПСК).

Вид Включение режима вставки изображения относительно мировой системы координат (МСК).

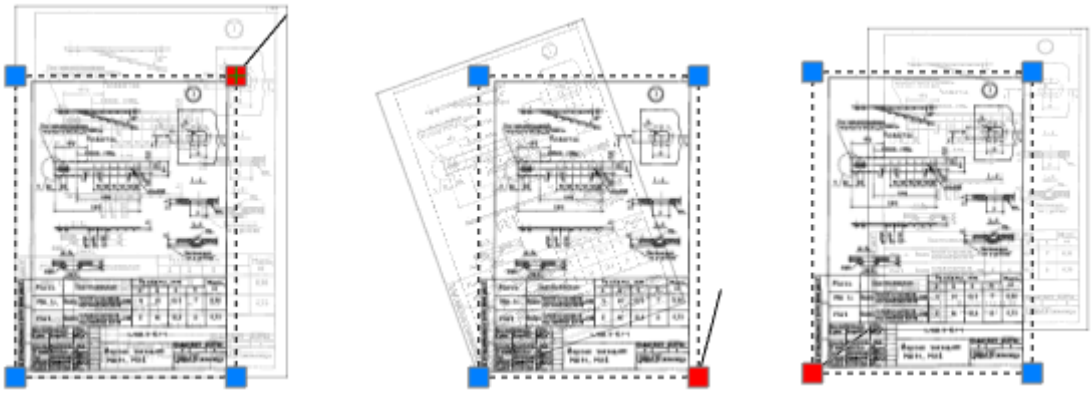
Автопанорамирование Включение/Отключение режима отображения растрового изображения на весь экран после его вставки.

Для использования информации о геопривязке растровых изображений, сохраненной в World или TAF-файле необходимо установить параметр **Использовать World или TAF-файл** в разделе **Геопривязка растров** диалога **Настройки** (**OPTIONS**):



При вставке растровых изображений с геоданными, координаты точки вставки, масштаб и угол поворота в диалоговом окне **Вставка растрового изображения** подставляются автоматически.

Перемещение, поворот и масштабирование растрового изображения удобно выполнять с помощью ручек: верхняя правая ручка отвечает за масштабирование, нижняя правая – за поворот (относительно левой нижней), левые ручки (нижняя и верхняя) – за перемещение.



Создание нового растра

Новый растр из выбранного

Лента: **Растр – Файл – Создать новый растр >** **Новый растр из выбранного**

Меню: **Растр –** **Новый растр из выбранного**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **НОВРАСТРВЫБ** (**NEWRASTERFROMSELECTION**)

Создание нового растрового изображения из векторной и/или растровой выборки.

Выбор данных может включать:

- растровые изображения;
- векторные объекты.

При отсутствии выбора, операция будет применяться ко всем данным в текущем рабочем пространстве.

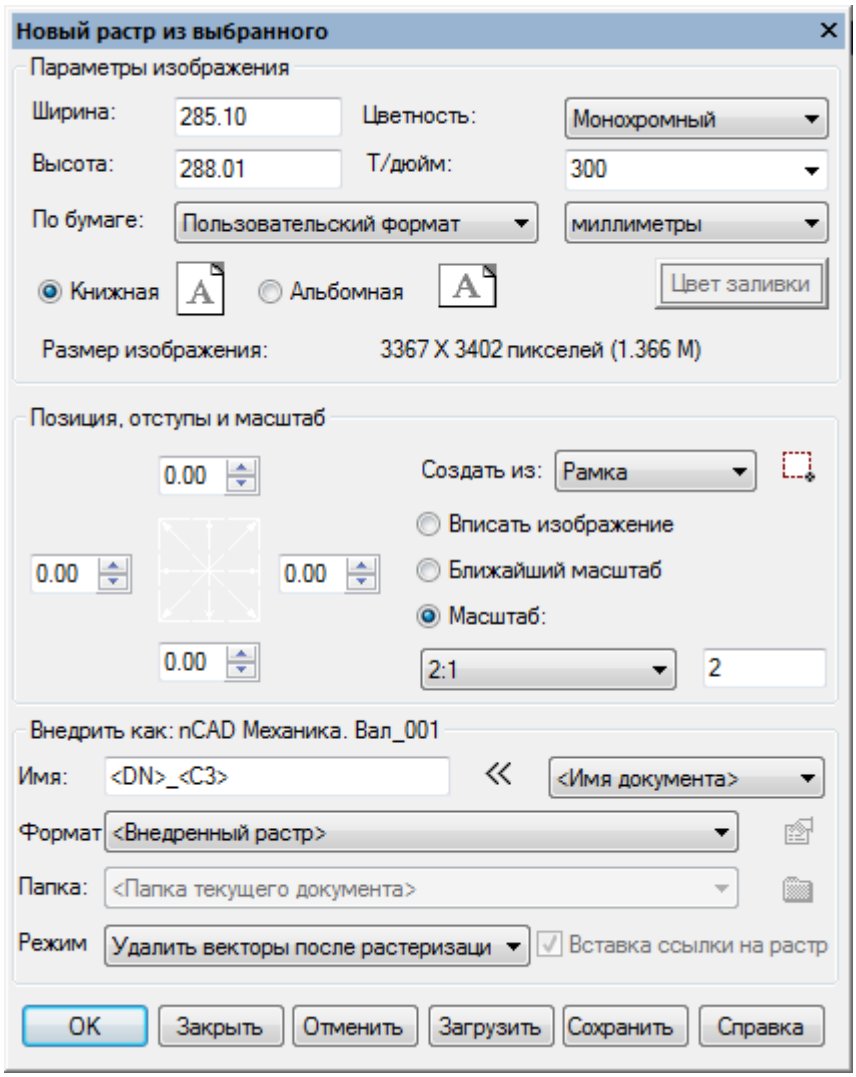
При выборе векторных данных, происходит их растеризация. Цвет растеризованных аналогов векторных объектов зависит от цветности результирующего растрового изображения:

- **Монохромное изображение** – растеризованные аналоги векторных объектов будут иметь основной цвет монохромного растра.
- **Цветное изображение** – растеризованные аналоги векторных объектов сохранят первоначальный цвет.

Порядок создания нового изображения из выбранного

1. Выбрать данные для растеризации и запустить команду **Новый растр из выбранного**.

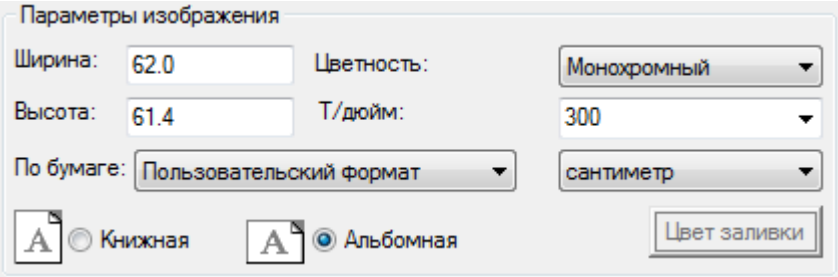
2. В диалоге **Новый растр из выбранного** установить параметры.



3. Нажать кнопку ***OK***.

Параметры диалога **Новый растр из выбранного**:

Параметры изображения



Параметр	Значение параметра
Ширина **Высота**	Установка ширины и высоты нового изображения.
По бумаге	Выбор размера изображения по стандартному формату бумаги.
Цветность:	Выбор типа растра: монохромный, индексированный, градации серого, TrueColor. По умолчанию предлагается тип с наибольшей глубиной цветности. При наличии монохромных и цветных растровых данных, установить тип, соответствующий цветному растру.
Т/дюйм	Установка значения разрешения растра в DPI (точках на дюйм).

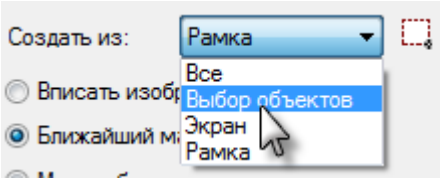
Книжная **Альбомная**	Установка ориентации изображения.
Цвет заливки	Выбор цвета фона для цветного изображения.

Если выбранные растровые данные имеют различные цветность или разрешение, необходимо установить общие свойства нового изображения.

Если графический раздел содержит в качестве подложек растровые изображения, то параметры **Разрешение** и **Цветность** следует устанавливать не ниже, чем у растровой подложки с наибольшей глубиной цветности и наибольшим разрешением. В противном случае, экспорт данной подложки может быть произведен с потерей ее качества. Например, если графический раздел содержит растровую подложку в оттенках серого и с разрешением 300 dpi, и данная подложка должна быть экспортирована, то параметр **Цветность** следует установить в **Градации серого** или **TrueColor**, а параметр **Разрешение** не ниже, чем 300 dpi.

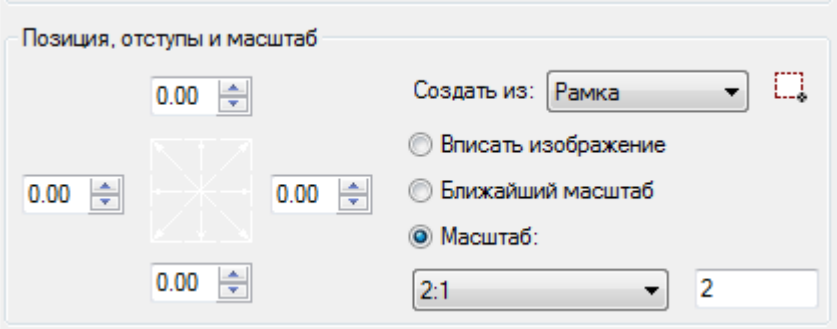
Создать из

Выбор области растеризации:



Параметр	Значение параметра
Все	Растеризация всех объектов текущего пространства чертежа.
Выбор объектов	Растеризация предварительно выбранных объектов.
Экран	Растеризация текущего вида экрана графической области.
Рамка	Выбор растеризуемой области прямоугольной рамкой. Запрос области инициируется сразу после выбора пункта **Рамка** из выпадающего списка. Для переопределения области растеризации следует воспользоваться кнопкой .

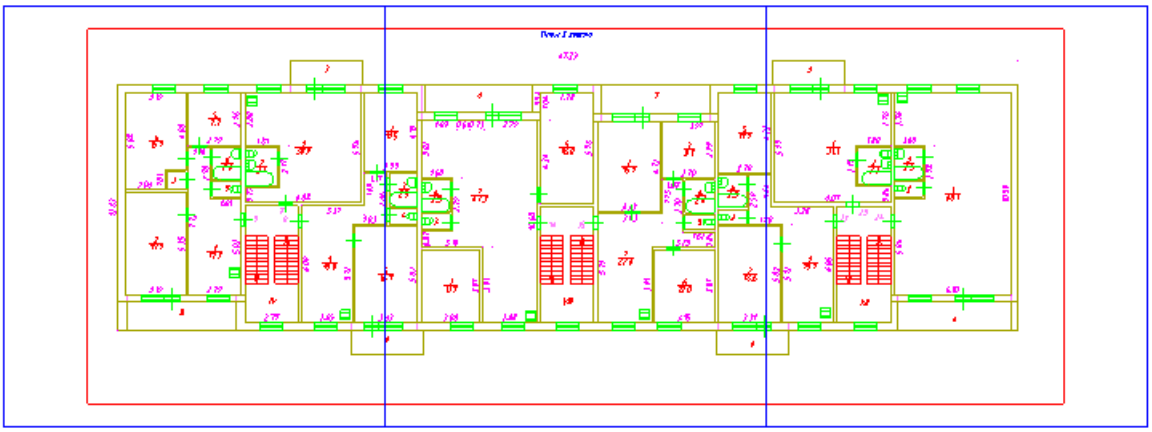
Позиция, отступы и масштаб



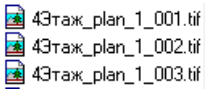
Масштаб изображения устанавливается выбором нужной позиции:

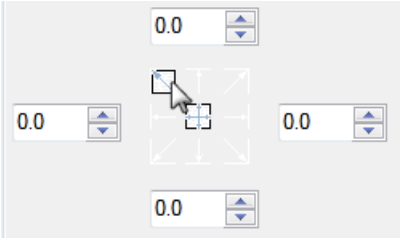
Параметр	Значение параметра
Вписать изображение	Масштабирование изображения таким образом, чтобы оно было вписано в один лист заданного формата.
Ближайший масштаб	Автоматический выбор максимально возможного масштаба вставки всех выбранных данных таким образом, чтобы они умещались на один лист заданного формата.
Масштаб	Установка для создаваемого изображения точного масштабного коэффициента вручную или из стандартного списка.

При установке масштаба растра, возможна ситуация растеризации на нескольких листах.



Сохранение результатов, в этом случае будет производиться в отдельные файлы с добавлением номеров страниц к заданному имени:

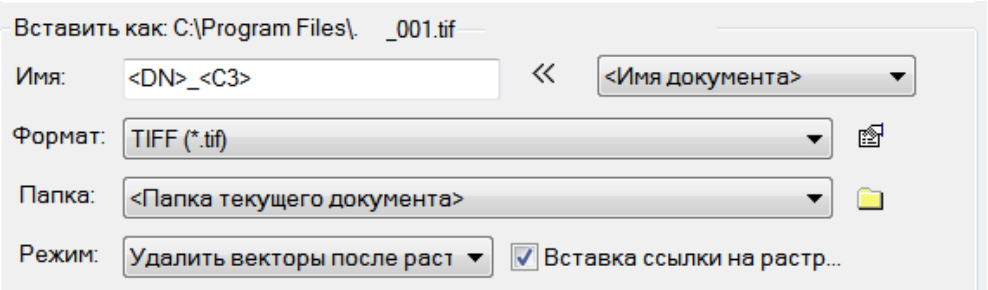


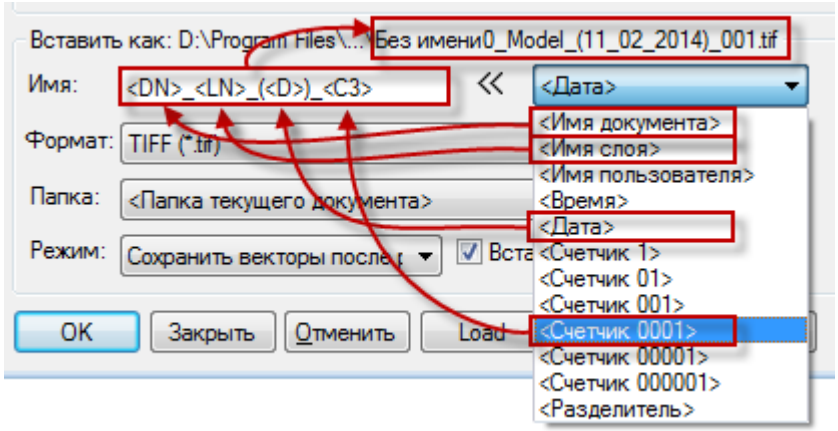


Позиционирование изображения относительно сторон установленного формата. Ввести значения отступов в поля раздела, соответствующие сторонам изображения. Если изображение вписывается в одну страницу текущего формата, можно установить выравнивание к одной из сторон, щелкнув левой кнопкой мыши на стрелке с нужным типом выравнивания.

Вставить как

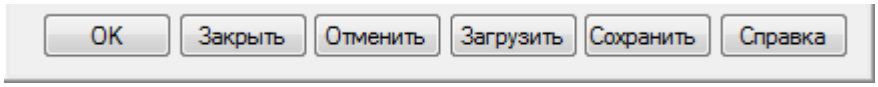
Настройки сохранения получаемого изображения.



Параметр	Значение параметра
Имя	Задание имени нового растрового изображения. При именовании можно использовать макроопределение в маске имени, путем ввода вручную или выбрав значение из списка правого поля: • выбрать из списка переменную, нажать кнопку «. Макроопределения из списка всегда добавляются в конец маски (но их можно перенести вручную). При именовании они заменяются соответствующим значением. Образец полного имени отображается в верхней части раздела. 
Формат	Выбор формата создаваемого растрового изображения: TIF, TIFF, BMP, JPG, JPEG, PNG, PCX. Для форматов TIF, TIFF, JPG, JPEG, ECW доступна настройка параметров сохранения, открываемая кнопкой .
Папка	Задание места сохранения изображения. При выборе значения **Папка текущего документа**, сохранение растров происходит в папку, из которой загружен текущий чертеж. В списке сохраняется набор из пяти заданных ранее папок. Данная опция недоступна, если в выпадающем списке **Формат** было выбрано значение **<Внедренный растр>**.
Режим	Определение действия с выбранными данными после растеризации: • **Сохранить векторы после растеризации.** • **Удалить векторы после растеризации**.
Вставка ссылки на растр	Установка данного флажка позволяет сразу вставить созданное растровое изображение, сохраняемое в отдельном файле, в исходный документ. Если флажок не взведен, происходит только сохранение растрового изображения в указанную папку, без вставки ссылки на него. Флажок недоступен, если в выпадающем списке **Формат** было выбрано значение **<Внедренный растр>**.

Завершение работы с диалогом

Кнопки в нижней части диалогового окна.



Кнопка	Назначение
OK	Закрытие диалогового окна с сохранением всех сделанных в нём изменений. Запуск создания растра из выбранного.

Закрыть	Закрытие диалогового окна с сохранением всех сделанных в нём изменений. Отмена создания растра из выбранного.
Отменить	Закрытие диалогового окна с отменой всех сделанных в нём изменений. Отмена создания растра из выбранного.
Загрузить	Загрузка значений параметров диалогового окна из указанного файла-шаблона **.tpl**.
Сохранить	Сохранение значений параметров диалога в файл-шаблон **.tpl**.
Справка	Вызов справки.

Сохранить как растр

Лента: **Растр** – **Файл** – **Сохранить растр** > **Сохранить как растр**

Меню: **Растр** – **Сохранить как растр**

Панель: **Растр** –

Командная строка: **СОХРВРАСТР** (**RASTEROUT**)

Экспорт области чертежа в графический формат.

После запуска команды в командной строке отображается подсказка с перечнем доступных для выбора опций.

В случае запуска команды из пространства модели:

```
Укажите область растеризации <Экран> или [Экран/Все/Рамка]:
```

В случае запуска команды из пространства листа:

```
Укажите область растеризации <Экран> или [Экран/Лист/Рамка]:
```

Опции команды:

Экран	Экспорт текущего вида экрана в графический формат.
Рамка	Выбор экспортируемой области прямоугольной рамкой. Запрос области инициируется сразу после выбора опции Рамка. Укажите первый угол: – Указать первый угол прямоугольной области. Противоположный угол: – Указать противоположный угол прямоугольной области.
Все	Экспорт содержимого всего пространства модели. Опция отображается при нахождении в пространстве модели.
Лист	Экспорт содержимого листа. Опция отображается при нахождении в пространстве листа.

Дальнейшие запросы команды:

`Задайте папку файла <C:\My drawing export> или [Открыть...]:`	Нажать ***ENTER*** для сохранения файла по предыдущему пути, или ввести путь к папке сохранения файла, или указать папку сохранения в диалоге, выбрав опцию Открыть.
`Введите имя файла <Без имени0_A4>:`	Нажать ***ENTER*** для сохранения файла под

предыдущим именем или ввести новое имя.

```
Выберите тип файла <EMF> или
[EMF/WMF/TIF/TIFF/BMP/JPG/JPEG/PNG/PCX]:
```

Нажать ***ENTER*** для сохранения файла в предыдущем формате или указать другой формат.

```
Задайте DPI <300> или
[75/150/200/300/400/600/1000/1200/]:
```

Нажать ***ENTER*** для сохранения файла в предыдущем формате или указать другой формат.

Сохранить снимок экрана в файл

Лента: **Растр** – **Файл** – **Сохранить растр** > **Сохранить снимок экрана в файл**

Меню: **Растр** – **Сохранить снимок экрана в файл**

Панель: **Растр** –

Командная строка: **СОХРСКРИНФАЙЛ** (**RASTERPRINTSCREEN**)

Сохранение графических данных текущего вида рабочей области программы в метафайл с расширением EMF.

1. Запустить команду **Сохранить снимок экрана в файл**.
2. Выбрать папку для хранения файла.
3. Нажать **OK**.

Снимок сохраняется в указанную папку с именем открытого файла или с наименованием *Без имени*, если файл не был ранее сохранен. При многократном сохранении снимка экрана, к имени файла добавляется суффикс *N*, где *N* – порядковый номер сохраняемого снимка:

Без имени0.EMF

Без имени0_1.EMF

Без имени0_2.EMF и т. д.

Создание нового растрового изображения

Лента: **Растр** – **Файл** – **Создать новый растр** > **Новый растр**

Меню: **Растр** – **Новый растр**

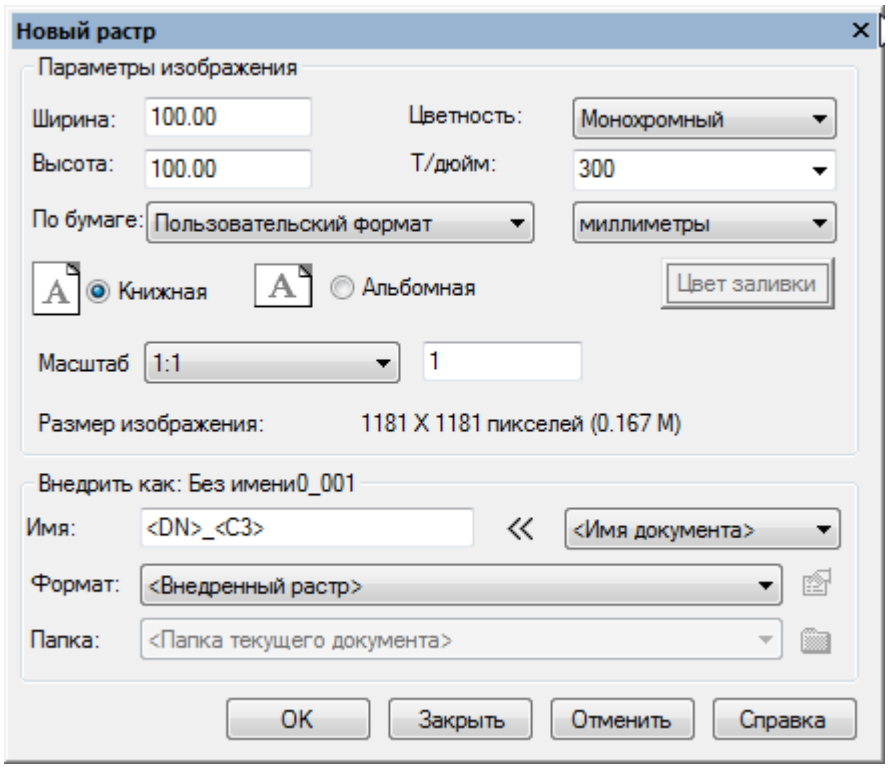
Панель: **Растр** –

Командная строка: **НОВРАСТР** (**NEWRASTER**)

Создание нового (не содержащего данные) растрового изображения и вставка его в текущий документ.

1. Запустить команду **Новый растр**.
2. В диалоге **Новый растр** установить параметры.
3. Нажать **OK**.
4. Указать точку вставки нового изображения в текущий чертеж.

Параметры диалога **Новый растр**.



Перечень и установка параметров полностью идентичны соответствующим параметрам команды **Новый растр из выбранного**.

Отделить растр

Лента: **Растр** – **Файл** > **Отделить растр**

Меню: **Растр** – **Отделить растр**

Панель: **Растр** –

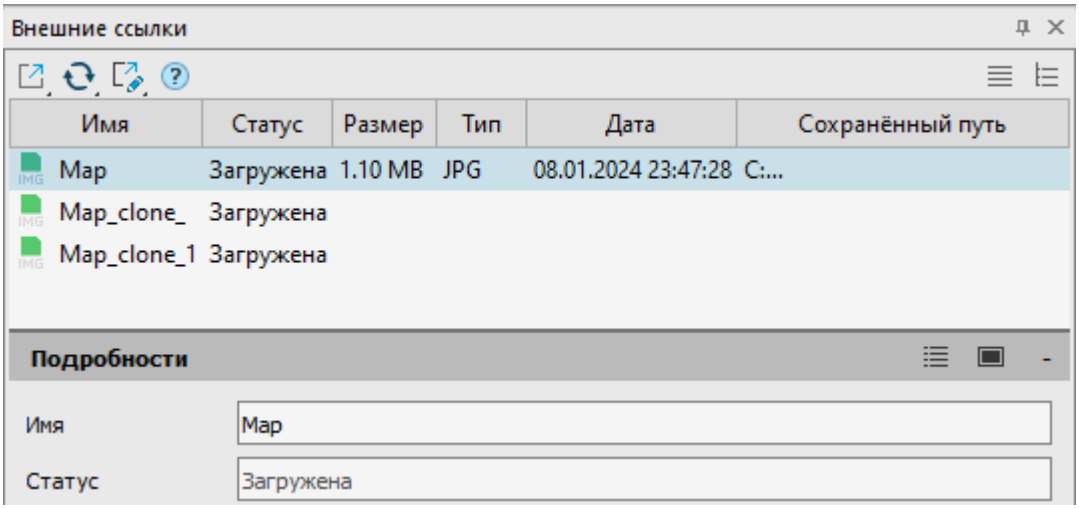
Командная строка: **ОТДЕЛИТЬ** (**SEPARATERASTER**)

Если растровое изображение вставлено в чертеж неоднократно или в сеансе работы созданы его копии, растры можно отделить от исходной ссылки и назначить новое имя и путь хранения.

1. Запустить команду **Отделить растр**.
2. Выбрать растровые изображения для создания отдельных ссылок на файлы.
3. Нажать ***ENTER***.

К именам отделённых растровых изображений добавляется суффикс *_clone_N*, где *N* – порядковый номер копии.

Растровым изображениям можно задать новое имя и путь хранения с помощью функциональной панели **Внешние ссылки**:



Если отделенные растровые изображения не были сохранены, программа выдаст запрос на их сохранение, при завершении работы.

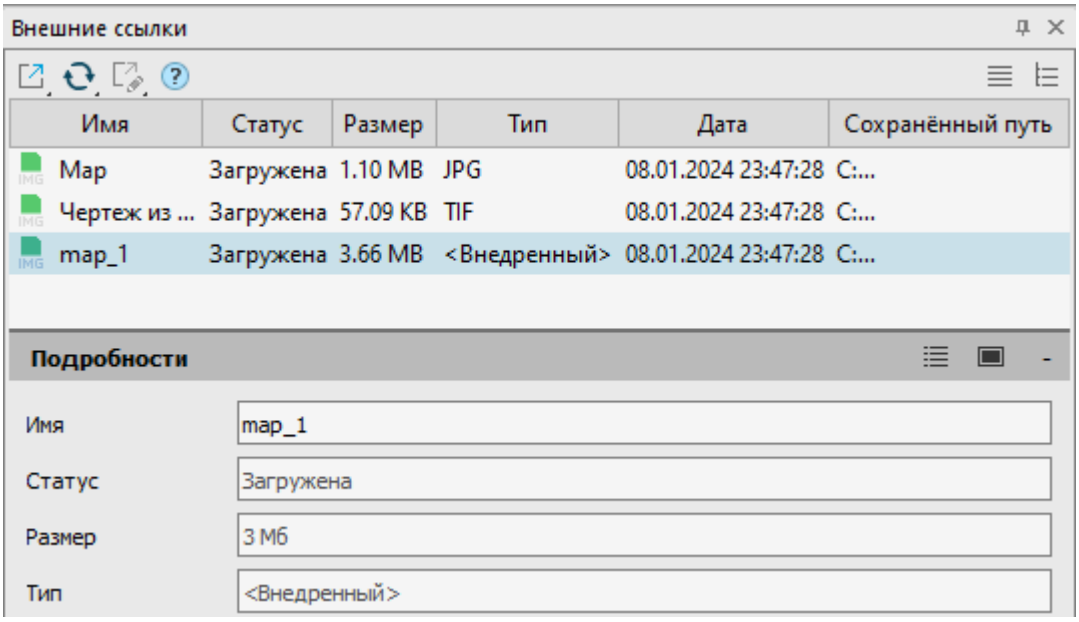
Внедрить растр

В nanoCAD существует механизм внедрения растровых изображений. Вставленные в чертеж в виде ссылки изображения, которые хранятся во внешних растровых файлах, можно сделать внедренными и сохранять в файле документа.

Для внедрения растра:

1. Открыть функциональную панель **Внешние ссылки** (команда **ВНССЫЛКИ**).
2. Выбрать в контекстном меню растра команду **Внедрить**.

У внедренного растрового изображения появляется тип ссылки **<Внедренный>**.



ВНИМАНИЕ! Внедренные растровые изображения значительно увеличивают размер файла документа.

ВНИМАНИЕ! В программах, не поддерживающих механизм внедрения растровых изображений, возможны проблемы с их отображением.

Используя команду контекстного меню **Сохранить как...** внедрённое изображение можно опять сделать вставленным в чертёж в виде ссылки, назначив путь хранения в отдельном растровом файле.

Настройка форматов растровых изображений

nanoCAD позволяет конвертировать вставленные растровые изображения в другие поддерживаемые форматы файлов изображений. Список поддерживаемых форматов файлов изображений представлен в диалоге **Настройки** (**OPTIONS**).

Для форматов TIFF можно также изменять такие параметры, как цветовой режим, степень сжатия, организацию, порядок байтов; для форматов JPG и JPEG – степень сжатия.

Для сохранения изображения в другом формате или для изменения параметров формата:

1. В контекстном меню растра в функциональной панели **Внешние ссылки** выбрать команду **Сохранить как...**.
2. В открывшемся диалоге **Сохранить изображение** ввести при необходимости новое имя файла, выбрать из раскрывающегося списка тип файла и нажать кнопку **Настройка...**.
3. В зависимости от выбранного типа файла откроется либо диалог **Параметры сохранения в TIFF**, либо диалог **Параметры сохранения в JPEG**.

Качество отображения растрового изображения на экране

Команды, представленные в этом разделе, регулируют отображение растровых изображений на экране, не внося изменения в их растровые данные. Сделанные этими командами изменения, никак не отразятся на отображении этих же изображений в другом документе или другой программе.

Настройка отображения растровых изображений

Лента: **Растр** – **Визуализация** > **Регулировка растра...**

Меню: **Растр** – **Регулировка растра...**

Панель: **Редактирование 2** –

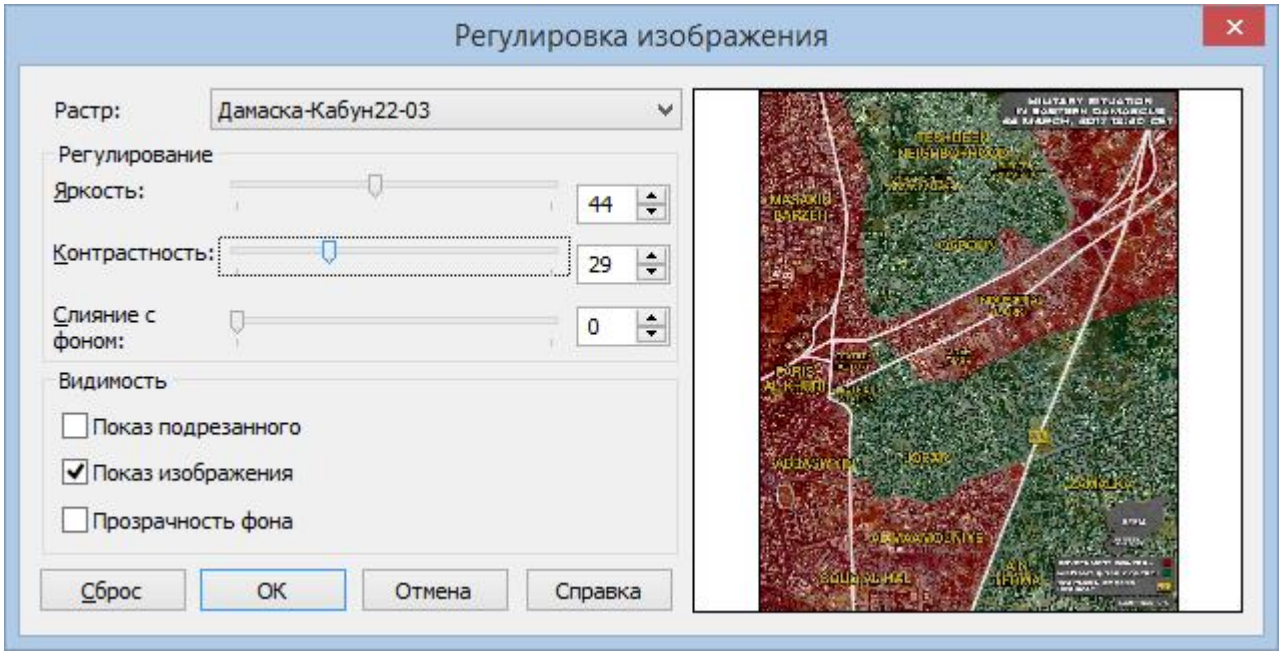
Командная строка: **ИЗОБРЕГУЛ**, **ИР** (**IMAGEADJUST**, **IAD**)

Настройка отображения растрового изображения в документе (регулировка яркости, контрастности и степени слияния с фоном) не вносит изменений в файл изображения. Настройка растра предназначена для улучшения визуального восприятия (например, регулировка контрастности иногда улучшает читаемость некоторых низкокачественных изображений) или для достижения специальных эффектов.

ПРИМЕЧАНИЕ Для изменения собственной яркости, контрастности, цветового тона и насыщенности растровых изображений используется команда **Яркость/Контраст** (**LEVELS**). Эта команда, в отличие от команды **Регулировка растра**, модифицирует данные растрового изображения.

Не допускается регулировка яркости, контрастности и слияния с фоном для монохромных (битональных) растровых изображений.

Настройка параметров отображения растрового изображения производится в диалоге **Регулировка изображения**. Вызвать диалог можно также двойным щелчком левой кнопки мыши по контуру растра.



Параметры:

Растр: Список имён вставленных в документ растровых изображений.

Регулирование

Яркость: Изменение яркости отображения растрового изображения на экране.

Контрастность: Изменение контрастности отображения растрового изображения на экране.

Слияние с фоном: Изменение степени слияния растрового изображения с фоном.

Эти параметры также доступны для настройки на панели **Свойства** в разделе **Регулировка изображения**.

Видимость

Показ подрезанного При включенном режиме отображается только часть растра внутри границы показа. При отключенном режиме, растровое изображение будет всегда отображаться полностью, даже если для него была задана граница показа.

Показ изображения Включение/Отключение отображения содержимого растрового изображения (при отключении, на экране отображается только контур растрового изображения).

Прозрачность (фона)	Включение/Отключение режима прозрачности фона растрового изображения. При включении режима прозрачности становится доступным просмотр сквозь прозрачные пиксели растрового изображения объектов, находящихся в графической области за растром. Свойство прозрачности поддерживается для тех растровых форматов файлов, в которых существуют прозрачные пиксели, например, в монохромных изображениях (*.BMP) прозрачными являются фоновые пиксели. Эти параметры также доступны для настройки на панели **Свойства** в разделе **Разное**.
Сброс	Кнопка сброса произведённых регулировок до исходного значения.

Как и любому объекту чертежа, растровому изображению может быть задан уровень прозрачности.

Для изменения прозрачности растрового изображения как объекта чертежа:

1. Выбрать растр.
2. В поле параметра **Прозрачность** группы **Общие** на панели **Свойства** выбрать степень прозрачности из выпадающего списка.

Системная переменная **IMAGEFRAME** предназначена для управления видимостью контура растрового изображения (или контура подрезки). Если системной переменной задано значение *1* (задано по умолчанию), контур отображается на экране, контур (и растр) можно выбрать и контур выводится на печать. Значение *0* системной переменной отключает видимость контура, растровое изображение при этом становится недоступным для выбора и контур не печатается. При задании системной переменной значения *2* контур отображается, но не печатается.

Для более удобного управления системной переменной **IMAGEFRAME**, в меню **Растр** – **Контур растра** > вынесены команды:

Вкл. контур – устанавливает значение переменной **IMAGEFRAME = 1**

Откл. контур – устанавливает значение переменной **IMAGEFRAME = 0**

Откл. печать контура – устанавливает значение переменной **IMAGEFRAME = 2**

Качество представления растра

Изменение уровня качества представления растровых изображений на экране с высокого (по умолчанию) на черновое, ускоряет загрузку изображений и повышает производительность системы при обработке больших изображений.

Лента: **Растр** – **Визуализация** > **Качество растра**

Меню: **Растр** – **Качество растра**

Командная строка: **ИЗОБКАЧЕСТВО (IMAGEQUALITY)**

Для изменения качества растрового изображения:

1. Запустить команду **Качество растра**.
2. Выбрать нужную опцию: `Качество изображения <Высокое> [Высокое/Черновое/]`.

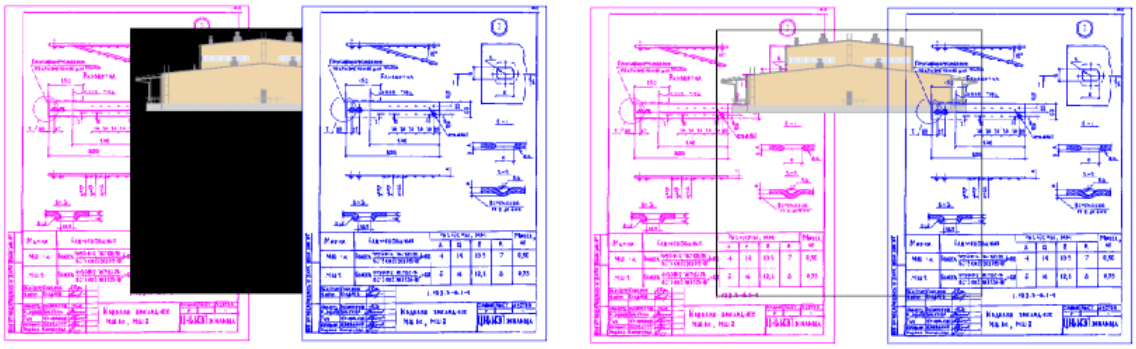
Прозрачность фона растровых изображений

Лента: **Растр** – **Визуализация** > **Прозрачность**

Меню: **Растр** – **Прозрачность растра**

Командная строка: **ПРОЗРАЧНОСТЬ** (**TRANSPARENCY**)

Изменение прозрачности фона растровых изображений на экране.



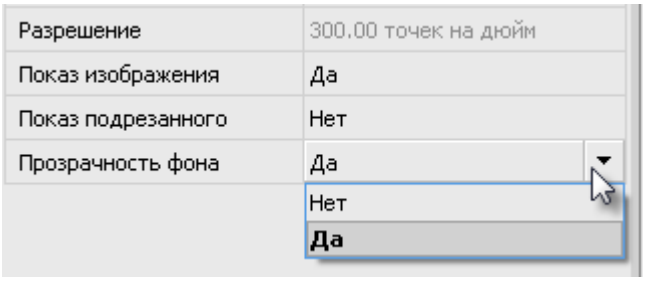
Команда позволяет переключать прозрачность фоновых пикселей битональных растровых изображений (например, формата TIF), а также пикселей альфа-канала цветных изображений (например, формата PNG).

ПРИМЕЧАНИЕ Команда переключает прозрачность фона растровых изображений только на экране. Модификации растровых изображений не происходит.

Для изменения прозрачности фона растрового изображения:

1. Запустить команду.
2. Выбрать нужную опцию: `Режим прозрачности [Вкл/Откл] <Вкл>:`.

Прозрачность фона выбранных растровых изображений можно также изменить на панели **Свойства**.



Коррекция геометрии растровых изображений

В этом разделе приведены процедуры, позволяющие скорректировать геометрические искажения монохромных, цветных и полутоновых растровых изображений. Такие операции применяются перед использованием более сложных процедур, таких как расслоение или векторизация.

Изменение размера изображения

Лента: **Растр – Изменение >** **Изменение размера**

Меню: **Растр – Обработка растра –** **Изменение размера**

Командная строка: **ИЗМРАСТР (IMAGESIZE)**

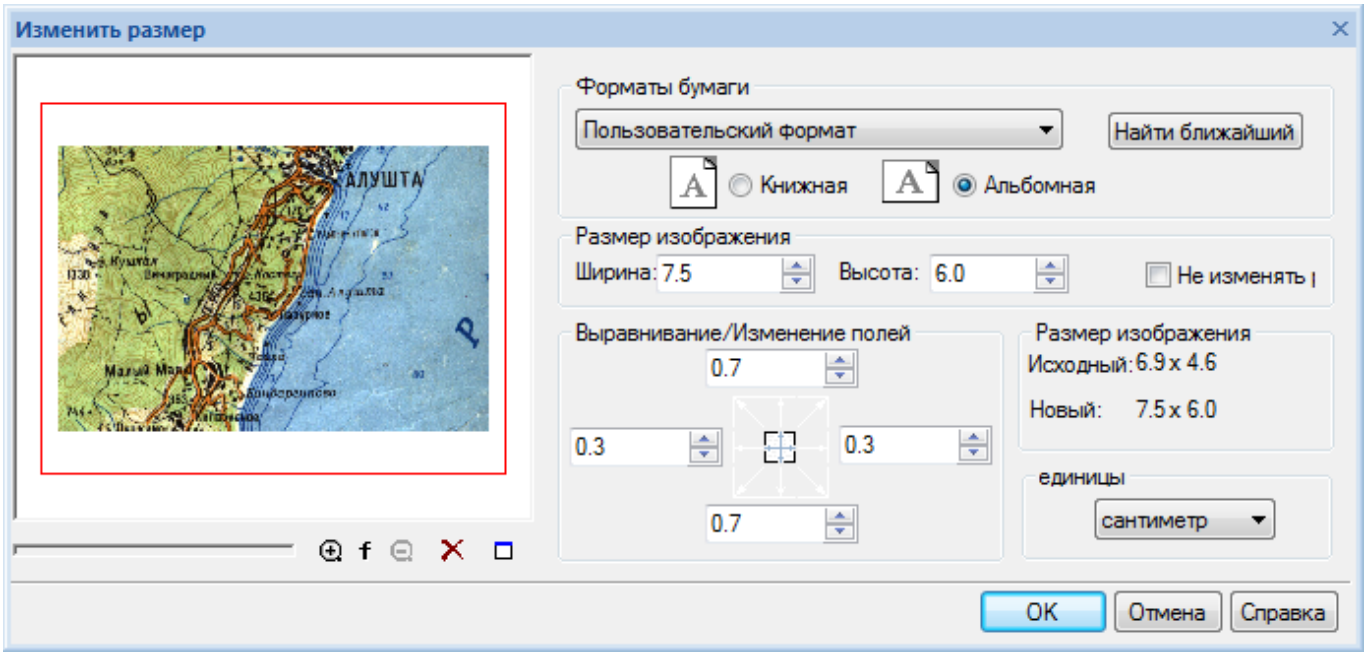
Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Используется для приведения размеров изображения в соответствие с заданными значениями.

Целесообразно проводить после выполнения таких операций, как устранение перекосов и обрезка изображения, а также после сканирования, в результате которого получается изображение нестандартного размера. Если размер нового изображения меньше размера исходного, то изображение обрезается. Если размер нового изображения превышает размер исходного, к изображению добавляются поля. Изменения отслеживаются в окне предварительного просмотра.

Операция может быть применена только к одному изображению.

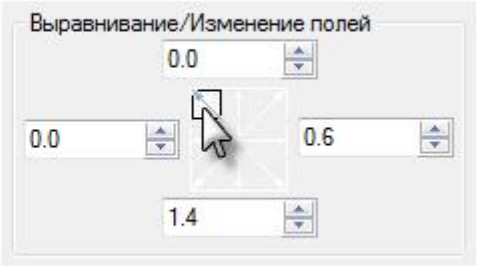
Выбрать изображение и запустить команду.



В появившемся диалоговом окне установить следующие параметры:

1. В поле **Единицы** выбрать из списка единицы измерения;
2. Определить требуемый размер изображения одним из следующих способов:
   - Автоматически определить ближайший формат – нажать кнопку **Найти ближайший** в разделе **Форматы бумаги**;
   - В списке **Форматы бумаги** выбрать один из стандартных форматов бумаги и требуемую ориентацию (Альбомная или Книжная). Настроить перечень **Форматы бумаги** можно в разделе **Форматы бумаги** диалога **Параметры**;
   - Ввести значения в полях **Ширина** и **Высота** раздела **Размер изображения**;
   - Если производится работа с цветным или полутоновым изображением, цвет добавленных краев изображения задается параметром **Цвет фона** в разделе **Цвета** диалогового окна **Параметры**;
3. Выровнять изображение с помощью одной из стрелок поля **Выравнивание/Изменение полей**. Например, можно выравнивать изображение к

левой верхней стороне, нажав на левую верхнюю угловую стрелку. Чтобы поместить изображение в центр, выбрать центральную кнопку;



4. Задать размеры полей изображения одним из следующих способов:
   - Изменить размеры изображения, увеличивая или уменьшая размеры полей. Для этого следует сбросить флажок **Не изменять размер** и, используя соответствующие поля в секции **Выравнивание/Изменение полей**, увеличить или уменьшить размер полей в требуемых направлениях, вводя положительные или отрицательные значения в соответствующие поля;
   - Выравнивать фиксированный размер изображения, изменяя значения полей. Установить флажок **Не изменять размер**. Затем для требуемых полей изображения ввести в соответствующие поля измененные значения;
5. Нажать **OK**.

Изменение разрешения изображения

Лента: **Растр – Изменение >** **Изменение разрешения**

Меню: **Растр – Обработка растра –** **Изменение разрешения**

Командная строка: **ИЗМРАЗ (RESAMPLE)**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Операция позволяет пропорционально изменить геометрические размеры (масштабировать) изображения и его разрешение (DPI).

При масштабировании размеры изображения в пикселях можно изменить или оставить неизменными. В последнем случае происходит изменение размеров изображения в относительных единицах (миллиметрах или дюймах) за счет изменения значения разрешения.

Изменить изображение в пикселях можно:

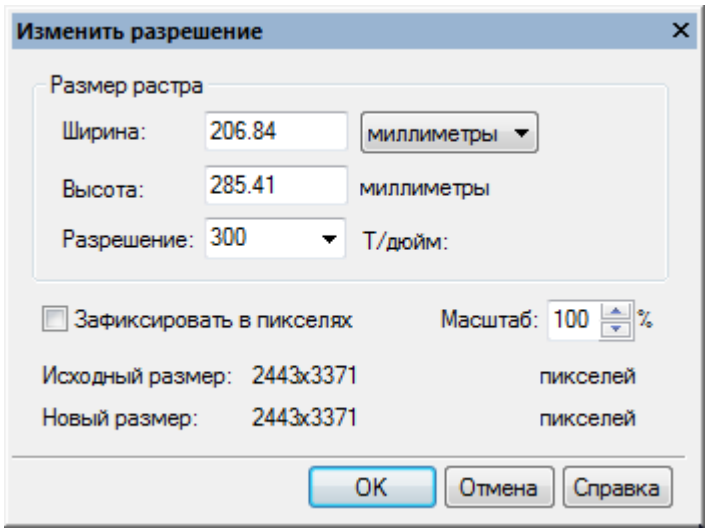
- Изменяя фактический размер изображения с сохранением значения разрешения;
- Изменяя разрешение;
- Изменяя фактический размер изображения и его разрешение.

ВНИМАНИЕ! При изменении разрешения изображения без соответствующего изменения его размера, размер файла изображения будет пропорционален квадрату его разрешения. Например, файл изображения с разрешением 200 пикселей на дюйм в четыре раза превышает размер файла изображения с тем же самым размером и разрешением 100 пикселей на дюйм.

Операция может быть применена только к одному изображению.

1. Выбрать изображение и запустить команду.

2. В появившемся диалоговом окне **Изменение разрешения** установить параметры.



3. Установить флажок **Зафиксировать в пикселях**, если требуется сохранить первоначальный размер изображения в пикселях;
4. Сбросить флажок **Зафиксировать в пикселях**, чтобы увеличить или уменьшить размер изображения путем изменения значения пикселей изображения.
5. Выбрать единицы измерения из списка;
6. Задать размер изображения нужным способом:
   - Ввести в полях **Ширина** или **Высота** новые значения ширины или высоты изображения (при выборе пикселей в качестве единиц измерения и при установленном флажке **Зафиксировать в пикселях** эти значения заблокированы). При вводе любого значения в одно поле, значение в другом меняется автоматически для сохранения пропорций изображения;
   - Ввести масштабный коэффициент в процентах относительно текущего размера изображения в поле **Масштаб**. Если установлен флажок **Зафиксировать в пикселях**, то задание нового фактического размера влияет на значение разрешения. Размер изображения в пикселях остается неизменным. Если же флажок **Зафиксировать в пикселях** сброшен, то задание нового фактического размера влияет на размер в пикселях. Разрешение изображения остается неизменным;
7. Для изменения разрешение изображения ввести требуемые значения в точках на дюйм (dpi) в поле **Разрешение**. Если установлен флажок **Зафиксировать в пикселях**, то программа сохраняет неизменным размер изображения в пикселях, меняя только разрешение изображения;
8. Нажать **OK**.

Обрезка растрового изображения

Уменьшение размера растрового изображения до заданной области осуществляется с помощью операций обрезки. Эту область можно определить, задавая на изображении границу показа или прямоугольник, указав его углы. Кроме того, изображение можно обрезать с помощью процедуры, которая автоматически определяет пустые поля изображения и отрезает их.

Эти операции применимы сразу к нескольким изображениям. Например, можно обрезать «пачку» изображений, расположенных одно над другим.

Обрезка изображения автоматически

При выполнении операции происходит обрезка «пустых» полей изображения до минимально возможных размеров прямоугольника, захватывающего все растровые данные.

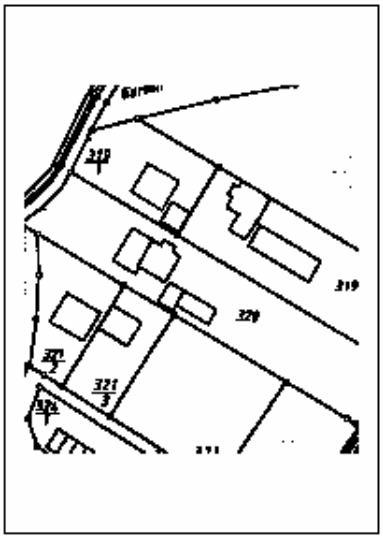
Лента: **Растр – Изменение – Обрезка растра >** **Автоматически**

Меню: **Растр** – **Обработка растра – Обрезка растра –** **Автоматически**

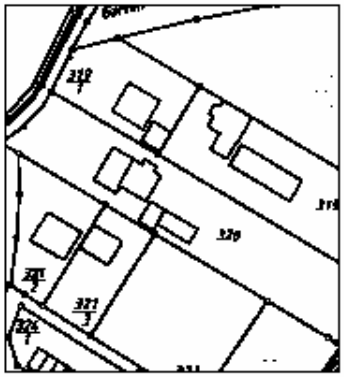
Панель: **Растр –**

Командная строка: **ОБРАВТО (CROPAUTO)**

1. Выбрать на экране изображения, подлежащие обработке. Если не было выбрано ни одного изображения, команда обрабатывает все видимые изображения, находящиеся на незаблокированных слоях.
2. Запустить команду.



Исходное растровое изображение



Результат применения команды автоматической обрезки

Обрезка изображения автоматически по рамке

Если изображение имеет рамку, то команда автоматически изменяет размер растра по ее размеру.

Лента: **Растр – Изменение – Обрезка растра >** **Автоматически по рамке**

Меню: **Растр** – **Обработка растра – Обрезка растра >** **Автоматически по рамке**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **ОБРРАМКА (CROPBYFRAME)**

Если изображение имеет искажения, для корректного проведения этой операции рекомендуется применить к изображению команду **Устранение перекоса**.

1. Выбрать на экране изображения, подлежащие обработке. Если не было выбрано ни одного изображения, команда обрабатывает все видимые изображения, находящиеся на незаблокированных слоях.
2. Запустить команду.

Если изображение не имеет рамки, то результат действия команды на него будет аналогичен результату действия команды ***Обрезка растра*** → ***Автоматически***.

Обрезка по прямоугольнику

Уменьшение размера изображения до размера заданной прямоугольной области.

Лента: **Растр – Изменение >** **Обрезка растра по прямоугольнику**

Меню: **Растр** – **Обработка растра – Обрезка растра >** **По прямоугольнику**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **ОБРПРЯМ (CROPBYRECT)**

1. Запустить команду.
2. Указать на растровом изображении два противоположных угла прямоугольной области.

Части изображения, лежащие вне заданной области, будут обрезаны.

Обрезка изображения по границе показа

Лента: **Растр – Изменение >** **Обрезка растра по границе показа**

Меню: **Растр – Обработка растра – Обрезка растра >** **По границе показа**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **ОБРГРАН (CROPBYCLIP)**

Для обрезки растрового изображения по границе показа, у изображения предварительно должна быть задана граница показа (команда меню **Редактирование** > **Граница показа** > **Растр**).

1. Выбрать изображения для обработки (видимые, расположенные на незаблокированных слоях). Если не было выбрано ни одного изображения, эта команда обрабатывает все размещенные на незаблокированных слоях видимые изображения, имеющие границу показа.
2. Запустить команду.

Изображение будет обрезано по границе показа.

Зеркальное отображение

Операция позволяет зеркально отобразить изображение относительно вертикальной или горизонтальной оси, проходящей через его центр.

Лента: **Растр – Изменение >** **Отобразить по вертикали**

Лента: **Растр – Изменение >** **Отобразить по горизонтали**

Меню: **Растр – Обработка растра – Зеркальное отражение > По вертикали**

Меню: **Растр – Обработка растра – Зеркальное отражение > По горизонтали**

Командная строка: **РАСТОТОБВЕРТ (MIRRORX)**

Командная строка: **РАСТОТОБГОР (MIRRORY)**

Панель: **Растр –** ,

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке. Если не выбрано ни одного изображения, команда будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.
2. Запустить команду
   - **Отобразить по горизонтали**, чтобы зеркально отобразить относительно горизонтального направления;
   - **Отобразить по вертикали**, чтобы зеркально отобразить относительно вертикального направления.

Поворот

Операции поворота растрового изображения относительно центральной точки, используя три фиксированных угла поворота (90°, 180° и 270°) или произвольного угла. При повороте на произвольный угол размеры изображения автоматически увеличиваются таким образом, чтобы вписать в него повернутое исходное изображение.

Для поворота изображения на углы 90°, 180°, 270°:

Лента: **Растр – Изменение > Поворот на 90 градусов против часовой**

Лента: **Растр – Изменение > Поворот на 180 градусов**

Лента: **Растр – Изменение > Поворот на 270 градусов**

Меню: **Растр – Обработка растра – Поворот на > 90 против часовой**

Меню: **Растр – Обработка растра – Поворот на > 180**

Меню: **Растр – Обработка растра – Поворот на > 90 по часовой**

Командная строка: **РАСТПОВ90 (ROTATEAT90)**

Командная строка: **РАСТПОВ180 (ROTATEAT180)**

Командная строка: **РАСТПОВ270 (ROTATEAT270)**

Панель: **Растр – 90 против часовой**

Панель: **Растр – 180**

Панель: **Растр – 90 по часовой**

Выбрать изображения, подлежащие обработке. Если не выбрано ни одного изображения, команда будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.

Запустить команду поворота**.**

Для поворота изображения на заданный угол:

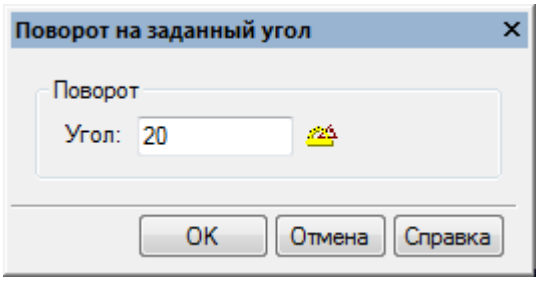
Лента: **Растр – Изменение >** **Поворот на заданный угол**

Меню: **Растр– Обработка растра – Поворот на >** **Заданный угол...**

Командная строка: **РАСТПОВУГОЛ (ROTATEATANGLE)**

Панель: **Растр –**

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке. Если не выбрано ни одного изображения, команда будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.
2. Запустить команду.
3. В диалоговом окне ввести значение угла поворота в поле **Угол**.



Или нажать кнопку **Измерить угол** и указать начальную и конечную точки отрезка, задающего угол поворота. Измеренное значение будет автоматически введено в поле **Угол**. Угол измеряется между направлением, заданным отрезком, и направлением оси X.

4. Нажать **OK**.

Устранение перекоса

Исправление перекоса изображения, возникшего в процессе сканирования. В результате команды происходит поворот всего изображения относительно центральной точки с целью устранения перекоса по горизонтали или по вертикали. В процессе поворота на произвольный угол, размеры изображения автоматически увеличиваются таким образом, чтобы вписать в него повернутое исходное изображение

Лента: **Растр – Изменение – Устранение перекоса >** **Автоматически**

Лента: **Растр – Изменение – Устранение перекоса >** **Вручную**

Меню: **Растр – Обработка растра – Устранение перекоса > Автоматически**

Меню: **Растр – Обработка растра – Устранение перекоса > Вручную**

Командная строка: **ПЕРЕКОСАВТ (DESCEWAUTO)**

Командная строка: **ПЕРЕКОС (ROTATEATANGLE)**

Панель: **Растр –** **автоматически**

Панель: **Растр –** **вручную**

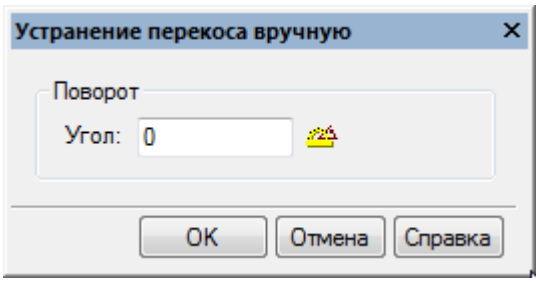
Для устранения перекоса изображения автоматически:

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке. Если не выбрано ни одного изображения, команда будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.
2. Запустить команду **Устранение перекоса > Автоматически**.

Если программа сможет оценить угол поворота, перекосы растровых изображений будут устранены. В противном случае следует использовать процедуру ручного устранения перекоса.

Для устранения перекоса изображения вручную:

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке. Если не выбрано ни одного изображения, команда будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.
2. Запустить команду **Устранение перекоса** > **Вручную**.
3. В диалоговом окне **Устранение перекоса вручную** в поле **Угол** ввести значение угла в пределах от -45º до 45º.



Или нажать кнопку **Измерить угол** и указать начальную и конечную точки линии, задающей угол перекоса – линии выравнивания. Измеренное значение будет автоматически введено в поле **Угол**.

4. Нажать **OK**.

Корректировка по четырем точкам

Лента: **Растр – Изменение >** **Корректировка по 4 точкам**

Меню: **Растр – Обработка растра** > **Корректировка по 4 точкам**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **4TKOPP** (**FRAMING**)

Операция применяется для коррекции сканированных изображений, имеющих рамку. При этом предполагается, что рамка изображения и его содержимое искажены одинаково.

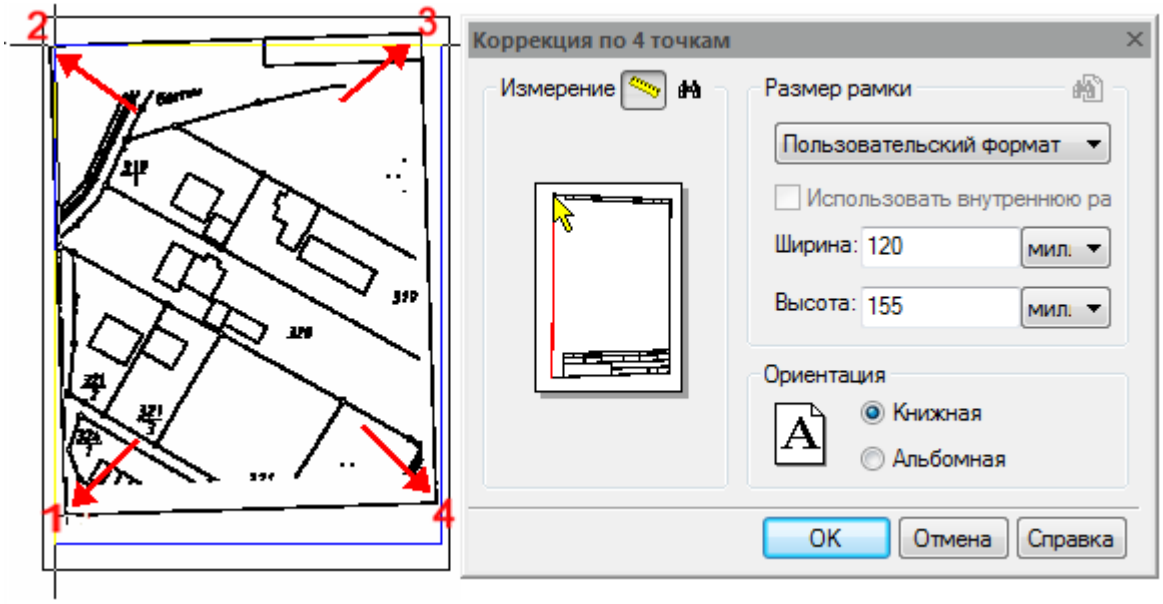
При настройке операции необходимо указать на изображении текущее положение угловых точек рамки и задать ее требуемые размеры – высоту и ширину. В результате коррекции изображение трансформируется таким образом, чтобы угловые точки рамки переместились в углы прямоугольной рамки заданного размера, стороны которой параллельны сторонам изображения.

Если изображение не выбрано, операция применяется ко всем видимым растрам, находящимся на незаблокированных слоях.

Для выполнения коррекции по четырем точкам:

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке. Если не выбрано ни одного изображения, команда будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.

2. Запустить команду. Откроется диалоговое окно **Корректировка по 4 точкам**:



3. Нажать кнопку **Автоматически найти рамку** . Если программа сможет распознать нарисованную рамку, она будет отмечена на чертеже синим цветом. Если рамка на изображении не будет найдена, следует задать ее точки вручную.

4. Для определения углов рамки вручную нажать кнопку и указать на изображении угловые точки рамки. Точки можно указать в произвольном порядке, поскольку программа всегда сортирует их таким образом, чтобы они образовывали рамку без пересечений. Красная линия отражает на экране результаты действий. В случае необходимости нажать ***BACKSPACE*** и вернуться к предыдущей угловой точке рамки.

5. В разделе **Размер рамки** задать требуемые размеры рамки в полях **Ширина** и **Высота**.

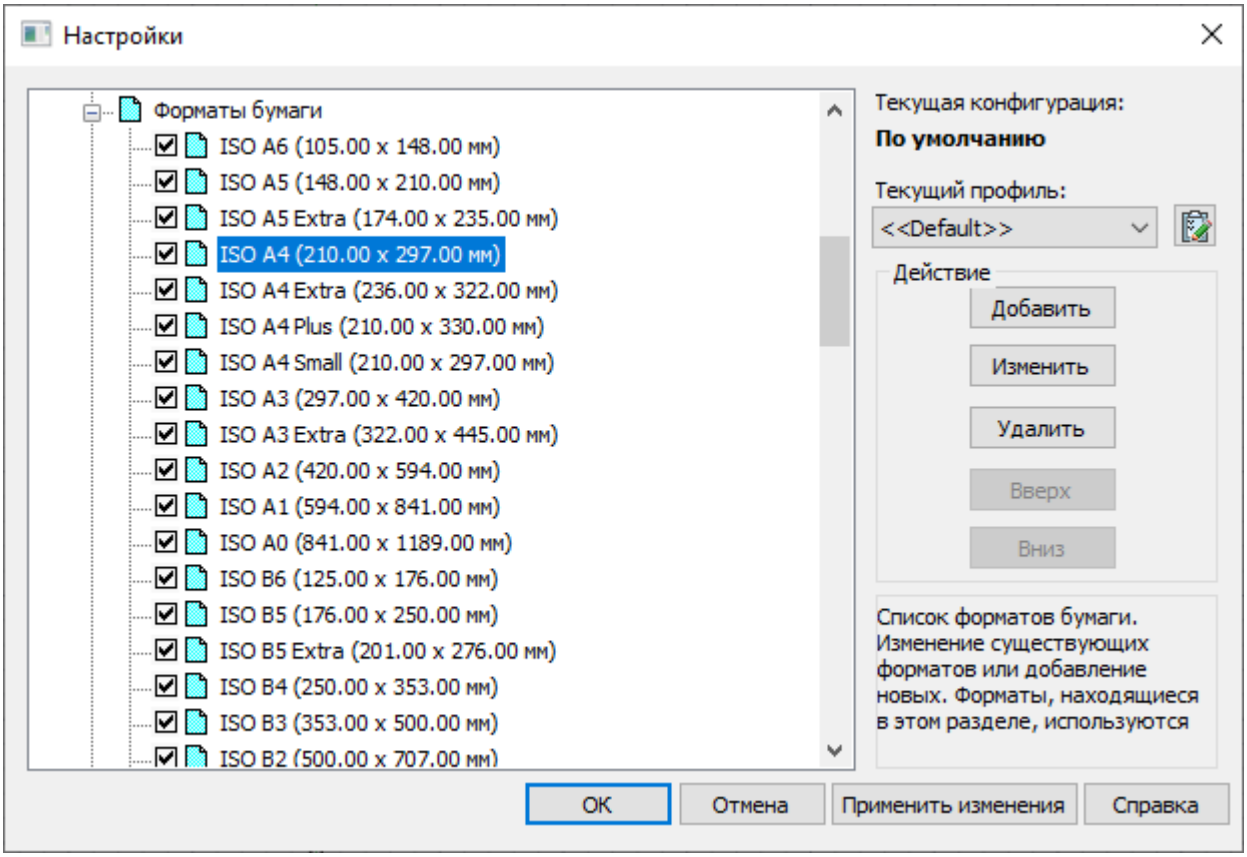
6. Выбрать ориентацию – **Книжная** или **Альбомная**.

7. Нажать **OK**.

Кнопка **Найти ближайший формат** запускает автоматический подбор наиболее близкого стандартного формата бумаги.

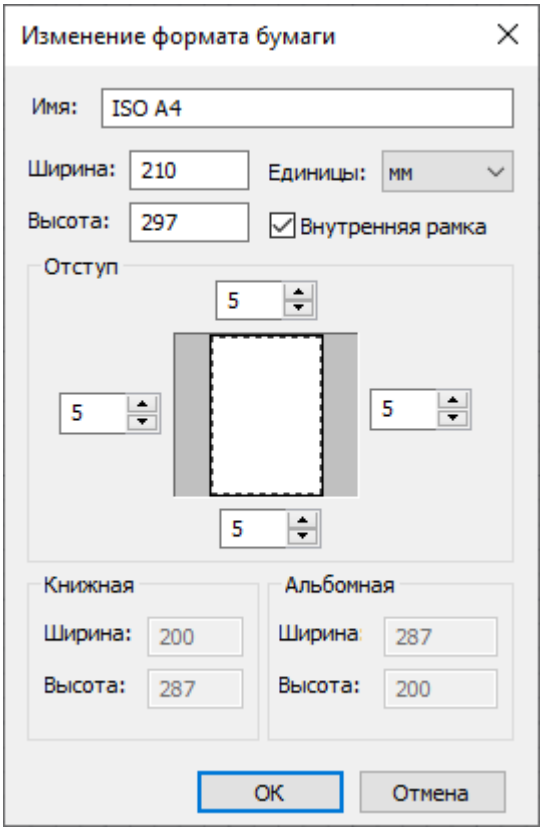
Если формат известен, его можно выбрать из списка раздела **Размер рамки**.

Флажок **Использовать внутреннюю рамку** позволяет использовать для коррекции размеры внутренней рамки, заданной для отдельных форматов бумаги. Размеры внутренних рамок устанавливаются в разделе **Форматы бумаги** диалога **Настройки** (меню **Сервис – Настройка...**).

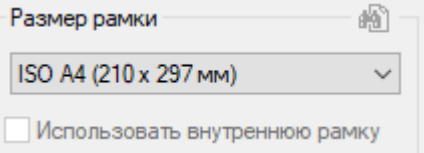


Чтобы установить размер внутренней рамки:

1. Выбрать формат бумаги в разделе **Форматы бумаги** диалога **Настройки**.
2. Нажать кнопку **Изменить**.
3. В появившемся диалоге **Изменение формата бумаги:** установить флажок **Внутренняя рамка** и задать величину отступа для каждой из сторон в полях раздела **Отступ**.



Если флажок **Внутренняя рамка** в диалоге **Изменение формата бумаги** сброшен, то флажок **Использовать внутреннюю рамку** диалога **Коррекция по 4 точкам** будет заблокирован.



Калибровка

Лента: **Растр – Изменение >** **Калибровка**

Меню: **Растр – Обработка растра** > **Калибровка**

Командная строка: **КАЛИБР (CALIBRATION)**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Операция калибровки воздействует целиком на все изображение. При выборе нескольких изображений команда применяется к видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.

Калибровочное преобразование определяется моделью трансформации и набором калибровочных пар.

При подготовке калибровки необходимо указать векторы перемещений точек растра. Для этого задается *набор калибровочных пар*. Каждая из таких пар определяет две координаты – текущее положение точки на изображении (*измеренная точка*) и ее требуемое теоретическое положение (*реальная точка*).

Модель трансформации – это вид параметрического преобразования, используемого при калибровке. Каждая модель определяет семейство преобразований одного вида.

При использовании некоторых наборов калибровочных пар и отдельных методов программа не в состоянии произвести трансформацию заданного вида таким образом, чтобы все измеренные точки переместились к соответствующим реальным точкам. Это приводит к отклонению точек, полученных в результате трансформации, от соответствующих им реальных точек. Критерием выбора параметров преобразования является минимизация среднеквадратичной погрешности на всех калибруемых точках.

Каждая из калибровочных пар относится к одному из следующих типов:

- *Сетка* – если пара является частью калибровочной сетки; используется при расчете параметров калибровки и оценке точности калибровки;
- *Опорная* – если пара используется при расчете параметров калибровки и оценке точности калибровки;
- *Контрольная* – если пара используется только при оценке точности калибровки и не влияет на параметры калибровки;
- *Неиспользуемая* – если пара не используется при расчете параметров калибровки и оценке точности калибровки.

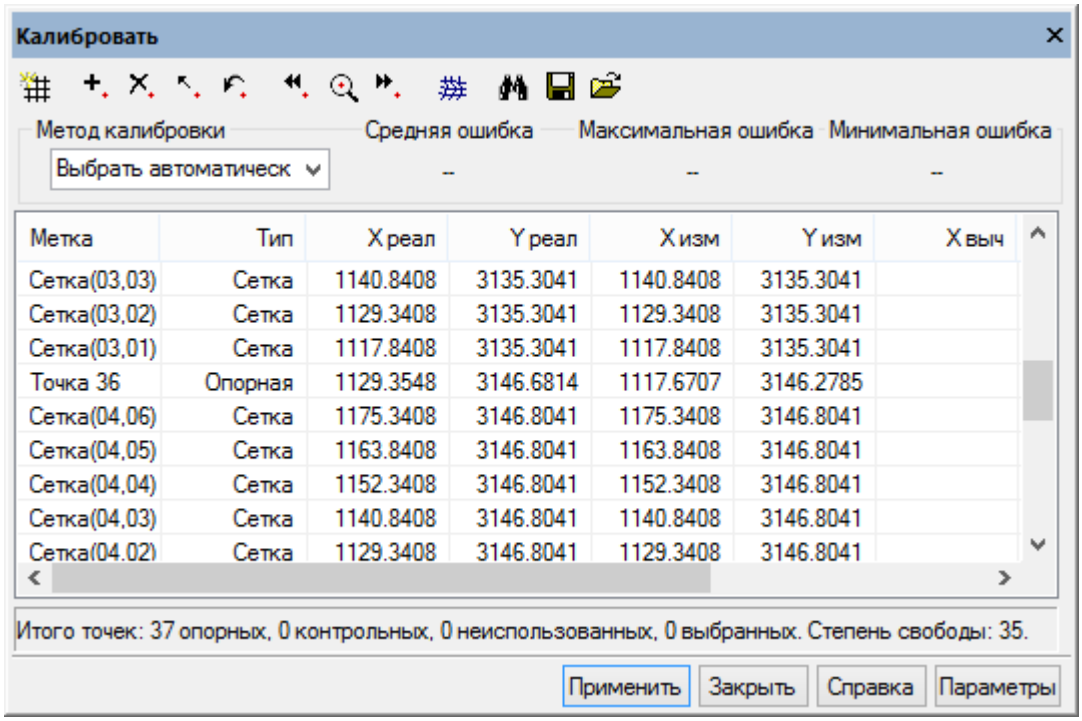
Основные этапы калибровки

1. запустить команду калибровки;
2. создать набор калибровочных пар;
3. указать положение измеренных точек;
4. выбрать подходящий метод калибровки;
5. произвести калибровку.

До проведения калибровки рекомендуется задать систему координат – начало системы координат и масштаб.

Команда калибровки

Команда открывает диалог калибровки.



Кнопки диалога калибровки

Кнопка	Описание
Создать сетку	Создает набор калибровочных пар, расположенных в узлах прямоугольной сетки
Добавить точку	Создает калибровочную пару с помощью диалогового окна
Изменить точку	Позволяет изменить расположение измеренной и реальной точек, а также типа выбранной калибровочной пары
Сбросить точку	Перемещает измеренные точки в положение реальных точек для выбранных калибровочных пар
Удалить точку	Удаляет все выбранные калибровочные пары из списка и соответствующие им точки на чертеже
Предыдущая точка	Панорамирует рисунок так, чтобы показать предыдущую калибровочную пару в центре экрана
Показать точку	Панорамирует рисунок так, чтобы показать выбранные калибровочные пары в центре экрана
Следующая точка	Панорамирует рисунок так, чтобы показать следующую калибровочную пару в центре экрана
Оценить погрешность	Оценивает точность калибровки

Задание набора калибровочных пар

При создании калибровочных пар их определения добавляются к списку диалогового окна **Калибровка**:

1. Задать известные теоретические координаты точек (реальные точки) одним из двух способов: заданием калибровочной сетки или поочередным прибавлением точек, либо обоими способами одновременно. При создании каждая калибровочная пара имеет одинаковые координаты измеренных и реальных точек;

2. Задать соответствующие измеренные точки для всех реальных точек, выбрав их на изображении или введя их координаты с клавиатуры.

Задание калибровочной сетки

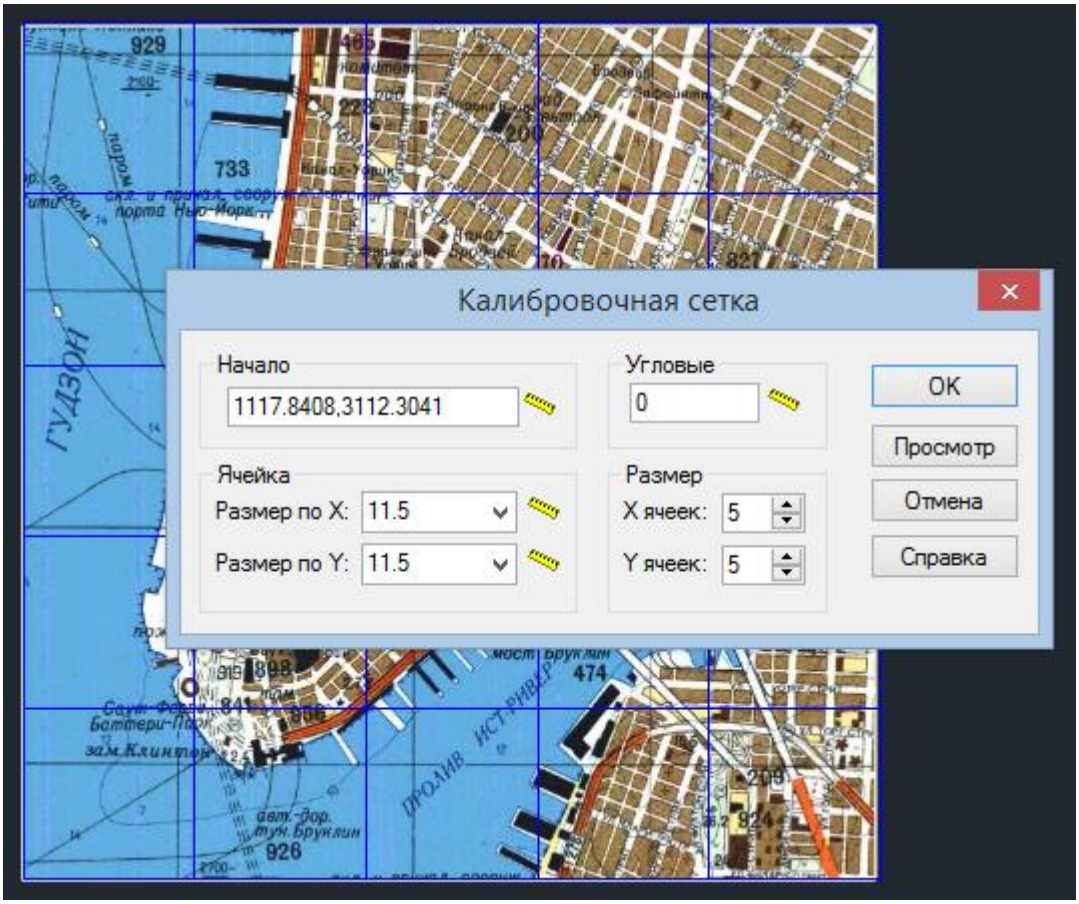
При задании калибровочной сетки создается набор калибровочных пар, точки которых расположены в узлах прямоугольной сетки. Такие калибровочные пары относятся к типу **Сетка**.

Положение точек калибровочных пар, задаваемых при создании сетки, определяется точкой начала сетки, размерами ячейки и количеством ячеек в горизонтальном и вертикальном направлении.

В калибровочном объекте может быть только одна сетка. Повторное задание калибровочной сетки удаляет все калибровочные пары, принадлежащие существующей сетке.

Нажать кнопку **Создать сетку**.

Появится диалоговое окно **Калибровочная сетка**:



1. Задать начало калибровочной сетки;
2. Ввести координаты в поле **Начало** или нажать кнопку **Измерить** и указать мышью расположение начала сетки на изображении. За начало сетки принимается ее левый нижний угол, а сетка генерируется в положительном направлении осей X и Y;
3. Задать размеры ячейки по осям X и Y;
4. При необходимости можно добавлять колонки и в отрицательном направлении осей X или Y, задав отрицательное значение для размеров X или Y;
5. Задать количество ячеек по осям X и Y с помощью полей **X ячеек** и **Y ячеек** соответственно;
6. Во избежание ошибок нажать кнопку **Просмотр**, и просмотреть заданную сетку. При необходимости исправить ошибки;
7. Выбрать **OK** для создания калибровочной сетки и вернуться в диалоговое окно **Калибровка**.

Можно построить прямоугольную сетку, повернутую на заданный угол. В противном случае ряды и колонки сетки будут ортогональны осям X и Y.

Задание калибровочной сетки через подгружаемый файл

Для добавления произвольной калибровочной сетки существует возможность создать текстовый файл с расширением RPT. Задав в нем координаты и параметры всех реальных калибровочных точек, и запустив диалог калибровки перед началом изменения измеренных калибровочных точек, следует подгрузить этот файл, через кнопку **Импортировать сетку**.

Формат RPT-файла:

первая строка:

- Unsigned Int – Метод калибровки

вторая строка:

- Unsigned Int – Количество точек

последующие строки (через пробел):

- Unsigned Int – Порядковый номер калибровочной пары
- Double – Координата реальной точки по x
- Double – Координата реальной точки по y
- Double – Координата измеренной точки по x
- Double – Координата измеренной точки по y
- Double – Координата вычисленной точки по x (идентична x-измеренной до подсчета)
- Double – Координата вычисленной точки по y (идентична y-измеренной до подсчета)
- Bool – Точка опорная
- Bool – Точка контрольная?
- Bool – Точка использованная?
- Unsigned Int – Порядковый номер точки в сетке по оси x (начиная с 0)
- Unsigned Int – Порядковый номер точки в сетке по оси y (начиная с 0)

String – Метка (название) точки

Пример RPT-файла

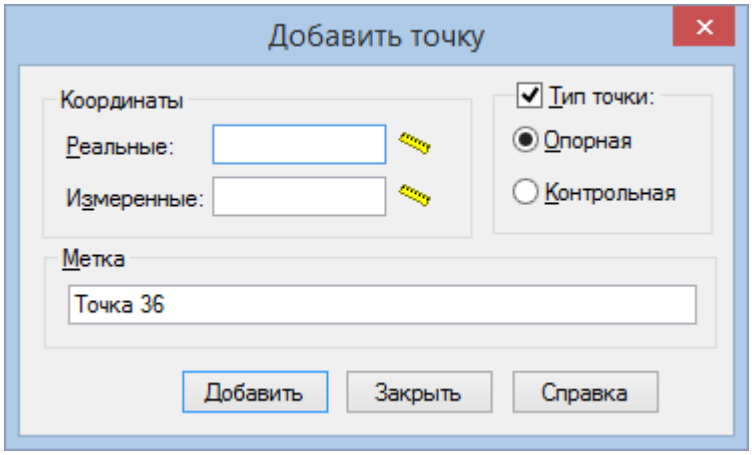
```
10
16
0 414.250000 -312.500000 415.789786 -311.284805 414.250000 -312.500000 1 1 1 0 0 Сетка(01,01)
1 436.250000 -312.500000 437.410740 -310.659621 436.250000 -312.500000 1 1 1 1 0 Сетка(01,02)
2 458.250000 -312.500000 460.386260 -308.679871 458.250000 -312.500000 1 1 1 2 0 Сетка(01,03)
3 480.250000 -312.500000 481.694622 -309.044562 480.250000 -312.500000 1 1 1 3 0 Сетка(01,04)
4 414.250000 -288.500000 414.799911 -285.027068 414.250000 -288.500000 1 1 1 0 1 Сетка(02,01)
5 436.250000 -288.500000 431.221632 -307.526974 436.250000 -288.500000 1 1 1 1 1 Сетка(02,02)
6 458.250000 -288.500000 464.815333 -257.650194 458.250000 -288.500000 1 1 1 2 1 Сетка(02,03)
7 480.250000 -288.500000 419.868235 -297.301982 480.250000 -288.500000 1 1 1 3 1 Сетка(02,04)
8 414.250000 -264.500000 414.250000 -264.500000 414.250000 -264.500000 1 1 1 0 2 Сетка(03,01)
9 436.250000 -264.500000 436.250000 -264.500000 436.250000 -264.500000 1 1 1 1 2 Сетка(03,02)
10 458.250000 -264.500000 458.250000 -264.500000 458.250000 -264.500000 1 1 1 2 2 Сетка(03,03)
11 480.250000 -264.500000 480.250000 -264.500000 480.250000 -264.500000 1 1 1 3 2 Сетка(03,04)
12 414.250000 -240.500000 414.250000 -240.500000 414.250000 -240.500000 1 1 1 0 3 Сетка(04,01)
13 436.250000 -240.500000 436.250000 -240.500000 436.250000 -240.500000 1 1 1 1 3 Сетка(04,02)
14 458.250000 -240.500000 458.250000 -240.500000 458.250000 -240.500000 1 1 1 2 3 Сетка(04,03)
15 480.250000 -240.500000 480.250000 -240.500000 480.250000 -240.500000 1 1 1 3 3 Сетка(04,04)
```

Поочередное добавление калибровочных пар

При использовании этого метода пары добавляются поочередно. Созданные пары могут относиться к одному из следующих типов: *Опорная*, *Контрольная* или *Неиспользуемая*. Эта процедура разработана таким образом, чтобы можно было создавать пары, указав только координаты реальной точки. Измеренные точки можно задать позже.

Добавление точек:

1. Выбрать **Добавить** в контекстном меню или нажать кнопку **Добавить точку**, расположенную в диалоговом окне **Калибровка**. Появится диалоговое окно добавления точки;



2. Ввести координаты реальной точки в поле **Реальные;**
3. Ввести имя пары в поле **Метка**, иначе этой паре по умолчанию будет присвоено имя «**ТочкаNN**»;
4. Ввести в поле **Измеренные** или указать на экране с помощью кнопки координаты измеренных точек. Если этого не сделать, их координаты будут совпадать с реальными и могут быть изменены позже;
5. При необходимости изменить в поле **Тип точки** тип пары с *Контрольная* на *Опорная* или, сбросив флажок, определить тип пары как *Неиспользуемая*;
6. Нажать **ENTER** или выбрать **Добавить**, чтобы создать пару и продолжить операцию.

Задание измеренных точек на экране

Измеренные точки возможно задать на экране, используя мышь:

1. Из списка диалога **Калибровка** или на экране выбрать калибровочную пару, которую следует изменить. Программа выделит выбранную точку с помощью «ручек»;
2. Указать выбранную пару с помощью кнопки или посредством команды **Показать** контекстного меню. Программа панорамирует изображение таким образом, чтобы показать измеренную точку выбранной пары в центре экрана;
3. Изменить местоположение измеренной точки. Поместить курсор мыши поверх «ручек» и щелкнуть левой клавишей мыши. Переместить курсор и снова щелкнуть, чтобы определить новое местоположение измеренной точки;
4. Перейти к следующей или предыдущей калибровочной паре. В контекстном меню выбрать **Следующая** или **Предыдущая**, либо нажать кнопку или панели диалогового окна **Калибровка**. Программа панорамирует изображение таким образом, чтобы показать следующую (предыдущую) измеренную точку выбранной пары в центре экрана.

Выбор метода калибровки

Выбор метода калибровки осуществляется с учетом природы искажения изображения, а также количества и местоположения калибровочных пар.

При отсутствии информации относительно искажения изображения можно воспользоваться методом **Выбрать автоматически**. В этом случае программа самостоятельно выбирает метод калибровки, оптимальный для данного набора калибровочных пар.

В таблице приведены возможные искажения и применяемые для их исправления методы калибровки.

Методы калибровки для исправления искажений

Метод	Искажения
Linear conformal	Для линейных трансформаций (перемещение, поворот и пропорциональное масштабирование).
Affine	Для линейных трансформаций (перемещение, поворот и непропорциональное масштабирование); растровые эллипсы могут быть преобразованы в окружности.
Bilinear	Для четырехточечных параллелограммных или трапециевидных искажений.
Grid adaptive bilinear	Для сложных искажений растровой сетки (требуется более четырех калибровочных пар); может применяться только при наличии заданной сетки.
Polynomial	Для неплоских искажений в аэрофотографии, вызванных неровной поверхностью Земли.
Surface Splines	Для искажений всех видов; это наиболее точный метод, который работает на произвольном наборе пар.

Для каждого из методов калибровки предполагается минимальное число калибровочных пар, которое допускает использование этой модели. Если число пар калибровки превышает некоторое значение, все модели, кроме Surface Splines, произведут ненулевое отклонение.

В следующей таблице приведены ограничения на количество пар калибровки для каждого метода калибровки:

Ограничения по количеству пар для каждого метода исправления искажений

Метод	Количество калибровочных пар	Количество калибровочных пар, дающих ненулевую ошибку
Linear conformal	2	3
Affine	3	4
Bilinear	4	5
Grid adaptive bilinear	Необходимо задать калибровочную сетку	Заданы точки, не принадлежащие сетке
Polynomial 2 степени	6	7
Polynomial 3 степени	10	11
Polynomial 4 степени	15	16
Polynomial 5 степени	21	22
Polynomial 6 степени	28	29
Surface Splines	3	Неприменимо

Оценка точности калибровки

Калибровка обеспечивает преобразование всего растрового изображения посредством расчетной трансформации. Обычно перемещаются не только точки, заданные в калибровочных парах, но и все точки изображения. Оценка точности позволяет определить смещение каждой растровой точки для выбранного метода калибровки до выполнения процедуры калибровки.

При проведении оценки для каждой калибровочной пары создается еще одна точка, называемая *вычисленной*. Она показывает положение измеренной точки после выполнения выбранного метода калибровки. Маркеры таких точек выделены желтым цветом (маркеры реальных точек – синие, маркеры измеренных точек – красные; можно изменять эти заданные по умолчанию цвета в диалоговом окне **Параметры**). Затем программа вычисляет и отображает расстояния между каждой вычисленной точкой и соответствующей реальной точкой. Эти расстояния определяют отклонения калибровки для каждой пары.

Программа вычисляет параметры выбранного метода, поэтому после преобразования каждая измеренная точка помещается насколько близко к соответствующей реальной точке, насколько это возможно. Программа использует для этих вычислений калибровочные пары только типа контрольные и сетка.

Чтобы оценить смещение какой-либо точки изображения после калибровки, необходимо создать калибровочную пару с измеренными и реальными точками, которые имеют координаты требуемой точки изображения, и присвоить этой паре тип проверочная. Эта пара не будет рассматриваться при определении параметров преобразования, но программа найдет для нее вычисленную точку и вычислит отклонение относительно реального местоположения точки.

Чтобы оценить точность калибровки

1. Создать калибровочные пары, необходимые для устранения искажений на изображении.
2. Задать расположение измеренных точек.
3. При необходимости создать проверочные пары, чтобы определить направление движения произвольных точек.
4. Выбрать желаемый метод из списка методов калибровки. Можно использовать только модели, применимые к заданному набору калибровочных пар. Если эти требования не удовлетворены, оценку выполнить нельзя.
5. Нажать кнопку , расположенную в диалоговом окне **Калибровка**.

Параметр **Средняя ошибка** показывает среднюю ошибку выбранного метода. Обратить внимание также на значения **Ошибка X** и **Ошибка Y**, которые служат для оценки ошибки каждой точки при использовании выбранного метода.

Цветовая коррекция

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Реальная карта или цветная схема, как правило, выполняется с использованием небольшого количества цветов, однако при сканировании бумажного оригинала получается цветное растровое изображение, точки которого имеют несколько десятков, а то и сотен цветов. Средства цветной фильтрации и цветовой коррекции используются для подготовки изображений к последующим сложным операциям, таким как бинаризация, разделение по слоям, растровое редактирование и векторизация. Цветные фильтры применяются также для улучшения качества изображений после применения операций, которые перемещают объекты изображения или меняют разрешение (масштабирование, выравнивание, поворот, калибровка или коррекция по четырем точкам).

Преобразование в полноцветное, градации серого и индексированные цвета

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Растровое изображение может быть преобразовано в цветовые режимы: в TrueColor (полноцветное), градации серого (полутоновое), и в индексированные цвета.

Операции конвертирования могут применяться к нескольким однотипным изображениям одновременно.

Преобразование монохромных изображений в градации серого, TrueColor или индексированные цветовые модели, делает возможным применение к ним цветных фильтров (**Размытие**, **Адаптивное размытие**, **Контурная резкость**, **Усреднение**).

Преобразование в True Color (полноцветное)

Лента: **Растр – Обработка – Конвертирование >** **Конвертирование в True Color**

Меню: **Растр** – **Обработка растра** – **Конвертирование в** – **Конвертирование в True Color**.

Командная строка: **КОНВ24 (CONVERTTO24)**

1. Выбрать изображения.
2. Выполнить команду.

Преобразование в градации серого (полутоновое)

Лента: **Растр – Обработка – Конвертирование >** **Конвертирование в градации серого**

Меню: **Растр** – **Обработка растра** – **Конвертирование в** – **Конвертирование в градации серого**

Командная строка: **КОНВГРС (CONVERTTOGRAYSCALE)**

1. Выбрать изображения.
2. Выполнить команду.

Преобразование в индексированные цвета

Лента: **Растр – Обработка – Конвертирование >** **Конвертирование в индексированные цвета**

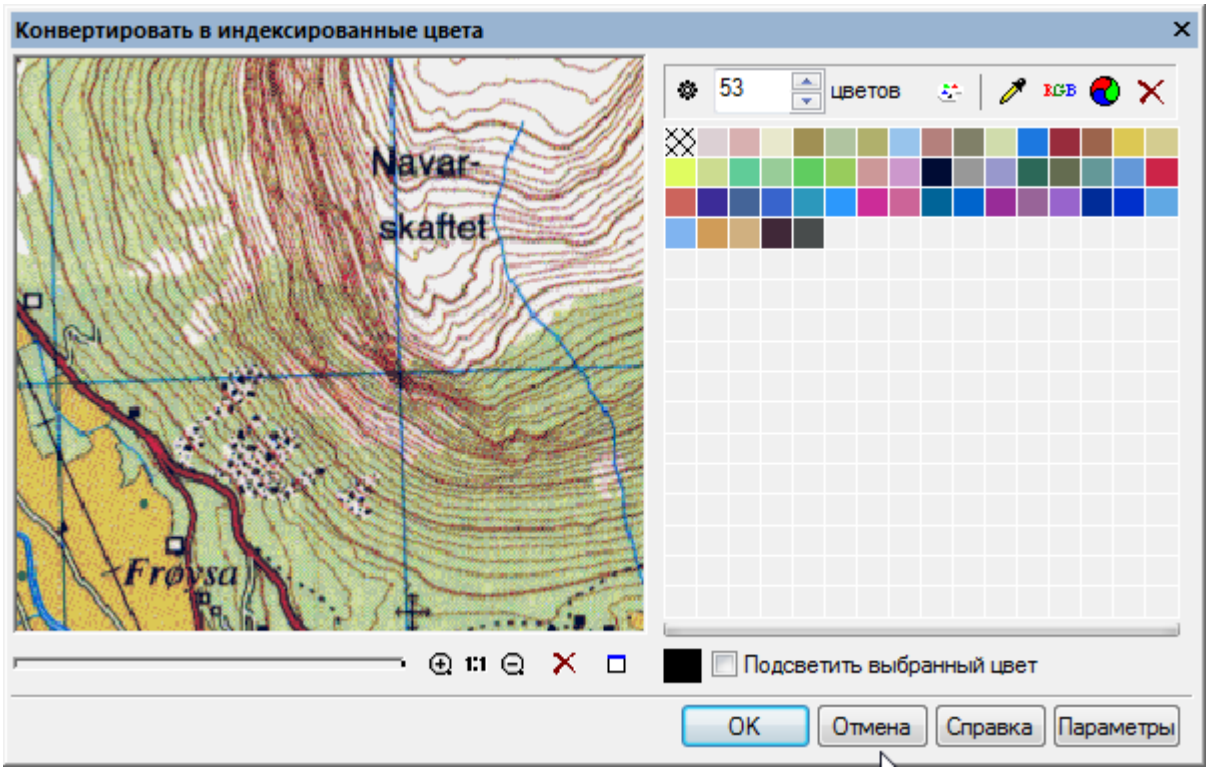
Меню: **Растр** – **Обработка растра** – **Конвертирование в** – **Конвертирование в индексированные цвета**

Командная строка: **CONVERTTO256COLORS**

Команда позволяет уменьшить размер файла изображения за счет изменения глубины цвета. Команда также обеспечивает возможность точно настраивать цвета. В результате ее применения к изображению, представленному цветовой моделью True color, число используемых цветов уменьшается до 256 (или меньше). Можно уменьшать число цветов и далее, удаляя выбранные или объединяя несколько цветов в один. Можно заменять выбранные цвета и добавлять их к палитре.

1. Выбрать изображения, которые следует преобразовать.
2. Запустить команду.

Диалог **Конвертировать в индексированные цвета** имеет окно предварительного просмотра, таблицу текущих цветов и инструменты редактирования.



Конвертировать автоматически

Для получения изображения с максимально возможным количеством цветов, ввести в поле цветов значение 256 (предлагается по умолчанию) и нажать кнопку **Сбросить палитру.**

Для автоматического уменьшения количества цветов выбранного изображения нажать кнопку **Автоматически рассчитать палитру**.

При удовлетворительных результатах в окне предварительного просмотра нажать **OK**.

Задание количества цветов в палитре

В счетчике цветов 53 цветов установить нужное значение, нажать кнопку **Сбросить палитру**. Палитра автоматически перестроится, чтобы оптимальным образом показать изображение цветами, количество которых задано в окне счетчика.

Удаление цвета из палитры

1. Выбрать цвет(а) для удаления из таблицы. Несколько цветов выбираются при нажатой клавише ***SHIFT***.
2. Нажать кнопку **Удалить**. Изображение будет перерисовано в новой палитре.

Добавление цвета в палитру или замена одного цвета другим

1. Выбрать в таблице цвет, который следует заменить, или указать на пустой квадратик, если цвет требуется добавить.
2. Нажать кнопку **Выбрать цвет** и указать в диалоге необходимый цвет для добавления или замены.

Для выбора цвета с изображения: нажать кнопку **Взять пробу цвета**, указать точку на растровом изображении.

Объединение нескольких цветов в один

1. Выбрать несколько цветов в таблице при нажатой клавише ***SHIFT***.
2. Нажать кнопку **Объединить цвета**. Выбранные цвета будут приведены к одному из цветов, существующих в палитре, который максимально близок к среднему значению всех выбранных.

Контроль изменений производится в окне предварительного просмотра.

Нажать **OK** для применения изменений к изображению.

Изменение яркости, контраста, цветового тона и насыщенности

Лента: **Растр – Обработка >** **Яркость/Контраст**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Яркость/Контраст...**

Командная строка: **LEVELS**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

С помощью команды **Яркость/Контраст** можно настраивать яркость, контраст, цветовой тон и насыщенность пикселей одного либо сразу нескольких цветных или полутоновых изображений.

Яркость характеризует относительную освещенность или затемненность цвета и измеряется в процентах: от 0 (черный) до 100 (белый).

Изменение *контрастности* позволяет увеличить или уменьшить перепады яркости пикселей изображения. Изображение с одинаковыми значениями яркости пикселей имеет нулевой контраст. Увеличение контрастности увеличивает перепады яркости, затемняя темные цвета и осветляя светлые. Контраст изображения изменяется в процентах: от 0 (сплошной серый) до 100. Под цветовым тоном обычно понимают цвет, а под насыщенностью – чистоту цвета. Команда позволяет полностью изменить цветовое содержание изображения.

Цветовой тон – это длина световой волны, отраженной или прошедшей через объект. Обычно для описания цветового тона используется название цвета (красный, оранжевый, зеленый и т. д.). Каждый цветовой тон занимает определенное положение на стандартном цветовом круге и характеризуется величиной угла в диапазоне от -180° до +180°.

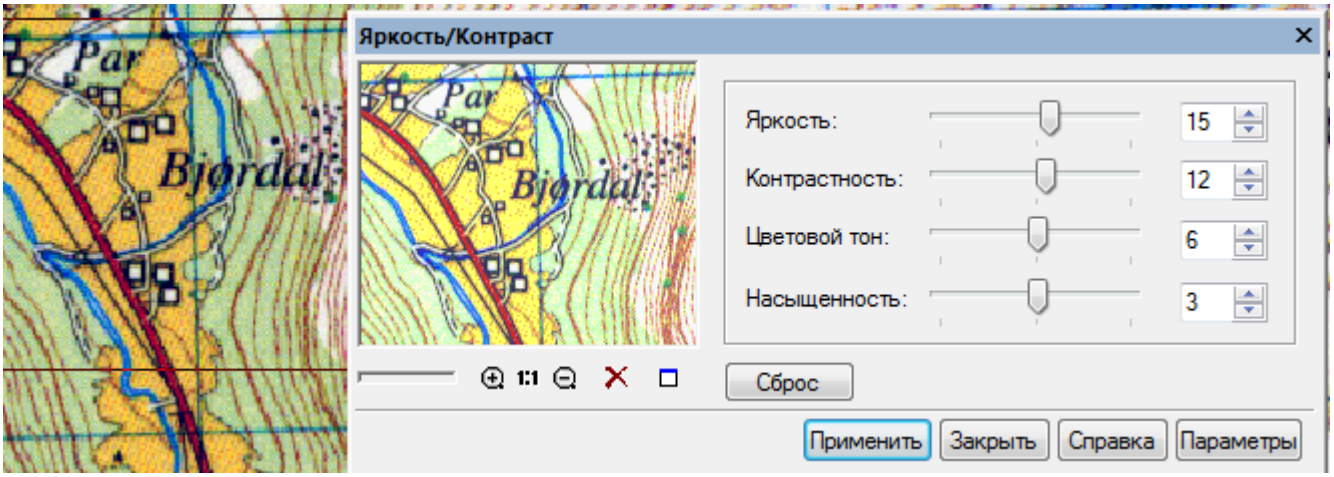
Насыщенность – это степень чистоты цвета. Она определяет соотношение серого цвета и данного цветового тона и выражается в процентах: от 0 (серый) до 100 (полностью насыщенный).

1. Выбрать цветные или полутоновые растровые изображения, подлежащие обработке.
2. Запустить команду **Яркость/Контраст...**.
3. В диалоговом окне использовать соответствующие поля ввода или движки для изменения значения параметров **Яркость**, **Контрастность**, **Цветовой тон** и **Насыщенность**.

В окне предварительного просмотра можно наблюдать изменение параметров.

Нажать **Применить**.

Кнопка **Сброс** устанавливает значение 0 для всех параметров.



Коррекция по гистограмме

Лента: **Растр – Обработка > Уровни по шаблону**

Меню: **Растр** – **Обработка растра > Уровни по шаблону...**

Командная строка: **EQUALIZER**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Операция применяется для настройки яркости, цветового тона и контраста изображения. Для этого используется алгоритм коррекции по гистограмме с заданием двух пороговых уровней яркости – самого темного и самого яркого пикселей, а также гаммы изображения, которая определяет положение среднего значения яркости относительно текущих пороговых значений.

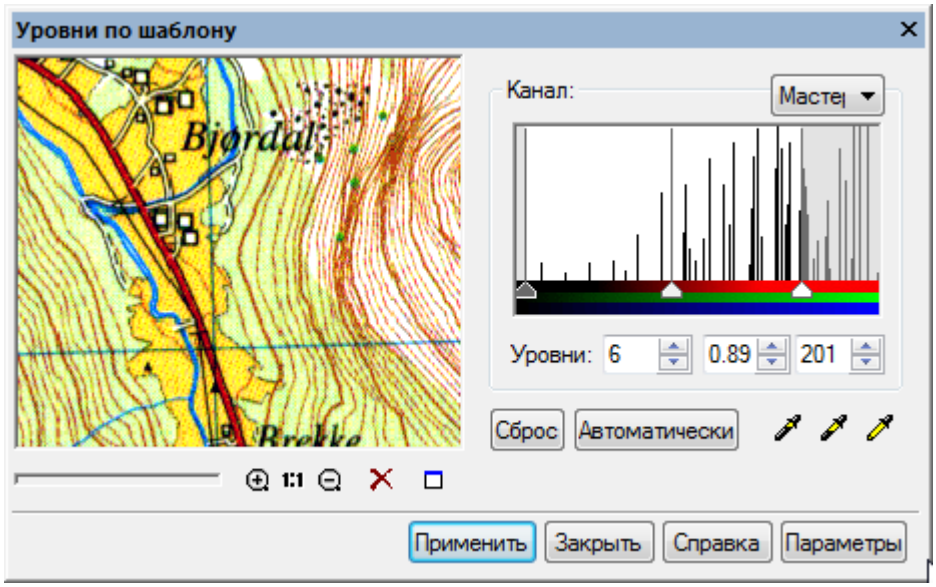
Гамма задает отношение длины интервала яркостей между средним и самым ярким значением к длине интервала яркостей между порогом темного и средним значением. В результате применения команды:

- пиксели, имевшие значение яркости ниже порога темного, получают нулевое значение яркости;
- пиксели со значениями яркости выше самого яркого – максимальное значение яркости (255);
- значения яркостей пикселей, лежащих между самым темным и средним значениями и между средним и самым ярким, перераспределяются равномерно в соответствии с длинами отпущенных им интервалов, которые определяются гаммой изображения.

Увеличение значения гаммы уменьшает интервал, предусмотренный для яркости в темном диапазоне и, следовательно, повышает в нем контраст, одновременно понижая контраст в области светлых тонов, и наоборот.

Команда позволяет перераспределять как среднюю яркость пикселей изображения, так и яркость по отдельным цветовым компонентам пикселей (Красный, Зеленый и Синий). Это позволяет корректировать цвет пикселей изображения – например, сделать розовый фон чисто белым.

1. Выбрать растровые изображения, подлежащие обработке.
2. Запустить команду.



В диалоговом окне **Уровни по шаблону** представлена гистограмма изображения, на которой показано усредненное количество пикселей, соответствующее каждому яркостному значению:

- низким значениям яркости соответствует левая часть гистограммы;
- высоким (самые светлые тона) – правая часть гистограммы.

Движки в нижней части гистограммы показывают пороговые значения: черный слева – самый темный, серый в середине – среднее значение, белый справа – самый яркий пиксель.

Возможен выбор одной из четырех гистограмм:

- **Мастер** показывает суммарное распределение яркости пикселей;
- **Красный**, **Зеленый** и **Синий** показывают распределение яркостей соответствующих цветовых компонентов пикселей (красной, зеленой и синей).

Выбрать гистограмму, соответствующую тому компоненту цвета, который нужно корректировать.

Задать значения яркости самого темного, самого светлого пикселя и гаммы изображения при помощи полей **Уровни** или пипетки. Для точной настройки следует использовать движки гистограмм.

Поля **Уровни** содержат численное выражение текущих пороговых значений. Используя движки гистограммы **Мастер**, можно пропорционально менять значения порогов всех компонентов одновременно. Движки гистограмм **Красный**, **Зеленый** и **Синий** изменяют пороговые значения яркости отдельно для соответствующих им компонентов цвета. Пипетки используются для выбора пороговых значений и гаммы на изображении. Если образец цвета выбирается пипеткой **Взять пробу для низшей отметки** (или **Взять пробу для высшей отметки**), то устанавливается значение порога самого темного (самого яркого) компонента. При выборе образца цвета пипеткой **Взять пробу для средней отметки** определяется положение среднего тона и тем самым – гамма изображения. Значения яркости всех остальных пикселей будут пропорционально переопределены в границах нового тонового интервала. Передвижение среднего движка изменяет значение гаммы и перераспределяет контраст между светлой и темной частями изображения.

Кнопка **Авто** производит автоматическую установку значений порогов светлого и темного так, чтобы отсечь по каждой цветовой компоненте яркостные значения, не встречающиеся в изображении.

Нажать **Применить** для проведения операции.

Эту коррекцию можно выполнять неоднократно, последовательно изменяя распределение яркостей пикселей изображения.

Гамма-коррекция

Лента: **Растр – Обработка >** **Гамма**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Гамма...**

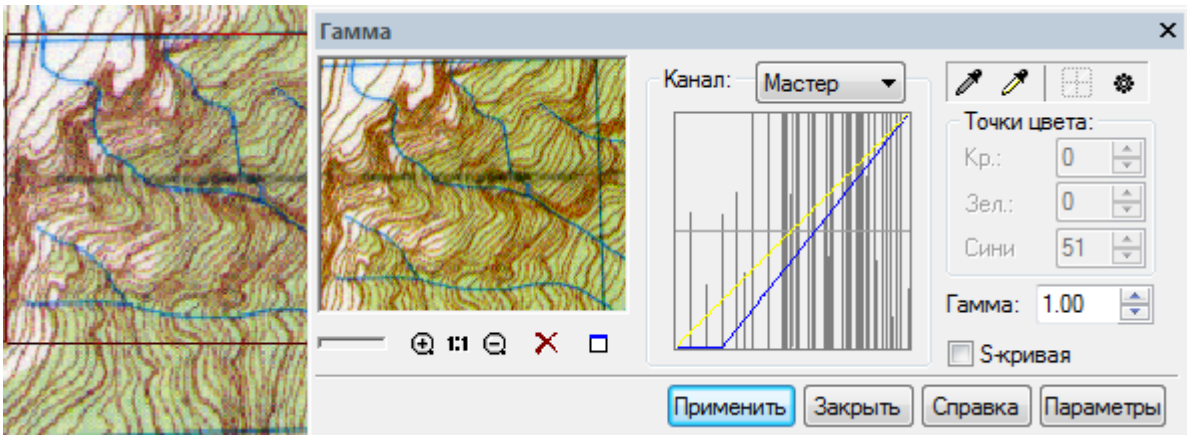
Командная строка: **GAMMAEDIT**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Операция предназначена для повышения качества всего изображения путем изменения так называемого «цветового профиля» посредством алгоритма, который изменяет распределение яркости точек изображения.

Точки, имеющие промежуточные значения интенсивности цвета, обычно распределены неравномерно и формируют кривую (гамму) произвольной формы. Значение гаммы определяет наклон кривой точно посередине между белой и черной точками. С помощью изменения гаммы увеличивается или уменьшается яркость точек, попадающих в определенный диапазон яркости, а также изменяется яркость красного, синего и зеленого цветов.

1. Выбрать растровые изображения, подлежащие обработке.
2. Запустить команду.



В открывшемся диалоговом окне **Гамма**

3. Задать белую и черную точки выбрав их с помощью пипеток на изображении.
4. Выбрать цветовой канал.
5. Создать кривую гаммы автоматически или настроить ее вручную.
6. Нажать **Применить**.

Задание черных и белых точек

Для выбора значений белой и черной точек непосредственно на изображении используются пипетки **Точка черного** и **Точка белого**. Следует выбрать соответствующую пипетку и обрисовать область на экране.

Точно настроить значения цветов можно в разделе диалога **Точки цвета**.

Если в этом разделе задаются значения цветов, отличные от (0,0,0) для черной и/или (255,255,255) для белой точек, то точки, находящиеся за пределами заданного диапазона, подвергаться процедуре коррекции гаммы не будут.

Кнопка **Рассчитать автоматически** рассчитывает значения белой и черной точек для каждого цветового канала. Гистограмма в середине диалогового окна отображает распределение яркости цветов. Кривую можно изменять для каждого канала в отдельности.

Для возврата гамма-кривой к первоначальному виду нажать .

Изменение гамма-кривой

Возможны три способа изменения формы гамма-кривой канала **Мастер** и кривых отдельных каналов. Эти способы взаимосвязаны.

1. Установить или сбросить флажок **S-кривая**. S-кривая – это форма гамма-кривой, которая всегда симметрична относительно центральной точки диапазона распределения. Это означает, что, добавляя яркость в темные области, мы автоматически затемняем яркие области до такого же уровня и в результате изображение выглядит лучше сбалансированным по яркости. Если флажок **S-кривая** сброшен, можно создать гамма-кривую, перемещая общий баланс яркости на результирующем изображении.
2. Ввод значения в поле **Гамма** меняет угол наклона кривой.
3. Переместить кривую канала **Мастер** или кривые для отдельных каналов в окне гистограммы.

Если в списке **Канал** выбран **Мастер**, показываются все кривые.

При перемещении курсора мыши на кривую появляется маркер в виде точки, которую можно перемещать, изменяя угол наклона кривой. Если курсор мыши задержать на кривой, можно увидеть реальное распределение яркости цветов на изображении.

Чтобы изменить форму кривых для красного, синего и зеленого каналов, выбрать соответствующий канал из списка **Канал**.

На некоторых изображениях можно также «разделить» кривую Мастер на компоненты (красный, синий и зеленый), нажав кнопку **Рассчитать автоматически**.

Редактирование цветовой палитры (Классификатор цветов)

Лента: **Растр – Обработка >** **Классификатор цветов**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Классификатор цветов...**

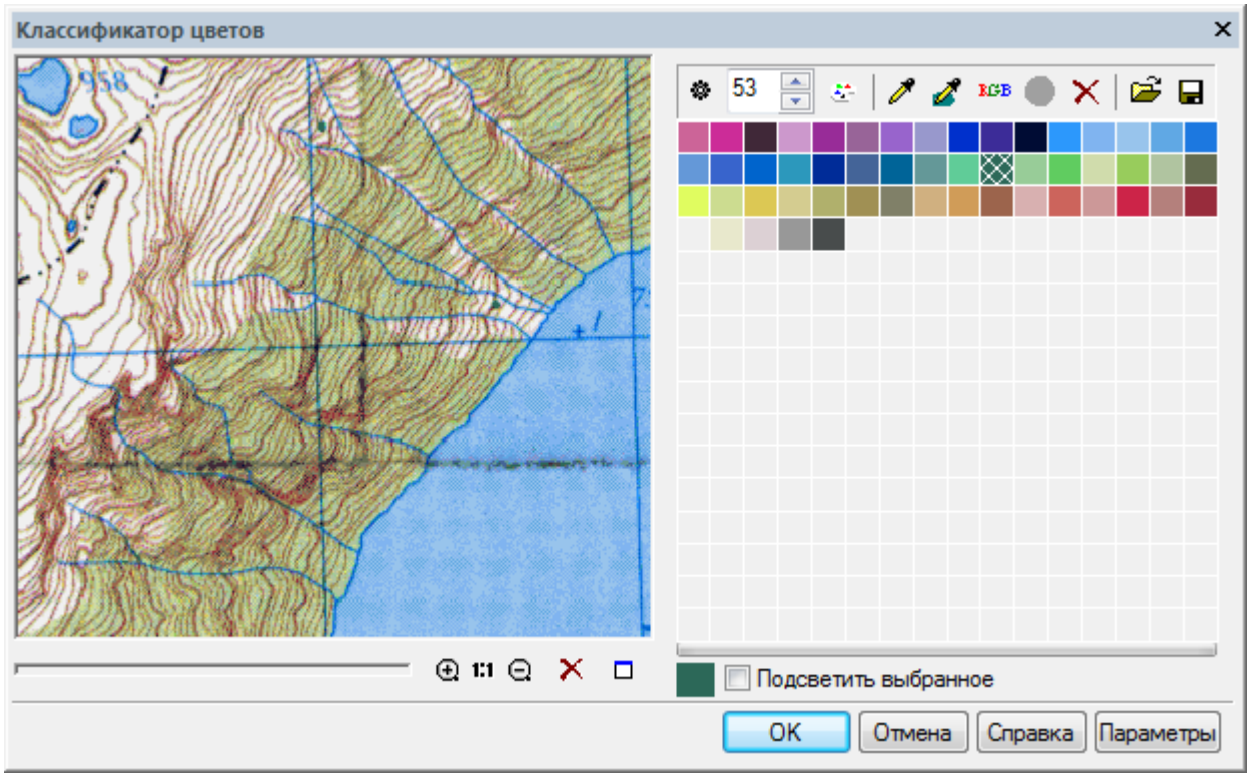
Командная строка: **PALEDITOR**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

С помощью операций редактирования цветовая палитра изображения может быть рассчитана автоматически или изменена на основании цветов, заданных пользователем.

Управление цветами на изображении осуществляется в диалоге **Классификатор цветов**. Инструменты диалога позволяют:

- уменьшить палитру путем удаления выбранных цветов или объединения нескольких цветов в один;
- заменить выбранные цвета;
- добавить новые цвета в палитру;
- сохранить настроенную палитру для использования при обработке однотипных цветных изображений.



Рассчитать палитру автоматически

Нажать кнопку . Программа автоматически определяет набор и количество цветов, наиболее точно представляющий изображение.

Создать новую палитру

Задать в поле **Счетчик цветов** количество цветов или отредактировать палитру в **Таблице образцов цвета**.

Нажать кнопку . Она используется для пересчета палитры на основании числа цветов, заданного в **Счетчике цветов**. Контролировать изменения в окне предварительного просмотра. По достижении требуемого результата нажать **OK**.

Выбор цвета

Способы:

- указать мышью цвет в **Таблице образцов цвета**; выбор нескольких цветов производится при нажатой клавише ***SHIFT***;
- нажать кнопку , указать точку на изображении; выбранный цвет подсветится в таблице;
- Нажать кнопку , задать на изображении область многоугольником; цвета, содержащиеся внутри указанного многоугольника, в таблице будут выделены (чтобы замкнуть многоугольник, следует нажать правую клавишу мыши или ***ENTER***).

Контролировать на изображении выбранные цвета можно с помощью инструмента **Подсветить выбранное**.

Удалить цвет из палитры

1. Выбрать цвет(а) для удаления.
2. Нажать кнопку **Удалить**.

Количество цветов можно уменьшить, задав их число в окне счетчика и нажав кнопку .

Добавить цвет в палитру или заменить имеющийся

1. Выбрать цвета, которые следует заменить, или указать на пустой квадратик, если цвет требуется добавить.

2. Нажать кнопку и в открывшемся диалоге указать необходимый для добавления или замены цвет.

Объединить несколько цветов в один

1. Выбрать несколько цветов в таблице при нажатой клавише **SHIFT** или указать их на изображении с помощью инструмента .
2. Нажать кнопку .

Кнопка **Применить** запускает применение произведенных настроек.

Фильтрация цветных растровых изображений

Размытие

Лента: **Растр – Фильтры – Размытие >** **Размытие**

Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Размытие...**

Командная строка: **GAUSSBLUR**

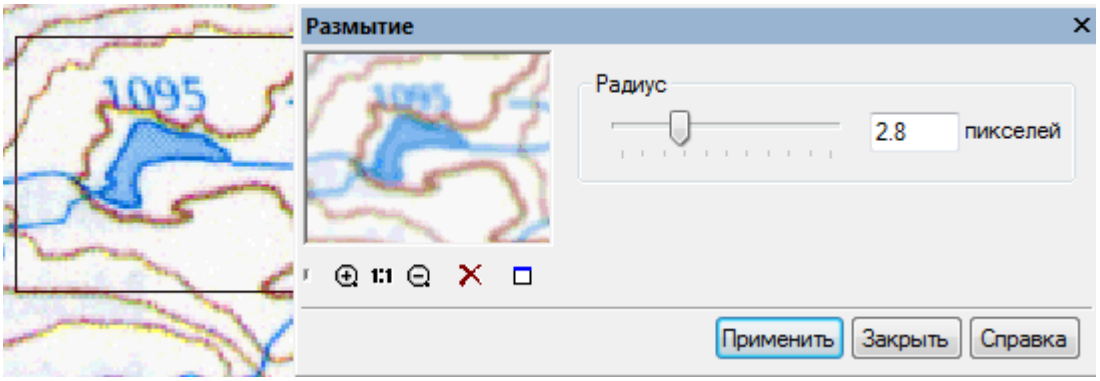
Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Фильтр производит эффект размытости изображения, создавая впечатление, что изображение немного «не в фокусе». Размывающая фильтрация снижает четкость изображения, но делает более однородными области изображений, содержащие текстурные заливки, что упростит последующую бинаризацию или разделение изображения по цвету.

При вычислении цвета пикселя программа заменяет его цветовое значение на усредненное по окрестности.

Радиус – единственный параметр фильтра. Чем выше его значение, тем более размытым становится изображение.

1. Выбрать на экране изображения, подлежащие обработке.
2. Запустить команду.
3. В поле **Радиус** ввести значение от 0.1 до 10.0, чтобы задать степень размытости изображения. Чем выше значение, тем сильнее эффект размытости.
4. Выбрать **Применить**, чтобы запустить фильтрацию.



Адаптивное размытие

Лента: **Растр – Фильтры – Размытие >** **Адаптивное размытие**

Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Адаптивное размытие...**

Командная строка: **ADAPTIVEBLUR**

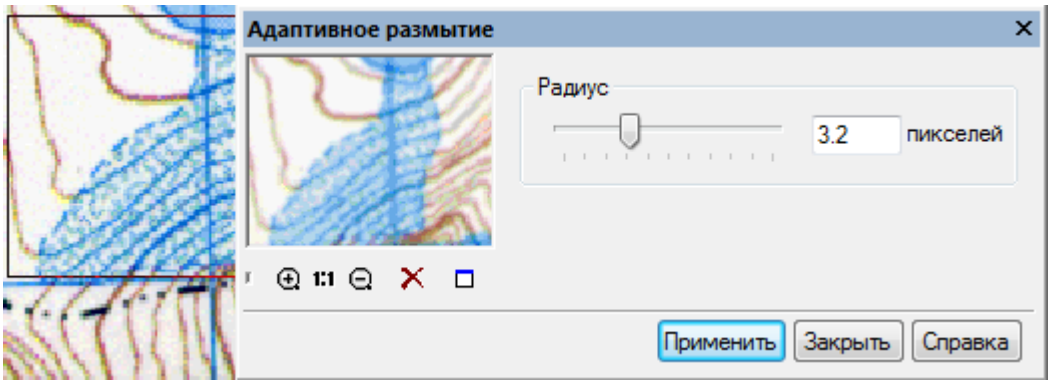
Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Адаптивное размытие позволяет, сохранив достаточно четкие границы между контрастными цветами, сгладить области похожих цветов. Благодаря этому становится возможным устранять зернистость и удалять «типографский растр» на цветных и полутоновых изображениях.

Параметром **Радиус** определяется количество пикселей на границе перехода цветов, анализируемых в процессе операции.

Запустить команду. В диалоговом окне **Адаптивное размытие**:

1. В поле **Радиус** ввести значение от 0.1 до 10.0 или отрегулировать параметр движком. Контролировать изменения в окне предварительного просмотра;
2. При получении нужного результата нажать **Применить** для запуска операции.



Контурная резкость

Лента: **Растр – Фильтры >** **Контурная резкость**

Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Контурная резкость ...**

Командная строка: **UNSHARPMASK**

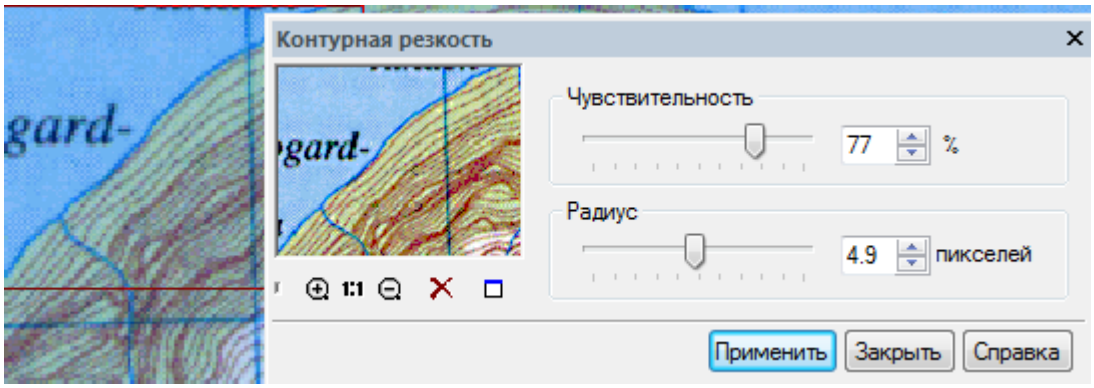
Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Фильтр отыскивает в изображении границы цветовых переходов и повышает их резкость.

Фильтр изменяет контраст пикселей на границах цветовых переходов, производя общее увеличение резкости изображения. Он может быть использован для исправления изображений, получившихся размытыми в результате интерполяции (например, после операций масштабирования, изменения разрешения или калибровки).

1. Выбрать на экране изображения, подлежащие обработке.
2. Запустить команду.
3. Ввести в поле **Чувствительность** или задать при помощи соответствующего движка значение в процентах (от 0 до 100). Чем выше значение, тем сильнее эффект воздействия фильтра.
4. Ввести значение **Радиус**. Радиус определяет «глубину» воздействия фильтра. Чем большее значение будет задано, тем большее количество пикселей, окружающих границу цветового перехода, будет подвергнуто обработке. Низкие значения обеспечивают подъем резкости только на самих границах. Чтобы подобрать оптимальное значение параметров для всего изображения, сначала задать их для небольшой типичной области образа в окне предварительного просмотра.

5. Выбрать **Применить**, чтобы запустить фильтрацию.



Усреднение

Лента: **Растр – Фильтры >** **Усреднение**

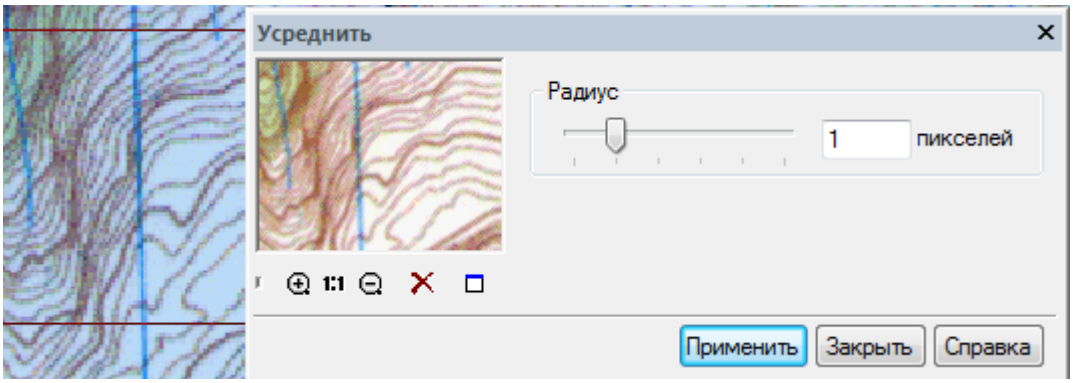
Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Усреднение...**

Командная строка: **MEDIANER**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Усредняющая фильтрация подавляет шумы в изображении, анализируя все пиксели в пределах заданного радиуса и присваивая центральному пикселю усредненное значение характеристик анализируемых пикселей. В результате происходит выравнивание цвета и яркости пикселей.

1. Выбрать на экране изображения, подлежащие обработке.
2. Запустить команду.
3. Задать значение **Радиус** в диапазоне от 1 до 5. Это значение определяет радиус окрестности (в пикселях), в пределах которой фильтр будет анализировать цветовые значения.
4. Для запуска фильтрации выбрать **Применить**.



Уменьшение цветности

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Этот раздел посвящен описанию процедур, позволяющих получать из цветных и полутоновых изображений монохромные растровые изображения (растровые слои).

Исходное изображение представляет собой растровый файл, полученный в результате цветного или полутонового сканирования. Операция бинаризации позволяет создать монохромные растровые изображения, содержащие черно-белое представление объектов

цветного изображения. Например, из одного цветного изображения сканированной карты можно последовательно извлечь и разместить на отдельных монохромных слоях объекты разного цвета (линии уровня, дороги, реки и др.). Этот способ разделения позволяет разместить на одном монохромном слое объекты, соответствующие одному или нескольким разным цветам на исходном изображении.

Другим способом получения монохромных изображений из цветных является расслоение по цвету. В программе можно преобразовать цветное изображение в набор монохромных растровых слоев. При этом гарантируется, что черно-белое представление всех пикселей исходного изображения попадет на тот или иной слой.

Полученные монохромные изображения в дальнейшем могут быть преобразованы в векторные с помощью средств векторизации – трассировки. Векторизация разделенного на слои растра обычно значительно более эффективна, чем векторизация растра, полученного с помощью черно-белого сканирования цветных оригиналов.

Бинаризация

Лента: **Растр – Обработка >** **Бинаризация**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Бинаризация...**

Командная строка: **BINARIZATION**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

При выполнении бинаризации создается новое монохромное изображение заданного цвета, которое размещается на указанном слое. Используя определенный критерий, программа определяет пиксели исходного изображения (цветного или полутонового), которые должны стать черными (пиксели изображения) и белыми (фоновые), а затем генерирует монохромное изображение и размещает его на новом растровом слое. Критерий разделения пикселей на два набора определяется выбранным методом бинаризации и его параметрами (пороговыми значениями или набором цветного диапазона). На изображение помещаются пиксели, которые выбираются в соответствии с настройкой, заданной во вкладках диалогового окна **Бинаризация**. Новое монохромное изображение получает имя `Имя исходного изображения_N`, где N – целое число.

Эта операция может применяться к нескольким изображениям одновременно. Если ни одно изображение не выбрано, команда будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях.

Бинаризация работает на изображениях, имеющих границу показа. Используя это свойство, можно ограничить область бинаризации на любом изображении, задав для него границу показа.

Методы бинаризации

Чтобы преобразовать цветные и полутоновые изображения в монохромные, используются различные алгоритмы преобразования, называемые методами бинаризации. Рекомендуется выбирать метод преобразования, соответствующий типу изображения.

Порог по яркости

Метод *Порог по яркости* преобразует цветные пиксели со значениями яркости выше заданного уровня в точки фона, а ниже этого уровня – в точки изображения.

Этот метод может применяться для преобразования как цветных, так и полутоновых изображений. При преобразовании полутонового изображения программа использует градации серого этого изображения. При преобразовании цветного изображения градации серого определяются по значению яркости цветных точек.

Порог в RGB

При использовании метода *Порог в RGB* необходимо задать три отдельных пороговых значения для компонентов **Красный**, **Зеленый** и **Синий** (Red, Green и Blue). Программа

преобразует цветные точки со значениями Red, Green и Blue ниже соответствующих пороговых значений в черные точки (точки изображения) монохромного изображения.

Диапазоны яркости

Метод *Диапазоны яркости* позволяет преобразовать цветные пиксели с любым значением яркости в точки изображения. При использовании этого метода выбирается некоторое количество базовых уровней серого. Эти уровни используются как средние точки диапазонов. Для каждого выбранного уровня можно определить полудлины диапазонов. Полудлина диапазона – это количество уровней серого ниже и выше выбранного уровня.

Диапазоны яркости преобразует пиксели, уровень серого которых находится в пределах заданных диапазонов, в точки изображения. Остальные пиксели преобразуются в точки фона.

Этот метод может также использоваться для преобразования цветных и полутоновых изображений. Вычисление уровня серого для цветных точек описано в разделе **Порог по яркости**.

Диапазоны в RGB

С помощью этого метода можно преобразовать в точки изображения цветные пиксели, принадлежащие заданным диапазонам RGB.

Чтобы задать *диапазон RGB*, прежде всего необходимо выбрать центральный цвет диапазона. **Красный** (Red), **Зеленый** (Green) и **Синий** (Blue) компоненты этого цвета определяют положение центральной точки диапазона RGB. Для каждой цветовой компоненты (R, G и B) следует задать соответствующие полудлины диапазонов. Полудлина диапазона красной, зеленой или синей компоненты – это количество уровней R, G или B ниже и выше выбранного уровня R, G или B. Например, если уровень R для выбранного цвета равен 50, а полудлина диапазона – 10, то диапазон RGB содержит цвета с компонентой R от 40 до 60.

Диапазоны в HSV

Метод *Диапазоны в HSV* упрощает преобразование цветных RGB-изображений. Он преобразует пиксели аналогичных цветов в точки изображения. Аналогичными называются цвета, близкие с точки зрения человеческого восприятия (красный – оранжевый, темно-зеленый – светло-зеленый и т. д.).

Чтобы преобразовать изображение с помощью метода Диапазоны в HSV, следует задать один или несколько диапазонов HSV. Диапазон HSV определяется выбранным цветом и полудлинами диапазонов H, S, V. Диапазон HSV по структуре аналогичен диапазону RGB. **Цветовой тон** (Hue) выражается как угол от 0° до 360°, а **Насыщенность** (Saturation) и **Яркость** (Value) – в процентах от 0 до 100.

При преобразовании полутоновых изображений результаты применения этого метода имеют низкое качество.

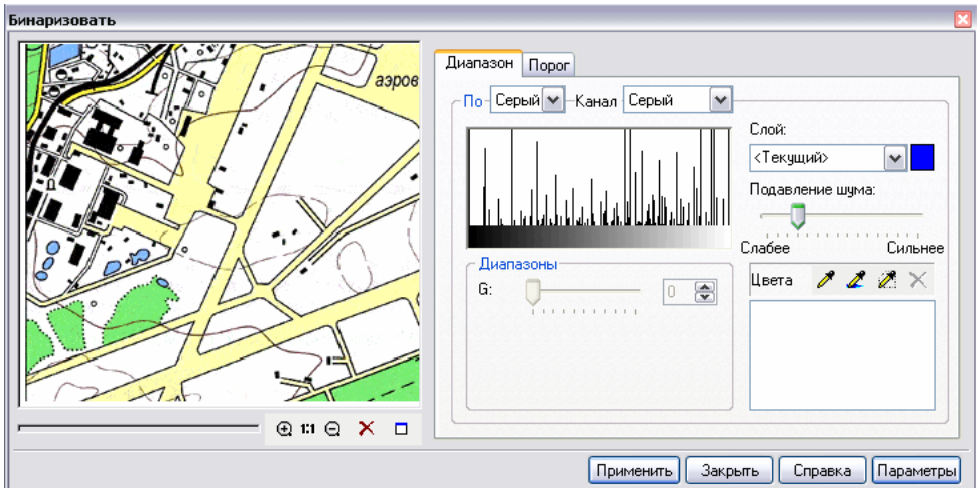
Настройка бинаризации

Чтобы точно настроить процедуру бинаризации, необходимо выбрать подходящий метод. Тип выбранного метода определяет способ настройки. Для каждого из двух пороговых методов необходимо назначить одно или три пороговых значения на гистограмме. Для любого диапазонного метода следует задать набор диапазонов соответствующих типов, содержащих извлекаемые цвета.

Кроме того, для любого метода необходимо назначить слой, на котором будет размещено изображение, полученное в результате бинаризации.

Диалоговое окно **Бинаризация**.

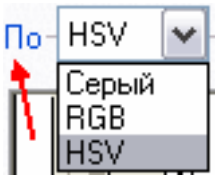
Пока не заданы параметры, в окне предварительного просмотра показывается исходный вид изображения. Но как только начнется подбор параметров, в этом окне будут динамически отображаться результаты настроек бинаризации.



Настройка диапазонной бинаризации

В диалоговом окне **Бинаризация** выбрать вкладку **Диапазон**.

В списке **По** выбрать нужный тип диапазонного метода.

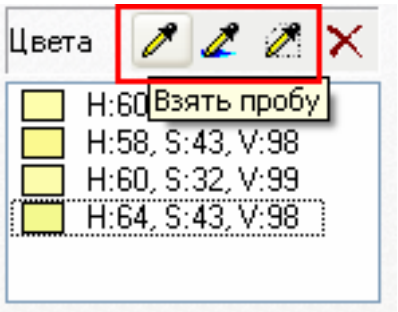


Настраиваемые параметры зависят от выбранного метода.

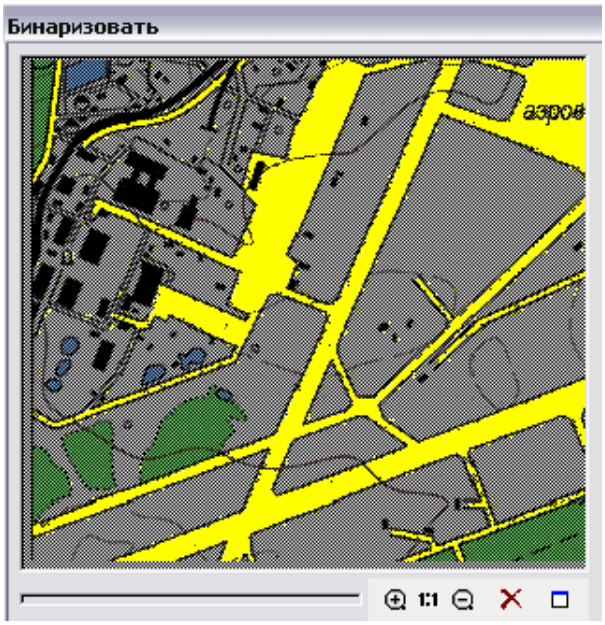
Задать набор диапазонов, захватывающих цвета тех данных (объектов) цветного изображения, которые следует перенести на отдельный монохромный слой.

Добавление диапазона

Нажать кнопку или и указать на изображении пиксель цвета данных, которые требуется бинаризовать . Или нажать кнопку и указать область. В списке **Цвета** появится элемент, соответствующий созданному диапазону. Последовательно нажимая кнопки и указывая близкие цвета, добиться приемлемого результата в окне предварительного просмотра.

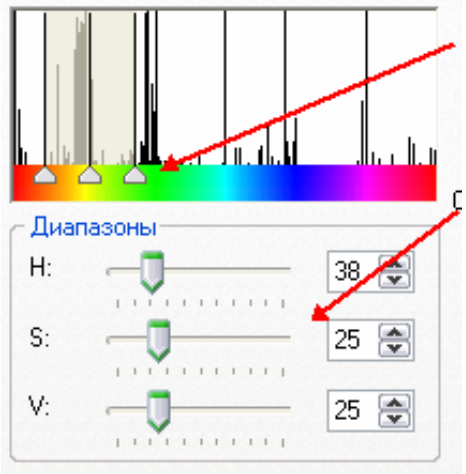


При настройке, в окне предварительного просмотра, динамически отображаются результаты добавления каждого диапазона. Наиболее достоверные результаты дает просмотр изображения в масштабе 1:1.



Изменение параметров созданного диапазона

Если добавление диапазона вызывает нежелательный захват пикселей изображения, изменить его параметры можно, используя движки гистограмм каналов или движки и поля ввода значений в разделе **Диапазоны**.



Удаление диапазона

Если достичь приемлемых результатов настройки диапазона не удается или он выбран ошибочно, выделить его в списке **Цвета** и нажать кнопку **Удалить цвет**.

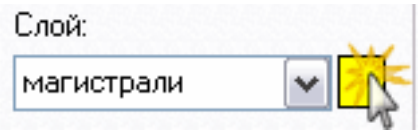
Использовать движок **Подавление шума** для улучшения качества бинаризации.

Для бинаризации больших «залитых» областей – увеличить значение этого параметра (ближе к отметке **Слабее**) для уменьшения количества растрового «мусора» и незалитых отверстий в получаемых при бинаризации объектах.

Для получения монохромного изображения небольших или тонких объектов (текстов, символов, линий уровня или сетки) – уменьшить значение этого параметра, чтобы предотвратить искажение формы мелких объектов.

Задать цвет и имя слоя, на который будет помещен результат бинаризации:

- ввести имя в поле **Слой**;
- задать цвет слоя, щелкнув мышью на его образце. Выбрать в появившемся окне **Цвет**. Нажать **OK**.

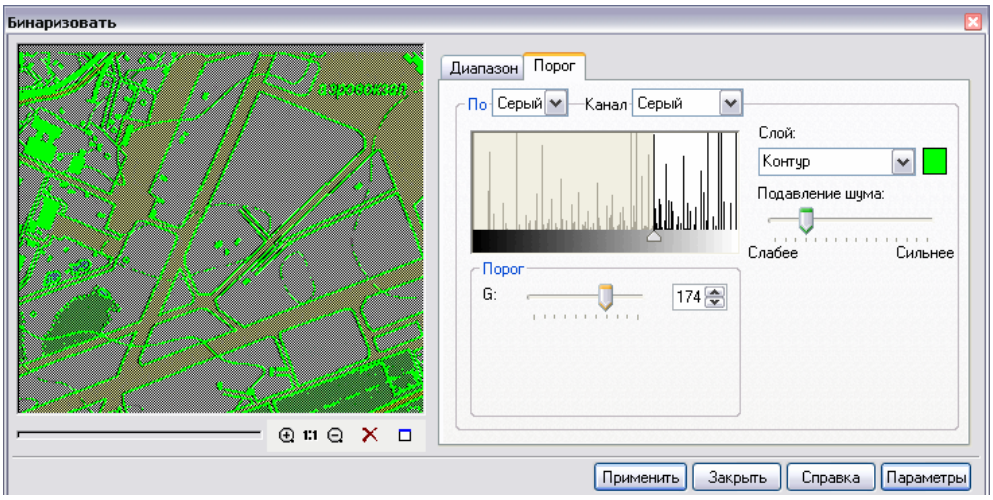


Настройка пороговой бинаризации

В диалоговом окне **Бинаризация** выбрать вкладку **Порог**.

В списке **По** выбрать нужный метод

Подобрать пороговые значения для выбранного метода.



При выбранном методе **Порог по яркости** выбрать **Серый** в списке **Каналы**, чтобы увидеть гистограмму уровня серого. Задать пороговое значение с помощью **движка** или **движка G**.

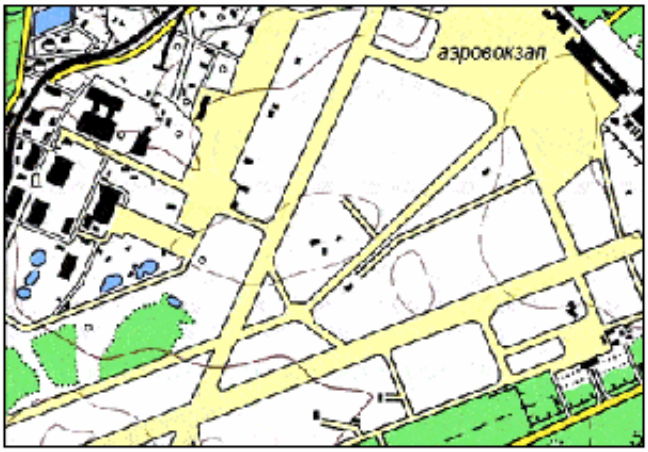
При выбранном методе **Порог по RGB** настроить пороговые значения R, G и B. Для этого можно использовать также движки на гистограммах **Красного**, **Зеленого** и **Синего** каналов.

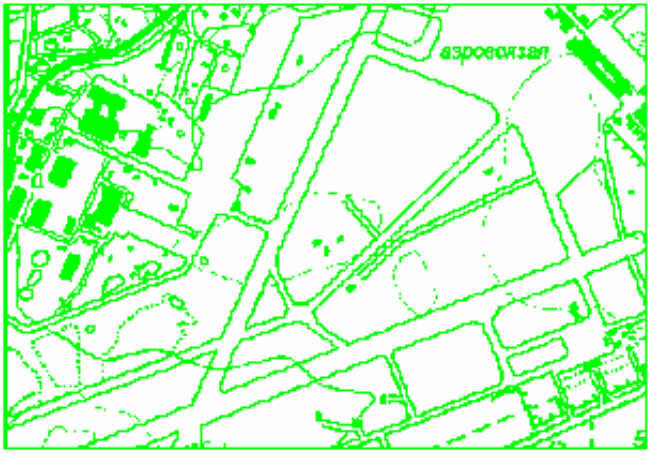
Использовать движок **Подавление шума** для улучшения качества бинаризации.

Задать цвет и имя слоя, на который будет помещен результат бинаризации.

Ввести имя в поле **Слой**. Чтобы задать цвет, щелкнуть мышью на его образце и в появившемся окне произвести выбор. Нажать **OK**.

Процедура бинаризации запускается кнопкой **Применить**.





Результат бинаризации – монохромное изображение данных, имеющих на исходном цветном растре черный и близкие к нему цвета пикселей.

Бинаризация адаптивная

Лента: **Растр – Обработка >** **Бинаризация адаптивная**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Бинаризация адаптивная...**

Командная строка: **FONESMOOTHER**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Бинаризацию сканированных изображений, выполненных в полутоновом режиме (градации серого) с оригиналов, имеющих неоднородный фон (синьки, сепии), рекомендуется проводить с помощью инструмента **Бинаризация адаптивная**. Эта операция сочетает в себе процедуры бинаризации и улучшения качества изображения. Программа анализирует границы цветовых переходов на изображении и распределяет пиксели на фон и информацию.

Команда может быть применена и к цветным изображениям.

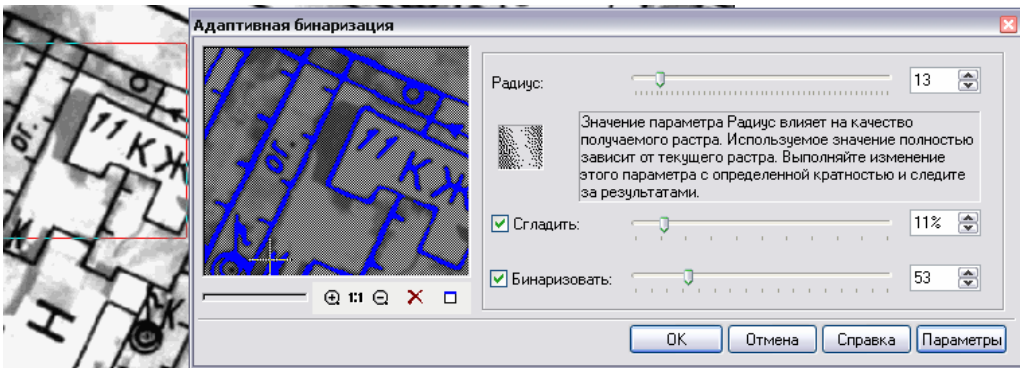
Настройки всех параметров диалога **Бинаризация адаптивная** производятся с помощью движков или введением значений в соответствующие поля.

Радиус – «глубина» воздействия фильтра. Чем выше значение радиуса, тем большее число пикселей, окружающих границу цветового перехода, будет учтено при обработке.

Сгладить – применение сглаживания выравнивает фон и делает объекты изображения более отчетливыми, а при выполнении бинаризации удаляет «мусор».

Бинаризовать – создание монохромного изображения выделенной информации.

По достижении удовлетворительных результатов в окне предварительного просмотра нажать кнопку **Применить**.



Выделение по цвету

Лента: **Растр – Обработка >** **Выделение по цвету**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Выделение по цвету...**

Командная строка: **COLORSEPARATION**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

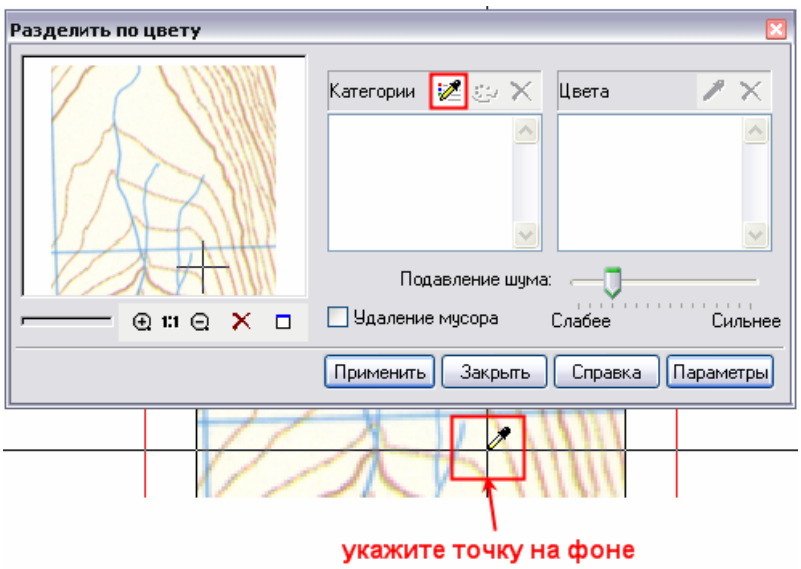
Операция позволяет разделить точки цветного изображения на непересекающиеся множества – категории.

Каждая категория определяется набором базовых цветов. Целью таких процедур является выделение цветов, которыми было выполнено исходное изображение. Обычно объекты одного вида обозначаются одним цветом, поэтому, разделив точки изображения по цвету, вы получаете возможность выделить необходимые объекты изображения на отдельные монохромные растровые слои (изображения).

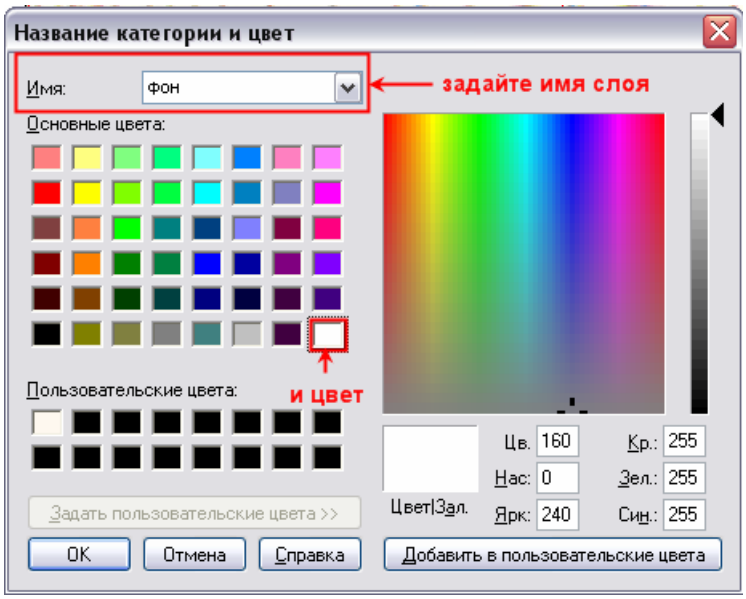
На примере показано создание монохромных слоев фона, рек и линий уровня, с использованием процедуры разделения по цвету.

1. Запустить команду**.**
2. Создать набор категорий при помощи кнопки **Добавить категорию**:

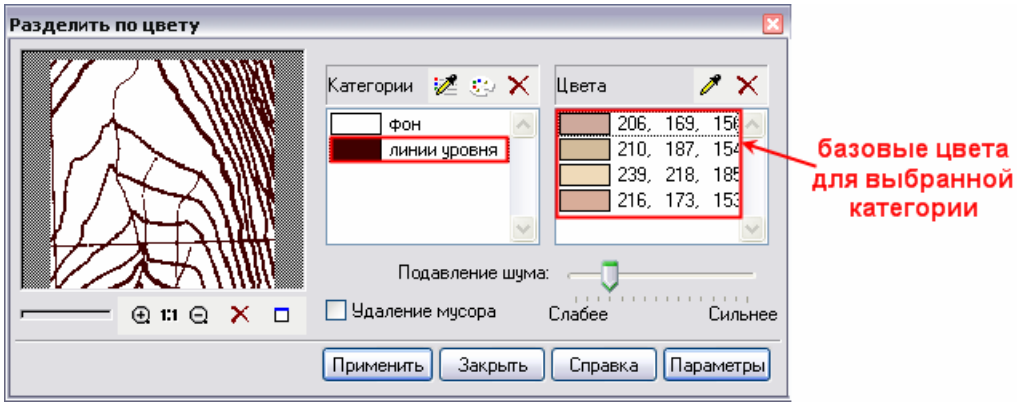
Указать пипеткой на изображении объект, точки которого должны попасть в создаваемую категорию.



На экране появится окно **Название категории и цвет**, в котором можно назначить символический цвет и имя категории.

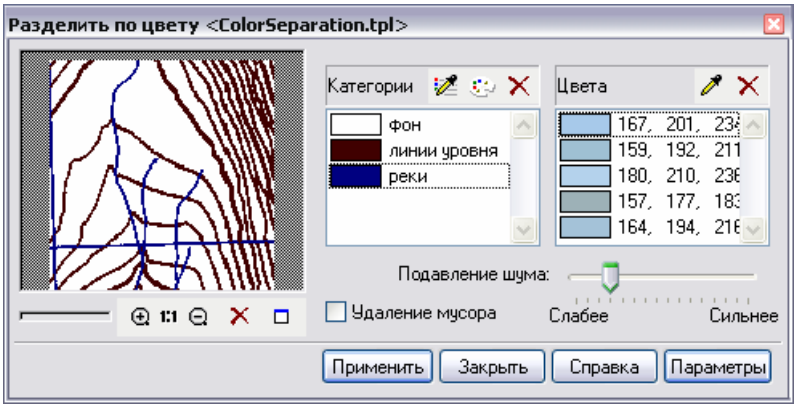


3. Таким же способом, с помощью пипетки указать линии уровня. Задать название слоя – **Линии уровня** и выбрать цвет – **темно-коричневый**.
4. Добавить базовые цвета к категории **Линии уровня**. Нажать кнопку с пипеткой в поле **Цвета** и указать на изображении точку. Цвет указанной точки добавится в список поля **Цвета**.

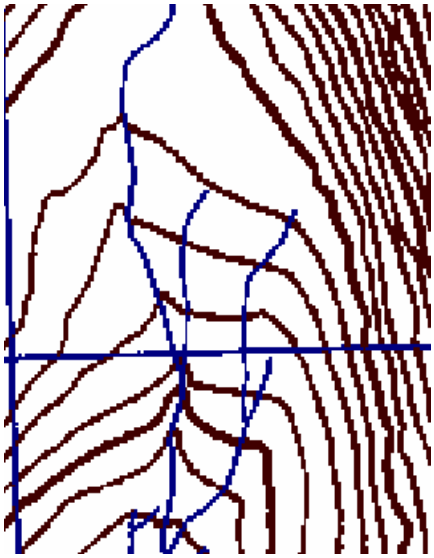


В случае ошибки при выборе базового цвета, удалить его. Ошибочность выбора цвета определяется по результатам разделения, которые динамически отображаются в окне предварительного просмотра.

5. Таким же образом создать категорию для рек и задать базовые цвета.



6. Для обработки большего количества однотипных изображений удобно сохранить параметры разделения по цвету в специальном файле. Выбрать кнопку **Параметры** и сохранить в шаблоне настройку. Сохраненную настройку можно впоследствии загрузить для работы с другим изображением.
7. Достигнув приемлемого качества разделения, нажать кнопку **Применить**.



Уменьшение количества цветов

Лента: **Растр – Обработка >** **Уменьшение количества цветов**

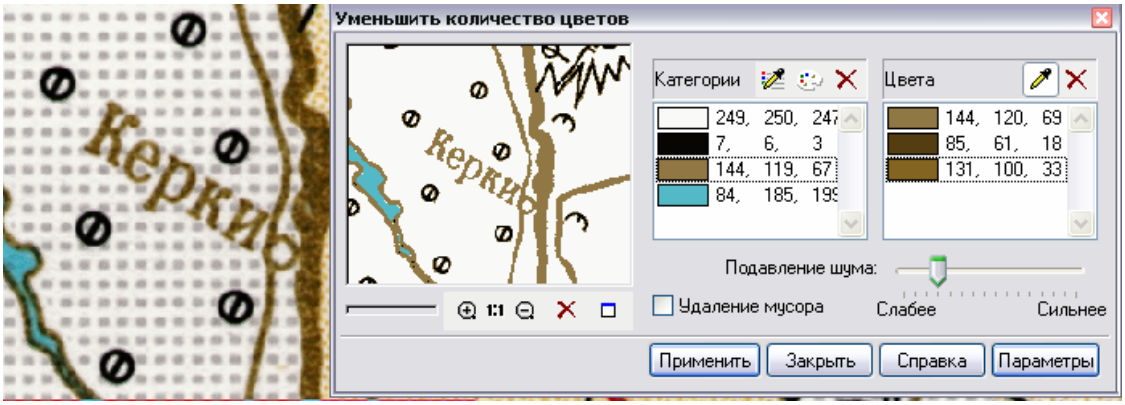
Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Уменьшение количества цветов...**

Командная строка: **COLORREDUCTION**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Процедура уменьшения количества цветов выполняется аналогично процедуре разделения по цветам, описанной в предыдущем разделе. Единственное различие заключается в том, что определять названия категорий не требуется, поскольку процедура уменьшения количества цветов дополнительных слоев не создает.

Настройка процедуры выполняется тем же способом, что и в процедуре разделения по слоям. Назначение и функции элементов этого диалогового окна идентичны назначению и функциям элементов диалогового окна **Выделение по цвету**.



Монохромная фильтрация

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Монохромные фильтры применяются для обработки монохромных (черно-белых) изображений. Монохромные изображения также называют битональными, потому что для описания цвета каждого пикселя (черного или белого) в них используется только один бит информации.

Операции фильтрации могут быть применены к изображениям, расположенным на видимых и незаблокированных слоях. Фильтрации можно подвергать одно и несколько растровых изображений.

Удаление «мусора»

Лента: **Растр – Фильтры >** **Удаление мусора**

Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Удаление мусора...**

Командная строка: **SPECKLEREMOVER**

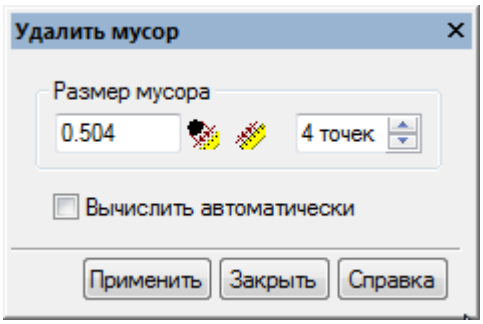
Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Фильтр удаляет растровые объекты (изолированные группы пикселей), размер которых меньше заданного значения, и автоматически оценивает размер пятен на изображении. Этот фильтр может использоваться после процедур бинаризации или разделения по слоям для удаления малоразмерных растровых объектов на полученных монохромных изображениях-слоях.

Фрагмент монохромного растра, полученного в результате бинаризации

После удаления «мусора»

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке, и запустить команду **Удалить мусор**



2. Ввести максимальный размер подлежащих удалению растровых объектов в текущих единицах (левое поле ввода) или в точках (правое поле ввода).
3. Или установить флажок **Вычислить автоматически**, чтобы фильтр сам оценил размеры растрового «мусора» перед выполнением фильтрации.

Чтобы измерить размер растрового объекта на экране, нажать кнопку и указать точку внутри объекта, или нажать кнопку и указать на экране две точки. Программа установит размер «мусора», равный расстоянию между указанными точками.

4. Нажать **Применить**.

Заливка «дырок»

Лента: **Растр – Настройки > Заливка дырок**

Меню: **Растр** – **Фильтры > Заливка дырок...**

Командная строка: **HOLEREMOVER**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

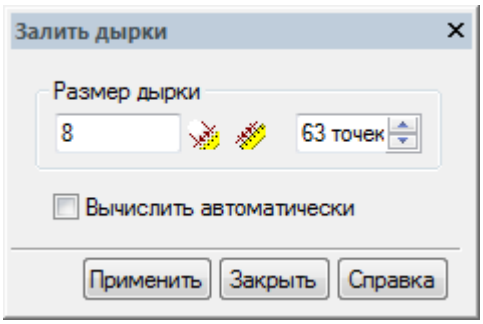
Фильтр заливает малоразмерные отверстия в растровых объектах. При этом производится заливка только тех «дырок», размер которых меньше заданного значения. Этот фильтр может автоматически оценивать размер отверстий в объектах изображения.

Фильтр может использоваться после процедур бинаризации или разделения по слоям для заполнения нежелательных отверстий в растровых объектах.

Исходное изображение

После заливки «дырок»

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке, и запустить команду **Залить дырки**



2. Ввести максимальный размер подлежащих удалению растровых «дырок» в текущих единицах (левое поле ввода) или в точках (правое поле ввода).
3. Или установить флажок **Вычислить автоматически**, чтобы фильтр автоматически оценил размеры растровых «дырок» перед выполнением фильтрации.

Чтобы измерить размер растровой «дырки» на экране, нажать кнопку и указать точку внутри «дырки», или нажать кнопку и указать на экране две точки. Программа установит размер «дырки», равный расстоянию между указанными точками.

4. Нажать **Применить**.

Сглаживание

Лента: **Растр** – **Фильтры** > **Сглаживание**

Меню: **Растр** – **Фильтры** > **Сглаживание...**

Командная строка: **СГЛАЖИВАНИЕ** (**SMOOTHER**)

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

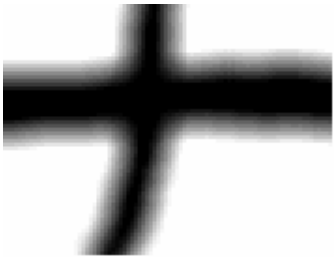
Фильтр сглаживает контуры растровых объектов, заливает краевые и внутренние вкрапления фона, а также частично удаляет растровый «мусор».

Фрагмент исходного изображения

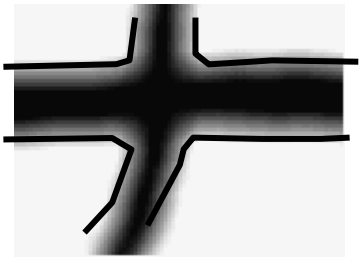
После сглаживания

Работа фильтра **Сглаживание** состоит из двух этапов. На первом этапе он работает, как фильтр **Усреднение** на полутоновом изображении, анализирует окрестность заданного радиуса каждого пикселя и заменяет яркость центрального пикселя на усредненную яркость окрестности. В результате контуры растрового объекта размываются. Увеличение значения **Усреднение** делает серые полоски шире.

На втором этапе фильтр преобразует в черные те пиксели, значение яркости которых меньше, чем значение параметра **Порог**. Широкие черные линии показывают границы бинаризации. Пиксели внутри границ становятся черными, внешние пиксели – белыми. Увеличение значения параметра **Порог** ведет к утолщению объектов, а уменьшение делает их тоньше.



Первый этап – размывание краев

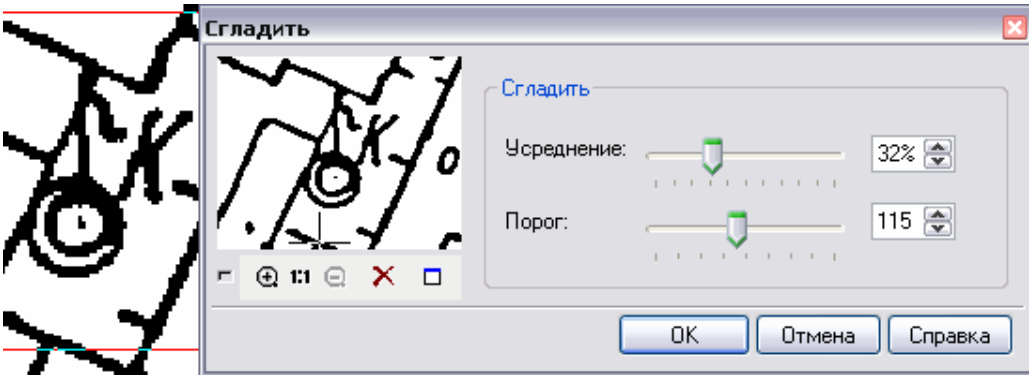


Второй этап – бинаризация

1. Выбрать изображения, подлежащие обработке и запустить команду **Сгладить**.
2. Задать **Усреднение** – степень усреднения в процентах. Это значение определяет степень размывания контуров растровых объектов.
3. Задать **Порог** – уровень серого от 0 до 255. Это значение определяет степень обрезки размытых контуров. При более высоких значениях степень сглаживания увеличивается, но растровые линии становятся толще.

Для подбора оптимальных значений параметров использовать окно предварительного просмотра.

4. Нажать **OK**.



Утоньшение

Лента: **Растр – Фильтры >** **Утоньшение**

Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Утоньшение...**

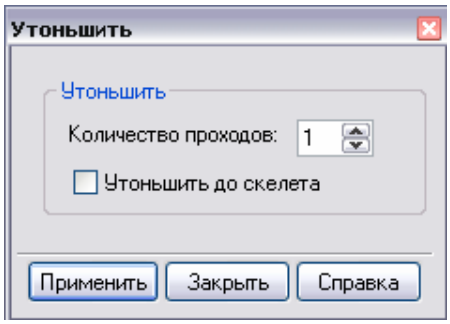
Командная строка: **THINNING**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Фильтр за один проход утоньшает растровые фрагменты на одну точку (пиксель) одновременно во всех направлениях. Этот фильтр имеет дополнительный параметр, позволяющий утоньшить растровые объекты до скелета (остаются только пиксели, расположенные в середине).

После утоньшения до скелета

Выбрать изображения, подлежащие обработке, и запустить команду.



Задать число проходов фильтра, или выбрать **Утоньшить до скелета**, чтобы превратить все объекты в однопиксельные линии.

Нажать **Применить**.

Утолщение

Лента: **Растр – Фильтры >** **Утолщение**

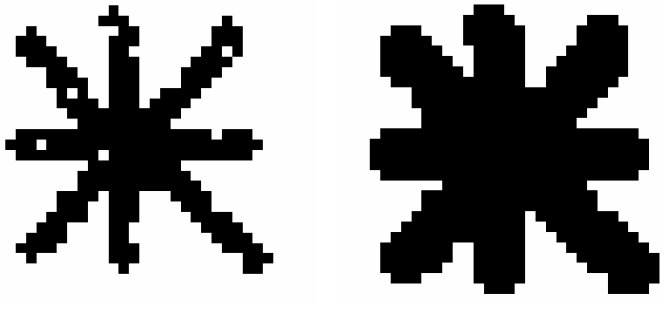
Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Утолщение...**

Командная строка: **THICKER**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Этот фильтр утолщает растровые объекты на заданное количество пикселей в указанном направлении – горизонтальном, вертикальном или одновременно во всех направлениях.

На рисунках внизу показано, как работает утолщение, если выбраны все направления. Слева приведено исходное растровое изображение, а справа – результат применения фильтра после трех проходов.

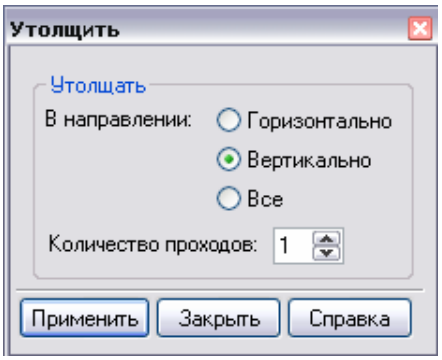


Утолщающая фильтрация по всех направлениях

Рисунок внизу иллюстрирует работу фильтра **Утолщение** при выборе только вертикального направления утолщения. Слева показано исходное растровое изображение, справа – результат применения фильтра **Утолщение** после трех проходов.

Утолщающая фильтрация в вертикальном направлении

Выбрать изображения, подлежащие обработке, и запустить команду.



Выбрать требуемое направление утолщения – **Горизонтально**, **Вертикально** или **Все** (по горизонтали, по вертикали или по диагонали).

Нажать **Применить**.

Контур

Лента: **Растр – Фильтры >** **4-х связный контур**

Лента: **Растр – Фильтры >** **8-и связный контур**

Меню: **Растр** – **Фильтры** – **Получение контура >** **4-х связного**

Меню: **Растр** – **Фильтры** – **Получение контура >** **8-и связного**

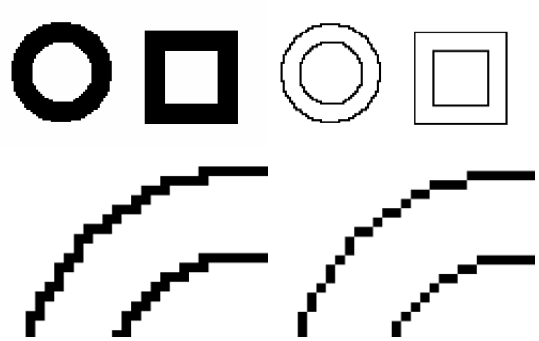
Командная строка: **CONTOUR4**

Командная строка: **CONTOUR8**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Контурные фильтры превращают залитые растровые области в однопиксельные контуры. В четырехсвязном контуре смежные пиксели могут стыковаться только сторонами, в восьмисвязном контуре допускается смежность и по углам, поэтому такие контуры выглядят более тонкими.

На рисунках внизу показаны результаты применения контурных фильтров.



Части контуров, полученных при четырехсвязной и восьмисвязной фильтрации

Выбрать изображения, подлежащие обработке, и запустить команду.

Инвертирование

Лента: **Растр – Фильтры >** **Инвертирование**

Меню: **Растр** – **Фильтры >** **Инвертирование...**

Командная строка: **INVERSION**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Инверсия меняет значение цвета каждой точки монохромного изображения на противоположное (создает «негатив»). Точки фона становятся точками изображения, а точки, передающие изображение объектов – фоновыми. На приведенном внизу рисунке показан результат применения фильтра.

Результат применения фильтра Инверсия

Выбрать изображения, подлежащие обработке, и запустить команду.

Выбор данных на растровых изображениях

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Для редактирования содержания монохромных растровых изображений необходимо применять выбор растровых данных. Используя различные варианты выбора, на растровых изображениях можно выбирать:

- *растровые объекты* – растровые линии, дуги и окружности;
- *площадные фрагменты растрового изображения*;
- *сегменты растровых линий* – фрагменты растровых линий любой формы, ограниченные точками пересечения с другими растровыми линиями или конечными точками;
- *изолированные растровые фрагменты* – множество связанных между собой растровых точек.

Порядок выполнения выбора на растре

- установить режим выбора: добавить данные к выбору, удалить из выбора, одиночный выбор;
- запустить один из методов выбора: указанием, внутри прямоугольника, секущим многоугольником и т. д. Метод выбора назначается в зависимости от типа выбираемых растровых данных;
- провести процедуру указания на изображении в соответствии с запущенным методом.

Количественные режимы растрового выбора

Лента: **Растр** – **Растровый выбор** – **Основные методы** > …

Меню: **Растр** – **Растровый выбор** > …

Кнопка	Режим	Действие
	Одиночный выбор	Каждый новый выбор отменяет предыдущую выборку.
	Добавление в выбор	К набору выбора добавляются новые растровые данные.
	Исключение из выбора	Выбранные данные исключаются из существующей выборки.
	Выбрать всё	Выбирается содержимое всех растровых изображений.
	Отмена выбора	Отменяется выбор всех данных.

Основные методы выбора

Лента: **Растр** – **Растровый выбор** > …

Меню: **Растр** – **Растровый выбор** > …

Кнопка	Название метода	Процедура указания	Выбираемые растровые данные
	Автоматически	Указать объект.	Растровый объект.

Кнопка	Название метода	Процедура указания	Выбираемые растровые данные
	Рамкой	Указать противоположные углы прямоугольной области.	Все растровые данные внутри прямоугольной области. Граница выбора проходит точно по краю прямоугольной рамки выбора.
	Многоугольником	Указать точки, определяющие границу многоугольной области, целиком охватывающей выбираемые данные. Нажать ***ENTER***.	Все растровые данные ограниченные многоугольником. Граница выбора проходит точно по краю многоугольной рамки выбора.
	Отрезок	Задать две точки – концы опорного отрезка.	Растровый отрезок под опорным отрезком
	Дуга	Задать три точки – начало, произвольную среднюю и конечную точку опорной дуги.	Растровая дуга под опорной дугой.
	Окружность	Задать две точки – концы диаметра опорного круга.	Растровый круг под опорным кругом.
	Заливка	Указать любую точку растрового объекта	Части изображения, растровые точки которых соприкасаются между собой. Удобно использовать для выбора изолированных растровых объектов.

«Объектные» методы растрового выбора

«Объектный» выбор растровых данных основан на принципе распознавания отдельных растровых объектов: растровых линий, дуг и окружностей в выбранной области или на ее границе.

Кнопка	Название метода	Процедура указания	Выбираемые растровые данные
	Внутри прямоугольника	Указать противоположные углы прямоугольной области.	Объекты, полностью находящиеся внутри прямоугольника. Растровые объекты, пересеченные границей прямоугольника не выбираются.
	Внутри многоугольника	Указать точки, определяющие границу многоугольной области. Нажать ***ENTER***.	Объекты, полностью находящиеся внутри многоугольника. Растровые объекты, пересеченные границей многоугольника не выбираются.
	Секущим прямоугольником	Указать противоположные углы прямоугольной области.	Объекты внутри области, а также все растровые объекты, пересеченные границей прямоугольника.
	Секущим многоугольником	Указать точки, определяющие границу многоугольной области. Нажать ***ENTER***.	Объекты внутри многоугольника, а также все растровые объекты, пересеченные границей многоугольника.
	Секущей полилинией	Задать набор точек – вершины полилинии. Нажать ***ENTER***.	Растровые объекты, пересеченные заданной линией.

Методы выбора «трассировкой»

Выбор растровых данных «трассировкой» основан на принципе распознавания сегментов растровых линий в заданной области или до пересечения с другими сегментами.

Кнопка	Название метода	Процедура указания	Выбираемые растровые данные
	Внутри прямоугольника (трассировкой)	Указать противоположные углы прямоугольной области.	Объекты, полностью находящиеся внутри области до пересечения с другими сегментами. Растровые объекты, пересеченные границей прямоугольника не выбираются.
	Внутри многоугольника (трассировкой)	Указать точки, определяющие границу многоугольной области. Нажать ***ENTER***.	Объекты, полностью находящиеся внутри многоугольника до пересечения с другими сегментами. Растровые объекты, пересеченные границей многоугольника не выбираются.
	Секущим прямоугольником (трассировкой)	Указать противоположные углы прямоугольной области.	Объекты внутри области и пересеченные границей прямоугольника до пересечения с другими сегментами.
	Секущим многоугольником (трассировкой)	Указать точки, определяющие границу многоугольной области. Нажать ***ENTER***.	Объекты внутри многоугольника и пересеченные границей многоугольника до пересечения с другими сегментами.
	Секущей полилинией (трассировкой)	Задать набор точек – вершины полилинии. Нажать ***ENTER***.	Растровые объекты, пересеченные заданной линией до пересечения с другими сегментами

Методы выбора «заливкой»

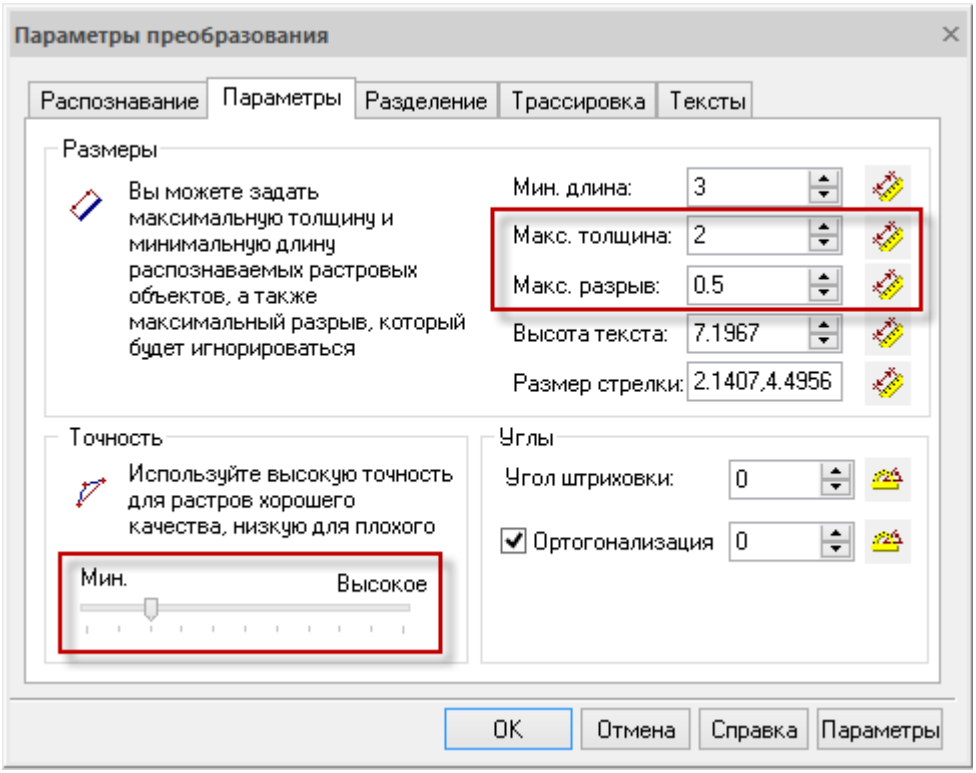
Выбор растровых данных «заливкой» основан на принципе распознавания в заданной области соприкасающихся (сливающихся) между собой растровых точек.

Кнопка	Название метода	Процедура указания	Выбираемые растровые данные
	Внутри прямоугольника (заливкой)	Указать противоположные углы прямоугольной области.	Объекты, имеющие соприкасающиеся пиксели и полностью находящиеся внутри прямоугольника.
	Внутри многоугольника (заливкой)	Указать точки, определяющие границу многоугольной области. Нажать ***ENTER***.	Объекты, имеющие соприкасающиеся пиксели и полностью находящиеся внутри многоугольника.
	Секущим прямоугольником (заливкой)	Указать противоположные углы прямоугольной области.	Объекты внутри области, пересеченные границей прямоугольника и все соприкасающиеся с ними.
	Секущим многоугольником (заливкой)	Указать точки, определяющие границу многоугольной области. Нажать ***ENTER***.	Объекты внутри многоугольника и пересеченные границей многоугольника и все соприкасающиеся с ними.

Кнопка	Название метода	Процедура указания	Выбираемые растровые данные
	Секущей полилинией (заливкой)	Задать набор точек – вершины полилинии. Нажать ***ENTER***.	Растровые объекты, пересеченные заданной линией и все соприкасающиеся с ними.

Настройка параметров выбора

Для корректного распознавания растровых объектов при использовании объектных методов выбора необходимо произвести настройки во вкладке **Параметры** диалогового окна **Параметры преобразования**:



Параметры выбора для распознавания растровых объектов

Параметр	Описание
Макс. толщина	Максимальная толщина растровых объектов, которые могут быть выбраны с помощью методов, основанных на распознавании объектов или следовании линии. Линии, толщина которых превышает заданное значение выбираться не будут.
Макс. разрыв	Величина максимального игнорируемого разрыва растровой линии. Если разрывы растровой линии меньше заданного значения, линия будет выбрана как один объект.
Точность	При выборе растра методами, основанными на распознавании объектов, параметр Точность задает допустимую степень отклонения формы растровых примитивов от их векторных прототипов. Если исходные растровые примитивы искажены, например, растровые круги имеют эллиптическую форму, точность выбора повысится при перемещении движка Точность влево. Для выбора на исходном растровом изображении хорошего качества, переместить движок вправо.

Значения параметров **Макс. толщина** и **Макс. разрыв** можно измерить на растровом изображении с помощью кнопок рядом с полями.

Выделение по типу и размеру

Лента: **Растр – Обработка >** **Выделение по размеру**

Лента: **Растр – Обработка >** **Выделение линейных объектов**

Лента: **Растр – Обработка >** **Выделение текстов**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Выделение по размеру**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Выделение линейных объектов**

Меню: **Растр** – **Обработка растра >** **Выделение текстов**

Командная строка: **SEPARATIONBYSIZE**

Командная строка: **SEPARATELINEAROBJECTS**

Командная строка: **SEPARATETEXTAREAS**

Этот функционал доступен только в модуле Растр.

Операции выделения позволяют перенести определенные объекты монохромного растрового изображения на новые растровые изображения, помещенные на указанные слои. С исходного изображения можно выделить штриховки, текст, линейные объекты и объекты по размеру (изолированные группы примыкающих друг к другу точек).

При выполнении операции программа находит на изображении объекты заданного типа с указанными параметрами и переносит их на новое растровое изображение. Создаваемое в результате операции новое растровое изображение имеет те же параметры (размер, точку вставки, разрешение, масштаб), что и исходное, но помещается на указанный слой. При этом потери объектов, удаленных с исходного изображения, не происходит – они просто перемещаются на отдельный растровый слой.

Процедуры выделения можно использовать:

- вместо фильтра удаления «мусора», когда необходимо сохранить малоразмерные объекты изображения, которые программа может отнести к растровому «мусору»;
- при необходимости применения операций только к объектам определенного типа, например, редактирование текстов или штриховок.

После проведения выделения, перемещенные объекты можно сохранить как отдельное растровое изображение, выбрать и вернуть на исходное изображение или удалить весь полученный растровый слой.

Порядок выполнения операций выделения объектов

- выбрать изображения, подлежащие обработке. Если выбор не сделан, операция будет применена ко всем видимым изображениям, расположенным на незаблокированных слоях;
- Запустить соответствующую команду;
- В открывшемся диалоговом окне произвести настройки параметров, по которым будет проводиться выделение объектов. Вид и настройки диалога зависят от типа выделяемого объекта. Кнопки в диалогах, расположенные рядом с полями, предназначены для измерения задаваемых параметров на изображении. Чтобы измерить параметр объекта на изображении, нажать кнопку и указать необходимое на экране. В соответствующем поле появится измеренное значение. Одинаковым для всех диалогов является принцип заполнения поля **Поместить**, в котором необходимо:
    - ввести имя слоя, на который будет помещено создаваемое изображение с выделенными объектами;

- задать цвет создаваемого слоя, щелкнув левой клавишей мыши на образце цвета, расположенном рядом с полем и выбрав цвет в появившемся диалоговом окне.

- Контроль результатов настроек производится в окне предварительного просмотра диалога. По достижении удовлетворительных результатов нажать клавишу **Применить**.

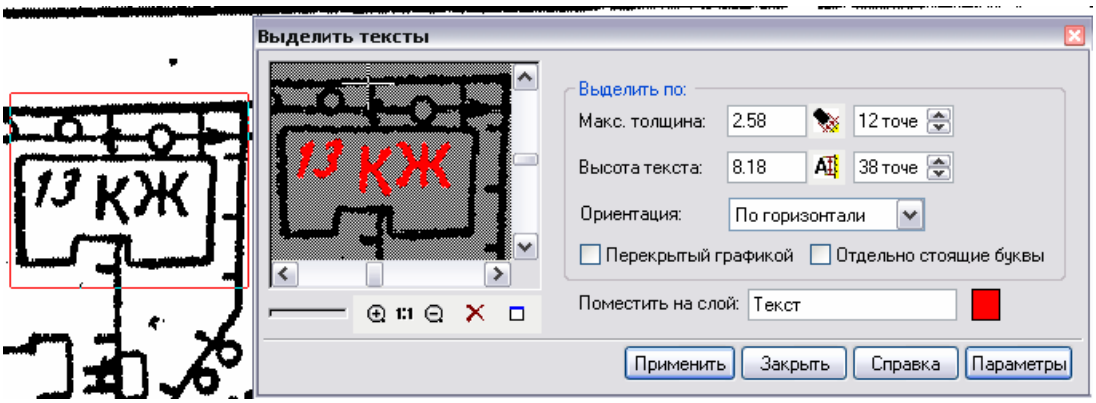
Настройка параметров в диалогах команд выделения объектов

Выделить по размеру

- задать минимальный и максимальный размер объектов в соответствующих полях;
- выделить линейные объекты;
- в поле **Макс. толщина** задать значение толщины растровой линии объектов для выделения;
- в поле **Макс. разрыв** указать игнорируемый размер разрыва в линиях.

Выделить тексты

- в поле **Макс. толщина** задать максимальную толщину линии растрового текста;
- в поле **Высота текста** указать максимальный размер буквы верхнего регистра в тексте;
- в поле **Ориентация** выбрать из выпадающего списка ориентацию текстов **Горизонтальная**, **Горизонтальная и вертикальная** или **Произвольная**;
- при необходимости установить флажки **Перекрытые графикой** и **Отдельно стоящие буквы**.



Сохранение и удаление созданного растрового изображения

Созданное растровое изображение с выделенными объектами автоматически получает статус внедренного в документ и имя слоя, заданного в поле **Поместить**.

Растеризация

Операции растеризации растеризовывают выбранные векторные и растровые данные на нижележащие растровые изображения.

Выборка данных может состоять из:

- растровых изображений;
- растрового выбора;
- векторных данных.

При выполнении операций растеризации растеризуется только та часть выбора, которая расположена внутри границ результирующего изображения. Часть выбора, расположенная вне границ результирующего изображения, игнорируется.

Результирующие растровые изображения – одно или несколько растровых изображений, на которые осуществляется растеризация. Команды растеризуют выборку на всех видимых изображениях, расположенных под выбором на незаблокированных слоях.

Растеризация с удалением

Растеризация выборки на растровое изображение. Исходная выборка удаляется по окончании растеризации.

Лента: **Растр** – **Растеризация** > **Растеризация с удалением выбора**

Меню: **Растр** – **Растеризация с удалением выбора**

Панель: **Растр** –

Командная строка: **ОБЪЕДИНИТЬ**, **РАСТ** (**MERGE**)

1. Выбрать данные для растеризации.
2. Разместить выбранное над результирующим изображением.
3. Запустить команду.

Растеризация

Растеризация выборки на растровое изображение.

Лента: **Растр** – **Растеризация** > **Растеризация выбора**

Меню: **Растр** – **Растеризация выбора**

Панель: **Растр** –

Командная строка: **РАСТКОПИЮ**, **РК** (**DUPLICATE**)

1. Выбрать данные для растеризации.
2. Разместить выбранное над результирующим изображением.
3. Запустить команду.

Рисование по растру

При помощи средств пиксельного рисования можно рисовать и стирать растровые линии на монохромном, полутоновом и цветном изображениях. При работе на монохромном изображении эти средства позволяют рисовать цветом изображения или стирать – то есть рисовать цветом фона. При работе на цветном или полутоновом изображении можно выбирать цвет (тон серого), который будет использован для рисования.

Инструментальные средства заливки могут работать как на монохромных, так и на цветных изображениях и позволяют заполнять растровые области в пределах замкнутых контуров цветом растровых объектов и стирать изолированные растровые объекты, заполняя их цветом растрового фона.

Пиксельное рисование

Средства пиксельного рисования, предназначенные для рисования и стирания растровых данных изображения.

Для рисования на растровом изображении:

Лента: **Растр – Растеризация – Рисование >** **Карандаш**

Меню: **Растр –** **Карандаш**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **КАРАНДАШ (PENCIL)**

Опции команды:

Цвет — Установка цвета карандаша. Опция открывает диалоговое окно **Выбор цвета**.

Опция доступна только при наличии в чертеже цветных растровых изображений.

На монохромных изображениях растровая линия будет отображена основным цветом, на полутоновых изображениях – одним из оттенков серого, наиболее соответствующим по яркости выбранному цвету, на цветных изображениях – выбранным цветом.

Запросы команды:

`Нарисуйте или введите толщину карандаша:`	Ввести значение.
`Рисуйте кривую на растре или нажмите "Enter" для окончания:`	Рисовать произвольную линию.

Для стирания на растровом изображении:

Лента: **Растр – Растеризация – Рисование >** **Ластик**

Меню: **Растр –** **Ластик**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **ЛАСТИК (RASTERERASER)**

Опции команды:

Цвет — Установка цвета ластика. Опция открывает диалоговое окно **Выбор цвета**.

Опция доступна только при наличии в чертеже цветных растровых изображений.

На монохромных изображениях растровая линия будет отображена основным цветом, на полутоновых изображениях – одним из оттенков серого, наиболее соответствующим по яркости выбранному цвету, на цветных изображениях – выбранным цветом.

Запросы команды:

`Нарисуйте или введите размер ластика:`	Ввести значение.
`Рисуйте кривую на растре или нажмите "Enter" для окончания:`	Рисовать произвольную линию.

Заливка

Команды заливки позволяют заполнять растровые области в пределах замкнутых контуров цветом растровых объектов и стирать изолированные растровые объекты, заполняя их цветом растрового фона.

Команды работают только на монохромном растровом изображении.

Для заливки растрового контура:

Лента: **Растр – Растеризация – Заливка >** **Заливка**

Меню: **Растр –** **Заливка**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **ЗАЛИВКА (WHITEFLOODFILL)**

Указать точку внутри замкнутого контура на монохромном растровом изображении.

Для стирания заливкой:

Лента: **Растр – Растеризация – Заливка >** **Стирание заливкой**

Меню: **Растр –** **Стирание заливкой**

Панель: **Растр –**

Командная строка: **СТИРЗАЛИВКА (BLACKFLOODFILL)**

Указать любую точку внутри изолированной растровой области, которую требуется стереть на монохромном растровом изображении.

Редактирование растрового текста

Лента: **Растр – Растеризация >** **Редактирование растрового текста**

Меню: **Растр –** **Редактирование растрового текста**

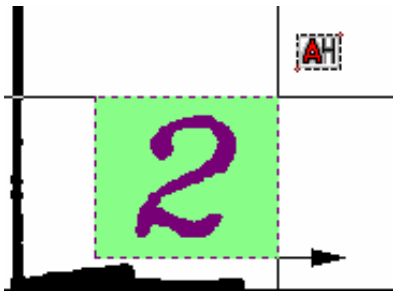
Командная строка: **РЕДРТЕКСТ (RTEXTEDITCMD)**

Этот функционал доступен только в модуле Растр

1. Запустить команду

Задать на изображении прямоугольную область над редактируемым текстом. В процессе указания области можно задать ее параметры Базовая точка, Угол области (координаты второй точки) в соответствующих полях окна Свойства и угол поворота текста в поле **Угол**.

2. Задать базовую точку текста (нижний левый угол текста).
3. Задать базовую линию текста.
4. Дорисовать прямоугольник вокруг растрового текста, содержимое которого будет удалено с растра.



5. Ввести текстовую строчку в командной строке или отредактировать распознанную, в случае если включено распознавание текстов.
6. Выбрать режим вставки или растеризации текста.

Оцифровка растровых данных (векторизация)

Этот функционал доступен только в модуле Растр

- Трассировка (полуавтоматическая векторизация);
- Автоматическая векторизация.

Трассировка (полуавтоматическая векторизация)

Этот функционал доступен только в модуле Растр

Трассировка – интерактивная процедура, позволяющая провести векторизацию растрового изображения. Трассировка основана на технологии локального распознавания растровых геометрических примитивов. С помощью этой технологии программа идентифицирует растровые линии как отрезок, дугу или окружность и генерирует соответствующие векторные объекты. Вы указываете растровые образы на изображении, а программа создает векторные объекты, аппроксимирующие выбранные растровые образы. В результате работы трассировки создается векторная копия растрового объекта.

При трассировке вы имеете возможность преобразовывать и размещать на различных слоях только выбранные объекты, а также получать векторные объекты с весом линий, зависящим от толщины растровой линии.

Трассировка производится только на монохромных растровых изображениях.

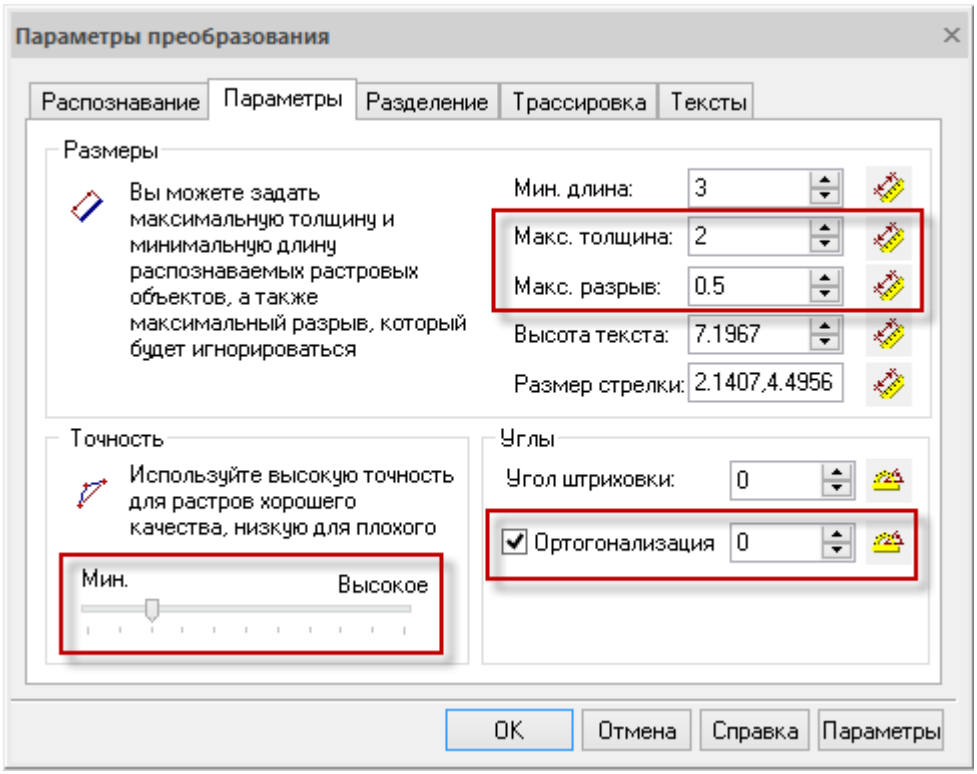
Порядок проведения трассировки:

- настроить параметры трассировки;
- выбрать режим трассировки;
- выбрать метод, соответствующий векторизуемому объекту;
- указать объект на изображении.

Настройка трассировки

При трассировке происходит локальное распознавание векторных объектов на растровом изображении. Для правильной идентификации объектов программа всегда использует два числовых параметра, определяющих максимальную ширину и величину игнорируемого разрыва растровой линии, а также параметр, задающий степень допустимых отклонений формы растровых объектов от векторных прототипов.

Настройка трассировки производится в диалоговом окне **Параметры преобразования** во вкладках **Параметры** и **Трассировка**.



Основные параметры при настройке трассировки

Задать значения параметров, вводя их в соответствующие поля или, нажав на кнопку с линейкой, измерить их непосредственно на изображении.

Нажать **OK**.

Вкладка Параметры

Параметры настройки трассировки

Параметр	Описание
Мин. длина	Минимальный размер растрового объекта, который анализируется алгоритмами распознавания.
Макс. толщина	Задает максимальную толщину растровых линий, которые могут быть аппроксимированы отрезками, дугами, окружностями. Если толщина растровой линии превышает значение Макс. толщина, возможна трассировка только в режиме Авто с аппроксимацией контурным объектом.
Макс. разрыв	Задает длину максимального игнорируемого разрыва растровых линий. Если на изображении растровая линия разбита на несколько частей, а необходимо трассировать эту линию как единый объект, установите значение Макс. разрыв, несколько превышающее максимальный промежуток между частями растровой линии. Программа устранит разрывы и создаст один векторный объект, аппроксимирующий всю растровую линию. Задав достаточно большое значение параметра, вы можете, например, трассировать штрихпунктирные растровые отрезки, дуги и окружности как единое целое. Значения Макс. толщина и Макс. разрыв можно ввести с клавиатуры или измерить на экране.
Точность	Этот параметр определяет точность аппроксимации исходного растрового объекта векторным. Если исходное изображение искажено (например, круги имеют форму эллипса), то значение параметра Точность следует уменьшить. При этом, однако, могут возникнуть неточности распознавания – например, программа может принять короткую дугу за отрезок. Применение сглаживающего фильтра перед трассировкой улучшает

Параметр	Описание
	качество растрового изображения. При хорошем качестве растрового изображения значение параметра Точность можно увеличить.
Ортогонализация	При установке этого флажка трассировка в режимах Авто и Отрезок выравнивает создаваемые отрезки перпендикулярно или параллельно базовому направлению, если отклонение объекта от этих направлений незначительно. Базовое направление задается в поле параметра. Ввести угол, задающий базовое направление ортогонализации - или - нажать кнопку и указать две точки на изображении – значение угла между линией, соединяющей эти точки, и направлением оси X будет показано в поле. Величина допустимого отклонения определяется автоматически по значению параметра Точность.

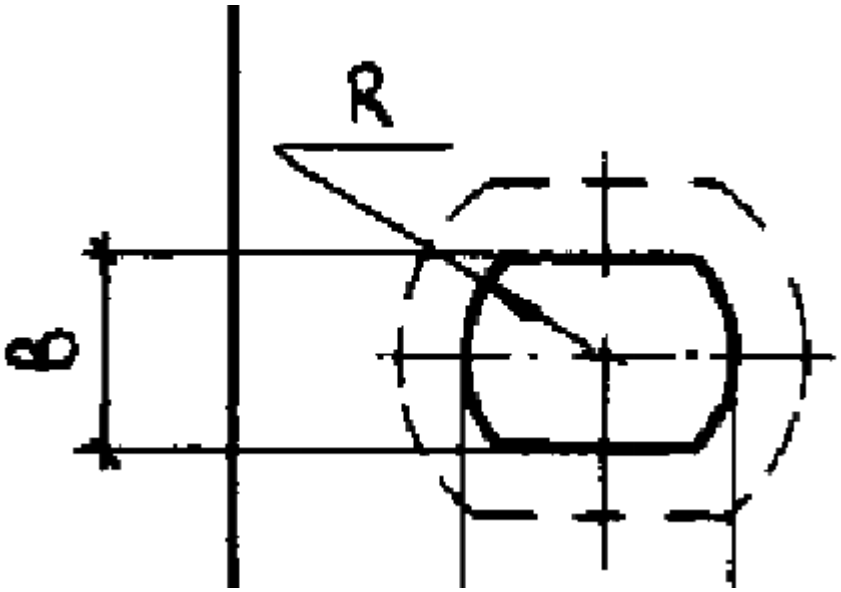
Режимы трассировки

В то время, как *методы трассировки* определяют как распознавать объекты на растре и какие объекты распознавать, *режим трассировки* определяет конечный результат трассировки – что должно получиться на выходе.

Результатом трассировки может быть:

- Создание векторных объектов (**Создать вектор**),
- Удаление растровых объектов при создании векторных (**Создать вектор и стереть растр**),
- удаление растровых объектов (**Стереть растр**),
- Сглаживания растровых объектов (**Сгладить растр**).

Режим трассировки остается активным, пока вы не выберете другой.



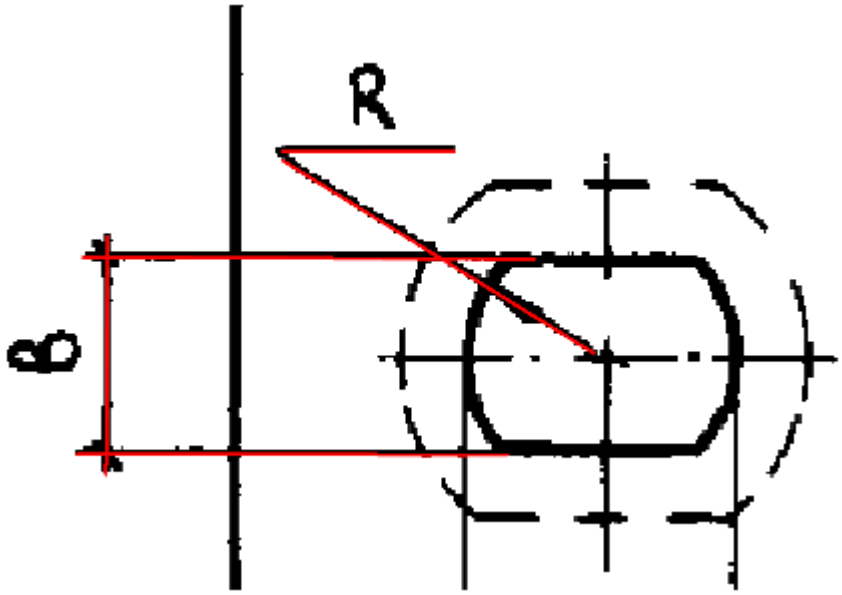
Создать вектор

Лента: **Растр – Трассировка – Режимы >** **Создать вектор**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Создать вектор**

Командная строка: **MAKEVEKTORANDKEEPRASTER**

В этом режиме создаются векторные объекты при сохранении исходного растра – происходит векторизация растрового изображения. Режим трассировки **Создать вектор** используется по умолчанию.



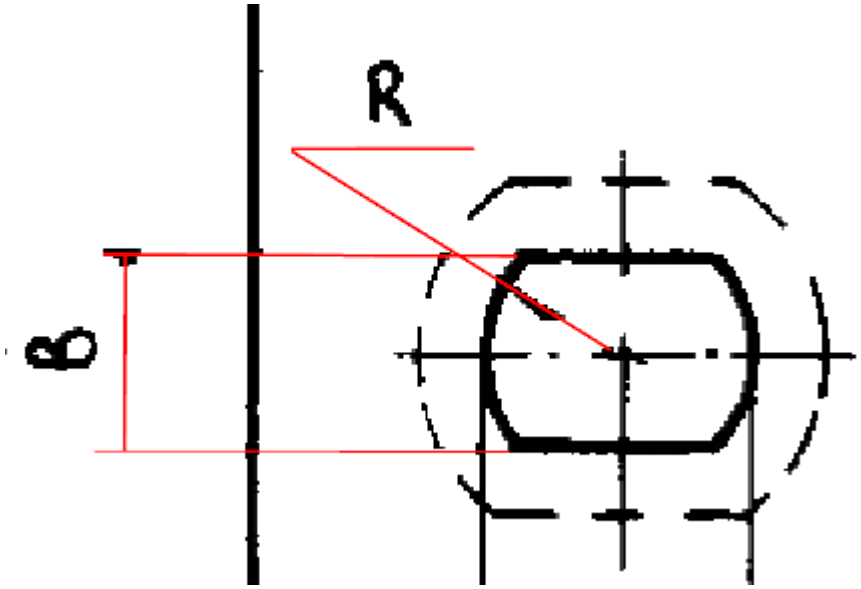
Создать вектор и стереть растр

Лента: **Растр – Трассировка – Режимы >** **Создать вектор и стереть растр**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Создать вектор и стереть растр**

Командная строка: **MAKEVEKTORANDERASERASTER**

В этом режиме трассировка создает аппроксимирующие векторные объекты и удаляет трассированные части растровых линий. Режим осуществляет конвертирование растровых объектов в векторные.



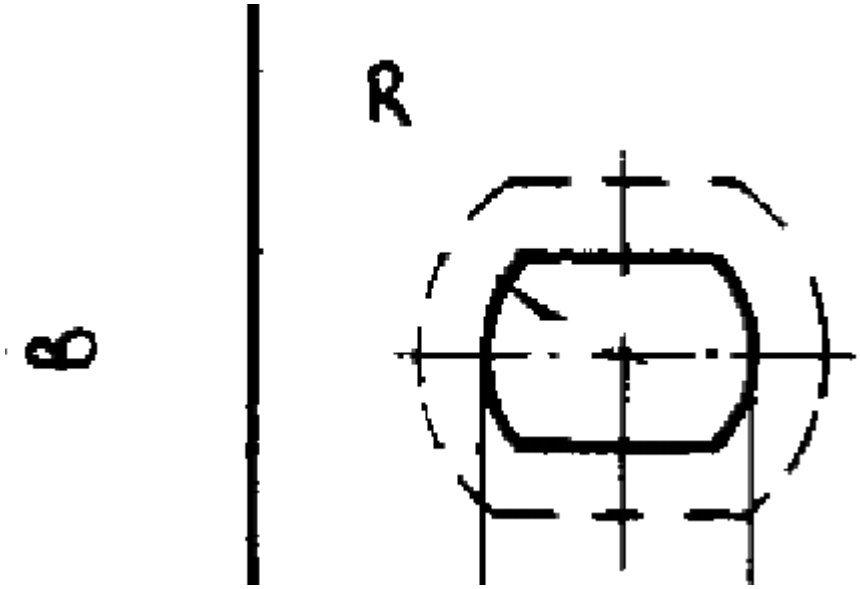
Стереть растр

Лента: **Растр – Трассировка – Режимы >** **Стереть растр**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Стереть растр**

Командная строка: **ERASERASTER**

В этом режиме трассировка удаляет трассированные части растровой линии и не создает векторов. Пересечения или части других растровых объектов под трассированными данными остаются без изменений.



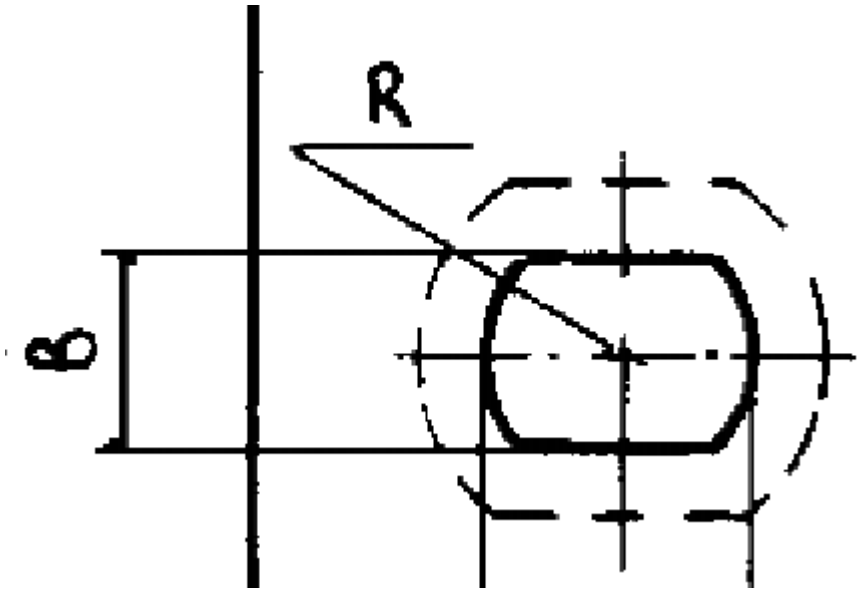
Сгладить растр

Лента: **Растр – Трассировка – Режимы >** **Сгладить растр**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Сгладить растр**

Командная строка: **SMOOTHRASTER**

В этом режиме трассировка сглаживает растровые линии.



Методы трассировки

Метод трассировки определяется типом векторного объекта, используемого для аппроксимации растровой линии. Трассировать объекты можно, используя автоматическое определение или указание типа объекта.

Трассировка с автоматическим определением типа объекта

Лента: **Растр – Трассировка – Трассировка >** **Автотрассировка**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Автотрассировка**

Командная строка: **TRACEAUTO**

Этот функционал доступен только в модуле Растр

Этот метод используется для трассировки растровых примитивов: отрезков прямых, дуг и окружностей.

Растровыми примитивами называются растровые объекты, совпадающие по форме с базовыми векторными объектами – примитивами векторного изображения (отрезками, дугами, окружностями). Мы будем использовать термины *растровая окружность*, *растровая дуга* и *растровый отрезок*, подразумевая под ними растровые объекты, имеющие форму окружности, дуги и отрезка. Растровые примитивы можно также определить как объекты, полученные путем растрирования соответствующих векторных аналогов, что происходит, например, при выводе векторного рисунка на принтер. При этом следует учитывать, что реальные растровые примитивы могут иметь дефекты, которые затрудняют их идентификацию программой, например, разрывы, эллиптичность кругов и дуг, неравномерность ширины и т. п.

При трассировке с автоматическим определением объекта после указания точки на растровой линии программа выбирает наиболее подходящий для аппроксимации указанной растровой линии тип векторного объекта (отрезок, дугу или круг) и трассирует указанный растровый объект. Если этот объект не может быть аппроксимирован ни одним из вышеперечисленных объектов и его ширина превышает значение, установленное в поле **Макс. толщина** вкладки **Параметры**, то программа создает его векторный контур, состоящий из замкнутых полилиний.

При трассировке растровой линии указанием программа определяет тип растрового примитива (отрезок, дуга или круг) и пытается трассировать объект как можно большего размера. При этом пересечения примитива с другими объектами игнорируются и набор точек объекта продлевается до тех пор, пока форма растрового объекта соответствует распознанному примитиву. Поскольку реальные растровые объекты могут отличаться от идеальных растровых примитивов, в алгоритме распознавания используется параметр **Точность**, задающий допустимую степень несоответствия формы реальных растровых объектов идеальным.

Выполнение трассировки с автоматическим определением типа объектов

- Запустить команду;
- Щелкнуть на растровом объекте, подлежащем трассировке.

Выбирать точку следует на наименее искаженном и наибольшем сегменте растрового объекта, вне пересечений его с другими объектами.

Если программа распознает растровый примитив, то он будет трассирован наиболее подходящим векторным объектом.

Если указанный объект не является растровой линией, дугой или кругом, будет создан аппроксимирующий его векторный контур. Графический редактор отличает растровые линии.

Форсированная трассировка

Этот функционал доступен только в модуле Растр

Форсированная трассировка позволяет трассировать растровые линии векторными объектами заданного типа. Пользователь выбирает, какой из трех типов объектов (отрезок, окружность или дуга) должен использоваться как опорный для трассировки, и указывает точки на растровой линии, как бы рисуя объект поверх этой линии. Программа пробует трассировать указанный объект вектором аналогичной формы. Если это возможно, растровая линия трассируется. В отличие от метода **Автотрассировка**, эти методы позволяют трассировать часть растрового примитива, а также примитивы со значительными искажениями формы.

Если ширина объекта превышает значение параметра **Макс. толщина** или его форма не аппроксимируется объектом заданного типа, то трассировка не выполняется.

При трассировке методами **Отрезок** и **Дуга** концы (оба или один из них) опорных отрезков и дуг можно указывать вне трассируемых растровых объектов – на их воображаемом продолжении. В этом случае растровый объект трассируется до своих конечных точек. Если концы опорных объектов лежат на растровом объекте, то трассируется часть растрового объекта, расположенная под опорным объектом. Если требуется, чтобы ГР распознавал линию до ее конечных пределов, установите флажок **Автопродление** векторов на вкладке **Трассировка** диалога **Параметры конверсии**.

Трассировать отрезок

Лента: **Растр – Трассировка – Трассировка >** **Отрезок**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Отрезок**

Командная строка: **TRACELINE**

- Запустить команду;
- указать начало и конец отрезка, лежащего поверх растрового объекта, который необходимо трассировать.

Если программа не может распознать объект под векторной линией, раздается звуковой сигнал.

Трассировать дугу

Лента: **Растр – Трассировка – Трассировка >** **Дуга**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Дуга**

Командная строка: **TRACEARC**

- Запустить команду;
- Указать первую, среднюю и конечную точки дуги, лежащей поверх растровой дуги, которую необходимо трассировать.

Чтобы трассировать следующую растровую дугу, повторить шаги 1 и 2.

Трассировать окружность

Лента: **Растр – Трассировка – Трассировка >** **Окружность**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Окружность**

Командная строка: **TRACECIRCLE**

- Запустить команду;
- Указать две точки – концы диаметра растровой окружности, которую необходимо трассировать.

Чтобы трассировать следующую окружность, повторить шаги 1 и 2.

Трассировка контура

Лента: **Растр – Трассировка – Трассировка >** **Контур**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Контур**

Командная строка: **TRACEOUTLINE**

Метод **Трассировать контур** предназначен для трассировки растровых объектов, имеющих замкнутые границы. В результате этой операции создается замкнутая полилиния, которая воспроизводит контур объекта и заштрихованную область внутри контура. Цвет векторов и тип штриховки (заливки) зависят от текущих настроек.

Для трассировки контура:

- Установить во вкладке **Трассировка** диалога **Параметры преобразования** параметры для трассировки контура выбранным способом;
- Запустить команду;
- Указать точку внутри контура.

Результаты трассировки контура зависят от параметров, установленных во вкладке **Трассировка** диалога **Параметры преобразования**.

Параметры трассировки

Установленный параметр	Результат трассировки	Вид
Автопродление векторов – выключено	Вектор создается по границе двух цветов; тип штриховки зависит от выбранного на панели **Свойства**	
Автопродление векторов – включено	Создает вектор по центру растровой линии, учитывая ее толщину; толщина линии задается во вкладке **Параметры**	
Экспортировать единый контур – выключено	Создает внешний и внутренний контуры, учитывая растровые данные внутри границ указанной области	
Экспортировать единый контур – включено	Создает только внешний контур; растровые данные игнорируются	

Трассировка полилинии

Лента: **Растр – Трассировка – Трассировка >** **Полилиния**

Меню: **Растр – Трассировка >** **Полилиния**

Командная строка: **LFCMD**

Этот функционал доступен только в модуле Растр

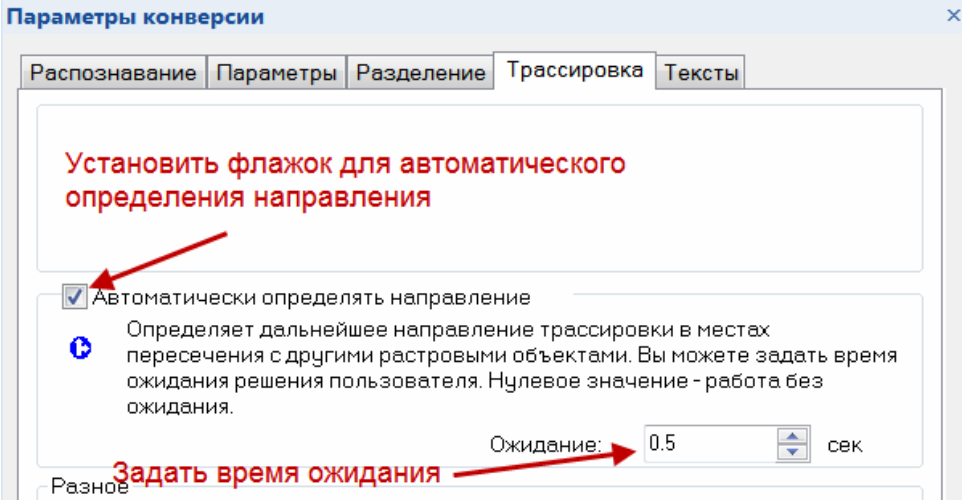
Метод относится к командам форсированной трассировки.

Метод позволяет трассировать произвольные растровые линии, аппроксимируя их векторной полилинией. При трассировке следует указать точку на растровой линии, а команда автоматически отслеживает эту линию (направление трассировки должно быть определено) до ближайшей *узловой точки* линии или до *точки пересечения* и создает аппроксимирующую векторную ломаную – полилинию, состоящую из линейных сегментов. *Узловой точкой* растровой линии называется либо ее конечная точка, либо точка пересечения с другим растровым объектом. Таким образом, за один шаг трассируется часть произвольной растровой линии, ограниченной двумя узловыми точками, – *сегмент растровой полилинии*. Один шаг трассировки может создать произвольное число сегментов, количество которых зависит от сложности линии и настроек трассировки.

После выполнения трассировки каждого сегмента полилинии следует выбрать дальнейшее направление трассировки или завершить процедуру. Выбор направления осуществляется

указанием точки на следующем сегменте растровой кривой, смежном с последним трассированным участком. Шаги и сегменты полилинии можно отменять.

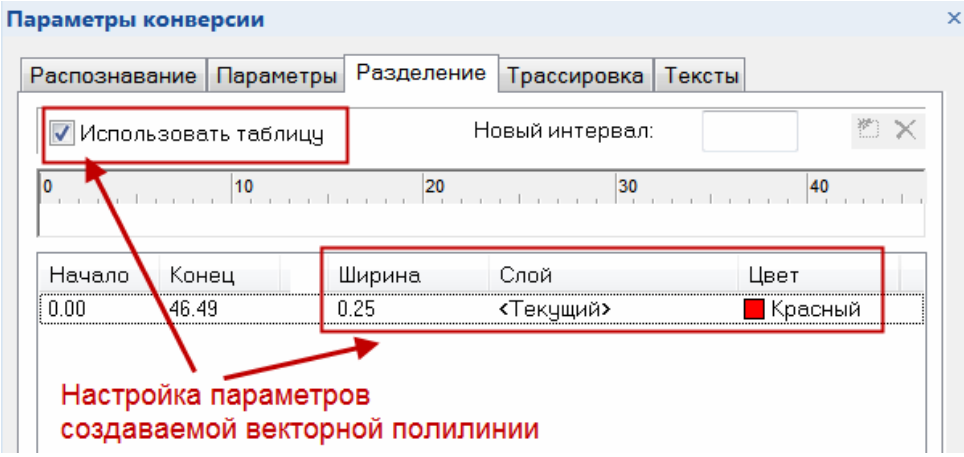
В команде предусмотрен режим, при котором направление продолжения трассировки определяется автоматически. В этом режиме программа предлагает одно из возможных направлений, показывая специальный маркер на выбранном в качестве продолжения сегменте. В течение заданного промежутка времени (по умолчанию время ожидания – 0) можно выбрать другое направление или согласиться с предложенным. Если выбор направления не произведен, то по истечении времени ожидания программа автоматически продолжит трассировку в выбранном направлении.



Настройка автоматического определения направления

На трассировку растровых полилиний влияют параметры устанавливаемые в диалоге **Параметры преобразования** на вкладке **Параметры**: **Макс. толщина**, **Макс. разрыв** и **Точность**, задающие максимальную толщину растровой полилинии, величину игнорируемого разрыва и точность аппроксимации растровой полилинии.

Цвет и ширина создаваемой трассировкой полилинии зависят от установленного флажка **Использовать таблицу** и заданных значений параметров во вкладке **Разделение диалога Параметры конверсии**.



Настройка параметров создаваемой векторной графики

Команды контекстного меню при трассировке полилинии

Команда	Описание
Ввод	Завершает процесс трассировки полилинии и выделяет полилинию. Действие команды продолжается.
Отмена	Прерывает процесс трассировки, отменяя всю сделанную работу. Кроме того, прерывание процесса трассировки осуществляется нажатием клавиши ***ESC***.

Команда	Описание
Шаг назад	Отменяет последний шаг трассировки.
Отменить сегмент	Отменяет последний сегмент полилинии.
Изменить направление	Изменяет направление трассировки на противоположное.
Нарисовать сегмент	Добавляет линейный сегмент полилинии без трассировки. Для добавления нескольких сегментов следует нажать клавишу ***SHIFT***.
Показать в центре	Размещает изображение так, чтобы показать последнюю вершину полилинии в центре экрана.

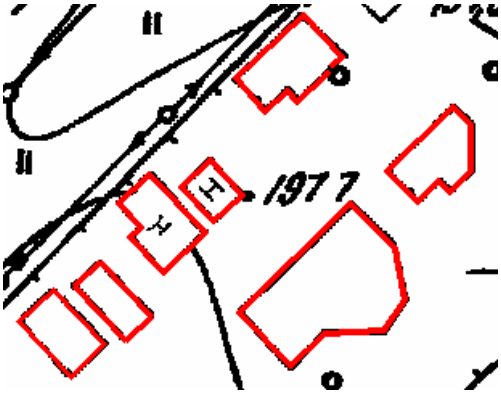
Порядок выполнения трассировки полилинии

1. Настроить параметры команды в диалоге **Параметры преобразования**;
2. Задать режим трассировки (**Создать вектор**, **Стереть растр** и т. д.);
3. Запустить команду трассировки полилинии;
4. Указывать точки на растровой кривой. При установленном параметре **Автоматически определять направление** от курсора мыши протягивается «резиновая» линия, показывающая текущее направление трассировки;
5. Управлять процессом трассировки из контекстного меню;
6. Для завершения создания полилинии выбрать **Ввод** или нажать ***ENTER***;
7. Для выхода из команды нажать **ESC**.

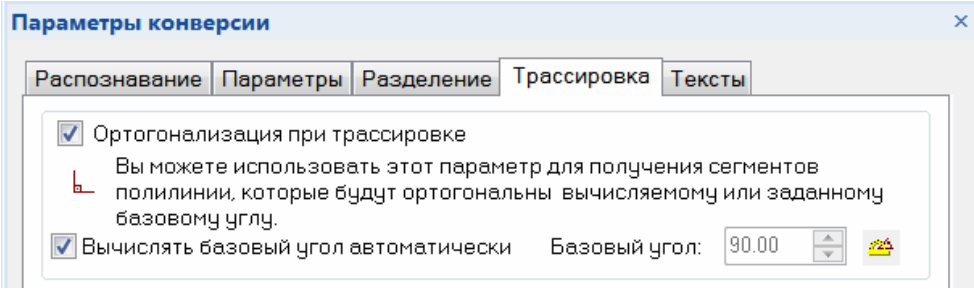
Трассировка полилинии с ортогональными сегментами

При трассировке растровых полилиний можно использовать режим ортогонализации, позволяющий совмещать создаваемые сегменты полилинии под заранее определенным *базовым углом*:

1. В диалоге **Параметры преобразования** на вкладке **Трассировка** установить флажок **Ортогонализация** при трассировке;
2. Установить флажок **Вычислять базовый угол** автоматически или задать направление первого сегмента в поле **Базовый угол** (или с помощью кнопки измерить его на изображении);
3. Уменьшить значение **Точность** во вкладке **Параметры** во избежание образования лишних сегментов;
4. Выбрать нужный режим трассировки и запустить команду трассировки полилинии;
5. Указать на изображении точку для начала трассировки.



Результаты трассировки с ортогонализацией



Установка ортогонализации при трассировке

Автоматическая векторизация (Растр в векторы)

Лента: **Растр – Преобразование >** **Растр в векторы**

Меню: **Растр** – **Преобразование >** **Растр в векторы**

Командная строка: **R2VCONVERTOR**

Этот функционал доступен только в модуле Растр

В результате автоматической векторизации, генерируются векторные объекты, аппроксимирующие растровое изображение.

Векторизация может работать на наборе растрового выбора или на группе изображений. Если вы создали набор растрового выбора и запустили векторизацию, то она начнет выполняться на этом наборе.

Если растровый выбор отсутствует, а в текущий рисунок вставлено несколько изображений и они доступны (видимы и находятся на незаблокированных слоях), то при выполнении векторизации требуется произвести выбор группы растровых изображений.

Векторизация работает и на изображениях, имеющих границу показа. Используя это свойство, вы можете ограничить область векторизации на любом изображении, задав для него границу обрезки.

Толщины векторных объектов можно округлить к предварительно заданным значениям. Векторные объекты, соответствующие растровым линиям различной толщины, можно поместить на различные слои или присвоить им различные цвета.

Порядок проведения векторизации:

1. настроить параметры векторизации (**Параметры преобразования**);
2. выбрать изображения, которые необходимо преобразовать;
3. Запустить автоматическую векторизацию.

Векторные объекты появятся поверх исходного растра.

Параметры преобразования

Лента: **Растр – Преобразование >** **Параметры преобразования**

Меню: **Растр** – **Преобразование >** **Параметры преобразования**

Командная строка: **R2VSETUP**

Этот функционал доступен только в модуле Растр

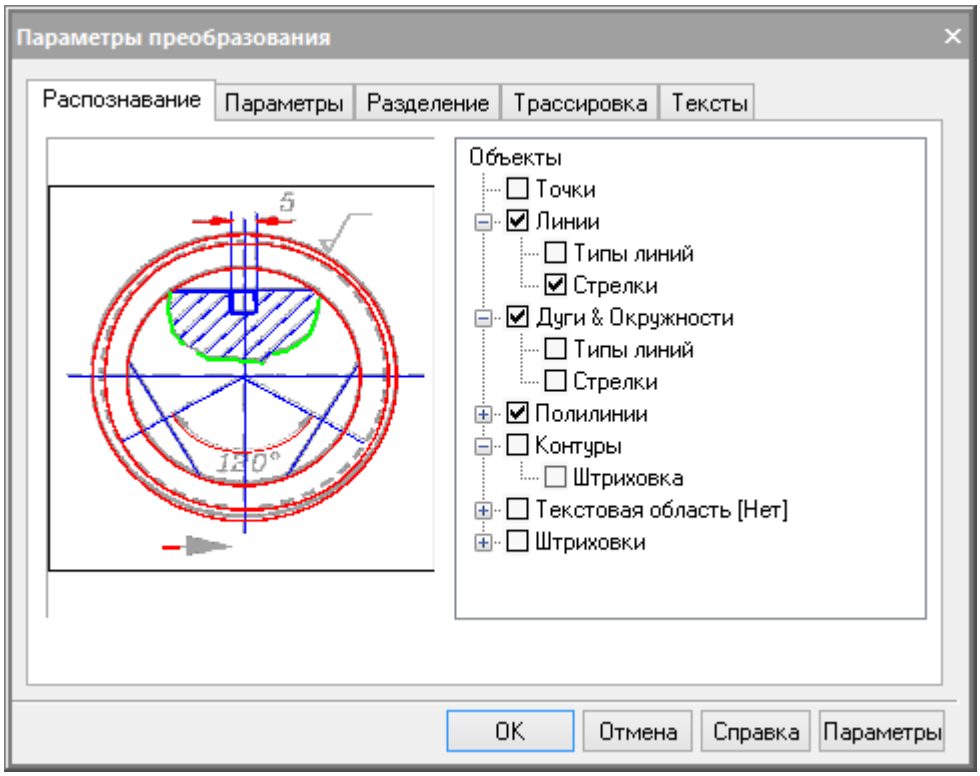
Настройка растрового выбора и векторизации осуществляется с помощью диалогового окна **Параметры преобразования**. Основные параметры устанавливаются во вкладках **Распознавание** и **Параметры**. Если используются алгоритмы поиска и распознавания

текстов, то необходимо также настраивать параметры, задаваемые во вкладке **Тексты**, описанные далее в этой главе.

Толщины получаемых при векторизации объектов можно округлить до предварительно заданных значений, а также поместить на различные слои и присвоить им различные цвета. Эти операции производятся с использованием вкладки **Разделение**.

Вкладка «Распознавание»

В этой вкладке выбирается набор алгоритмов, которые будут использоваться при векторизации растрового изображения.



Вкладка Распознавание

Растровые изображения различного вида необходимо векторизовать, используя разные наборы примитивов. Например, для векторизации изображений карт или эскизов следует использовать полилинии, аппроксимирующие растровые кривые произвольной формы, а при векторизации машиностроительных чертежей – алгоритмы, создающие отрезки, окружности, дуги, тогда векторный рисунок будет наиболее точно передавать исходный чертеж.

Чтобы обеспечить возможность оптимального распознавания изображений разной структуры, в Графическом редакторе используется несколько алгоритмов векторизации, которые распознают растровые аналоги векторных примитивов и генерируют для них аппроксимирующие векторные объекты соответствующих типов. Вы можете использовать один или несколько алгоритмов распознавания в одной операции векторизации.

В правой части вкладки **Распознавание** расположено дерево алгоритмов. На первом уровне в нем находятся алгоритмы распознавания. Чтобы включить нужный алгоритм, необходимо взвести флажок рядом с его названием. На втором уровне дерева расположены дополнительные функции и параметры соответствующих алгоритмов.

На процесс векторизации непосредственное влияние оказывают также геометрические параметры распознавания, расположенные во вкладке **Параметры** этого диалогового окна.

Точки

Этот алгоритм используется для распознавания геодезических отметок и подобных обозначений на специфических изображениях, например, на географических картах.

Графический редактор распознает как точку объект размерами не менее 2x2 пикселя (меньшие объекты считаются «мусором» и удаляются) и не более значения **Макс. ширина** по вертикали и горизонтали.

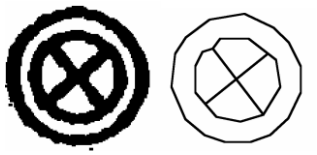
Объект типа **Точка** может быть распознан только в автоматическом режиме.

Не рекомендуется использовать этот алгоритм при распознавании изображений низкого качества или содержащего множество мелких пятен и «мусора».

Отрезки

Включает алгоритм распознавания отрезков. В результате работы алгоритма создаются прямые линии.

Рисунок иллюстрирует результаты векторизации с помощью единственного включенного алгоритма **Отрезки**. Слева показан исходный растровый фрагмент; рисунок справа представляет результат векторизации при отключенном показе толщин объектов.



Векторизация отрезков

Имеет следующие дополнительные параметры:

- **Стрелки** – при включенном параметре ГР распознает штриховые и штрихпунктирные прямые линии, создавая векторные отрезки с соответствующим типом линии;
- **Типы линий** – при включенном параметре ГР растровые аналоги размерных линий (отрезков с одной или двумя стрелками в конечных точках) и, если стрелки найдены, сохраняет их в качестве концевых маркеров отрезка.

На этот алгоритм влияют следующие параметры вкладки **Параметры**.

Алгоритм распознает растровые объекты, длина которых больше значения параметра **Мин. длина**, а толщина меньше значения параметра **Макс. толщина**.

Параметр **Макс. разрыв** устанавливает максимальную длину игнорируемого разрыва растровых отрезков.

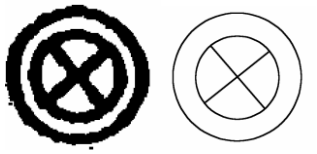
Параметр **Точность** задает точность аппроксимации растровых отрезков векторными объектами. При плохом качестве растра следует уменьшить значение параметра с тем, чтобы алгоритм распознавал растровые объекты со значительными искажениями формы.

При активизированном параметре **Ортогонализация** производится выравнивание распознанных отрезков параллельно и перпендикулярно направлению, заданному в поле **Базовый угол**. Выравниваются отрезки с малыми углами отклонения от соответствующих направлений. Допустимая величина отклонений, при которых осуществляется ортогонализация, определяется параметром **Точность**. Чем ближе этот параметр к значению **Низкая**, тем большим может быть отклонение.

Дуги и окружности

Включает алгоритм распознавания растровых окружностей и дуг.

Рисунок иллюстрирует результаты векторизации с помощью алгоритмов «**Отрезки**» и «**Дуги и Окружности**». Слева показан исходный растровый фрагмент; рисунок справа представляет результат векторизации при отключенном показе толщин объектов.



Векторизация окружностей

Имеет следующие дополнительные параметры:

- **Стрелки** – при включенной опции, программа ищет растровые аналоги размерных дуг (дуг с одной или двумя стрелками в конечных точках) и, если стрелки найдены, создает соответствующие размерные объекты;
- **Типы линий** – при включенной опции, программа распознает штриховые и штрихпунктирные дуги и круги, создавая векторные объекты с соответствующим типом линии.

На этот алгоритм влияют следующие параметры вкладки **Параметры**.

Алгоритм распознает растровые круги и дуги, размеры которых больше значения параметра **Мин. длина**, а толщина меньше значения параметра **Макс. толщина**.

Параметр **Макс. разрыв** устанавливает максимальную длину игнорируемого разрыва растровых дуг и кругов.

Параметр **Точность** задает точность аппроксимации растровых дуг и окружностей векторными объектами. При плохом качестве растра следует уменьшить значение параметра с тем, чтобы алгоритм распознавал растровые объекты со значительными искажениями формы.

Полилинии

Этот алгоритм аппроксимирует полилиниями центральные линии растровых объектов. Алгоритм создает полилинии, состоящие только из прямых сегментов. Вы можете использовать этот алгоритм отдельно или совместно с алгоритмом **Контуры** при векторизации карт и других изображений, состоящих из произвольных линий (т. е. линий, нарисованных от руки).

Имеет следующие дополнительные параметры:

- **Типы линий** – при включенном параметре, программа распознает штриховые и штрихпунктирные дуги и круги, создавая векторные объекты с соответствующим типом линии;
- **Вершины на пересечении** – при включенном параметре, алгоритм создает вершины на пересечениях полилиний.

На этот алгоритм влияют следующие настройки вкладки **Параметры**.

Макс. длина определяет максимальную длину распознаваемого сегмента, добавляемого к полилинии. Более длинные сегменты к полилинии не добавляются. Это позволяет, например, трассировать на картах изогнутые изолинии, пересекающиеся с координатными линиями; алгоритм автоматически останавливается на пересечениях трассированной изолинии с длинной прямой линией координатной сетки.

Аппроксимирует растровые линии, толщина которых меньше значения параметра **Макс. толщина**.

Параметр **Макс. разрыв** устанавливает максимальную длину игнорируемого разрыва растровых линий.

Параметр **Точность** задает точность аппроксимации растровой кривой векторной полилинией.

Контуры

Этот алгоритм предназначен для аппроксимации полилиниями контуров залитых областей путем создания замкнутых полилиний, аппроксимирующих границы растровых объектов. Контурные полилинии состоят только из прямых сегментов.

Рисунок иллюстрирует результаты векторизации с помощью единственного включенного алгоритма Контуры. Слева показан исходный растровый фрагмент; справа – результат векторизации.

Векторизация контуров

На этот алгоритм влияют следующие опции вкладки **Параметры**.

Алгоритм аппроксимирует растровые линии, толщина которых превышает значение параметра **Макс. толщина**. Чтобы получить контуры всех растровых объектов, следует включить только этот алгоритм и установить параметр **Макс. толщина равным** нулю.

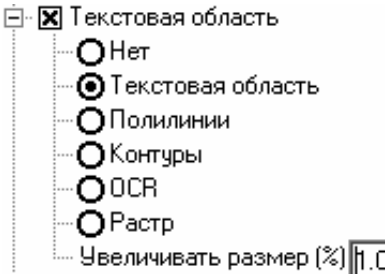
Параметр **Макс. разрыв** устанавливает максимальную длину игнорируемого разрыва растровых линий.

Параметр **Точность** задает точность аппроксимации границ растровых объектов контурными полилиниями.

Текстовые области

Включает алгоритм распознавания текстов. Программа находит фрагменты изображения, содержащие растровые тексты, и применяет к найденным текстам операцию, задаваемую как дополнительный параметр алгоритма.

Настройка параметров поиска растровых текстов и модуля OCR производится во вкладке **Тексты** этого же диалогового окна. Описание настройки приводится ниже в этой главе.



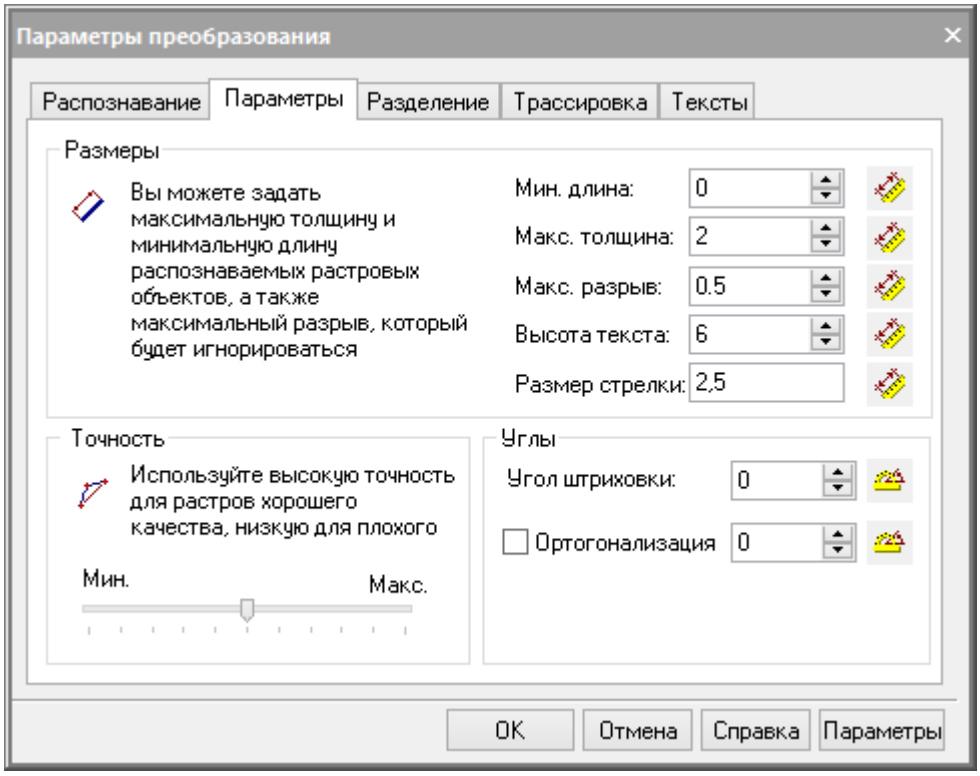
Параметры векторизации текстовых областей

- **Нет** – не производит векторизацию растровых текстов. Области, содержащие найденные растровые тексты, не векторизуются.
- **Текстовая область** – создает векторные прямоугольники, ограничивающие растровые тексты. Области, содержащие найденные растровые тексты, не векторизуются. Векторные тексты можно ввести вручную, используя процедуру просмотра и коррекции распознанных текстов, описанную ниже в этой главе.
- **Полилинии** – аппроксимирует центральные линии растровых текстов полилиниями.
- **Контуры** – аппроксимирует границы растровых текстов контурными полилиниями.
- **OCR** – распознает растровые тексты и создает текстовые объекты.
- **Растр** – распознает растровые тексты, не создавая векторных текстовых объектов.

Алгоритм использует значения списка **Высота текста** вкладки **Параметры** как максимальную высоту растровых текстовых символов верхнего регистра.

Вкладка «Параметры»

Для того чтобы оптимально настроить работу алгоритмов распознавания растровых примитивов на определенном растровом изображении, используется информация о размерных величинах растровых объектов во вкладке **Параметры**.



Вкладка Параметры

Вводить значения параметра можно с клавиатуры или измерять их на экране.

Измерение значения параметра на экране

Нажать кнопку, размещенную возле соответствующего поля диалога (или).

Указать две точки на изображении.

В процессе измерения программа рисует «резиновую» линию, соединяющую указываемые точки, поэтому далее в тексте процесс измерения на изображении будет обозначаться термином *провести линию*. По окончании измерения значение вводится в соответствующее поле.

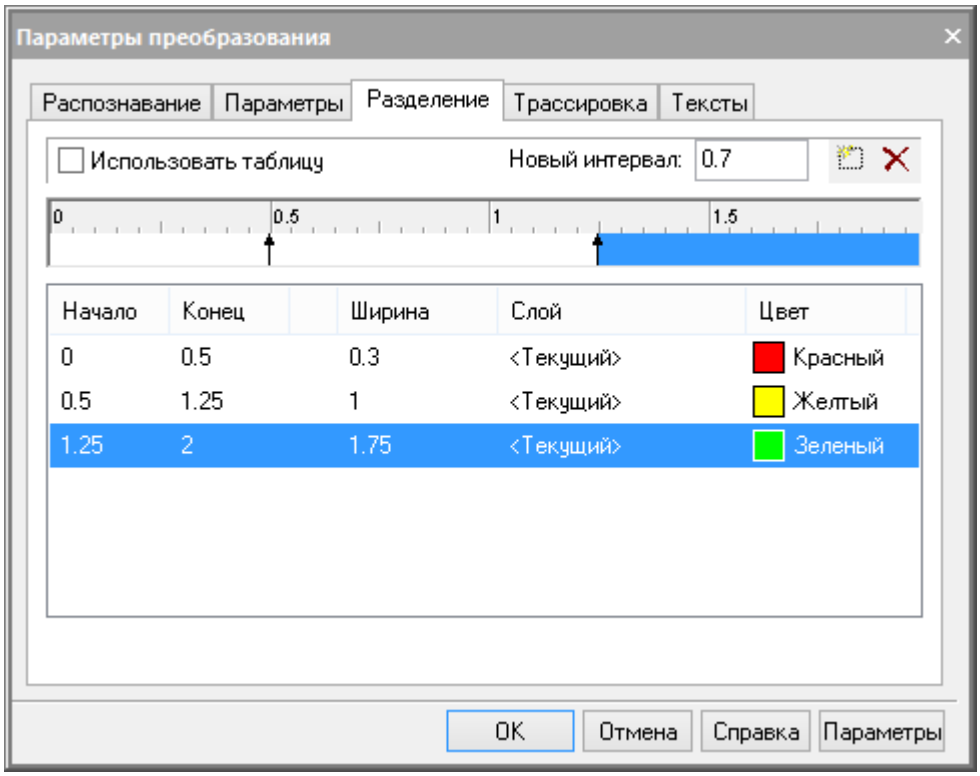
Параметры векторизации растров

Параметр	Описание
Мин. длина	Задает минимальную длину растрового фрагмента, который в процессе векторизации должен распознаваться как отрезок, круг или дуга. Установить значение этого параметра равным длине самого короткого растрового отрезка или диаметру самого маленького растрового круга (дуги).При измерении на изображении – провести линию вдоль самого маленького растрового отрезка, дуги или окружности. Значение Мин. длина будет равно длине проведенной линии.
Макс. толщина	Задает максимальную толщину растрового объекта, который должен распознаваться как отрезок, дуга или полилиния. Установить значение этого параметра, немного превышающее максимальную толщину растровой линии, которую необходимо векторизовать при помощи алгоритмов «Отрезки», «Дуги и окружности», или «Полилинии». Если программа не векторизует растровые отрезки, круги, дуги изображения, следует увеличить значение этого параметра. Если программа не аппроксимирует залитые растровые области контурными объектами, следует уменьшить значение этого параметра. При измерении расстояний на изображении, измерительную («резиновую») линию следует проводить перпендикулярно самой толстой растровой линии, которую необходимо распознать с помощью алгоритма «Отрезки» или «Дуги», либо аппроксимировать с помощью алгоритма

Параметр	Описание
	«Полилинии». Измеренное значение будет равно длине той части проведенной линии, которая проходит по растровой линии.
Макс. разрыв	Задает максимально допустимую длину игнорируемого разрыва растровых линий. Если отрезок (дуга) на изображении разбит на две части, а нужно векторизовать этот отрезок (дугу) как единый векторный объект, установить значение параметра, превышающее расстояние между этими двумя частями. Разрыв будет устранен, а части векторного отрезка (дуги) – соединены. При измерении на изображении – провести линию вдоль самого большого разрыва растрового отрезка (дуги). Это значение будет равно длине той части проведенной линии, которая проходит по разрыву.
Размер стрелки	Задает ширину и длину объекта, который должен быть распознан как стрелка на концах отрезка. Чтобы определить размеры стрелки, ввести в поле значения, разделенные запятой, или нажать кнопку и нарисовать прямоугольник, ограничивающий стрелку.
Высота текста	Установить значение этого параметра равным максимальной высоте растровых текстовых символов верхнего регистра. При измерении на изображении – провести линию поверх растрового текста. Значение Высота текста будет равно расстоянию между первой и последней точками изображения, попавшими на проведенную линию.

Вкладка «Разделение»

Используя вкладку **Разделение** диалогового окна **Параметры преобразования**, можно манипулировать свойствами создаваемых векторных объектов: калибровать толщины получаемых векторных объектов, распределять векторные объекты, соответствующие растровым линиям, из заданных диапазонов толщин по различным слоям и/или присваивать таким объектам различные цвета.



Вкладка Разделение

Параметры разделения

Параметр	Описание
Использовать таблицу	Если этот флажок не установлен, программа присваивает объектам текущие значения свойств (цвет и слой); значения веса линий объектов устанавливаются по толщинам соответствующих растровых линий
Поле **Новый интервал** и кнопки	Позволяют создавать и удалять интервалы толщин в таблице
Таблица толщин	Позволяет редактировать интервалы толщин объектов, назначать интервалу цвет, слой и вес линии

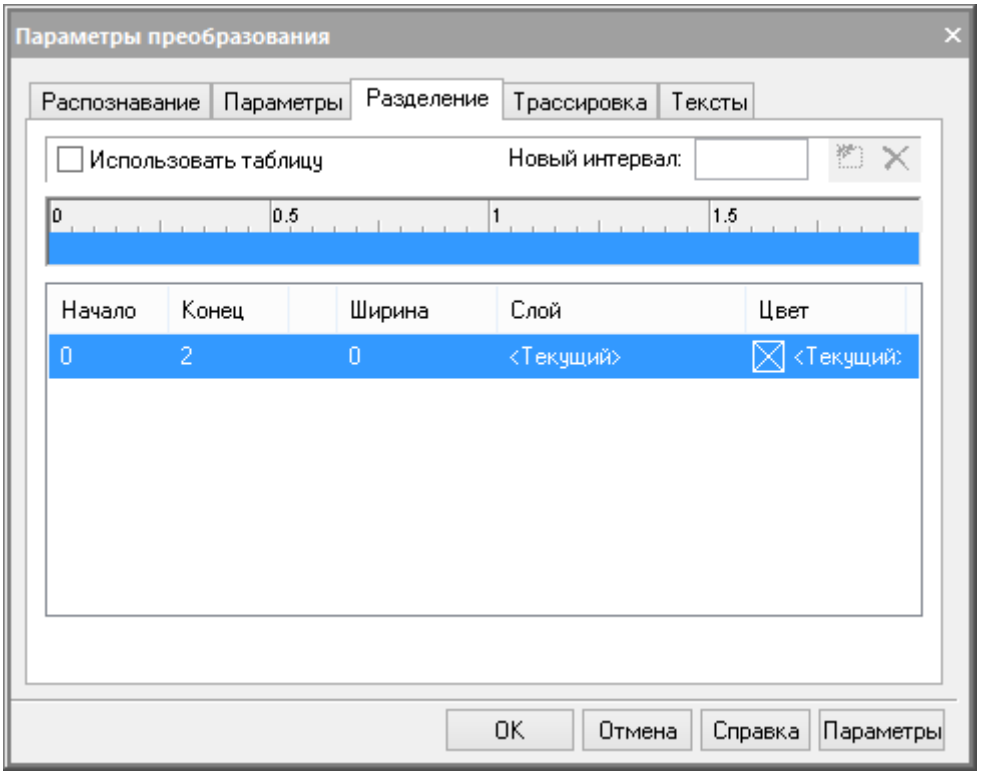
Таблица толщин

Критерием разделения векторных объектов по слоям и/или по цветам является толщина исходных растровых линий.

В таблице задаются интервалы толщин растровых линий изображения, которые при векторизации будут преобразованы в векторные объекты с заданной шириной линий и определенным цветом, а затем помещены на указанные слои.

Таблица толщин может содержать произвольное количество элементов – *интервалов толщин*. Каждый интервал определяется двумя значениями – нижней и верхней границами толщин векторных объектов, попадающих в данный интервал. Каждому интервалу назначаются свойства (толщина, цвет и слой), которые присваиваются объектам с толщинами, попадающими в интервал.

Все интервалы создаются внутри диапазона толщин от нуля до значения параметра **Макс. толщина**, заданного во вкладке **Параметры** этого же диалогового окна. Начальное содержимое таблицы имеет следующий вид:

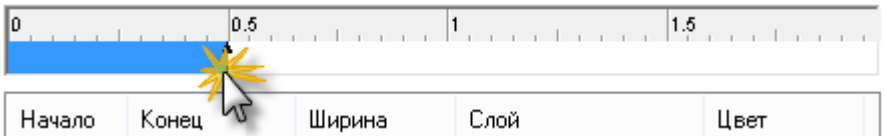


Начальное содержимое таблицы толщин

Создание нового интервала в таблице толщин

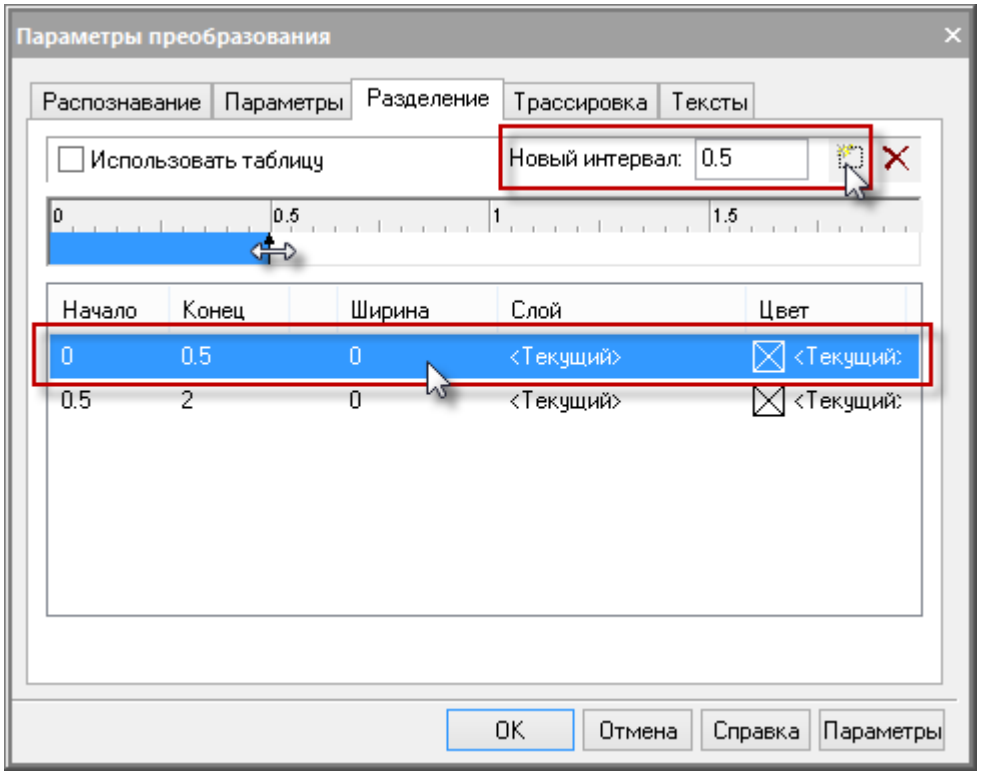
Ввести значение верхней границы интервала толщин в поле **Новый интервал**, нажать кнопку **Создать интервал**.

Создать интервал можно щелчком левой клавишей мыши на нужном месте линейки таблицы толщин.



Создание нового интервала в таблице толщин

Существующий интервал, в который попало заданное значение толщины, будет разбит на два интервала. Свойства нового интервала наследуются от существующего. На линейке появится стрелка, показывающая положение верхней границы созданного интервала.

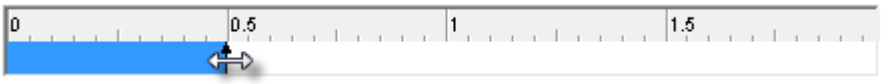


Указание верхней границы заданного интервала

Изменение границы интервала

Можно изменять границы всех интервалов, кроме верхней границы последнего и нижней первого, которые всегда имеют значения **Макс. толщина** и **0** соответственно. Изменение верхней (нижней) границы интервала влечет изменение нижней (верхней) границы соседнего интервала. Если задать значение верхней (нижней) границы большее (меньшее), чем значение верхней (нижней) границы соседнего интервала, то этот интервал будет удален.

Щелкнуть левой клавишей мыши на строке таблицы толщин, соответствующей нужному интервалу, а затем – на поле в колонках **Начало** или **Конец** в выбранной строке и изменить значение верхней или нижней границы интервала, или переместить мышью соответствующую стрелку на линейке таблицы толщин.



Удаление интервала в таблице толщин

Кроме начального, можно удалить любой интервал.

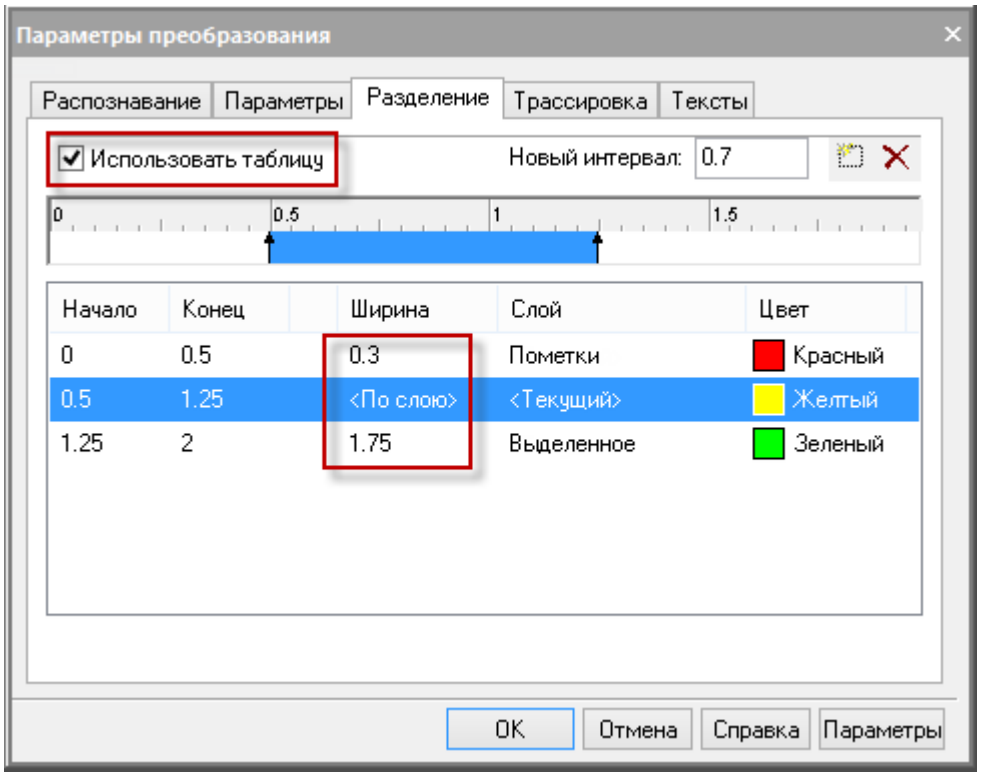
Щелкнуть левой клавишей мыши на строке таблицы толщин, соответствующей удаляемому интервалу, нажать кнопку **Удалить интервал**, или в линейке таблицы курсором мыши переместить одну граничную стрелку интервала до соединения с другой граничной стрелкой того же интервала. Интервал будет удален, а один из смежных интервалов получит новое значение ширины. Если перемещение происходит слева направо, то увеличивается ширина

левого смежного интервала; ширина правого смежного интервала возрастает при перемещении курсора справа налево.

Изменение свойств интервала

У каждого интервала присутствуют следующие свойства: измеренная толщина (столбцы **Начало** и **Конец**), заданная **Ширина**, **Цвет** и **Слой**.

В процессе векторизации эти свойства будут присвоены объектам, имеющим толщину в пределах данного интервала.



Свойства интервала

При установленном флажке **Использовать таблицу** значение, указанное в поле **Ширина**, присваивается всем векторным объектам, ширина которых находится в границах указанного интервала.

Если не требуется округления толщины линии в пределах интервала до значений, заранее установленных в поле **Ширина**, сбросить флажок в соответствующей строке свойств интервала.

Задать ширину интервалу

Выделить мышью строку таблицы толщин, соответствующую желаемому интервалу, а затем щелкнуть в колонке **Ширина**.

Ввести необходимое значение.

Присвоить слой интервалу

Интервалу можно присвоить имя любого слоя или выбрать значение **Текущий**. Все векторные объекты с толщинами, находящимися в пределах заданного диапазона, будут созданы на указанном слое. Если такого слоя еще нет, он будет создан автоматически при векторизации. При выборе слоя **Текущий** объекты будут созданы на нем.

Выделить мышью строку таблицы толщин, соответствующую желаемому интервалу, а затем щелкнуть в колонке **Слой**.

Выбрать существующий слой в списке или ввести имя нового слоя, который будет создан в процессе векторизации.

Присвоить цвет интервалу

Интервалу можно назначить любой цвет, включая значения **Текущий**, **По уровню** и **По блоку**. Все векторные объекты, имеющие толщины в пределах указанного интервала,

наследуют указанный цвет. Если выбран **Текущий**, то объекты указанного интервала будут созданы с текущим цветом.

Выделить мышью строку таблицы толщин, соответствующую желаемому интервалу, а затем щелкнуть в колонке **Цвет**.

Выбрать цвет из списка или задать его в диалоговом окне, открывающемся при нажатии опции **Другие**.

Сохранение настроек таблиц толщин

Настройки таблицы толщин могут быть сохранены в файле наборов настроек.

Нажать кнопку **Параметры**, выбрать **Сохранить**.

В диалоговом окне сохранения настроек:

1. задать имя файла с расширением .TPL;
2. нажать **ОК**.

По умолчанию файл будет сохранен в папке **Параметры распознавания**, размещенной в корневой папке ГР.

Загрузка настроек таблицы толщин

Нажать кнопку **Параметры**, выбрать **Открыть**.

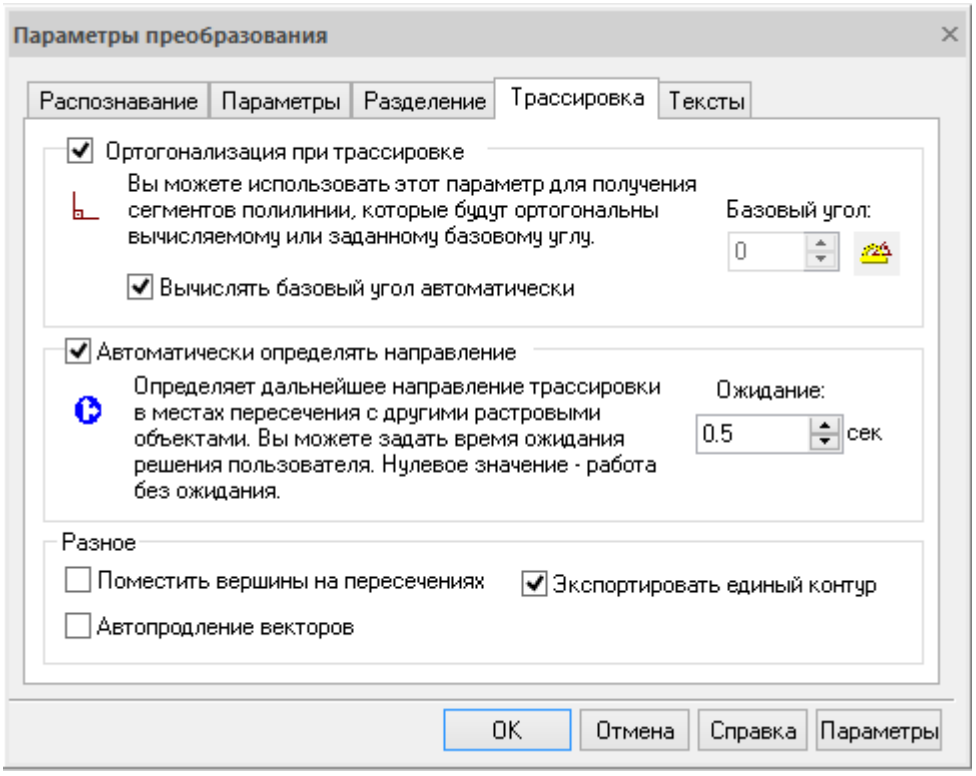
В диалоговом окне **Открыть файл**:

1. указать имя файла;
2. нажать **Открыть**.

Вкладка «Трассировка»

Для трассировки контуров необходимо произвести настройку параметров, влияющих на процедуру конверсии данным методом.

В диалоге **Параметры** преобразования открыть вкладку **Трассировка**.



Вкладка Трассировка

Параметры вкладки Трассировка

Параметр	Описание
Ортогонализация при	При установленном флажке трассировка полилиний

Параметр	Описание
трассировке	автоматически выравнивает сегменты создаваемых полилиний перпендикулярно друг другу. Все сегменты оказываются либо перпендикулярны, либо параллельны базовому направлению. Базовое направление задается в поле **Базовый угол**. При установленном флажке **Вычислять базовый угол автоматически**, программа автоматически определяет базовое направление по направлению самого длинного сегмента полилинии. Использование этого параметра упрощает трассировку растровых объектов, состоящих из перпендикулярных сегментов (например, трассировку зданий на планах).
Вычислять базовый угол автоматически	Автоматически определяет базовое направление ортогонализации сегментов полилиний. Базовое направление для каждой трассируемой полилинии определяется индивидуально.
Базовый угол	Ввести угол, задающий базовое направление ортогонализации, или нажать кнопку, расположенную возле имени поля, и укажите две точки на изображении – значение угла между линией, соединяющей эти точки, и направлением оси X будет показано в поле **Базовый угол**. При установке флажка **Вычислять базовый угол автоматически**, поле **Базовый угол** блокируется.
Автоматически определять направление	Включает механизм программного определения направления продолжения трассировки. По достижении узловой точки программа пробует определить следующий участок растровой линии, который является продолжением трассируемого объекта.
Задержка	Задает промежуток времени в секундах, в течение которого пользователь должен произвести выбор сегмента для продолжения трассировки при работе в режиме автоматического определения продолжения трассировки. Если за указанный период пользователь не укажет вручную иное продолжение, программа продолжит трассировку в автоматически выбранном направлении. Установка этого параметра в значение 0 определяет работу процедуры трассировки без задержек.
Поместить вершины на пересечениях	При установленном флажке программа, трассируя полилинии, вставляет вершины на пересечениях генерируемой векторной полилинии с растровыми объектами (в узловых точках)
Автопродление векторов	Этот флажок устанавливает форсированный выбор и трассировку дуг и линий. При распознавании линий следует указать две произвольные точки на линии – ГР автоматически продлит линию до ее конечных точек. При распознавании дуг следует указать три произвольные точки на дуге – ГР автоматически продлит дугу до ее конечных точек.
Экспортировать единый контур	При установленном флажке трассировка создает внешний контур объекта. Если флажок сброшен, трассировка создает как внешний контур объекта, так и контуры для внутренних замкнутых областей («дырок»), если они имеются.

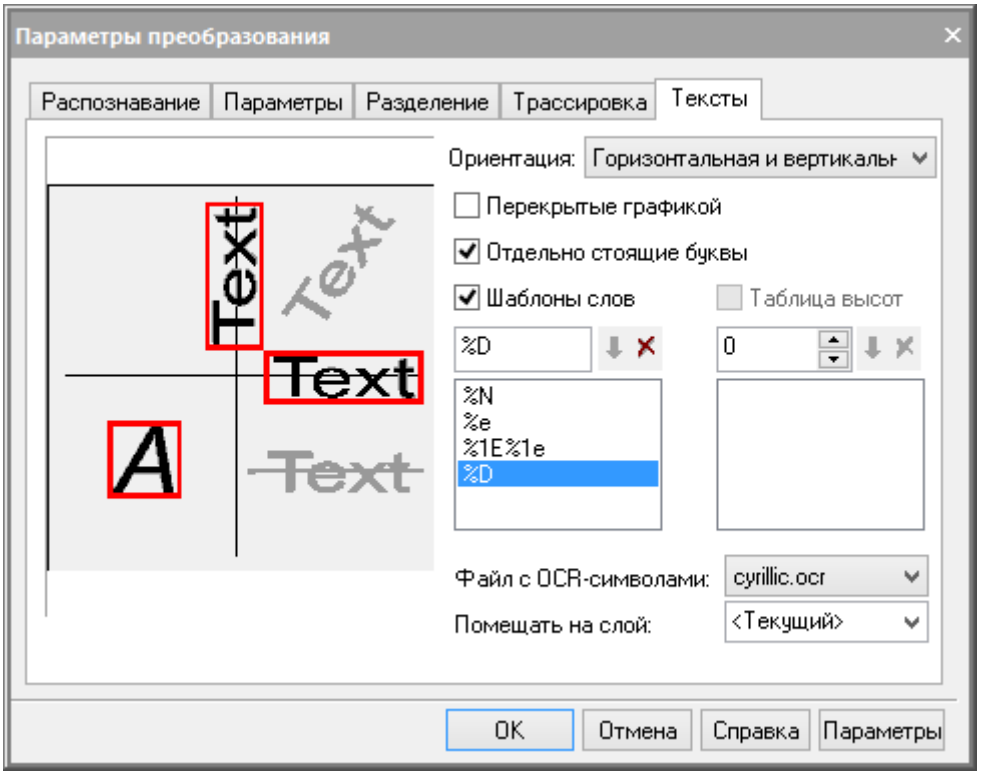
Вкладка «Тексты»

Порядок выполнения автоматической векторизации текстов:

1. настроить параметры векторизации. В диалоге **Параметры** преобразования во вкладке **Распознавание** должен быть отмечен пункт **Текстовая область**, во вкладке **Тексты** произведены необходимые настройки;
2. выбрать изображения для преобразования;

3. запустить команду автоматической векторизации **Растр в векторы**. Векторные объекты появятся поверх исходного растра;
4. чтобы прервать процесс векторизации, нажать клавишу **ESC**.

Настройка параметров модуля поиска и распознавания текстов производится во вкладке **Тексты** диалогового окна **Параметры преобразования**.



Вкладка Тексты

Обработка растровых текстов разделяется на два этапа. Сначала программа ищет растровые фрагменты, содержащие растровые тексты. Эти фрагменты называются текстовыми областями.

Затем программа применяет к найденным растровым текстам операцию, заданную как дополнительный параметр алгоритма **Текстовая область** во вкладке **Распознавание**.

Одной из таких операций является распознавание растровых текстов с помощью встроенного модуля распознавания текстов (OCR).

Модуль OCR распознает растровые тексты и создает текстовые объекты. При этом вычисляются высота и угол поворота созданных текстов.

В программе имеется файл шаблонов букв OCR (DEFAULT.OCR и CYRILLIC.OCR), с помощью которого модуль распознает символы английского алфавита, цифры, знаки препинания и специальные символы (первую половину таблицы ASCII). Кроме того, можно обучить модуль OCR распознавать любые другие текстовые символы.

Если OCR не может распознать символ, то этот символ заменяется в текстовой строке символом «**~**» (тильда). Если не распознаны все символы слова, OCR не генерирует соответствующий текстовый объект.

Параметры распознавания текстов

Ориентация

Определяет допустимую ориентацию растровых текстов:

- **По горизонтали** – ищет горизонтальные текстовые строки. Текстовые области будут только горизонтальными;

- **Горизонтальная и вертикальная** – ищет горизонтальные и вертикальные текстовые строки. Текстовые области будут только горизонтальными и вертикальными;
- **Произвольная** – ищет все текстовые строки. Выбор этой опции может снизить скорость поиска текстовых областей.

Перекрытые графикой

При включении этой опции программа ищет растровые тексты, касающиеся других растровых объектов. Выбор этой опции может снизить скорость поиска текстовых областей.

Отдельно стоящие буквы

Позволяет искать одиночные текстовые символы. Если эта опция выключена, ГР одиночных текстовых символов находить не будет, но также не будет распознавать как текст графические объекты, маркеры, тире и т. д.

Шаблоны слов

Для настройки OCR вы должны задать набор шаблонов слов. Шаблон слова – это правило, задающее разрешенную последовательность символов в пределах одного распознанного слова. Модуль OCR будет распознавать только те слова, которые соответствуют одному из заданных шаблонов (шаблоны приведены во вкладке **Тексты** диалога **Параметры конверсии**).

Кнопки **Добавить шаблон** и **Удалить шаблон** управляют составом списка шаблонов слов.

Ниже приведено формальное описание определения шаблона слова:

```
[% [длина] тип символа] || [буква]] …
```

Параметры определения шаблона слова

Параметр	Значение
[%]	Начало определения последовательности символов
[длина]	Любое десятичное число; отсутствует при переменной длине
[тип]	Тип символа (D, E, e, N, n, S)
[буква]	Одиночная буква

Кодировка типов символов

Кодировка символа	Расшифровка
D	Цифры
E	Буквы английского алфавита верхнего регистра (первый алфавит)
e	Буквы английского алфавита нижнего регистра (первый алфавит)
N	Прописные буквы национального алфавита, например русского (второй алфавит)
n	Строчные буквы национального алфавита, например русского (второй алфавит)
S	Специальные символы (знаки плюс и минус, знак равенства и т. д.)
%%	Одиночный символ «%»
[буква]	Одиночный символ

Например:

- Шаблон Rz%D соответствует словам, которые начинаются с «Rz», после чего следует любая последовательность цифр, например, «Rz40», «Rz2.5», «Rz5000».
- Шаблон %1N%n соответствует словам национального алфавита с прописной первой буквой, например «Ганновер», «Осло», «Москва».

- Шаблон %D%% соответствует словам следующего образца: «20%», «1100%», «12.50%».
- Шаблон %DV соответствует словам следующего образца: «5V», «220V», «13.8V».

Таблица высот

В этом поле вы можете задать возможные высоты текстов. Если установить флажок, то при генерации распознанных текстов модуль OCR будет создавать текстовые объекты с высотами из этого списка, производя округление распознанной высоты к ближайшей из заданных в списке.

Библиотека образцов букв

Задает файл библиотеки образцов букв, который используется при распознавании. Образцы букв – это топологические модели текстовых символов (букв, спецзнаков и т. п.), по которым производится распознавание растровых текстовых символов.

С помощью файла DEFAULT модуль OCR может распознавать символы английского алфавита, цифры, знаки препинания и специальные символы (первую половину таблицы ASCII). Выбор файла CYRILLIC предоставляет возможность распознавать все вышеперечисленные символы и русские буквы.

Существует возможность обучения модуля OCR распознавать также и другие текстовые символы. Во время процесса обучения OCR создает образцы букв и записывает их в библиотеку. Образцы букв вы можете сохранить как в существующем, так и во вновь созданном файле библиотеки.

ПРИМЕЧАНИЕ Если используется пользовательский файл библиотек с образцами букв, OCR признает символы, описанные только в этом файле.

Помещать на слой

В этом списке можно ввести имя слоя, на котором будут располагаться тексты, полученные в результате работы OCR.

Обучение OCR

Лента: **Растр – Преобразование >** **Обучить OCR**

Меню: **Растр** – **Преобразование >** **Обучить OCR**

Командная строка: **OCRTRAIN**

Этот функционал доступен только в модуле Растр

Стандартные возможности модуля OCR позволяют распознавать буквы английского алфавита, цифры, знаки препинания и специальные символы (первую половину таблицы ASCII).

Модуль OCR может быть обучен распознаванию любого символа. Для этого следует либо пополнить одну из имеющихся библиотек новыми образцами букв, либо создать свою собственную библиотеку.

В процессе обучения, создаются образцы (топологические модели) текстовых символов и помещаются в открытую библиотеку образцов букв. Одному текстовому символу могут соответствовать несколько образцов. Образцы символов хранятся в специальных файлах библиотеках образцов букв. Эти файлы по умолчанию располагаются в папке OCR. Вы можете заменить любые образцы в существующей библиотеке на свои.

Библиотека образцов букв

Запустить команду **Обучить OCR**.

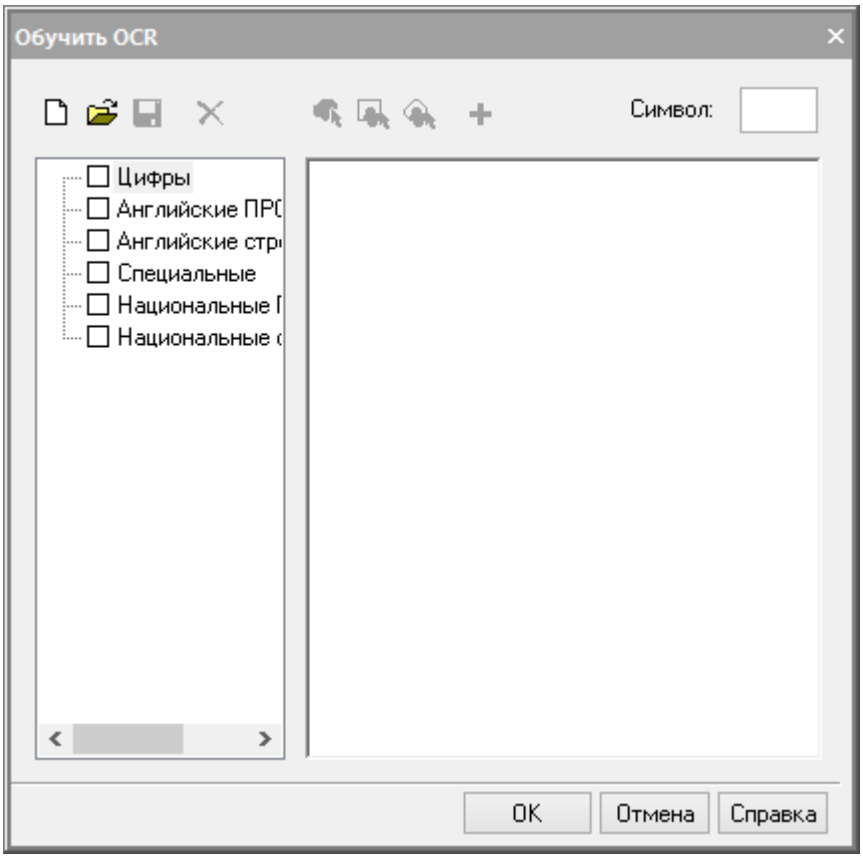
В диалоговом окне **Обучить OCR**:

Для создания новой библиотеки образцов, нажать кнопку **Новый** или для добавления новых образцов в существующую библиотеку, нажать кнопку **Открыть**, выбрать в диалоговом окне необходимый файл библиотеки и нажать **OK**.

Создать новые, заменить или удалить образцы существующих символов.

Сохранить библиотеку в ее собственном или в новом файле, используя кнопку **Сохранить**.

Нажать **OK**.



Диалоговое окно Обучить OCR

Создание, замена и удаление образцов в библиотеке производится с помощью кнопок панели инструментов окна и поля ввода **Символ**.

– средства выбора растрового символа.

– кнопки **Добавить** и **Удалить.**

Создание нового образца буквы

Ввести в поле **Символ** нужную букву.

С помощью одного из средств выбора выбрать растровый символ, соответствующий заданной букве:

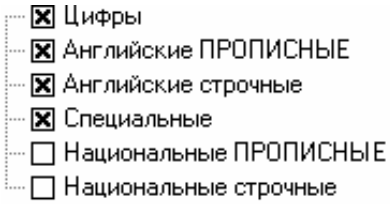
- **Выбор заливкой**. Для выбора указать курсором изолированный растровый символ;
- **Выбор рамкой**. Для выбора задать противоположные углы рамки, ограничивающей нужный растровый символ;
- **Выбор многоугольником**. Для выбора задать вершины многоугольника, ограничивающего нужный растровый символ; для завершения выбора нажать **ENTER**.

При допущении ошибки повторить процедуру выбора.

Нажать кнопку **Добавить**.

Программа создаст топологический образец буквы и добавит его в соответствующий раздел библиотеки образцов.

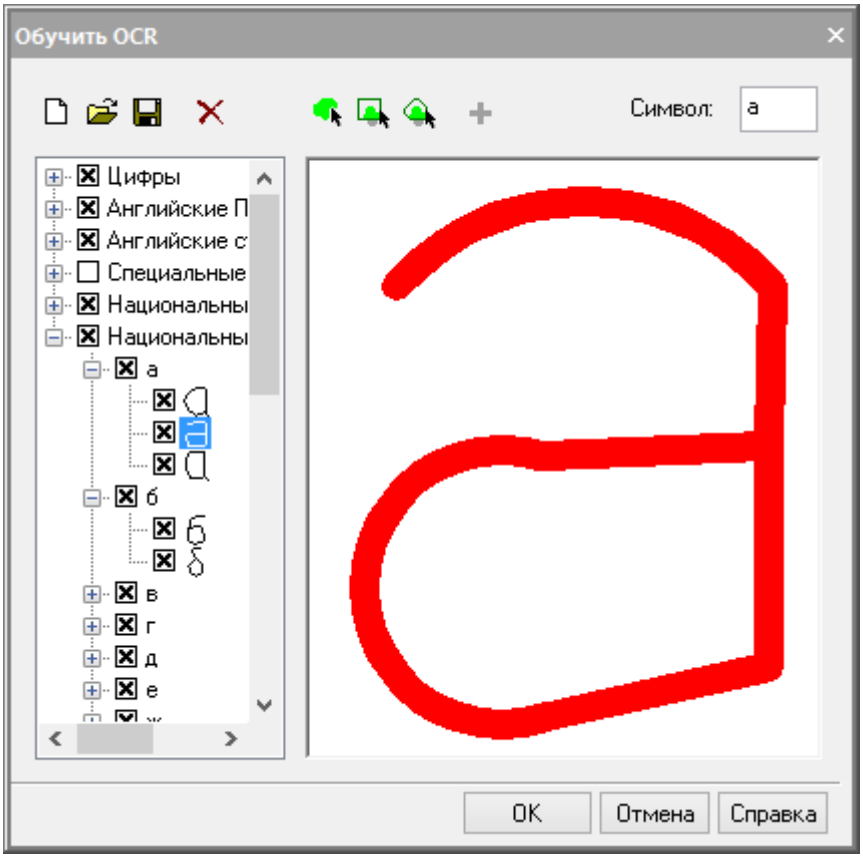
В левой части окна отображаются разделы текущей библиотеки образцов: цифры, английские прописные, английские строчные, спецсимволы, национальные прописные, национальные строчные. Закрытые и непустые разделы помечены знаком «+».



Разделы текущей библиотеки образцов букв

Взведенный, слева от названия раздела, флажок подключает для распознавания все образцы, находящиеся в этом разделе. Снятие флажка отменяет подключение всех образцов данного раздела. Любой раздел можно открыть, щелкнув мышью на поле со знаком «**+**», и подключить или отключить необходимые образцы, находящиеся в данном подразделе. Для того чтобы подключить/отключить образец, необходимо взвести/снять флажок слева от имени образца.

Для каждой буквы можно задать несколько образцов. Например, как это показано на следующей иллюстрации для буквы «а». Набор образцов, соответствующий данной букве, можно развернуть, щелкнув на «+». Образец можно выбрать, щелкнув на нем мышью. При выборе образца, его начертание отображается в поле правой части окна.



Создание образца буквы

Образцы можно как отключать (в этом случае они не будут использоваться для распознавания), так и удалять.

Удаление образца буквы

1. выделить нужный образец.
2. нажать кнопку **Удалить**.

СРЕДСТВА ОФОРМЛЕНИЯ ЧЕРТЕЖЕЙ

Заливка и штриховка

Лента: **Оформление** – **Штриховка** > **Штриховка**

Лента: **Главная** – **Черчение** > **Штриховка**

Меню: **Черчение** – **Штриховка...**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **КШ**, **КШТРИХ**, **ШТРИХ** (**BHATCH**, **H**, **HATCH**, **HATCHCMD**)

Под штрихованием в nanoCAD подразумевается заполнение выбранной области по имеющемуся образцу.

Образцом штриховки называется заранее определенный узор, используемый для условного обозначения различных материалов, например стали, бетона, стекла и так далее. В качестве образца штриховки может использоваться также и сплошная заливка.

Штриховка может быть *ассоциативной* или *неассоциативной*:

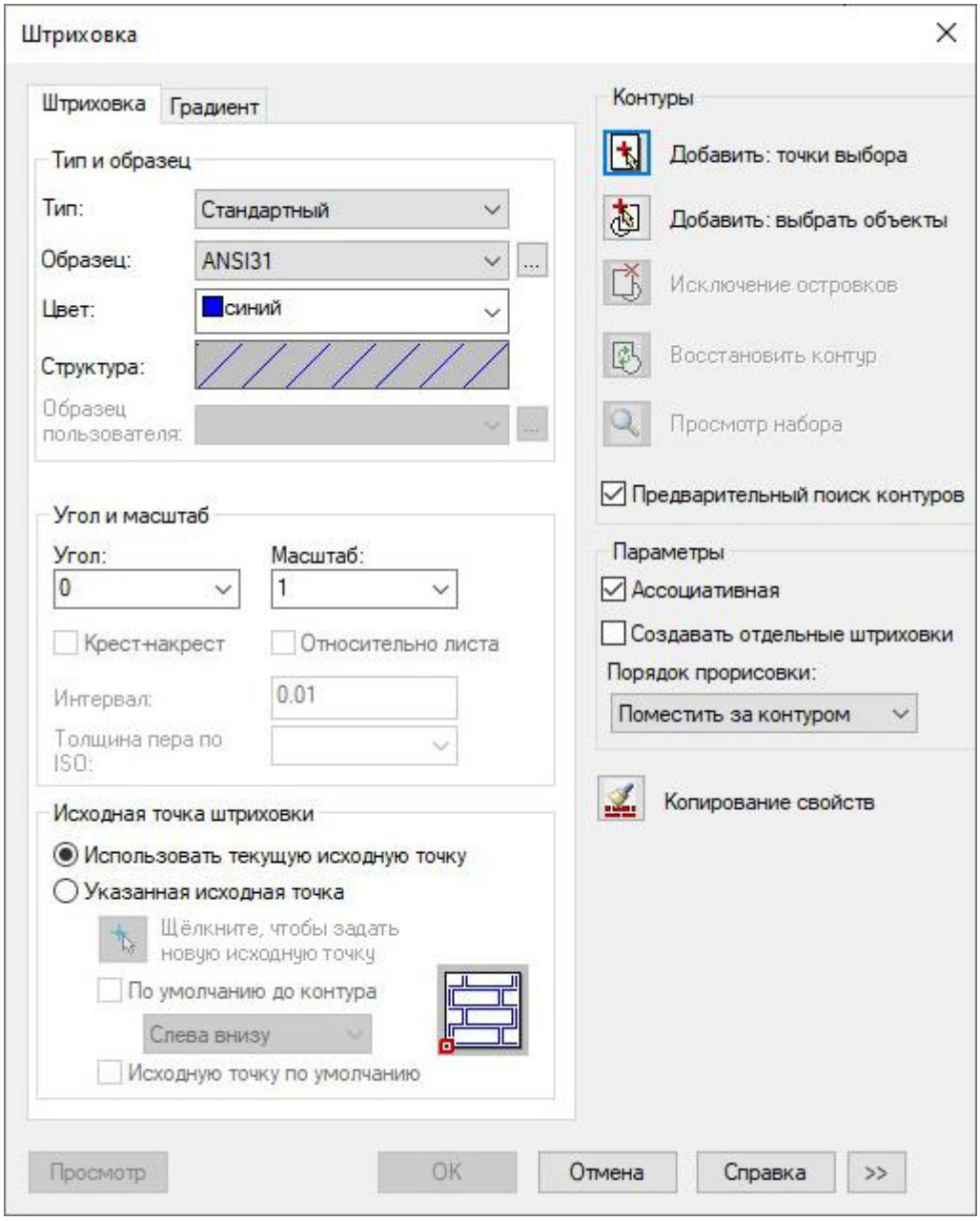
- *Ассоциативная штриховка* автоматически обновляется при изменении её контуров;
- *Неассоциативная штриховка* не зависит от контуров и при их изменении остаётся неизменной.

Более подробная информация о создании и редактировании штриховки приведена в следующих разделах:

- Диалоговое окно «Штриховка»;
- Порядок создания штриховки;
- Градиентная заливка;
- Быстрая штриховка;
- Быстрый градиент;
- Редактирование штриховки.

Диалоговое окно «Штриховка»

После запуска команды **Штриховка** открывается диалоговое окно **Штриховка** для выбора образца штриховки и задания параметров:



Параметры:

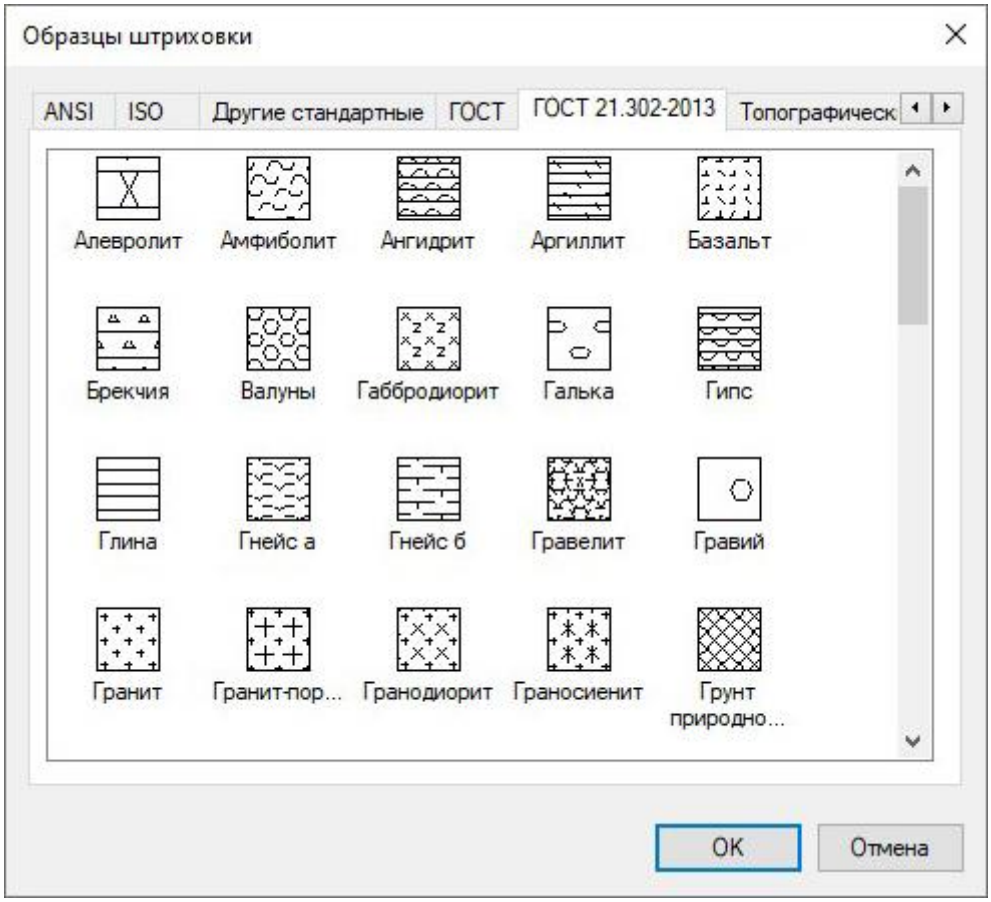
Тип и образец

Тип: Раскрывающийся список для выбора типа образца штриховки. Доступны типы:

- **Стандартный**
- **Из линий**
- **Пользовательский**

Образец: Раскрывающийся список для выбора имеющихся стандартных образцов. Параметр **Образец** доступен только для типа штриховки **Стандартный**.

Кнопка вызова диалога **Образцы штриховки**:

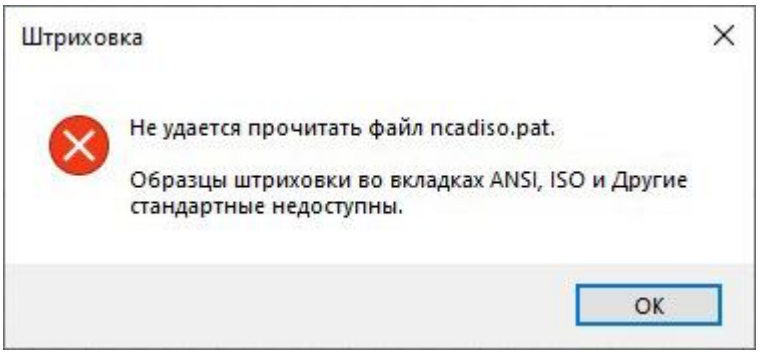


Диалог содержит вкладки:

- **ANSI** – образцы штриховок стандарта ANSI;
- **ISO** – образцы штриховок стандарта ISO;
- **Другие стандартные** – образцы штриховок, не относящиеся к стандартам ANSI, ISO и ГОСТ;
- **ГОСТ** – образцы штриховок графических обозначений материалов по ГОСТ;
- **ГОСТ 21.302-2013** – образцы штриховок основных видов грунта в соответствии с ГОСТ 21.302-2013;
- **Топографические** – образцы топографических штриховок;
- **Пользовательские** – список и образцы пользовательских файлов формата *.pat.

По умолчанию образцы штриховки расположены в папке *C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD X.X\SHX*. Изменить ее расположение можно в Настройках параметров программы в разделе Стандартные папки – Файлы образцов штриховки. Пользовательские образцы штриховки размещаются в той же папке.

При отсутствии в папке файла штриховок ANSI, ISO, Другие стандартные (ncadiso.pat) выдается сообщение:



При этом образцы из вкладок ГОСТ, ГОСТ 21.302-2013, Топографические и Пользовательские остаются доступны.

Цвет: Раскрывающийся список для выбора цвета штриховки.

Структура: Отображение графической структуры выбранного образца штриховки.

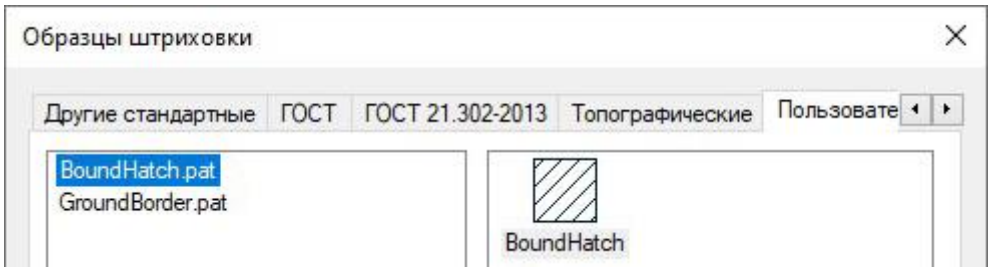
Щелчок на этом поле открывает диалоговое окно **Образцы штриховки**.

Образец пользователя: Раскрывающийся список для выбора имеющихся пользовательских образцов.

Параметр **Образец пользователя** доступен только для типа штриховки **Пользовательский**.

Кнопка вызова диалога **Образцы штриховки**.

В левой части вкладки **Пользовательские** отображаются доступные пользовательские образцы штриховки. Выбранный образец отображается в правой части вкладки:



Угол и масштаб

Угол: Раскрывающийся список для выбора угла поворота штриховки относительно оси X текущей ПСК. Доступен ввод значения с клавиатуры.

Масштаб: Раскрывающийся список для выбора степени растяжения (сжатия) стандартного или пользовательского образца штриховки. Возможен ввод значения с клавиатуры.

Параметр доступен только для типов штриховки **Стандартный** и **Пользовательский**.

Значения в списке зависят от установленного **Масштаба символов** (m1:100 кнопка масштаба расположена в правой части строки состояния).

Крест-накрест Включение/Отключение режима нанесения второй штриховки, повернутой относительно первой на 90 градусов.

Параметр доступен только для типа штриховки **Пользовательский**.

Исходная точка штриховки

Задание начальной точки для создания штриховки.

Обычно начальная точка задаётся для некоторых образцов штриховки (например, для штриховки, обозначающей кирпичную кладку, или для штриховки, отображающей

раскладку керамической плитки), которые необходимо выровнять относительно определенной точки на контуре штриховки.

По умолчанию, все исходные точки штриховки соответствуют текущей исходной точке ПСК.

Использовать текущую исходную точку	Включение режима задания исходной точки, значение которой хранится в системной переменной **HPORIGIN**. По умолчанию исходная точка имеет координаты *0,0*.
Указанная исходная точка	Включение режима задания новой исходной точки штриховки.
Щёлкните, чтобы задать новую исходную точку	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания новой исходной точки на экране курсором мыши.
По умолчанию до контура	Включение/Отключение режима вычисления новой исходной точки на основе прямоугольных границ контура для штриховки. В раскрывающемся списке доступны параметры: • **Слева внизу** • **Справа внизу** • **Справа вверху** • **Слева вверху** • **Центр** На пиктограмме отображается текущее положение исходной точки:
Исходную точку по умолчанию	Включение/Отключение режима сохранения значения новой исходной точки штриховки в системной переменной **HPORIGIN**.

Контуры

Добавить: точки выбора	Кнопка временного закрытия диалогового окна для указания курсором на экране внутренних точек областей, которые следует заштриховать. Процесс выбора контуров указанием внутренних точек сильно зависит от состояния флажка **Предварительный поиск контуров**.
Добавить: выбрать объекты	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора на экране объектов, образующих области для штрихования.
Исключение островков	Кнопка временного закрытия диалогового окна для удаления ранее добавленных внутрь контура объектов. Параметр недоступен, если процесс выбора областей штрихования еще не осуществлен, т. е. ещё не указаны внутренние точки областей или не выбраны объекты, образующие эти области.

Восстановить контур	Кнопка временного закрытия диалогового окна для создания полилинии или области вокруг указанной штриховки и, дополнительно, для связывания с ней штриховки. Параметр доступен только при открытии диалога командой редактирования штриховки, при использовании команды создания штриховки, параметр недоступен.
Просмотр набора	Кнопка временного закрытия диалогового окна для отображения созданных контуров штриховки. Параметр недоступен, если процесс выбора областей штрихования еще не осуществлен, т. е. ещё не указаны внутренние точки областей или не выбраны объекты, образующие эти области.
Предварительный поиск контуров	Флажок активирует механизм предварительного поиска контуров, который используется для динамической подсветки потенциальных контуров под курсором во время процедуры добавления контуров указанием внутренней точки (кнопка **Добавить: точки выбора**). Предварительный поиск контуров осуществляется сразу после нажатия кнопки **Добавить: точки выбора**. Поиск контуров будет произведен только для той геометрии чертежа, которая на тот момент будет отображаться в окне текущего вида. В случае, если на поиск контуров потребуется время, появится окно с индикатором выполнения. Найденные контура подсвечиваются под курсором зеленым цветом, а в случае нахождения контуров с допустимой величиной зазора (значение поля **Допуск замкнутости**) – красным. При этом места расположения зазоров в контуре очерчиваются красными кружками. Более детально процесс выбора областей штриховки при включенном механизме предварительного поиска контуров описан ниже в разделе **Порядок создания штриховки**.

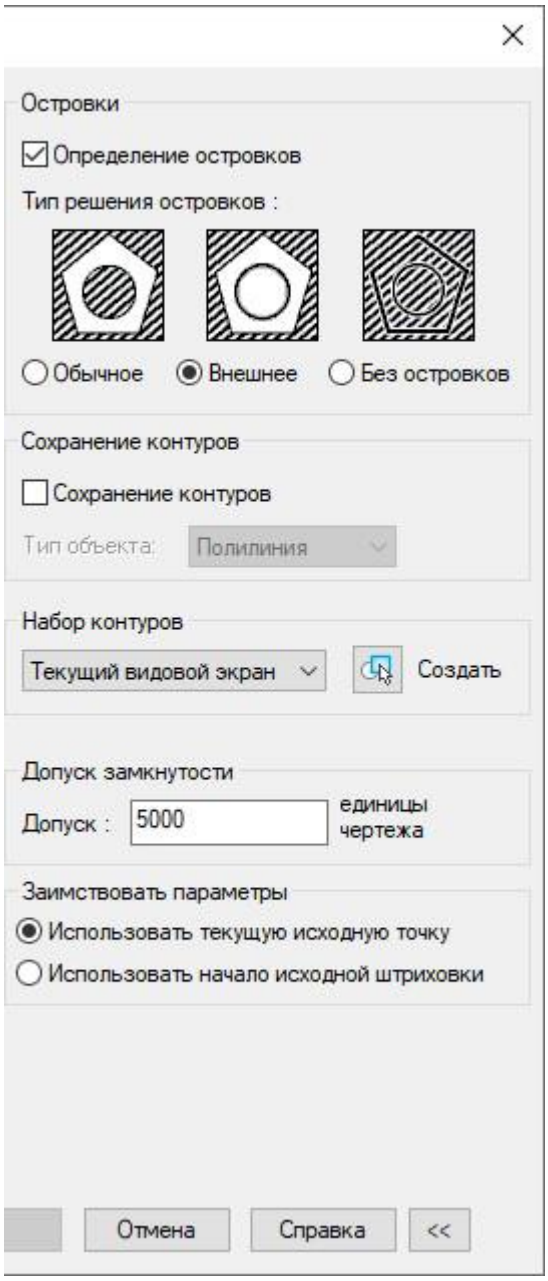
Параметры

Ассоциативная	Включение/Отключение режима ассоциативности штриховки.
Создавать отдельные штриховки	Включение/Отключение режима количества создаваемых объектов штриховки при выборе нескольких отдельных контуров. При включенном режиме для каждого контура будет создаваться штриховка, представляющая собой отдельный объект.
Порядок прорисовки:	Раскрывающийся список для выбора порядка прорисовки штриховки. Доступны параметры: • **Не назначать** • **На задний план** • **На передний план** • **Поместить за контуром** • **Поместить перед контуром**

Копирование свойств	Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора на экране образца штриховки, которую нужно применить к новым областям штриховки.
Просмотр	Кнопка временного закрытия диалогового окна для предварительного просмотра результатов штриховки. Для возврата в диалоговое окно нужно нажать **ESC**.
>> <<	Кнопка отображения/скрытия дополнительной области диалогового окна **Штриховка**, содержащей параметры управления островками и контурами.

Параметры дополнительной области диалогового окна Штриховка:

Дополнительная область диалогового окна разворачивается по нажатии кнопки >>.



Островки

Определение островков	Включение/Отключение режима поиска внутренних замкнутых контуров (островков).
Тип решения островков	Выбор типа решения островков.

Обычное

Штриховка области, ограниченной внешним контуром, до внутреннего островка.

При обнаружении островка штриховка прекращается и возобновляется на следующем обнаруженном внутри него островке.

Внешнее

Штриховка области между внешним контуром и первым из внутренних контуров.

Без островков

Штриховка области, ограниченной внешним контуром.

Все внутренние объекты игнорируются.

Сохранение контуров

Сохранение контуров Включение/Отключение режима сохранения в документе временных контуров штриховки как объектов и задания типа этих объектов.

Тип объекта: Раскрывающийся список для выбора типа объекта для нового контура.

Доступны типы:

- **Область**
- **Полилиния**

Набор контуров

Определение набора объектов, анализируемых при создании контура от указанной точки. При определении контура штриховки путём выбора объектов параметр не действует.

В раскрывающемся списке доступны для выбора наборы объектов:

- **Текущий видовой экран** – создание набора контуров из всех объектов, находящихся в границах текущего видового экрана.
- **Имеющийся набор** – создание набора контуров из объектов, выбранных на экране после нажатия кнопки **Создать**.

Создать Кнопка временного закрытия диалогового окна для выбора на экране объектов для формирования **Имеющегося набора** контуров.

Допуск замкнутости

Допуск Поле ввода максимально допустимой величины зазора между объектами, образующими контур штриховки.

Значение задаётся в единицах чертежа, и может быть в пределах от *0* до *5000*.

Зазоры между объектами, величина которых не превышает заданного значения, игнорируются, а контур, образованный такими объектами, считается замкнутым.

Заимствовать параметры

Задание исходной точки штриховки при создании штриховки с помощью кнопки **Копирование свойств**.

Использовать текущую исходную точку Включение режима использования текущей исходной точки штриховки.

Использовать начало исходной точки Включение режима использования исходной точки копируемой штриховки.

Порядок создания штриховки

Процесс создания штриховки можно разделить на несколько условных этапов.

1. Задать параметры штриховки в диалоге «Штриховка»

В том числе выбрать нужный образец штриховки в раскрывающемся списке **Образец** или в открывшемся после нажатия кнопки ... диалоге **Образцы штриховки**. Графическая структура выбранного образца будет отображена в поле **Структура**.

2. Задать области штриховки

Для задания областей штриховки можно использовать один из следующих способов:

- Указанием точки внутри области, ограниченной объектами (кнопкой **Добавить: точки выбора**);

или

- Выбором объектов, образующих замкнутую область (кнопкой **Добавить: выбрать объекты**).

ПРИМЕЧАНИЕ При задании контура штриховки указанием точки внутри замкнутой области игнорируются (не учитываются) следующие объекты nanoCAD: однострочные и многострочные тексты, размеры, выноски и таблицы.

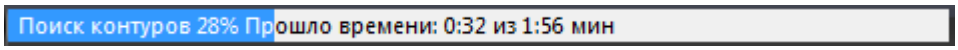
2.a Выбор областей штриховки указанием точек внутри контуров

Процесс указания точек внутри контуров штриховок во многом зависит от состояния флажка **Предварительный поиск контуров**.

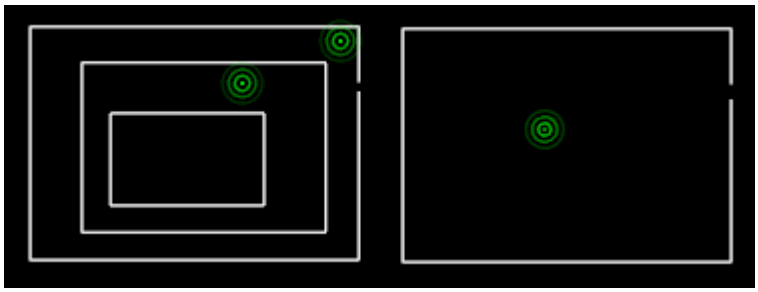
Взведение флажка активирует механизм предварительного поиска контуров, который используется для динамической подсветки потенциальных контуров под курсором во время процедуры добавления контуров указанием внутренней точки. Кроме того, данный механизм значительно ускоряет процесс указания контуров, так как распознавание контуров происходит не в процессе каждого щелчка мыши, а заранее, сразу после нажатия кнопки **Добавить: точки выбора**.

Предварительный поиск контуров будет произведен только для той геометрии чертежа, которая на данный момент отображается в окне текущего вида.

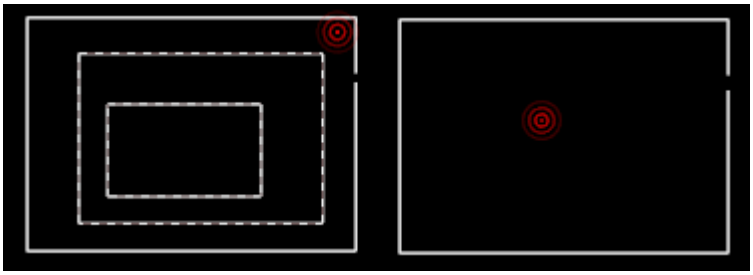
Информация о динамике процесса поиска выводится в строке состояния:



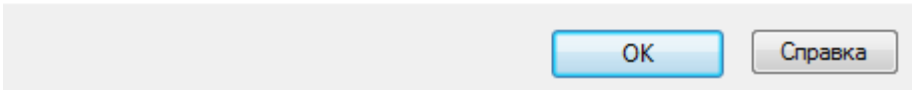
Предварительный поиск контуров является фоновым и в его процессе можно производить указание нужных контуров щелчком мыши внутри контура. Выбираемые контуры помечаются зелеными точками:



После завершения предварительного распознавания, указанные контуры выбираются для штрихования, точки стираются. Если в контурах имеются разрывы больше параметра **Допуск замкнутости**, указатель точки становится красным:

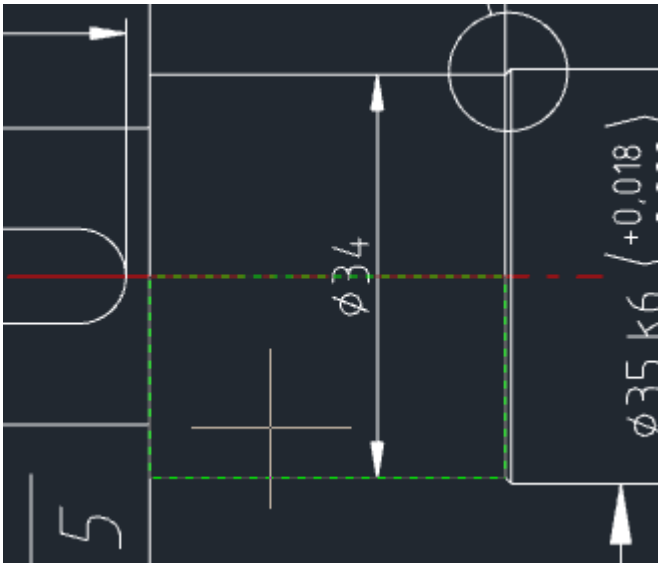


Выводится сообщение, предлагающее решения обнаруженной проблемы:

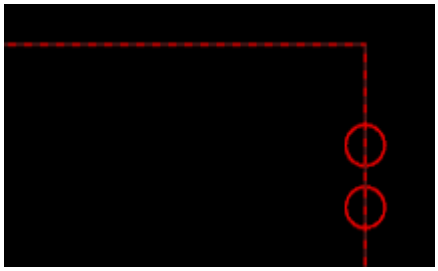


Для отмены выбора проблемных контуров, нажать **ОК** и повторно щелкнуть мышью на красной точке.

После предварительного поиска, найденные контуры подсвечиваются под курсором зеленым цветом:

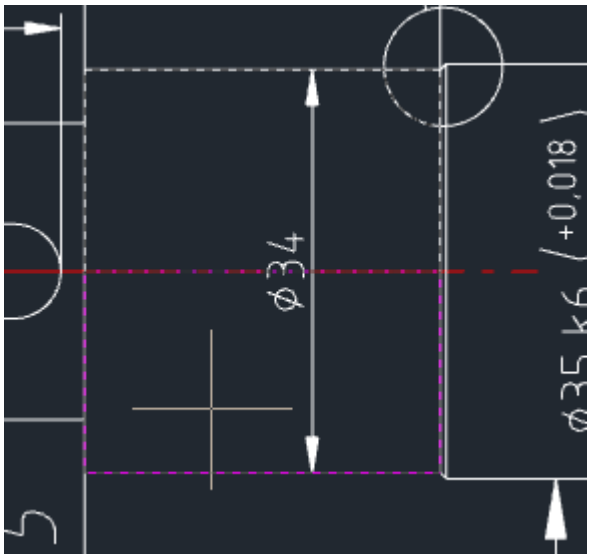


В случае наведения курсора на контуры с допустимой величиной зазора (значение поля **Допуск замкнутости**) – красным. При этом места расположения зазоров в контуре очерчиваются красными кружками:



Если подсвеченный контур устраивает, нужно отметить его, щелчком левой кнопки мыши для внесения в набор контуров для штриховки.

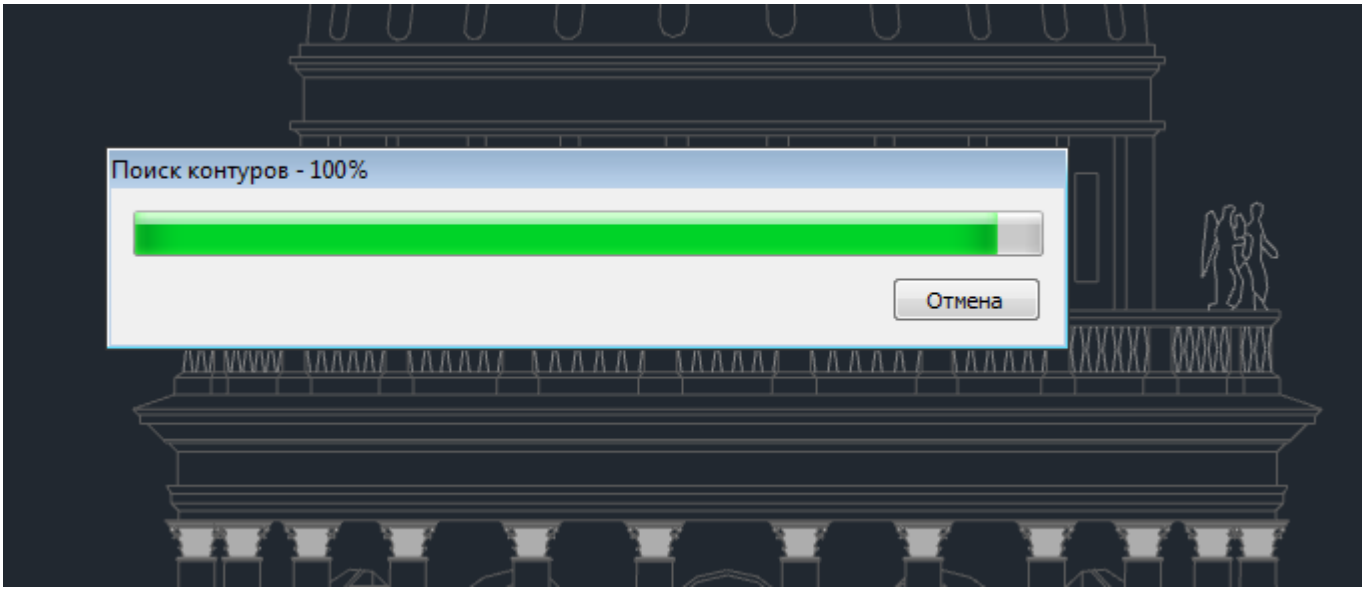
Подсветка внесенных в набор контуров под курсором мыши становится розовой.



Следует учитывать, что операция предварительного поиска контуров производилась только для контуров, целиком отображавшихся в видовом экране на момент нажатия кнопки **Добавить: точки выбора**. Поэтому, если после нажатия этой кнопки область чертежа была передвинута или производилось масштабирование вида (зуммирование), процесс поиска начнется заново.

Если, перед запуском процесса указания точек внутри контуров, флажок **Предварительный поиск контуров** взведен не был, то контуры под курсором подсвечиваться не будут, поскольку процесс распознавания всех контуров в текущем виде не будет произведен заранее. При этом процесс указания контуров может занять большее время, поскольку при каждом щелчке мыши будет осуществляться попытка распознавания замкнутого контура.

В случае, если на распознавание контура потребуется время, появится окно с индикатором выполнения.

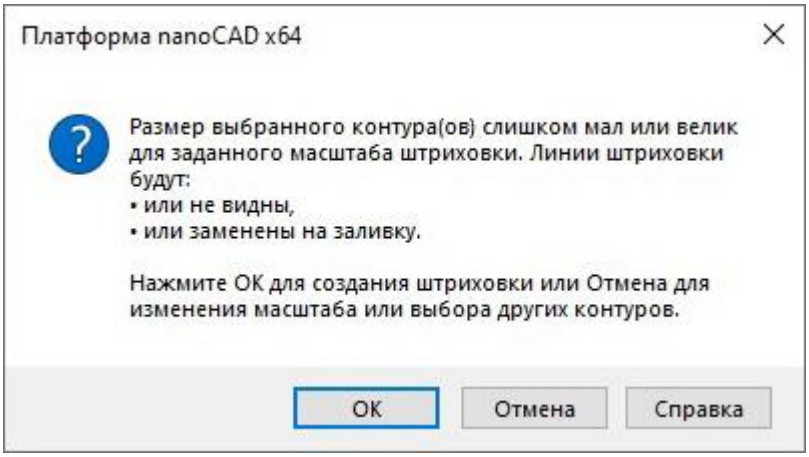


Для исключения контура, уже внесенного в выбор, следует еще раз отметить его щелчком мыши.

Если результаты выборки по какой-либо причине не устраивают в принципе, следует нажать ***ESC*** или выбрать команду **Отмена** в контекстном меню для отмены выбранных контуров и возврата в диалог **Штриховка** для перезадания выбора. Кнопки **Просмотр** и **ОК** в открывшемся диалоге в этом случае будут заблокированы.

Для окончания добавления контуров в набор нажать ***ENTER*** или выбрать команду **Ввод** в контекстном меню для возврата в диалог **Штриховка**. По возвращении в диалог, для предварительного просмотра результата штриховки нажать кнопку **Просмотр**. Для завершения команды без предварительного просмотра нажать кнопку **ОК**.

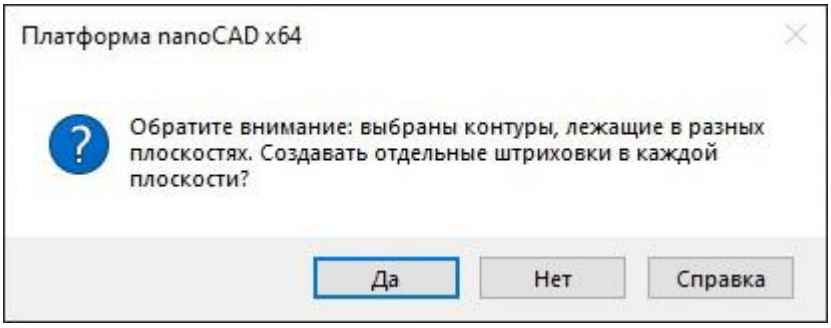
Если размеры выбранного контура меньше или больше, чем параметр **Масштаб** установленного образца штриховки, выдается сообщение:



В диалоге можно выбрать следующие действия:

- **ОК** – создать штриховку с заданными параметрами.
- **Отмена** – изменить масштаб штриховки или размеры контура.

Если в качестве областей штриховки указаны объекты, имеющие разные уровни в текущей ПСК, то выдается сообщение:



В диалоге можно выбрать следующие действия:

- **Да** – создать отдельные штриховки на каждом уровне.
- **Нет** – создать одну штриховку в плоскости XY.

2.6 Выбор областей штриховки указанием объектов, образующих области штриховок

Нажать кнопку **Добавить: выбрать объекты** и выбрать объекты, ограничивающие области, которые следует заштриховать.

Для исключения объекта из выборки, следует еще раз отметить его щелчком мыши.

Если результаты выборки по какой-либо причине не устраивают в принципе, следует нажать ***ESC*** или выбрать команду **Отмена** в контекстном меню для отмены выбранных объектов и возврата в диалог **Штриховка** для перезадания выбора. Кнопки **Просмотр** и **ОК** в открывшемся диалоге в этом случае будут заблокированы.

Для окончания добавления объектов в набор нажать ***ENTER*** или выбрать команду **Ввод** в контекстном меню для возврата в диалог **Штриховка**. По возвращении в диалог, для предварительного просмотра результата штриховки нажать кнопку **Просмотр**. Для завершения команды без предварительного просмотра нажать кнопку **ОК**.

При предварительном просмотре результата штриховки:

1. Если результат предварительного просмотра штриховки устраивает, выбрать в командной строке опцию Принять или в контекстном меню команду **Ввод** или **Принять** для завершения штриховки. Нажатие клавиши ***ENTER*** также завершает команду.
2. Если в результате предварительного просмотра что-то не устраивает, для возврата в диалог и изменения параметров штриховки выбрать в командной строке опцию Не принять или в контекстном меню команды **Отмена** или **Не принять**. Нажатие клавиши ***ESC*** также приводит к возврату в диалог.

Для создания штриховки копированием свойств имеющейся в документе штриховки:

1. Нажать кнопку **Копирование свойств**. Диалог **Штриховка** временно закрывается для выбора штриховки-прототипа.
2. Выбрать на экране штриховку, свойства которой нужно скопировать. После выбора образца штриховки для копирования свойств снова открывается диалог **Штриховка**, в котором кнопки **Просмотр** и **ОК** заблокированы, поскольку не выбраны области для штриховки.
3. Нажать кнопку **Добавить: точки выбора** и указать точки внутри областей, которые необходимо заштриховать по выбранному образцу, либо нажать кнопку **Добавить: выбрать объекты** и выбрать объекты, ограничивающие области для штриховки.
4. Дальнейший порядок действий соответствует порядку действий, выполняемых при создании штриховки.

Градиентная заливка

Градиентная заливка – разновидность сплошной заливки с эффектом плавного перехода одного цвета в другой.

Лента: **Оформление – Штриховка >** **Градиент**

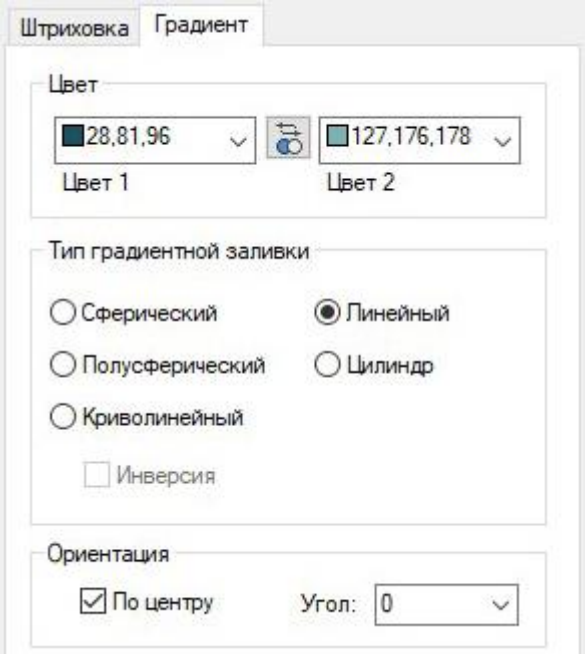
Лента: **Главная – Черчение >** **Градиент**

Меню: **Черчение –** **Градиент...**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ГРАДИЕНТ (GRADIENTCMD, GRADIENT)**

Параметры градиентной заливки задаются в диалоге **Штриховка** во вкладке **Градиент**:



Параметры:

Цвет

Цвет 1 Раскрывающийся список для выбора первого цвета градиентной заливки.

Цвет 2 Раскрывающийся список для выбора второго цвета градиентной заливки.

Кнопка реверса выбранных цветов.

Тип градиентной заливки

Линейный Включение режима создания линейной градиентной заливки:

Цилиндрический Включение режима создания цилиндрической градиентной заливки:

Сферический Включение режима создания сферической градиентной заливки:

Полусферический Включение режима создания полусферической градиентной заливки:

Криволинейный Включение режима создания криволинейной градиентной заливки:

Инверсия Включение/отключение режима создания инверсной градиентной заливки.

Сферическая градиентная заливка:

Инверсная сферическая градиентная заливка:

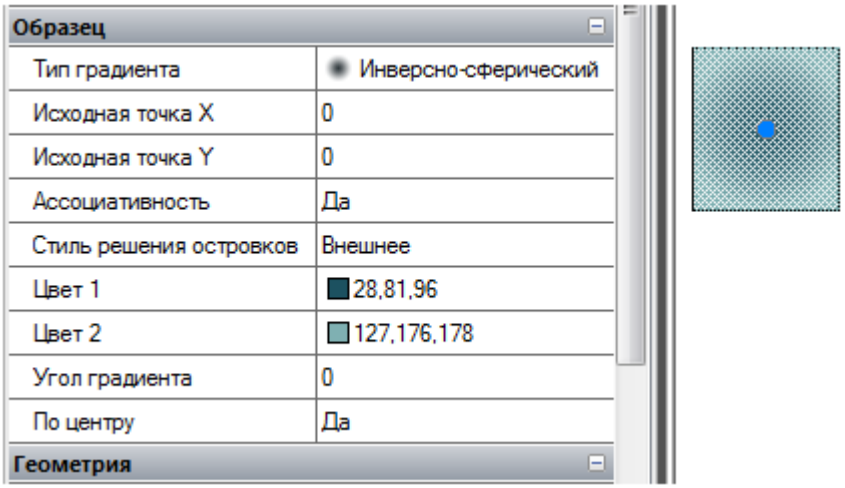
Ориентация

По центру Задание симметричной конфигурации градиента.

Если флажок не установлен, градиентная заливка смещается вверх и влево, создавая таким образом иллюзию источника света, расположенного слева от объекта.

Угол Раскрывающийся список выбора угла градиентной заливки. Угол задается относительно текущей ПСК и независимо от угла поворота штриховки.

Параметры градиентной заливки можно отредактировать в функциональной панели **Свойства**:



Образец	
Тип градиента	Инверсно-сферический
Исходная точка X	0
Исходная точка Y	0
Ассоциативность	Да
Стиль решения островков	Внешнее
Цвет 1	28,81,96
Цвет 2	127,176,178
Угол градиента	0
По центру	Да
Геометрия	

Быстрая штриховка

Лента: **Оформление – Штриховка >** **Быстрая штриховка**

Лента: **Главная – Черчение >** **Быстрая штриховка**

Меню: **Черчение –** **Быстрая штриховка**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **БЫСТРШТРИХ, БШ (FASTHATCH, FH)**

Команда позволяет быстро создать штриховку в нужных контурах с параметрами, ранее заданными в диалоге **Штриховка**, без открытия диалога.

Для создания быстрой штриховки:

1. Запустить команду **Быстрая штриховка**.
2. Указать точки внутри контуров, которые необходимо заштриховать.
3. Нажать ***ENTER*** для выполнения команды.

Быстрый градиент

Лента: **Оформление – Штриховка >** **Быстрый градиент**

Лента: **Главная – Черчение >** **Быстрый градиент**

Меню: **Черчение –** **Быстрый градиент**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **БГ, БЫСТРГРАД (FASTGRADIENT, FG)**

Команда позволяет быстро создать градиентную заливку (разновидность объекта **Штриховка**) в нужных контурах с параметрами, ранее заданными в диалоге **Штриховка** на вкладке **Градиент**, без открытия диалога.

Для создания быстрой градиентной заливки:

1. Запустить команду **Быстрый градиент**.
2. Указать точки внутри контуров, в которых необходимо произвести заливку.
3. Нажать ***ENTER*** для выполнения команды.

Переопределение слоя для новых штриховок и заливок (HPLAYER)

С помощью переменной **HPLAYER** можно переопределять слой для новых штриховок и заливок. Переменная позволяет задать не существующий в документе слой. В этом случае слой с таким именем будет создан при создании новой штриховки, а свои свойства он унаследует от слоя 0. Для использования текущего слоя в качестве слоя для новых штриховок, следует ввести точку «.».

Редактирование штриховки

Лента: **Главная** – **Редактирование** > **Редактирование штриховки**

Меню: **Редактирование** – **Объект** > **Штриховка...**

Панель: **Редактирование 2** –

Командная строка: **РЕДШТРИХ**, **РШ** (**HATCHEDIT**)

Бездиалоговый вариант работы: **-РЕДШТРИХ**, **-РШ** (**-HE**)

Как и любой другой объект штриховку можно удалять, копировать, перемещать, поворачивать и т. д.

У выбранной штриховки в окне **Свойства** можно изменять масштаб и угол.

Редактирование свойств штриховки производится в том же самом диалоге **Штриховка**, который используется и для создания штриховки.

ПРИМЕЧАНИЕ При редактировании штриховки параметр **Не назначать** раскрывающегося списка **Порядок прорисовки** заменяется на параметр **Не изменять**.

Команда редактирования штриховки позволяет восстанавливать удалённые контуры штриховки. При открытии диалога **Штриховка** при помощи этой команды кнопка **Восстановить контур**, не доступная в диалоге при создании штриховки, активизируется.

Для восстановления контура штриховки:

1. Запустить команду **Редактирование – Объект > Штриховка**.
2. В ответ на запрос в командной строке `Выберите штриховку или [?]:` выбрать штриховку, для которой нужно восстановить контур.
3. В открывшемся диалоге **Штриховка** нажать кнопку **Восстановить контур**.
4. Выбрать в командной строке или контекстном меню опцию `Область` или `Полилиния` для задания типа объекта для восстанавливаемого контура.
5. Выбрать `Да` или `Нет` в ответ на запрос в командной строке `Связать штриховку с новым контуром? [Да/Нет] <Да>:`
6. В диалоге **Штриховка** нажать **OK**.

Форма

Лента: **Главная** – **Черчение** > **Форма...**

Меню: **Черчение** – **Форма...**

Командная строка: **ФОРМА** (**SHAPE**)

Формы представляют собой объекты, описываемые в специальном формате и хранящиеся в текстовых файлах с расширением SHP. При компиляции файлов описаний форм (*.shp) генерируются файлы с расширением SHX.

Формы могут входить в описания сложных типов линий.

SHX-шрифты также описываются и хранятся в SHP-файлах. Каждый символ такого шрифта представляет собой, по сути, форму специального типа.

Формы можно создавать и использовать в качестве альтернативы блокам в тех случаях, когда достаточно простые элементы нужно многократно вставлять в разные места документа, например условные графические элементы (УГО) в электротехнике, картографии и т. д. Именно в таких случаях применение форм более эффективно за счёт простоты их хранения и быстроты обработки, несмотря на то, что создавать блоки значительно проще и они более универсальны.

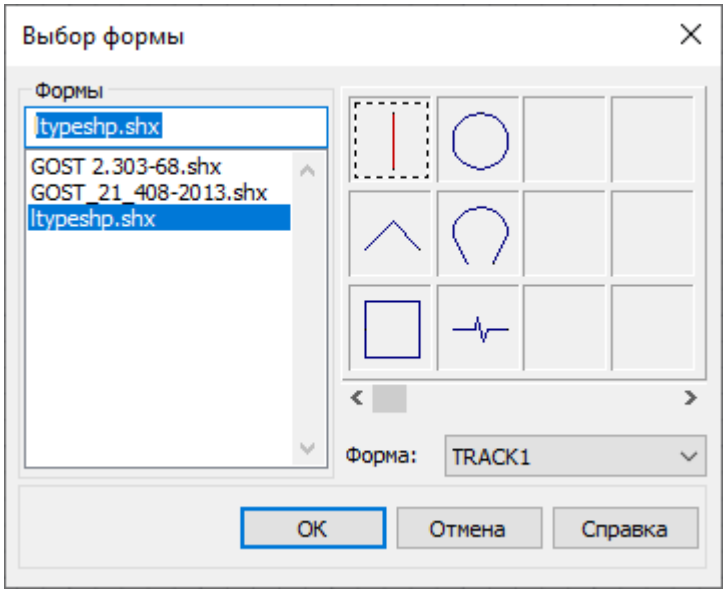
В состав поставки nanoCAD (папка *C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD 24.1\SHX*) входит три файла с описанием форм: *GOST 2.303-68.shx*, *GOST_21_408-2013.shx* и *ltypeshp.shx*.

Файл *GOST 2.303-68.shx* содержит формы, используемые при описании сложных типов линий в файле *GOST 2.303-68.lin*.

nanoCAD поддерживает формы, созданные для AutoCAD.

Пользователь имеет возможность создавать собственные формы. Для этого необходимо создать файл описаний форм с расширением SHP в любом текстовом редакторе или текстовом процессоре, позволяющем сохранять тексты в формате ASCII, и скомпилировать на его основе SHX-файл. Для использования скомпилированного файла в nanoCAD достаточно поместить его в папку *C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD 24.1\SHX.*

Команда **Форма** позволяет вставлять формы из файла (*.shx) в документ. Выбор файла, содержащего формы, и самой формы осуществляется в диалоговом окне **Выбор формы**:



Для вставки формы:

1. В разделе **Формы** выбрать файл. В окне, расположенном в правой верхней части диалога, отображаются слайды с графическими изображениями имеющихся в файле форм.
2. Выбрать форму для вставки, щелкнув левой кнопкой мыши на слайде формы или выбрав имя формы в раскрывающемся списке **Форма:**.
3. Нажать **OK**.
4. После закрытия диалогового окна выполнить соответствующие действия в ответ на запросы в командной строке:

`Точка вставки:`	Задать точку.
`Укажите размер формы <100>:`	Ввести размер формы.
`Угол поворота формы <0>:`	Ввести значение угла поворота.

ПРИМЕЧАНИЕ Задавать значения параметров формы можно курсором на экране, при этом происходит динамическое изменение внешнего вида вставляемой формы в зависимости от перемещения курсора.

Контур

Лента: **Оформление** – **Штриховка** > **Контур**

Меню: **Черчение** – **Контур...**

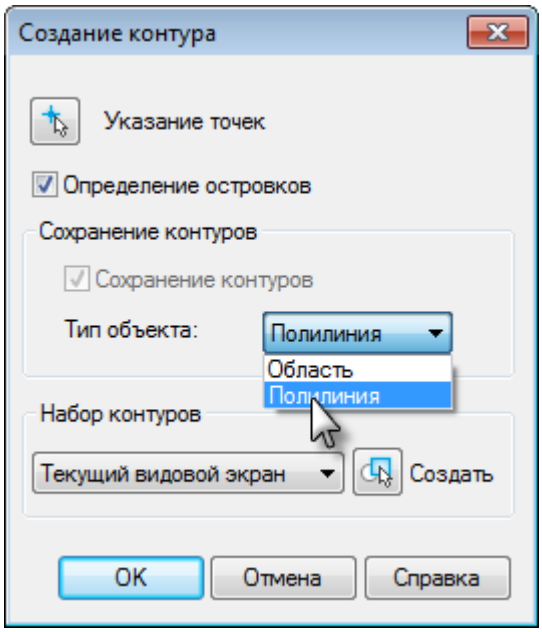
Панель: **Черчение** –

Командная строка: **КО**, **КОНТУР**, **КПОЛИ** (**BO**, **BOUNDARY**, **BPOLY**)

Команда создания замкнутых контуров с выбором типа создаваемого объекта – область или полилиния. Контур может быть образован из отрезков, полилиний, окружностей, дуг, эллипсов, эллиптических дуг и сплайнов. Контур может быть создан либо из одного замкнутого объекта, либо из нескольких пересекающихся или соединяющихся в конечных точках объектов, ограничивающих замкнутую область.

Для областей, ограниченных контуром, можно рассчитывать площадь, выполнять штриховку.

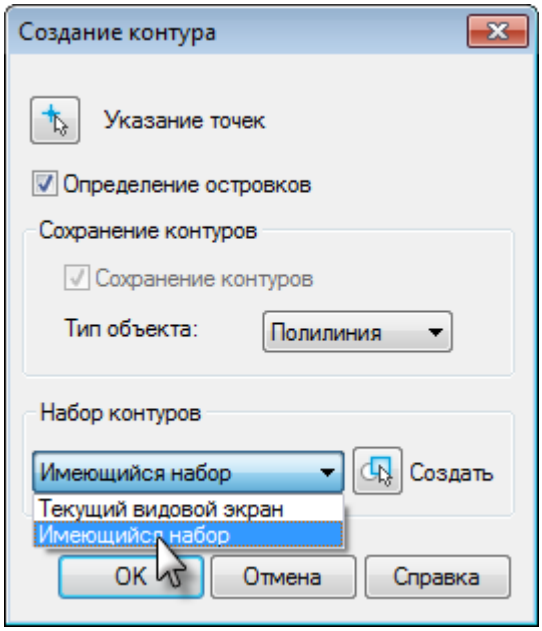
После запуска команды открывается диалоговое окно **Создание контура**:



Для создания области или контура:

1. В списке **Тип объекта** выбрать **Полилиния** или **Область**.
2. Для поиска внутренних замкнутых контуров (островков) взвести флажок **Определение островков**.
3. Нажать кнопку **Указание точек**.
4. Указать точку на чертеже внутри каждого замкнутого контура, из которого необходимо создать область или полилинию.
5. Нажать кнопку **OK**.

Для ограничения числа объектов, участвующих в определении контура, можно создать новый набор контуров:



1. В разделе **Набор контуров** нажать кнопку **Создать**.
2. Указать на чертеже объекты, определяющие контур.

При выборе в списке параметра **Текущий видовой экран** отменяется текущий набор контуров и создаётся набор контуров из всех объектов, находящихся в границах текущего видового экрана.

Область

Лента: **Главная – Черчение >** **Область**

Меню: **Черчение –** **Область**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **ОБЛАСТЬ, ОБЛ (REG, REGION)**

Команда создания двумерной области, имеющей замкнутую границу и обладающей такими свойствами как центр масс и момент инерции. В область можно преобразовать любой замкнутый контур, образованный из отрезков, полилиний, окружностей, дуг, эллипсов, эллиптических дуг и сплайнов.

Граница области может быть создана из соединенных между собой прямолинейных и криволинейных объектов, имеющих общие граничные точки. Любые пересечения или самопересечения объектов не допускаются.

Одной командой может быть создано несколько областей.

Для создания области

1. Запустить команду.
2. Выбрать объекты, определяющие границу области.

После создания области, исходные объекты не сохраняются.

Для области предусмотрены два режима редактирования с помощью ручек, которые переключаются круглой ручкой объекта ●:

Режим перемещения области за центральную квадратную ручку.

Режим редактирования геометрии с помощью ручек на контуре.

Фигура

Лента: **Главная – Черчение >** **Фигура**

Меню: **Черчение –** **Фигура**

Командная строка: **ФИ, ФИГУРА (SOLID)**

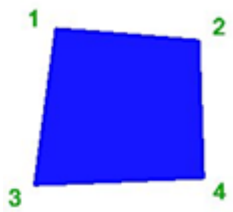
Команда создаёт закрашенные многоугольники.

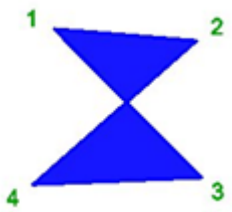
Первые две точки описывают одну сторону многоугольника.

Если в ответ на запрос четвёртой точки выбрать Выход или нажать ***ENTER***, строится закрашенный треугольник, а указание точки ведёт к построению четырёхугольника.

Две последние точки определяют первую сторону следующего многоугольника. Запросы `Третья точка:`, `Четвёртая точка или [Выход]:` будут повторяться. После указания этих точек к исходной фигуре присоединяются дополнительные треугольные и четырёхугольные фрагменты.

При создании четырёхугольной фигуры или фрагмента порядок указания вершин влияет на форму фигуры:





Опция команды:

Выход — Включение режима построения треугольной фигуры.

Запросы команды:

`Первая точка:`	Задать точку 1.
`Вторая точка:`	Задать точку 2.
`Третья точка:`	Задать точку 3.
`Четвёртая точка или [Выход]:`	Задать точку 4 или нажать **ENTER** для построения треугольной фигуры.
`Третья точка:`	Нажать **ENTER** для завершения команды.

Маскировка

Лента: **Главная – Черчение >** **Маскировка**

Меню: **Черчение –** **Маскировка**

Панель: **Черчение –**

Командная строка: **МАСКИРОВКА (WIPEOUT)**

Команда создаёт маскирующие объекты в виде многоугольников, имеющих цвет фона, которыми можно закрывать объекты чертежа.

Маскирующая область ограничивается контурами, видимость которых можно включать при редактировании чертежа и отключать при печати. Замкнутую полилинию, состоящую только из линейных сегментов, можно преобразовать в маскирующий объект.

Маскирующие объекты можно создавать в пространстве листа для скрытия объектов, находящихся в пространстве модели.

ПРИМЕЧАНИЕ Маскирующий объект должен лежать выше маскируемых.

Опции команды:

Отменить — Отмена последней введённой точки.
Опция позволяет отменить все заданные точки, кроме начальной.

Замкнуть — Замыкание контура и завершение команды.

Полилиния — Создание маскирующего контура из имеющейся замкнутой полилинии.

Контуры — Выбор режима видимости контуров.
Опция вызывает следующую подсказку в командной строке:

`Выберите режим <Вкл> или [Вкл/Откл]:`

Опции:

Вкл	– Отображать контуры.
Откл	– Скрывать контуры.

Запросы команды:

Первая точка [Контуры/Полилиния]:	Задать точку.
Следующая точка:	Задать точку.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать следующую точку.
Следующая точка или [Отменить/Замкнуть]:	Задать все последующие точки, определяющие контур, внутри которого необходимо скрыть объекты.
Следующая точка или [Отменить/Замкнуть]:	Нажать **ENTER** или выбрать опцию Замкнуть для завершения команды.

Запросы команды при создании контура из замкнутой полилинии:

Укажите точку или [Контуры/Полилиния]:	Выбрать опцию Полилиния.
Выберите замкнутую полилинию:	Указать полилинию.
Удалить полилинию? [Да/Нет]:	Выбрать нужную опцию.

Запросы команды при задании режима видимости контура:

Укажите точку или [Контуры/Полилиния]:	Выбрать опцию Контуры.
Выберите режим [Вкл/Откл] <Вкл>:	Выбрать нужную опцию.

ПРИМЕЧАНИЕ Выбор режима видимости контуров оказывает влияние на все маскирующие объекты чертежа.

Облако

Лента: **Главная** – **Черчение** > **Облако**

Меню: **Черчение** – **Облако**

Панель: **Черчение** –

Командная строка: **ОБЛАКО** (**REVCLOUD**)

Команда строит контур в виде облака, представляющий собой полилинию, состоящую только из дуговых сегментов. Облако используется для выделения пояснительных надписей и пометок на чертеже. Контур облака может быть как замкнутым, так и разомкнутым.

При запуске команды в командной строке отображаются текущие параметры облака (для стандарта СПДС и **Масштаба символов** 1:100):

```
Минимальная длина дуги: 1500.00 Максимальная длина дуги: 1500.00 Стиль: Обычный
Тип: Прямоугольник
```

ВНИМАНИЕ! Последнее заданное значение длины дуги записывается в системный реестр. Для обеспечения согласованности при использовании в документе различных масштабных коэффициентов это значение умножается на текущее значение системной переменной **DIMSCALE**, которое соответствует текущему значению **Масштаба символов** или **Масштаба измерений**.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Длина_дуги	Задание минимальной и максимальной длины дуги. Опция вызывает подсказки в командной строке:
	`Укажите минимальную длину линии <1500.0000>:`
	`Укажите максимальную длину линии <1500.0000>:`
	Максимальная длина дуги сегментов не может превышать минимальную длину более чем в три раза.

Объект	Переключение в режим выбора объекта (отрезка, дуги, окружности, эллипса, полилинии или сплайна) для преобразования его в облако или для изменения направления дуг в облаке на противоположное. Противоположное направление дуг:
прЯмоугольник	Включение типа облака **Прямоугольник** – создание облака по двум противоположным точкам (аналогично способу построения прямоугольника по двум точкам).
Многоугольник	Включение типа облака **Многоугольник** – создание облака последовательным указанием трёх и более точек (аналогично способу построения замкнутой полилинии).
оТ_руки	Включение типа облака **От руки** – создание облака указанием контура курсором.
Стиль	Выбор стиля облака: **Обычный** или **Каллиграфия**. Обычный Каллиграфия Опция вызывает подсказку в командной строке: `Стиль дуг [Обычный/Каллиграфия]:`

иЗменить — Включение режима редактирования облака. Опция вызывает подсказки в командной строке:

Выберите полилинию для изменения или [?]: – выбор на экране объекта для редактирования и указание первой точки на выбранном контуре;

Следующая точка или [Отменить]: – последовательное указание новых точек облака (тип Многоугольник). Последняя точка должна лежать на контуре;

Выберите сторону для удаления или [?]: – выбор на экране части облака для удаления.

Для создания облака:

1. Запустить команду **Облако**. В командной строке отобразятся текущие параметры облака.
2. При необходимости изменить минимальную и максимальную длину дуги, выбрав опцию Длина дуги в командной строке и задав длины.
3. При необходимости изменить тип облака, выбрав опцию прЯмоугольник , Многоугольник или оТ руки.
4. При необходимости изменить стиль облака, выбрав опцию Стиль, и выбрав стиль Обычный или Каллиграфия.
5. Последовательно указать точки облака. Для прямоугольника – две противоположные, для многоугольника – не менее трех последовательных, для типа «от руки» нарисовать курсором контур. При приближении курсора к начальной точке происходит автоматическое замыкание контура облака и завершение команды. Для завершения создания облака можно также нажать ***ENTER***. Облако построено.
6. Для создания облака из существующего объекта после настройки длины дуги и стиля выбрать опцию Объект и указать объект на экране, который будет преобразован в облако. Направление дуг объекта будет показано на экране. Для изменения направления дуг на противоположное выбрать опцию Да в ответ на запрос в командной строке Изменить направление на противоположное [Да/Нет]. Облако построено.

Для редактирования облака:

1. Запустить команду **Облако**.
2. Выбрать опцию иЗменить в командной строке.
3. На запрос в командной строке Выберите полилинию для изменения или [?]: указать точку начала редактирования на облаке. Переопределить первую точку можно, выбрав опцию Первая точка.
4. Последовательно указать новые точки облака. Для отмены последней введённой точки выбрать опцию Отменить. Можно отменить все заданные точки, кроме начальной.
5. Задать последнюю точку нового контура облака (должна лежать на контуре).
6. На запрос в командной строке Выберите сторону для удаления или [?]: указать на экране часть изначального облака, которая будет удалена (подсвечивается зеленым).
7. Направление дуг облака будет показано на экране. Для изменения направления дуг на противоположное выбрать опцию Да в ответ на запрос в командной строке Изменить направление на противоположное [Да/Нет]. Облако отредактировано.

Работа с текстом

Каждый чертёж в процессе редактирования сопровождается различными надписями, которые несут самую разную информацию: это и заголовки, и технические требования, и технические характеристики, и элементы основной надписи и таблиц и так далее.

В nanoCAD можно создавать и редактировать *однострочные* и *многострочные текстовые объекты*.

Сравнительно короткие тексты создаются с помощью однострочного текста и записываются чаще всего в одну строку. Однострочный текст применяется для добавления в чертёж, например, заголовка или короткого примечания.

Многострочный текст применяется для создания больших текстовых фрагментов типа технических требований или технических характеристик.

В составе однострочного текста, многострочного текста и значений атрибутов могут быть поля, которые используются в тех случаях, когда содержимое текста должно зависеть от значения свойства документа или другого объекта.

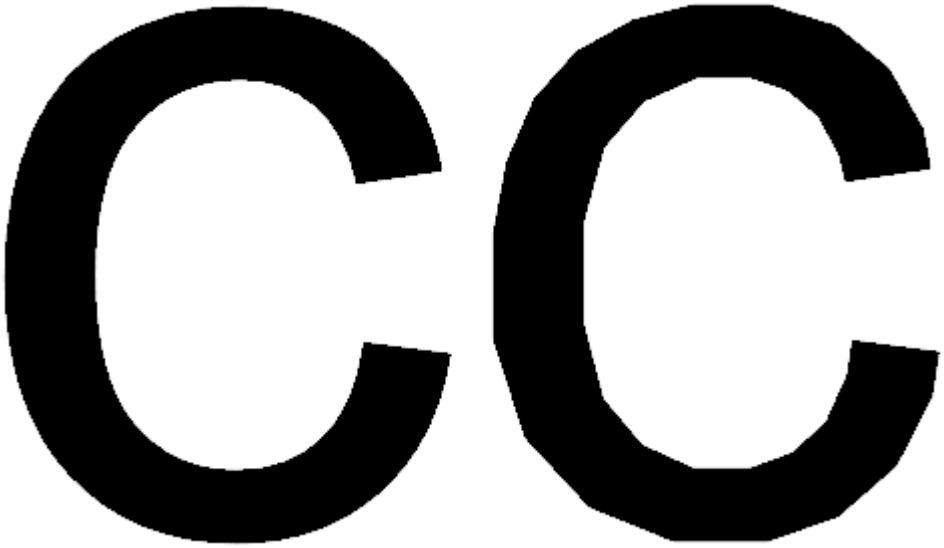
Для ввода текста используются векторные шрифты с расширением SHX, которые устанавливаются при инсталляции nanoCAD. Кроме того, имеется возможность использовать установленные в операционной системе шрифты TrueType, имеющие расширение TTF.

Для создания текста с вертикальной ориентацией (китайский, японский и корейский язык) используются вертикальные шрифты TrueType (названия начинаются со знака @) или вертикальные шрифты SHX (параметры задаются в диалоговом окне Текстовые стили).

Инструменты создания текста nanoCAD позволяют выбирать гарнитуру шрифта, задавать и изменять высоту текста, начертание, режимы выравнивания.

Качество отображения текста

Качество отображения текста регулируется переменной **TEXTQLTY**. Чем меньше значение переменной, тем меньше сглаживание текста на экране, но выше скорость перерисовки. Переменная может принимать целые значения в интервале от 0 до 100. По умолчанию **TEXTQLTY** = 50. Ниже показан текст при **TEXTQLTY** = 80 и **TEXTQLTY** = 50.



Текст

Лента: **Главная, Оформление** – **Текст** > **Однострочный текст**

Меню: **Черчение** – **Текст** > **Однострочный**

Панель: **Черчение** –

Панель: **Текст** – T

Командная строка: **ДТ**, **ДТЕКСТ**, **ТЕКСТ** (**TEXT**, **DTEXT**)

Команда позволяет создать одну или несколько строк текста. Каждая созданная строка теста представляет собой отдельный текстовый объект.

Для создания нескольких текстовых строк после ввода каждой строки необходимо нажать ***ENTER*** для перевода курсора на следующую строку. Начало новой строки можно указать также на экране курсором мыши.

Для ввода символов *«градус»*, *«плюс/минус»*, *«диаметр»* можно использовать специальные комбинации: **%%d**, **%%p** и **%%c**.

Нажатие клавиши ***ESC*** завершает команду, последняя введенная текстовая строка при этом не сохраняется.

Для завершения ввода текста следует нажать два раза клавишу ***ENTER*** или комбинацию клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Для переключения из режима «вставки текста» (текст вводится, начиная с точки вставки) в режим «замены текста» (текст, который вводится с клавиатуры, заменяет собой уже напечатанный до того текст) следует нажать клавишу ***INSERT***.

По умолчанию для ввода текста используется текстовый стиль, установленный текущим в диалоговом окне **Текстовые стили**.

При необходимости текстовый стиль можно изменить в командной строке сразу после запуска команды.

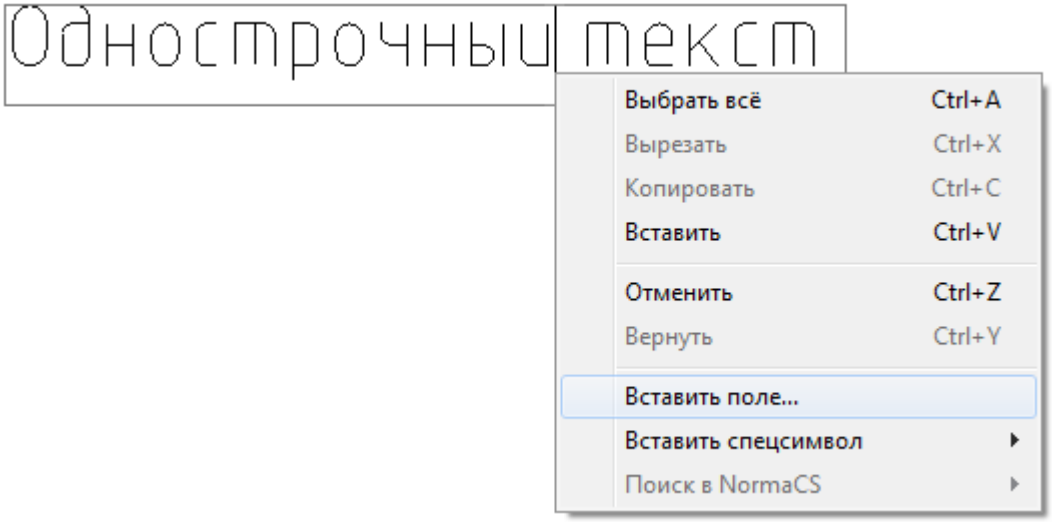
Опции команды:

Стиль	Задание в командной строке названия текстового стиля для ввода текста.
Выравнивание	Выбор метода выравнивания текста.
?	Вывод в командной строке всех доступных текстовых стилей.

Запросы команды:

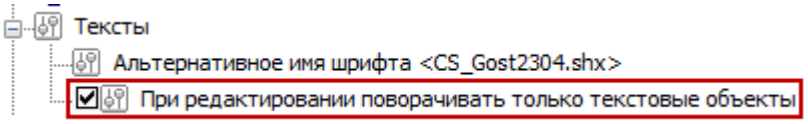
`Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:`	Выбрать опцию Выравнивание.
`Выберите метод выравнивания [вЛево/Выровненный/Поширине/Центр/Середина/впРаво/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП] <вЛево>:`	Выбрать метод выравнивания текста.
`Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:`	Выбрать опцию Стиль.
`Имя стиля или ? <Standard>:`	Ввести название текстового стиля или знак **?** для вывода в командную строку названий всех доступных стилей.
`Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]:`	Указать точку размещения текста на чертеже.
`Высота <250.0000>:`	Ввести в командной строке или указать курсором на экране высоту текста.
`Угол поворота текста <0>:`	Ввести в командной строке или указать курсором на экране угол поворота.
`Ввод текста. Закончить ввод по <Ctrl>+<Enter> или отменить с <Esc>...:`	Ввести текст. Нажать ***CTRL***+***ENTER*** для завершения ввода и выхода из команды.

При появлении запроса на ввод текста становится доступно контекстное меню с командами редактирования текста. Данное меню описано ниже в главе **Редактирование однострочного текста**.

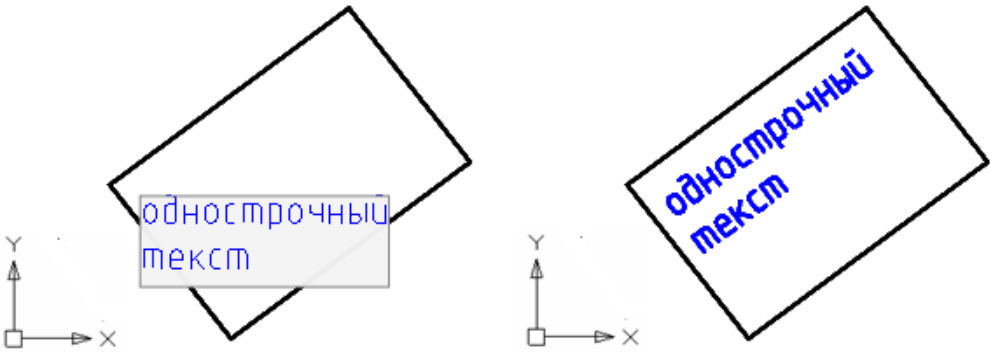


Режимы поворота повернутого тестового объекта при создании и редактировании

Вариант поворота устанавливается опцией – **При редактировании поворачивать только текстовые объекты** в разделе **Тексты** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**).



При *включенной* опции в режиме создания повернутого текста поворачивается только текстовый объект (текстовая строка становится горизонтальной):

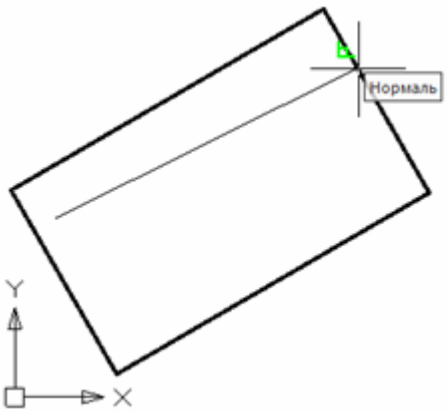


При *выключенной* опции – поворачивается весь чертеж.

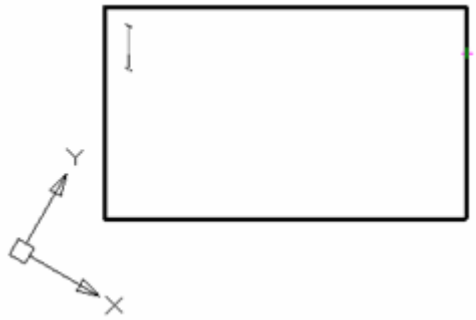
Пример создания повернутого текста с выключенной опцией:

Опция **При редактировании поворачивать только текстовые объекты –** *выключена.*

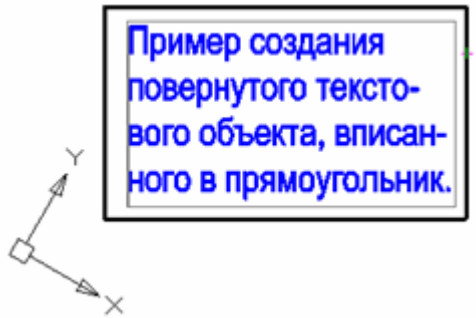
1. Указать начальную точку текста.
2. Задать высоту текста.
3. Задать или указать на чертеже угол поворота текста:



4. После задания угла поворота текстовая строка для удобства ввода остается горизонтальной. Поворачиваются на заданный угол, но в противоположную сторону, объекты чертежа:



5. Ввести текст:



6. Нажать ***CTRL***+***ENTER*** для завершения ввода текста и выхода из команды. Изображение на экране возвращается к своему нормальному виду:

Многострочный текст

Лента: **Главная** – **Оформление** – **Текст** > **Многострочный текст**

Лента: **Оформление** – **Текст** > **Многострочный текст**

Меню: **Черчение** – **Текст** > **Многострочный...**

Панель: **Черчение** –

Панель: **Текст** –

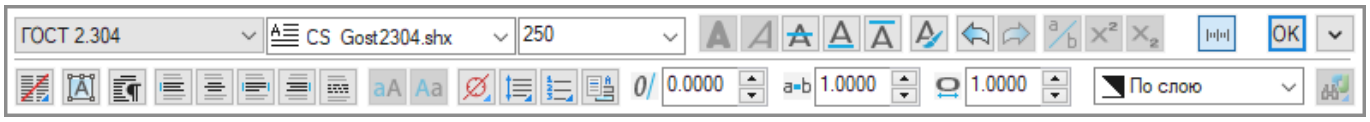
Командная строка: **МТ**, **МТЕКСТ**, **Т** (**MT**, **MTEXT**, **MTEXTCREATE**, **T**)

Многострочный текст состоит из текстовых строк или абзацев, вписанных в указанную пользователем область. Количество строк не лимитировано. Может быть разбит на столбцы. Многострочный текст представляет собой единый объект.

В отличие от однострочного текста, в многострочном тексте допускается форматирование отдельных слов и символов. Например, возможно задавать разные шрифты, цвет, высоту символов, использовать подчёркивание и надчёркивание и т. д.

После запуска команды, на чертеже необходимо указать прямоугольную рамку – область, в которой будет располагаться многострочный текст. Область задаётся указанием противоположных углов рамки: сначала задаётся левый верхний угол, затем – правый нижний.

После задания области текста открывается панель **Формат текста**:



Параметры:

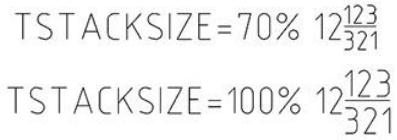
ГОСТ 2.304	Раскрывающийся список для выбора текстового стиля.
CS Gost2304.shx	Раскрывающийся список для выбора файла шрифта, задающего начертание символов.
250	Поле ввода высоты символов.

Форматирование текста

	Полужирный ***CTRL***+***B***	Включение/отключение полужирного начертания символов. Параметр доступен только для TrueType-шрифтов.
	Курсив ***CTRL***+***I***	Включение/отключение курсивного начертания символов. Параметр доступен только для TrueType-шрифтов.
	Перечеркнутый	Включение/отключение перечеркивания символов.
	Подчеркнутый ***CTRL***+***U***	Включение/отключение подчеркивания символов.
	Надчеркнутый ***CTRL***+***O***	Включение/отключение надчеркивания символов.
	Копирование формата текста	Включение/отключение функции копирования формата текста. Функция позволяет копировать следующие свойства внутри одного многострочного текста: шрифт, высоту, начертание (полужирный, курсив, перечёркнутый, подчёркнутый, надчёркнутый), наклон, трекинг (межзнаковый интервал), коэффициент сжатия, цвет текста, выравнивание текста (выравнивание по левому краю, по центру, по ширине, по правому краю, распределённый), междустрочный интервал, параметры маркированного и нумерованного списка, параметры абзаца (отступы, позиции табуляции). Для того, чтобы воспользоваться функцией, нужно выделить часть текста или установить курсор на текст, форматирование которого необходимо скопировать. Нажать кнопку **Копирование формата текста**. Выделить текст, которому нужно сменить форматирование. Для завершения форматирования необходимо нажать ***ESC*** или отжать кнопку **Копирование формата текста**.

Дробный Преобразование выделенного текста, содержащего символ обычной косой черты (/), в выровненные по центру дроби с горизонтальным разделителем и наоборот.

Высота текста числителя и знаменателя дробей, а также надстрочного и подстрочного текста, регулируется переменной **TSTACKSIZE**. Значение переменной задаётся в процентах по отношению к высоте основного текста и может варьироваться от 25 до 125%.



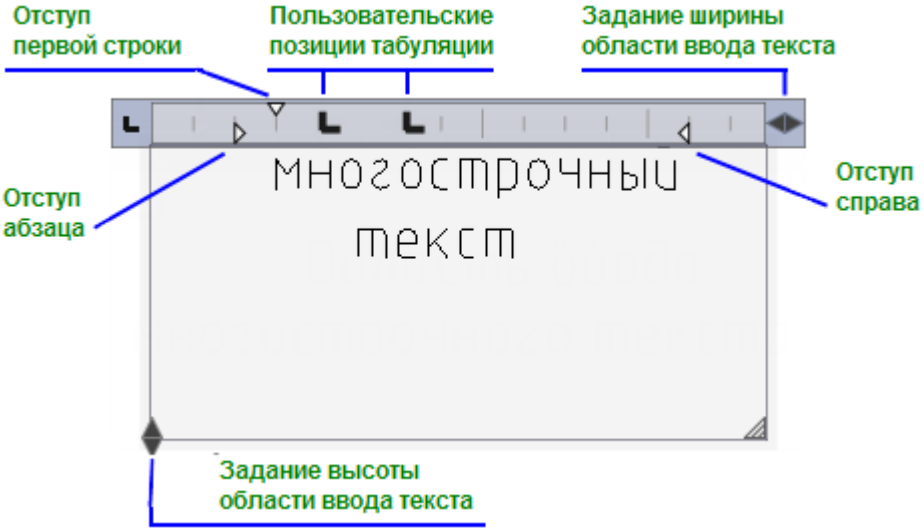
По умолчанию TSTACKSIZE = 70.

Надстрочный Включение/отключение надстрочных символов.

Подстрочный Включение/отключение подстрочных символов.

Линейка Включение/отключение отображения линейки.

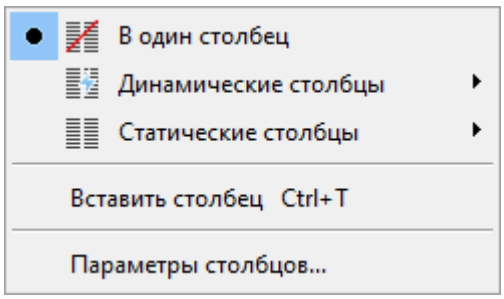
Линейка отображается в верхней части текстовой области и отображает параметры, заданные в диалоге **Абзац**:



Двойной щелчок левой кнопкой мыши по кнопке задания ширины подстраивает ширину рамки под размер текста.

Столбцы

Столбцы Форматирование многострочного текста в несколько столбцов. Открывает список параметров:



В один столбец Устанавливается отсутствие столбцов для текущего многострочного текста.

Динамические столбцы Режим динамических столбцов.

Выбор варианта задания высоты: **Автоматическое задание высоты**, **Задание высоты вручную**.

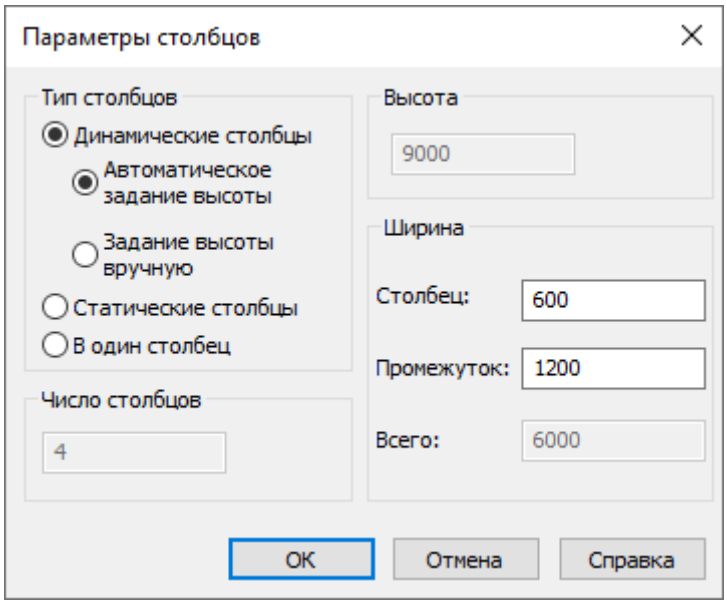
Статические столбцы Режим статических столбцов.

Задается количество столбцов от 2 до 6.

Все столбцы имеют одну и ту же высоту и выровнены по обоим краям.

Вставить столбец Вставка разрыва столбца вручную ***CTRL***+***T***

Параметры столбцов Вызов диалога **Параметры столбцов**:



Тип столбцов – выбор типа создаваемых столбцов.

Число столбцов – установка количества столбцов. Параметр доступен только для варианта **Статические столбцы**.

Высота – отображение и установка высоты столбца. Параметр доступен для редактирования вариантов **Статические столбцы** и **Задание высоты вручную** для динамических столбцов.

Ширина – отображение и установка значений ширины столбцов и интервалов между столбцами. Параметр **Всего** – отображает значение общей ширины текстового объекта.

Выравнивание текста

Выравнивание Выбор способа выравнивания многострочного текста относительно его точки вставки и его направления.

Выравнивание строк текста относительно текстовой области

По левому краю Режим выравнивания текста по левому краю текстовой области.

По центру Режим выравнивания текста по центру текстовой области.

По ширине Режим выравнивания текста по ширине текстовой области.

По правому краю Режим выравнивания текста по правому краю текстовой области.

Распределенный Режим распределенного текста.

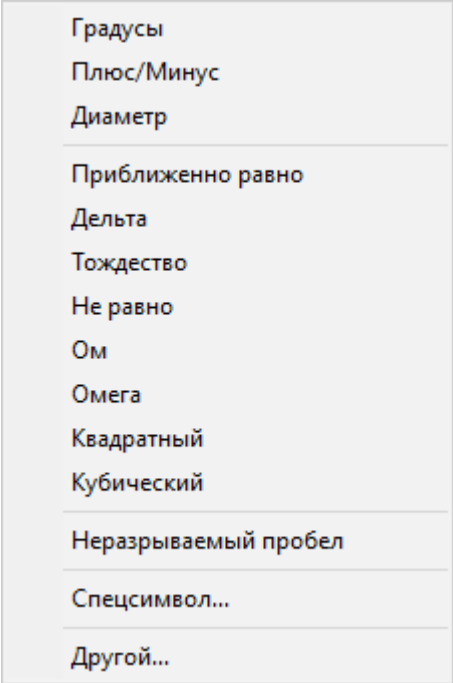
Применение клавиши ***TAB*** в конце последней строки распределенного текста приводит к выравниванию строки по левому краю.

Изменение регистра выделенного текста

Верхний регистр Кнопка изменения регистра символов выделенного текста на верхний (замена строчных символов на прописные).

Нижний регистр Кнопка изменения регистра символов выделенного текста на нижний (замена прописных символов на строчные).

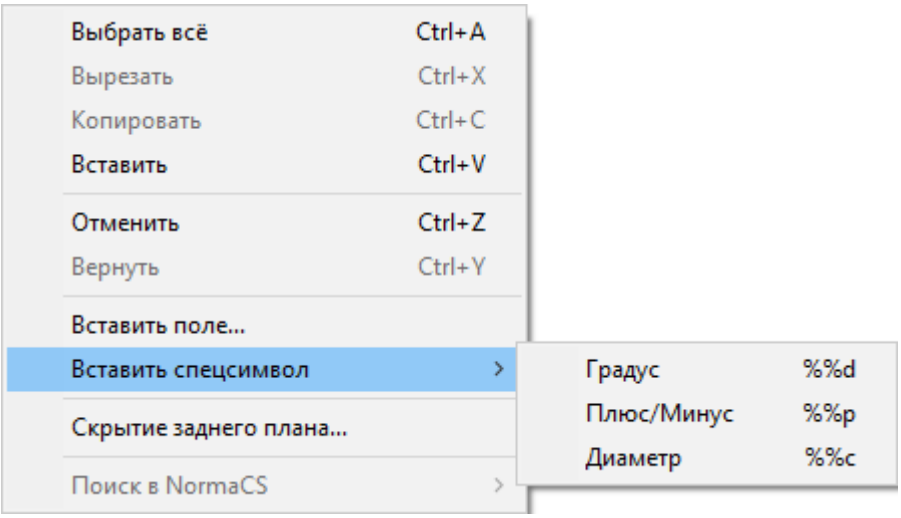
Символ Вставка символов из списка:



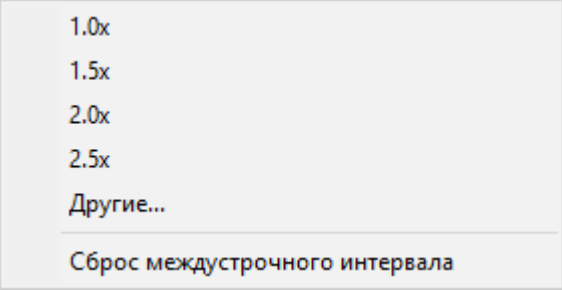
Вставка неразрывного пробела также возможна сочетанием клавиш ***CTRL***+***SHIFT***+***ПРОБЕЛ***.

Опции **Спецсимвол...** и **Другой...** открывают таблицы для выбора специальных символов.

Для быстрой вставки символов «градус», «плюс/минус», «диаметр» можно использовать команду контекстного меню **Вставить спецсимвол**:



Междустрочный интервал Установка значения интервала между отдельными строками в текущем или выбранном абзаце.



1,0x, 1,5x, 2,0x, 2,5x – указание междустрочного интервала в виде множителя к высоте текста.

Другие... – отображение диалога **Абзац** для выбора дополнительных возможностей настройки междустрочного интервала.

Сброс междустрочного интервала – удаление заданных значений междустрочных интервалов из выбранного или текущего абзаца. К этому абзацу будут применяться значения параметров многострочного текста по умолчанию.

Нумерация Выбор параметров маркировки и нумерации при создании списков.

Откл – отключение создания списков или преобразование выделенного списка в набор обычных строк.

Буквенный – буквенная нумерация списка с выбором обозначений: **Нижний регистр**, **Верхний регистр**, **Английский**, **Русский**.

Нумерованный – создание нумерованного списка.

Маркированный – создание маркированного списка с заданным маркером: точкой или дефисом.

Для создания списка следует выделить текст и выбрать нужный тип маркировки или нумерации.

Для начала формирования нумерованного списка, в начале строки можно ввести цифру (или цифру с точкой) и нажать клавишу ***TAB***.

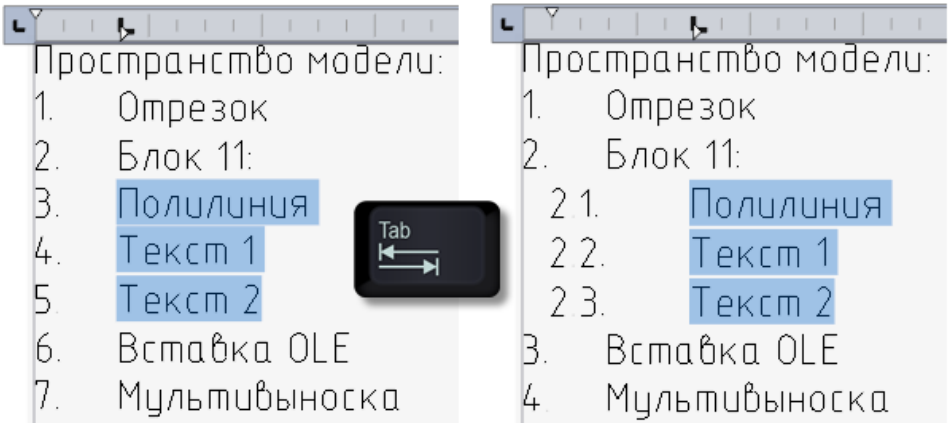
Введя букву (с точкой или без) с последующей табуляцией, можно начать формирование буквенного списка.

Точка или тире с табуляцией запускает формирование маркированного списка.

Возможно создание сразу нескольких нумерованных списков в одном многострочном тексте.

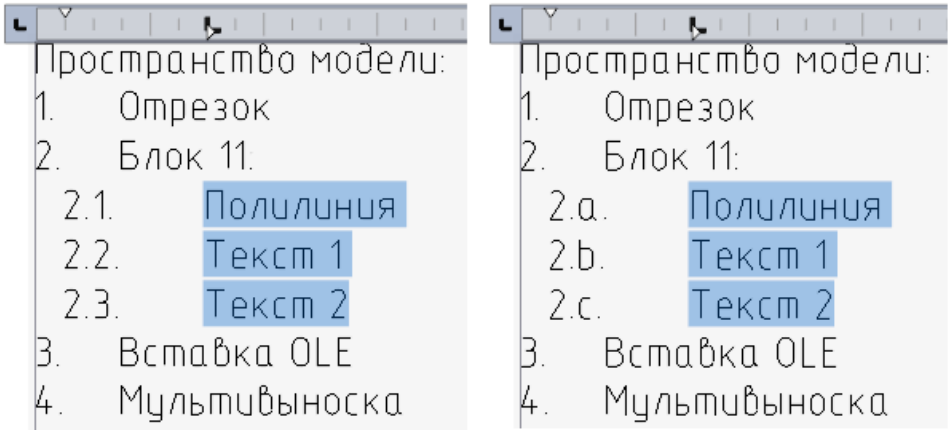
При этом нумерация первого списка в многострочном тексте может начинаться не с первого элемента. Для начала создания такого списка следует ввести нужное начальное значение (с точкой или без) и нажать клавишу ***TAB***. Список начнет формироваться с указанного значения.

Для формирования многоуровневых списков следует выбрать нужные строки списка и нажать клавишу **TAB**, сдвинув нумерацию глубже на один уровень.



Клавишей **TAB** можно сдвигать не только уровни нумерованных списков, но и уровни буквенных и маркированных, с автоматическим форматированием правильной маркировки.

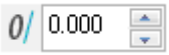
Для формирования сложных вложенных списков (буквенные внутри нумерованных, и наоборот) нужно выбрать обычный вложенный список и сменить его тип.



Вставить поле

Вызов диалога **Поле** для вставки поля в многострочный текст. Поле автоматически обновляется при изменениях связанного с ним значения.

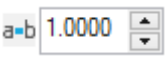
Прочие параметры



Поле ввода угла наклона символов (значения от -85 до 85).

Положительное значение угла соответствует наклону символов вправо, отрицательное – наклону влево.

Шаг переключения стрелками 1, можно ввести значение кратное 0,0001.



Поле ввода трекинга – межзнакового интервала (значения от 0,75 до 4).

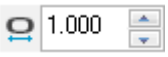
Текст с интервалом 0.8

Текст с интервалом 1.0

Текст с интервалом 1.2

Значения меньше 1 сокращают интервал, значения больше 1 увеличивают.

Шаг переключения стрелками 0,05, можно ввести значение кратное 0,0001.



Поле ввода коэффициента растяжения или сжатия символов (значения от 0,1 до 10).

Текст с коэффициентом сжатия 0.8
Текст с коэффициентом сжатия 1.0
Текст с коэффициентом сжатия 1.2

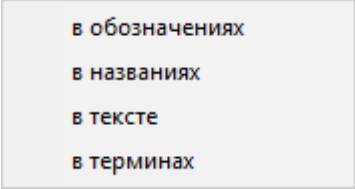
Значение 1 является нормой для ширины символов заданного шрифта. Значения больше 1 увеличивают ширину символов, значения меньше 1 уменьшают.

Шаг переключения стрелками 0,1, можно ввести значение кратное 0,0001.

Раскрывающийся список для выбора цвета текста.

Кнопка поиска выделенного фрагмента текста в документах справочно-информационной системы NormaCS – программы, предназначенной для хранения, поиска и отображения текстов и реквизитов нормативных документов, а также стандартов, применяемых на территории Российской Федерации и регламентирующих деятельность предприятий различных отраслей промышленности.

После нажатия кнопки отображается меню с командами, задающими область поиска в системе NormaCS:



Отменить

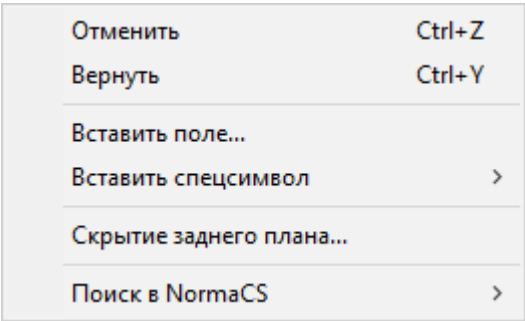
Отмена операции в текстовом редакторе.

Вернуть

Возврат операции в текстовом редакторе.

Кнопка завершения редактирования многострочного текста и выхода из текстового редактора. Для этого можно также использовать комбинацию клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Кнопка вызова контекстного меню:



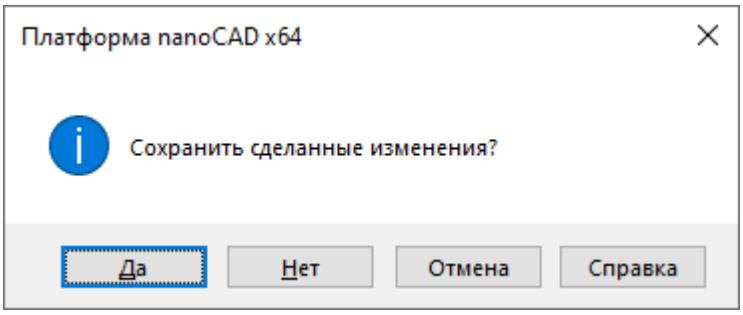
Для создания многострочного текста:

1. Задать область текста, указав два угла прямоугольника по диагонали.
2. На панели **Формат текста** редактора многострочного текста задать необходимые параметры.
3. Ввести текст с клавиатуры. Для перехода на новую строку использовать клавишу ***ENTER***.

ВНИМАНИЕ! Текст может быть незаметен, если на панели **Формат текста** установлен слишком маленький размер текста по сравнению с масштабом чертежа.

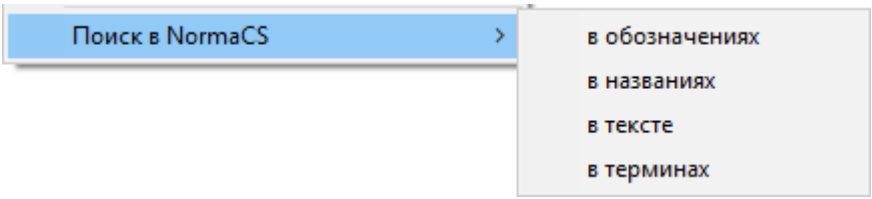
4. Для завершения ввода многострочного текста нажать комбинацию клавиш ***CTRL***+***ENTER*** или кнопку **OK** на панели **Формат текста**. Завершить ввод текста

можно также щелчком мыши на поле чертежа вне области ввода текста или клавишей **ESC**. При этом выдается запрос на сохранение или отмену сделанных изменений:



Для поиска выделенного фрагмента текста в NormaCS:

1. Выделить фрагмент текста.
2. Нажать кнопку или нажать правую кнопку мыши для вызова контекстного меню.
3. Выбрать область поиска в открывшемся меню:



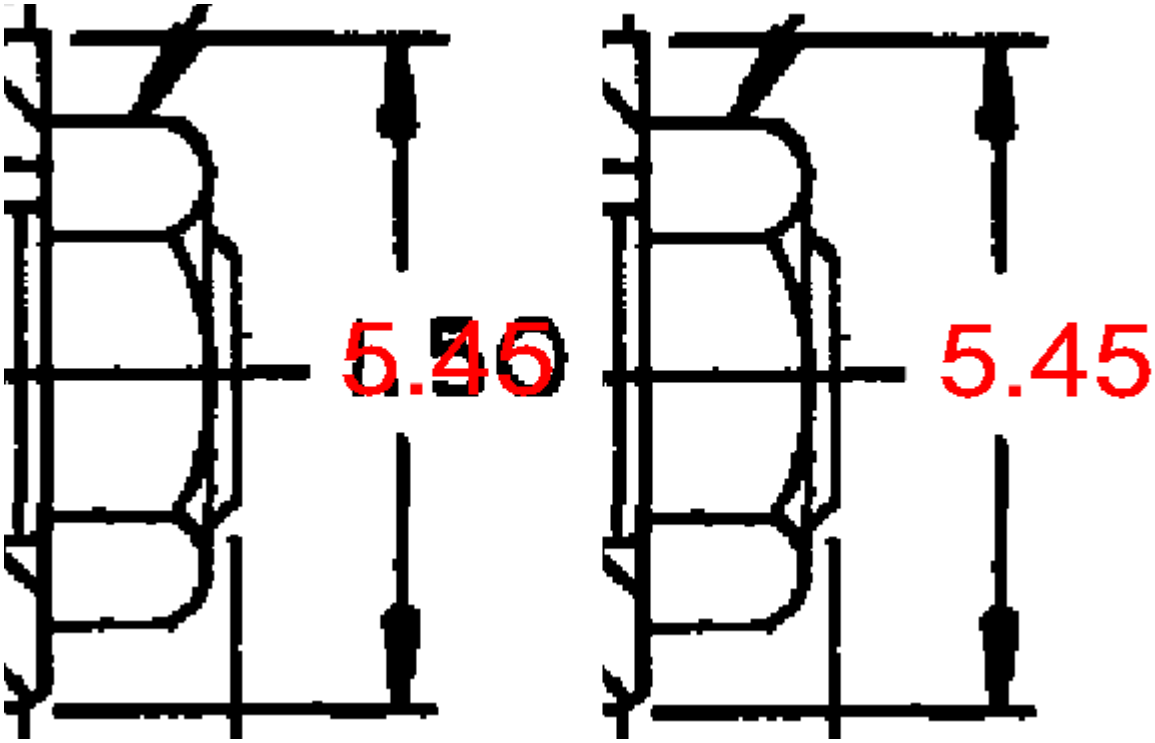
Скрытие заднего плана

Лента: **Оформление – Текст > Скрытие заднего плана**

Панель: **Редактирование 2 –**

Командная строка: **СКРЫТЬФОН (BACKGROUNDMASK)**

Для многострочного текста, а также многострочного текста мультивыноски и многострочного текста атрибута блока, можно задавать маску (скрытие) заднего плана. Маска заднего плана позволяет отображать текст на непрозрачном фоне заданного размера и цвета.



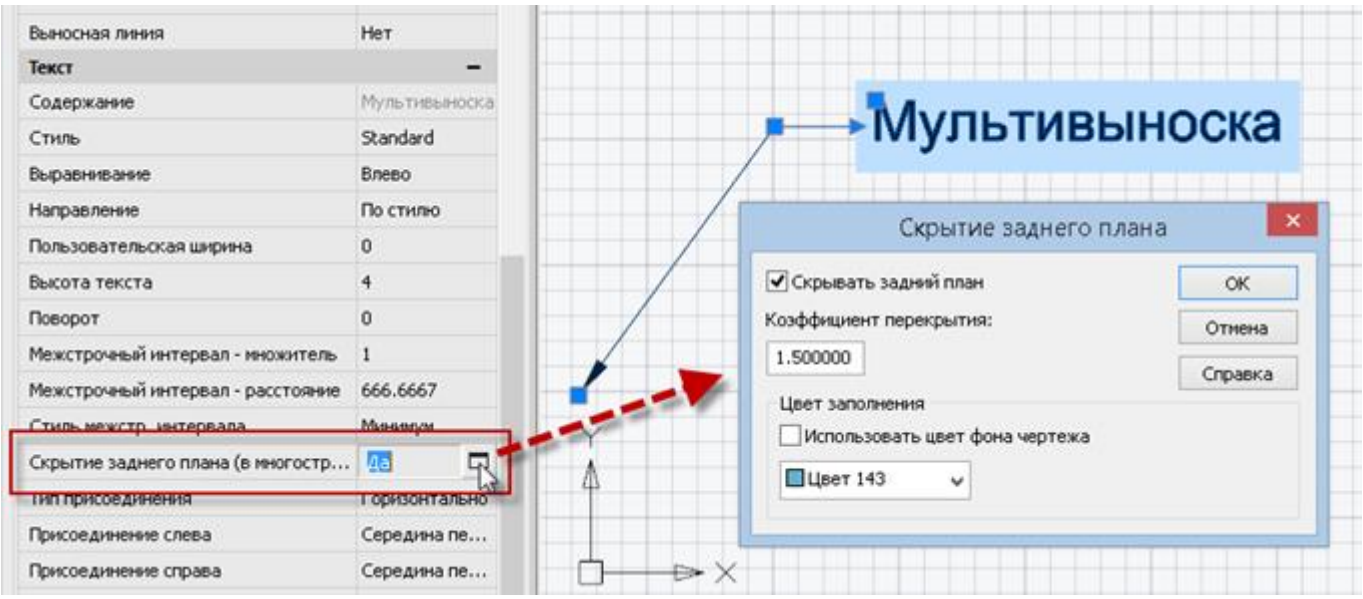
Маска создается для всей текстовой области. При изменении размера текстовой области при помощи ручек изменяется и размер маски (фона).

Объекты могут быть выбраны до или после выполнения команды. Это позволяет применять команду сразу к нескольким выбранным разнотипным объектам (многострочным текстам, мультивыноскам, атрибутам блока).

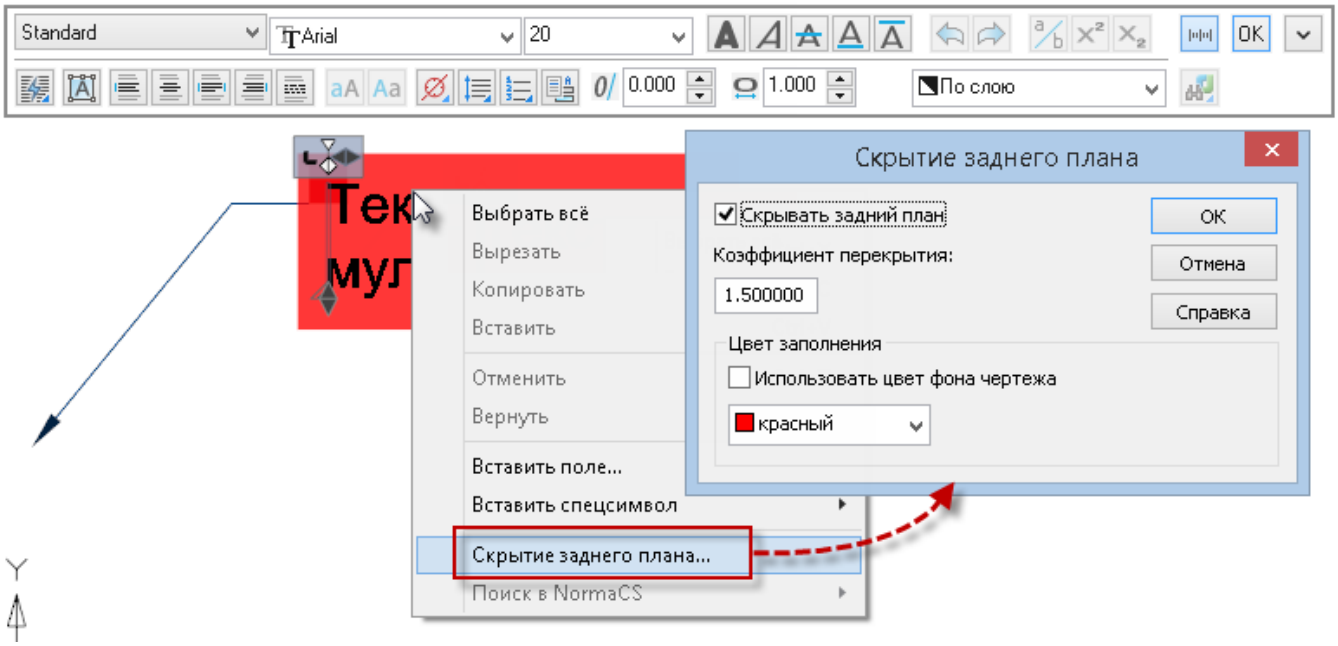
Для создания маски заднего плана:

Выбрать многострочный текст, мультивыноску с многострочным текстом или атрибут блока с многострочным текстом.

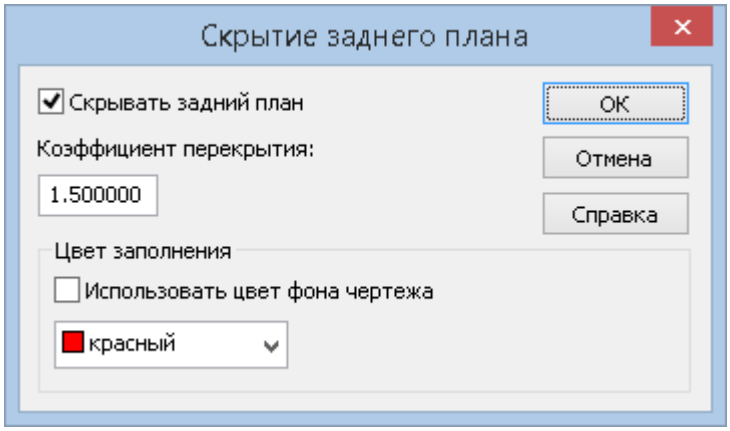
Запустить команду **Скрытие заднего плана** или на панели **Свойства** нажать кнопку справа от параметра **Скрытие заднего плана** (группа свойств **Текст**).



Или, войдя в режим редактирования многострочного текста (или многострочного текста мультивыноски, или многострочного текста атрибута), выбрать в контекстном меню пункт **Скрытие заднего плана**:



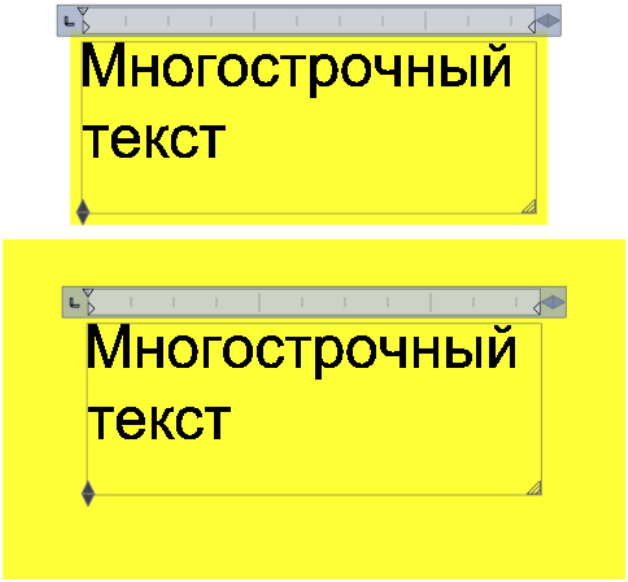
В открывшемся диалоге настроить параметры.



Параметры:

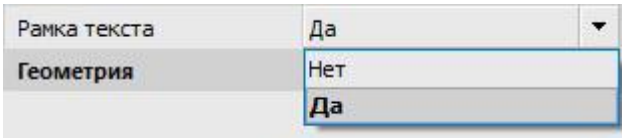
Скрывать задний план — Осуществлять или нет скрытие заднего плана многострочного текста.

Коэффициент перекрытия — Размер полей маски вокруг текстовой области. Значение коэффициента привязано к высоте текста. Если значение коэффициента равно 1, то размер маски соответствует размеру текстовой области. При значении 1.5, фон выступает за пределы текстовой области на расстояние, равное половине высоты текста. Не может быть меньше 1. Ниже показан результат при значениях 1 и 2.8.



Цвет заполнения — Цвет маски. Можно назначить текущий цвет фона или установить свой цвет.

Для того чтобы отобразить рамку маски текстовой области на экране – на панели **Свойства** в группе **Текст** выбрать для свойства **Рамка текста** из раскрывающегося списка **Да**:



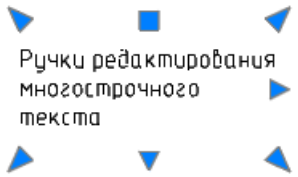
Редактирование текста

Текстовые объекты можно редактировать также, как и другие объекты nanoCAD, т. е. перемещать, поворачивать, копировать и т. д.

При выборе текстового объекта, текстовая область выделяется ручками:

однострочный текст

многострочный текст



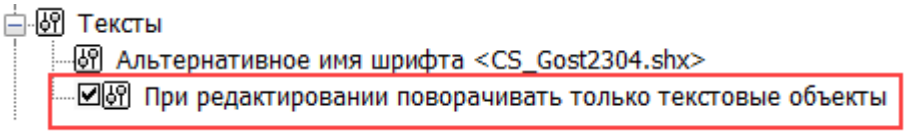
Прямоугольная ручка является базовой и служит для изменения местоположения текстового объекта.

Угловые ручки многострочного текста изменяют размер текстовой области.

Треугольные ручки на гранях текстового объекта позволяют симметрично изменить ширину или высоту области:

Расположение ручек зависит от установленного типа выравнивания текста.

Для удобства редактирования повернутого текста существует режим, при котором текстовый объект отображается горизонтально – **При редактировании поворачивать только текстовые объекты** (меню **Сервис** – **Настройка...** – раздел **Тексты**).



При включённой опции, в режиме редактирования поворачивается только текстовый объект, при выключенной – весь чертёж.

Свойства выбранного текстового объекта можно изменять на функциональной панели **Свойства**.

ПРИМЕЧАНИЕ Редактирование содержания текста на функциональной панели **Свойства** доступно только для однострочного текста, для многострочного текста перейти в режим редактирования содержания можно по кнопке .

Изменение выравнивания текста

Лента: **Оформление – Текст > Изменение выравнивания текста**

Меню: **Редактирование – Объект > Текст > Выравнивание**

Панель: **Редактирование 2 –**

Панель: **Текст –**

Командная строка: **ВЫРТЕКСТ (JUSTIFYTEXT)**

Команда изменяет тип выравнивания, но не изменяет положение однострочного или многострочного текста в документе (изменяется количество и расположение ручек).

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение типа выравнивания с одновременным соответствующим изменением положения текстового объекта (для однострочного текста) и текстовой области (для многострочного текста) осуществляется командой **Выровнять текст** (ТЕКСТВЫР, TJUST) или на панели **Свойства**.

Для этого необходимо предварительно выбрать текстовый объект, а затем на панели **Свойства** задать необходимый тип выравнивания.

После запуска команды необходимо выбрать на экране текстовый объект и указать тип выравнивания в командной строке или контекстном меню.

Опции команды:

вЛево	Выравнивание текстовой строки по левому краю.
Выровненный	Вписывание текста между двумя точками. Высота и ширина каждого символа вычисляются автоматически так, чтобы текст точно вписывался в заданную область. Высота символов изменяется.
Поширине	Вписывание текста между двумя точками. Ширина каждого символа вычисляется автоматически так, чтобы текст точно вписывался в заданную область. Высота символов остаётся неизменной.
Центр	Горизонтальное центрирование текстовой строки.
Середина	Горизонтальное и вертикальное центрирование текстовой строки.
впРаво	Выравнивание текстовой строки по правому краю.
ВЛ	Выравнивание текстового объекта по верхнему и левому краям.
ВЦ	Выравнивание текстового объекта по верхнему краю и центрирование по горизонтали.
ВП	Выравнивание текстового объекта по верхнему и правому краям.
СЛ	Выравнивание текстового объекта по левому краю и центрирование по вертикали.
СЦ	Центрирование текстового объекта по вертикали и по горизонтали.
СП	Выравнивание текстового объекта по правому краю и центрирование по вертикали.
НЛ	Выравнивание текстового объекта по нижнему и левому краям.
НЦ	Выравнивание текстового объекта по нижнему краю и центрирование по горизонтали.
НП	Выравнивание текстового объекта по нижнему и правому краям.

Редактирование текстовых объектов

Лента: **Оформление – Текст >** **Редактирование текста...**

Меню: **Редактирование – Объект > Текст >** **Редактирование**

Панель: **Редактирование 2 –** **Редактирование текста...**

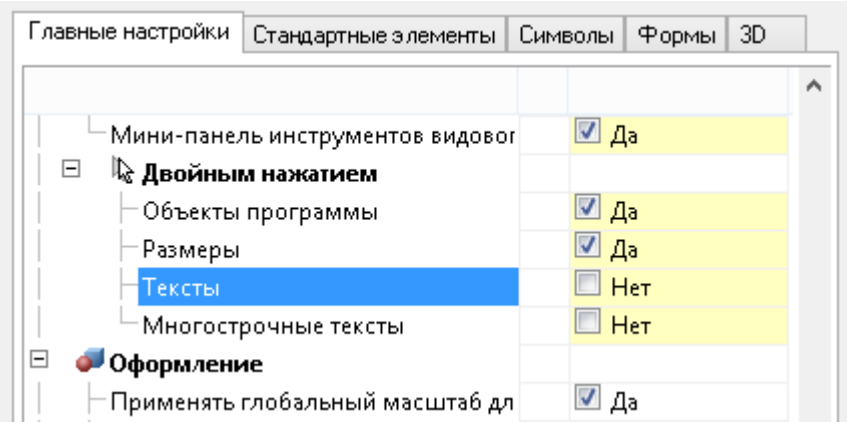
Панель: **Текст –** **Редактирование текста...**

Командная строка: **ДИАЛРЕД, РЕД (DDEDIT, ED)**

Команда редактирования однострочных и многострочных текстовых объектов.

Команда также может быть вызвана двойным щелчком левой кнопки мыши на текстовом объекте, если в диалоговом окне **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) значение **Нет** стоит у соответствующих параметров:

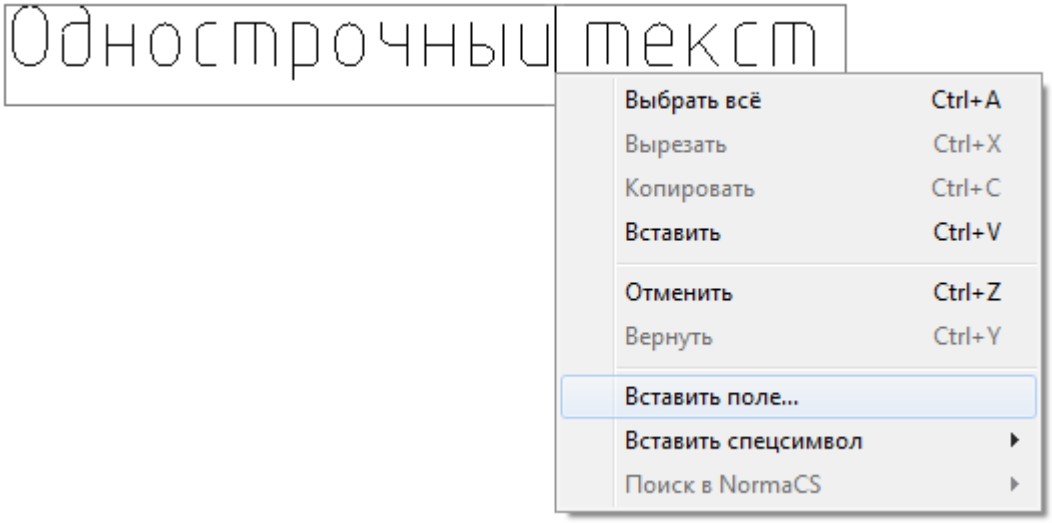
вкладка **Главные настройки**, раздел **Редактирование** – **Двойным нажатием** параметр **Тексты** и/или **Многострочные тексты**.



Редактирование однострочного текста

Для однострочного текста команду можно вызвать также из контекстного меню, выбрав предварительно текстовый объект на чертеже.

Команда позволяет редактировать содержание текстовой строки непосредственно на чертеже. Содержание выбранной текстовой строки автоматически выделяется и подсвечивается для полной замены текста. При необходимости можно вставлять или удалять отдельные символы или фрагменты строки. Для более удобного редактирования доступно контекстное меню, вызываемое щелчком правой кнопки мыши:



Опции контекстного меню:

Выбрать все	Подсветка и копирование всего текста строки в буфер обмена.
Вырезать	Вырезание выбранного фрагмента текста в буфер обмена.
Копировать	Копирование выбранного фрагмента текста в буфер обмена.
Вставить	Вставка текста из буфера обмена.
Отменить	Отмена предыдущей операции.
Вернуть	Возврат отмененной операции.

Вставить поле...	Вставка поля.
Вставить спецсимвол	Вставка спецсимвола. Доступны символы: • **Градус (%%d)** • **Плюс/Минус (%%p)** • **Диаметр (%%c)**
Поиск в NormaCS	Поиск нормативной информации в справочно-информационной системе NormaCS. Доступны условия поиска: • **в обозначениях** • **в названиях** • **в тексте** В найденном документе можно выделить фрагмент текста, скопировать его в буфер обмена и вставить в редактируемый текст.

Нажатие ***CTRL***+***ENTER*** или щелчок мыши на чертеже вне поля текстовой строки подтверждают внесённые изменения и завершают редактирование.

Для завершения редактирования без сохранения изменений следует нажать ***ESC***.

ПРИМЕЧАНИЕ Нажатие **ENTER** разбивает текстовую строку на две строки, каждая из которых после завершения команды преобразуется в отдельный текстовый объект.

Редактирование многострочного текста

Помимо вышеперечисленных способов для редактирования многострочного текста можно вызвать команду **Редактировать МТекст**:

- из ленты **Оформление – Текст** > **Редактировать МТекст**;
- из командной строки **МТРЕД** (**MTEXTEDIT**, **MTEDIT**);
- на функциональной панели **Свойства** в группе **Текст** нажать кнопку справа от параметра **Содержание**.

После запуска команды и выбора многострочного текста для редактирования открывается та же панель **Формат текста**, что и при создании многострочного текста.

По окончании работы, команда редактирования многострочного текста автоматически запускается вновь. Окончательное завершение работы осуществляется по клавише ***ESC***. Переключить с многократного на однократный вызов команды можно выбрав значение **Один** для опции **Режим**.

```
Команда: МТРЕД

MTEDIT,МТРЕД - Редактировать МТекст
Выберите мтекст или [?/Режим]: Режим
Выберите режим редактирования текста [Несколько/Один] <Несколько>:
```

Опция **Режим** устанавливает значение для системной переменной **TEXTEDITMODE**, которая управляет автоматическим повтором команды **МТРЕД**:

- **0** – **Несколько**. Включение автоматического повтора команды **МТРЕД**.
- **1** – **Один**. Задание команды **МТРЕД** для редактирования одного текстового объекта.

Для редактирования содержания и параметров текста:

1. Выделить фрагмент текста в текстовом окне, заменить его новым или ввести дополнительный текст. Для выделенного текста в контекстном меню доступны команды: **Выбрать всё**, **Вырезать**, **Копировать**, **Вставить**, **Отменить**, **Вернуть**, **Вставить спецсимвол**.
2. Изменить параметры выделенного фрагмента средствами панели **Формат текста**.
3. Для завершения редактирования многострочного текста нажать комбинацию клавиш ***CTRL***+***ENTER*** или кнопку **ОК** панели **Формат текста**. Завершить ввод текста можно также щелчком мыши на поле чертежа вне области ввода текста.

ПРИМЕЧАНИЕ Клавиша ***ESC*** отменяет произведённые изменения текста и завершает команду.

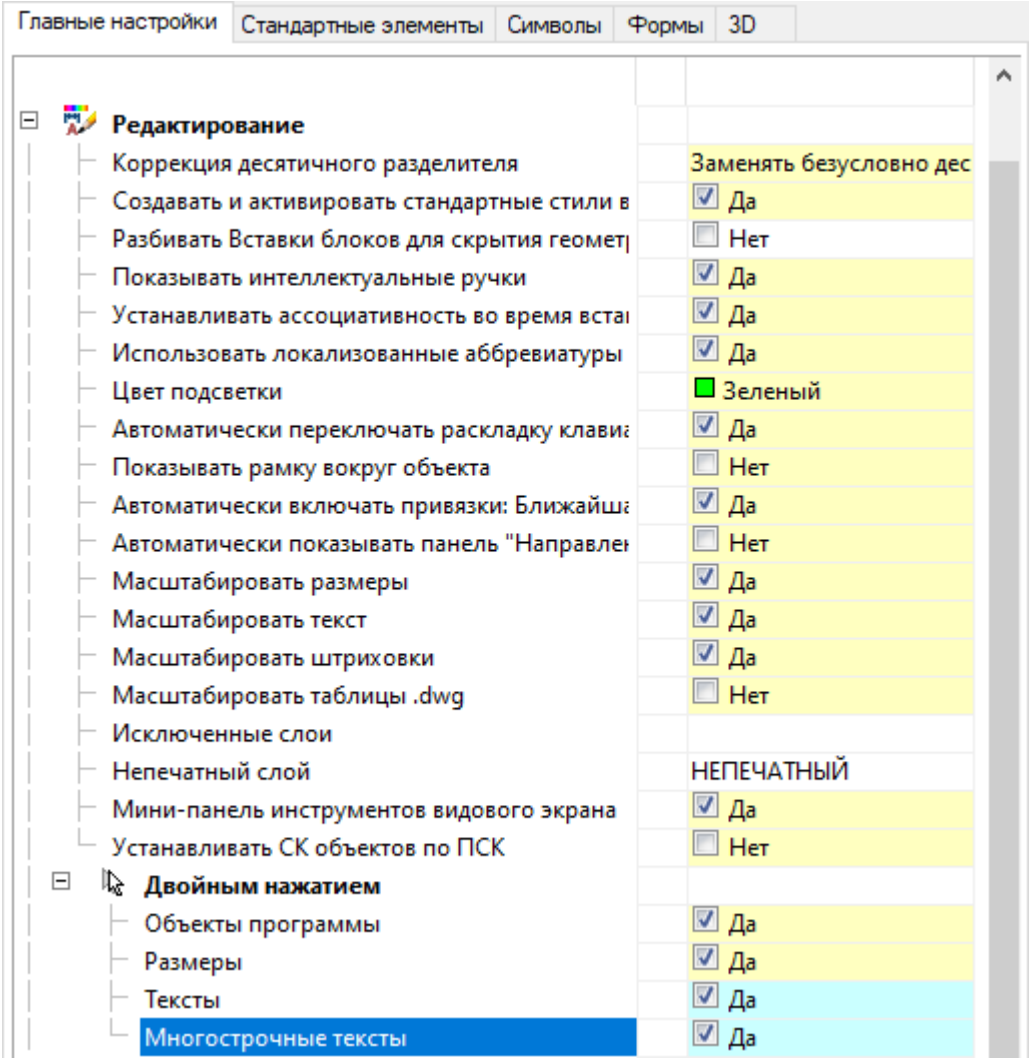
Для последовательного редактирования нескольких многострочных текстовых объектов:

1. Выбрать в графической области чертежа несколько многострочных текстовых объектов, требующих редактирования.
2. Вызвать команду **Редактировать МТекст**.
3. Выполнить изменения первого текстового объекта и нажать кнопку **ОК** панели **Формат текста** (или щелчок мыши на поле чертежа вне области ввода текста).
4. Открыто редактирование следующего многострочного текстового объекта. Последовательно отредактировать все выбранные объекты.

Альтернативное редактирование текстовых объектов

Альтернативная команда редактирования однострочных и многострочных текстовых объектов, позволяющая редактировать не только содержание текста, но и некоторые его параметры.

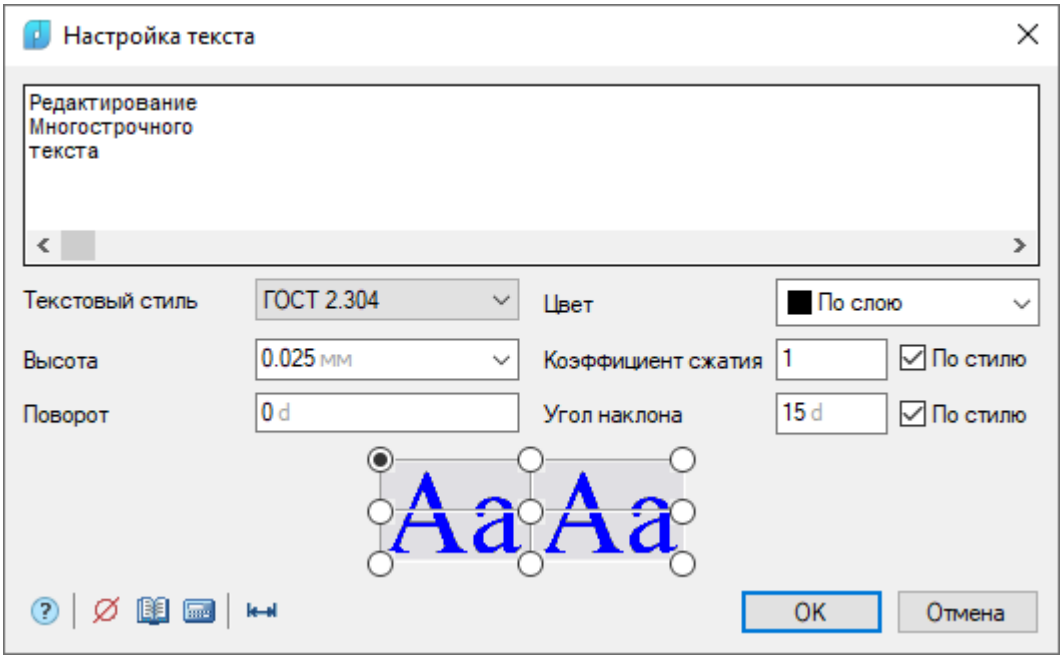
Команда становится доступной в том случае, если в диалоговом окне **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) значение **Да** стоит у соответствующих параметров: вкладка **Главные настройки**, раздел **Редактирование** – **Двойным нажатием** параметр **Тексты** и/или **Многострочные тексты**.



При этом команда может быть вызвана одним из следующих способов:

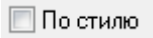
- двойным щелчком левой кнопки мыши по строке текста,
- разместив курсор мыши над текстом и нажав правую кнопку мыши,
- командами **EDIT** и **FEDIT** при указании текстового объекта.

При редактировании однострочного или многострочного текста открывается диалоговое окно **Настройка текста**:



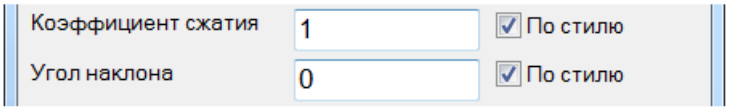
Параметры:

	Поле отображения и правки содержания текстовой строки.
Текстовый стиль	Раскрывающийся список для выбора текстового стиля.
Высота	Раскрывающийся список для выбора высоты символов. Возможен ввод значения с клавиатуры.
Поворот	Установка угла поворота текстовой строки относительно оси X.
Цвет	Раскрывающийся список для выбора цвета текстовой строки.
Коэффициент сжатия	Поле ввода коэффициента растяжения или сжатия символов. Значение *1.0* является нормой для ширины символов заданного шрифта. Значения больше *1* увеличивают ширину символов, значения меньше *1* – уменьшают.
Угол наклона	Поле ввода угла наклона символов.

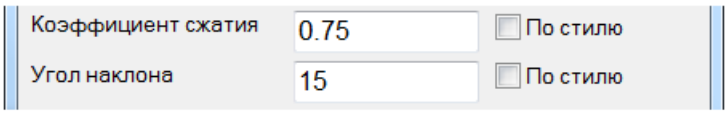


Поля отображения/задания соответствия коэффициента сжатия и угла наклона символов редактируемого текста значениям, заданным в текстовом стиле.

Для текста, у которого коэффициент сжатия и/или угол наклона символов соответствуют заданным в текстовом стиле, в данных полях отображаются флажки:

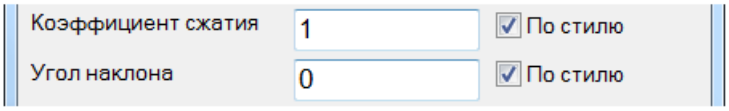


Если значения коэффициента сжатия и/или угла наклона не соответствуют заданным в текстовом стиле, флажки не отображаются:



В полях ввода коэффициента сжатия и угла наклона отображаются текущие значения для редактируемого текста.

Для задания редактируемому тексту значений коэффициента сжатия и/или угла наклона, соответствующих заданным в текстовом стиле, нужно установить флажки. Значения автоматически изменятся на заданные в текстовом стиле:



Установка выравнивания текстового объекта.

ВНИМАНИЕ! При открытии диалогового окна **Настройка текста**, если включена английская раскладка клавиатуры, происходит её автоматическое переключение на русскую раскладку. После закрытия диалога раскладка клавиатуры снова возвращается на английскую. Управление автопереключением раскладки клавиатуры осуществляет параметр **Автоматически переключать раскладку клавиатуры в локальный язык** в разделе **Редактирование** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD (PARAMS)**.

В диалоговом окне доступны следующие дополнительные команды:

Вставить спецсимвол – открывает дополнительное меню, которое позволяет выбирать и вставлять в текстовую строку специальные символы.

Записная книжка – команда позволяет вставить часть текста из записной книжки.

Калькулятор – команда позволяет вычислить определенное значение и вставить в текст.

Вписать текст – команда определяет размер рамки, в которую должен быть вписан текст.

Текст по дуге

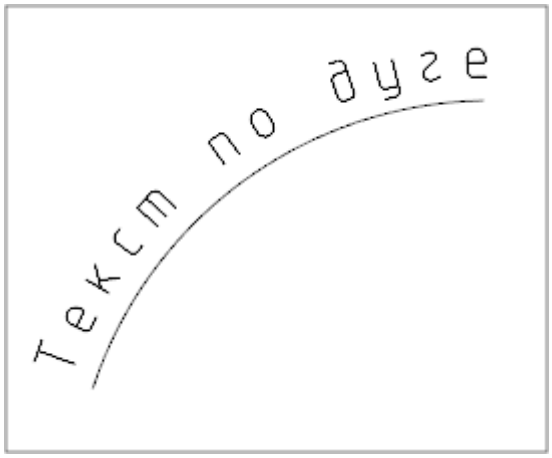
Лента: **Оформление** – **Текст** > **Текст по дуге...**

Меню: **Редактирование** – **Дополнительные средства** > **Текст по дуге...**

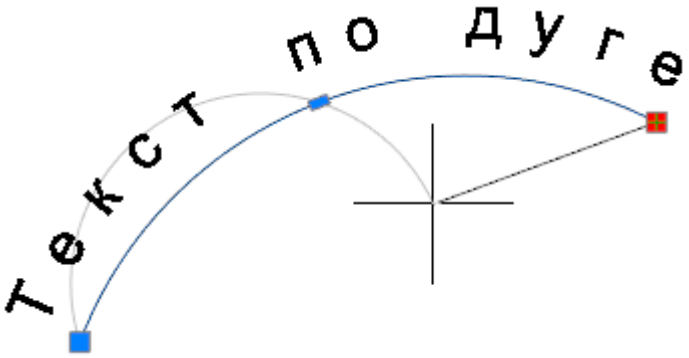
Панель: **Текст** –

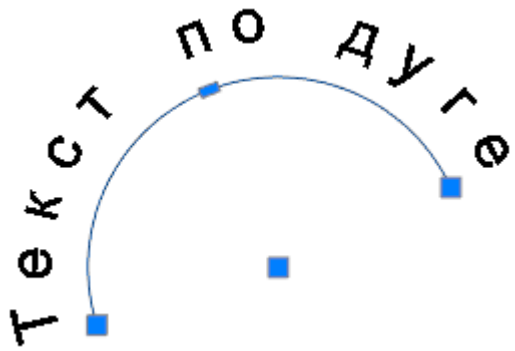
Командная строка: **ТЕКСТДУГА** (**ARCTEXT**)

Команда создает объект типа **Текст по дуге** вдоль выбранной дуги.

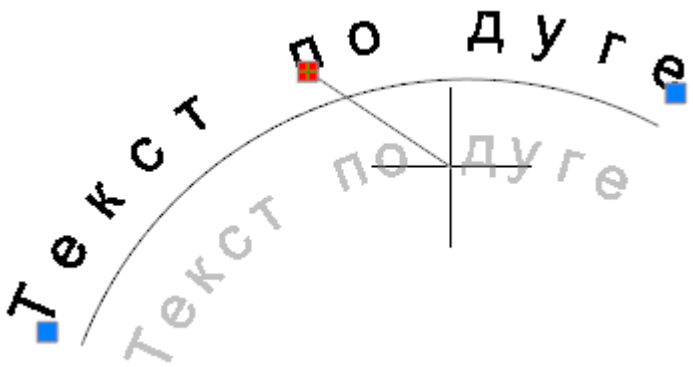


Текст по дуге ассоциирован с дугой, по которой он построен. Он изменяет свое положение и растяжение с изменением длины и кривизны самой дуги.





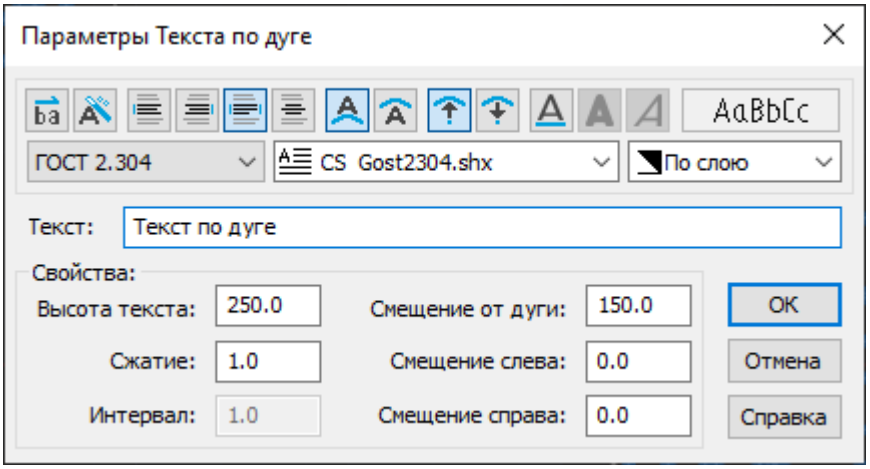
Текст по дуге имеет собственные ручки, с помощью которых можно регулировать значение его смещения выше/ниже дуги и смещение вдоль дуги от ее левого или правого края.



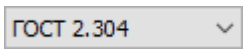
Параметры текста по дуге можно редактировать на панели **Свойства** или в диалоговом окне **Параметры Текста по дуге**, которое открывается по двойному щелчку на объекте.

После запуска команды **Текст по дуге** необходимо указать дугу, вдоль которой следует разместить текст.

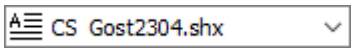
После указания дуги открывается диалоговое окно **Параметры текста по дуге**:



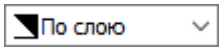
Параметры:



Раскрывающийся список для выбора текстового стиля.



Раскрывающийся список для выбора файла шрифта, задающего начертание символов.

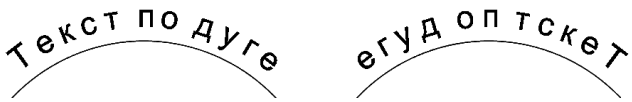


Раскрывающийся список для выбора цвета текста.

Выравнивание строк текста относительно дуги

Обратный порядок

Включение/отключение режима обратного порядка чтения текста.



Мастер перемещения

Включение/отключение режима привязки текста относительно дуги при изменении её кривизны.

Если режим включен, при изменении кривизны дуги текст изменяет параметры расположения (снаружи/ внутри дуги) и направления (от/ к центру), сохраняя при этом визуальное направление текста.

До	После
Текст по дуге	Текст по дуге
Текст по дуге	Текст по дуге

Если режим выключен текст не изменяет параметры расположения (снаружи/ внутри дуги) и направления (от/ к центру).

До	После
Текст по дуге	Текст по дуге
Текст по дуге	Текст по дуге

По левому краю

Режим выравнивания текста по левому краю текстовой области.

По правому краю

Режим выравнивания текста по правому краю текстовой области.

По ширине

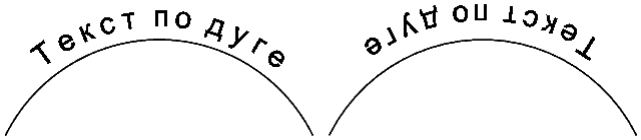
Режим выравнивания текста по ширине текстовой области.

По центру

Режим выравнивания текста по центру текстовой области.

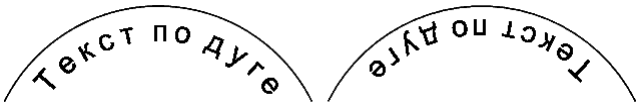
Текст снаружи дуги

Кнопка расположения текста с внешней стороны дуги.



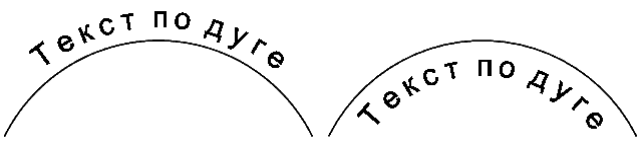
Текст внутри дуги

Кнопка расположения текста с внутренней стороны дуги.

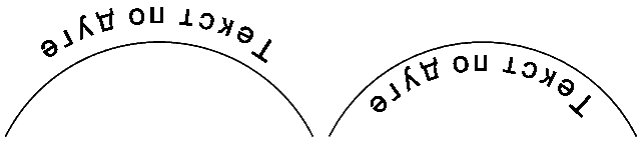


Направление текста от центра дуги

Кнопка расположения текста так, что его основание получается ближе к центру дуги, а верхняя часть – дальше.



Направление текста к центру дуги	Кнопка расположения текста так, что его верхняя часть получается ближе к центру дуги, а основание – дальше.



Форматирование текста

Подчеркнутый	Включение/отключение подчеркивания символов.
Полужирный	Включение/отключение полужирного начертания символов. Параметр доступен только для TrueType-шрифтов.
Курсив	Включение/отключение курсивного начертания символов. Параметр доступен только для TrueType-шрифтов.

Прочие параметры

Высота текста	Поле ввода высоты символов.
Сжатие	Поле ввода коэффициента растяжения или сжатия символов. Значение 1 является нормой для ширины символов заданного шрифта. Значения больше 1 увеличивают ширину символов, значения меньше 1 уменьшают.
Интервал	Поле ввода межзнакового интервала. Значения меньше 1 сокращают интервал, значения больше 1 увеличивают.
Смещение от дуги	Поле ввода расстояния от линии дуги до ближайшего края (верхнего или нижнего) текстовой строки. Этот параметр регулируется также центральной ручкой текста.
Смещение слева	Поле ввода отступа строки текста от левого конца дуги. Этот параметр регулируется также левой ручкой текста.
Смещение справа	Поле ввода отступа строки текста от правого конца дуги. Этот параметр регулируется также правой ручкой текста.

Текстовые стили

Лента: **Главная** – **Оформление** > **Текстовые стили...**

Лента: **Оформление** – **Текст** >

Меню: **Формат** – **Текстовые стили...**

Панель: **Стили** –

Панель: **Текст** –

Командная строка: **ДИАЛСТИЛЬ**, **СТ**, **СТИЛЬ** (**ST**, **STYLE**, **TEXTPROPSCMD**)

Текстовые стили представляют собой удобный инструмент для создания текстовых объектов, использующих разные шрифты, размер шрифта, угол наклона, начертание и т. д.

В одном чертеже можно создавать и использовать несколько текстовых стилей. Каждый текстовый объект чертежа создаётся с использованием текущего текстового стиля. При необходимости создания текстового объекта с использованием параметров, отличных от параметров текущего стиля, достаточно выбрать нужный стиль и сделать его текущим.

Все текстовые стили, кроме предустановленных стилей *Standard* и *ГОСТ 2.304*, создаются пользователем. Создаваемый новый стиль наследует параметры выбранного текстового стиля.

Созданные стили могут быть впоследствии отредактированы, переименованы или удалены с помощью диалогового окна **Текстовые стили**. После переименования текстового стиля его имя обновляется во всех текстовых объектах, использующих этот стиль.

Имя текстового стиля не должно быть длиной более 255 символов. Кроме букв и цифр в именах стилей допускается использование некоторых специальных символов: знака доллара ($), дефиса (-) и подчёркивания (_).

По умолчанию создаваемому текстовому стилю автоматически присваиваются имена *Стиль1*, *Стиль2*, *Стиль3* и т. д.

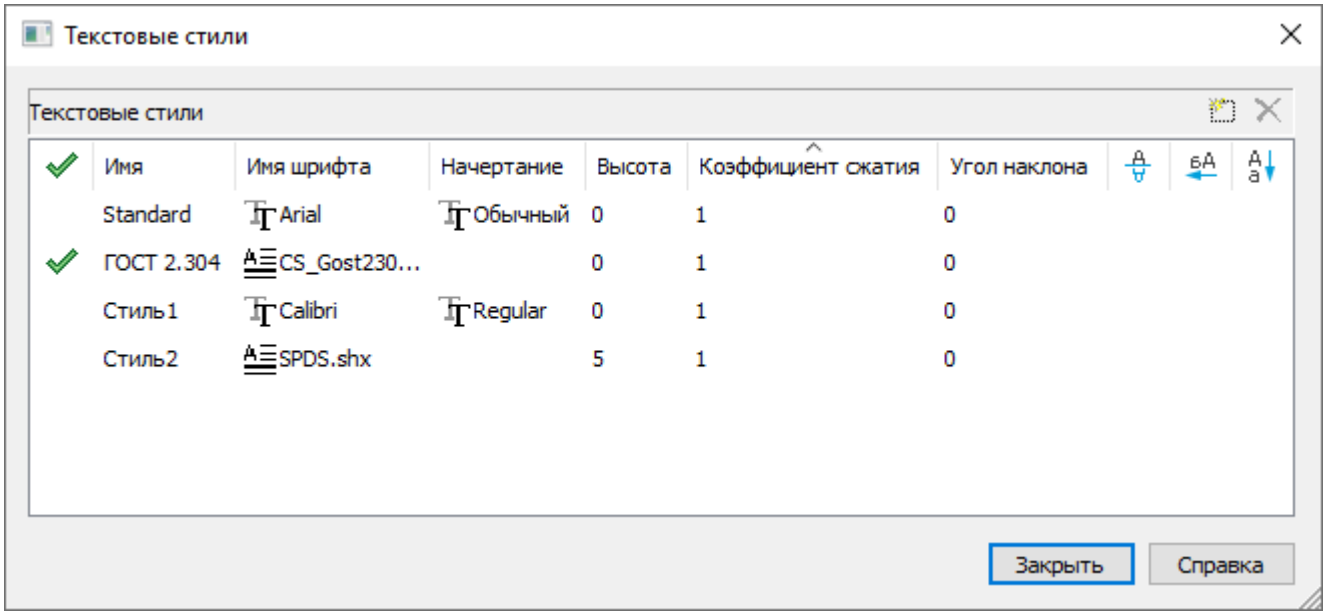
Созданные текстовые стили сохраняются вместе с файлом чертежа.

Неиспользуемые текстовые стили можно удалить как непосредственно в диалоге **Текстовые стили**, так и при помощи команды **Очистка документа** (меню **Файл – Утилиты**).

ПРИМЕЧАНИЕ Текстовый стиль *Standard* удалить нельзя.

ВНИМАНИЕ! Параметры **Перевёрнутый** и **Справа налево** не оказывают никакого влияния на многострочные текстовые объекты.

Диалоговое окно **Текстовые стили** позволяет устанавливать выбранный стиль текущим, создавать новые текстовые стили, редактировать существующие, в том числе импортированные вместе с файлом *.dwg или шаблоном *.dwt:



Параметры:

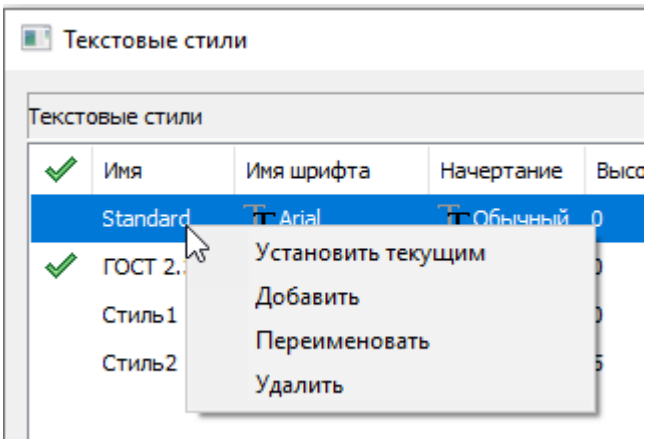
Новый стиль	Создание нового текстового стиля.
Удалить	Удаление выбранного текстового стиля.
Установить текущим	Установка выбранного текстового стиля текущим.
Имя	Название текстового стиля.
Имя шрифта	Раскрывающийся список для выбора файла шрифта, задающего начертание символов.

Начертание	Раскрывающийся список для выбора начертания символов шрифта. Для шрифтов TrueType доступны типы: **Курсив**, **Обычный**, **Полужирный**, **Полужирный Курсив**. Для SHX-шрифтов список пустой, за исключением азиатских алфавитов. При использовании китайского, японского и корейского языка в раскрывающемся списке **Начертание** можно выбрать SHX-файл азиатского «большого» шрифта, подходящий для используемого азиатского языка. При необходимости следует включить режим вертикального написания текста .
Высота	Поле ввода высоты символов.
Коэффициент сжатия	Поле ввода коэффициента растяжения или сжатия символов (значения от 0,1 до 10). Значение 1 является нормой для ширины символов заданного шрифта. Значения больше 1 увеличивают ширину символов, значения меньше 1 уменьшают.
Угол наклона	Поле ввода угла наклона символов.
Перевёрнутый	Включение/Отключение режима отображения символов в перевёрнутом виде.
Справа налево	Включение/Отключение режима отображения символов справа налево.
Вертикальный	Включение/Отключение режима вертикального написания текста. Режим вертикального написания текста доступен, если он поддерживается выбранным файлом шрифта.

Для создания текстового стиля:

1. Выбрать щелчком мыши текстовый стиль, на основе которого должен быть создан новый (заблокированная кнопка **Новый стиль** становится доступной).
2. Нажать кнопку **Новый стиль**. Будет создан новый стиль с именем *Стиль1*.
3. Для переименования созданного стиля дважды щёлкнуть на имени текстового стиля, ввести собственное название и нажать ***ENTER***.
4. В раскрывающемся списке выбрать файл шрифта.
5. Задать остальные параметры шрифта (высота, начертание, угол наклона и т. д.).
6. Для установки созданного текстового стиля текущим дважды щёлкнуть в крайнем левом поле напротив текстового стиля. Перемещение в это поле флажка говорит о том, что стиль установлен текущим.
7. Нажать кнопку **Закрыть** для выхода из диалога.

Некоторые команды доступны также в контекстном меню, вызываемому по правому щелчку мыши в поле со списком текстовых стилей:



Для удаления текстового стиля:

1. Выбрать щелчком мыши текстовый стиль, который необходимо удалить (заблокированная кнопка **Удалить** станет доступной).
2. Нажать кнопку **Удалить** или выбрать в контекстном меню команду **Удалить** (выбранный для удаления стиль не должен быть текущим).
3. Нажать кнопку **Закрыть** для выхода из диалога.

Проверка орфографии

Лента: **Оформление– Текст > Проверка орфографии**

Меню: **Сервис – Проверка орфографии**

Панель: **Текст –**

Меню: **Вид – Панели > Функциональные панели > Проверка орфографии**

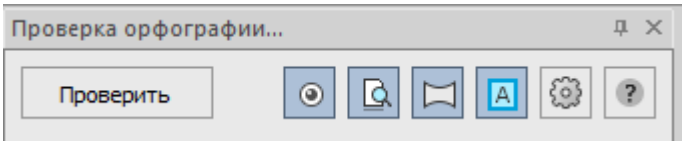
Командная строка: **ОРФО, ОФФ (SPELL, SP)**

Проверка текстовых объектов чертежа на наличие орфографических ошибок по запросу и в реальном времени.

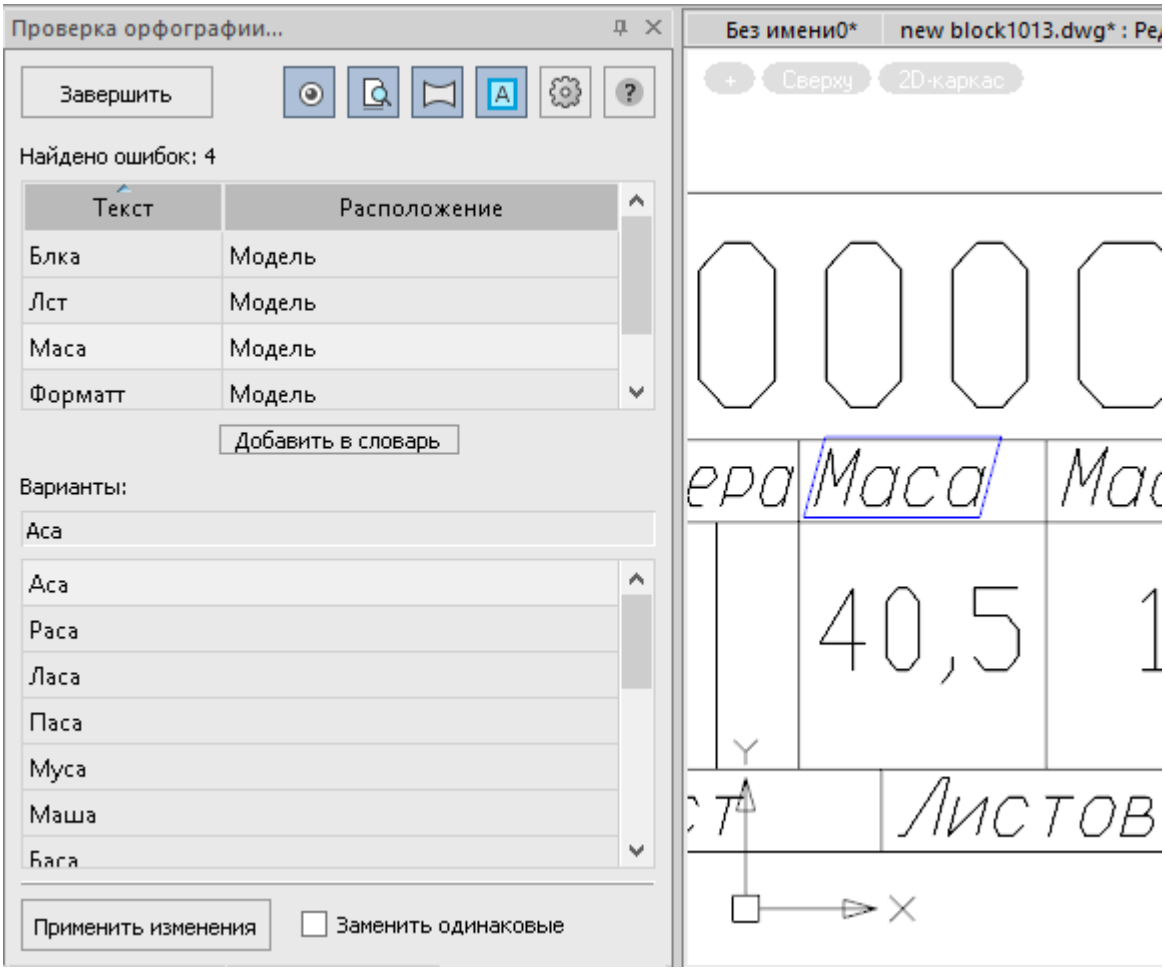
Возможна проверка только выбранных объектов, всех объектов текущего пространства или всех пространств документа. Возможна работа одновременно с несколькими документами. Результаты проверки орфографии в предыдущем документе не теряются при переключении в следующий документ.

Команда открывает функциональную панель **Проверка орфографии**.

Для начала проверки объектов документа на наличие орфографических ошибок и запуска отслеживания ошибок в реальном времени нажать кнопку **Проверить**. Для проверки только конкретных объектов, их следует предварительно выбрать в поле чертежа.



Тексты с ошибками будут подчеркнуты волнистой линией в пространстве чертежа, а также отобразятся в перечне найденных ошибок на панели.



Параметры синхронизации и визуализации текстов с найденными ошибками:

Следить за новыми объектами

Отслеживание орфографических ошибок в реальном времени. Проверку орфографии будут проходить все новые и изменяемые объекты. В случае нахождения ошибок, слова будут подчеркиваться в поле чертежа и добавляться в перечень найденных ошибок на панели.

Нажатие кнопки **Завершить** отключает также и отслеживание орфографии на новых объектах.

Поиск по всему документу

Проверка текста в модельном пространстве и на всех листах документа (а не только в текущем пространстве).

Автопанорамировать

Включение/отключение режима автоматической навигации по графической области чертежа.

При включенном режиме автопанорамирования, выбранное в списке найденных ошибок слово, автоматически синхронизируется с соответствующим текстовым объектом чертежа. Текстовый объект позиционируется в центре графической области для более комфортного просмотра и помечается рамочкой.

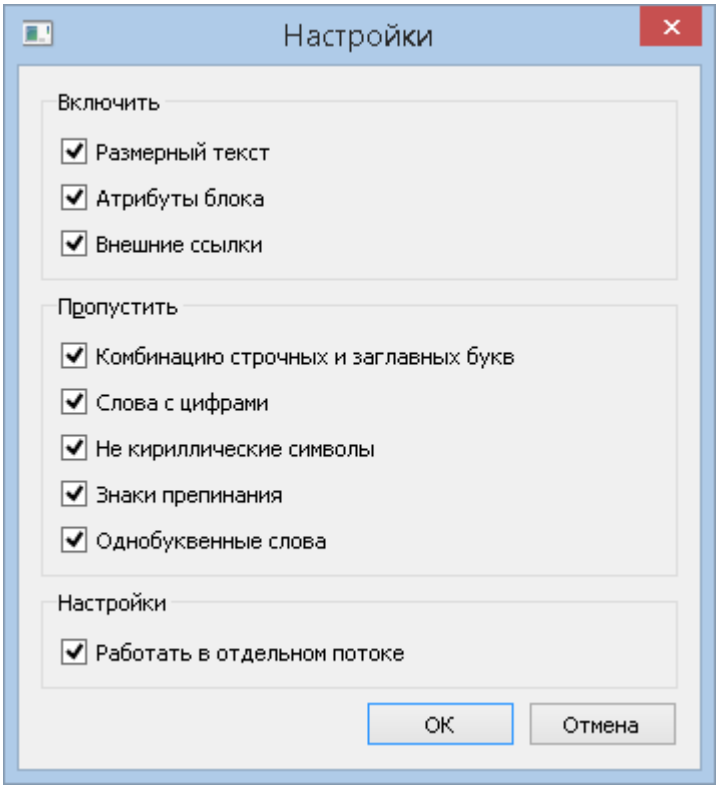
Подчеркивать

Включение/отключение режима выделения текста с ошибкой. Выбранный в диалоге текст, на чертеже выделяется пунктирной рамкой. Остальные тексты с ошибками подчеркиваются волнистой чертой.

Настройки

Открывает диалог настроек проверки орфографии, где можно:

- Добавить или исключить конкретные типы объектов из проверки.
- Исключить некоторые виды текста из проверки.



Также можно указать команде проверки орфографии работать в отдельном потоке для обработки информации независимо от потока платформы.

Добавить в словарь — Добавить выбранное слово из списка найденных ошибок в словарь исключений. После этого, такое слово не будет считаться ошибкой.

Заменить одинаковые — Заменить все найденные тексты с данной ошибкой на выбранный вариант после нажатия кнопки **Применить изменения**.

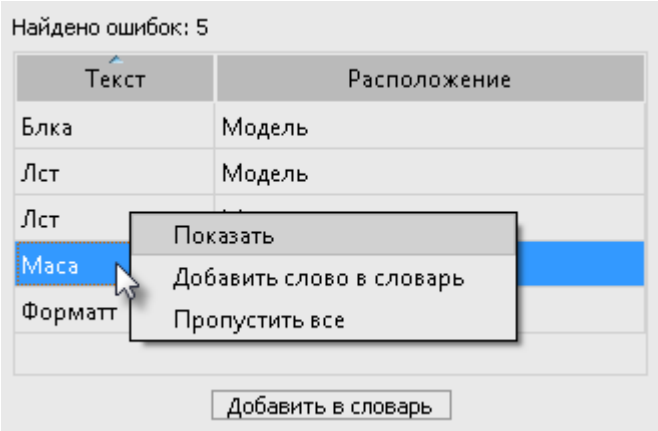
Применить изменения — Заменить ошибку на выбранный вариант.

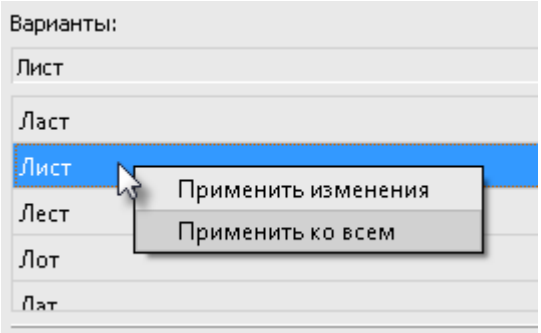
Завершить — Завершает сессию проверки орфографии в текущем документе. Кнопка меняется на **Проверить**.

Чтобы исправить в чертеже найденные тексты с ошибками:

1. На панели в списке ошибок выбрать текст с ошибкой.
2. В списке вариантов для замены **Варианты**, выбрать строку с правильным вариантом.
3. Если требуется оставить слово без изменений и добавить его к пользовательскому словарю, нажать кнопку **Добавить в словарь**.
4. Взвести флажок **Заменить одинаковые** если требуется заменить все найденные тексты с данной ошибкой на выбранный вариант.
5. Нажать кнопку **Применить изменения** для замены текста.

Можно воспользоваться контекстным меню выбранных вариантов ошибок или замены. В нем дублируются действия, доступные для выполнения с выбранным элементом.





Поиск и замена текста

Меню: **Правка –** **Найти...**

Панель: **Текст –**

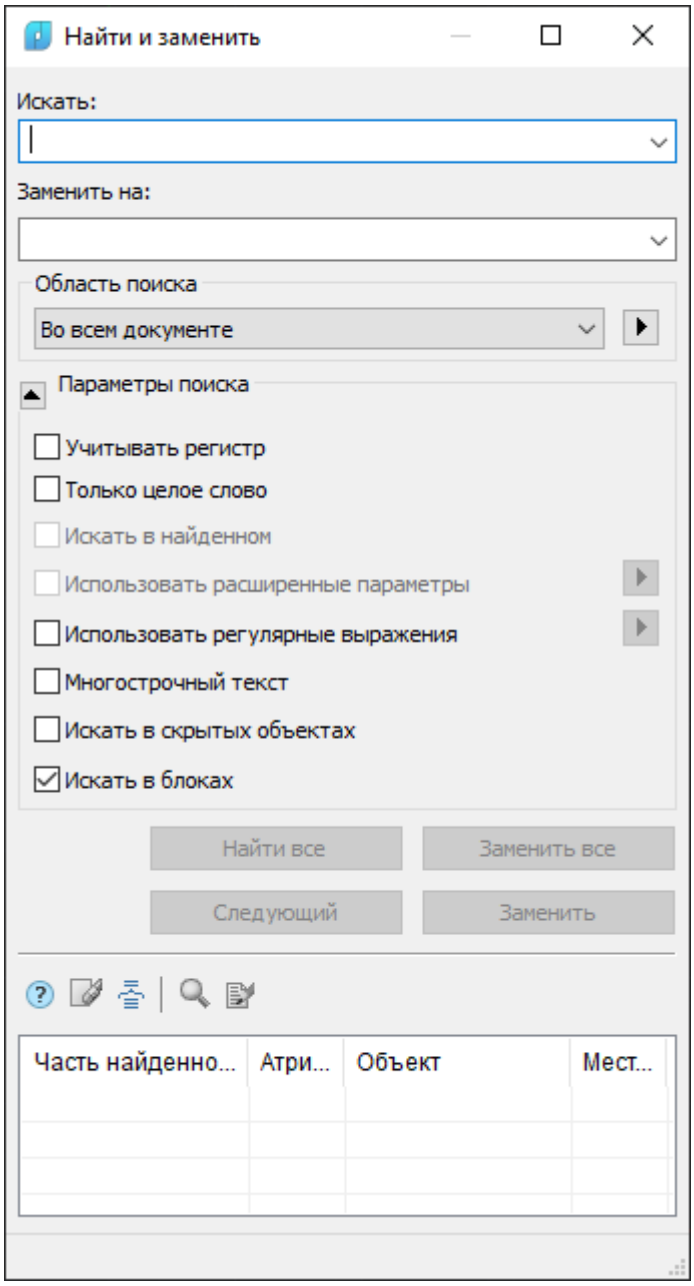
Контекстное меню в графической области чертежа: **Найти...**

Горячие клавиши: ***CTRL***+***F***

Командная строка: **НАЙТИ**, **ПОИСК** (**FIND**)

Инструмент **Поиск и замена** используется для поиска и замены строковых значений в объектах чертежа или в базе объектов некоторых вертикальных приложений (команда **Поиск и замена по базе** в диалоговом окне **Мастер объектов**).

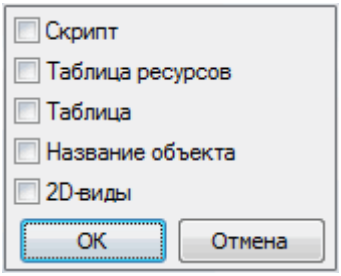
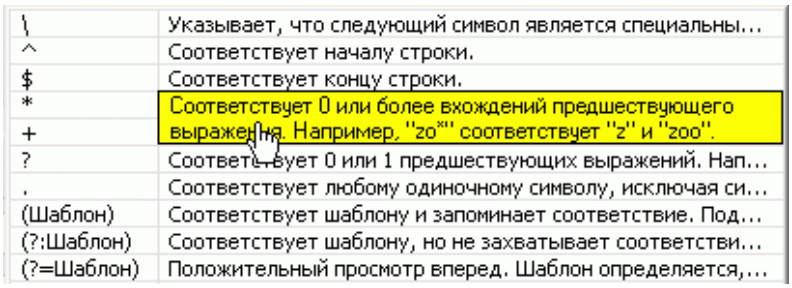
Команда открывает диалоговое окно **Найти и заменить**:



Параметры:

Искать:	Поле ввода текстовой строки для поиска.
Заменить на:	Поле ввода текстовой строки, на которую требуется заменить найденные строки.
Область поиска	Раскрывающийся список для выбора области поиска. Доступны параметры: • **Во всём документе** • **В текущем Листе** • **В текущем наборе**
	Кнопка определения области поиска. Действие кнопки зависит от контекста вызова команды **Найти и заменить**: если команда вызвана из диспетчера объектов, открывается окно **Быстрый выбор**; если команда вызвана из диалога **Мастер объектов** (команда **Поиск и замена по базе**), то открывается окно выбора раздела базы.

Параметры поиска

▼ или ▲	Кнопка развёртывания/свёртывания списка дополнительных параметров поиска и замены.
Учитывать регистр	Включение/Отключение режима поиска с учетом регистра символов.
Только целое слово	Включение/Отключение режима поиска отдельных слов, то есть сочетаний символов, отделенных знаками препинания или пробелами.
Искать в найденном	Включение/Отключение режима поиска в найденном. Параметр становится доступным после того, как был произведен поиск текстовой строки, и предназначен для ограничения диапазона поиска.
Использовать расширенные параметры	Для поиска в базе объектов. Параметр доступен при поиске в базе объектов некоторых вертикальных приложений. Нажать кнопку ▶ напротив параметра и в появившемся окне выбрать расширенные области поиска: 
Использовать регулярные выражения	Включение/Отключение режима задания шаблонов поиска с использованием регулярных выражений. Регулярные выражения можно вводить самостоятельно или используя список. Кнопка ▶ открывает окно для выбора из списка требуемого выражения:  При размещении курсора на строке списка появляется подсказка с подробным пояснением. Можно использовать совместно несколько регулярных выражений. Ввод выражения в поле поиска производится щелчком левой кнопкой мыши на выражении из списка.

Многострочный текст

Включение/Отключение режима поиска многострочного текста.

При включении параметра поля ввода **Искать:** и **Заменить на:** принимают расширенный вид:

Искать в скрытых объектах

Включение/Отключение режима поиска как по видимым, так и по скрытым объектам.

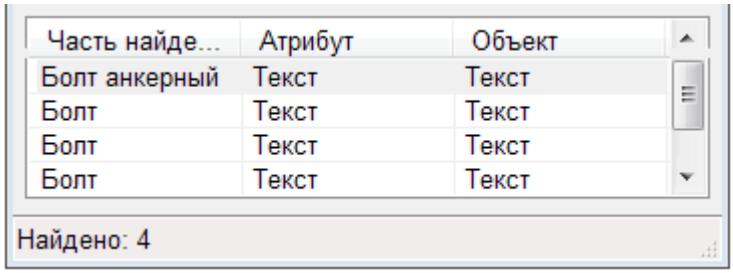
Искать в блоках

Включение/Отключение режима поиска в блоках.

Найти все

Кнопка запуска процедуры поиска.

Результат поиска отображается в таблице в нижней части диалога:



Заменить все

Кнопка замены всех найденных текстовых фрагментов новым значением.

Следующий

Кнопка пропуска очередного найденного текстового фрагмента без замены его новым значением.

Заменить

Кнопка последовательной замены найденных текстовых фрагментов новым значением.

Кнопка **Следующий** позволяет перемещать активную строку по таблице, пропуская очередной найденный фрагмент в списке без замены его новым значением.

Очистить список

Очищает список результатов поиска.

Группировать результаты по объектам

Группирует результаты поиска по объектам.

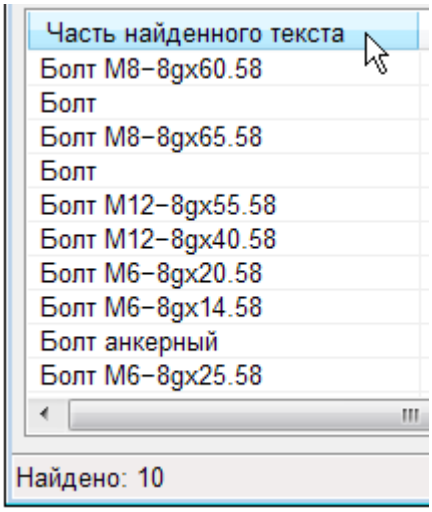
Показать объект

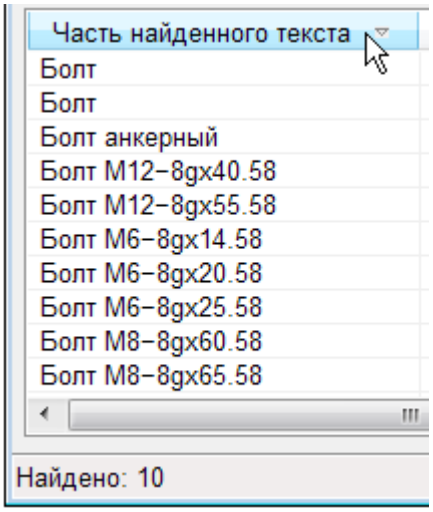
Показывает объект, соответствующий выбранной строке, на чертеже.

Редактировать объект

Открывает диалоговое окно для редактирования объекта, соответствующего выбранной строке.

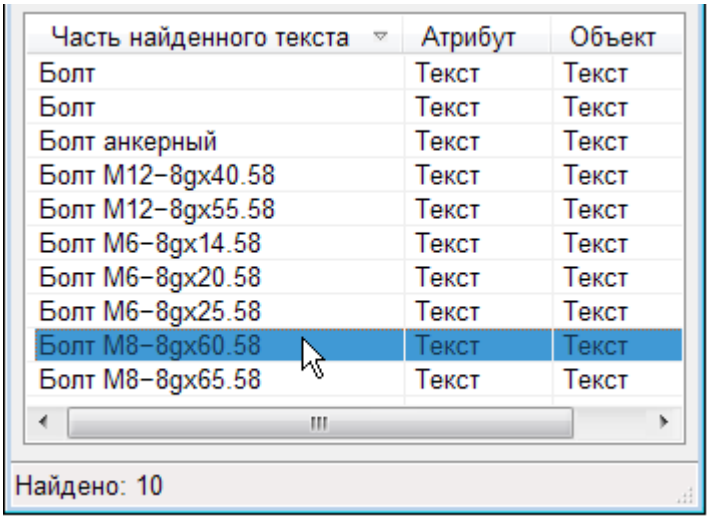
ПРИМЕЧАНИЕ Щелчок левой кнопкой мыши на заголовках столбцов таблицы результатов поиска осуществляет сортировку найденных фрагментов текста:



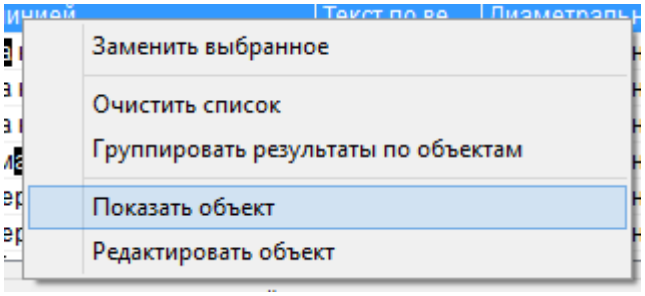


Для поиска и редактирования фрагмента текста на чертеже:

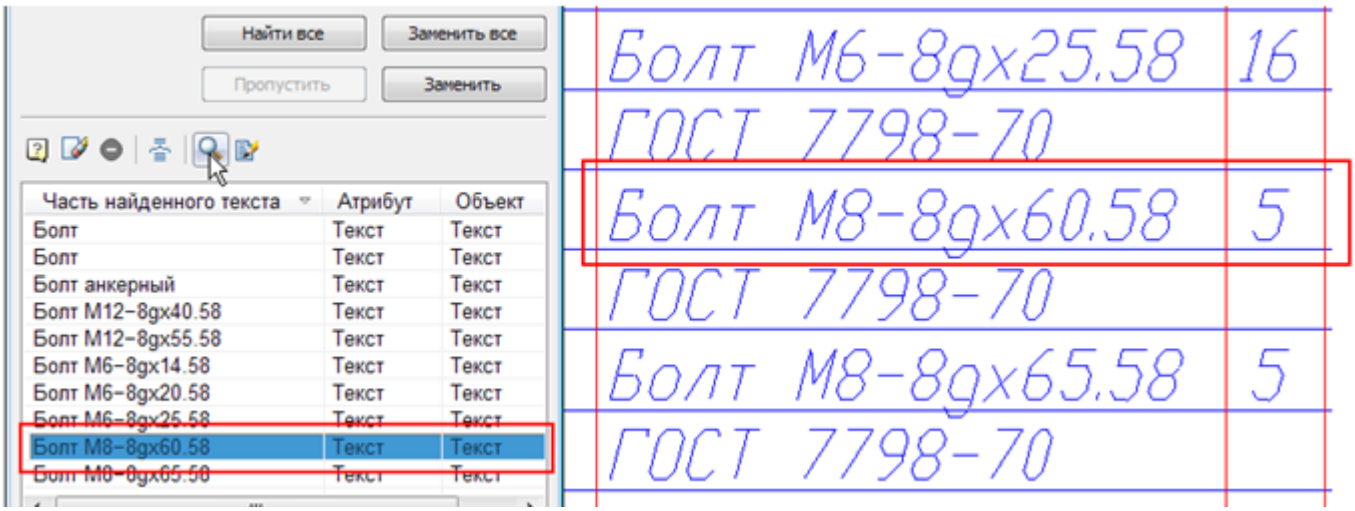
1. Запустить команду.
2. В поле **Искать:** ввести искомое словосочетание.
3. Выбрать **Область поиска** из списка, либо с помощью дополнительной кнопки .
4. Выбрать параметры поиска.
5. Нажать кнопку **Найти всё**. Запустится процесс поиска, результат которого будет выведен в таблицу.
6. В таблице результатов поиска выбрать требуемую строку:



7. Дважды щёлкнуть мышью на выбранной строке, либо нажать кнопку **Показать объект**, либо выбрать команду **Показать объект** в контекстном меню:



8. Произойдет автопанорамирование найденного фрагмента чертежа, содержащего выбранный текст:



9. Нажать кнопку **Редактировать объект** или выбрать команду **Редактировать объект** в контекстном меню для вызова диалога редактирования текстового выражения в найденном объекте.
10. Внести необходимые изменения и нажать кнопку **ОК**.

Для замены текста:

1. Произвести поиск объектов для замены.
2. В поле **Заменить на:** ввести текстовую строку, на которую требуется заменить найденные строки..
3. Нажать кнопку **Заменить все** или **Заменить**.

Конвертирование ТЕКСТа в МТЕКСТ

Лента: **Оформление– Текст > Конвертировать ТЕКСТ в МТЕКСТ**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства > Конвертировать ТЕКСТ в МТЕКСТ**

Командная строка: **ТЕКСТвМТЕКСТ, Т2МТ (TEXT2MTEXT, T2MT)**

Команда преобразует выбранные однострочные текстовые объекты в многострочный текст.

При конвертации однострочные текстовые объекты удаляются из документа и вставляются в один многострочный текстовый объект.

После преобразования в многострочном тексте сохраняются значения высоты, цвета, коэффициента сжатия, угла наклона однострочных текстовых объектов:

До преобразования	После преобразования
Высота ТЕКСТа 250 Высота ТЕКСТа 200 Цвет ТЕКСТа Коэффициент сжатия Угол наклона	Высота ТЕКСТа 250 Высота ТЕКСТа 200 Цвет ТЕКСТа Коэффициент сжатия Угол наклона

Опция команды:

? Вызов дополнительных опций выбора объектов.

Запросы команды:

Выберите текст или [?]: Выбрать однострочные текстовые объекты.

Выберите текст или [?]: Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

Выравнивание текста

Лента: **Оформление– Текст > Выровнять текст**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства > Выровнять текст**

Командная строка: **ТЕКСТВЫР (TJUST)**

Изменение точки выравнивания для текстового объекта без перемещения текста.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменение типа выравнивания без изменения положения текста или текстовой области в документе выполняется командой **Изменение выравнивания текста** (ВЫРТЕКСТ).

Команду удобно использовать, когда требуется изменить положение объектной привязки к точке вставки (**Твставки**) для текстовых объектов без перемещения текста.

1. Выбрать текстовый объект.
2. Запустить команду **Выровнять текст.**
3. Выбрать в командной строке или контекстном меню нужный метод выравнивания.

Опции команды:

вЛево	Выравнивание текстовой строки по левому краю.
Центр	Горизонтальное центрирование текстовой строки.
Середина	Горизонтальное и вертикальное центрирование текстовой строки.
Вправо	Выравнивание текстовой строки по правому краю.
ВЛ	Выравнивание текстового объекта по верхнему и левому краям.
ВЦ	Выравнивание текстового объекта по верхнему краю и центрирование по горизонтали.
ВП	Выравнивание текстового объекта по верхнему и правому краям.

СЛ	Выравнивание текстового объекта по левому краю и центрирование по вертикали.
СЦ	Центрирование текстового объекта по вертикали и по горизонтали.
СП	Выравнивание текстового объекта по правому краю и центрирование по вертикали.
НЛ	Выравнивание текстового объекта по нижнему и левому краям.
НЦ	Выравнивание текстового объекта по нижнему краю и центрирование по горизонтали.
НП	Выравнивание текстового объекта по нижнему и правому краям.

Растягивание или сжатие текста

Лента: **Оформление– Текст > Растянуть/сжать текст**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства > Растянуть/сжать текст**

Командная строка: **ТЕКСТРАСТ (TEXTFIT)**

Команда растягивания или сжатия однострочного текста с возможностью его перемещения.

1. Запустить команду.
2. Выбрать текстовый объект. При выборе текстового объекта автоматически схватывается начальная (нижняя левая) точка.
3. Указать вторую точку на экране. Текст автоматически либо вписывается в указанные границы, либо растягивается.

Опция команды:

Начальная_точка	Указать новое положение начальной точки и растянуть/сжать текст, задав вторую точку.

Разбивка текста

Лента: **Оформление– Текст > Разбить текст**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства > Разбить текст**

Командная строка: **ТЕКСТРАЗБ (EXPLODETEXT, TXTEXP)**

Команда позволяет разбить текстовые объекты на отдельные составляющие (отрезки, полилинии). В процессе команды можно произвести настройку параметров как для результатов разбивки, так и для исходных объектов.

Применение команды к предварительно выбранным текстовым объектам, производит разбивку с ранее установленными (или установленными по умолчанию) настройками.

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Настройки	Установка параметров применения команды. Опция позволяет произвести следующие настройки: [Автовыбор/Исходные_объекты/Свойства/Заливка/Выход]

Параметры опции Настройки:

Автовыбор	Автоматический выбор объектов после разбивки:	
	ВКЛ	– Включение автовыбора.
	ВЫКЛ	– Выключение автовыбора.
	Выход	– Возвращение к параметрам настройки.
Исходные_объекты	Выбор действия с исходными объектами:	
	Удалять	– Удалять исходные объекты.
	Не_удалять	– Не удалять исходные объекты.
	Выход	– Возвращение к параметрам настройки.
Свойства	Указание свойств для конечных объектов:	
	Исходные	– Оставить исходные свойства текста.
	Текущие	– Применить текущие свойства чертежа.
	Выход	– Возвращение к параметрам настройки.
Заливка	Управление заливкой при разбивке текстов, созданных шрифтами True Type:	
	Не_заливать	– Оставить только контур текста.
	Заливать	– Разбить на залитые фигуры.
	Как_есть	–
	Выход	– Возвращение к параметрам настройки.
Выход	Выход из режима настроек для выбора объектов на экране.	

Запросы команды:

Выбор объектов для разбивки или [?/Настройки]:	Выбрать Настройки.
Настройки [Автовыбор/Исходные_объекты/Свойства/Заливка/Выход] <Выход>	Установить нужные параметры разбивки текста. Выбрать Выход или нажать ***ENTER***
Выбор объектов для разбивки или [?/Настройки]:	Указать на экране текстовые объекты для разбивки, нажать ***ENTER***.

Изменение регистра текста

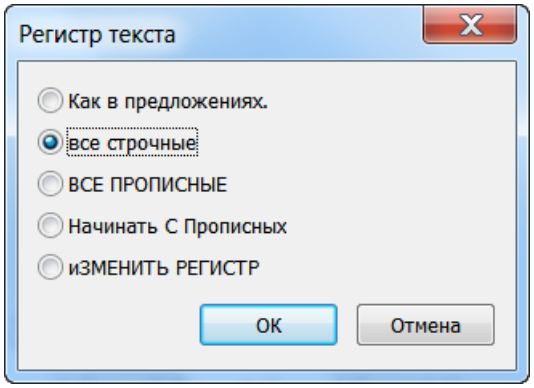
Лента: **Оформление – Текст >** **Изменить регистр текста**

Меню: **Редактирование – Дополнительные средства >** **Изменить регистр текста**

Командная строка: **ТРЕГИСТР (TCASE)**

Команда редактирования регистра слов, предложений и абзацев выделенного текста.

1. Выделить фрагмент текста.
2. Запустить команду **Изменить регистр текста.**
3. Установить нужный параметр в окне **Регистр текста**, нажать **OK**.



Параметры:

Как в предложениях	Сделать прописной первую букву предложения.
Все строчные	Сделать все буквы строчными.
ВСЕ ПРОПИСНЫЕ	Сделать все буквы прописными.
Начинать С Прописных	Сделать прописной первую букву каждого слова, оставив остальные буквы строчными.
иЗМЕНИТЬ РЕГИСТР	Переключиться между двумя регистрами (например **иЗМЕНИТЬ** и **Изменить**).

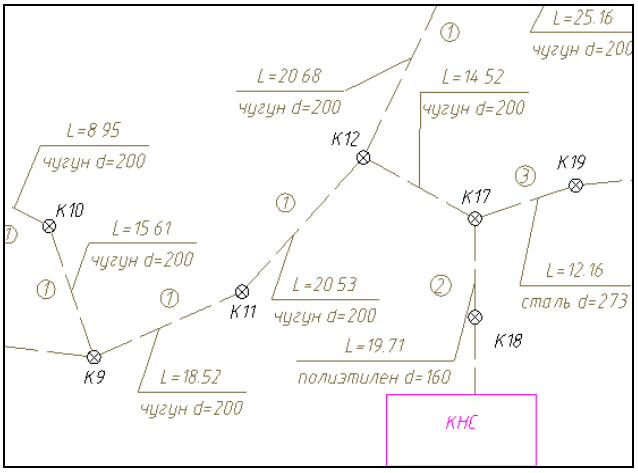
Режим Контур текстовой строки

Лента: **Оформление – Текст** > **Контур текстовой строки**

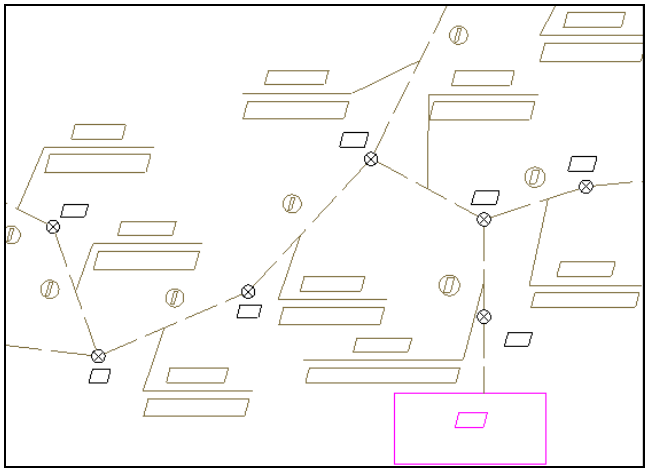
Меню: **Вид** – **Отображение** > **Контур текстовой строки**

Командная строка: **КТЕКСТ** (**QTEXT**)

Включение режима **Контур текстовой строки** скрывает содержание текстовых надписей. На экран и на печать выводятся только прямоугольники, ограничивающие текстовый объект или атрибут. При включенном режиме **КТЕКСТ**, перерисовка и регенерация чертежей, насыщенных текстовыми объектами, производится быстрее.



Режим КТЕКСТ отключен



Режим КТЕКСТ включен

ПРИМЕЧАНИЕ Режим **Контур текстовой строки** замещает ограничивающими контурами все текстовые надписи чертежа. Вместе с тем, существует возможность замещения контурами только того текста, размер которого на экране не превышает заранее заданного числа пикселей. Для этого воспользуйтесь опцией **Графическая подсистема – Оптимизация отрисовки – Упрощать текст размером менее <...> пикселей** в диалоге **Настройки**.

Поле

Лента: **Вставка – Данные >** **Поле**

Меню: **Вставка –** **Поле...**

Панель **Формат текста** редактора многострочного текста:

Контекстное меню редакторов текста и мультитекста: **Вставить поле...**

Диалог создания определения атрибута блока:

Диалог редактирования определения атрибута блока:

Командная строка: **ПОЛЕ (FIELD)**

Поле – это элемент специального типа, включаемый в состав текстовых примитивов и атрибутов блоков. В поле отображается значение свойства некоторого другого объекта (примитива, файла, документа и т. д.). Если это значение в процессе работы изменится, то содержимое поля может быть обновлено.

Поля могут быть вставлены в текст объектов любого типа: однострочный, мтекст, ячейка таблицы, размер, мультивыноска, атрибут, описание атрибута.

ПРИМЕЧАНИЕ Значение поля на чертеже отображается на сером фоне, что позволяет визуально отличать его от обычных надписей или их частей. При печати серый фон не выводится.

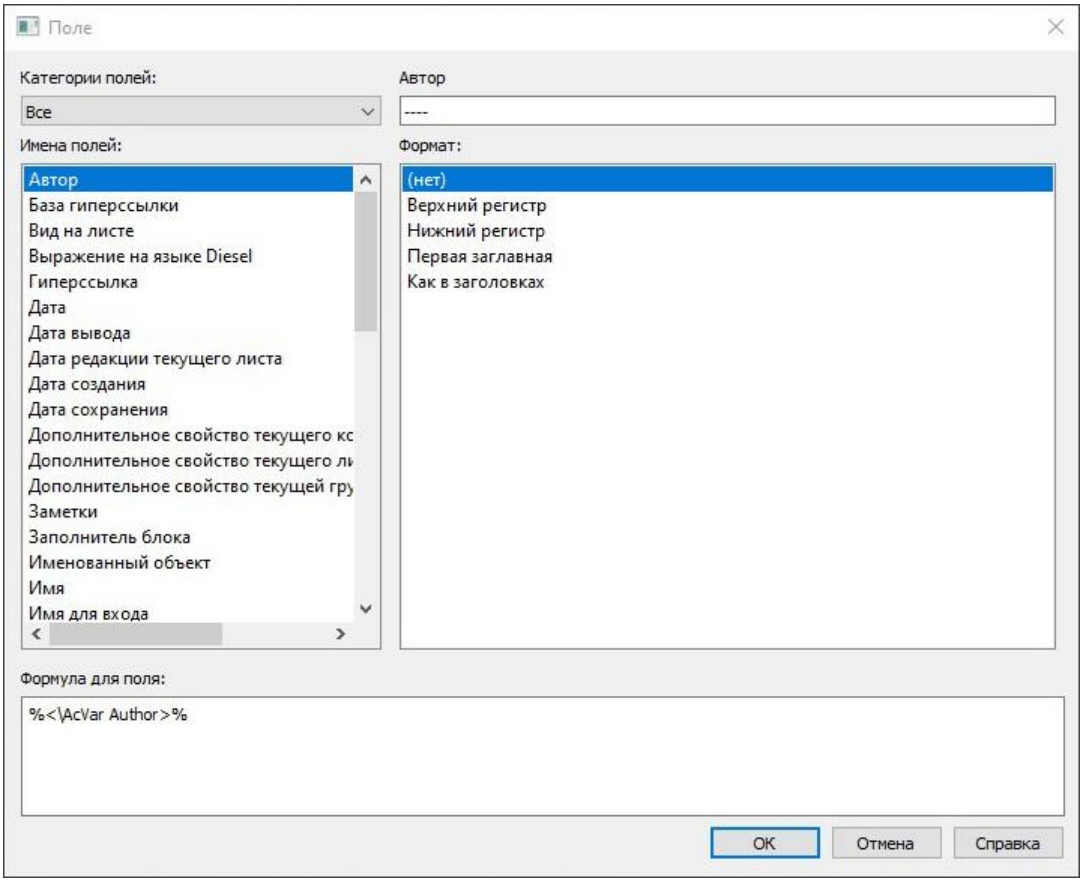
ПРИМЕЧАНИЕ Если значение свойства, на которое ссылается поле, еще не задано, то в поле выводятся четыре минуса (----).

Команда ПОЛЕ (FIELD) предназначена для создания многострочного текста, состоящего только из одного поля. Команда открывает диалог **Поле**, в котором следует задать тип поля и настройки его формата. По закрытии диалога выдается запрос на точку вставки многострочного текста, состоящего из поля. Объект создается с текущим текстовым стилем.

Редакторы однострочного и многострочного текстов в составе контекстных меню содержат пункт **Вставить поле...**, по которому также открывается диалоговое окно **Поле**, что обеспечивает добавление поля в любое место редактируемого текста. В панели **Формат текста** редактора многострочного текста кнопка инициирует вставку поля. В окне редактирования определения атрибута блока также есть кнопка , которая позволяет вставить поле в значение, присваиваемое атрибуту по умолчанию.

Диалог «Поле»

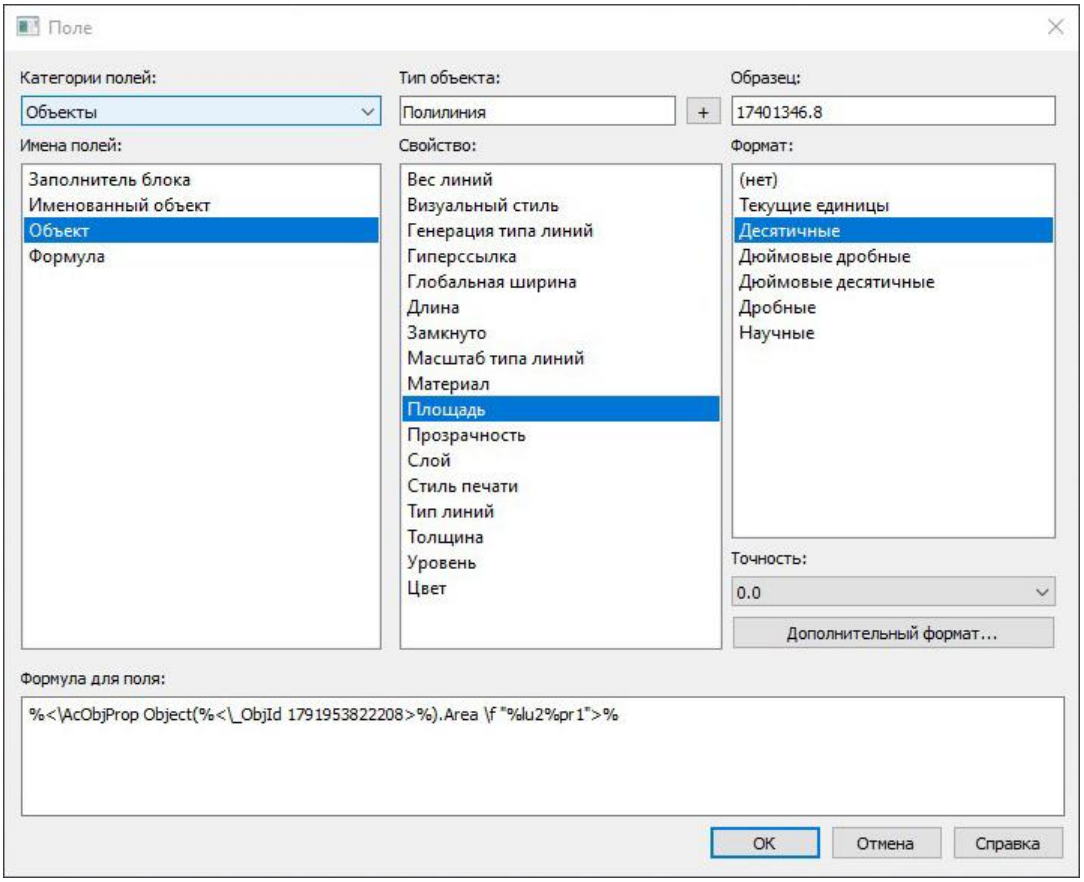
Диалоговое окно **Поле** открывается каждый раз, когда пользователь запрашивает вставку поля. В данном окне прежде всего необходимо указать тип вставляемого поля.



Поля различаются по типам, а типы полей разбиты на категории. Перечень доступных типов полей в диалоговом окне располагается в списке **Имена полей**. Значение, установленное в выпадающем списке **Категории полей**, является фильтром для списка **Имена полей**. Максимальная категория – **Все**.

Чаще всего поле отображает значение свойства некоторого объекта, которое само является текстом. В этом случае диалог показывает текущее значение свойства. Например, для поля типа **Автор** (категория **Документ**) отображается значение параметра **Автор**, заданное в свойствах текущего файла чертежа. Для текстовых полей можно задать формат отображения: **Верхний регистр**, **Нижний регистр**, **Первая заглавная**, **Как в заголовках**. Если поле не требует форматирования, то используется формат **(нет)**.

Поле может представлять собой текст с числовым значением некоторого свойства. Числовые поля имеют свои настройки формата. В качестве примера рассмотрим поле, отображающее площадь полилинии. Для этого в диалоге **Поле** необходимо выбрать в качестве типа **Объект** (входит в категорию **Объекты**).



Полилинию, для которой будет измеряться площадь, следует указать с помощью кнопки [+]. Затем необходимо выбрать свойство **Площадь**, формат единиц и точность.

В категорию **Объекты** входит еще один тип поля – **Именованный объект**. Он используется для вставки имен элементов таблиц определений чертежа (блоков, видов, размерных стилей, слоев, текстовых стилей, типов линий).

ПРИМЕЧАНИЕ Если из чертежа удалить объект, на который ссылается поле, при регенерации чертежа в этом поле будет отображаться последнее значение.

Назначение полей остальных типов соответствует их названиям. Некоторые поля являются *контекстно-зависимыми*. Это означает, что их значения зависят от контекста размещения – от имени закладки листа или чего-то другого (например, имя устройства печати, хранящееся в наборе параметров листа, для разных листов может быть разным). Текстовые объекты, содержащие поля и входящие в блоки и внешние ссылки, лучше делать атрибутами.

Категории и типы полей

Все поля делятся на основные категории: **Дата и время**, **Документ**, **Печать**, **Прочее**, **Объекты**, **Комплект документации**. Также существует дополнительная категория **Все**, которая объединяет типы полей всех основных категорий.

Типы полей распределены по категориям следующим образом.

Категория Дата и время:

Дата	Текущие дата и время.
Дата вывода	Дата и время последней печати.
Дата создания	Дата и время создания файла чертежа.
Дата сохранения	Дата и время последнего сохранения.

Категория Документ:

Автор	Автор (из свойств файла чертежа).
База гиперссылки	База гиперссылки (из свойств файла чертежа).
Дополнительное свойство	Значение дополнительного свойства файла чертежа.
Заметки	Заметки (из свойств файла чертежа).
Имя	Название (из свойств файла чертежа).
Имя файла	Имя файла чертежа.
Ключевые слова	Ключевые слова (из свойств файла чертежа).
Последний сохранил	Автор последнего сохранения.
Размер файла	Размер последней сохраненной версии файла чертежа.
Тема	Тема (из свойств файла чертежа).

Категория Печать:

Дата вывода	Дата и время последней печати.
Имя для входа	Логин текущего пользователя.
Имя набора параметров	Имя набора параметров для листа.
Имя устройства	Имя устройства печати для листа.
Масштаб печати	Масштаб печати для листа.
Ориентация листа	Ориентация для листа.
Таблица стилей печати	Имя таблицы стилей печати для листа.
Формат листа	Формат печати для листа.

Категория Прочее:

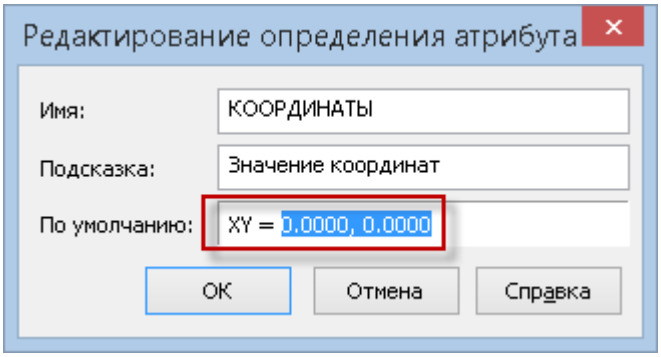
Выражение на языке Diesel	Значение выражения на языке Diesel.
Системная переменная	Значение системной переменной.

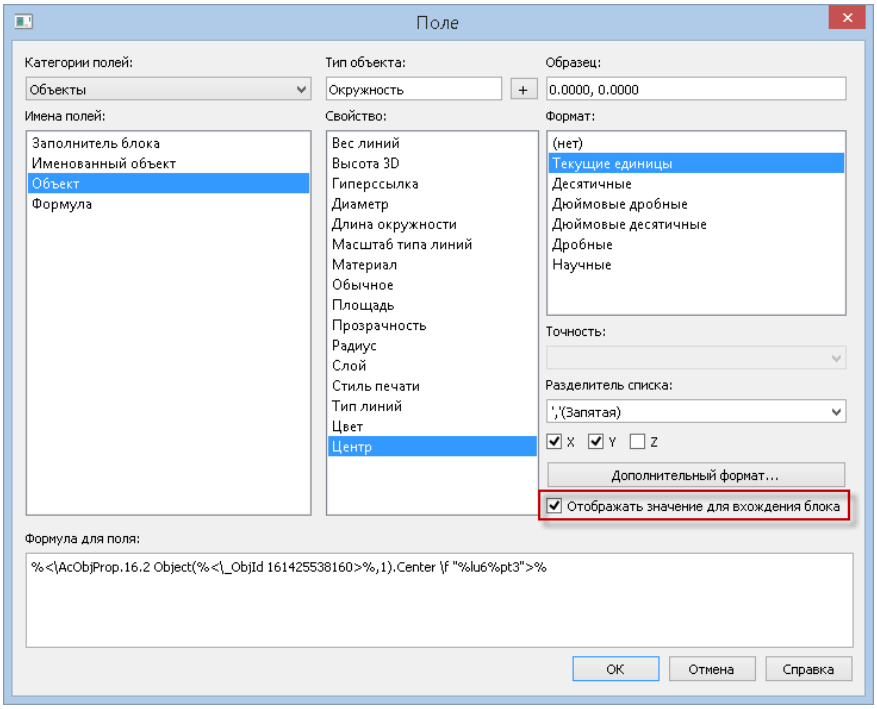
Категория Объекты:

Заполнитель блока	Свойство вхождения блока. Доступно только в редакторе блоков
Именованный объект	Имя объекта из таблицы определений (слоев, стилей и т. п.).
Объект	Значение свойства выбранного примитива.
Формула	Формула (математическое выражение), которая внутри может содержать другие поля.

Параметры полей в этой категории:

Отображать значение для вхождения блока – флажок отображается только для полей-свойств объектов, которые располагаются внутри блока. Например, при редактировании поля, внутри определения атрибута блока.





Параметр обязывает свойство вычислять свое значение относительно размера и ориентации вхождения блока в чертеже, а не относительно внутреннего пространства описания блока. Так, например, координаты центра объекта входящего в блок, будут вычисляться относительно системы координат чертежа, а не относительно координат определения блока.

Категория Комплект документации:

Вид на листе	Структура листов, формат и свойства элементов, выбранных для использования
Дата редакции текущего листа	**Дата редакции** в свойствах листа
Дополнительное свойство текущего комплекта документации	Значение дополнительного свойства комплекта документации
Дополнительное свойство текущего листа	Значение дополнительного свойства текущего листа
Дополнительное свойство текущей группы листов	Значение дополнительного свойства группы листов
Заголовок текущего именованного вида	Имя вида
Имя проекта текущего комплекта документации	**Имя проекта** в группе свойств **Управление проектом**
Категория текущего листа	**Категория** в свойствах листа
Количество листов текущего комплекта документации	Количество листов в комплекте документации
Количество листов текущей группы	Количество листов в группе

Название текущего листа	**Имя** в свойствах листа
Номер и заголовок текущего именованного вида	Строка, объединяющая номер и имя вида
Номер и название текущего листа	Строка, объединяющая номер и имя листа
Номер проекта текущего комплекта документации	**Номер проекта** в группе свойств **Управление проектом**
Номер редакции текущего листа	**Редакция** в свойствах листа
Номер текущего листа	**Номер** в свойствах листа
Описание текущего комплекта документации	**Пояснение** в группе свойств **Комплект документации**
Описание текущего листа	**Пояснение** в группе свойств **Лист**
Текущая группа листов	Имя группы листов
Текущий комплект документации	**Имя** в группе свойств **Комплект документации**
Фаза проекта текущего комплекта документации	**Фаза проекта** в группе свойств **Управление проектом**
Цель выпуска текущего листа	**Назначение** в свойствах листа
Этап проекта текущего комплекта документации	**Этап проекта** в группе свойств **Управление проектом**

Обновление полей

Лента: **Вставка – Данные >** **Обновление поля**

Меню: **Сервис –** **Обновить поля**

Контекстное меню редакторов текста и мультитекста: **Обновить поле**

Командная строка: **ОБНПОЛЕ (UPDATEFIELD)**

Команда запрашивает объекты (тексты и вхождения блоков), которые содержат внутри себя поля, а значения этих полей необходимо обновить в соответствии с текущим состоянием чертежа. После выбора объектов и нажатия ***ENTER*** поля в указанных объектах обновятся.

В контекстном меню редакторов однострочного и многострочного текста появится пункт **Обновить поле**, если выделить изменяемые поля или установить курсор непосредственно перед полем. Выбор данного пункта меню обновит поле с отображением его текущего значения.

Процесс обновления полей во время операций открытия, сохранения, печати, регенерации чертежа и формировании комплекта управляется системной переменной **FIELDEVAL**.

Редактирование поля

Двойной щелчок левой кнопки мыши на поле

Контекстное меню редакторов текста и мультитекста: **Редактировать поле**

Во время редактирования однострочного или многострочного текста в контекстном меню появится пункт **Редактировать поле**, если выделить изменяемое поле или установить курсор непосредственно перед полем. Выбор данного пункта меню откроет диалоговое окно **Поле**, в котором можно изменить параметры поля.

ПРИМЕЧАНИЕ При попытке редактировать поле неизвестного типа (отсутствующего в nanoCAD) программа выводит сообщение: **Неизвестное поле**.

Преобразование поля в текст

Контекстное меню редакторов текста и мультитекста: **Конвертировать поле в текст**

Перед использованием данного пункта контекстного меню следует выделить поле в открытом редакторе однострочного или многострочного текста или установить курсор непосредственно перед полем. После этого в меню появится пункт **Конвертировать поле в текст**, с помощью которого выполняется замена поля на текст с текущим значением поля.

Нанесение размеров

Размеры отображают на чертеже геометрические характеристики объектов, а также расстояния и углы между ними. Размеры являются неотъемлемой частью любого чертежа.

В целом размеры могут состоять из следующих элементов:

- *Размерная линия* графически отображает величину размера и его ориентацию и представляет собой отрезок или дугу (для дугового и угловых размеров) со стрелками на конце.
- *Выносная линия* проводится от измеряемого объекта до размерной линии.
- *Стрелка* отображается на концах размерной линии. Можно использовать разные типы стрелок, включая засечки и точки.
- *Размерный текст* отображает числовое значение измеряемого объекта. Размерный текст может содержать различные специальные символы (в виде префиксов и суффиксов), например, условные обозначения радиуса, диаметра, градуса и т. д., а также допуски.
- *Выноска* представляет собой линию, соединяющую размерный текст с размерной линией, к которой он относится. Выноски могут создаваться автоматически (при задании соответствующих параметров в размерном стиле), если размерный текст не вписывается между выносными линиями или при ручном перетаскивании размерного текста (при помощи ручек) в другое место. Выноску как часть размерного объекта не следует путать с объектом типа **Выноска**.

Размеры можно разделить на 4 основных типа:

- *Линейные размеры*, отображающие расстояния между указанными точками. К этому типу относятся следующие размеры:
  - *горизонтальные*,
  - *вертикальные*,
  - *параллельные*,
  - *ординатные*,
  - *групповые*,
  - *базовые* и
  - *размерные цепи*.
- *Радиальные размеры*, указывающие радиусы и диаметры дуг и окружностей. К ним относятся:
  - *диаметр*,
  - *радиус*,
  - *большой радиус*.

- *Угловые размеры*, используемые для обозначения углов между двумя отрезками или тремя точками.
- *Дуговые размеры*, отображающие длину дуги или дугового сегмента полилинии.

Все размеры представляют собой единый геометрический примитив и обладают по умолчанию свойством *ассоциативности*, т. е. при каждом изменении объектов происходит автоматическое изменение связанных с ним размеров.

Существует 3 типа ассоциативности между размерами и объектами чертежа (или 3 режима ассоциативности):

- *Ассоциативные размеры* автоматически меняют положение, ориентацию и значение размерного текста при редактировании геометрических объектов, с которыми они связаны.
- *Неассоциативные размеры* при изменении объектов, для которых эти размеры проставлены, не изменяются.
- *Разбитые размеры* представляют собой не единый геометрический примитив, а наборы отдельных составляющих размер элементов – линий, стрелок, дуг и размерных текстов. При изменении геометрических объектов разбитые размеры, как и неассоциативные, не обновляются.

Управление ассоциативностью размеров осуществляется при помощи параметра **Устанавливать ассоциативность во время вставки объектов** в разделе **Редактирование** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**). Параметр имеет два значения: **Да** – для ассоциативных размеров и **Нет** – для неассоциативных. Для получения *разбитых размеров* необходимо к ассоциативным или неассоциативным размерам применить команду **Разбивка**.

ВНИМАНИЕ! В nanoCAD значение системной переменной **DIMASSOC** на ассоциативность размеров не влияет.

ПРИМЕЧАНИЕ Не рекомендуется отключать используемый по умолчанию режим ассоциативной простановки размеров или разбивать размеры, не имея на то веских оснований.

В nanoCAD команды простановки размеров доступны:

На **Ленте** – вкладки **Главная**, **Оформление > Размеры**, в меню **Размеры,** в инструментальной панели **Утилиты**:

При необходимости на экран можно дополнительно вывести панель **Размеры**:

Некоторые особенности простановки размеров в nanoCAD

Простановка размеров с использованием масштаба оформления

Размеры на чертеже проставляются в соответствии с текущим *Масштабом символов*, задаваемом в меню кнопки **Масштаб** в строке состояния. *Масштаб символов* влияет на

объекты оформления чертежа (размеры, выноски, таблицы и т. д.) и не действует на *геометрические объекты*. При простановке размеров все элементы размера (высота размерного текста, размер стрелок и т. д.) автоматически масштабируются в соответствии с текущим масштабом символов.

Масштаб символов удобно использовать для образмеривания построенных в пространстве модели в масштабе 1:1 фрагментов чертежа, масштаб которых при компоновке на листе будет изменяться.

Например, в пространстве модели в масштабе 1:1 построено два вида. Первый вид будет размещаться на листе в масштабе 1:1, второй (исходя из его фактических размеров) – в масштабе 1:10. Для образмеривания в пространстве модели первого вида необходимо задать масштаб символов 1:1, второго – 1:10. Все элементы проставляемых размеров для первого вида будут иметь величины, определяемые размерным стилем (например, высота размерного текста – 2,5 мм, длина стрелки – 2,5 мм и т. д.). Величина размерных элементов второго вида будут автоматически увеличена в 10 раз (высота размерного текста в пространстве модели будет 25 мм, длина стрелки – 25 мм) для того, чтобы при вставке этого вида на лист размеры отображались корректно (высота размерного текста – 2,5 мм, длина стрелки – 2,5 мм и т. д.).

При изменении масштаба символов размеры автоматически не пересчитываются.

Для изменения масштаба оформления какого-либо размера необходимо его выделить и выбрать нужный масштаб в меню **Масштаб символов**.

Для задания нанесённым размерам текущего масштаба оформления нужно в меню **Масштаб** символов выбрать команду **Установить на объект** и указать на чертеже нужные размеры.

Для более подробной информации по работе с масштабами см. раздел **Масштаб символов и масштаб измерений**.

Простановка размеров одной командой «Авто»

Лента: **Главная, Оформление – Размеры >** **Авто**

Меню: **Размеры –** **Авто**

Панель: **Утилиты, Размеры –**

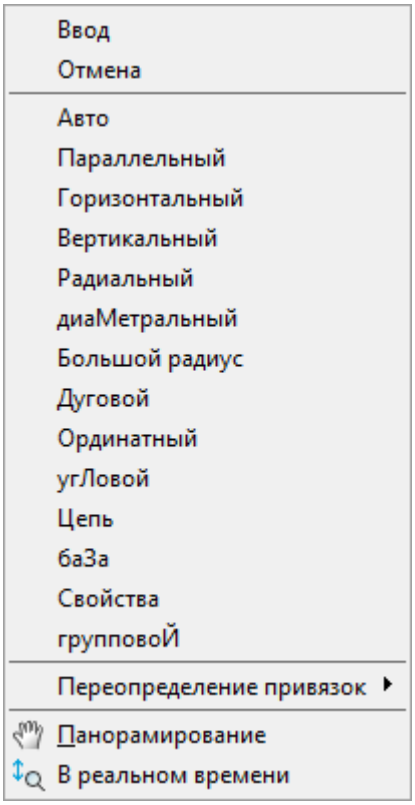
Командная строка: **MDIM**

Простановка всех размеров в nanoCAD может осуществляться одной командой – **Авто**.

Для максимального использования всех возможностей простановки размеров одной командой рекомендуется включить режим объектной привязки, задать в качестве постоянной привязки (автопривязки) нужные типы привязки, включить параметр **Включать привязку «Ближайшая» автоматически при вставке объектов** в разделе **Редактирование** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**).

После запуска команды **Авто** можно выбрать команды для простановки любого размера:

- в контекстном меню, нажав правую кнопку мыши:

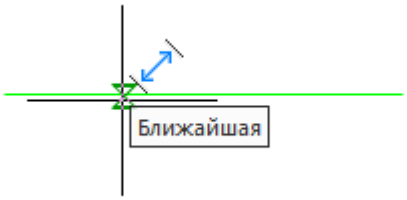


- или в командной строке:

```
Вставить размер или
[Авто/Параллельный/Горизонтальный/Вертикальный/Радиальный/диаМетральный/Большой
радиус/Дуговой/Ординатный/угЛовой/Цепь/баЗа/Свойства/групповоЙ]:
```

После запуска команды **Авто** можно также сразу приступить к простановке размеров на чертеже, не обращаясь к контекстному меню или командной строке.

При наведении курсора мыши на какой-либо графический примитив (отрезок, сегмент полилинии, дугу или окружность) на чертеже происходит его динамическая подсветка:



При подсветке графических примитивов nanoCAD отображает рядом с курсором вспомогательные символы, служащие подсказками для пользователя при нанесении размеров. Вспомогательные символы сигнализируют о том, какой будет поставлен размер, если щелкнуть на графическом примитиве левой кнопкой мыши:

– линейный размер (горизонтальный, вертикальный или параллельный);

– наклонный размер;

– диаметральный размер;

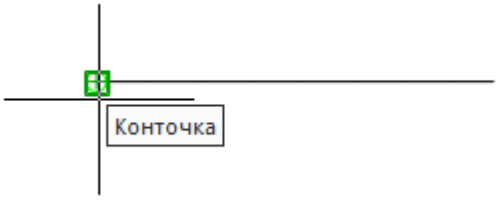
– радиальный размер;

– угловой размер;

– цепочка размеров.

Данный способ применяется для простановки размеров, относящихся к одному графическому примитиву.

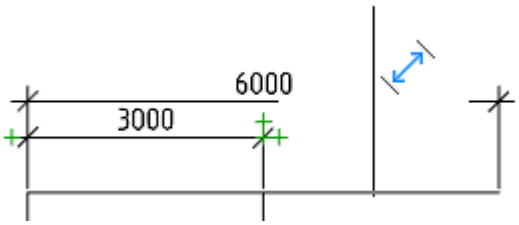
При перемещении курсора мыши вдоль подсвеченного примитива в его характерных точках отображаются соответствующие маркеры привязки, которые можно использовать для указания начальных точек выносных линий размеров:



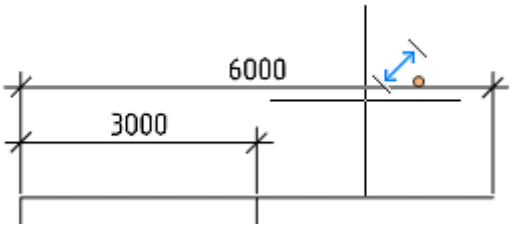
Этот способ применяется для образмеривания элементов чертежа, состоящих из нескольких графических примитивов.

nanoCAD позволяет размещать размеры на заданном расстоянии друг от друга не только в базовых размерах, но и при простановке линейных размеров. Расстояние, на которое новый размер должны отступать от уже проставленного, задаётся параметром **Шаг в базовых размерах** во вкладке **Линии** диалога **Размерные стили**. Для этого при указании положения размерной линии необходимо медленно перемещать курсор мыши от уже существующей размерной линии. При приближении к заданному расстоянию новая размерная линия «притягивается» или «примагничивается» к нужному положению, при этом курсора примет вид :

Размерная линия
не на заданном расстоянии



Размерная линия
на заданном расстоянии



При простановке размеров можно выполнять наклон выносных линий, удерживая нажатой клавишу ***CTRL*** и перемещая курсор мыши в нужную сторону.

Для изменения положения размерного текста относительно его выносных линий нужно удерживать нажатой клавишу ***SHIFT*** при перемещении курсора мыши к первой или второй выносной линии (по умолчанию размерный текст располагается по центру размерной линии).

В процессе простановки любого размера можно вызывать диалог **Редактировать размер** для задания нужных свойств и параметров ещё не нанесённому размеру. Для этого нужно выбрать опцию Свойства в командной строке или контекстном меню. Команда простановки размера при этом не прерывается.

Нанесение размеров производится в циклическом режиме, т. е. при нанесении одного размера, команда не прекращает свою работу, а предлагает установить следующий размер или выбрать другой тип размера.

Для удаления ошибочного размера существует команда контекстного меню **оТмена**. Также команду можно вызвать горячими клавишами ***CTRL***+***Z***. Команда доступна при установке размера после указания размерного числа.

Для выхода из режима простановки размеров необходимо нажать клавишу ***ESC*** или выбрать в контекстном меню команду **Отмена**.

Образмеривать фаски и сопряжения можно непосредственно при их создании, включив в диалогах **Фаска** и **Сопряжение** соответствующие режимы.

Линейные размеры

Параллельный размер

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Размеры** > **Параллельный**

Меню: **Размеры** – **Параллельный**

Панель: **Утилиты**, **Размеры** –

Контекстное меню при вызове любого размера: **Параллельный**

Командная строка: **MDIMALI**

Для нанесения размера необходимо:

1. Выбрать тип привязки в командной строке:

бЛИжайшая как объект – образмеривает выбранный объект целиком;

бЛИжайшая как точка (по умолчанию) – задает узлы размера в выбранном месте на объекте.

2. Указать конечные узлы размера в зависимости от выбранного типа привязки:

бЛИжайшая как объект – указать объект, конечными узлами размера будут конечные точки объекта;

бЛИжайшая как точка – указать стартовый и конечный узлы на выбранном объекте.

3. Поместить размерное число.

При простановке параллельного размера появляется вспомогательный маркер .

Горизонтальный размер

Контекстное меню при вызове любого размера: **Горизонтальный**

Командная строка: **MDIMHOR**

Вертикальный размер

Контекстное меню при вызове любого размера: **Вертикальный**

Командная строка: **MDIMVER**

Простановка линейных размеров командой «Линейный»

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Размеры** > **Линейный**

Меню: **Размеры** – **Линейный**

Панель: **Утилиты**, **Размеры** –

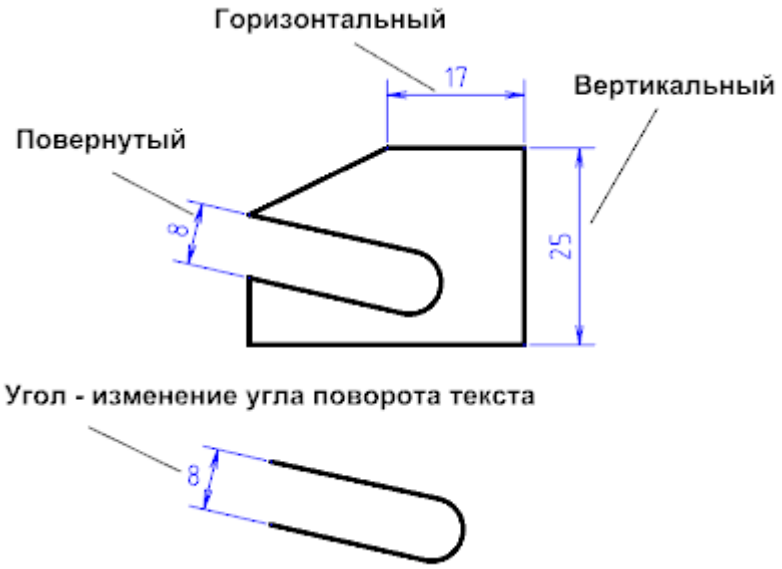
Командная строка: **РЗМЛИНЕЙНЫЙ** (**DIMLINEAR**)

Простановка линейных размеров с горизонтальной, вертикальной или повернутой размерной линией.

1. Указать начальные точки первой и второй выносных линий или нажать **ENTER** для выбора объекта.
2. Выбрать опцию простановки размера в командной строке или контекстном меню.
3. Указать положение размерной линии.

Опции команды:

Мтекст	Ввод многострочного текста. Открывается панель **Формат текста**.
Текст	Ввод или изменение текста размера в командной строке.
Горизонтальный	Простановка горизонтального размера.
Вертикальный	Простановка вертикального размера.
Повернутый	Простановка размера под определенным углом. • Указать на экране или в командной строке угол поворота размерной линии.
Угол	Изменение угла поворота размерного текста. • Указать на экране или в командной строке угол поворота размерного текста.



Простановка линейных размеров командой «Авто»

Лента: **Главная**, **Оформление – Размеры** > **Авто**

Меню: **Размеры** – **Авто**

Панель: **Утилиты, Размеры** –

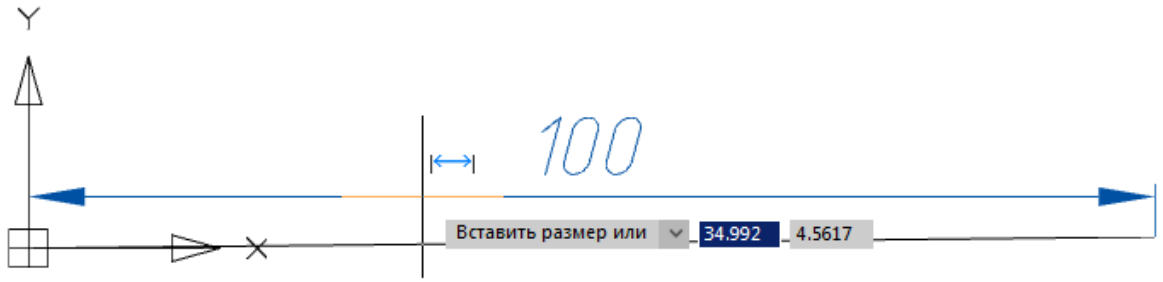
Командная строка: **MDIM**

Для простановки этих размеров можно также использовать опции **Горизонтальный**, **Вертикальный** или **Параллельный** из контекстного меню и командной строки.

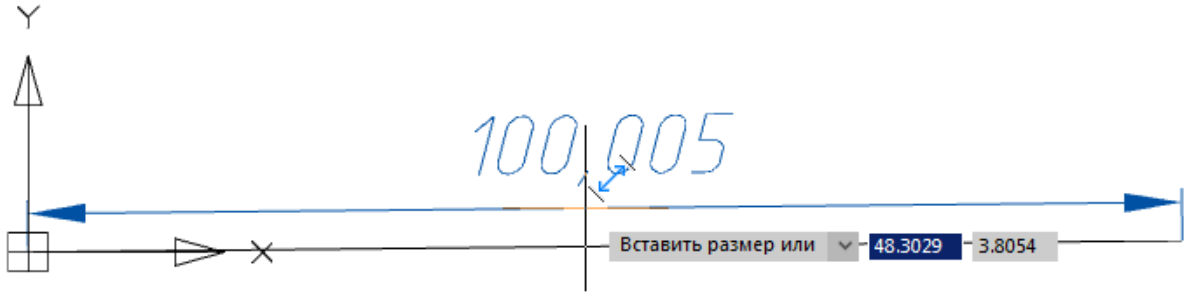
В зависимости от положения точки размещения размеры могут изменять вид на горизонтальный, вертикальный или параллельный.

Переключение на «параллельный» выполняется при попадании курсора в среднюю часть отрезка длиной L/4 (где L – длина отрезка), т. е. по L/8 в каждую сторону от середины отрезка. Например, почти горизонтальный отрезок с длиной ~100 мм (0,0) - (100,1) имеет интервал переключения 37,5 – 62,5:

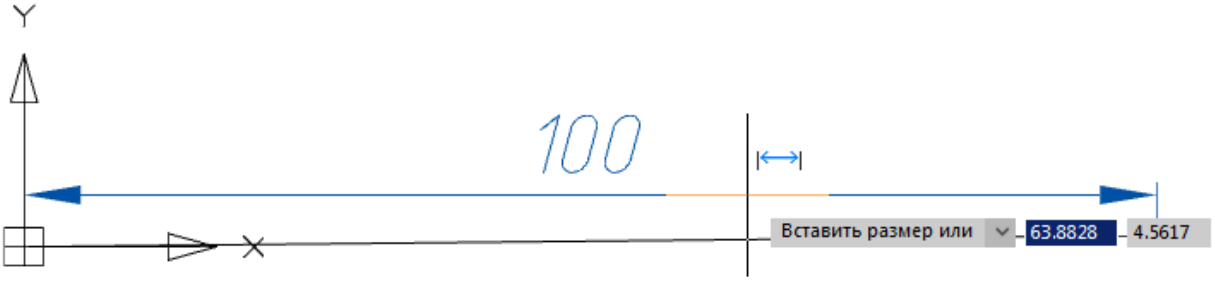
Интервал 0-37.5



Интервал 37.5-62.5



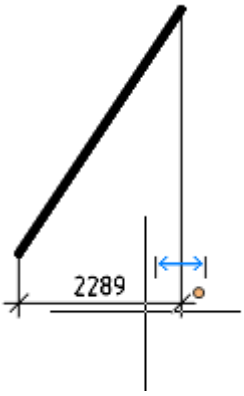
Интервал 62.5-100



Для простановки горизонтального размера отрезка:

1. Разместить курсор мыши над отрезком для его динамической подсветки и отображения вспомогательного маркера . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

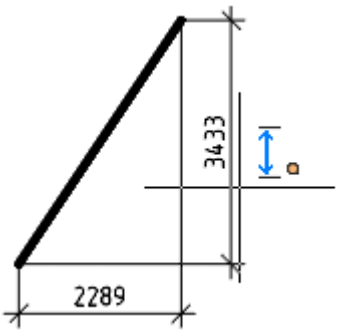
2. Переместить курсор вниз или вверх до отображения вспомогательного символа или . Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Для простановки вертикального размера отрезка:

3. Разместить курсор мыши над отрезком для его динамической подсветки и отображения вспомогательного маркера . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

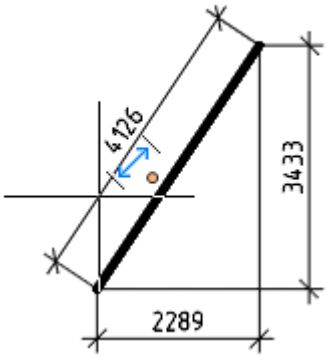
4. Переместить курсор вправо или влево до отображения вспомогательного символа или . Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Для простановки параллельного размера отрезка:

5. Разместить курсор мыши над отрезком для его динамической подсветки и отображения вспомогательного маркера . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

6. Переместить курсор вправо или влево до отображения вспомогательного символа или . Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:

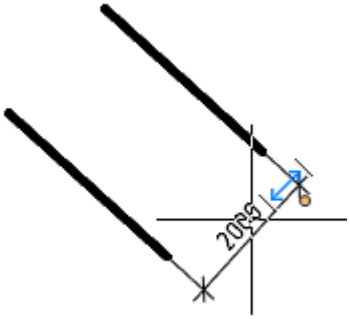


Для простановки размера между двумя параллельными отрезками:

1. Разместить курсор мыши над первым отрезком для его динамической подсветки и отображения вспомогательного маркера . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

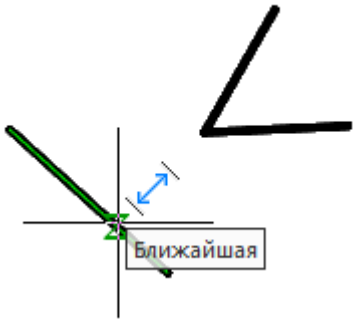
2. Разместить курсор мыши над вторым отрезком для его динамической подсветки. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора. При этом отображается линейный размер между двумя параллельными отрезками:

3. Переместить курсор вправо или влево до отображения вспомогательного символа или . Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:

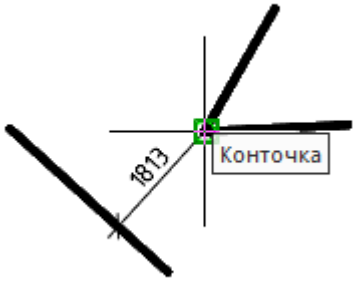


Для нанесения размера от точки до отрезка:

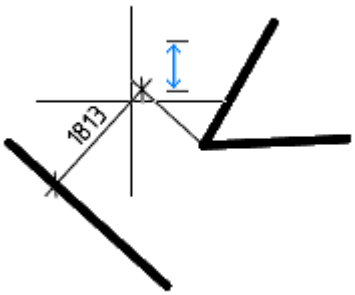
1. Разместить курсор мыши над отрезком для его динамической подсветки и отображения вспомогательного маркера . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:



2. Разместить курсор мыши над точкой. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора. При этом отображается линейный размер от точки до отрезка :



3. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Ординатный размер

Лента: **Главная, Оформление – Размеры >** **Ординатный**

Меню: **Размеры –** **Ординатный**

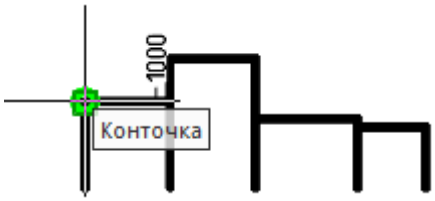
Панель: **Утилиты, Размеры –**

Контекстное меню при вызове любого размера: **Ординатный**

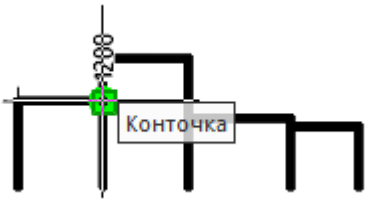
Командная строка: **MDIMORD**

Для простановки ординатных размеров:

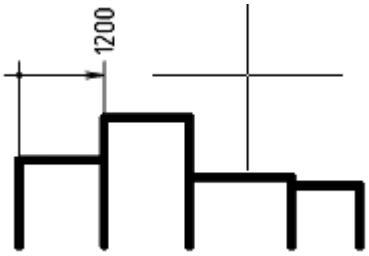
1. Задать первую точку первого размера:



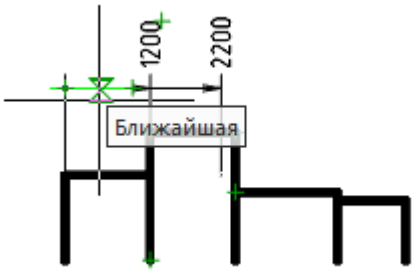
2. Задать вторую точку первого размера:



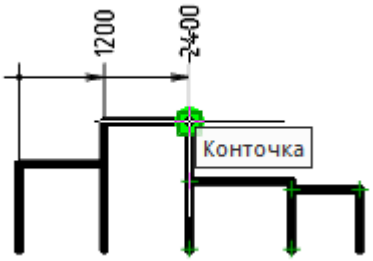
3. Указать положение размерной линии:



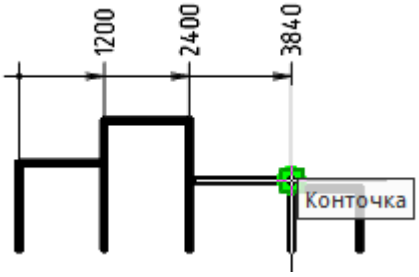
4. Выбрать первый размер (подсвечивается зелёным). Все последующие размеры будут привязаны к нему. Или выбрать опцию баЗа в командной строке или контекстном меню и указать первый размер:



5. Задать конечную точку второго ординатного размера:



6. Последовательно задать конечные точки остальных ординатных размеров, нажать ***ENTER*** для завершения команды:



Диаметральный размер

Лента: **Главная**, **Оформление – Размеры** > **Авто**

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Размеры** > **Диаметр**

Меню: **Размеры** – **Диаметр**

Панель: **Утилиты**, **Размеры** –

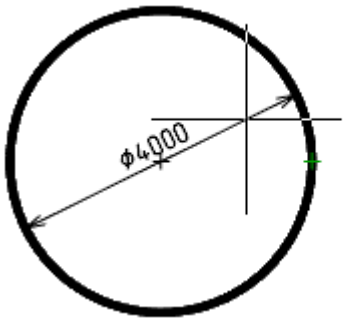
Контекстное меню при вызове любого размера: **диаМетральный**

Командная строка: **MDIMDIA**

Для простановки диаметра окружности:

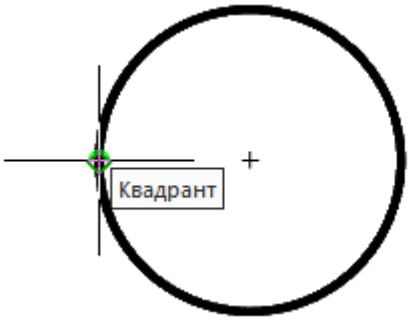
1. Разместить курсор мыши над окружностью для её динамической подсветки. При простановке диаметрального размера с помощью команды **Авто** появляется вспомогательный маркер . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

2. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:

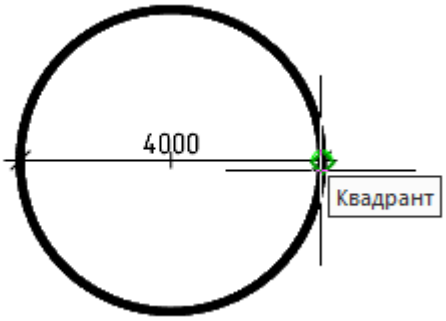


Для простановки диаметра окружности по характерным точкам:

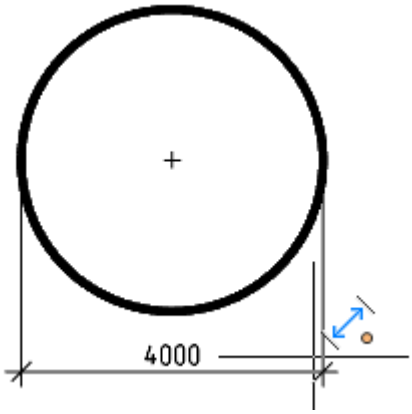
1. Включить (если не включена) привязку **Квадрант**.
2. Запустить команду **Авто**.
3. Разместить курсор мыши над окружностью в первую характерную точку. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для выбора конечной точки первой выносной линии размера:



4. Переместить курсор во вторую характерную точку окружности. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для выбора конечной точки второй выносной линии размера.



5. Переместить курсор до отображения вспомогательного символа или . Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Радиальный размер

Лента: **Главная**, **Оформление – Размеры** > **Авто**

Лента: **Главная, Оформление – Размеры > Радиус**

Меню: **Размеры – Радиус**

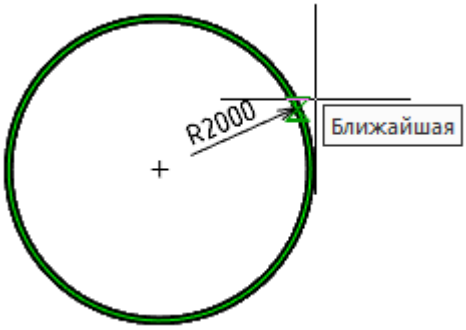
Панель: **Утилиты, Размеры –**

Контекстное меню при вызове любого размера: **Радиальный**

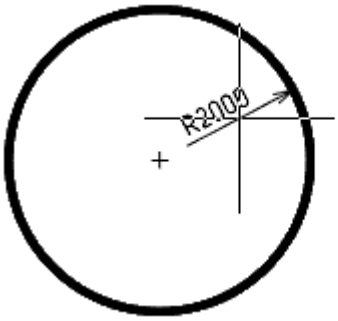
Командная строка: **MDIMRAD**

Для простановки радиуса окружности:

1. Разместить курсор мыши над окружностью для её динамической подсветки. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:



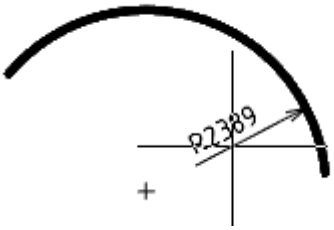
2. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



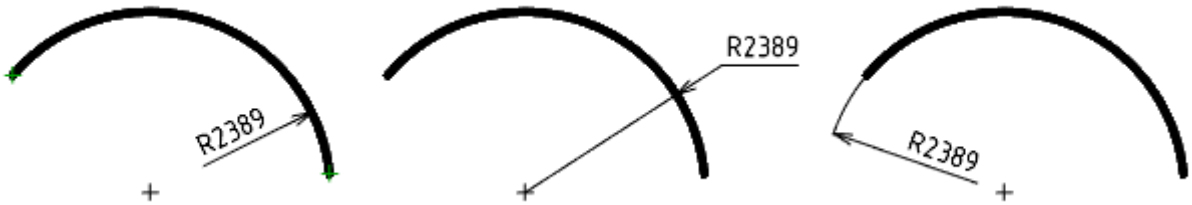
Для простановки радиуса дуги:

1. Разместить курсор мыши над дугой для её динамической подсветки. При простановке радиального размера с помощью команды **Авто** появляется вспомогательный маркер . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

2. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Варианты простановки радиусов дуги:



Большой радиус

Лента: **Главная**, **Оформление – Размеры** > **Авто**

Лента: **Главная, Оформление – Размеры >** **Большой радиус**

Меню: **Размеры –** **Большой радиус**

Панель: **Утилиты, Размеры –**

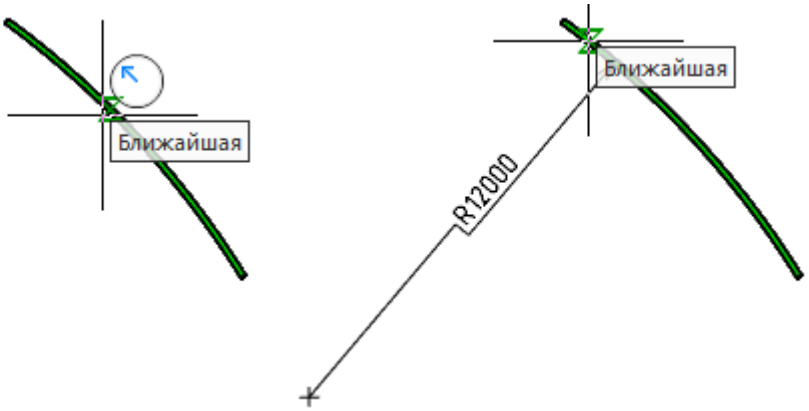
Контекстное меню при вызове любого размера: **Большой радиус**

Командная строка: **РЗМИЗЛОМ** (**DIMJOGGED, DJO**)

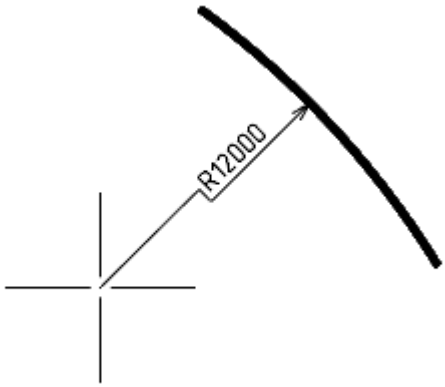
Большие радиусы или размеры радиусов с изломом проставляются в том случае, когда центр дуги или окружности располагается за пределами листа и его истинное положение не может быть показано.

Для простановки больших радиусов:

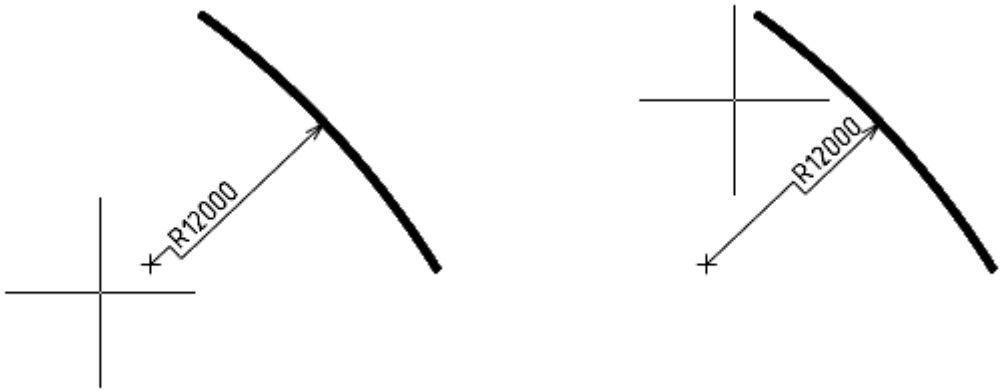
1. Разместить курсор мыши над дугой для её динамической подсветки. При простановке радиального размера с помощью команды **Авто** появляется вспомогательный маркер . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:



2. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



3. Выбрать место расположения текста. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Угловой размер

Лента: **Главная**, **Оформление – Размеры** > **Авто**

Лента: **Главная, Оформление – Размеры > Угловой**

Меню: **Размеры – Угловой**

Панель: **Утилиты, Размеры –**

Контекстное меню при вызове любого размера: **угЛовой**

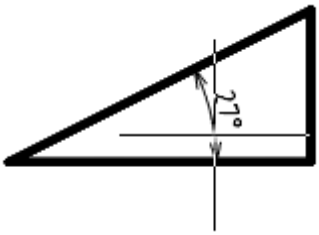
Командная строка: **MDIMANG**

Для простановки угла между двумя отрезками:

1. Разместить курсор мыши над одним из отрезков для его динамической подсветки. При простановке углового размера с помощью команды **Авто** появляется вспомогательный маркер . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

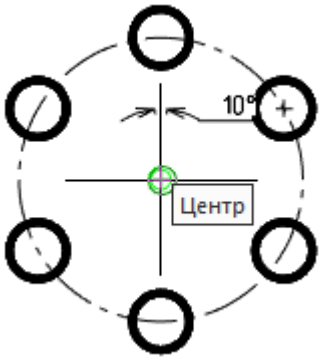
2. Разместить курсор мыши над вторым отрезком для его динамической подсветки. При простановке углового размера с помощью команды **Авто** появляется вспомогательный маркер . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения простановки размера:

3. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:

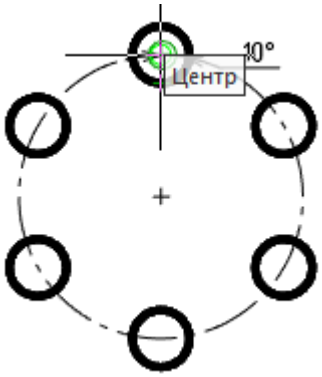


Для простановки углового размера по характерным точкам:

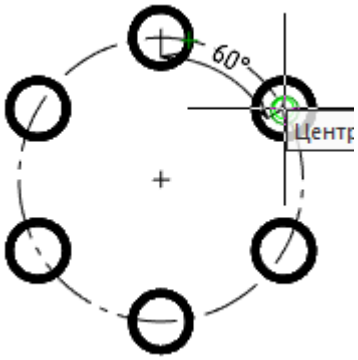
1. Разместить курсор мыши над окружностью, на которой лежат отверстия, и указать центр этой окружности (вершину угла):



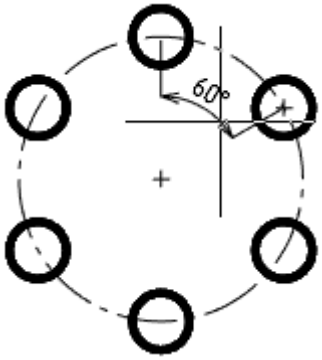
2. Задать вторую точку угла (центр первого отверстия):



3. Задать третью точку угла (центр второго отверстия):



4. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Угловой ординатный размер

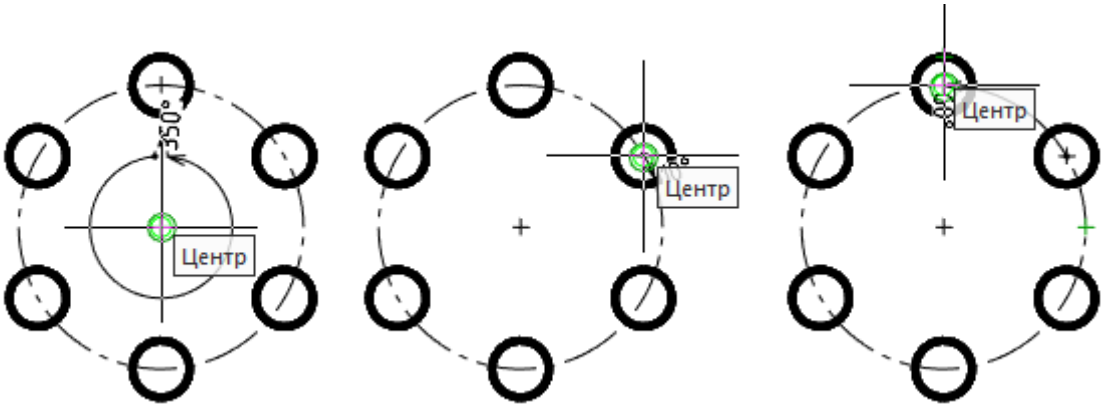
Лента: **Главная, Оформление – Размеры >** **Угловой ординатный**

Меню: **Размеры –** **Угловой ординатный**

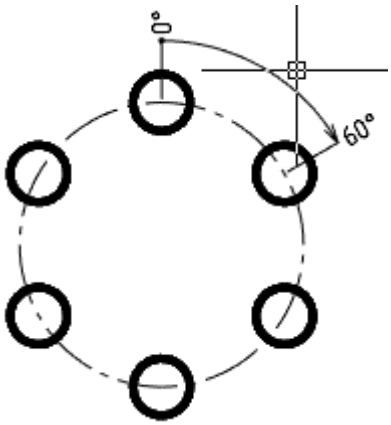
Командная строка: **DIMAORD**

Для простановки углового ординатного размера:

1. Построить первый угловой размер. Он будет использоваться в качестве точки отсчета. Сначала указать центр, а затем крайние точки угла:

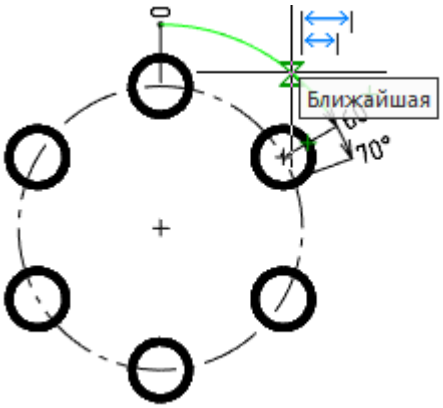


2. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:

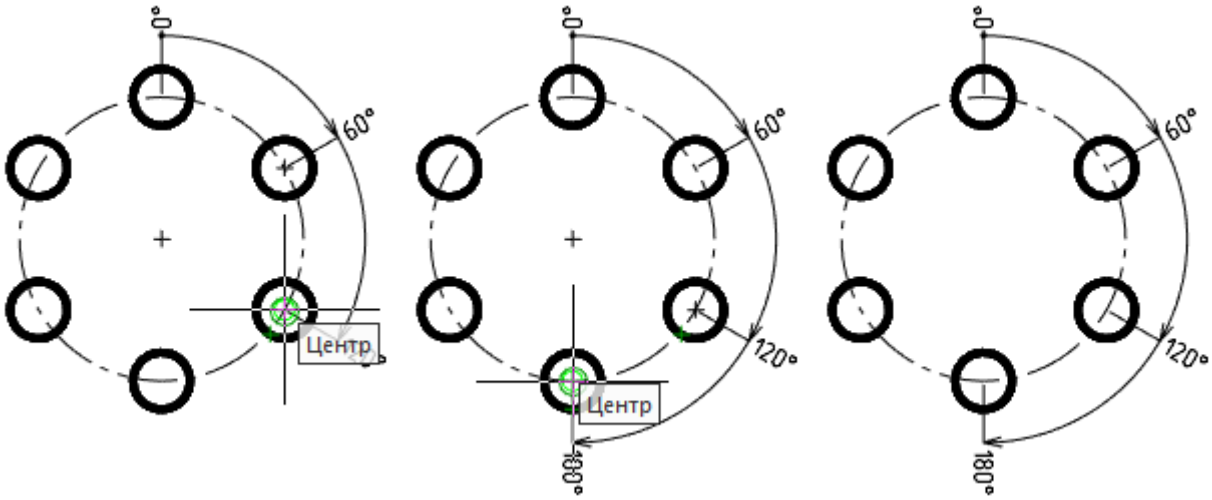


3. Разместить курсор мыши над угловым размером для его динамической подсветки.

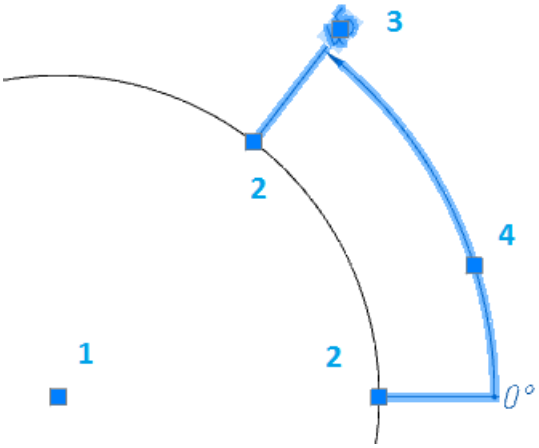
   Появляется вспомогательный маркер . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:



4. Последовательно построить следующие угловые ординатные размеры:



Интеллектуальные ручки углового ординатного размера



1. Ручка перемещения размера.
2. Ручки конечных точек размера.
3. Ручка положения выносной линии и значения размера.
4. Ручка положения выносной линии.

Дуговой размер

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Размеры** > **Авто**

Лента: **Главная, Оформление** – **Размеры** > **Дуга**

Меню: **Размеры** – **Дуга**

Панель: **Утилиты**, **Размеры** –

Контекстное меню при вызове любого размера: **Дуговой**

Командная строка: **MDIMARC**

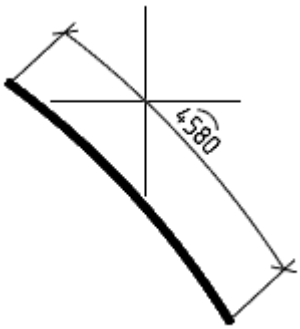
С помощью этой команды проставляется размер длины дуги, показывающий расстояние вдоль круговой дуги или дугового сегмента полилинии.

Для того, чтобы отличать дуговые размеры от линейных и угловых, в размерном тексте этих размеров по умолчанию отображается символ дуги.

Для простановки размера длины дуги:

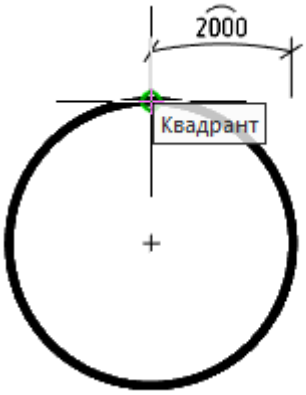
1. Разместить курсор мыши над дугой для её динамической подсветки. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для подтверждения выбора:

2. Выбрать место расположения размера. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:

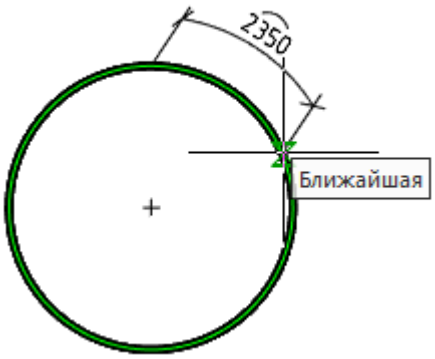


Для простановки размера длины части окружности:

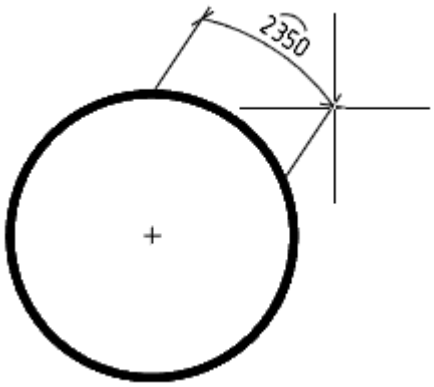
1. Разместить курсор мыши над окружностью для её динамической подсветки. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в точке начала измеряемой части окружности:



2. Разместить курсор мыши над окружностью для её динамической подсветки. Щёлкнуть левой кнопкой мыши в точке конца измеряемой части окружности:



3. Выбрать место расположения размерной линии. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



Размер-подобие

Лента: **Главная, Оформление – Размеры >** **Размер-подобие**

Меню: **Размеры –** **Размер-подобие**

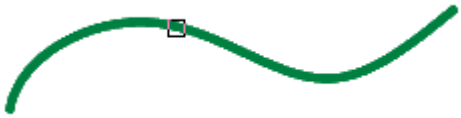
Панель: **Утилиты, Размеры –**

Командная строка: **DIMOFFSET**

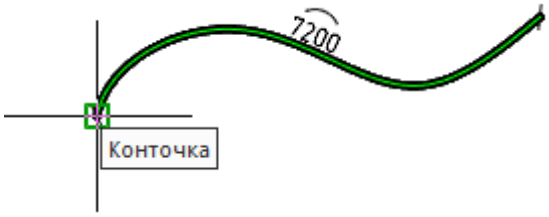
Команда позволяет построить размер подобный контуру выбранного объекта. Размер-подобие обозначается дугой над значением.

Для простановки углового размера-подобие:

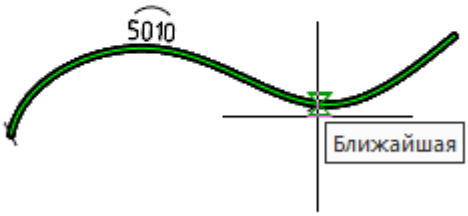
1. Выбрать способ указания объекта в командной строке или контекстном меню. Способ сВободно используется в пространстве листа, когда необходимо поставить размер на объекте, находящемся в неактивном видовом экране. Во всех остальных случаях используется способ Выбор.
2. Указать объект, с которого будет строится размер. В качестве выбираемого объекта могут быть указаны: отрезок, дуга, сплайн, полилиния, окружность или эллипс.



3. Указать первую точку вставки (начальная точка отсчета размера).
   Для автоматической простановки конечных точек на всю длину объекта нажать клавишу ***ПРОБЕЛ*** или правую кнопку мыши (не работает для замкнутых объектов).



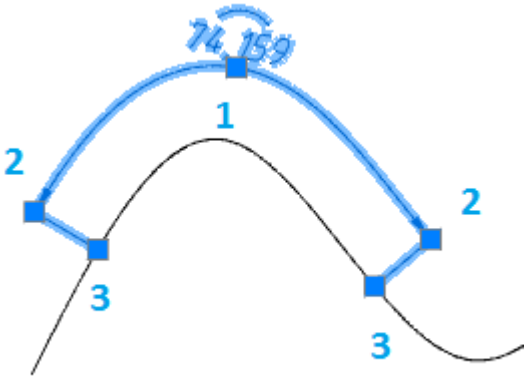
4. Указать вторую точку вставки (конечная точка отсчета размера), если не была нажата клавиша ***ПРОБЕЛ*** или правая кнопка мыши.



5. Выбрать место расположения размерной линии. Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:

Команда продолжит работу в циклическом режиме. Для выхода из циклического режима нажать клавишу ***ESC***.

Интеллектуальные ручки размера-подобия



1. Ручка размещения значения размера.
2. Ручки положения выносной линии.
3. Ручки конечных точек размера.

Групповой размер

Лента: **Главная, Оформление – Размеры** > **Групповой**

Меню: **Размеры** – **Групповой**

Панель: **Утилиты, Размеры –**

Контекстное меню при вызове любого размера: **групповоЙ**

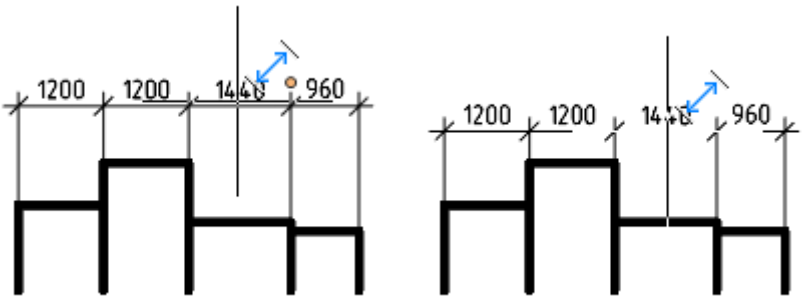
Командная строка: **БРАЗМЕР** (**QDIM, DIMGROUP**)

Команда **Групповой** позволяет одновременно наносить несколько вертикальных или горизонтальных размеров.

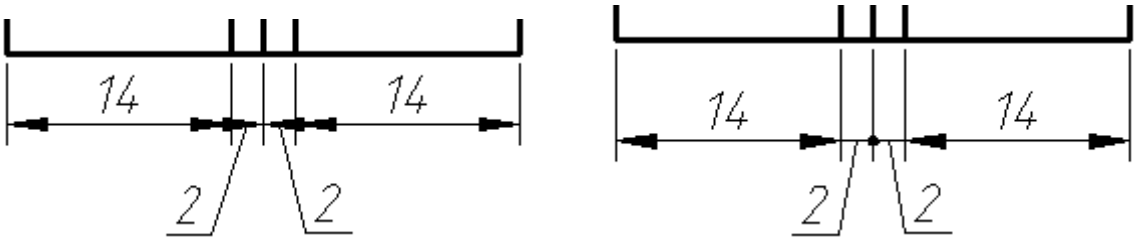
Для простановки группового размера:

1. Выбрать все объекты для образмеривания. Нажать ***ENTER*** для завершения выбора объектов:

2. Выбрать место расположения размерной линии. В зависимости от направления перемещения курсора (вертикального или горизонтального) динамически отображается цепочка вертикальных или горизонтальных размеров. Отображается вспомогательный символ или . Щёлкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования выбранного положения:



При простановке размеров объектов, имеющих малую длину, пересекающиеся стрелки автоматически заменяются засечками или точками, если установлено соответствующее значение настройки **Стрелки в цепочках** (**Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) – вкладка **Символы** – раздел **Размеры**):



Базовый размер

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Размеры** > **Базовый**

Меню: **Размеры** – **Базовый**

Панель: **Утилиты**, **Размеры –**

Контекстное меню при вызове любого размера: **баЗа**

Командная строка: **РБА**, **РЗМБАЗОВЫЙ** (**DBA**, **DIMBASELINE**, **CHAINBASE**)

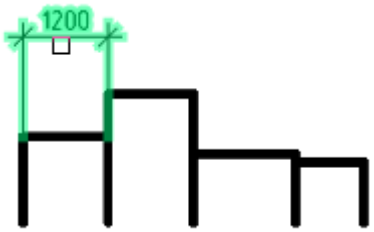
Базовые размеры представляют собой последовательность размеров, отсчитываемых от одной базовой точки.

Базовые размеры могут быть линейными, ординатными или угловыми.

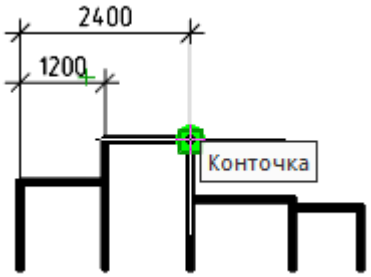
Перед построением базовых размеров на объекте должен быть нанесен хотя бы один линейный, ординатный или угловой размер.

Для построения линейных базовых размеров:

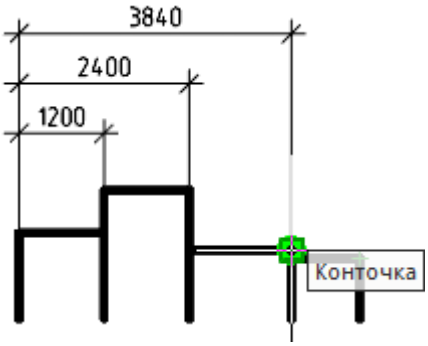
1. Выбрать в качестве базы установленный размер (размер от которого начнут формироваться линейные размеры):



2. Задать конечную точку первого размера:



3. Последовательно задать конечные точки остальных размеров, нажать ***ENTER*** для завершения команды:

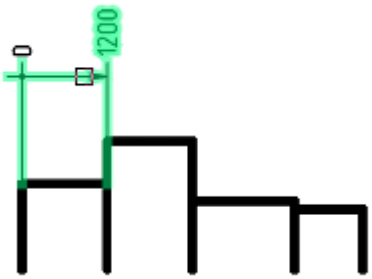


Каждый новый размер проставляется на заданном расстоянии от предыдущего. Значение отступа размеров задаётся параметром **Шаг в базовых размерах** во вкладке **Линии** диалога **Изменение размерного стиля**.

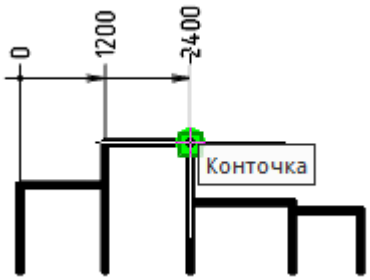
Для построения ординатных базовых размеров:

Построение ординатных базовых размеров аналогично построению ординатных размеров.

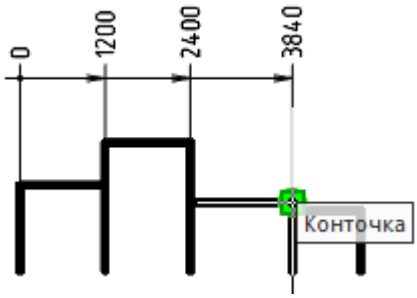
1. Выбрать в качестве базы установленный размер (размер от которого начнут формироваться ординатные размеры):



2. Задать конечную точку первого размера:

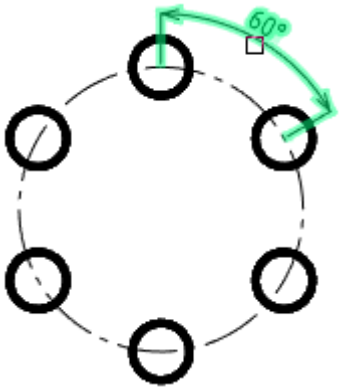


3. Последовательно задать конечные точки остальных размеров, нажать **ENTER** для завершения команды:

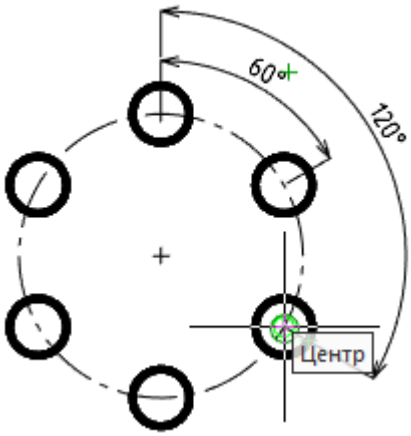


Для построения угловых базовых размеров:

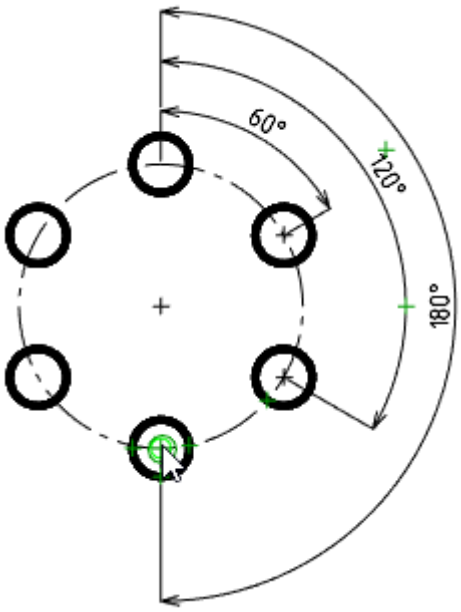
1. Выбрать в качестве базы установленный размер (размер от которого начнут формироваться угловые размеры):



2. Задать конечную точку первого размера:



3. Последовательно задать конечные точки остальных размеров, нажать **ENTER** для завершения команды:



Размерная цепь

Лента: **Главная**, **Оформление – Размеры** > **Авто**

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Размеры** > **Цепь**

Меню: **Размеры** – **Цепь**

Панель: **Утилиты, Размеры** –

Контекстное меню при вызове любого размера: **Цепь**

Командная строка: **РЗМЦЕПЬ**, **РЦП** (**DCO**, **DIMCONTINUE**, **CHAINCONT**)

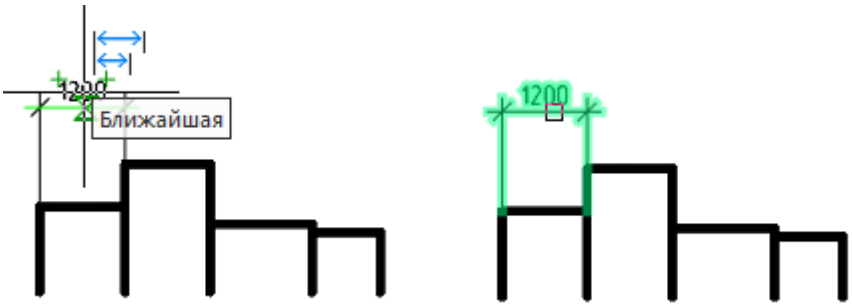
Цепь размеров представляет собой последовательность размеров, отсчитываемых от конца предыдущего размера (начало каждого нового размера совпадает с концом предыдущего).

Размерные цепи могут быть линейными, ординатными или угловыми.

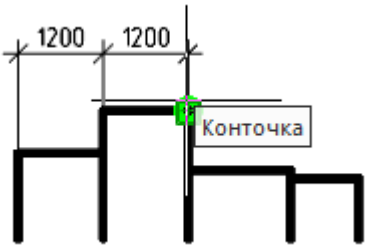
Перед построением размерных цепей на объекте должен быть нанесен хотя бы один линейный, ординатный или угловой размер.

Для построения линейной цепи размеров:

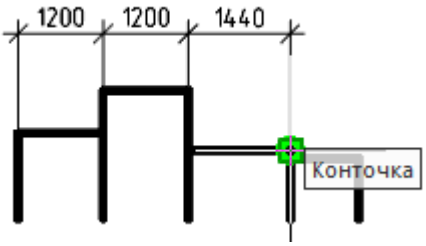
1. Выбрать в качестве базы установленный размер (размер от которого начнут формироваться линейные размеры). При простановке цепи с помощью команды **Авто** появляется вспомогательный маркер :



2. Задать конечную точку первого размера:



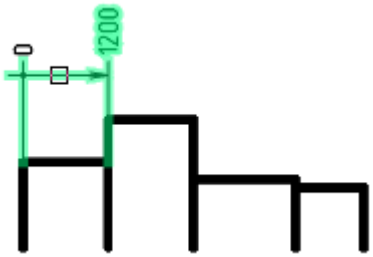
3. Последовательно задать конечные точки остальных размеров, нажать ***ENTER*** для завершения команды:



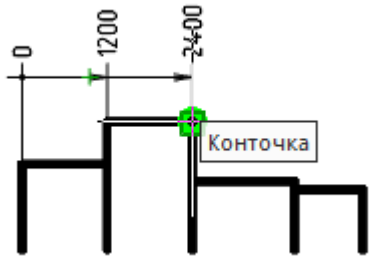
Для построения ординатной цепи размеров:

Построение ординатной цепи размеров аналогично построению линейных ординатных размеров и угловых ординатных размеров.

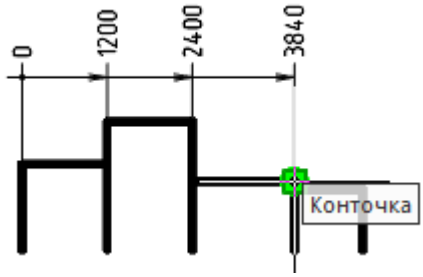
1. Выбрать в качестве базы установленный размер (размер от которого начнут формироваться ординатные размеры):



2. Задать конечную точку первого размера:

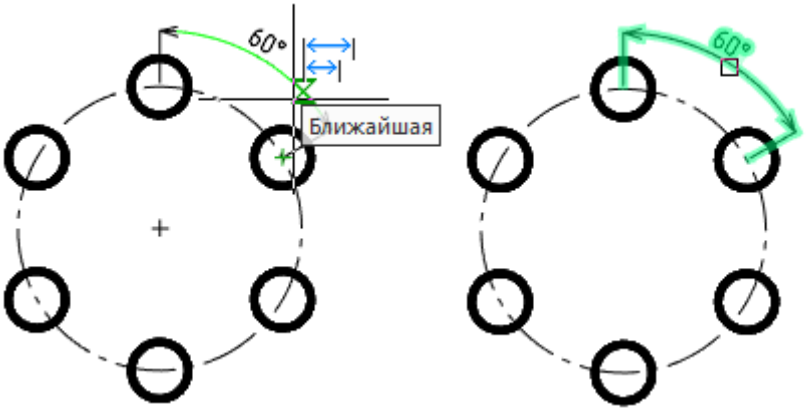


3. Последовательно задать конечные точки остальных размеров, нажать ***ENTER*** для завершения команды:

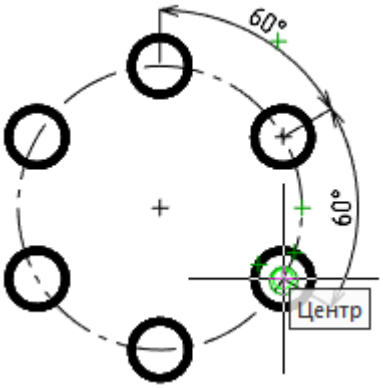


Для построения угловой цепи размеров:

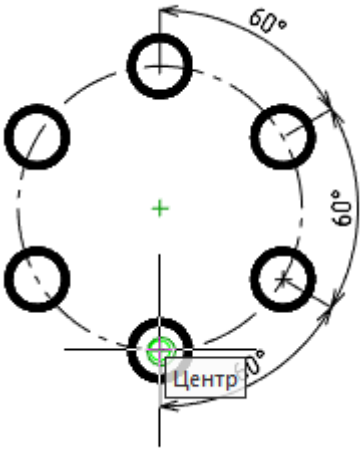
1. Выбрать в качестве базы установленный размер (размер от которого начнут формироваться угловые размеры). При простановке цепи с помощью команды **Авто** появляется вспомогательный маркер :



2. Задать конечную точку первого размера:



3. Последовательно задать конечные точки остальных размеров, нажать **ENTER** для завершения команды:



Редактирование размеров

Редактирование размеров осуществляется в функциональной панели **Свойства** или в диалоговом окне **Редактировать размер**.

Редактирование размера в функциональной панели «Свойства»

Значение – значение размера.

Префикс – текст перед значением.

Символ – выпадающий список, выбор символа перед значением.

Суффикс – текст после значения.

Текст под полкой – текст под размерной полкой.

Действительное значение – только для чтения, по умолчанию **Да**.

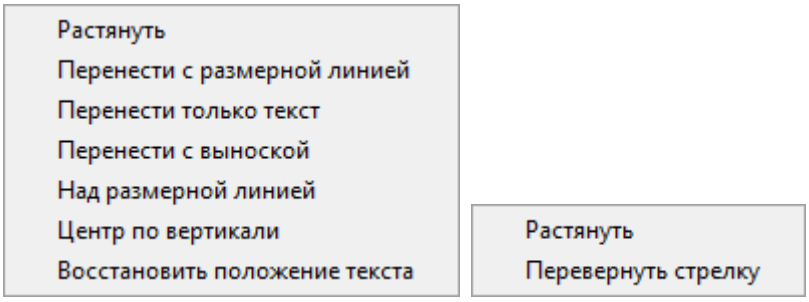
Автоматически управлять масштабом измерений в видовом экране – свойство доступно только в листах. Данное свойство управляет влиянием масштаба измерений стиля. **Да** – изменение значения масштаба измерений стиля влияет на масштаб измерения размера. **Нет** – изменение значения масштаба измерений стиля НЕ влияет на масштаб измерения размера. При изменении масштаба измерения извне свойство автоматически будет сбрасываться, т. е. значение станет **Нет**.

Редактирование размера с помощью ручек

Редактирование при помощи ручек является наиболее быстрым и эффективным способом изменения размеров, поскольку манипуляции выполняются курсором мыши, что позволяет минимизировать обращения к меню и панелям инструментов.

По умолчанию для редактирования размеров при помощи ручек установлен режим **Растягивание** (**GRIP_STRETCH**).

Размеры имеют многофункциональные ручки для текста и стрелок. Динамическое меню режимов редактирования появляется при наведении на ручку:



Для выбранной ручки возможен циклический перебор параметров нажатием клавиши ***CTRL***. Выбор пунктов в динамическом меню можно осуществлять как курсором мыши, так и клавишами ***СТРЕЛКА ВВЕРХ*** / ***СТРЕЛКА ВНИЗ*** на клавиатуре.

Настройка ручек производится в разделе **Ручки** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

Для редактирования размера с помощью многофункциональных ручек:

1. Выбрать размер.
2. Выбрать многофункциональную ручку и нажать клавишу ***CTRL*** для выбора варианта редактирования. Или навести курсор на многофункциональную ручку, открыть динамическое меню и выбрать вариант редактирования из динамического меню.
3. Переместить курсор для динамического отображения изменения объекта.
4. Щелкнуть левой кнопкой мыши для фиксирования изменения.

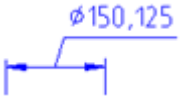
Ручка редактирования текста

Растянуть – растягивание размера (дальше или ближе к объекту). В командной строке доступны опции Базовая точка, Копировать, как для обычных ручек.

Перенести с размерной линией – перенос текста и размерной линии.

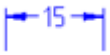
Перенести только текст – перенос текста в любое место чертежа без изменения положения размерной линии.

Перенести с выноской – размещение текста на выноске.



Над размерной линией – размещение текста над размерной линией (или слева от размерной линии для вертикальных размеров)

Центр по вертикали – размещение центра текста на размерной линии.



Восстановить положение текста – размещение текста в положение по умолчанию (для текущего размерного стиля).

Ручка редактирования стрелки

Растянуть – растягивание размера (дальше или ближе к объекту). В командной строке доступны опции команды как для обычных ручек.

Перевернуть стрелку – изменение направления стрелки.

Редактирование размера в диалоге «Редактировать размер»

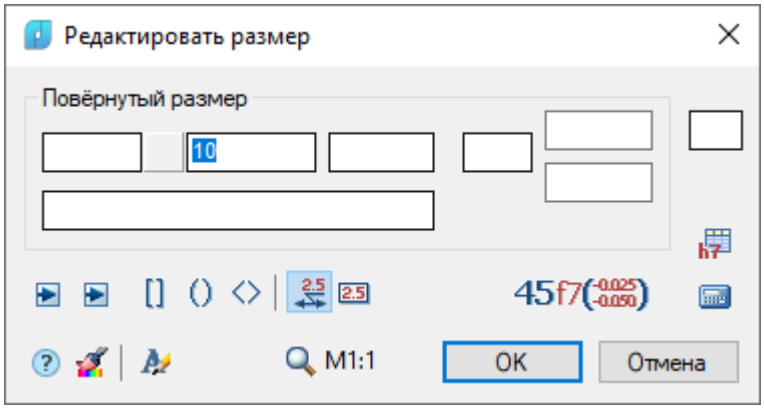
Контекстное меню размера: **Редактировать**

Нажатием правой кнопи мыши над размером (размер подсвечен зеленым) или двойным кликом левой кнопкой мыши на размере (в диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) на вкладке **Главные настройки** в разделе **Редактирование** – **Двойным нажатием** у параметра **Размеры** должно быть установлено значение **Да**)

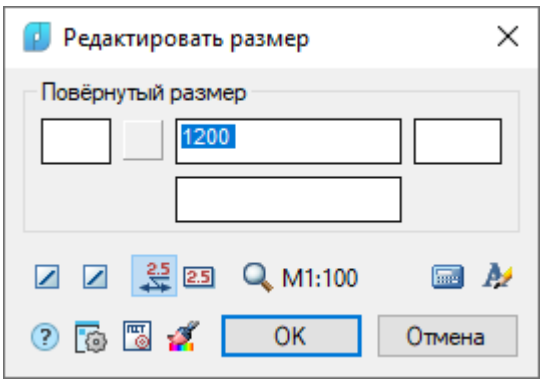
Командная строка: **РЗМРЕД** (**EDIT**, **FEDIT**)

Вид диалогового окна **Редактировать размер** отличается для разных размерных стилей. Для размерных стилей *Standard* и *СПДС* диалог имеет несколько упрощенный вид, чем для размерного стиля *ЕСКД*:

Размерный стиль ЕСКД



Размерные стили СПДС и Standard

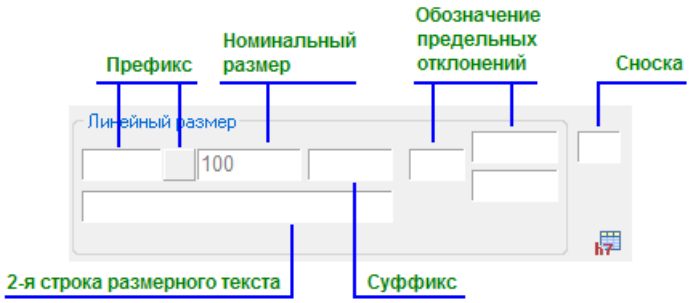


В диалоге **Редактировать размер** для размерных стилей Standard и СПДС отсутствуют параметры и поля ввода, связанные с заданием значений предельных отклонений размеров, а также кнопки режимов заключения размерного текста в квадратные, круглые или угловые скобки.

Ниже приводится описание диалогового окна **Редактировать размер** для размерного стиля ЕСКД.

Окно разделено на область текстовых полей ввода с названием вида размера и набора команд оформления размера.

Структура полей ввода размерного текста:

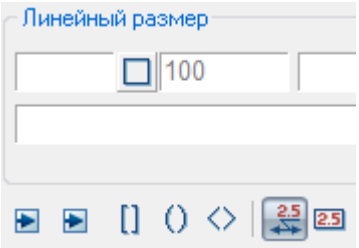


Параметры:

Тип размера Название типа размера (например, Линейный размер, Диаметральный размер, Угловой размер и т. д.).

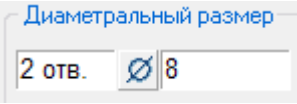
Префикс Префикс состоит из поля ввода текста и кнопки выбора специального символа. Если размер не имеет установленного по умолчанию в качестве префикса спецсимвола, кнопка отображается без рисунка: . Нажатие кнопки открывает панель для выбора спецсимволов:

Спецсимвол, установленный по умолчанию или выбранный в панели, отображается на кнопке:



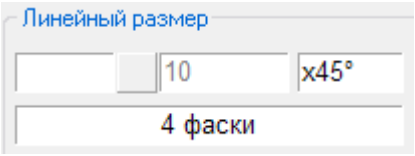
Задаваемый в диалоге **Редактировать размер** префикс имеет приоритет перед назначенным по умолчанию.

Пример размерного текста с префиксом, состоящим из текста и спецсимвола:

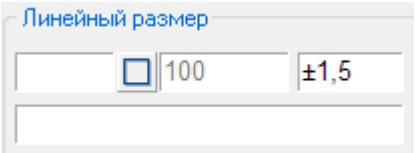


Номинальный размер Поле отображения и редактирования номинального значения размерного текста.

Суффикс В поле отображается заданный по умолчанию суффикс размерного текста, например, обозначение угла фаски:



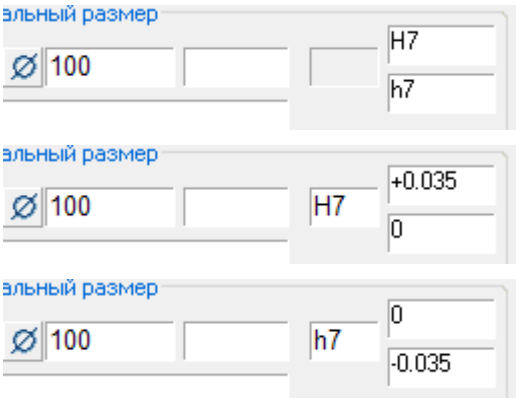
В этом же поле можно задавать значение пользовательского симметричного предельного отклонения размера:



Обозначение предельных отклонений

Поля, отображающие заданные значения предельных отклонений размера.

В зависимости от выбранного способа записи предельных отклонений (кнопка **Способ записи допусков**) значения в полях могут отображаться по-разному:

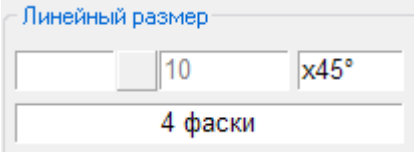


Сноска

Поле ввода сноски для размера, т. е. ссылки на пункт технических требований, определяющий какое-либо общее требование для нескольких размеров. В данном поле вводится, например, символ звёздочка (*****) для обозначения справочного размера (при наличии в технических требованиях соответствующего пункта * *Размер для справок*).

2-я строка размерного текста

Пример отображения размерного текста, состоящего из 2-х строк:



Кнопки

Кнопки **Первая стрелка** и **Вторая стрелка** позволяют выбрать тип стрелок.

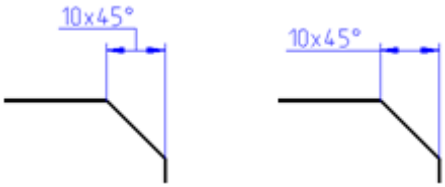
При нажатии кнопки открывается панель для выбора типа стрелки:

Кнопки включения/отключения режимов заключения размерного текста в квадратные, круглые или угловые скобки.

Кнопка **Текст на полке** переключает режим отображения текста на выносной полке.

Пример:

Режим включен Режим отключен

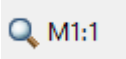


Кнопка **Текст в прямоугольнике** переключает режим отображения размерного текста в прямоугольнике.

Кнопка выбора способа записи допусков. При нажатии кнопки открывается следующая панель:

Кнопка Таблица допусков вызывает диалог **Предельные отклонения**.

Кнопка **Расчет значения** вызывает калькулятор для расчета значения.

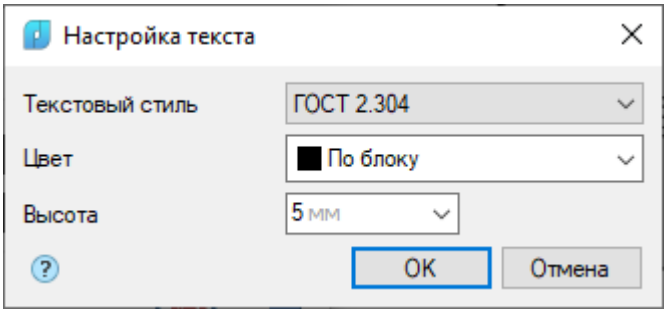


Кнопка **Масштаб отображения значения размера** предоставляет список масштабов отображения значения размера.

Кнопка Копирование свойств временно закрывает диалог для указания уже имеющегося размера, свойства которого нужно скопировать для назначения редактируемому размеру.

Кнопка вызова диалогового окна **Настройка текста** для изменения текстового стиля, высоты и цвета размерного текста.

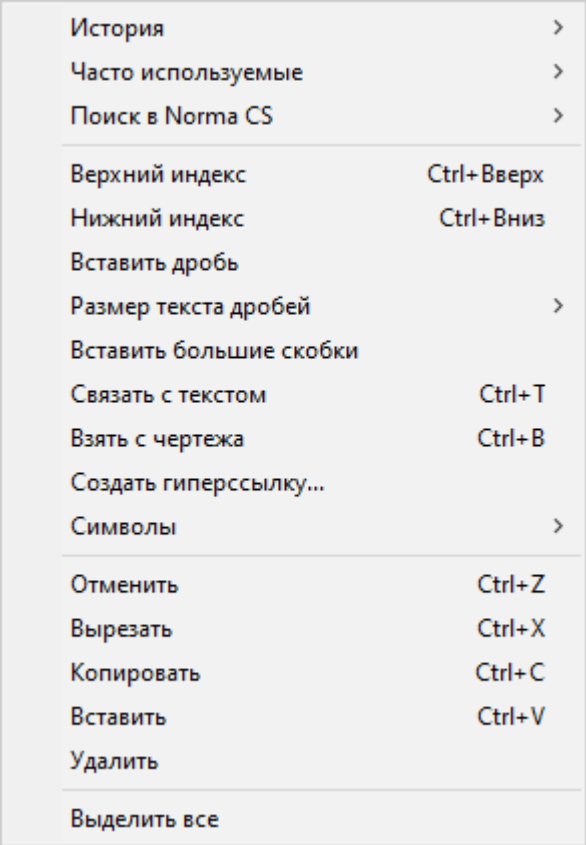
Диалоговое окно **Настройка текста**:



Параметры:

Текстовый стиль	Раскрывающийся список для выбора стиля текста.
Цвет	Раскрывающийся список для выбора цвета текста.
Высота	Раскрывающийся список для выбора высоты символов. Возможен ввод значения с клавиатуры.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды. Наличие той или иной команды в контекстном меню зависит от назначения поля.

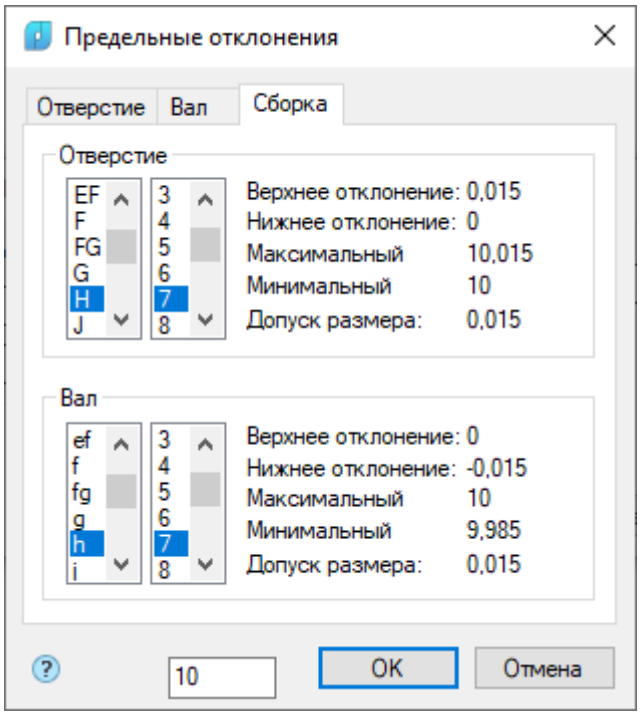


Для назначения предельных отклонений размера:

1. Нажать кнопку .
2. В открывшейся панели выбрать способ записи допусков:

3. Нажать кнопку .

4. В открывшемся диалоге **Предельные отклонения** выбрать необходимые значения:



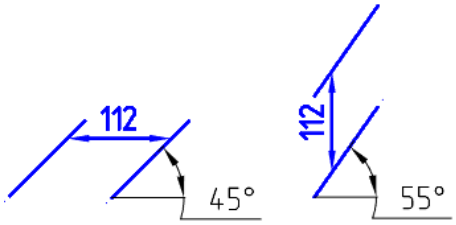
Наклонить размер

Лента: **Главная, Оформление – Размеры >** **Наклонить размер**

Меню: **Размеры –** **Наклонить размер**

Командная строка: **DIMOBLIQUE**

Изменение угла наклона размера. Функция полезна при перекрывании выносных линий размера другими объектами чертежа. Угол наклона измеряется от оси **X** ПСК.



Запрос команды:

`Выберите объекты или [?]:`	Выбрать размерные объекты и нажать ***ENTER***.
`Укажите угол наклона (нажмите ENTER, если без наклона):`	Ввести значение или указать угол наклона на экране.

Разрыв и восстановление размеров

При необходимости для улучшения восприятия графической информации и исключения ошибок при чтении чертежа в проставленных размерах можно выполнять разрывы. Разрыв размера, в отличие от его разбивки командой **Разбивка** (меню **Редактирование**), не нарушает целостности размера и не приводит к потере ассоциативности.

Фактически разрыв размера представляет собой не удаление части размера, а размещение в этом месте маскирующей области.

Для разрыва размера (или, правильнее сказать, для размещения маски), нужно выбрать на размерной или выносной линии две точки, определяющие местоположение и протяженность маски.

При внесении изменений в размер или в пересекающий его объект маска размера (разрыв) автоматически не обновляется. Поэтому после перемещения размера, а также после внесения изменений в пересекающий его объект может потребоваться сначала восстановить размер, а затем снова добавить маску размера (разрыв).

Разорвать размер

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Размеры** > **Разорвать размер**

Меню: **Размеры** – **Разрыв размера**

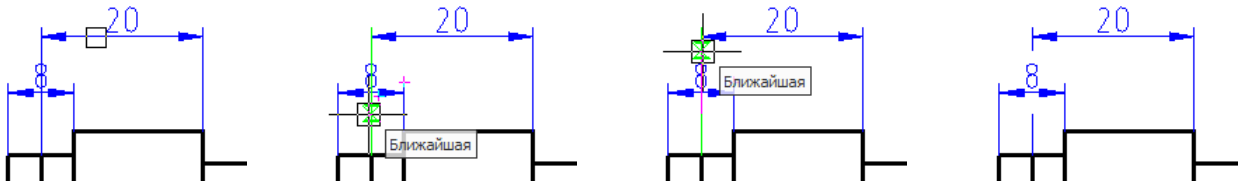
Панель: **Размеры**, **Утилиты** –

Командная строка: **РАЗМРАЗ**, **РРЗ** (**MDIMBREAK**)

Создание разрыва в нанесённом размере. При создании разрыва включить привязку **Ближайшая** (или включить параметр **Включать привязку «Ближайшая» автоматически при вставке объектов** в разделе **Редактирование** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**)).

Опция команды:

Восстановить — Удаление разрывов в выбранном размере.



Запросы команды:

`Выберите размер, который нужно разорвать или [?]:`	Выбрать размер.
`Укажите первую точку [Восстановить]:`	Задать первую точку.
`Укажите вторую точку [Восстановить]:`	Задать вторую точку.

Команда контекстного меню **Разорвать линию** (становится доступна после предварительного выбора размера) также позволяет создать разрыв размерной линии.

Восстановить размер

Лента: **Главная, Оформление – Размеры >** **Восстановить размер**

Меню: **Размеры –** **Восстановление размера**

Панель: **Размеры**, **Утилиты –**

Командная строка: **РАЗМВСТ**, **РВТ** (**MDIMUNBREAK**)

Удаление разрывов в размерах, созданных командой **Разрыв размера**.

Запрос команды:

`Выберите размеры, в которых удалить разрывы или [?]:`	Выбрать размеры и нажать ***ENTER***.

Для предварительно выбранного размера в контекстном меню доступна команда **Восстановить линии** также удаляющая разрывы в размерных линиях.

Разрыв и восстановление размера в командной строке

Командная строка: **РЗМРАЗОРВАТЬ** (**DIMBREAK**)

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Несколько	Выбор нескольких размеров для редактирования.

Запросы команды:

Выберите размер для добавления/удаления разрыва или [?/Несколько]:	Выбрать размеры.
Выберите объект для разрыва размера или [?/Автоматически/ВРучную/Удалить]<Автоматически>:	Выбрать объект, пересекающий размер или вариант редактирования размера.
Автоматически	Установка разрывов линий размера автоматически во всех точках пересечения размера с объектами.
ВРучную	Задание расположения разрыва размера вручную, указанием двух точек на размерной линии.
Удалить	Удаление всех разрывов размеров на выбранных размерах.

Разбивка размеров

В отдельных случаях возникает необходимость разбивки размера, представляющего собой единый геометрический примитив, на отдельные его составляющие – линии, стрелки, дуги и размерные тексты. Осуществляется данная операция при помощи команды **Разбивка** (**EXPLODE**).

Настоятельно не рекомендуется разбивать размеры, не имея на то особой необходимости.

Размерные стили

Лента: **Главная** – **Оформление** > **Размерные стили**

Лента: **Оформление** – **Размеры** > **Размерные стили**

Меню: **Формат** – **Размерные стили...**

Меню: **Размеры** – **Размерные стили...**

Панель: **Стили**, **Настройки** –

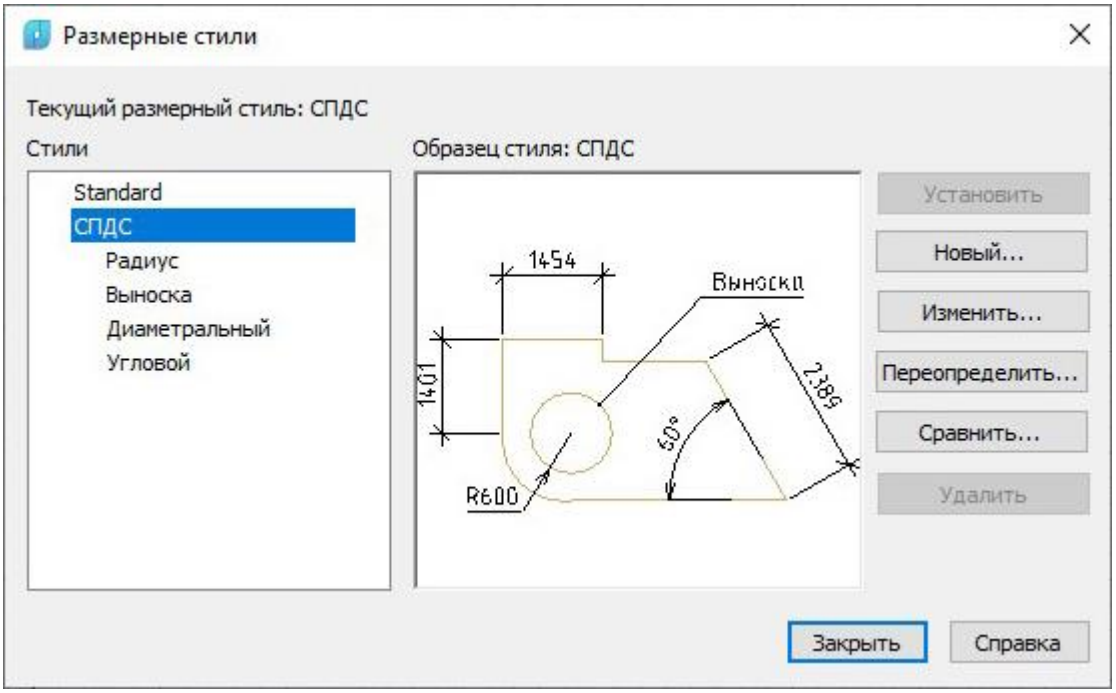
Командная строка: **ДИАЛРАЗМ**, **РЗМСТИЛЬ**, **РСТ** (**DIMSTYLE**, **DIMSTYLESCMD**)

Размерный стиль представляет собой именованный набор параметров, определяющий внешний вид и формат размеров. Использование размерных стилей позволяет быстро оформлять чертежи в соответствии с государственными отраслевыми стандартами.

nanoCAD поставляется с двумя размерными стилями: *ЕСКД* и *СПДС*, соответствующих требованиям Единой системы конструкторской документации и Системы проектной

документации в строительстве. По умолчанию после инсталляции программа настраивается на оформление документации в СПДС. Стандарт можно изменить в диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**).

Управление размерными стилями производится в диалоге **Размерные стили**:



Параметры:

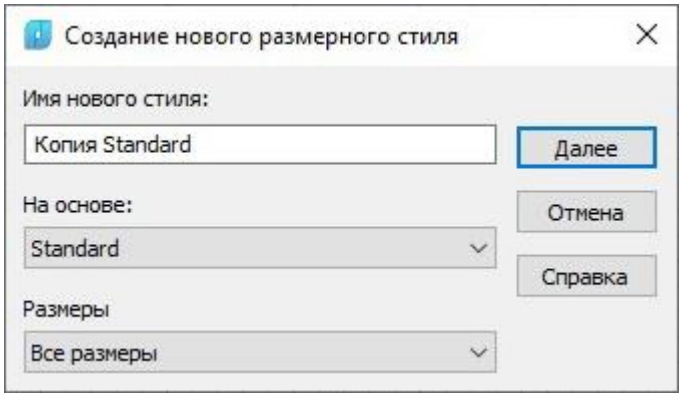
Текущий размерный стиль:	Отображение имени текущего размерного стиля.
Стили:	Отображение списка всех размерных стилей документа.
Образец стиля:	Предварительный просмотр стиля, выбранного в списке **Стили**.
Установить	Установка выбранного размерного стиля текущим.
Новый...	Создание нового размерного стиля. Новый стиль создается на базе существующего.
Изменить...	Изменение параметров выбранного в списке стиля.
Переопределить...	Изменение параметров текущего размерного стиля.
Сравнить...	Сравнение свойств двух выбранных размерных стилей.
Удалить	Удаление выбранного размерного стиля.

Для установки размерного стиля текущим:

1. Выбрать нужный стиль в списке **Стили**.
2. Нажать кнопку **Установить**.

Для создания нового размерного стиля:

1. В списке **Стили** выбрать стиль, на основе которого будет создан новый.
2. Нажать кнопку **Новый...**.
3. Ввести имя нового стиля в открывшемся диалоге **Создание нового размерного стиля:**



Параметры:

Имя нового стиля: Поле ввода имени нового размерного стиля.

На основе: Раскрывающийся список *размерных стилей*, на основе которых можно создать новый стиль.

Размеры: Раскрывающийся список *размерных подстилей*, на основе которых можно создать новый стиль.

Размерные подстили применимы только к отдельным типам размеров.

Доступны следующие подстили:

- **Все размеры**
- **Линейные размеры**
- **Угловые размеры**
- **Диаметры**
- **Радиусы**
- **Ординатные размеры**
- **Выноски и допуски**

4. Нажать **Далее**.
5. В открывшемся диалоге **Изменение размерного стиля** задать необходимые параметры для нового размерного стиля.

Для изменения размерного стиля:

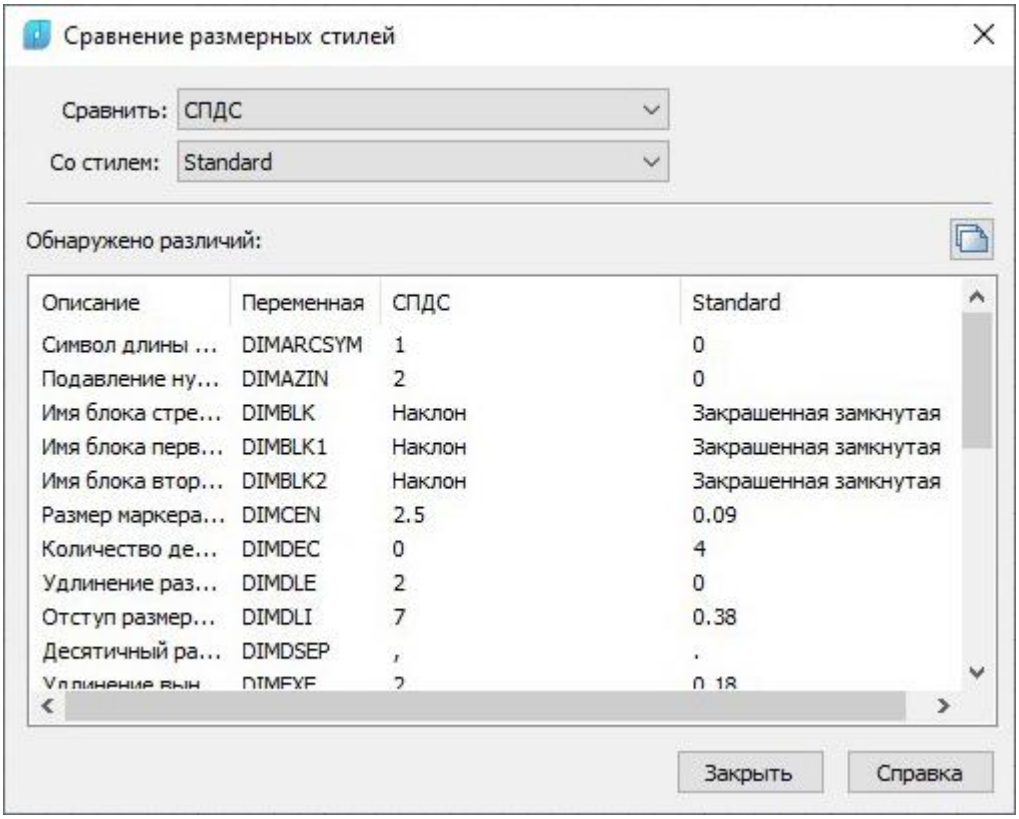
1. Выбрать нужный стиль в списке **Стили**.
2. Нажать кнопку **Изменить...**.
3. В открывшемся диалоге **Изменение размерного стиля** задать новые параметры для изменяемого размерного стиля.

Для изменения параметров текущего размерного стиля:

1. Выбрать текущий размерный стиль в списке **Стили** (при выборе любого другого стиля, кнопка **Переопределить** будет не доступна).
2. Нажать кнопку **Переопределить**.
3. В открывшемся диалоге **Переопределение текущего стиля** переопределить параметры текущего размерного стиля.

Для сравнения двух размерных стилей:

1. Выбрать первый сравниваемый размерный стиль в списке **Стили**.
2. Нажать кнопку **Сравнить**.
3. Выбрать второй размерный стиль для сравнения в раскрывающемся списке **Со стилем** открывшегося диалога **Сравнение размерных стилей**:



Параметры:

Сравнить: Раскрывающийся список для выбора первого размерного стиля для сравнивания.

Со стилем: Раскрывающийся список для выбора второго размерного стиля для сравнивания.

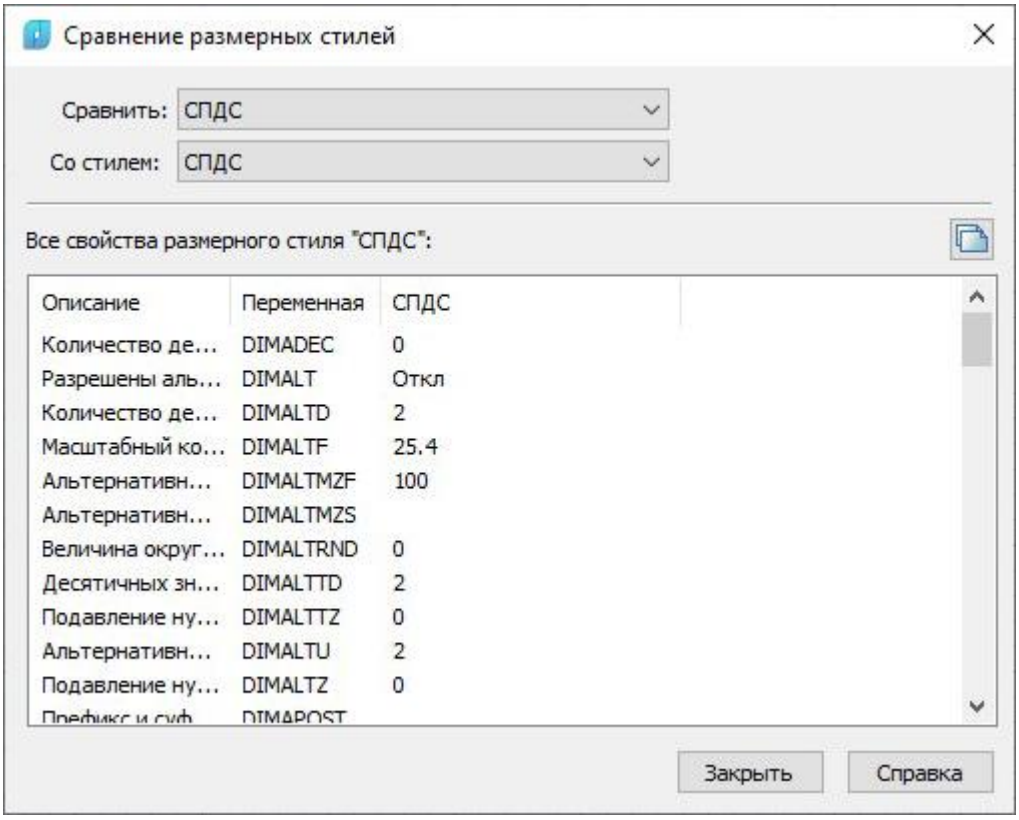
Обнаружено различий:

Описание Список сравниваемых свойств размерных стилей.

Переменная Список размерных переменных, задающих сравниваемые свойства.

Кнопка копирования результатов сравнения в буфер обмена.

Диалог **Сравнение размерных стилей** можно также использовать для просмотра перечня всех свойств любого размерного стиля. Для этого необходимо в списках **Сравнить** и **Со стилем** выбрать один и тот же размерный стиль:



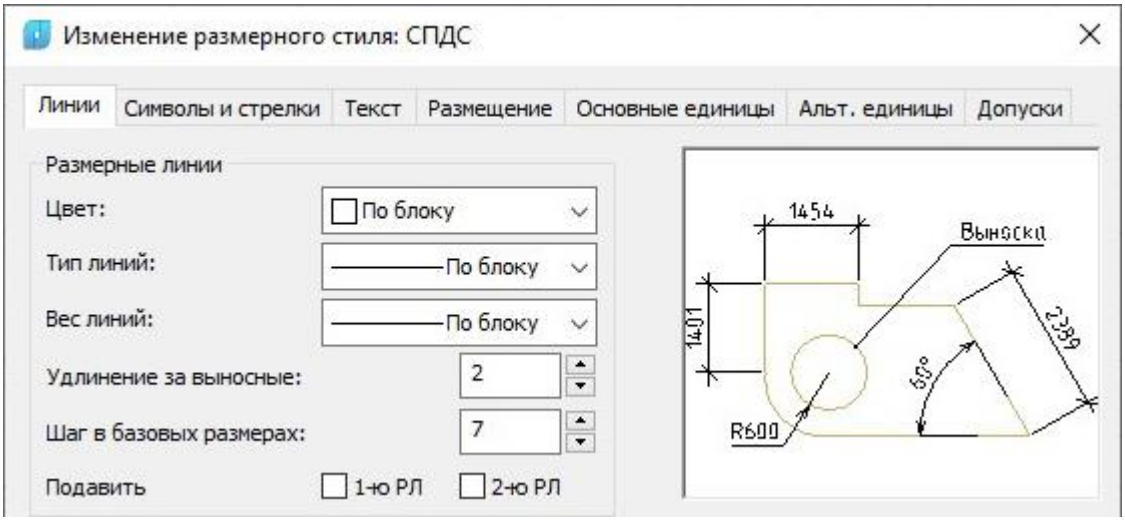
Для удаления размерного стиля:

1. Выбрать размерный стиль, который нужно удалить, в списке **Стили**.
2. Нажать кнопку **Удалить**.

Редактирование размерного стиля

В диалоге **Изменение размерного стиля** задаются свойства для нового и редактируются параметры существующего размерного стиля.

Имя редактируемого размерного стиля отражается в названии диалога:



Диалог **Изменение размерного стиля** содержит вкладки:

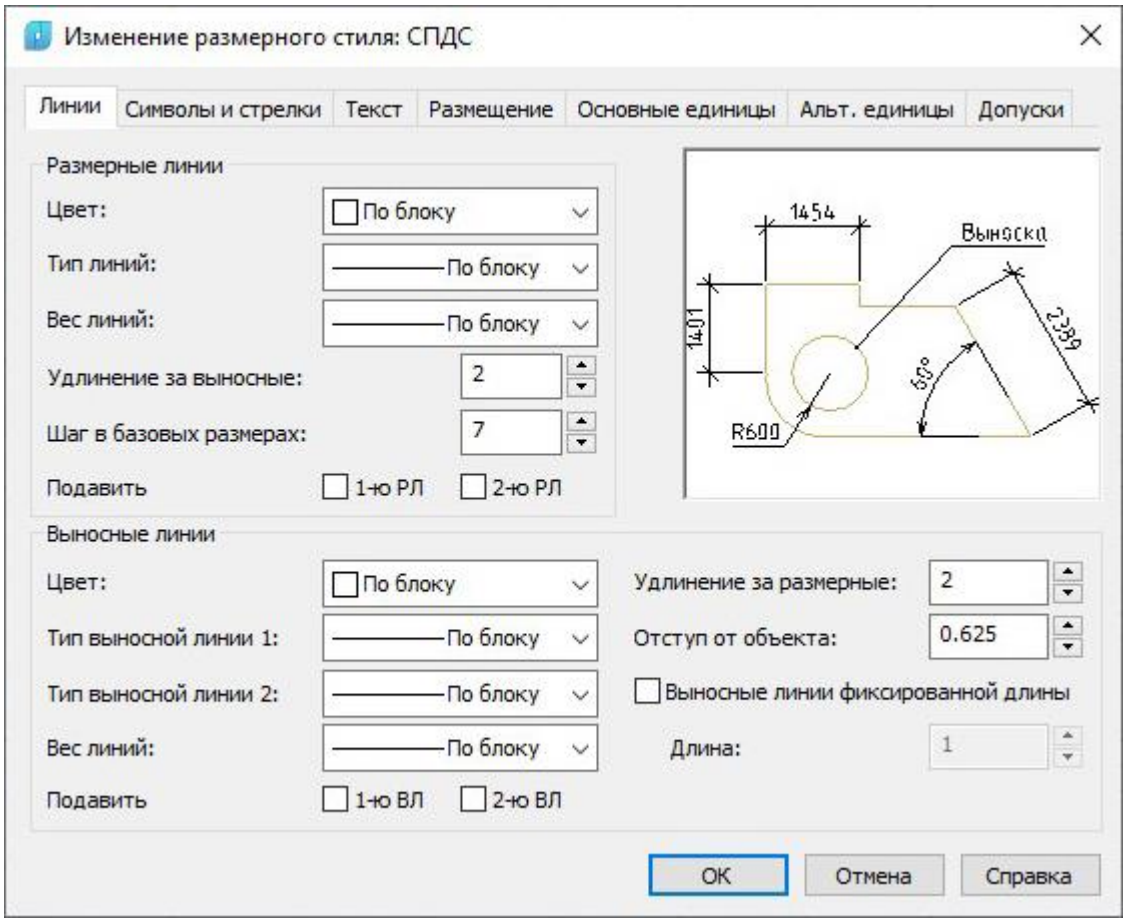
- **Линии**,
- **Символы и стрелки**,
- **Текст**,

- **Размещение**,
- **Основные единицы**,
- **Альт. единицы**,
- **Допуски**.

Окно в правом верхнем углу каждой вкладки отображает в графическом виде предварительный результат произведённых изменений свойств размерного стиля.

Вкладка «Линии»

В этой вкладке задаются свойства размерных линий и выносных линий:



Параметры:

Размерные линии

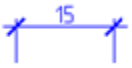
Цвет:	Раскрывающийся список для выбора цвета размерных линий.
Тип линий:	Раскрывающийся список для выбора типа размерных линий.
Вес линий:	Раскрывающийся список для выбора веса размерных линий.

Удлинение за выносные: Задание расстояния, на которое размерная линия должна выступать за пределы выносных линий.

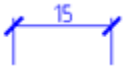
Параметр задаётся при использовании в качестве размерных стрелок засечек.

Примеры:

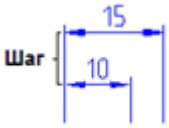
1. Удлинение за выносные: **2**



2. Удлинение за выносные: **0**



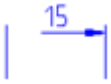
Шаг в базовых размерах: Задание расстояния между размерными линиями в размерах от общей базы.



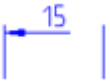
Подавить: 1-ю РЛ, 2-ю РЛ Включение/Отключение режима подавления отображения размерных линий.

Примеры:

1. Подавление 1-й размерной линии



2. Подавление 2-й размерной линии



Выносные линии

Цвет: Раскрывающийся список для выбора цвета выносных линий.

Тип выносной линии 1: Раскрывающийся список для выбора типа первой выносной линии.

Тип выносной линии 2: Раскрывающийся список для выбора типа второй выносной линии.

Вес линий: Раскрывающийся список для выбора веса выносных линий.

Подавить: 1-ю ВЛ, 2-ю ВЛ Включение/Отключение режима подавления отображения выносных линий.

Примеры:

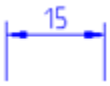
1. Подавление 1-й выносной линии

2. Подавление 2-й выносной линии

Удлинение за размерные: Задание расстояния, на которое выносные линии должны выступать за пределы размерной линии.

Примеры:

1. Удлинение за размерные: **1.25**



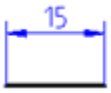
2. Удлинение за размерные: **0**

Отступ от объекта: Задание расстояния, на которое выносные линии должны отступать от исходной точки размера (на объекте).

Примеры:

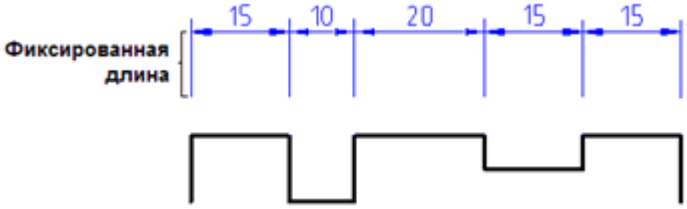
1. Отступ от объекта: **0.625**

2. Отступ от объекта: **0**



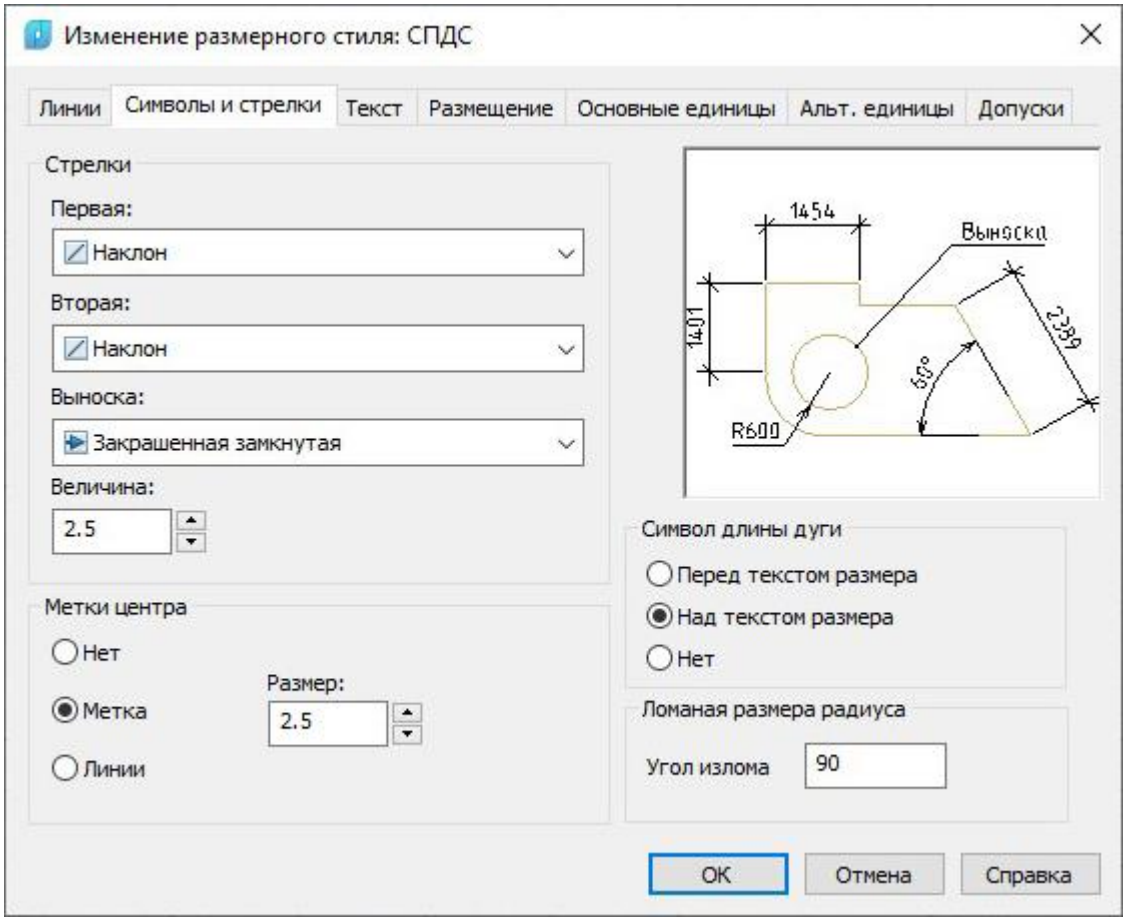
Выносные линии фиксированной длины Включение/Отключение режима фиксированной длины выносных линий.

Длина: Задание значения фиксированной длины выносных линий.



Вкладка «Символы и стрелки»

Во вкладке задаётся тип и размер стрелок, меток центра и центровых линий, положение символа длины дуги в размере длины дуги и угла излома ломаной размера радиуса:



Параметры:

Стрелки

Первая: Раскрывающийся список для выбора типа стрелки первой размерной линии.

При изменении типа первой стрелки автоматически изменяется и тип второй.

Вторая: Раскрывающийся список для выбора типа стрелки второй размерной линии.

При изменении типа второй стрелки автоматического изменения типа первой стрелки не происходит.

Выноска: Раскрывающийся список для выбора типа стрелки выноски.

Величина: Задание размера стрелки.

Метки центра

Нет Отключение режимов автоматического создания метки центра и центровых линий для размеров радиуса и диаметра.

Метка Включение режима автоматического создания метки центра для размеров радиуса и диаметра.

Линия Включение режима автоматического создания центровых линий для размеров радиуса и диаметра.

Размер: Задание размера метки центра или центровой линии.

Символ длины дуги

Перед текстом размера Включение режима отображения символа длины дуги перед текстом в размере длины дуги.

Над текстом размера Включение режима отображения символа длины дуги над текстом в размере длины дуги.

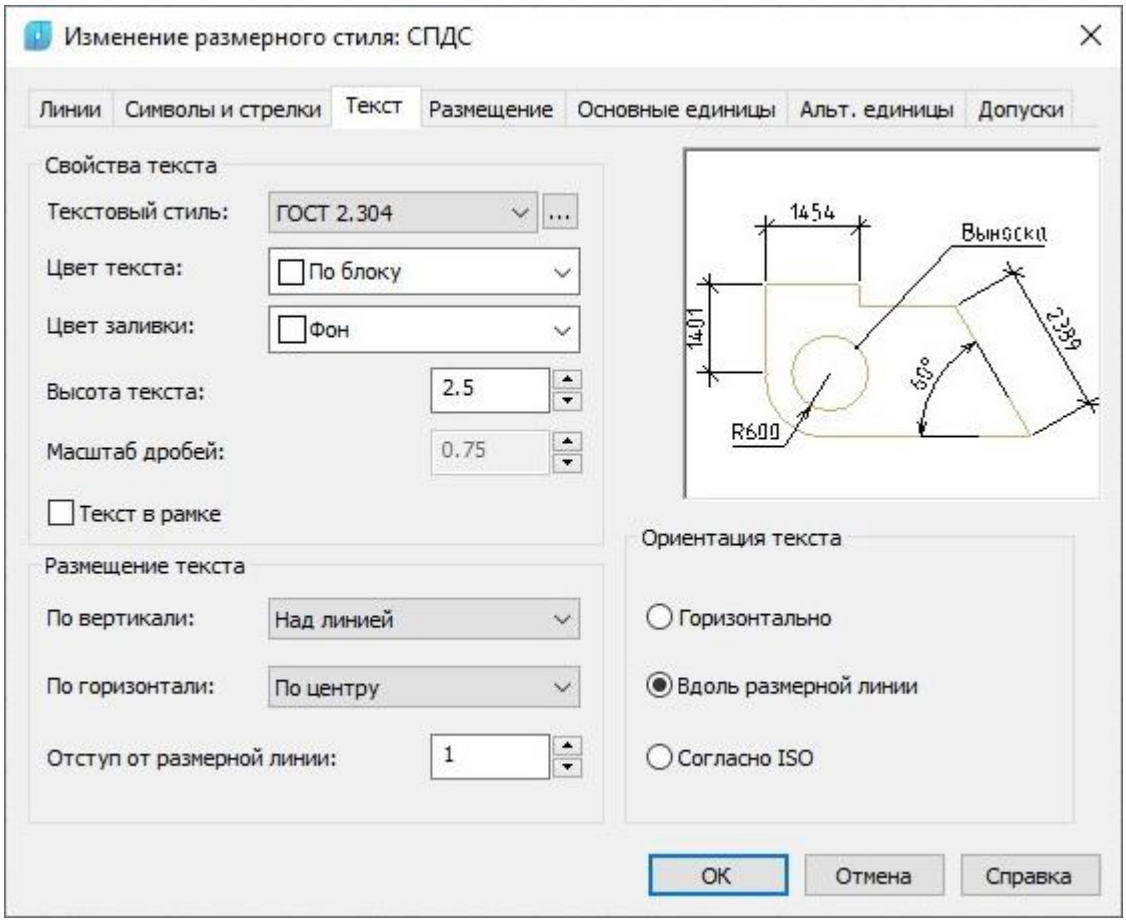
Нет Отключение режима отображения символа длины дуги.

Ломаная размера радиуса

Угол излома Задание угла излома для ломаных линий (зигзагов) размеров радиуса.

Вкладка «Текст»

Во вкладке задаётся формат, размещение и выравнивание размерного текста:



Параметры:

Свойства текста

Текстовый стиль: Раскрывающийся список для выбора текущего стиля размерного текста.

... Кнопка вызова диалога **Текстовые стили** для создания и редактирования текстового стиля.

Цвет текста: Раскрывающийся список для выбора цвета размерного текста.

Цвет заливки: Раскрывающийся список для выбора цвета фона размерного текста.

Высота текста: Задание высоты размерного текста.

Если в текстовом стиле задана фиксированная высота, т. е. значение высоты в стиле не равно **0**, то введенная здесь высота игнорируется.

Масштаб дробей: Задание масштаба дробных значений относительно остального текста.

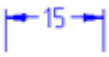
Параметр доступен, если во вкладке **Основные единицы** для параметра **Формат единиц** задано значение **Дюймовые дробные** или **Дробные**. Высота дробных текстов определяется путём умножения высоты обычного текста на заданный коэффициент.

Текст в рамке Включение/Отключение режима отображения размерного текста в рамке.

Размещение текста

По вертикали: Раскрывающийся список для выбора выравнивания размерного текста по вертикали относительно размерной линии:

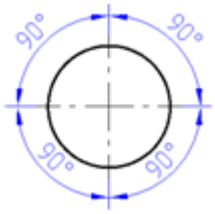
- **По центру** – Размещение размерного текста по центру между выносными линиями.



- **Над линией** – Размещение размерного текста над размерной линией. Расстояние от размерной линии до нижней границы текста равно величине, заданной параметром **Отступ от размерной линии**.

- **Снаружи** – Размещение размерного текста рядом с размерной линией со стороны, наиболее удаленной от первой определяющей точки.

- **Согласно JIS** – Размещение размерного текста согласно требованиям промышленных стандартов Японии JIS (Japanese Industrial Standards).

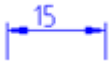


- **Под линией** – Размещение размерного текста под размерной линией. Расстояние от размерной линии до верхней границы текста равно величине, заданной параметром **Отступ от размерной линии**.

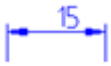
По горизонтали: Раскрывающийся список для выбора выравнивания размерного текста по горизонтали вдоль размерной линии относительно выносных линий:

- **По центру** – Размещение размерного текста по центру между выносными линиями вдоль размерной линии.

- **У 1-й выносной** – Размещение текста слева у первой выносной линии. Расстояние от выносной линии до текста равно сумме удвоенной величины размерной стрелки (вкладка **Символы и стрелки**) и текстового зазора (параметр **Отступ от размерной линии**).



- **У 2-й выносной** – Размещение текста справа у второй выносной линии. Расстояние от выносной линии до текста равно сумме удвоенной величины размерной стрелки (вкладка **Символы и стрелки**) и текстового зазора (параметр **Отступ от размерной линии**).



- **Над 1-й выносной** – Размещение текста над или вдоль первой выносной линии.

- **Над 2-й выносной** – Размещение текста над или вдоль второй выносной линии.

Отступ от размерной линии: Задание величины зазора текста, т. е. ширины пустого пространства вокруг текста, расположенного в разрыве размерной линии.

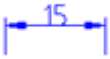
Это значение используется и как минимальная длина фрагментов разорванной размерной линии.

Текст располагается между выносными линиями только при условии, что длины этих фрагментов не будут меньше величины зазора текста. Если текст расположен над или под размерной линией, он помещается между выносными линиями, только если там достаточно места для размерных стрелок и размерного текста, отстоящих друг от друга на величину зазора текста.

Примеры:

1. Отступ от размерной линии: **0.625**

2. Отступ от размерной линии: **0**



Ориентация текста

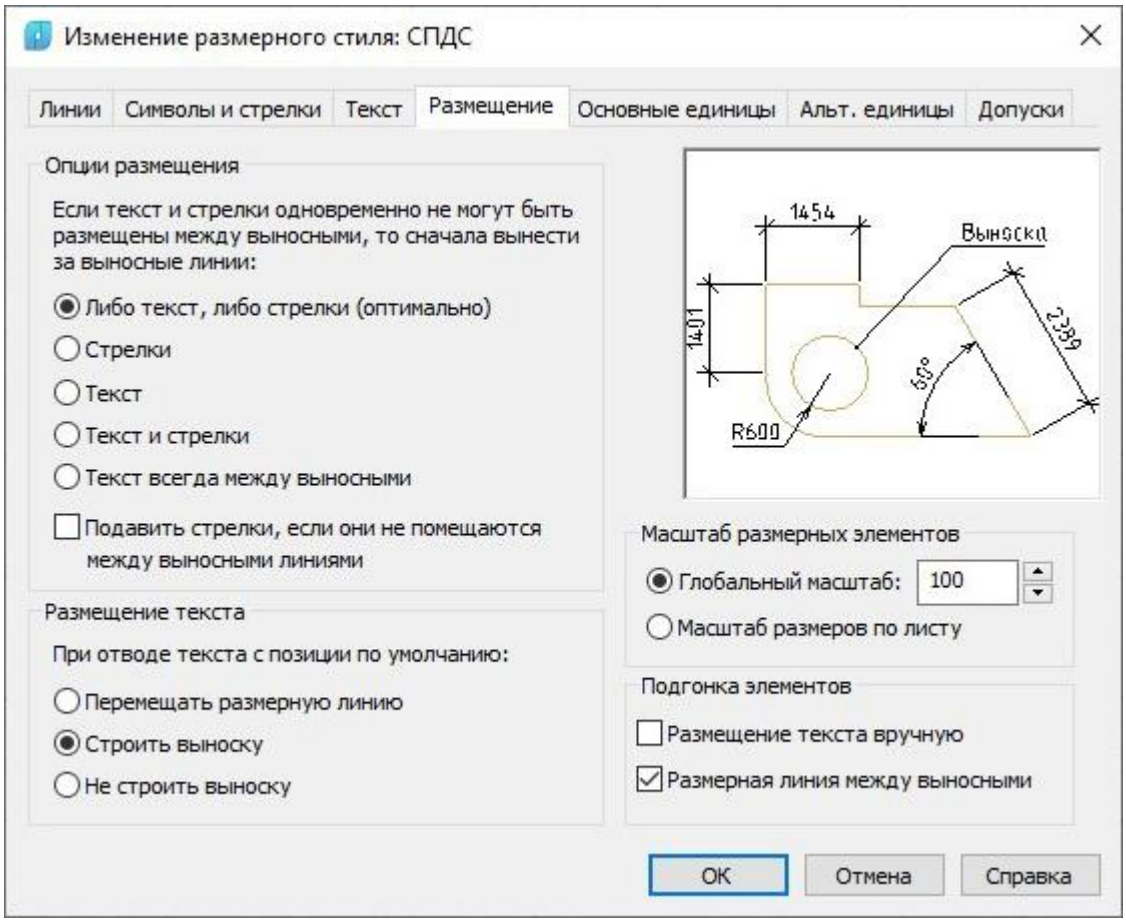
Горизонтально — Включение режима горизонтального размещения размерного текста между размерными линиями и вне их.

Вдоль размерной линии — Включение режима размещения размерного текста вдоль размерной линии.

Согласно ISO — Включение режима размещения размерного текста вдоль размерной линии, если текст находится внутри выносных линий, или горизонтально, если текст находится вне их.

Вкладка «Размещение»

Во вкладке задаётся положение размерного текста, стрелок, выносок и размерной линии:



Параметры:

Опции размещения — Задание варианта расположения текста и стрелок, если между выносными линиями не достаточно места для их совместного размещения.

Либо текст, либо стрелки (оптимально) — Включение режима размещения либо текста, либо стрелок за пределами размерных линий в зависимости от того, какое расположение наиболее оптимально.

Стрелки — Включение режима размещения за пределами выносных линий сначала стрелок, затем текста.

Текст — Включение режима размещения за пределами выносных линий сначала текста, потом стрелок.

Текст и стрелки — Включение режима размещения при недостатке места и текста, и стрелок вне выносных линий.

Текст всегда между выносными — Включение режима размещения текста всегда между выносными линиями.

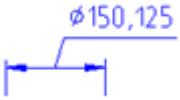
Подавить стрелки, если они не помещаются между выносными линиями — Включение/Отключение режима подавления стрелок, если для них недостаточно места между выносными линиями.

Размещение текста — Задание варианта действия при перемещении размерного текста с позиции по умолчанию, определяемой размерным стилем.

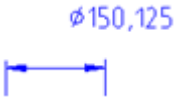
Перемещать размерную линию — Включение режима перемещения размерной линии с текстом.

Строить выноску — Включение режима, когда размерные линии не перемещаются, а строится выноска, соединяющая размерные линии и текст.

Выноска не строится, если текст находится слишком близко к размерной линии.



Не строить выноску — Включение режима, когда размерные линии не перемещаются и выноска не строится.



Масштаб размерных элементов

Глобальный масштаб: — Задание коэффициента масштаба для всех параметров размерного стиля, задающих размеры, расстояния и отступы, включая высоту текста и величину стрелок.

Масштаб размеров по листу — Включение режима, при котором коэффициент масштаба определяется как отношение единиц измерения на текущем видовом экране пространства модели и в пространстве листа.

Подгонка элементов

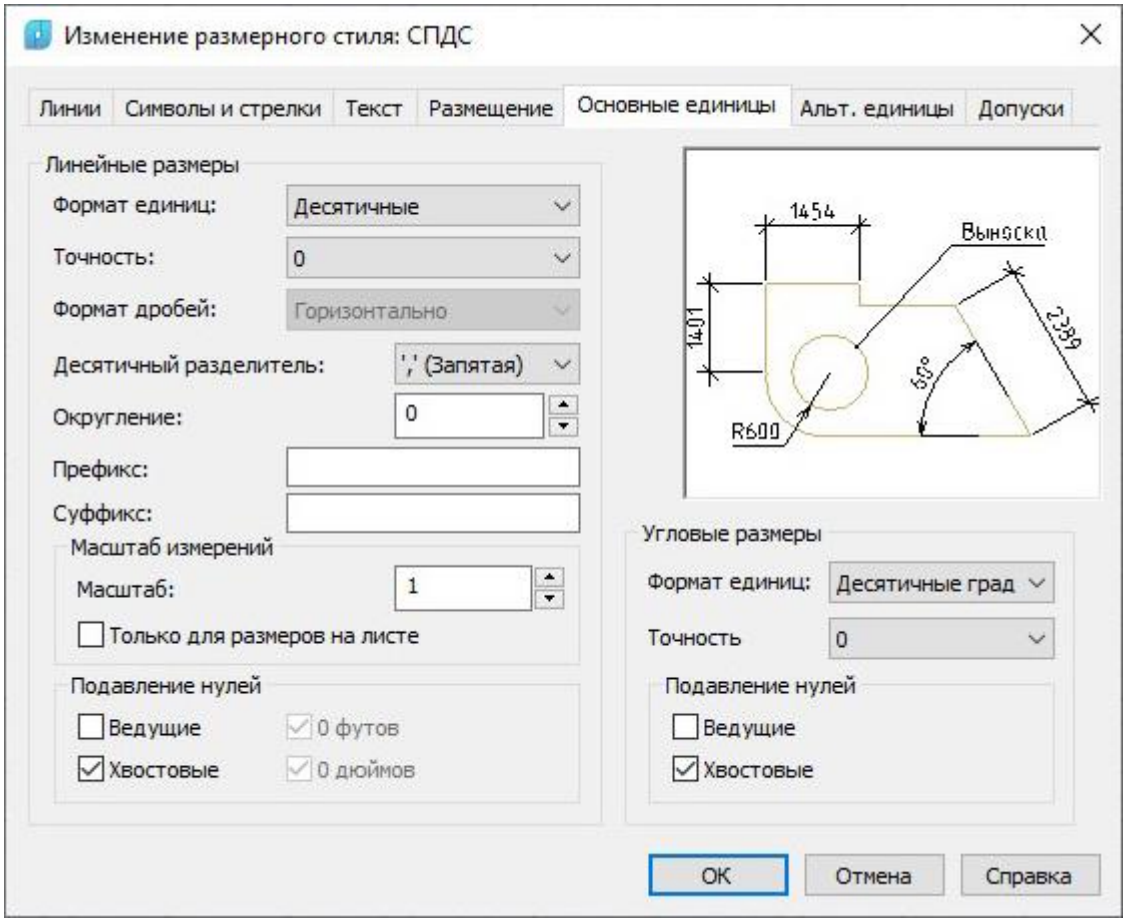
Размещение текста вручную — Включение/Отключение режима размещения размера в точку, указанную в ответ на запрос Положение размерной линии.

Все режимы размещения по горизонтали игнорируются.

Размерная линия между выносными — Включение/Отключение режима размещения размерной линии между выносными линиями, даже если размерные стрелки размещаются за их пределами.

Вкладка «Основные единицы»

Во вкладке задаётся формат и точность основных единиц, а также префиксы и суффиксы размерного текста:



Параметры:

Линейные размеры

Формат единиц: Раскрывающийся список для выбора формата единиц для всех типов размеров, кроме угловых.

Точность: Раскрывающийся список для выбора количества десятичных знаков после запятой в размерном тексте.

Формат дробей: Раскрывающийся список для выбора формата дробных текстов.

Параметр доступен, если для параметра **Формат единиц** задано значение **Дюймовые дробные** или **Дробные**.

Десятичный разделитель: Раскрывающийся список для выбора типа разделителя для размеров, выраженных в десятичных единицах.

Параметр доступен, если для **Формата единиц** задано значение **Десятичные**.

Округление: Задание правила округления значений для всех типов размеров, кроме угловых.

Примеры:

1. При задании точности **0.25** все измеренные расстояния округляются до ближайшего значения, кратного **0.25**.

2. При задании значения **1.0** все измеренные расстояния округляются до ближайшего целого значения.

Количество знаков после запятой в дробных значениях размеров задаётся параметром **Точность**.

Префикс: Задание префикса размерного текста.

Для отображения специальных символов можно использовать управляющие коды.

Пример:

Управляющий код *%%c* соответствует символу диаметра, *%%d* – символу градуса, *%%p* – символу «плюс-минус».

Префикс, заданный явно, имеет приоритет перед префиксами, используемыми по умолчанию, например, в диаметральных или радиальных размерах.

Суффикс: Задание суффикса размерного текста.

Для отображения специальных символов также можно использовать управляющие коды.

Заданный явно суффикс имеет приоритет перед суффиксами по умолчанию.

Масштаб измерений

Масштаб: Задание масштабного коэффициента для линейных размеров.

Рекомендуется не изменять значение по умолчанию – **1**.

Пример:

Если для коэффициента задано значение **2**, то при простановке размера для отрезка длиной *100 мм* будет отображаться значение размера *200 мм*.

Коэффициент не оказывает влияния на угловые размеры, точность округления, положительный и отрицательный допуски.

Только для размеров на листе Включение/Отключение режима применения масштабного коэффициента только к размерам в видовых экранах листа.

Рекомендуется отключить настройку.

ВАЖНО! Изменение значения масштаба измерений стиля в настройке приводит к изменению значения в уже проставленных размерах того же стиля.

Подавление нулей

Ведущие Включение/Отключение режима подавления отображения ведущих нулей во всех десятичных размерах.

Пример:

0.3000 записывается в этом случае как *.3000*.

Хвостовые Включение/Отключение режима подавления отображения замыкающих нулей во всех десятичных размерах.

Пример:

30.0000 записывается в этом случае как *30*.

0 футов Включение/Отключение режима подавления отображения значения футов в размере формата футы-дюймы, если значение размера меньше одного фута.

Пример:

0'-6 1/2" записывается в этом случае как *6 1/2"*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

0 дюймов Включение/Отключение режима подавления отображения значения дюймов в размере формата футы-дюймы, если значение размера равно целому числу футов.

Пример:

1'-0" записывается в этом случае как *1'*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

Угловые размеры

Формат единиц: Раскрывающийся список для выбора формата единиц измерения для угловых размеров.

Точность Раскрывающийся список для выбора количества десятичных знаков в размерном тексте угловых размеров.

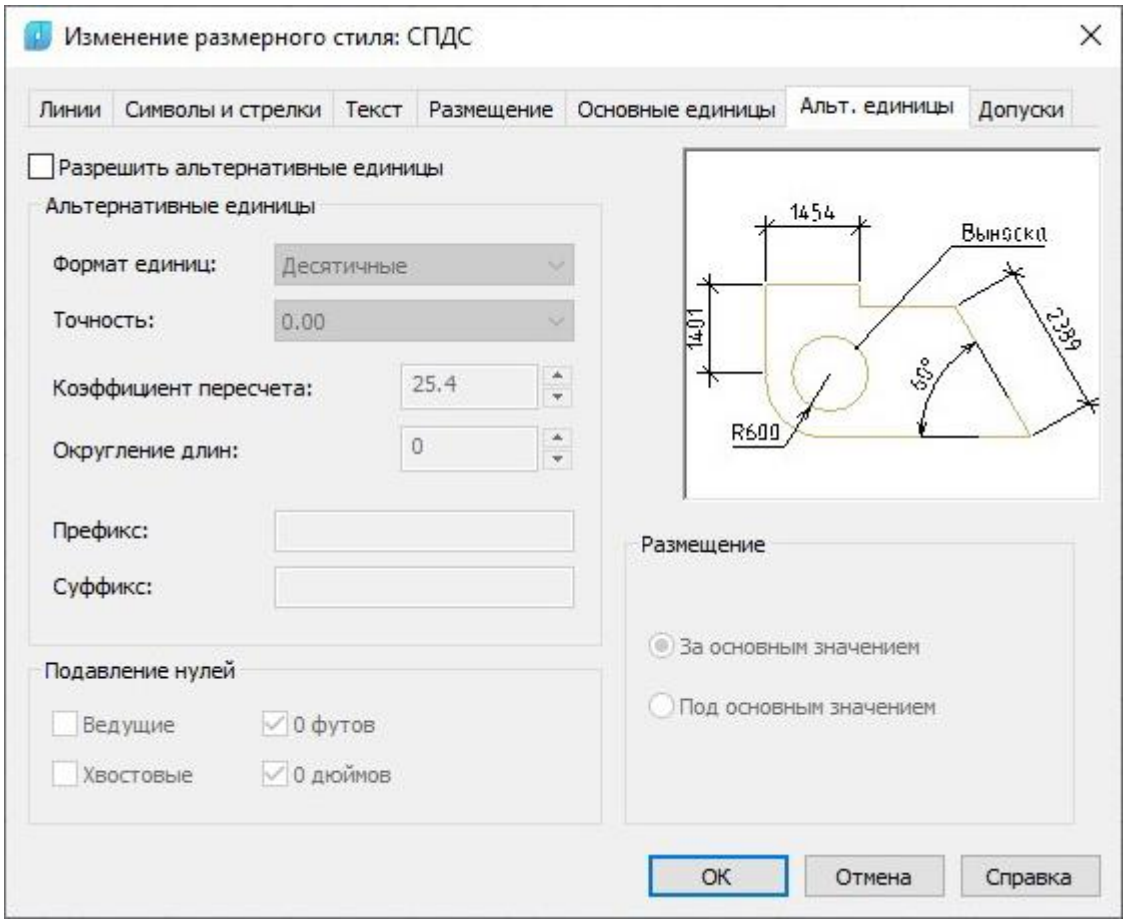
Подавление нулей

Ведущие Включение/Отключение режима подавления ведущих нулей.

Хвостовые Включение/Отключение режима подавления замыкающих нулей.

Вкладка «Альт. единицы»

Во вкладке задаётся формат и точность для альтернативных размерных единиц:



Параметры:

Разрешить альтернативные единицы Включение/Отключение режима использования альтернативных размерных единиц.

Альтернативные размеры

Формат единиц: Раскрывающийся список для выбора формата альтернативных единиц для всех типов размеров, кроме угловых.

Точность: Раскрывающийся список для выбора количества десятичных знаков после запятой в размерном тексте.

Коэффициент пересчета: Задание коэффициента пересчета из основных единиц в альтернативные.

Пример:

Для преобразования дюймов в миллиметры необходимо задать коэффициент **25.4**.

Коэффициент пересчета не оказывает влияния на угловые размеры и не применяется для точности округления положительных и отрицательных допусков.

Округление длин: Задание правила округления значений для всех типов размеров, кроме угловых.

Примеры:

1. При задании точности **0.25** все измеренные расстояния округляются до ближайшего значения, кратного **0.25**.

2. При задании значения **1.0** все измеренные расстояния округляются до ближайшего целого значения.

Количество знаков после запятой в дробных значениях размеров задаётся параметром **Точность**.

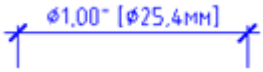
Префикс: Задание префикса альтернативного размерного текста.

Для отображения специальных символов можно использовать управляющие коды.

Пример:

Управляющий код *%%c* соответствует символу диаметра, *%%d* – символу градуса, *%%p* – символу «плюс-минус».

Префикс, заданный явно, имеет приоритет перед префиксами, используемыми по умолчанию, например, в диаметральных или радиальных размерах.



Суффикс: Задание суффикса альтернативного размерного текста.

Для отображения специальных символов также можно использовать управляющие коды.

Заданный явно суффикс имеет приоритет перед суффиксами по умолчанию.

Подавление нулей

Ведущие Включение/Отключение режима подавления отображения ведущих нулей во всех десятичных размерах.

Пример:

0.3000 записывается в этом случае как *.3000*.

Хвостовые Включение/Отключение режима подавления отображения замыкающих нулей во всех десятичных размерах.

Пример:

30.0000 записывается в этом случае как *30*.

0 футов Включение/Отключение режима подавления отображения значения футов в размере формата футы-дюймы, если значение размера меньше одного фута.

Пример:

0'-6 1/2" записывается в этом случае как *6 1/2"*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

0 дюймов Включение/Отключение режима подавления отображения значения дюймов в размере формата футы-дюймы, если значение размера равно целому числу футов.

Пример:

1'-0" записывается в этом случае как *1'*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

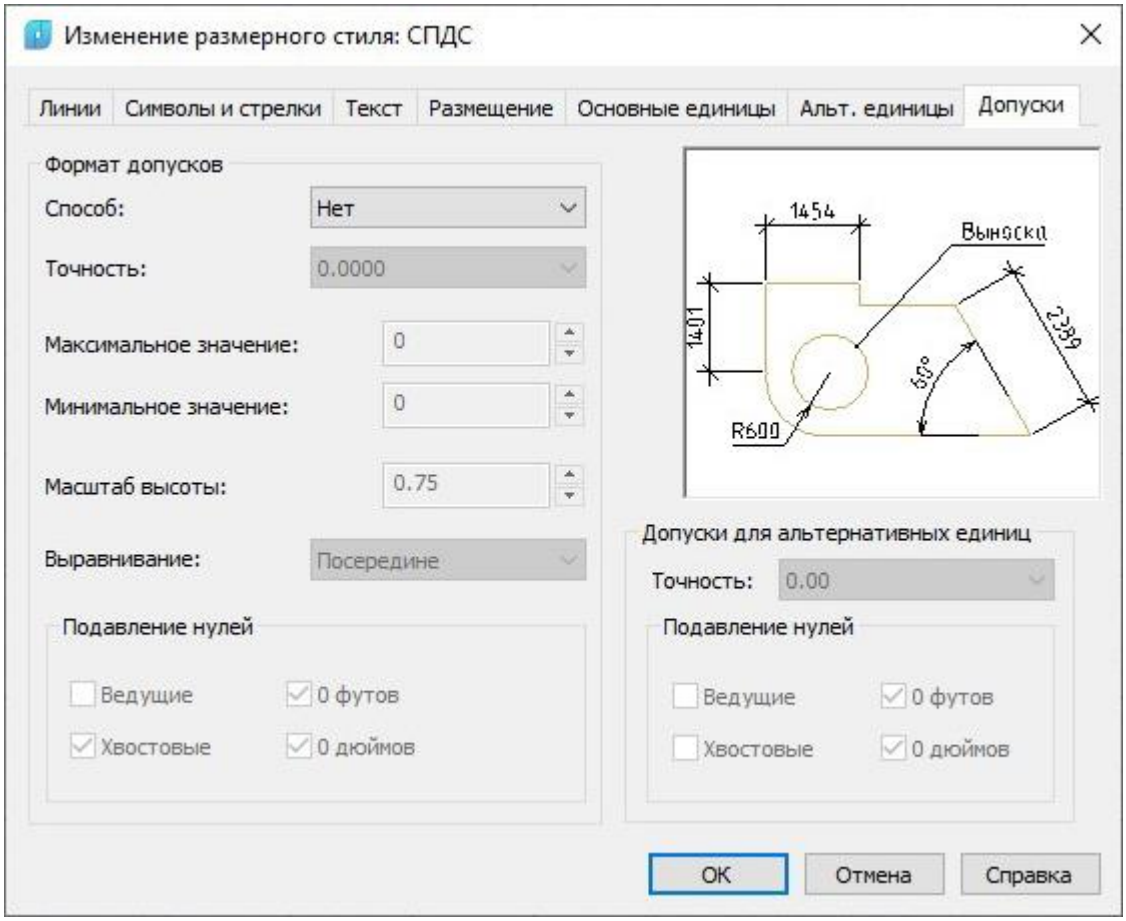
Размещение

За основным значением Включение режима отображения значения размерного текста в альтернативных единицах сразу же за значением в основных единицах.

Под основным значением Включение режима отображения значения размерного теста в альтернативных единицах под значением в основных единицах.

Вкладка «Допуски»

Во вкладке задаётся режим отображения и формат допусков в размерном тексте:



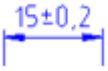
Параметры:

Формат допусков

Способ: Раскрывающийся список для выбора способа задания допусков:

- **Нет** – Отключение режима отображения допусков.

- **Симметрично** – Включение режима отображения допусков с одинаковыми верхним и нижним предельными отклонениями. Допуск отделяется от размера символом плюс-минус (±). Значение допуска задаётся в поле **Максимальное значение**.



- **Отклонения** – Включение режима отображения допусков с разными верхним и нижним предельными отклонениями. При нанесении размера на чертеже перед верхним предельным отклонением по умолчанию ставится знак плюс (+), перед нижним – знак минус (–).

ПРИМЕЧАНИЕ При вводе значения верхнего предельного отклонения со знаком минус (–) на чертеже значение будет проставлено со знаком минус (–).

ПРИМЕЧАНИЕ При вводе значения нижнего предельного отклонения со знаком минус (–) на чертеже значение будет проставлено со знаком плюс (+).

- **Предельные размеры** – Включение режима отображения размерного текста в виде предельных размеров. Максимальный предельный размер располагается над минимальным. Наибольший предельный размер получается прибавлением к номинальному размеру верхнего предельного отклонения, наименьший – вычитанием из номинального размера нижнего предельного отклонения.

- **Номинальный** – Включение режима отображения размерного текста в виде номинального размера, заключенного в рамку.

Точность: Раскрывающийся список для выбора количества десятичных знаков после запятой.

Максимальное значение: Задание значения верхнего предельного отклонения.

При выборе способа задания допусков **Симметрично** обоим отклонениям присваивается значение этого параметра.

Минимальное значение: Задание значения нижнего предельного отклонения.

Масштаб высоты: Задание масштабного коэффициента для высоты текста отклонений.

При помощи этого коэффициента определяется высота текста отклонений относительно высоты номинального размера.

Выравнивание: Раскрывающийся список для выбора способа выравнивания допусков относительно номинального размера:

- **По низу** – Включение режима выравнивания допусков по низу номинального размера.

- **По середине** – Включение режима выравнивания допусков по середине номинального размера размерного текста.

- **По верху** – Включение режима выравнивания допусков по верху номинального размера.

Подавление нулей

Ведущие Включение/Отключение режима подавления отображения ведущих нулей во всех десятичных отклонениях.

Пример:

0.3000 записывается в этом случае как *.3000*.

Хвостовые Включение/Отключение режима подавления отображения замыкающих нулей во всех десятичных отклонениях.

Пример:

30.0000 записывается в этом случае как *30*.

0 футов Включение/Отключение режима подавления отображения значения футов в отклонениях формата футы-дюймы, если значение отклонения меньше одного фута.

Пример:

0'-6 1/2" записывается в этом случае как *6 1/2"*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

0 дюймов Включение/Отключение режима подавления отображения значения дюймов в отклонениях формата футы-дюймы, если значение отклонения равно целому числу футов.

Пример:

1'-0" записывается в этом случае как *1'*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

Допуски для альтернативных единиц

Точность: Раскрывающийся список для выбора количества десятичных знаков после запятой.

Подавление нулей

Ведущие Включение/Отключение режима подавления отображения ведущих нулей во всех десятичных отклонениях.

Пример:

0.3000 записывается в этом случае как *.3000*.

Хвостовые Включение/Отключение режима подавления отображения замыкающих нулей во всех десятичных отклонениях.

Пример:

30.0000 записывается в этом случае как *30*.

0 футов Включение/Отключение режима подавления отображения значения футов в отклонениях формата футы-дюймы, если значение отклонения меньше одного фута.

Пример:

0'-6 1/2" записывается в этом случае как *6 1/2"*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

0 дюймов Включение/Отключение режима подавления отображения значения дюймов в отклонениях формата футы-дюймы, если значение отклонения равно целому числу футов.

Пример:

1'-0" записывается в этом случае как *1'*.

Параметр доступен для **Дюймовых десятичных** или **Дюймовых дробных** форматов единиц.

Восстановление размерного стиля

Лента: **Главная** – **Оформление** > **Установить стили по ГОСТ**

Командная строка: **СТИЛИГОСТ** (**SETGOST**)

Данная команда необходима для создания (восстановления) стандартного размерного стиля среды nanoCAD.

Настройки размерных стилей хранятся внутри файлов чертежей. Если файл был создан не в nanoCAD, то у него может отсутствовать необходимый размерный стиль для корректной работы в среде nanoCAD.

Мультивыноска

Создание мультивыноски

Лента: **Главная, Оформление – Выноски >** **Мультивыноска**

Меню: **Черчение >** **Мультивыноска...**

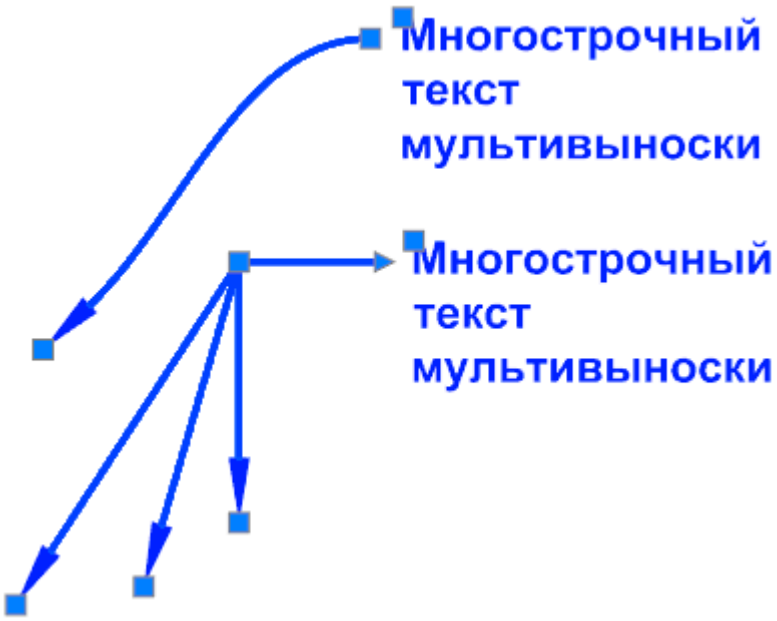
Панель: **Мультивыноски –**

Командная строка: **МВЫНОСКА, МУЛЬТИВЫНОСКА (MLEADER)**

Мультивыноска является объектом оформления чертежа и, как правило, представляет собой прямую линию или сплайн со стрелкой на одном конце и многострочным текстовым объектом или блоком на другом. Текстовая надпись или блок соединяется с линией выноски короткой горизонтальной линией-полкой.

Визуальное представление мультивыноски, как и другие ее параметры, можно редактировать при ее создании или на функциональной панели **Свойства**. Например, можно отображать или скрывать полку, линии выноски, изменять внешний вид стрелки, создавать рамку вокруг текста, менять точку присоединения блока, редактировать параметры многострочного текста, в т. ч. задавать скрытие заднего плана и т. д.

Расположение мультивыноски на экране удобно регулировать с помощью функциональных ручек.



Опции команды:

вначале полка выноски	Начинать построение с указания расположения полки мультивыноски.

Вначале содержимое	Начинать построение с указания расположения и ввода текста или с указания блока (в зависимости от указанного в параметрах типа содержимого мультивыноски).
Вначале Стрелка выноски	Начинать построение с указания расположения стрелки линии выноски.
Параметры	Дополнительные параметры построения мультивыноски.
Тип выноски	Указать тип линии выноски: прямая, сплайн или не отображать линию выноски.
Полка выноски	Указать следует ли отображать полку мультивыноски и величину полки.
тип соДержимого	Указать тип содержимого создаваемой мультивыноски: блок, многострочный текст или без содержимого.
Максимум точек	Количество вершин линии выноски. По умолчанию 2, т. е. создается один сегмент линии выноски.

Запросы команды:

Укажите местоположение стрелки выноски или [вначале пОлка выноски/Вначале содержимое/Параметры]<вначале пОлка выноски>:	Запрос местоположения стрелки или содержимого, в зависимости от выбранного порядка построения мультивыноски. Дополнительные параметры можно настроить, выбрав опцию **Параметры**.
Задайте параметр или [Тип выноски/Полка выноски/тип соДержимого/Максимум точек/пЕрвый угол/Второй угол/выХод из параметров]<выХод из параметров>:	Выводится при выборе опции **Параметры** в предыдущем запросе.

Удаление линий выносок мультивыноски

Лента: **Главная, Оформление – Выноски >** **Удалить выноску**

Меню: **Редактирование – Объект – Мультивыноска >** **Удалить выноску**

Панель: **Мультивыноски –**

Командная строка: **МВЫНОСКАУД (MLEADEREDITREMOVE)**

Для удаления линии выноски, нужно выбрать её на объекте-мультивыноске в чертеже. Удаление линии выноски происходит сразу же после её выбора.

Добавление линий выносок мультивыноски

Лента: **Главная, Оформление – Выноски >** **Добавить выноску**

Меню: **Редактирование – Объект – Мультивыноска >** **Добавить выноску**

Панель: **Мультивыноски –**

Командная строка: **МВЫНОСКАДОБ (MLEADEREDITADD)**

Для добавления линии-выноски:

1. Выбрать нужную мультивыноску в рабочем пространстве.

2. Указывать точку расположения стрелки для каждой добавляемой линии выноски.
3. Для завершения нажать **ENTER**.

Выравнивание мультивыносок

Лента: **Главная, Оформление – Выноски >** **Выравнивание мультивыносок**

Меню: **Редактирование – Объект – Мультивыноска >** **Выровнять**

Панель: **Мультивыноски –**

Командная строка: **МВЫНОСКАВЫР (MLEADERALIGN)**

Выравнивает выбранные выноски и располагает их с одинаковыми интервалами в соответствии с заданными параметрами.

Опции команды:

Параметры	Указываются интервалы и способы выравнивания выбранных мультивыносок. Команда запоминает и по умолчанию использует способ выравнивания, указанный в последний раз.
Распределить	Полки выносок с содержимым будут равномерно распределены между двумя указанными на экране точками.
преобразовать сегменты выноски в Параллельные	Содержимое размещается таким образом, что конечные сегменты линий выносок в выбранных мультивыносках становятся параллельными.
Задать Интервал	Задается значение интервала между линиями полок для выбранных мультивыносок.
ИСпользовать текущий интервал	Используются текущие интервалы внутри содержимого мультивыносок.

Запросы команды:

Выберите мультивыноски или [?]:	Указать те мультивыноски, которые должны быть выровнены или распределены в зависимости от операции, выбранной в параметрах команды.
Выберите мультивыноску для выравнивания или [?/Параметры]:	Выбрать выноску, по которой следует выровнять остальные. Запрос, выводится в начале операции выравнивания. Вид операции выравнивания задается в параметрах команды (опция **Параметры**).

Группировка мультивыносок

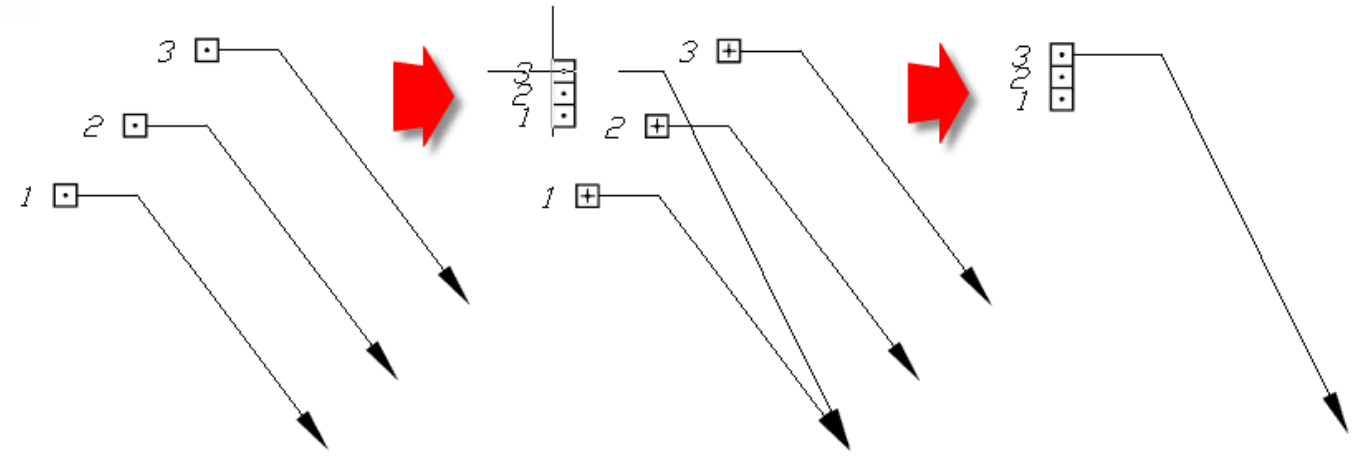
Лента: **Главная, Оформление – Выноски >** **Группировка мультивыносок**

Меню: **Редактирование – Объект – Мультивыноска >** **Группировать**

Панель: **Мультивыноски –**

Командная строка: **МВЫНОСКАСОБР (MLEADERCOLLECT)**

Группирование нескольких, содержащих блоки, мультивыносок в одну, с горизонтальным или вертикальным расположением блоков.



Опции команды:

Вертикальная	Указываются интервалы и способы выравнивания выбранных мультивыносок. Команда запоминает и по умолчанию использует способ выравнивания, указанный в последний раз.
Горизонтальная	Полки выносок с содержимым будут равномерно распределены между двумя указанными на экране точками.
Перенос	Задает значение ширины для группы мультивыносок с переносом строк.
Задайте ширину для переноса	Ширина переноса.
Количество	Максимальное количество блоков в строке в группе мультивыносок.

Запросы команды:

Выберите мультивыноски или [?]:	Указать те мультивыноски, которые должны быть сгруппированы. Мультивыноски без блоков будут исключены из выборки. Блоки будут располагаться в порядке выбора мультивыносок. Выносная линия последней выбранной выноски будет сохранена.
Задайте положение сгруппированной мультивыноски или [Вертикальная/Горизонтальная/Перенос]<Вертикальная>:	Выбрать способ группировки мультивыносок (горизонтальный или вертикальный) и указать положение ее содержимого в рабочем пространстве чертежа.

Стили мультивыносок

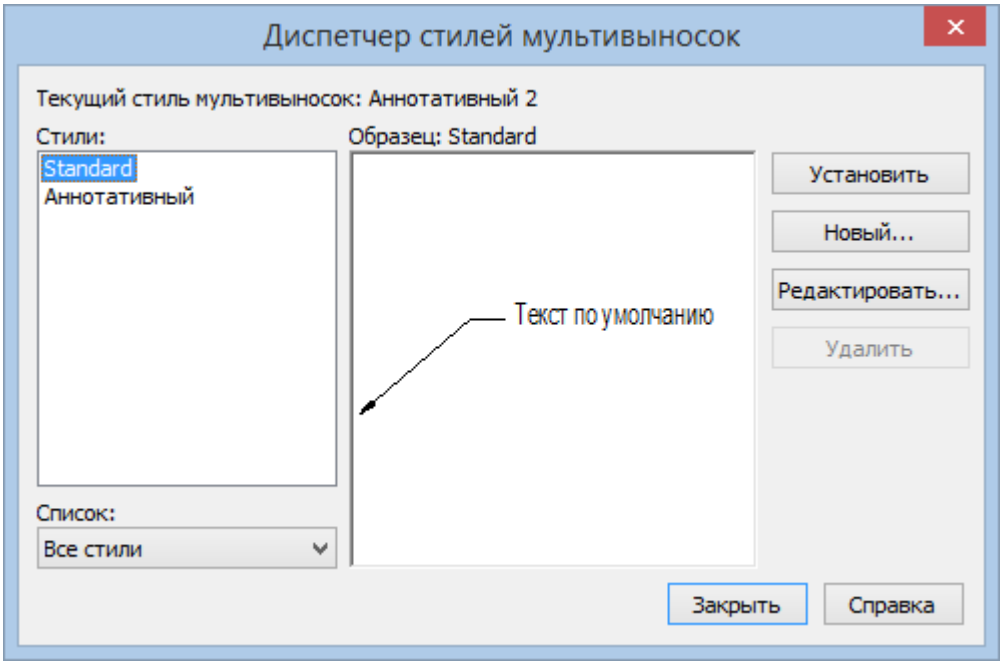
Лента: **Оформление – Выноски –**

Панель: **Мультивыноски –**

Командная строка: **МВЫНОСКАСТИЛЬ (MLEADERSTYLE)**

Команда открывает диалоговое окно **Диспетчер стилей мультивыносок**, в котором можно создать и изменить стили мультивыносок.

Мультивыноски создаются со стилем, выставленным в выпадающем списке на инструментальной панели **Мультивыноски** или на ленте на вкладке **Оформление** в группе **Выноски**.



Параметры:

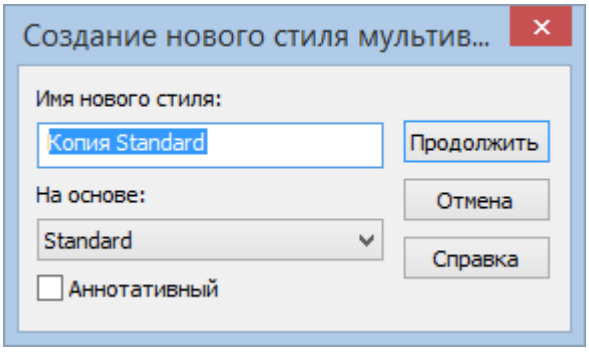
Стили — Список стилей мультивыносок в документе. Его содержимое регулируется выпадающим списком **Список**.

Список — Определяет какие стили отображать в списке **Стили**: все стили документа или только задействованные.

Образец — Окно предварительного просмотра, отображающее предположительный вид мультивыноски, созданный с применением стиля, выбранного в списке **Стили**.

Установить — Делает текущим стиль, выбранный в поле **Стили**.

Новый — Открывает диалоговое окно **Создание нового стиля мультивыноски**, для создания нового стиля на основе выбранного в поле **Стили**.

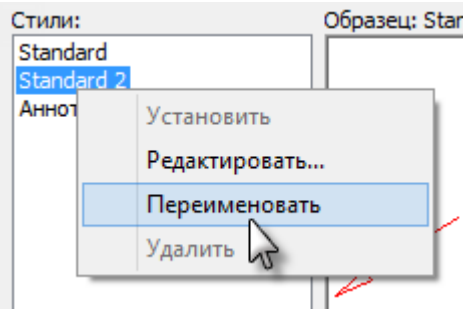


По нажатии кнопки **Продолжить**, откроется диалоговое окно **Изменение стиля мультивыносок**, описанное ниже.

Редактировать — Открывает диалоговое окно **Изменение стиля мультивыносок** для редактирования стиля, выбранного в поле **Стили**.

Удалить — Удаляет стиль, выбранный в поле **Стили**.

В поле **Стили** также доступно контекстное меню. В нем, помимо перечисленных действий, можно переименовать выбранный стиль:

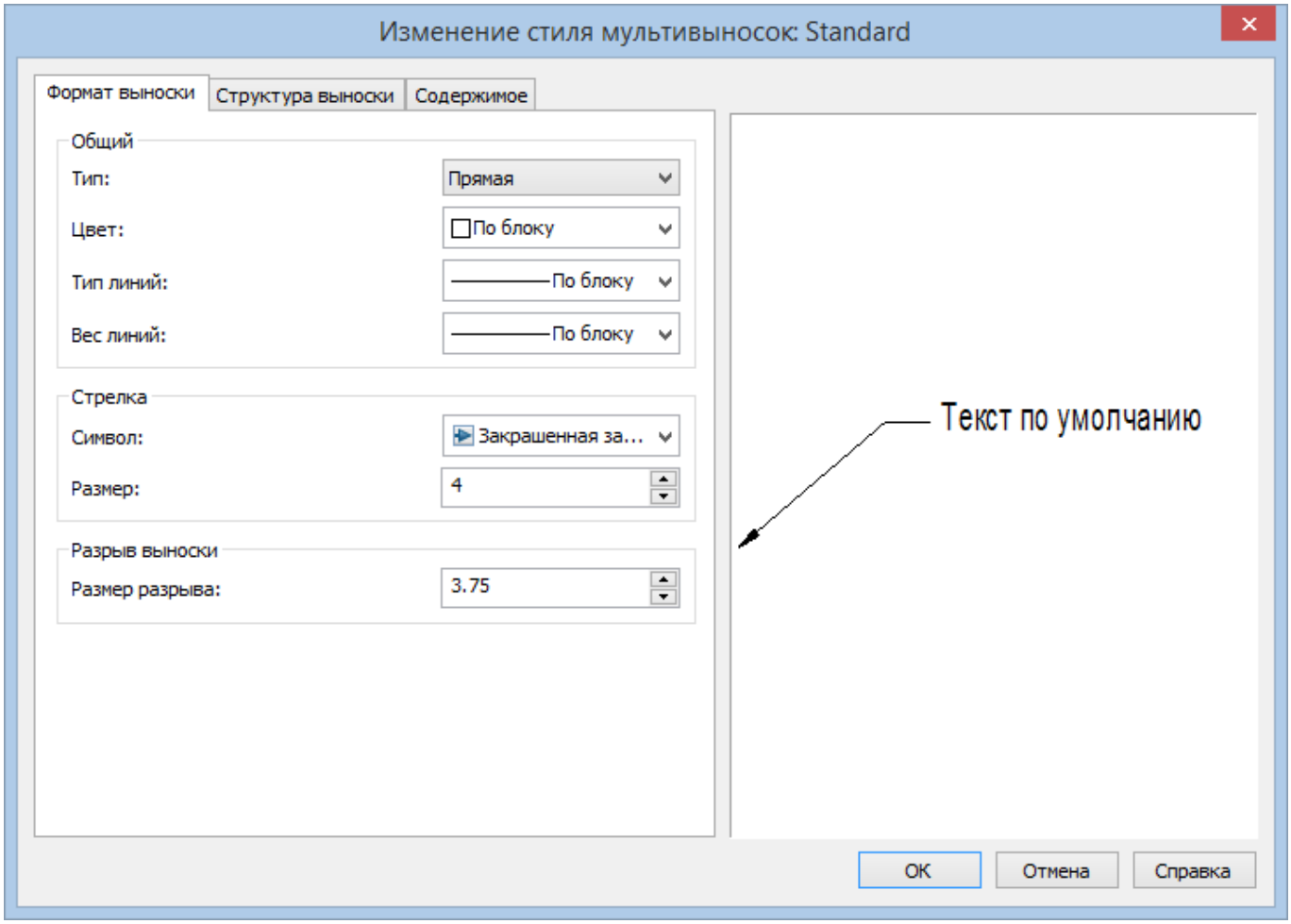


Редактирование стиля мультивыносок

Диалоговое окно **Изменение стиля мультивыносок** открывается при редактировании существующего или создании нового стиля.

В левой части, диалог содержит три вкладки с настраиваемыми параметрами, а в правой – область предварительного просмотра, отображающую мультивыноску в соответствии с текущими настройками.

Вкладка «Формат выноски»



Параметры:

Общий

Тип	Тип линии выноски мультивыноски – прямая, сплайн или ее отсутствие.
Цвет	Раскрывающийся список для выбора цвета мультивыноски.

Тип линий Раскрывающийся список для выбора типа линии у линии выноски.

Вес линий Раскрывающийся список для выбора веса линии у линии выноски.

Стрелка

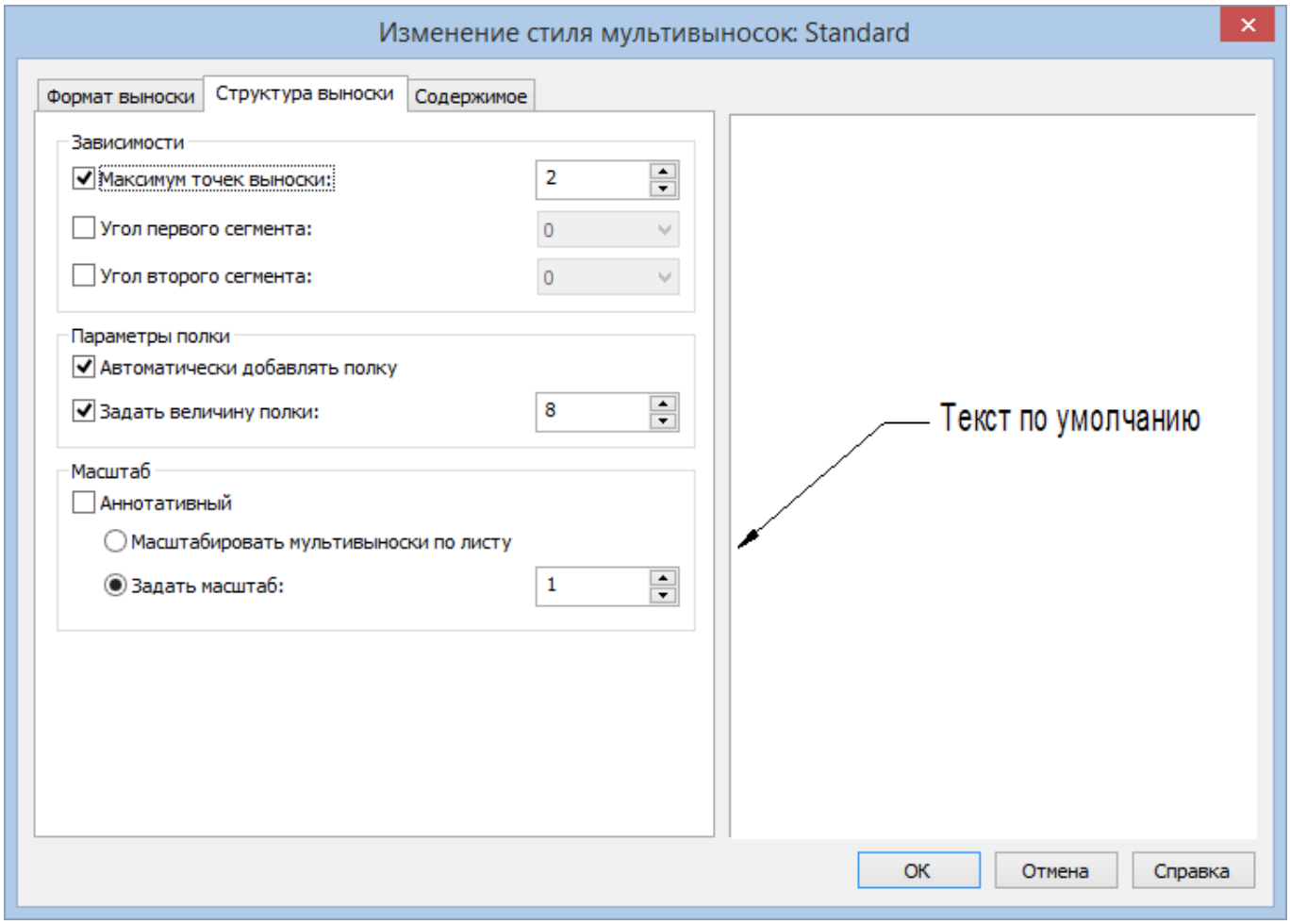
Символ Внешний вид стрелки.

Размер Размер символа стрелки.

Разрыв выноски

Размер разрыва Величина разрыва мультивыноски.

Вкладка «Структура выноски»



Параметры:

Зависимости

Максимум точек выноски Линия выноски может иметь больше одного сегмента и быть похожей на ломаную полилинию. Параметр определяет количество точек линии выноски, которое будет запрашиваться при построении мультивыноски.

Угол первого сегмента Задает значения угла первого сегмента линии выноски.

Угол второго сегмента Задает значения угла второго сегмента линии выноски.

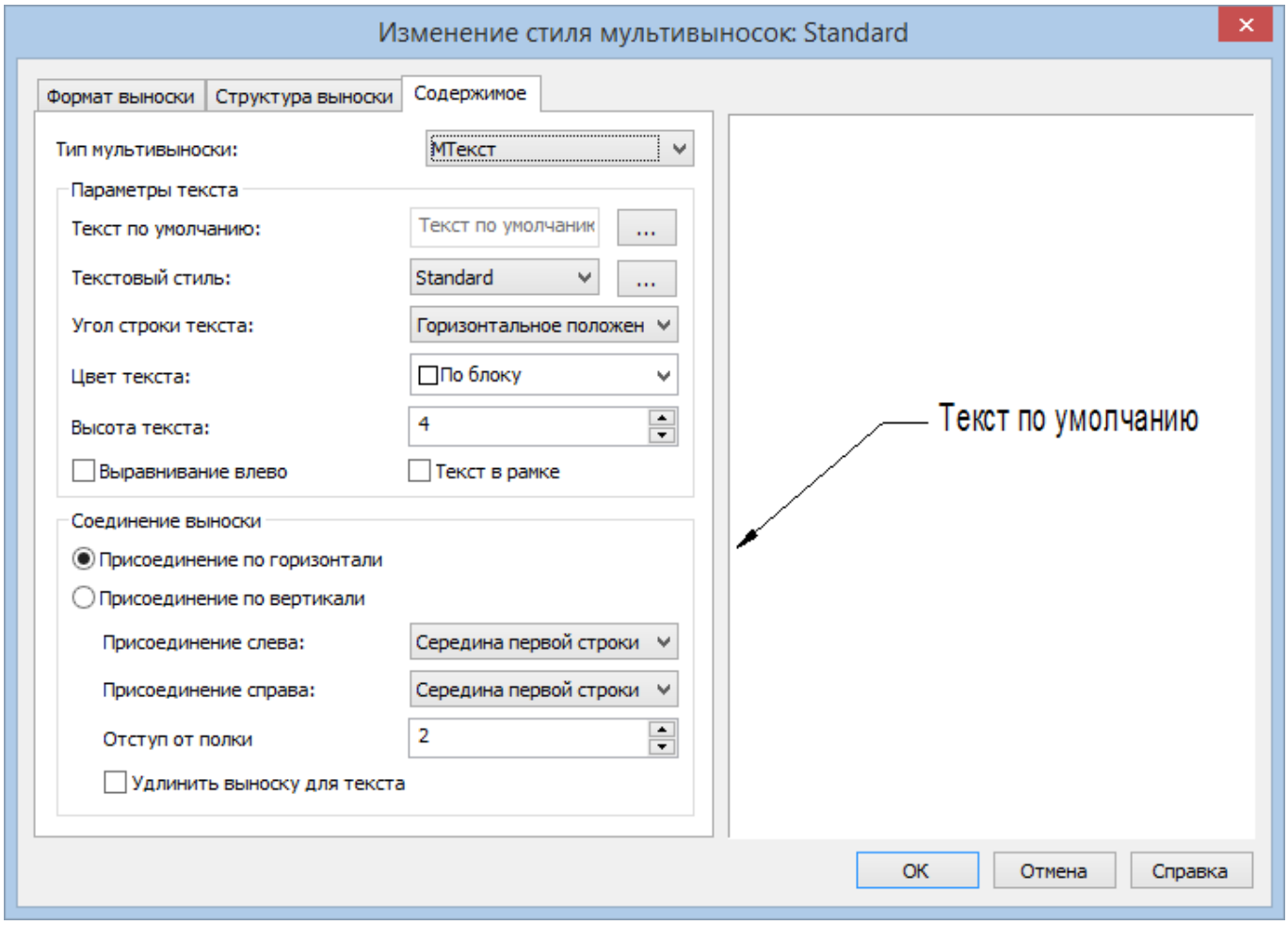
Параметры полки

Автоматически добавлять полку	Автоматическое добавление полки при создании мультивыноски. При отключенном параметре полка добавлена не будет.
Задать величину полки	Задает постоянное расстояние линии полки в мультивыноске.

Масштаб

Аннотативный	Аннотативность мультивыноски. В текущей версии программы не используется. Параметр позволяет автоматически корректировать объект, для одинакового отображения в одном и том же размере или масштабе, независимо от масштаба вида.
Масштабировать мультивыноску по листу	Масштабирует мультивыноску в соответствии с текущим листом.
Задать масштаб	Задает масштаб мультивыноски.

Вкладка «Содержимое»



Параметры:

Тип мультивыноски	Тип содержания мультивыноски: многострочный текст, присоединяемый блок или без содержимого.

Параметры текста

Текст по умолчанию	Задает текст по умолчанию для мультивыноски. При создании мультивыноски можно будет выбрать: оставлять ли текст по умолчанию или ввести другой.

Текстовый стиль	Заранее определенный текстовый стиль для текста. Отображает загруженные на данный момент текстовые стили.
Угол строки текста	Задает угол поворота текста мультивыноски.
Цвет текста	Задает цвет текста мультивыноски.
Высота текста	Задает высоту текста.
Выравнивание влево	Задает выравнивание текста влево.
Текст в рамке	Содержимое текста мультивыноски заключается в рамку.

Соединение выноски

Присоединение по горизонтали	Устанавливает присоединение полки к содержимому по горизонтали.
Присоединение по вертикали	Устанавливает присоединение полки к содержимому по вертикали.
Присоединение слева/сверху	Уточняет способ присоединения слева или сверху (в зависимости от выбранного выше варианта присоединения).
Присоединение справа/снизу	Уточняет способ присоединения справа или снизу (в зависимости от выбранного выше варианта присоединения).
Отступ от полки	Задает отступ содержимого от полки.
Удлинить выноску для текста	Доступно только в случае выбора присоединения по горизонтали.

Выноски

Универсальная выноска

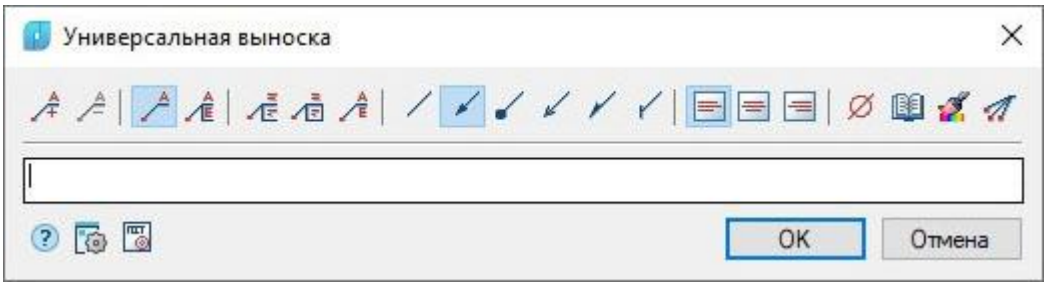
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** – **Универсальная выноска**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Универсальная выноска...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **УНВ**, **УНИВЫН**, **УНВЫНОСКА** (**NOTE**)

Команда открывает диалоговое окно **Универсальная выноска** для задания параметров выноски:



Параметры:

Кнопки добавления/удаления полей ввода текста и добавления границ:

Добавление дополнительного поля ввода.

Удаление поля ввода, на котором стоит курсор.

Переключение отображения выноски – простая выноска.

Переключение отображения выноски – многострочная выноска.

Управление выводом на полке многострочного текста. Переход на другую строку осуществляется комбинацией клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Обрамление рамкой текста под полкой.

Управление выводом в многострочной выноске последней строки без полки.

Кнопки выбора типа стрелки линии-выноски:

Без стрелки.

Стрелка.

Точка.

Открытая стрелка.

Полустрелка.

Засечка.

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Прочие кнопки:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в полях ввода текста.

Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.

Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.

Кнопка **Добавить линию-выноску** предназначена для вставки дополнительных линий выносок. Кнопка работает и активна, если поставлена хотя бы одна линия выноски.

Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**.

Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

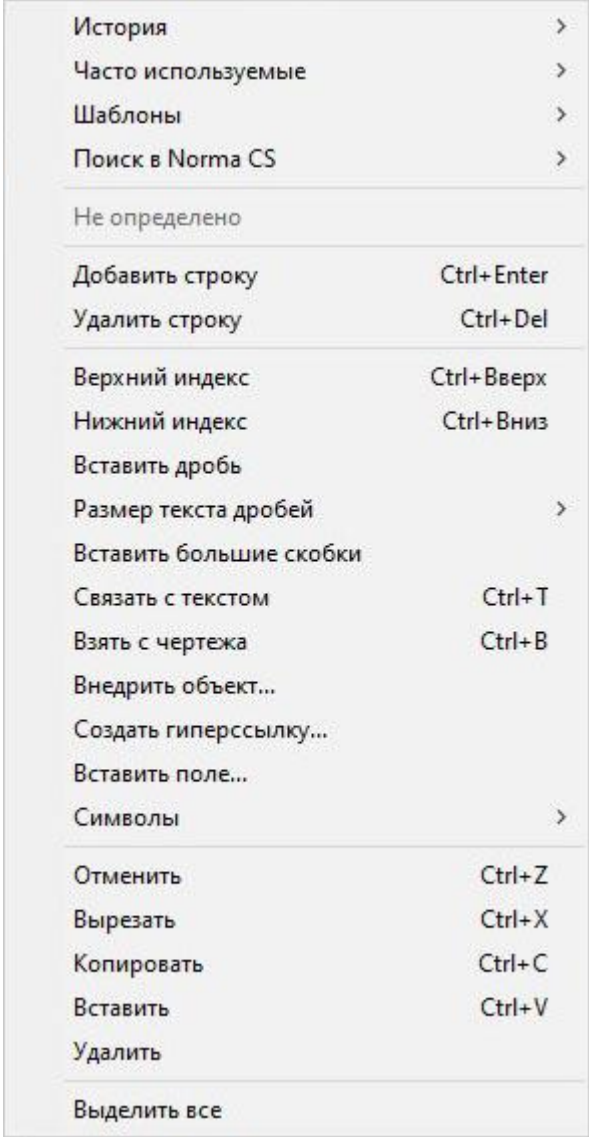
По умолчанию **Универсальная выноска** содержит одно поле ввода для надписи над полкой выноски.

С помощью команд **Простая выноска** и **Многострочная выноска** редактируется наличие дополнительных полок.

С помощью команд **Добавить строку** и **Удалить строку** редактируется количество полок выноски. Если используется простая выноска, данные команды управляют наличием текста под полкой.

ПРИМЕЧАНИЕ Для команды **Добавить строку** доступны горячие клавиши:
CTRL+***ENTER*** – добавляет полку ниже выделенной полки;
SHIFT+***ENTER*** – добавляет полку выше выделенной полки.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:

Создание универсальной выноски

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» активен

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Универсальная выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.
4. Нажать кнопку **ОК**.
5. Задать точку на объекте, в которую будет направлена стрелка выноски.
6. В командной строке или контекстном меню выбрать тип стрелки линии-выноски:

   Ничего – без стрелки;

Стрелка – со стрелкой;

Точка – с точкой.

7. Разместить на чертеже полку выноски.

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» неактивен

1. Вызвать команду.
2. Задать точку на объекте, в которую будет направлена стрелка выноски.
3. В командной строке или контекстном меню выбрать тип стрелки линии-выноски:

   Ничего – без стрелки;

   Стрелка – со стрелкой;

   Точка – с точкой.
4. Разместить на чертеже полку выноски.
5. В диалоговом окне **Универсальная выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
6. Ввести в текстовых полях нужный текст.
7. Нажать кнопку **ОК**.

Позиционная выноска

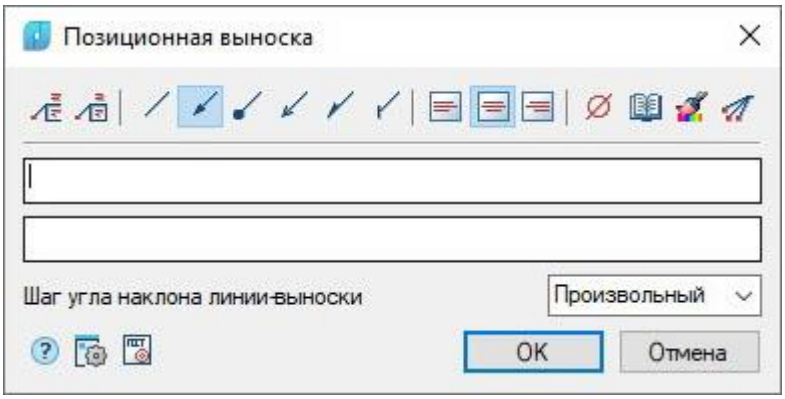
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Позиционная выноска**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Позиционная выноска...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **ПОЗВЫНОСКА** (**NOTEP**)

Команда открывает диалоговое окно **Позиционная выноска** для задания параметров выноски:



Параметры:

Кнопки добавления границ:

Управление выводом на полке многострочного текста. Переход на другую строку осуществляется комбинацией клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Обрамление рамкой текста под полкой.

Кнопки выбора типа стрелки линии-выноски:

Без стрелки.

Стрелка.

Точка.

Открытая стрелка.

Полустрелка.

Засечка.

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Прочие кнопки и параметры:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в поле ввода текста.

Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.

Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.

Кнопка **Добавить линию-выноску** предназначена для вставки дополнительных линий-выносок. Кнопка работает и активна, если поставлена хотя бы одна линия выноски.

Шаг угла наклона линии-выноски

Раскрывающийся список для выбора угла наклона линий-выносок.

В списке доступны для выбора следующие углы:

- **Произвольный** – линия выноски проставляется произвольно (по умолчанию).
- **15** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 15°;
- **30** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 30°;
- **45** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 45°;
- **90** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 90°.

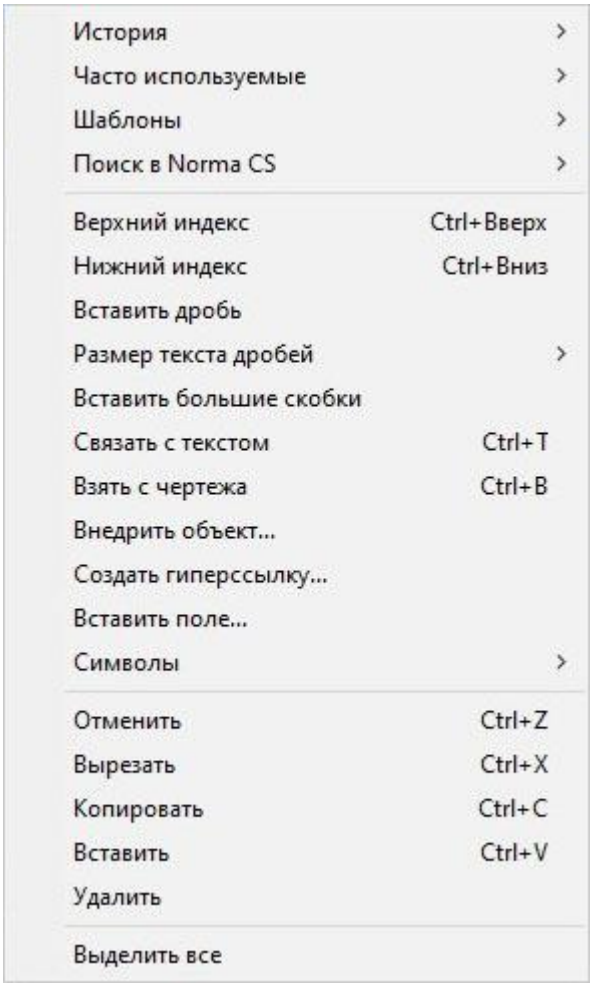
ПРИМЕЧАНИЕ Если параметр **Шаг угла наклона линии-выноски** стоит произвольным, есть возможность разместить ортогонально полку выноски в режиме **ОРТО (F8)**. При включении режима ОРТО через клавишу ***SHIFT*** должна быть включена **Объектная привязка (F3)**.

Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**.

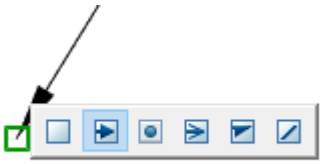
Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

Позиционная выноска по умолчанию содержит две строки ввода. Первая строка для надписи над полкой выноски, вторая – под полкой.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:



Создание позиционной выноски

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» активен

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Позиционная выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.
4. Нажать кнопку **OK**.
5. Задать точку на объекте, в которую будет направлена стрелка выноски. Для выбора объекта в командной строке или контекстном меню выбрать команду Выбор.
   Для свободного указания точки на чертеже выбрать команду сВободно.
6. Разместить на чертеже полку выноски.

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» неактивен

1. Вызвать команду.

Задать точку на объекте, в которую будет направлена стрелка выноски. Для выбора объекта в командной строке или контекстном меню выбрать команду Выбор.
Для свободного указания точки на чертеже выбрать команду сВободно.

2. Разместить на чертеже полку выноски.
3. В диалоговом окне **Позиционная выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
4. Ввести в текстовых полях нужный текст.
5. Нажать кнопку **ОК**.

Гребенчатая выноска

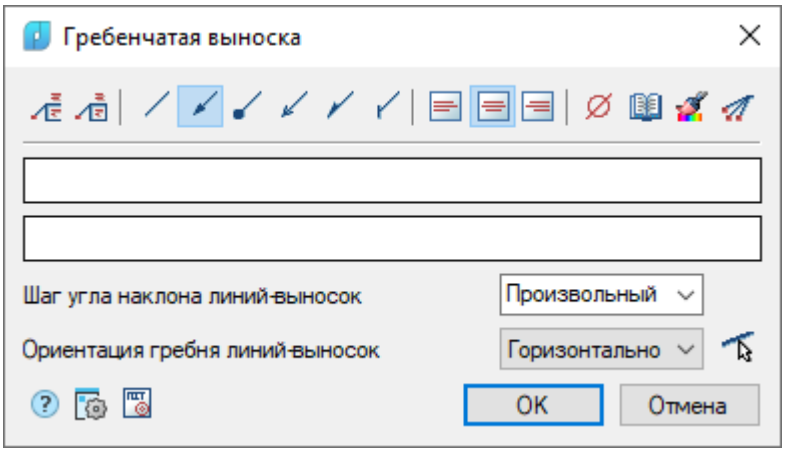
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Гребенчатая выноска**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Гребенчатая выноска...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **ГРВ**, **ГРЕБВЫН**, **ГРВЫНОСКА** (**NOTEC**)

Команда открывает диалоговое окно **Гребенчатая выноска** для задания параметров выноски:



Параметры:

Кнопки добавления границ:

Управление выводом на полке многострочного текста. Переход на другую строку осуществляется комбинацией клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Обрамление рамкой текста под полкой.

Кнопки выбора типа стрелки линии-выноски:

Без стрелки.

Стрелка.

Точка.

Открытая стрелка.

Полустрелка.

Засечка.

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Прочие кнопки и параметры:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в полях ввода текста.

Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.

Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.

Кнопка **Добавить линию-выноску** предназначена для вставки дополнительных линий-выносок. Кнопка работает и активна, если поставлена хотя бы одна линия выноски.

Шаг угла наклона линий-выносок

Раскрывающийся список для выбора угла наклона линий-выносок.

В списке доступны для выбора следующие углы:

- **Произвольный** – линия выноски проставляется произвольно (по умолчанию).
- **15** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 15°;
- **30** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 30°;
- **45** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 45°;
- **90** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 90°.

Ориентация гребня линий-выносок

Раскрывающийся список для выбора ориентации гребня линии-выноски.

В списке доступны для выбора следующие опции:

- **Произвольно** – гребень линии выноски проставляется произвольно (по умолчанию);
- **Горизонтально** – гребень линии выноски проставляется горизонтально;
- **Вертикально** – гребень линии выноски проставляется вертикально.

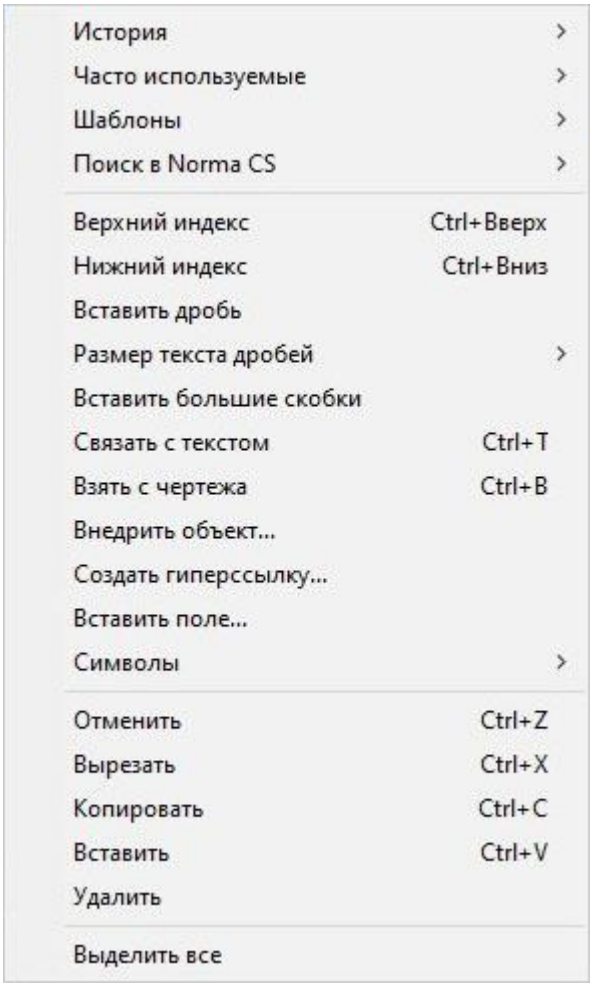
Кнопка **Укажите линию** предназначена для переключения ориентации гребня параллельно какому-либо отрезку на чертеже. Кнопка становится активной при редактировании уже вставленной в чертёж гребенчатой выноски.

Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**.

Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

Гребенчатая выноска по умолчанию содержит две строки ввода. Первая строка для надписи над полкой выноски, вторая - под полкой.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:

Создание гребенчатой выноски

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» активен

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Гребенчатая выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.
4. Нажать кнопку **OK**.
5. Задать необходимое количество линий-выносок (при указании положения объект подсвечивается), для завершения нажать ***ENTER***.
6. Задать наклон линий-выносок. В командной строке и контекстном меню доступны опции переключения ориентации гребня: [Горизонтально/Вертикально/Параллельно]. Опция Параллельно позволяет выбрать направление гребня линий-выносок параллельно какому-либо отрезку на чертеже.
7. Разместить на чертеже полку выноски.

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» неактивен

1. Вызвать команду.
2. Задать необходимое количество линий-выносок (при указании положения объект подсвечивается), для завершения нажать ***ENTER***.
3. Задать наклон линий-выносок. В командной строке и контекстном меню доступны опции переключения ориентации гребня: [Горизонтально/Вертикально/Параллельно]. Опция Параллельно позволяет выбрать направление гребня линий-выносок параллельно какому-либо отрезку на чертеже.
4. Разместить на чертеже полку выноски.
5. В диалоговом окне **Гребенчатая выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
6. Ввести в текстовых полях нужный текст.
7. Нажать кнопку **ОК**.

Узловая секущая выноска

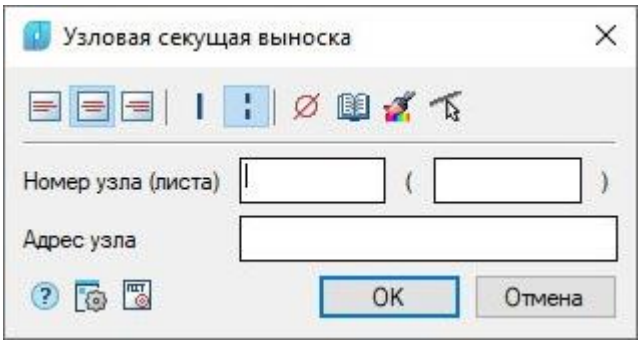
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Узловая секущая выноска**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Узловая секущая выноска...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **УЗСВ**, **УЗСЕКВЫН**, **УЗСЕКВЫНОСКА** (**NOTES**)

Команда открывает диалоговое окно **Узловая секущая выноска** для задания параметров выноски:



Параметры:

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Кнопки выбора типа секущей линии:

Сплошной штрих.

Прерывистый штрих.

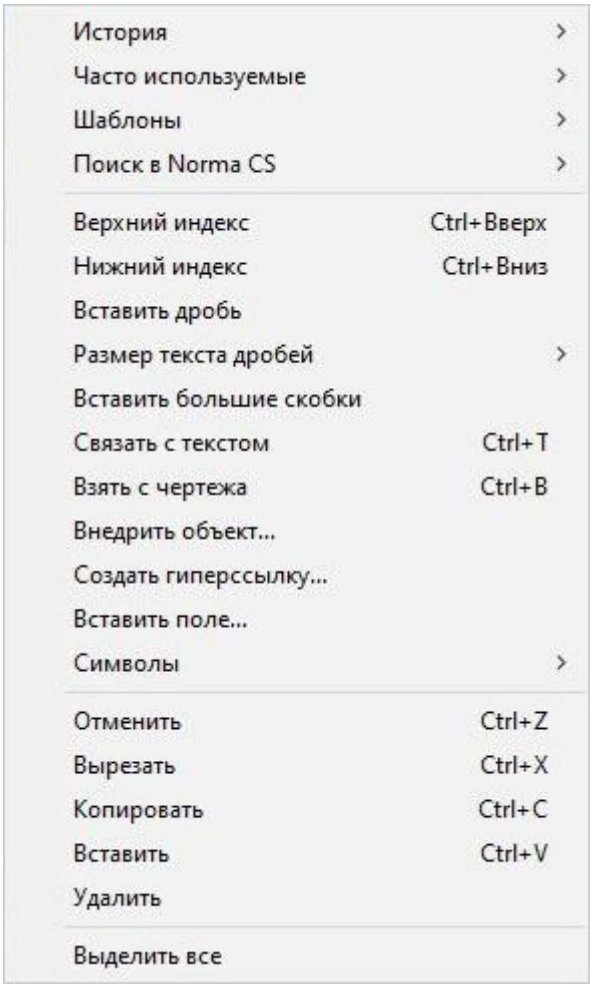
Прочие кнопки и параметры:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в полях ввода текста.

	Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.
	Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.
	Кнопка **Укажите линию** предназначена для переназначения первой и второй линий рассекаемой конструкции. Кнопка становится активной при редактировании уже вставленной в чертёж узловой секущей выноски.
Номер узла (листа)	Строка ввода из двух полей для указания **Номера узла и листа**.
Адрес узла	Строка ввода для указания **Адреса узла**.
	Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**.
	Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

Узловая секущая выноска по умолчанию содержит две строки ввода. Первая строка ввода состоит из двух полей для указания **Номера узла и листа**. Вторая строка ввода для указания **Адреса узла**.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:

Создание узловой секущей выноски

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» активен

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Узловая секущая выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.
4. Нажать кнопку **ОК**.
5. Указать первую линию рассекаемой конструкции, перпендикулярно которой будет расположена секущая линия выноски. Для выбора объекта в командной строке или контекстном меню выбрать команду Выбор. Для свободного указания точки на чертеже выбрать команду сВободно. Переключение режимов осуществляется клавишей ***ПРОБЕЛ***.
6. Указать вторую линию рассекаемой конструкции.
7. Разместить на чертеже полку выноски.

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» неактивен

1. Вызвать команду.
2. Указать первую линию рассекаемой конструкции, перпендикулярно которой будет расположена секущая линия выноски. Для выбора объекта в командной строке или контекстном меню выбрать команду Выбор. Для свободного указания точки на чертеже выбрать команду сВободно. Переключение режимов осуществляется клавишей ***ПРОБЕЛ***.
3. Указать вторую линию рассекаемой конструкции.
4. Разместить на чертеже полку выноски.
5. В диалоговом окне **Узловая секущая выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
6. Ввести в текстовых полях нужный текст.
7. Нажать кнопку **ОК**.

Выноска для многослойных конструкций

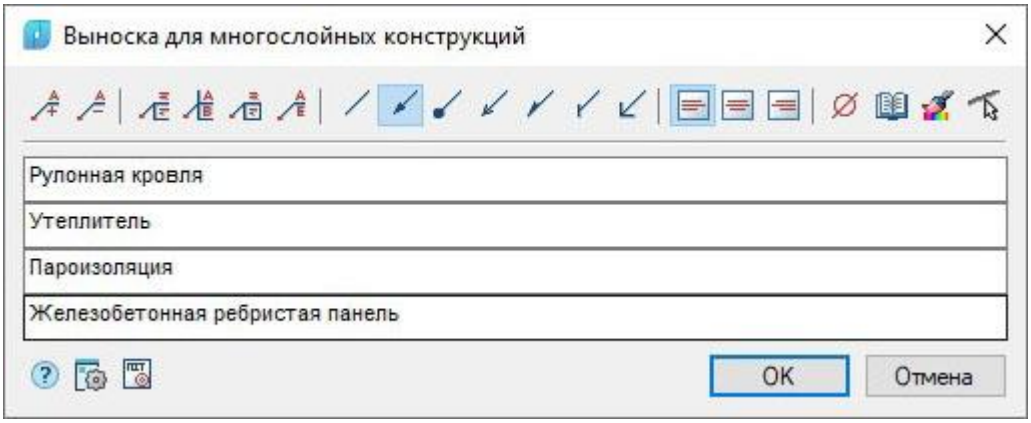
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Выноска для многослойных конструкций**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Выноска для многослойных конструкций...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **ВЫНОСКАМК**, **ВЫНМНОГОСЛ** (**NOTEM**)

Команда открывает диалоговое окно **Выноска для многослойных конструкций** для задания параметров выноски:



Параметры:

Кнопки добавления/удаления полей ввода текста и добавления границ:

Добавление дополнительного поля ввода.

Удаление поля ввода, на котором стоит курсор.

Управление выводом на полке многострочного текста. Переход на другую строку осуществляется комбинацией клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Добавление границы к первой строке выноски.

Обрамление рамкой текста под полкой.

Управление выводом в многострочной выноске последней строки без полки.

Кнопки выбора типа стрелки линии-выноски:

Без стрелки.

Стрелка.

Точка.

Открытая стрелка.

Полустрелка.

Засечка.

Прямой угол.

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Прочие кнопки:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в полях ввода текста.

Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.

Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.

Кнопка **Укажите линию** предназначена для переназначения точки вставки линии-выноски. Кнопка становится активной при редактировании уже вставленной в чертёж выноски для многослойных конструкций.

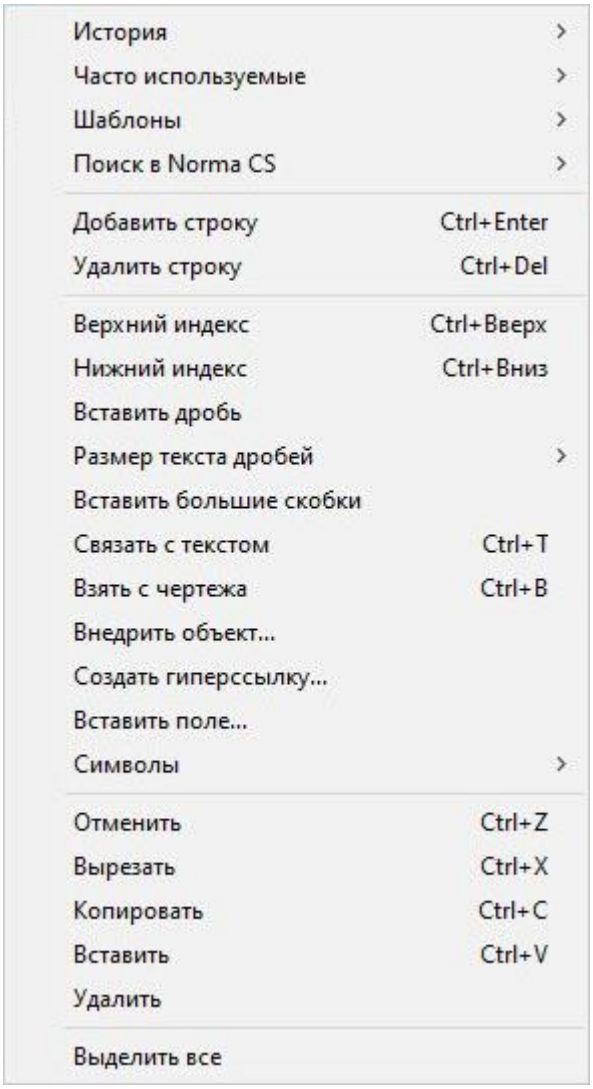
Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**.

Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

По умолчанию **Выноска многослойных конструкций** содержит 5 полей ввода.

С помощью команд **Добавить строку** и **Удалить строку** редактируется количество полей.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:

Создание выноски для многослойных конструкций

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» активен

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Выноска для многослойных конструкций** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.

4. Нажать кнопку **ОК**.
5. Задать точку на объекте, в которую будет направлена стрелка выноски.
6. Указать положение полки.

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» неактивен

1. Вызвать команду.
2. Задать точку на объекте, в которую будет направлена стрелка выноски.
3. Указать положение полки.
4. В диалоговом окне **Выноска для многослойных конструкций** выбрать необходимые параметры выноски.
5. Ввести в текстовых полях нужный текст.
6. Нажать кнопку **ОК**.

Узловая выноска

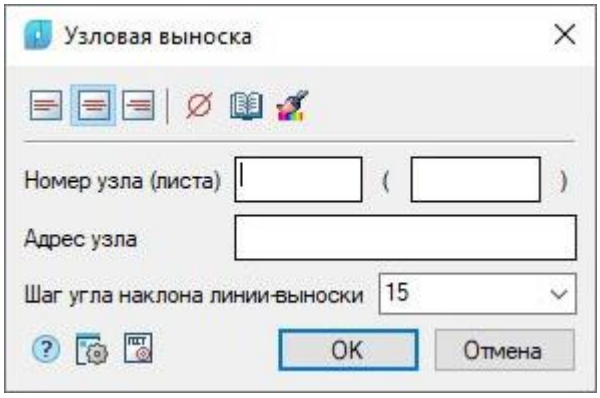
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Узловая выноска**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Узловая выноска...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **УЗВ**, **УЗВЫН**, **УВЫНОСКА** (**NLD**, **NLEADER**, **NOTEK**)

Команда открывает диалоговое окно **Узловая выноска** для задания параметров выноски:



Параметры:

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Прочие кнопки и параметры:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в полях ввода текста.

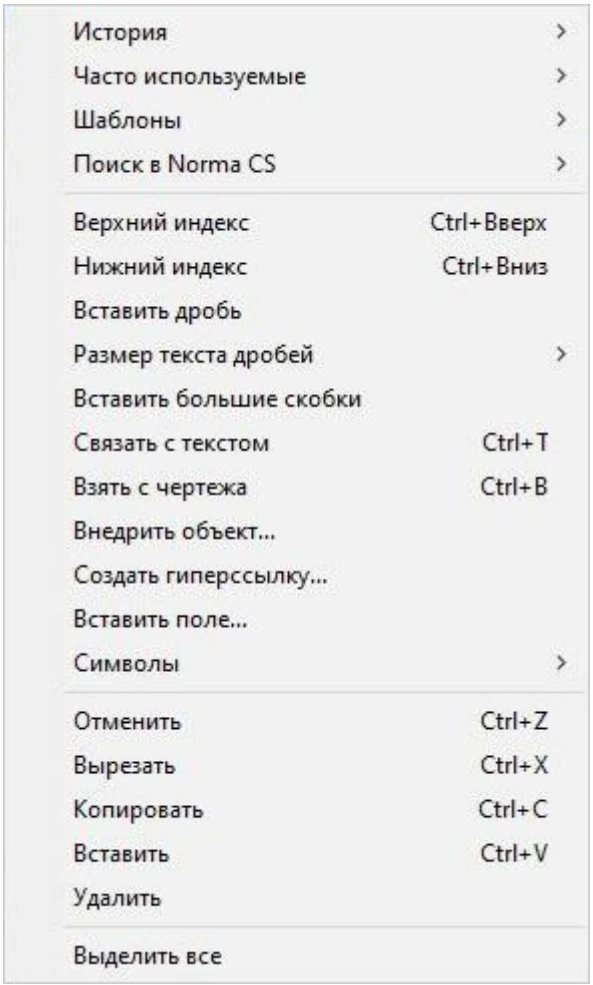
Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.

Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.

Номер узла (листа)	Строка ввода из двух полей для указания **Номера узла и листа**.
Адрес узла	Строка ввода для указания **Адреса узла**.
Шаг угла наклона линии-выноски	Раскрывающийся список для выбора угла наклона линии-выноски. В списке доступны для выбора следующие углы: • **Произвольный** – линия выноски проставляется произвольно; • **15** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 15°; • **30** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 30°; • **45** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 45°; • **90** – линия выноски проставляется с шагом, кратным 90°.
	Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**.
	Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

Узловая выноска по умолчанию содержит две строки ввода. Первая строка ввода состоит из двух полей для указания **Номера узла и листа**. Вторая строка ввода для указания **Адреса узла**.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:

Создание узловой выноски

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» активен

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Узловая выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.
4. Нажать кнопку **OK**.
5. Указать центр овала/окружности выноски.
6. Задать размер овала/окружности выноски.
7. Разместить на чертеже полку выноски.

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» неактивен

1. Вызвать команду.
2. Указать центр овала/окружности выноски.
3. Задать размер овала/окружности выноски.
4. Разместить на чертеже полку выноски.
5. В диалоговом окне **Узловая выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
6. Ввести в текстовых полях нужный текст.
7. Нажать кнопку **OK**.

Маркировка линейных конструкций

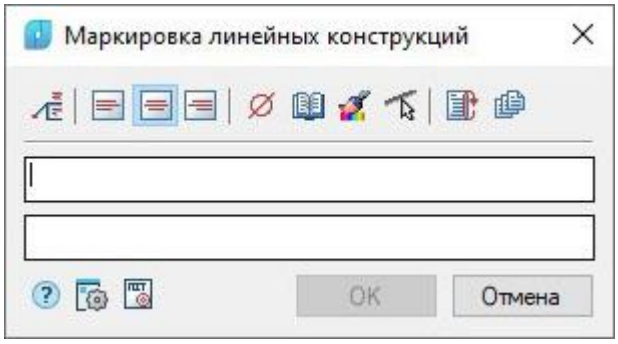
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Маркировка линейных конструкций**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Маркировка линейных конструкций...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **МЛК**, **МАРКЛИН**, **МАРКЛК** (**LINM**)

Команда открывает диалоговое окно **Маркировка линейных конструкций** для задания параметров выноски:



Параметры:

Управление выводом на полке многострочного текста. Переход на другую строку осуществляется комбинацией клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Прочие кнопки:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в полях ввода текста.

Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.

Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.

Кнопка **Укажите линию** предназначена для переназначения места вставки выноски. Кнопка становится активной при редактировании уже вставленной в чертёж выноски **Маркировка линейных конструкций**.

Кнопка **Автоповтор** позволяет осуществлять маркировку нескольких линейных конструкций без повторного вызова команды. Для каждой новой выноски открывается диалог **Маркировка линейных конструкций** для задания новых параметров выноски, например, нового текста.

Кнопка **Вставить несколько** позволяет осуществлять маркировку нескольких линейных конструкций без повторного вызова команды. Все выноски проставляются с одинаковыми параметрами и с одним и тем же текстом. Для выхода из цикла необходимо нажать клавишу ***ENTER***.

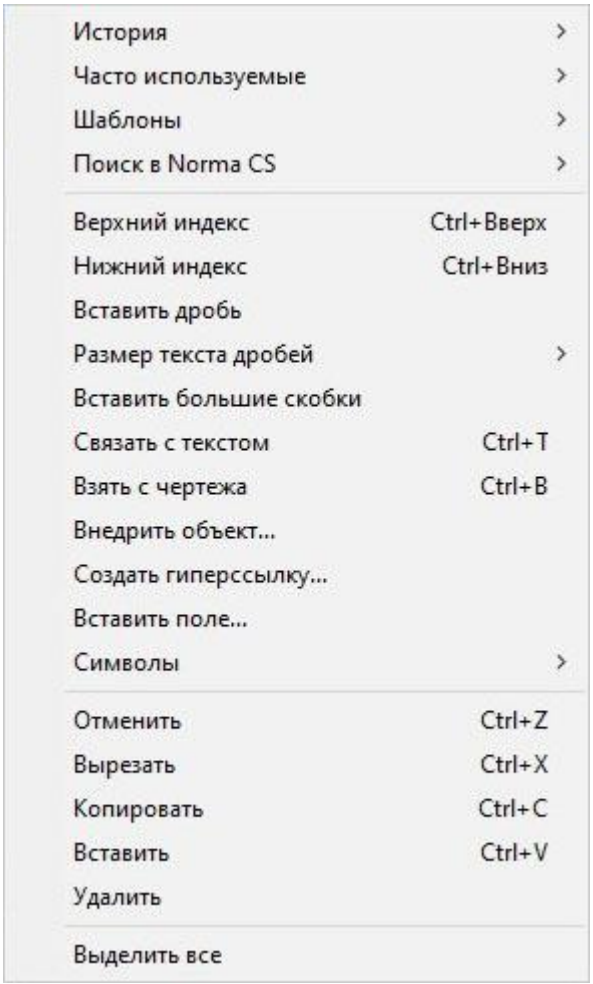
Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**.

Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

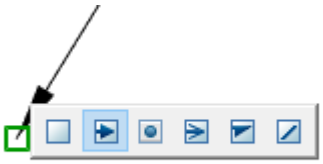
По умолчанию **Маркировка линейных конструкции** содержит 2 поля ввода.

Первое поле для надписи над линейной конструкцией, второе – под линейной конструкцией.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:



Создание выноски Маркировка линейных конструкций

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Маркировка линейных конструкций** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.
4. Нажать кнопку **ОК**.
5. Указать линию элемента конструкции, на которой будет располагаться маркировка линейной конструкции.
6. Указать положение текста маркировки.

Цепная выноска

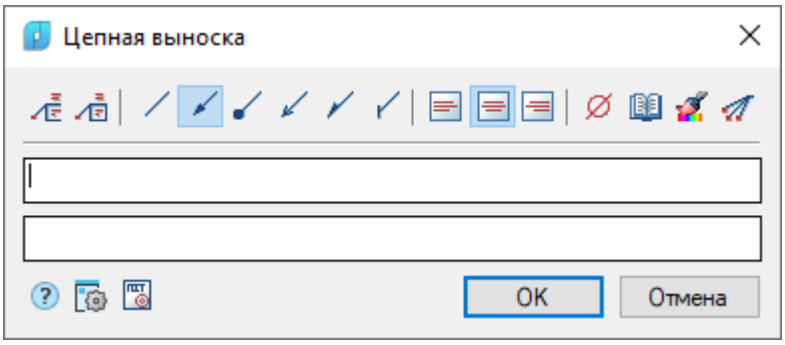
Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Цепная выноска**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Цепная выноска...**

Панель: **Утилиты**, **Выноски** –

Командная строка: **ЦПВ**, **ЦПВЫН**, **ЦВ**, **ЦВЫНОСКА** (**NOTEH**)

Команда открывает диалоговое окно **Цепная выноска** для задания параметров выноски:



Цепная выноска имеет несколько соосных (коллинеарных) последовательно соединенных выносок указателей.

Если первый узел выноски ставится на отрезок прямой, то выноска будет располагаться перпендикулярно этому отрезку.

Параметры:

Управление выводом на полке многострочного текста. Переход на другую строку осуществляется комбинацией клавиш ***CTRL***+***ENTER***.

Обрамление рамкой текста под полкой.

Кнопки выбора типа стрелки линии-выноски:

Без стрелки.

Стрелка.

Точка.

Открытая стрелка.

Полустрелка.

Засечка.

Кнопки выбора выравнивания текста на полке выноски:

По левому краю полки.

По центру полки.

По правому краю полки.

Прочие кнопки:

Кнопка **Вставить спецсимвол** открывает диалог с таблицей специальных символов для их выбора и вставки в текущую позицию курсора в полях ввода текста.

Кнопка **Записная книжка** открывает диалог **Записная книжка**.

Кнопка **Копирование свойств** временно закрывает диалог для указания уже вставленной выноски, свойства которой нужно скопировать для назначения вновь создаваемой.

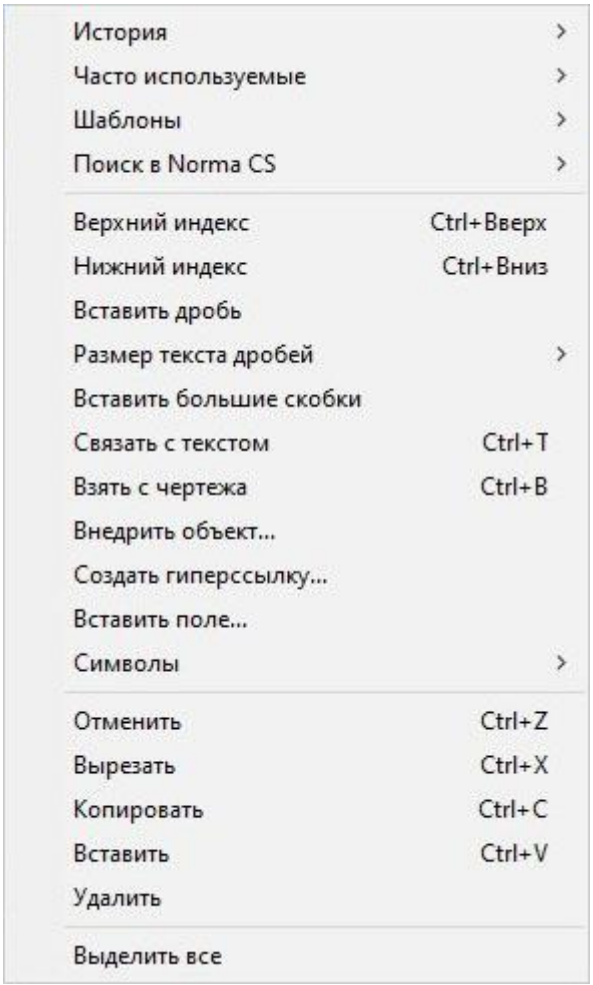
Кнопка **Добавить линию-выноску** предназначена для вставки дополнительных линий выносок. Кнопка работает и активна, если поставлена хотя бы одна линия выноски.

Кнопка **Настройки** открывает диалоговое окно **Настройки оформления nanoCAD** – **Вкладка «Символы»**

Кнопка **ГОСТ** открывает окно справочной информации из ГОСТов.

Цепная выноска по умолчанию содержит две строки ввода. Первая строка для надписи над полкой выноски, вторая – под полкой.

Щелчок правой кнопки мыши в поле ввода текста открывает контекстное меню, в котором доступны дополнительные команды:



При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появится диалоговое окно выбора типа стрелки:

Создание цепной выноски

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» активен

1. Вызвать команду.
2. В диалоговом окне **Цепная выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
3. Ввести в текстовых полях нужный текст.
4. Нажать кнопку **ОК**.
5. Задать первый узел выноски. Для выбора объекта в командной строке или контекстном меню выбрать команду Выбор. Для свободного указания точки на чертеже выбрать команду сВободно.

6. Задать следующие узлы выноски.
7. После задания последнего узла нажать ***ENTER***.
8. Разместить на чертеже полку выноски.

Параметр «Показывать диалог перед вставкой объектов» неактивен

1. Вызвать команду.
2. Задать первый узел выноски. Для выбора объекта в командной строке или контекстном меню выбрать команду Выбор. Для свободного указания точки на чертеже выбрать команду сВободно.
3. Задать следующие узлы выноски.
4. После задания последнего узла нажать ***ENTER***.
5. Разместить на чертеже полку выноски.
6. В диалоговом окне **Цепная выноска** выбрать необходимые параметры выноски.
7. Ввести в текстовых полях нужный текст.
8. Нажать кнопку **OK**.

Редактирование выносок

При редактировании выносок открываются те же самые диалоги, что и при создании выносок, но становятся доступными некоторые дополнительные кнопки, которые блокируются при создании выносок (например, кнопки **Добавить линию-выноску**, **Укажите линию** и др.).

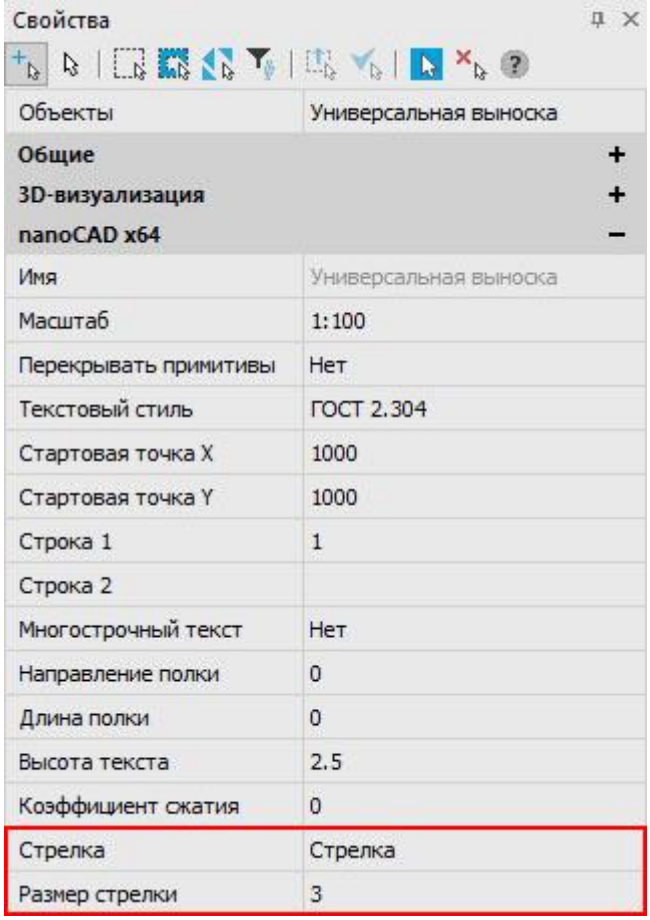
Вызвать диалог для редактирования выноски можно:

- разместив курсор мыши над выноской (выноска подсвечена зеленым) и нажав правую кнопку мыши;
- выбрав выноску, нажав правую кнопку и выбрав в контекстном меню команду **Редактировать**;
- двойным щелчком левой кнопки мыши на выноске (в диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) на вкладке **Главные настройки** в разделе **Редактирование** – **Двойным нажатием** у параметра **Объекты программы** должно быть установлено значение **Да**);
- с помощью команд **EDIT** и **FEDIT** (**РЗМРЕД**).

Команда **Редактирование по месту** (**РЕДАКТПОМЕСТУ**, **IPEDIT**) или щелчок на выноске левой кнопкой мыши при нажатой клавише ***CTRL*** позволяют редактировать текст выноски непосредственно на чертеже.

При вызове контекстного меню на стрелке выноски (без выделения выноски) появляется диалоговое окно для выбора типа стрелки:

Также изменить тип и размер стрелки можно на панели **Свойства**:



Свойства	
Объекты	Универсальная выноска
Общие	+
3D-визуализация	+
nanoCAD x64	–
Имя	Универсальная выноска
Масштаб	1:100
Перекрывать примитивы	Нет
Текстовый стиль	ГОСТ 2.304
Стартовая точка X	1000
Стартовая точка Y	1000
Строка 1	1
Строка 2	
Многострочный текст	Нет
Направление полки	0
Длина полки	0
Высота текста	2.5
Коэффициент сжатия	0
Стрелка	Стрелка
Размер стрелки	3

Удобно осуществлять редактирование выносок при помощи ручек (для более подробной информации см. раздел **Интеллектуальные ручки элементов оформления**).

Можно также удалять, добавлять и перецеплять линии-выноски, вызывая соответствующие команды из меню **Черчение** – **Выноски** и панели **Утилиты**.

Удаление линий-выносок

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Удалить линию-выноску**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Удалить линию-выноску**

Панель: **Утилиты** –

Командная строка: **УДВ**, **УДВЫН** (**PLDEL**)

Для удаления линии-выноски нужно выбрать её на чертеже. Удаление линии-выноски происходит сразу же после её выбора.

Добавление линий-выносок

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Добавить линию-выноску**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Добавить линию-выноску**

Панель: **Утилиты** –

Командная строка: **ДВ**, **ДОБВЫН** (**PLADD**)

Для добавления линии-выноски:

1. Указать точку на объекте (точку положения стрелки).
2. При необходимости указать нужное количество промежуточных точек, образующих излом линии-выноски.
3. Задать точку на нужной выноске, вставленной в чертёж, для завершения команды.

Перецепка линий-выносок

Лента: **Главная**, **Оформление** – **Выноски** > **Перецепить линию-выноску**

Меню: **Черчение** – **Выноска** > **Перецепить линию-выноску**

Панель: **Утилиты** –

Командная строка: **ПЦ**, **ПЦВЫН** (**PLREC**)

Чтобы перецепить линию-выноску:

1. Выбрать на чертеже линию-выноску, которую следует перецепить.
2. Указать точку на нужной выноске для того, чтобы зафиксировать новое положение линии-выноски.

Таблицы

Лента: **Главная** – **Оформление** – **Таблицы nanoCAD**

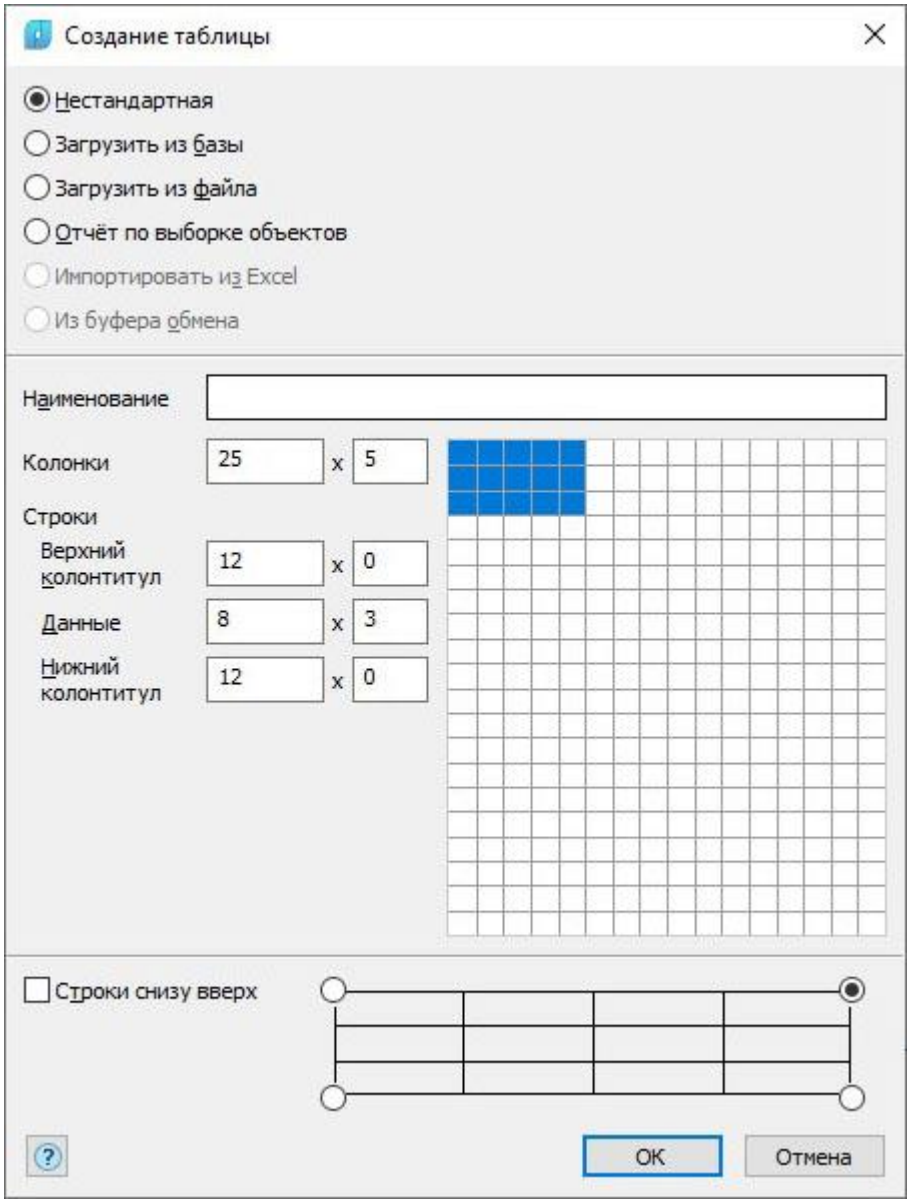
Лента: **Оформление** – **Таблицы** – **Таблица nanoCAD**

Меню: **Черчение** – **Таблица** > **Таблица nanoCAD...**

Панель: **Черчение**, **Таблицы** –

Командная строка: **ТАБЛИЦА**, **ТБ** (**TABLE**, **TB**)

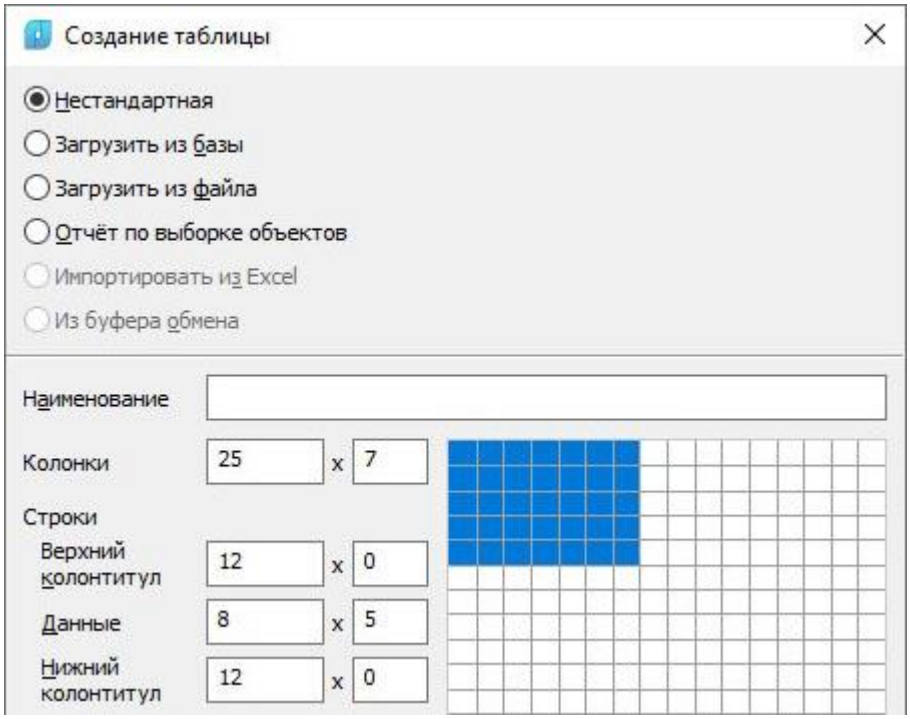
Команда вызывает диалог **Создание таблицы** для вставки новой таблицы. Диалоговое окно разделено на 3 части: раздел выбора типа таблицы, параметры таблицы и дополнительные параметры вставки:



Для создания нестандартной таблицы:

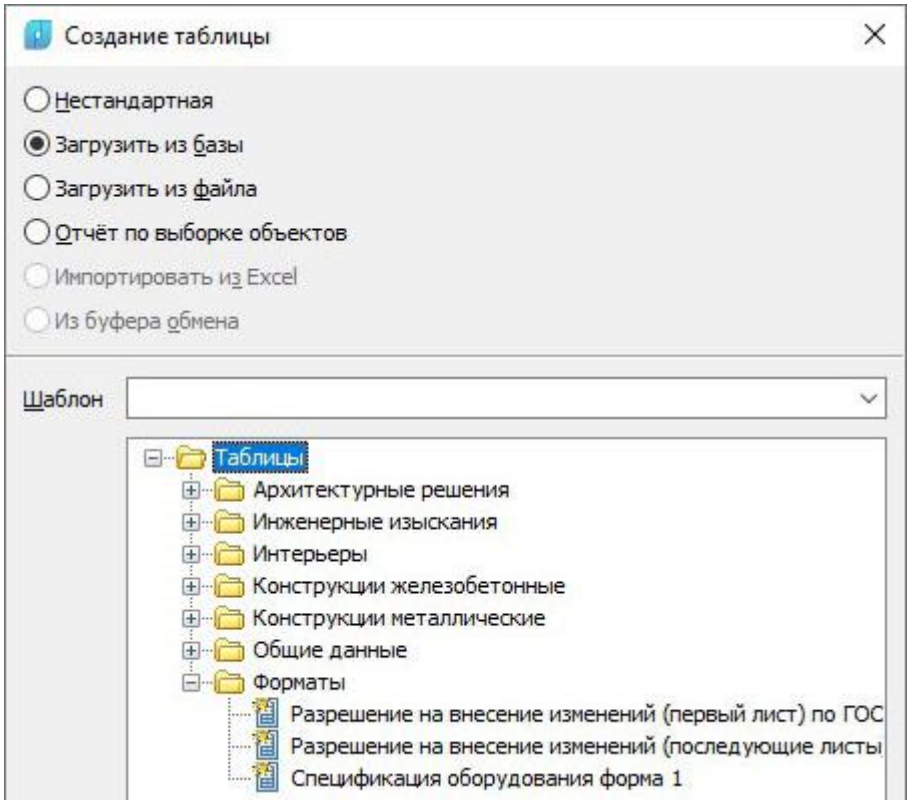
1. Выбрать пункт **Нестандартная**.

2. В полях ввода указать размеры создаваемой таблицы либо на макете справа выделить мышью необходимое количество строк и ячеек. При последующем редактировании таблицы число строк, столбцов, размеры ячеек можно изменять. При заполнении полей **Колонки** и **Строки** первое поле – длина, второе – количество.



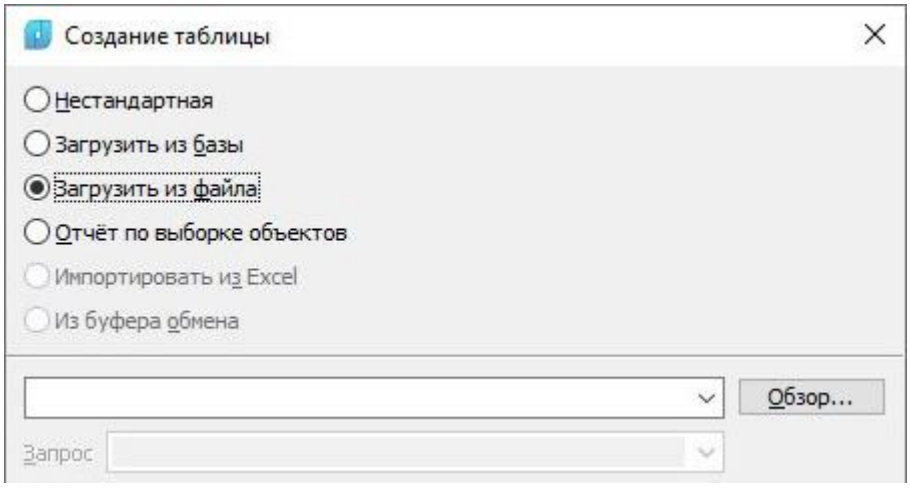
Для вставки стандартной таблицы:

1. Выбрать пункт **Загрузить из базы**. Вы можете вставить стандартную таблицу из базы элементов nanoCAD.
2. В открывшемся диалоговом окне **Создание таблицы** укажите нужную таблицу. В базе элементов nanoCAD доступны все основные стандартные типы таблиц:



Для вставки таблицы из файла:

1. Выбрать пункт **Загрузить из файла**.



2. Нажать кнопку **Обзор** и выбрать файл таблицы.

Поддерживаемые форматы:

- tbl – формат таблиц;
- dat – файл данных или текстовый файл;
- mdb, accdb – база данных Microsoft Access (только для 32-битных Windows);
- xls – электронная таблица Microsoft Office Excel;
- xlsx – электронная таблица Microsoft Office Excel 2007;
- csv – таблица, ячейки разделены запятыми;
- txt – стандартный текстовый файл;
- xml – XML документ;
- sxc – StarOffice Calc;
- ods – OpenDocument Format.

При загрузке таблицы из файлов формата *.xlsx, *.xls в поле **Запрос** необходимо выбрать лист документа Excel с указанием диапазона. По умолчанию указан диапазон всех данных выбранного листа. При необходимости можно вручную задать свой диапазон или указать именованный диапазон Excel.

Переключатель **Использовать исходное форматирование** определяет, следует ли перенести форматирование ячеек из исходного документа в создаваемую таблицу.

ВАЖНО! В файлах формата *.xlsx, *.xls должен стоять однопользовательский доступ. Многопользовательский доступ не поддерживается. Т. е. настройка **Рецензирование/Доступ к книге/Разрешить изменять файл нескольким пользователям одновременно** должна быть выключена.

При загрузке таблицы из файла формата *.mdb в раскрывающемся списке **Запрос** отображается список запросов базы.

ВАЖНО! Выбор листа можно осуществлять после загрузки таблицы из файла.

Для этого:

1. В строке **Запрос** окна **Свойства** (группа **nanoCAD**) ввести требуемый лист документа.

ПРИМЕЧАНИЕ Строка **Исходный файл** отображает путь к исходному файлу таблицы.

2. В диалоге **Редактирование таблицы** нажать кнопку **Обновить таблицу из внешнего источника**.

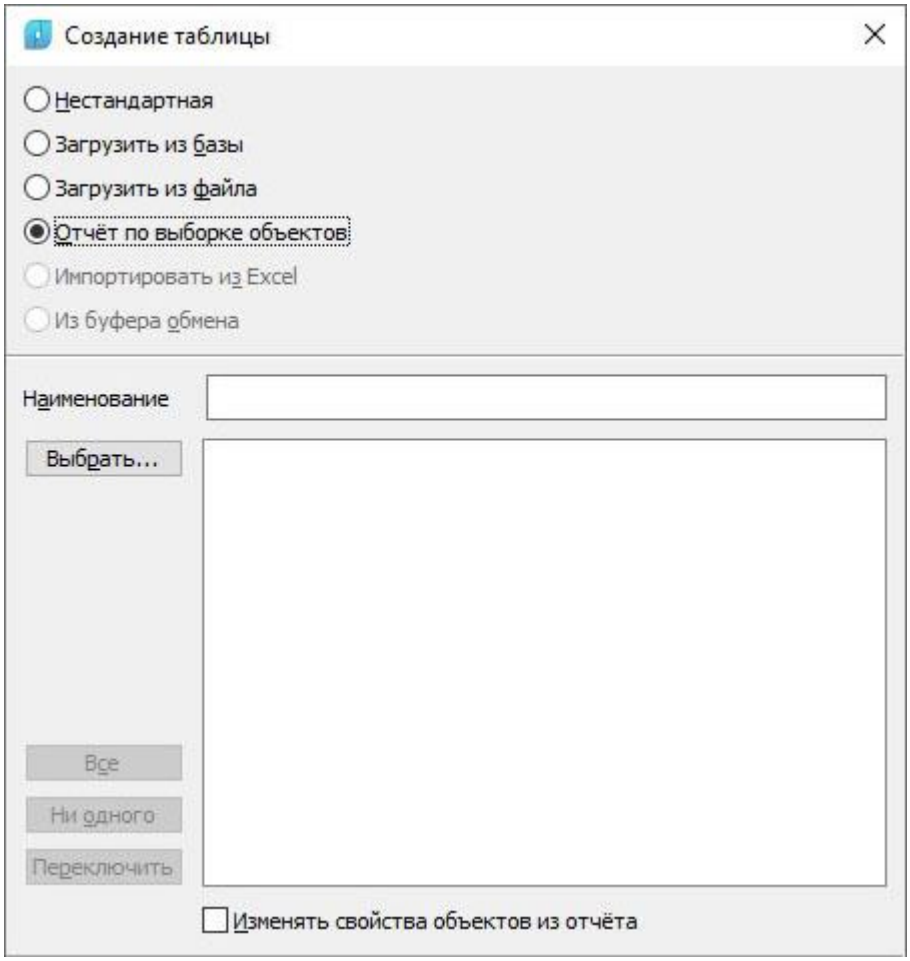
ВНИМАНИЕ! Для импорта таблиц из файлов можно перетащить файл из проводника Windows в диалог **Редактирование таблицы**.

При перетаскивании файла из проводника в поле таблицы импортируемая таблица добавляется к существующей.

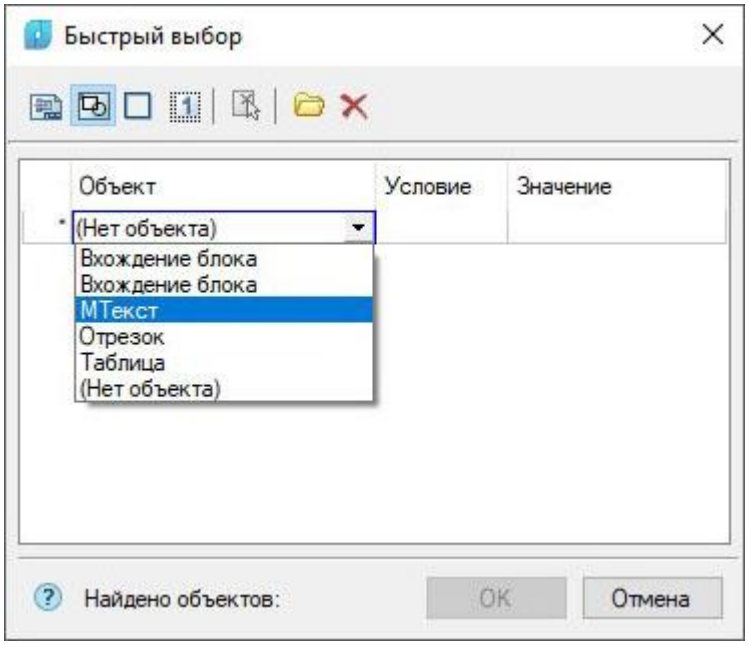
При перетаскивании файла из проводника в поле диалога импортируемая таблица заменяет существующую.

Для формирования отчёта по выборке объектов:

1. Выбрать пункт **Отчет по выборке объектов**.
2. Для выбора объектов нажать кнопку **Выбрать**:

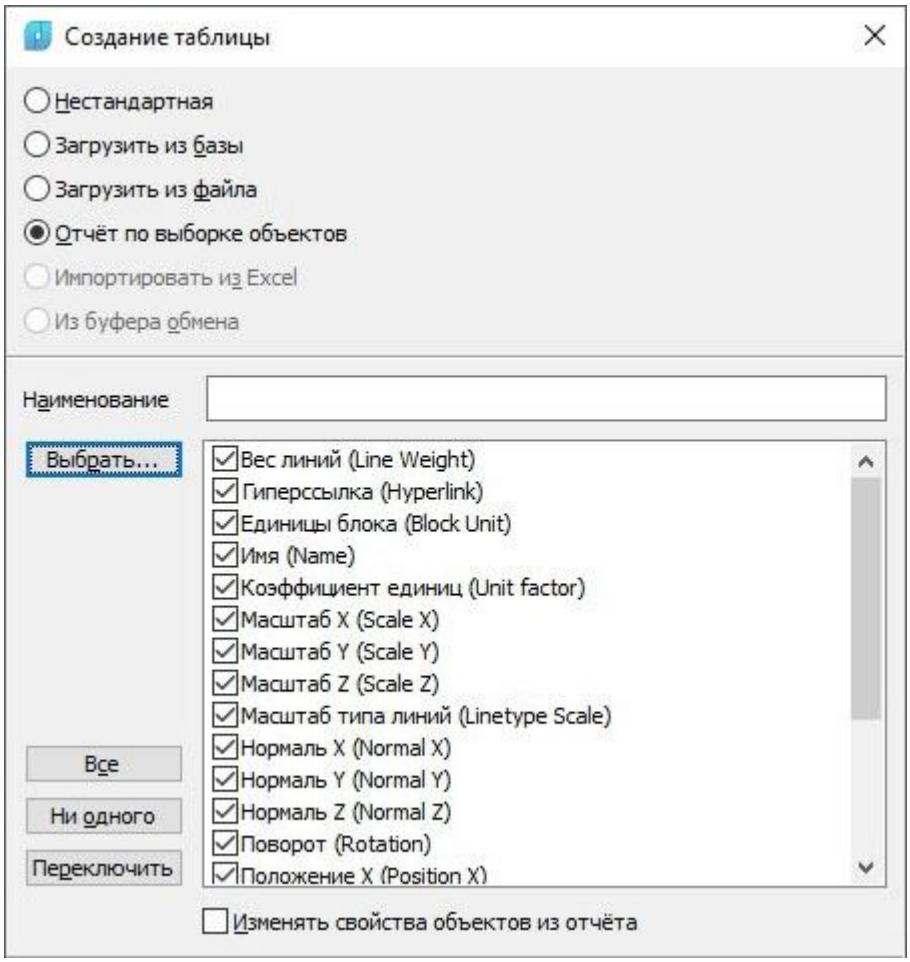


3. В открывшемся диалоговом окне **Быстрый выбор** выполнить настройку условий поиска:

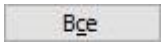


4. Далее в диалоге задать на основании каких атрибутов будет создан отчет по выбранным объектам.

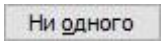
Включенные атрибуты для отчета переключаются флажками в списке или кнопками-переключателями:



Кнопки-переключатели:



Выбор всех атрибутов.



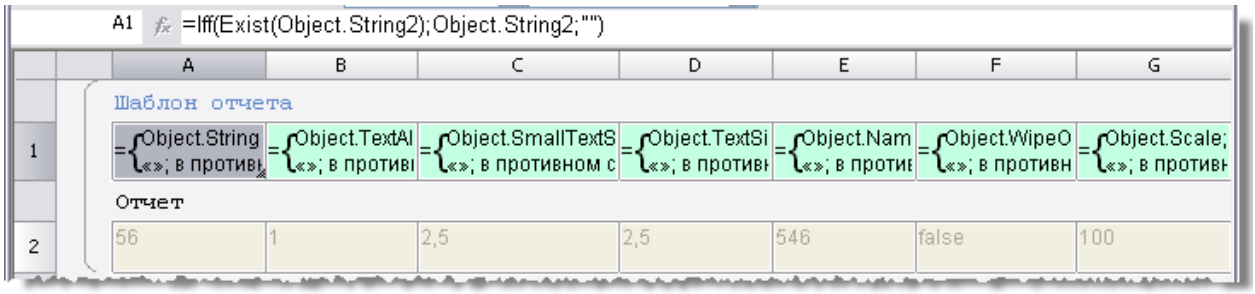
Снятие выбора со всех атрибутов.

Переключить Инвертирование селекции атрибутов.

В таблице создается отчет с шаблоном вида:

=Iff(Exist(Object."ИмяАтрибута");Object."ИмяАтрибута";"")

Эта формула проверяет существует ли для данной строчки атрибут с именем *ИмяАтрибута* и выводит его значение в ячейке. В противном случае ячейка остается пустой:



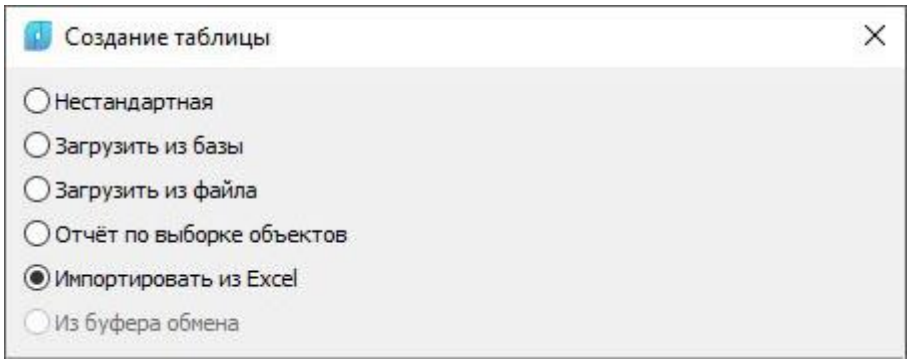
Количество столбцов в таблице определяется количеством выбранных атрибутов.

ПРИМЕЧАНИЕ Если на чертеже предварительно выбрать группу объектов, после чего запустить команду **Таблица nanoCAD**, то будет предложено создать отчет по выборке объектов.

Для импорта таблицы из Excel:

1. Выбрать пункт **Импорт из Excel**.

ВНИМАНИЕ! Для активации этого пункта импортируемый документ должен быть открыт в Excel.



Переключатель **Использовать исходное форматирование** определяет, следует ли перенести форматирование ячеек из исходного документа в создаваемую таблицу.

2. Нажать кнопку **OK** и указать точку вставки таблицы на чертеже.

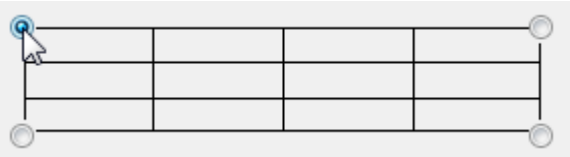
Для импорта таблицы из буфера обмена:

Для активации этого пункта в буфере обмена должна храниться таблица (например, копированием области из листа Excel).

Дополнительные параметры вставки

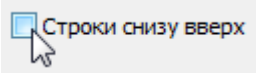
Точка вставки таблицы

Выбирается один из четырех возможных вариантов.



Порядок нумерации строк таблицы

Если флажок **Строки снизу вверх** включен, то строки нумеруются в обратном порядке.



Работа с Excel

Импорт таблицы из Excel

Лента: **Оформление – Таблицы –** **Импорт таблицы из Excel**

Меню: **Черчение – Таблица >** **Импорт таблицы из Excel**

Панели: **Таблицы, Утилиты –**

Командная строка: **ИМПОРТТАБЛ** (**TABLEEXCELIMPORT**)

Команда передаёт данные из *открытого листа книги* MS Excel:

1. В открытом листе Excel выделите ячейки, данные из которых нужно импортировать в таблицу nanoCAD.
2. Перейдите в окно nanoCAD, в редактор таблицы и нажмите кнопку **Импорт из Excel**.
3. Данные будут переданы в таблицу.

Экспорт таблицы в Excel

Лента: **Оформление – Таблицы –** **Экспорт таблицы в Excel**

Меню: **Черчение – Таблица >** **Экспорт таблицы в Excel**

Панели: **Таблицы, Утилиты –**

Командная строка: **ЭКСПОРТТАБЛ (TABLEEXCELEXPORT)**

Команда предназначена для передачи табличных данных в MS Excel. После запуска команды, открывается новая книга Excel и в неё переносятся все табличные данные, с сохранением форматирования ячеек, установленным в таблице.

ВАЖНО!	Из таблиц nanoCAD не передаются в Excel следующие данные: – Блоки nanoCAD; – Форматированный текст; – Формулы, не соответствующие формату Excel.

Редактирование таблицы в функциональной панели «Свойства»

Имя таблицы	
Масштаб	1:1
Число строк	4
Число столбцов	5
Текстовый стиль	ГОСТ 2.304
Высота текста	2.5
Цвет текста	По слою
Толщина линий текста	По слою
Отступ текста	0.6
Сверху вниз	Да
Исходный файл	
Запрос	
Десятичные разделители	,.
Автоотчёты	Вкл
Угол вставки	правый верхний

Имя таблицы – не отображается. У нестандартной таблицы во время создания записывается в верхний колонтитул первой страницы.

Масштаб – масштаб оформления таблицы.

Число строк – число строк таблицы, добавляемые пользователем строки копируют настройки самой последней строки таблицы.

Число столбцов – число столбцов таблицы, добавляемые пользователем столбцы копируют настройки самого последнего столбца таблицы.

Текстовый стиль – текстовый стиль по умолчанию в ячейках таблицы.

Высота текста – высота текста по умолчанию в ячейках таблицы.

Цвет текста – цвет текста по умолчанию в ячейках таблицы.

Толщина линий текста – толщина линий текста по умолчанию в ячейках таблицы.

Отступ текста – отступ текста по умолчанию в ячейках таблицы.

Сверху вниз – порядок формирования строк таблицы.

Исходный файл – путь к файлу из которого была создана таблица.

Запрос – запрос к исходному файлу. Исходный файл должен поддерживать выбор определенной таблицы. Например, в Excel это выбор листов.

Десятичные разделители – список используемых разделителей для идентификации десятичного числа. Десятичный разделитель «.» заменяется на указанный в свойстве первый символ.

.	,	#
12.222	12,222	12#222

Автоотчеты – автоматическое обновление отчетов.

Угол вставки – определяет угол вставки таблицы.

Редактирование таблицы на чертеже

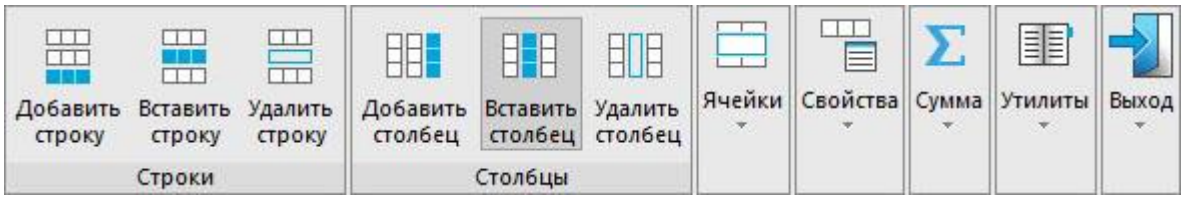
Экранный табличный редактор можно запустить командой **Редактирование по месту (IPEdit)** или щелчком левой кнопкой мыши на таблице при нажатой клавише ***CTRL***.

Для заполнения содержимого ячейки:

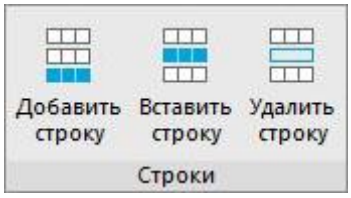
1. Установить курсор в ячейку.
2. Щелкнуть левой кнопкой мыши.

Активная ячейка подсвечивается зеленой рамкой. Вводимый в ячейку текст автоматически поджимается.

При экранном редактировании таблицы в ленточном интерфейсе на ленте появляется дополнительная вкладка **Таблица nanoCAD**:

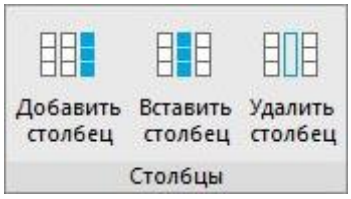


Группа «Строки»



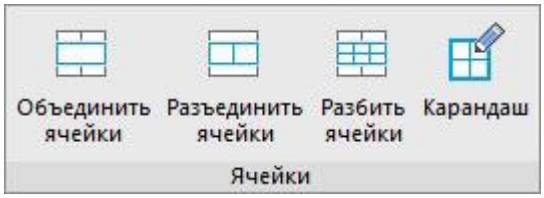
Добавить строку	Добавление одной строки внизу таблицы.
Вставить строку	Добавление одной строки в позицию, в которой находится выделенная ячейка.
Удалить строку	Удаление строки, в которой находится выделенная ячейка.

Группа «Столбцы»



Добавить столбец	Добавление одного столбца к таблице справа.
Вставить столбец	Добавление одного столбца в позицию, в которой находится выделенная ячейка.
Удалить столбец	Удаление столбца, в котором находится выделенная ячейка.

Группа «Ячейки»



Объединить ячейки

Объединение смежных ячеек в одну:

- Поместить курсор над ячейкой, которую необходимо объединить с другими смежными ячейками (ячейка подсвечивается зеленым цветом).
- Подтвердить выбор ячейки щелчком левой кнопки мыши.
- Переместить курсор на последнюю объединяемую ячейку (смежные объединяемые ячейки также подсвечиваются зеленым цветом).
- Подтвердить выбор последней ячейки щелчком левой кнопки мыши.

Разъединить ячейки

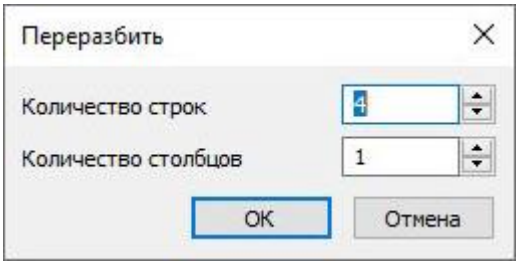
Разъединение объединенных ячеек:

- Поместить курсор на ячейке, ранее объединенной из нескольких ячеек (ячейка подсвечивается зеленым цветом).
- Подтвердить выбор ячейки щелчком левой кнопки мыши.
- Снова щелкнуть левой кнопкой мыши для разъединения ячейки на исходные ячейки.

Разбить ячейки

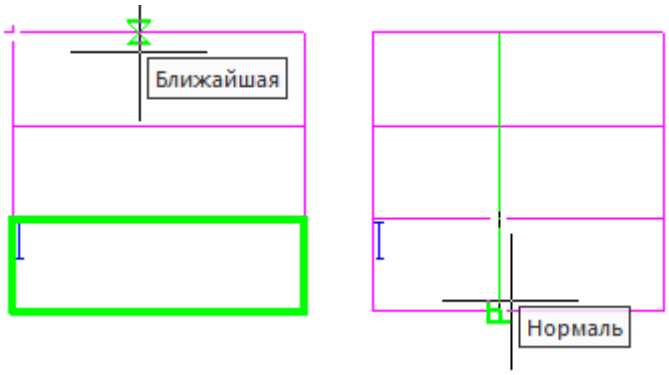
Разделение одной или нескольких смежных ячеек на более мелкие ячейки:

- Поместить курсор над ячейкой, которую необходимо разбить (ячейка подсвечивается зеленым цветом).
- Подтвердить выбор ячейки щелчком левой кнопки мыши.
- Переместить курсор на последнюю ячейку (смежные ячейки также подсвечиваются зеленым цветом).
- Подтвердить выбор последней ячейки щелчком левой кнопки мыши.
- В открывшемся диалоговом окне **Переразбить** ввести требуемые значения количества строк и столбцов, на которые нужно переразбить выбранные ячейки:

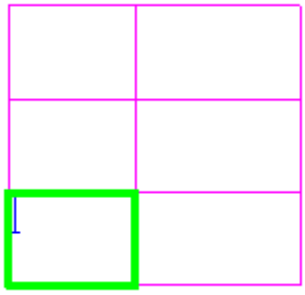


Карандаш Разбиение одной или нескольких ячеек на более мелкие ячейки с помощью построения дополнительных границ:

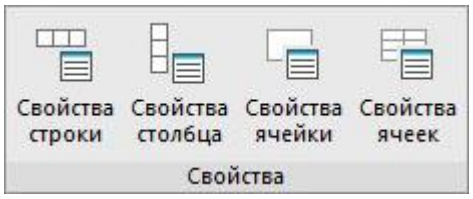
- Указать при помощи объектной привязки опорные точки на границах ячейки.



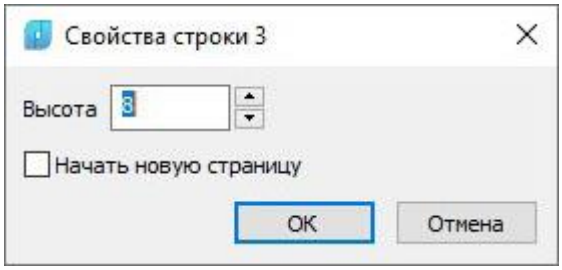
- Ячейка (или ячейки) будет разделена по этим точкам новой границей на новые ячейки произвольного размера.



Группа «Свойства»

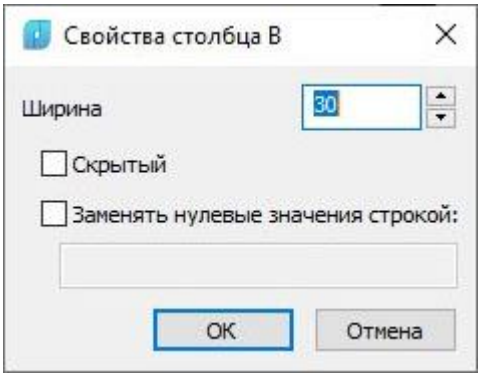


Свойства строки Изменение высоты строки, содержащей выбранную ячейку. Вызывается диалоговое окно, в котором следует указать новую высоту строки в миллиметрах:



Параметр **Начать новую страницу** производит разделение таблицы в произвольном месте, т. е. в месте выделения ячейки. Другие способы разделения на страницы доступны в интерфейсе полного редактора.

Свойства столбца Изменение ширины столбца, содержащего выбранную ячейку. Вызывается диалоговое окно, в котором следует указать новую ширину столбца в миллиметрах:



Параметр **Скрытый** скрывает выбранный столбец. Вернуть видимость столбцу можно из интерфейса полного редактора.

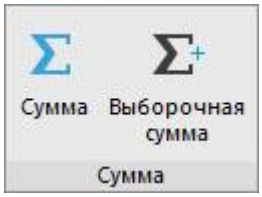
Параметр **Заменять нулевые значения строкой** заменяет нулевые значения ячеек столбца на данные строки. При этом формат ячеек должен быть числовой.

Свойства ячейки Вызов диалогового окна **Свойства ячейки**, в котором настраиваются свойства предварительно выбранной ячейки таблицы.

Свойства ячеек Настройка свойств группы смежных ячеек таблицы:

- Выбрать нужные ячейки.
- В открывшемся диалоговом окне **Свойства ячейки** установить параметры выбранных ячеек таблицы.

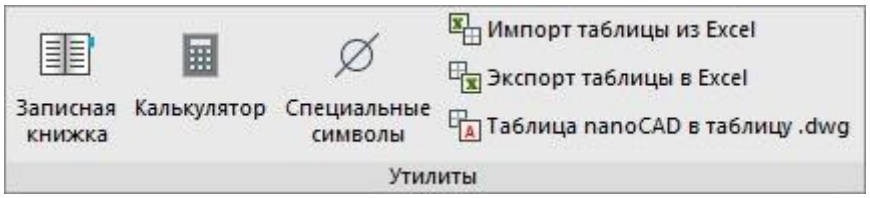
Группа «Сумма»



Сумма

Выборочная сумма При помощи данных инструментов числовые значения в выбранных ячейках автоматически суммируются в последней (пустой) выбранной ячейке. В этом случае ввод формульных выражений суммирования при редактировании свойств отдельной ячейки не требуется.

Группа «Утилиты»



Записная книжка Открытие диалога **Записная книжка**.

Калькулятор Открытие диалога **Калькулятор**.

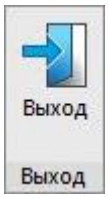
Специальные символы Открытие панели для выбора и вставки специальных символов.

Импорт таблицы из Excel Передача из открытого листа MS Excel табличных данных (команда **ИМПОРТТАБЛ**). Передается содержимое активного листа либо выделенный диапазон ячеек.

Экспорт таблицы из Excel Передача табличных данных в MS Excel (команда **ЭКСПОРТТАБЛ**). После нажатия на кнопку открывается новая книга Excel и в неё переносятся все табличные данные с сохранением форматирования ячеек, установленного в таблице.

Таблица nanoCAD в таблицу .dwg	Конвертация таблицы nanoCAD в таблицу .dwg (команда **CONVERTTABLEN**).

Группа «Выход»



Выход Выход из экранного редактора таблицы.

В классическом интерфейсе открывается панель **Редактирование таблицы nanoCAD**:

Кнопки:

Объединить ячейки	Объединение смежных ячеек в одну.
Разъединить ячейки	Разъединение объединенных ячеек.
Разбить ячейки	Разделение одной или нескольких смежных ячеек на более мелкие ячейки.
Карандаш	Разбиение одной или нескольких ячеек на более мелкие ячейки с помощью построения дополнительных границ.
Добавить строку	Добавление одной строки внизу таблицы.
Добавить столбец	Добавление одного столбца к таблице справа.
Вставить строку	Добавление одной строки в позицию, в которой находится выделенная ячейка.
Вставить столбец	Добавление одного столбца в позицию, в которой находится выделенная ячейка.
Удалить строку	Удаление строки, в которой находится выделенная ячейка.
Удалить столбец	Удаление столбца, в котором находится выделенная ячейка.
Свойства строки	Изменение высоты строки, содержащей выбранную ячейку.
Свойства столбца	Изменение ширины столбца, содержащего выбранную ячейку.
Свойства ячейки	Вызов диалогового окна **Свойства ячейки**, в котором настраиваются свойства предварительно выбранной ячейки таблицы.
Свойства ячеек	Настройка свойств группы смежных ячеек таблицы.
Сумма **Выборочная сумма**	При помощи данных инструментов числовые значения в выбранных ячейках автоматически суммируются в последней (пустой) выбранной ячейке. В этом случае ввод формульных выражений суммирования при редактировании свойств отдельной ячейки не требуется.
Записная книжка	Открытие диалога **Записная книжка**.
Калькулятор	Открытие диалога **Калькулятор**.
Специальные символы	Открытие панели для выбора и вставки специальных символов.

Выход Выход из экранного редактора таблицы.

Интерфейс полного редактора

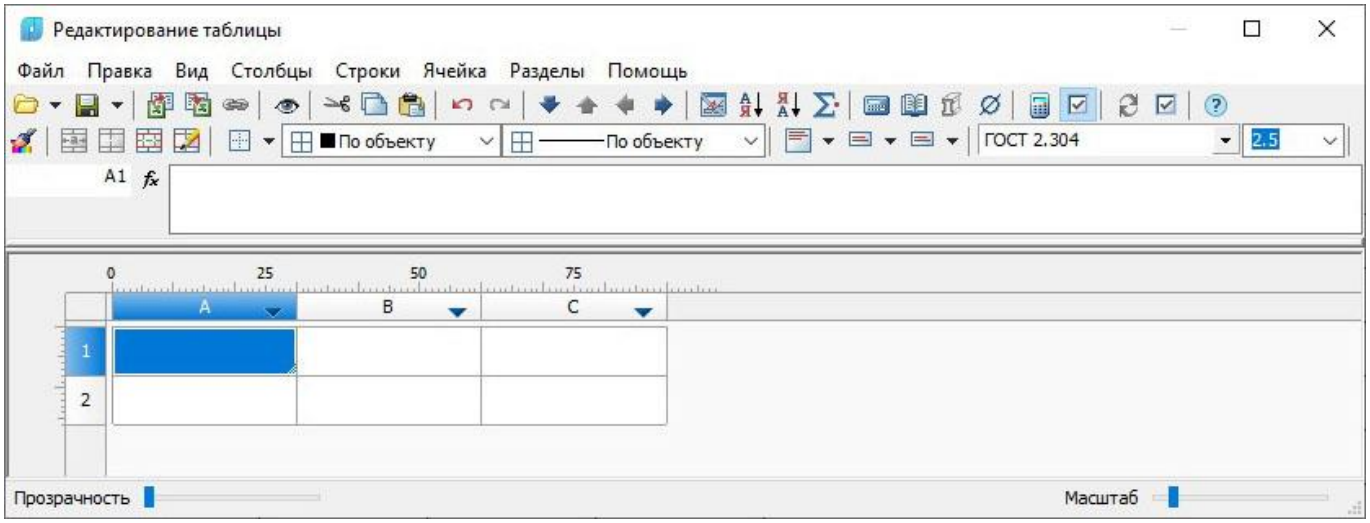
Полный редактор таблиц (диалоговое окно **Редактирование таблицы**) при установленном значении **Да** параметра **Объекты программы** в разделе **Редактирование** – **Двойным нажатием** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**) можно вызвать:

- двойным щелчком левой кнопки мыши на рамке вставленной в документ таблицы,
- щелчком правой кнопки мыши на рамке таблицы при нажатой клавише ***CTRL***.

Команды **EDIT** и **FEDIT** (**РЗМРЕД**) позволяют открывать диалоговое окно **Редактирование таблицы** вне зависимости от установленного значения параметра **Объекты программы**.

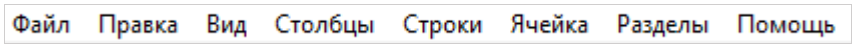
Вызвать диалог **Редактирование таблицы** можно также выбрав таблицу, нажав правую кнопку и выбрав в контекстном меню команду **Редактировать**.

Диалог **Редактирование таблицы**:

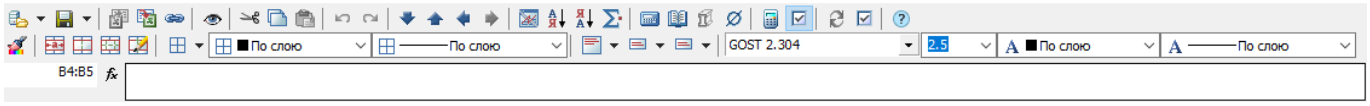


Диалоговое окно содержит:

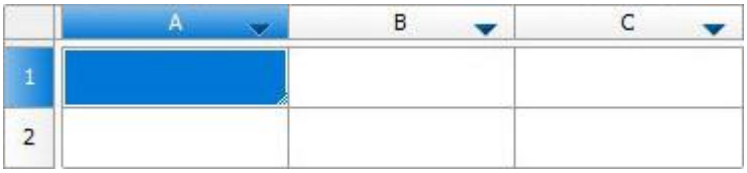
- строку меню



- кнопки панели инструментов



- линейки, позволяющие быстро изменять длину и ширину каждой графы таблицы;
- разграфленные ячейки с именами (адресами) строк и столбцов



- строка состояния с каретками прозрачности и масштаба.

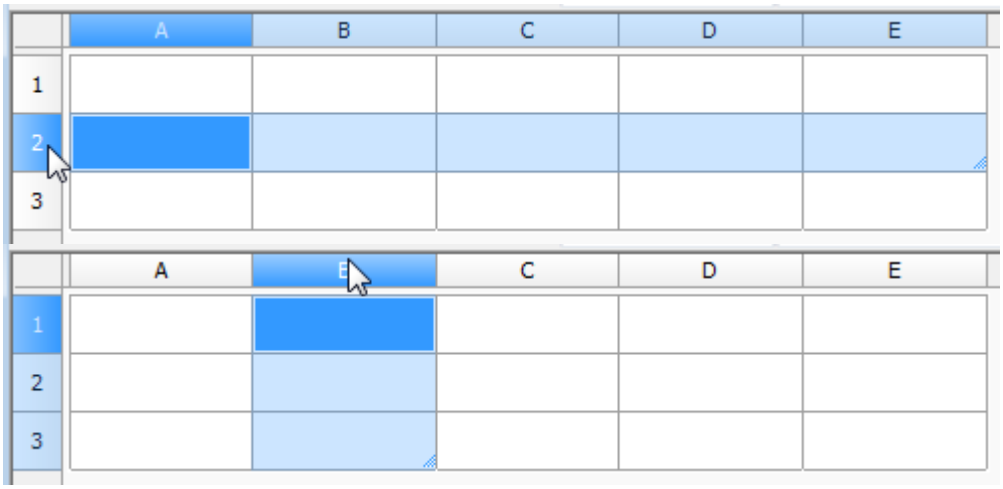
Каждый раздел таблицы имеет свой заголовок:

- Верхний колонтитул первой страницы.
- Верхний колонтитул.
- Верхний колонтитул последней страницы.
- Заголовок отчета.

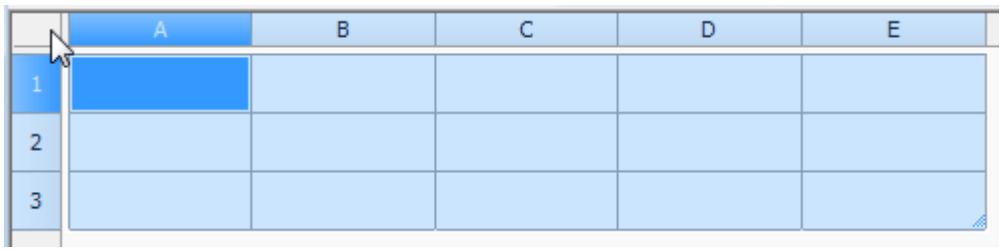
- Шаблон отчета.
- Отчет.
- Итог отчета.
- Нижний колонтитул первой страницы.
- Нижний колонтитул.
- Нижний колонтитул последней страницы.

Порядок именования строк и столбцов принят аналогично табличному редактору MS Excel. Вертикальные столбцы слева направо именуются английскими буквами в алфавитном порядке (A, B, C, D,…, Z, AA, AB и т. д.), горизонтальные строки – числами по порядку (1, 2, 3, 4, 5 и т. д.).

При щелчке левой кнопки мыши на имени строки или столбца происходит их выделение:



Для выделения всей таблицы нужно щелкнуть на прямоугольнике на пересечении граф с именами строк и столбцов:



Сочетание клавиш ***CTRL***+***ПРОКРУТКА КОЛЕСИКА МЫШИ*** позволяет изменить масштаб таблицы.

Сочетание клавиш ***CTRL***+***НАЖАТИЕ КОЛЕСИКА МЫШИ*** устанавливает масштаб таблицы по умолчанию.

Сочетание клавиш ***CTRL***+***ALT***+***СТРЕЛКА ВВЕРХ*** – перемещение строки вверх.

Сочетание клавиш ***CTRL***+***ALT***+***СТРЕЛКА ВНИЗ*** – перемещение строки вниз.

Сочетание клавиш ***CTRL***+***ALT***+***СТРЕЛКА ВЛЕВО*** – перемещение столбца влево.

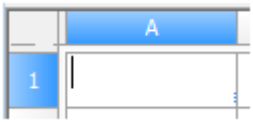
Сочетание клавиш ***CTRL***+***ALT***+***СТРЕЛКА ВПРАВО*** – перемещение столбца вправо.

Заполнение смежных ячеек данными

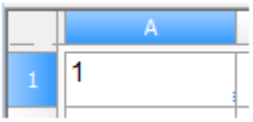
Для ускорения ввода данных в таблицу можно использовать функции автоматического заполнения данных. Табличный редактор позволяет автоматически продолжать ряд чисел, комбинаций чисел и текста по заданному образцу. Быстро заполнять ряды данных различных типов можно путем выделения нескольких ячеек и перетаскивания маркера заполнения.

Для заполнения ячеек последовательностью чисел или комбинаций чисел и текста по заданному образцу:

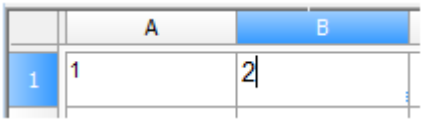
1. Для ввода значения дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на первой из заполняемых ячеек:



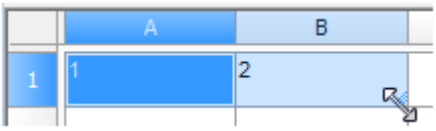
2. Ввести первое значение:



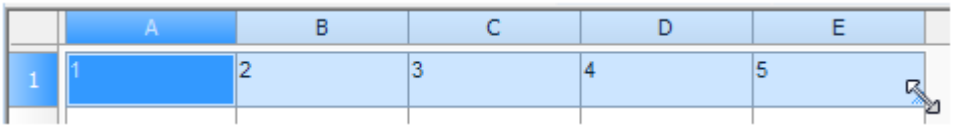
3. Ввести второе значение в следующей ячейке, чтобы задать образец заполнения:



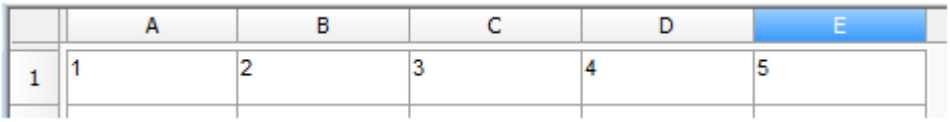
4. Выделить ячейки, содержащие первое и второе значения:



5. Перетащить маркер заполнения по диапазону, который нужно заполнить:



Ячейки заполнятся заданной последовательностью цифр:



Примеры:

1. Если требуется задать последовательность 1, 2, 3, 4, 5..., в первые две ячейки нужно ввести значения 1 и 2. Если необходимо задать последовательность 2, 4, 6, 8..., в первые две ячейки нужно ввести значения 2 и 4.
2. Если необходима последовательность 2, 2, 2, 2..., в первую ячейку ввести значение 2, вторую ячейку можно оставить пустой.
3. При заполнении последовательности она продолжается, как показано в приведенной ниже таблице:

Начальное значение	Продолжение ряда
1, 2, 3, ...	4, 5, 6, ...
1-й период, 2-й период, ...	3-й период, 4-й период, ...
Объект 1, Объект 2, ...	Объект 3, Объект 4, ...

ВНИМАНИЕ! Для заполнения ячеек в порядке возрастания последовательности маркер заполнения нужно перетащить вниз или вправо. Для заполнения в порядке убывания – вверх или влево.

С помощью автозаполнения можно продолжать списки, совпадающие со значениями из коллекций (меню **Строки – Пользовательская сортировка**).

Цвет ячеек

=Object.Name	Ячейка, содержащая выражение.
Болт М10 # x85 #	Нередактируемая ячейка, например, в отчёте.
#ERR	Ячейка с ошибкой в выражении.
60	Ячейка, содержащая данные раздела отчётов.

Основные инструменты

Команды строки меню

Файл

Загрузить из файла... – загружает данные таблицы из файла. Доступны для загрузки файлы: *.tbl, *.dat, *.mdb (только для 32-битных Windows), *.txt, *.csv, *.xml, *.xls, *.xlsx, *.sxc, *.ods. При выборе файла Excel осуществляется вставка только первого листа книги.

Загрузить из базы – открывает диалог стандартных элементов, для выбора сохраненной в базе таблицы.

Сохранить в файл... – запись таблицы во внешний файл *.dat, *.txt, *.cvs, *.xml, *.xls.

Сохранить в базу... – запись таблицы в базу элементов.

Импорт из Excel – команда передаёт из открытой книги MS Excel результаты расчёта табличных данных. Передается содержимое активного листа, либо выделенный диапазон ячеек.

Экспорт в Excel – команда предназначена для передачи табличных данных в MS Excel. После нажатия на кнопку открывается диалог **Опции преобразования**. После задания опций открывается новая книга Excel и в неё переносятся все табличные данные, с сохранением форматирования ячеек, установленным в таблице.

Закрыть ***ALT***+***F4*** – сохраняет изменения и закрывает редактор

Закрыть без сохранения – закрывает редактор без сохранения изменений.

Правка

Отменить – отменяет последнее действие.

Вернуть – повторяет последнее отмененное действие.

Вырезать – вырезает данные из выбранных ячеек в буфер обмена.

Копировать – копирует данные из выбранных ячеек в буфер обмена.

Вставить – вставляет данные из буфера обмена.

Карандаш – служит для разбиения ячеек на несколько с помощью построения дополнительных границ.

Вставить материал... – вызов диалогового окна **Материал**.

Автопересчёт – управляет режимом автоматического пересчёта значений ячеек таблицы. По умолчанию режим автопересчёта включён.

Пересчитать ***F5*** – служит для пересчёта данных в таблице после редактирования значений ячеек или коррекции формул.

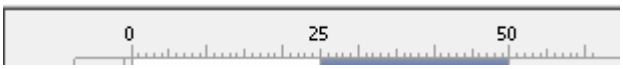
Автоотчеты – управляет режимом автоматического пересчёта отчета. По умолчанию режим включён.

Обновить отчеты – обновление отчета.

Синхронизировать – обновляет таблицу данными из связанного файла. Доступно если таблица была загружена из файла. Для корректной синхронизации измененные в файле данные должны быть предварительно сохранены.

Вид

Линейка – переключатель, управляет отображением линейки.



Строка формул – переключатель, управляет отображением строки формул.

Показывать формулы – переключатель, управляет отображением формул в ячейках.

Включено		Выключено	
12	=A1+A2	12	35
23	=summ(A1:A2)	23	35

Визуальное представление формул – переключатель, управляет отображением формул в ячейках при включенном переключателе **Показывать формулы**.

Включено		Выключено	
12	=A1+A2	12	=A1+A2
23	=∑(A1:A2)	23	=summ(A1:A2)

Показывать исходные объекты – позиционирует на чертеже по центру исходные объекты отчета.

Сортировка представления – управляет отображением кнопок сортировки представления. Сортировка предназначена для повышения удобства ввода данных в табличном редакторе и не влияет на состояние таблицы на чертеже. У кнопки три состояния: Нет, По возрастанию, По убыванию. Особенности работы сортировки:

- Включение сортировки на одном столбце отключает сортировку в других столбцах.
- Строки сортируются целиком, а не только столбец.
- Строки сортируются в пределах раздела.
- Объединение ячеек не нарушается.
- После включения сортировки представления блокируется абсолютное большинство команд. Разрешены: выход, редактирование одиночных ячеек и смена режима сортировки.

Калькулятор – команда вызывает **Калькулятор**.

Записная книжка – команда открывает записную книжку.

Столбцы

Добавить столбец – добавляет новый пустой столбец после выбранного столбца.

Вставить столбец – добавляет новый пустой столбец перед выбранным столбцом.

Удалить столбец – удаляет выбранный столбец.

Скрытый – переключатель, скрывает столбец. Столбец отображается в редакторе, но не отображается на чертеже.

Свойства... – открывает свойства столбца.

Строки

Добавить строку – добавляет строку ниже выбранной.

Удалить строку – удаляет выбранную строку.

Скрыть строку – скрывает строку. Строка не видна как в редакторе, так и на чертеже.

Показать скрытые строки – показывает скрытые строки. Для использования команды необходимо выбрать несколько строк, между которыми расположены скрытые строки.

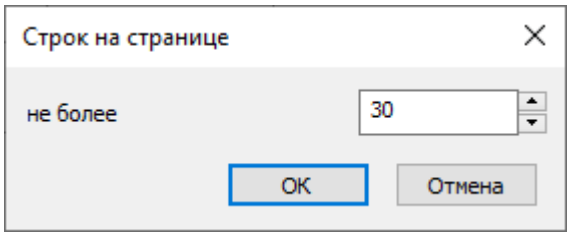
Сортировать по возрастанию – сортирует таблицу по возрастанию относительно выбранного столбца.

Сортировать по убыванию – сортирует таблицу по убыванию относительно выбранного столбца.

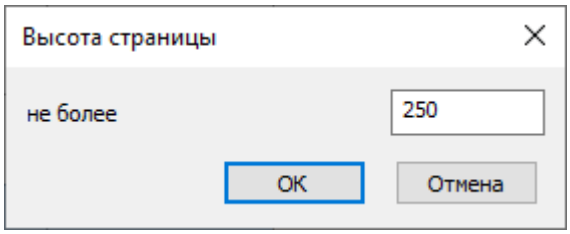
Группировка и объединение... – открывает диалог **Группировка и объединение**.

Начать новую страницу – переключатель, управляет разрывом страницы перед выбранной строкой.

Число строк на странице... – открывает диалог **Строк на странице**, в котором указывается максимальное количество строк на странице. Если строк больше, вставляется разрыв страницы.



Высота страницы... – открывает диалог **Высота страницы**, в котором указывается максимальная высота страницы. Если высота страницы больше указанной, вставляется разрыв страницы.



Одной страницей – команда убирает все созданные разрывы страниц.

Сверху вниз – переключатель, управляет последовательность отображения данных.

Свойства... – открывает свойства строки.

Ячейка

Редактировать ***F2*** – переводит ячейку в режим редактирования.

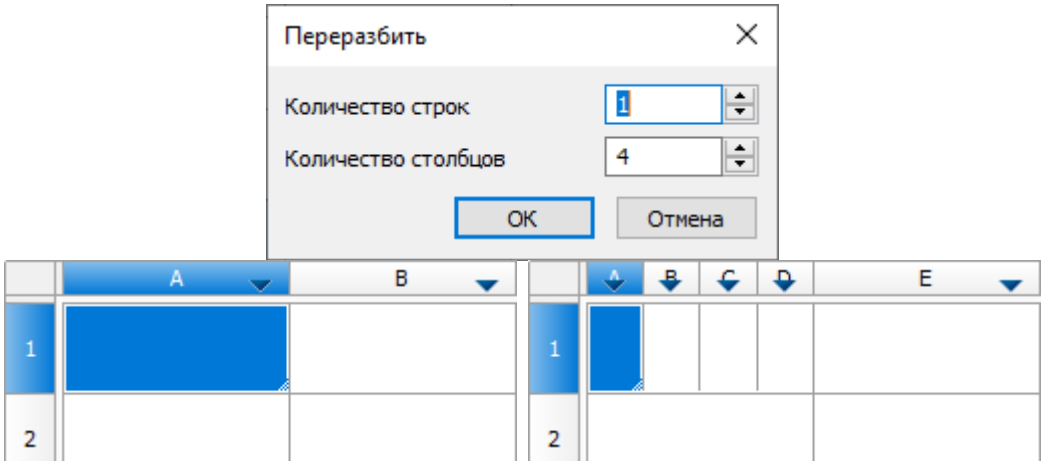
Выражение... ***SHIFT***+***F2*** – открывает диалог **Построитель выражений**.

Свойства... – открывает диалог **Свойства ячейки**.

Объединить – объединяет выбранные ячейки.

Разъединить – разъединяет выбранные ячейки.

Разбить... – разбивает ячейку на несколько строк и столбцов. При вызове команды появляется диалог **Переразбить**.



Вырезать – вырезает из выбранных ячеек данные в буфер обмена.

Копировать – копирует из выбранных ячеек данные в буфер обмена.

Вставить – вставляет данные из буфера обмена.

Очистить – очищает выбранные ячейки.

Вставить таблицу – вставляет скопированный из Excel диапазон ячеек.

Разделы

Верхний колонтитул первой страницы – добавляет верхний колонтитул для первой страницы.

Верхний колонтитул – добавляет верхний колонтитул для страниц.

Верхний колонтитул последней страницы – добавляет верхний колонтитул для последней страницы.

Вставить раздел данных – вставляет раздел данных. Если выбранная ячейка стоит в разделе данных, то добавляется пустая строка.

Вставить раздел отчета – добавляет раздел отчета. Применяется при построении отчетов.

Нижний колонтитул первой страницы – добавляет нижний колонтитул для первой страницы.

Нижний колонтитул – добавляет нижний колонтитул для страниц.

Нижний колонтитул последней страницы – добавляет нижний колонтитул для последней страницы.

Команды панели инструментов

Загрузить из файла

Кнопка с чёрным треугольником открывает доступ к дополнительным кнопкам выбора источника данных:

– Вставка таблицы из базы.

– Вставка таблицы из внешнего файла *.tbl, *.dat, *.mdb (только для 32-битных Windows), *.txt, *.csv, *.xml, *.xls, *.xlsx, *.sxc, *.ods.

При выборе файла Excel осуществляется вставка только первого листа книги.

	Сохранить в файл	Кнопка с чёрным треугольником открывает доступ к дополнительным кнопкам выбора места сохранения таблицы: – Запись таблицы в базу элементов. – Запись таблицы во внешний файл *.dat, *.txt, *.cvs, *.xml, *.xls, *.ods.
	Импортировать из Excel	Передача из открытой книги MS Excel результатов расчёта табличных данных. Передается содержимое активного листа либо выделенный диапазон ячеек.
	Экспортировать в Excel	Передача табличных данных в MS Excel. После нажатия на кнопку открывается диалог **Опции преобразования**. После задания опций открывается новая книга Excel и в неё переносятся все табличные данные, с сохранением форматирования ячеек, установленным в таблице.
	Обновить таблицу из внешнего источника	Обновление таблицы данными из связанного файла. Доступно если таблица была загружена из файла. Для корректной синхронизации измененные в файле данные должны быть предварительно сохранены.
	Показывать исходные объекты	Позиционирование на чертеже по центру исходных объектов отчета.
	Вырезать селекцию	Копирование выбранных данных в буфер обмена с удалением данных из таблицы.
	Копировать селекцию	Копирование выбранных данных в буфер обмена.
	Вставить из буфера обмена	Вставка данных из буфер обмена.
	Отменить последнее изменение	Отмена предыдущего действия.
	Вернуть последнее отмененное изменение	Повтор последнего отмененного действия.
	Передвинуть строку вниз	Перемещение выбранной строки на одну позицию вниз.
	Передвинуть строку вверх	Перемещение выбранной строки на одну позицию вверх.
	Передвинуть столбец влево	Перемещение выбранного столбца на одну позицию влево.
	Передвинуть столбец вправо	Перемещение выбранного столбца на одну позицию вправо.
	Деление на страницы	Деление таблицы на отдельные части без потери целостности. С помощью этой функции можно разбить большую таблицу для того, чтобы разместить её на формате и сохранить при этом возможность редактирования таблицы как единого объекта.
	Сортировать по возрастанию	Сортировка строк по возрастанию значений ячеек текущего столбца (столбца выделенной ячейки).

	Сортировать по убыванию	Сортировка строк по убыванию значений ячеек текущего столбца (столбца выделенной ячейки).
	Автосуммирование	Суммирование содержимого выбранных ячеек:

- Выделить ячейку, в которой необходимо подсчитать сумму.
- Нажать кнопку :

	A	B	C	D
1	=summ()			
2		3		2
3				

- Выделить ячейки, содержимое которых необходимо суммировать:

	A	B	C	D
1	=summ(B2:D2)			
2		3		2
3				

- Нажать ***ENTER*** для вычисления суммы:

	A	B	C	D
1	5			
2		3		2
3				

	Открыть калькулятор	Вызов диалогового окна **Калькулятор**.
	Открыть записную книжку	Вызов диалогового окна **Записная книжка**.
	Вставка обозначения материала	Вызов диалогового окна **Материал**.
	Вставка символа	Открытие панели для выбора и вставки специальных символов.
	Пересчитать таблицу	Пересчёт данных в таблице после редактирования значений ячеек или коррекции формул.
	Автоматический пересчет формул	Управление режимом автоматического пересчёта значений ячеек таблицы. По умолчанию режим автопересчета включён.
	Обновить отчеты	Кнопка обновления отчета.
	Автоматическое обновление отчета	Управление режимом автоматического пересчёта отчета. По умолчанию режим включён.
	Применить стиль	Открытие панели для выбора и применения стиля к выбранным ячейкам.

Объединить селектированные ячейки

Объединение выделенных ячеек таблицы в одну ячейку.

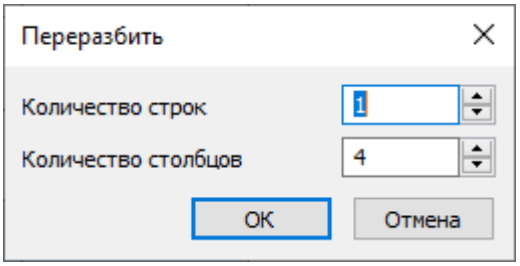
Разъединить селектированные ячейки

Отмена группировки для выделенных ячеек.

Изменить количество строк и столбцов в селекции

Изменение количества строк и/или столбцов в выбранном диапазоне ячеек:

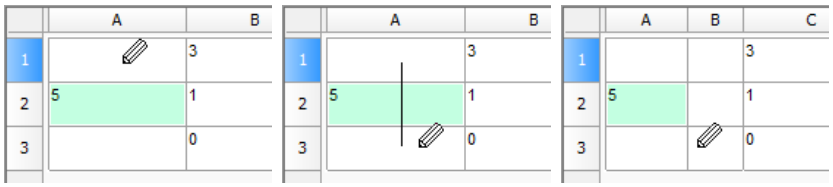
- Выделить одну или несколько ячеек.
- Нажать кнопку .
- В открывшемся диалоговом окне **Переразбить** ввести требуемые числовые значения для количества строк и/или столбцов:



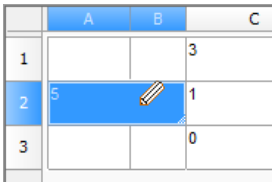
Разделить ячейки карандашом

Разбиение ячеек на несколько с помощью построения дополнительных границ:

- Курсором мыши укажите начальную и конечную точки отрезка, который разделит каждую пересекаемую им ячейку на две:



- Щелчок правой кнопкой мыши на границе ячейки удаляет эту границу:

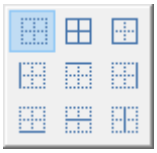


Для выхода из режима разбиения ячеек снова нажать кнопку **Карандаш**.

Границы

Управление отображением границ выбранных ячеек.

При нажатии на кнопку с черным треугольником становятся доступными дополнительные кнопки отображения границ:



– Выключение отображения границ выбранных ячеек.

– Отображение внешних границ выбранных ячеек.

– Отображение всех границ – внутренних и внешних.

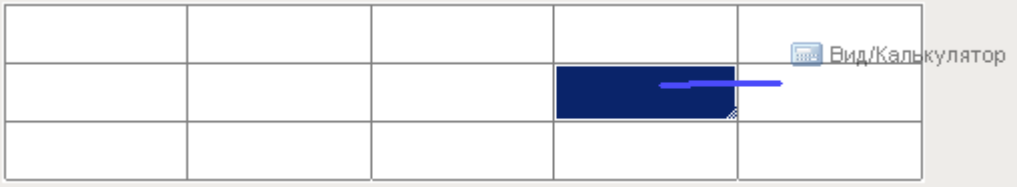
По слою **Цвет границ** По слою **Толщина линий границ**	Для установки параметров границы: • выбрать сначала цвет и/или толщину границы; • выбрать границу, к которой необходимо применить заданные параметры (с помощью команды **Границы**).
Выравнивание текста	Управление размещением текста в выбранных ячейках. Дополнительные кнопки доступны при нажатии кнопки с чёрным треугольником:
Вписывание текста по горизонтали	Управление вписыванием текста в ячейку по горизонтали. В выпадающем списке доступны варианты: – нет вписывания по горизонтали; – сжать по горизонтали; – переносить по словам.
Вписывание текста по вертикали	Управление вписыванием текста в ячейку по вертикали. В выпадающем списке доступны варианты: – нет вписывания по вертикали; – уменьшить высоту текста; – увеличить высоту ячейки; – добавить виртуальные строки.
ГОСТ 2.304 **Текстовый стиль**	Выпадающий список выбора текстового стиля ячейки.
20 **Высота текста**	Выпадающий список выбора высоты текста ячейки.
Красный **Цвет текста**	Выпадающий список выбора цвета текста ячейки.
1.06 мм **Толщина линий текста**	Выпадающий список выбора толщины линий текста ячейки.
B3:D6 **Поле координат выбранной ячейки**	Координаты выбранной ячейки (ячеек) и поле их ввода.
Строка формул	Поле ввода формулы. Строка отображается если переключатель в меню **Вид** – **Строка формул** активен.

Использование жестов для быстрого вызова команд

Жесты предназначены для быстрого вызова команд из главного меню редактора таблицы. Жесты производятся с зажатой правой кнопкой мыши в поле редактора таблицы.

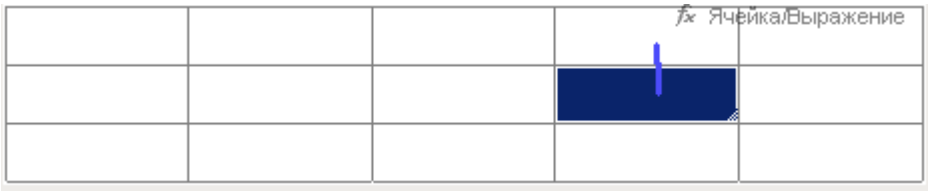
ПРИМЕЧАНИЕ Если при выполнении жеста появляется подсказка выполняемой команды, можно опускать ПКМ.

Вправо – **Калькулятор**

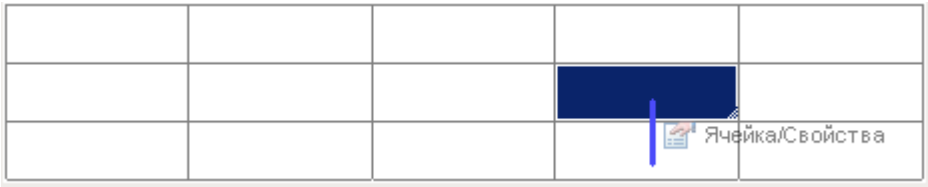


Влево – **Записная книжка**

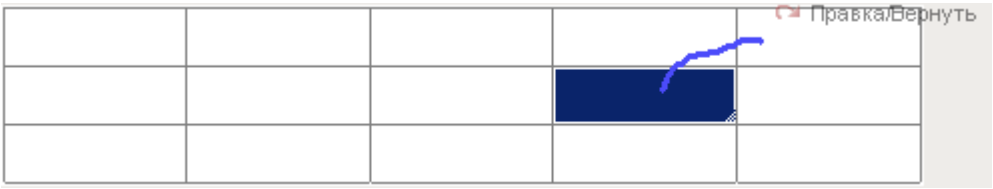
Вверх – **Построитель выражений**



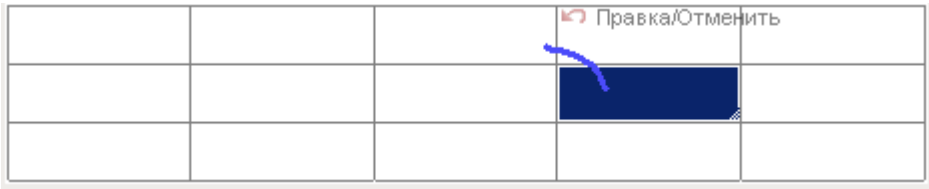
Вниз – **Свойства ячейки**



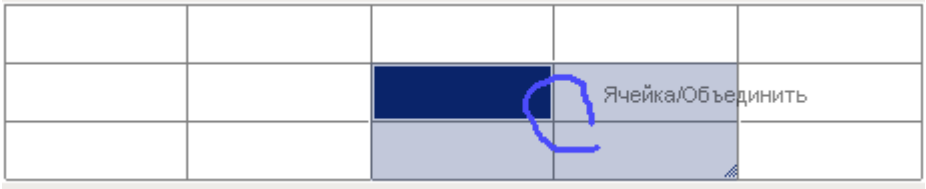
Крюк вправо – Вернуть

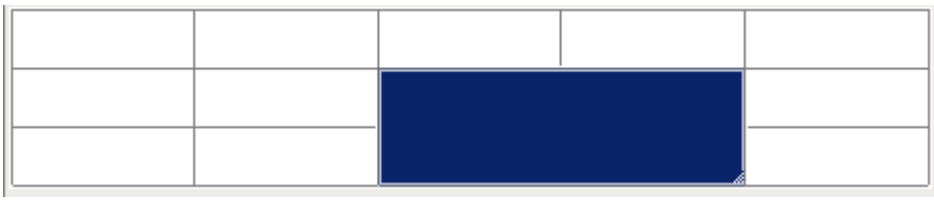


Крюк влево – Отменить

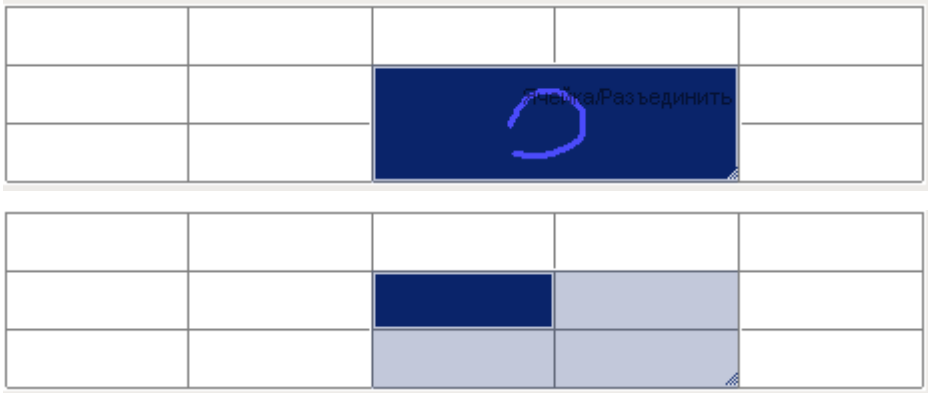


Замкнутая область выделенных ячеек по часовой стрелке – Объединение (объединяемые ячейки предварительно выделяются)

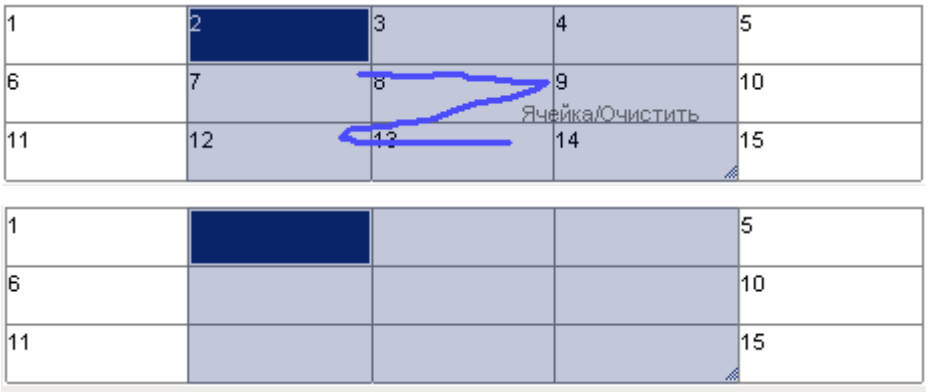




Замкнутая область выделенных ячеек против часовой стрелки – Разъединение



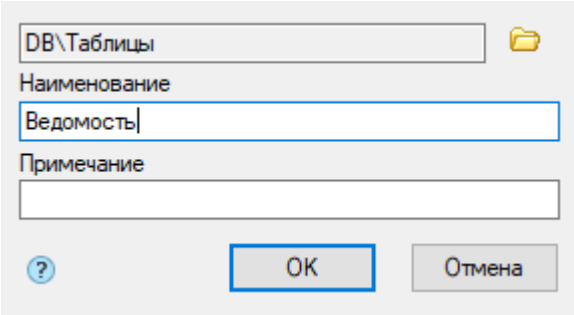
Символ "z" на выделенных ячейках – Очистить (очищаемые ячейки предварительно выделяются)



Шаблоны таблиц

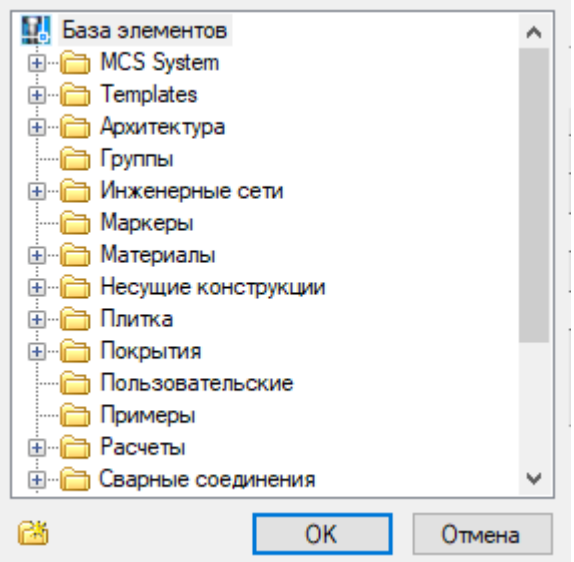
Сохранение шаблона таблицы в базу

Для сохранения шаблона таблицы используется стандартный диалог сохранения объектов базы.



Параметры:

Путь – выбор пути расположения объекта в базе. Для выбора пути необходимо нажать на кнопку с изображением папки. В диалоге **Укажите папку** выбрать папку в базе данных для сохранения объекта или создать новую.

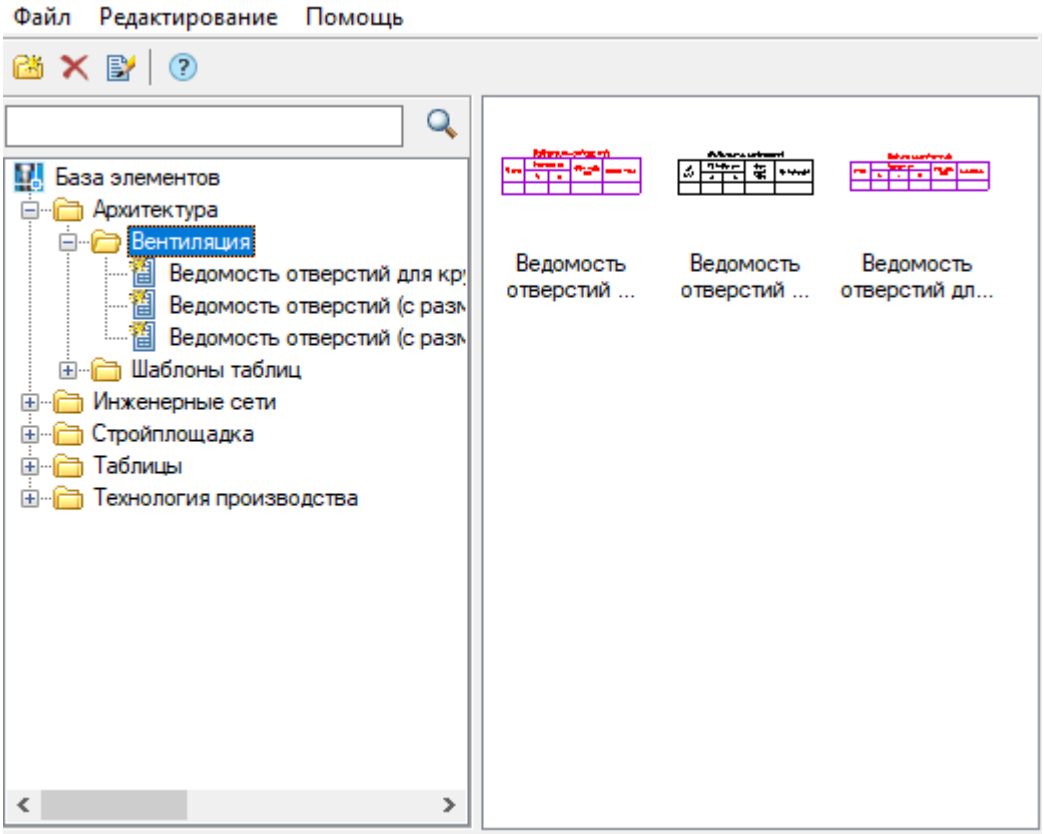


Наименование – наименование объекта.

Примечание – примечание к объекту.

Выбор шаблона таблицы из базы

Выбор шаблона таблицы осуществляется с помощью менеджера базы данных. Для выбора шаблона необходимо нажать на него ЛКМ в окне предпросмотра.



Параметры:

Панель инструментов – управление объектами базы данных.

Дерево объектов – состав базы данных в виде древовидной структуры.

Панель поиска – поиск объектов по дереву объектов.

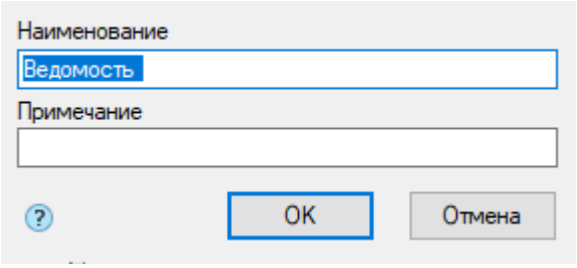
Окно предпросмотра – предпросмотр и выбор объектов.

Команды панели инструментов

Добавить папку – Добавляет в указанном месте дерева объектов папку.

Удалить – Удаляет выбранный объект или папку.

Редактирование примечания – изменяет наименование и примечание выбранного объекта.



Команды контекстного меню

Импорт – Импортирует объект базы.

Экспорт – Экспортирует объект базы.

Отправить по почте – производит экспорт объекта и отправку его по указанному адресу почты.

Вырезать – Вырезает объект, папку.

Вставить – Вставляет ранее вырезанный объект, папку.

Вставить ярлык – Вставляет ярлык на ранее вырезанный объект, папку.

Добавить папку – Добавляет в указанном месте дерева объектов папку.

Удалить – Удаляет выбранный объект или папку.

Редактировать примечание – изменяет наименование и примечание выбранного объекта.

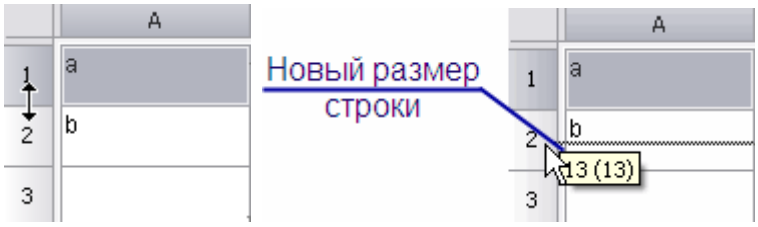
Опубликовать – делает объект видимым для других пользователей сетевой базы данных. Опубликовать объекты могут администраторы и редактор (свои объекты).

Снять публикацию – делает объект невидимым для других пользователей сетевой базы данных. Снять публикацию объектов могут администраторы и редактор (свои объекты).

Оформление строк и столбцов

Редактирование размеров

Для редактирования высоты строк или ширины столбцов наведите указатель мыши на границу строки или столбца. Нажмите левую кнопку мыши и удерживая кнопку нажатой переместите границу. При перемещении будет подсвечиваться текущее значение высоты строки или ширины столбца, а также ее новый размер.



Контекстные кнопки

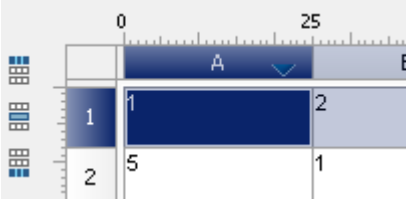
При выделении столбцов появляются контекстные кнопки:

Добавить столбец слева – команда добавляет необходимое количество столбцов слева от выбранных, соответствует команде контекстного меню **Вставить столбец**.

Удалить выбранные столбцы – команда удаляет выбранные столбцы, соответствует команде контекстного меню **Удалить столбец**.

Добавить столбец справа – команда добавляет необходимое количество столбцов справа от выбранных, соответствует команде контекстного меню **Добавить столбец**.

При выделении строк появляются контекстные кнопки:



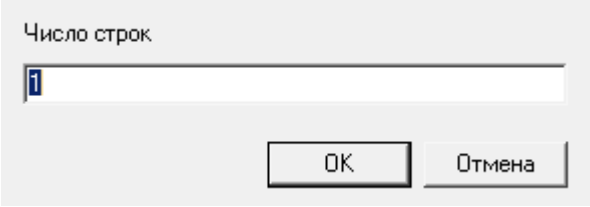
Добавить строку сверху – команда добавляет необходимое количество строк сверху от выбранных, соответствует команде контекстного меню **Вставить строку**.

Удалить выбранные строки – команда удаляет выбранные строки, соответствует команде контекстного меню **Удалить строку**.

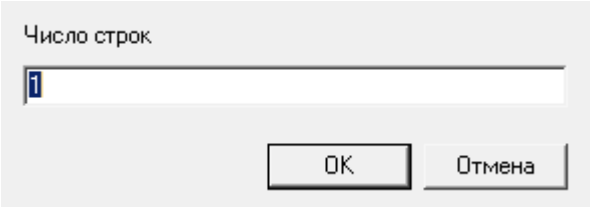
Добавить строку снизу – команда добавляет необходимое количество строк снизу от выбранных, соответствует команде контекстного меню **Добавить строку**.

Контекстное меню строк

Добавить строку – добавляет новую пустую строку ниже выбранной строки. При вызове команды открывается диалог для ввода количества строк.



Вставить строку – добавляет новую пустую строку выше выбранной строки. При вызове команды открывается диалог для ввода количества строк.



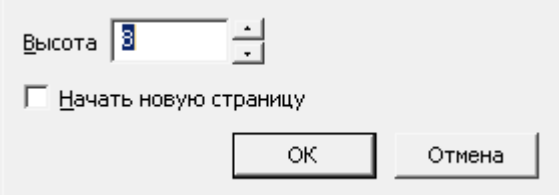
Удалить строку – удаляет выбранную строку.

Скрыть строку – скрывает строку. Строка не видна как в редакторе, так и на чертеже.

Показать скрытые строки – показывает скрытые строки. Для использования команды необходимо выбрать несколько строк, между которыми расположены скрытые строки.

Начать новую страницу – переключатель, управляет разрывом страницы перед выбранной строкой.

Свойства... – открывает диалог свойств строки. В диалоговом окне свойств строки указывается высота в миллиметрах. Переключатель **Начать новую страницу** вставляет разрыв страницы перед выбранной строкой:



Преобразовать в – преобразует строку в один из разделов отчета. В зависимости от положения строки (верхняя, нижняя или посередине) доступны для преобразования различные разделы.

Вырезать – вырезает данные из строки.

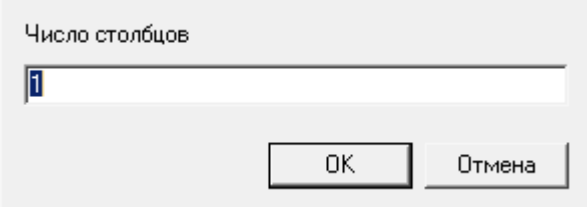
Копировать – копирует данные из строки.

Вставить – вставляет ранее вырезанные или скопированные данные в строку.

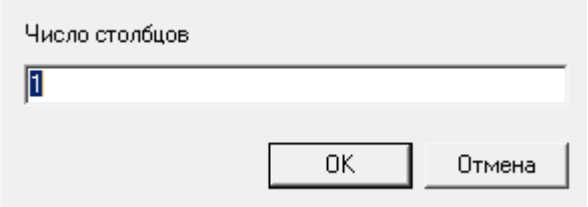
ПРИМЕЧАНИЕ При выборе нескольких строк, команды будут действовать на все выбранные столбцы.

Контекстное меню столбцов

Добавить столбец – добавляет новый пустой столбец после выбранного столбца. При вызове команды открывается диалог для ввода количества столбцов.



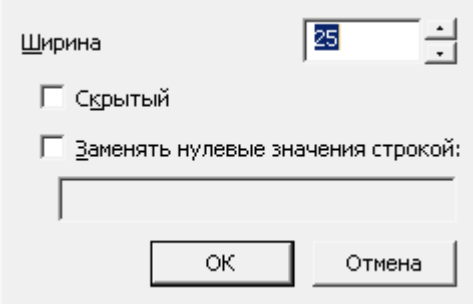
Вставить столбец – добавляет новый пустой столбец перед выбранным столбцом. При вызове команды открывается диалог для ввода количества столбцов.



Удалить столбец – удаляет выбранный столбец.

Скрытый – переключатель, скрывает столбец. Столбец отображается в редакторе, но не отображается на чертеже.

Свойства... – открывает диалог свойств столбца. В диалоговом окне свойств столбца указывается ширина в миллиметрах. Переключатель **Скрытый** скрывает столбец. Столбец отображается в редакторе, но не отображается на чертеже. Переключатель **Заменять нулевые значения строкой** (в числовых ячейках с нулевым значением, ячейки должны иметь числовой формат) управляет заменой содержимого ячеек заданным текстом:



ВАЖНО! Формат значения текста ячейки устанавливается в свойствах ячейки на вкладке **Содержание**.

Вырезать – вырезает данные из столбца.

Копировать – копирует данные из столбца.

Вставить – вставляет ранее вырезанные или скопированные данные в столбец.

Сортировать по возрастанию – сортирует таблицу по возрастанию относительно выбранного столбца.

Сортировать по убыванию – сортирует таблицу по убыванию относительно выбранного столбца.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе нескольких столбцов, команды будут действовать на все выбранные столбцы.

Оформление ячейки

Контекстное меню

Редактировать – переводит ячейку в режим редактирования

Свойства... – открывает диалог **Свойства ячейки**.

Выражение... – открывает диалог **Построитель выражений**.

Объединить... – объединяет выбранные ячейки.

Разъединить... – разъединяет выбранные ячейки.

Разбить... – разбивает ячейку на несколько строк и столбцов. При вызове команды появляется диалог **Переразбить**.

Вырезать – вырезает из выбранных ячеек данные в буфер обмена.

Копировать – копирует из выбранных ячеек данные в буфер обмена.

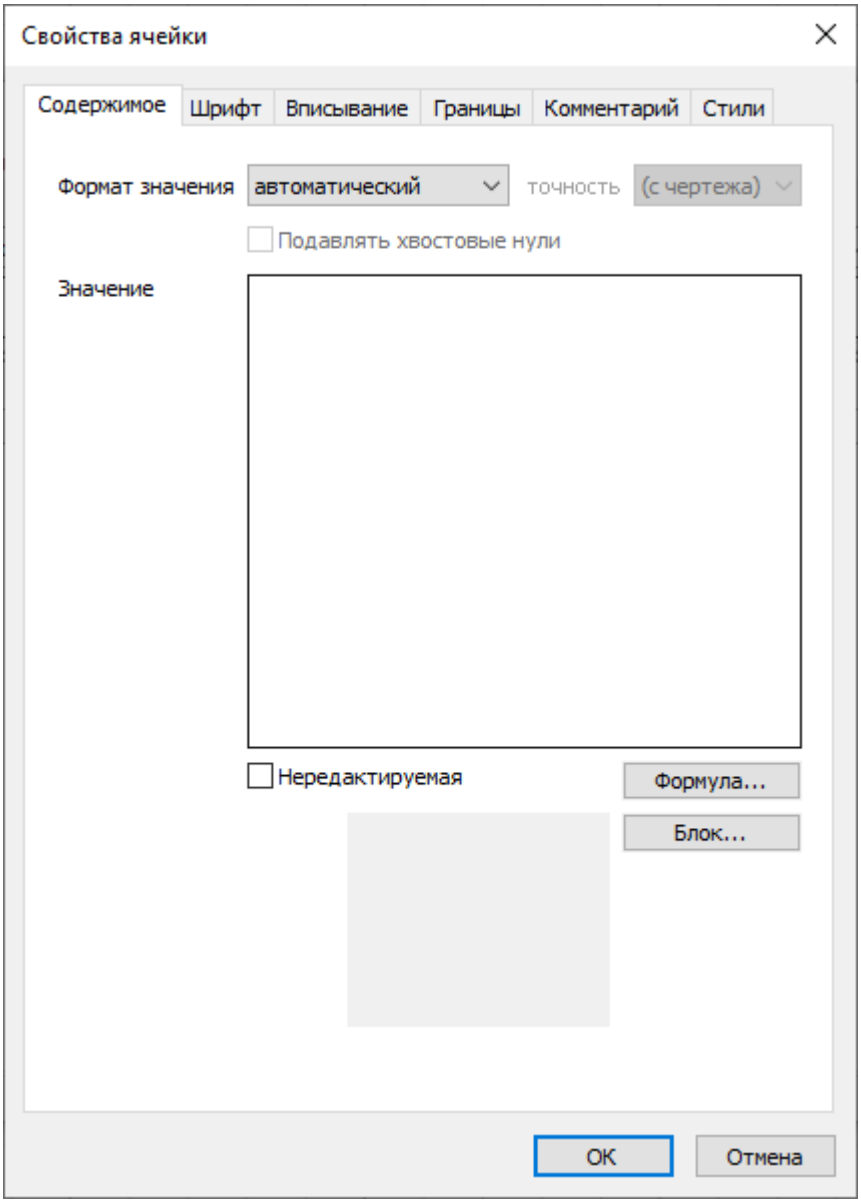
Вставить – вставляет данные из буфера обмена.

Очистить – очищает выбранные ячейки.

Вставить таблицу – вставляет скопированный из Excel диапазон ячеек.

Диалог «Свойства ячейки»

Параметры ячеек таблицы устанавливаются в диалоговом окне **Свойства ячейки**:



Для редактирования свойств ячейки (ячеек):

1. Выбрать нужную ячейку (ячейки).
2. Вызвать диалоговое окно **Свойства ячейки** одним из способов:
   - в контекстном меню команда **Свойства...**;
   - с помощью сочетания клавиш ***CTRL***+***ENTER***;
   - жестом «вниз» правой кнопкой мыши на ячейке.
3. Задать нужные свойства в диалоге **Свойства ячейки**.

Действие этой команды аналогично команде **Свойства ячейки** экранного редактора таблицы.

Содержимое

На вкладке указывается тип данных в ячейке, устанавливается формула для вычисления значения.

Формат значения – устанавливается формат ячейки:

- **автоматический** – определяется автоматически,
- **числовой** – вводимые значения определяются как число,

- **числовой научный** – вводимые значения определяются как число и отображаются в экспоненциальном виде,
- **строковый** – вводимые значения определяются как текст.

При выборе форматирования **числовой** и **числовой научный** дополнительно доступны выпадающий список **Точность** для указания точности числа после запятой и переключатель **Подавлять хвостовые нули** управляющий подавлением лишних нулей после запятой.

Точность либо определяется с чертежа, пункт **(с чертежа)**, либо устанавливается самостоятельно в пределах от **0** до **9**.

В поле **Значение** вводится значение ячейки или выражение.

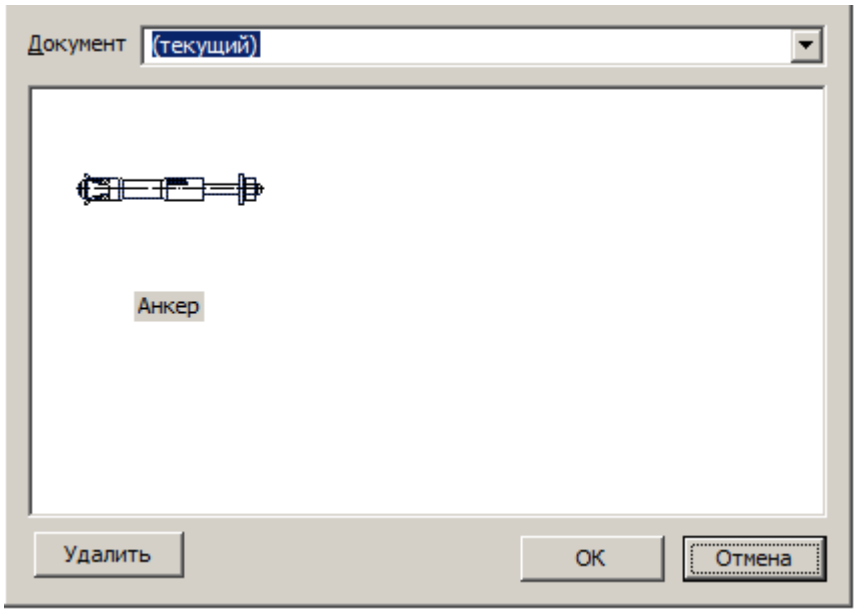
Переключатель **Нередактируемая** управляет возможностью редактирования ячейки. Нередактируемая ячейка подсвечивается цветом.

Формула... – Открывает **Построитель выражений**. Выражение, созданное в построителе, вставляется в поле **Значение**.

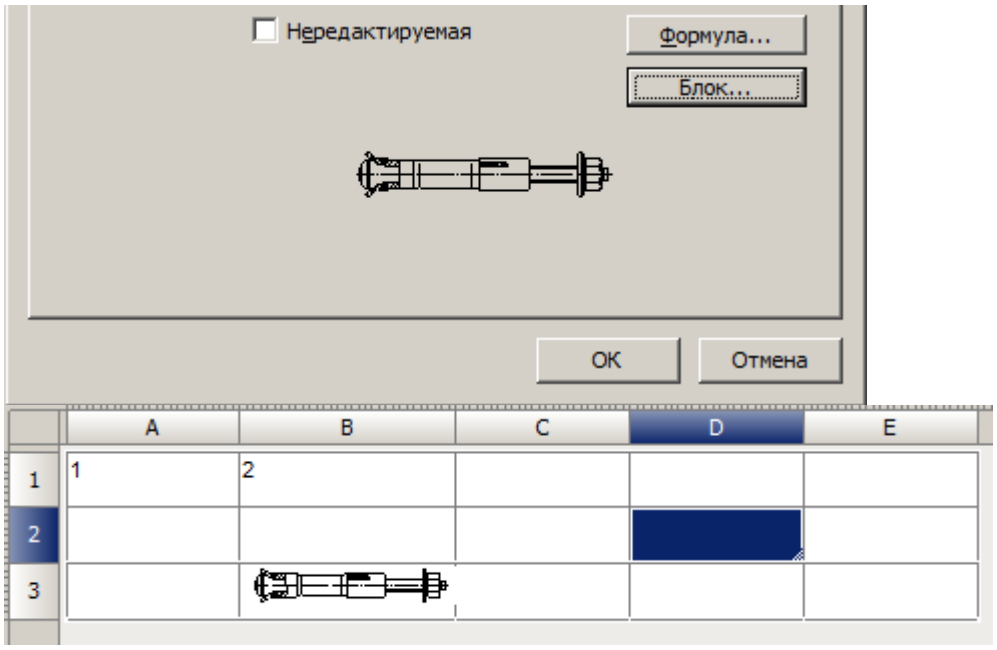
Блок... – Открывает диалог **Выбор блока**. Инструмент служит для вставки блока в ячейку.

Порядок действий:

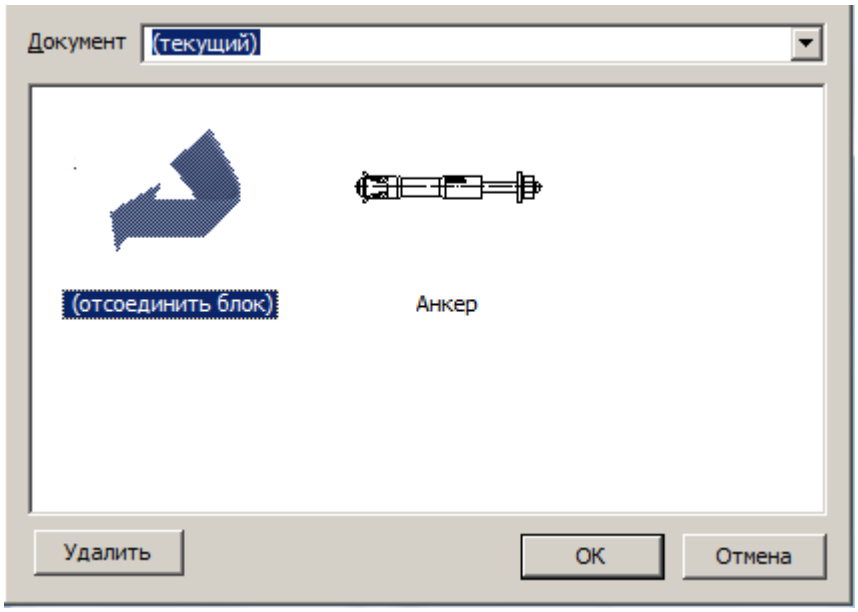
1. Нажмите кнопку **Блок...**, откроется диалог **Выбор блока**.
2. В диалоге выберите нужный блок. По умолчанию диалог ищет блоки в текущем чертеже. Для выбора блока из другого чертежа в выпадающем списке **Документ** выберите **(открыть)** и укажите файл с необходимыми блоками.



3. Нажмите **OK**. Блок отобразится в окне свойств ячейки, а также в ячейке таблицы.

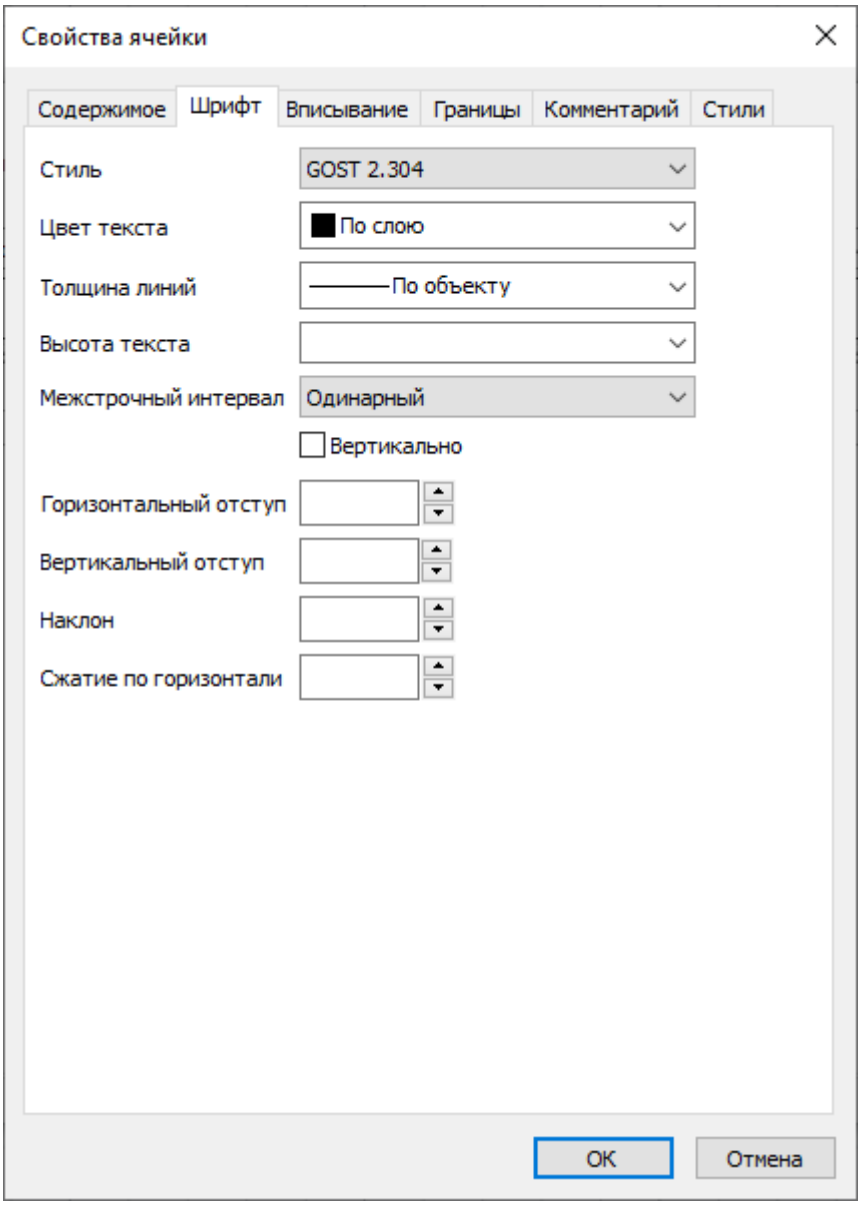


Чтобы отсоединить блок, нажмите кнопку **Отсоединить блок** в окне **Выбор блока**.



Шрифт

На вкладке указываются стиль текста, цвет текста, толщина линий, высота текста, отступ от границ ячейки, наклон текста, а также коэффициента сжатия текста.

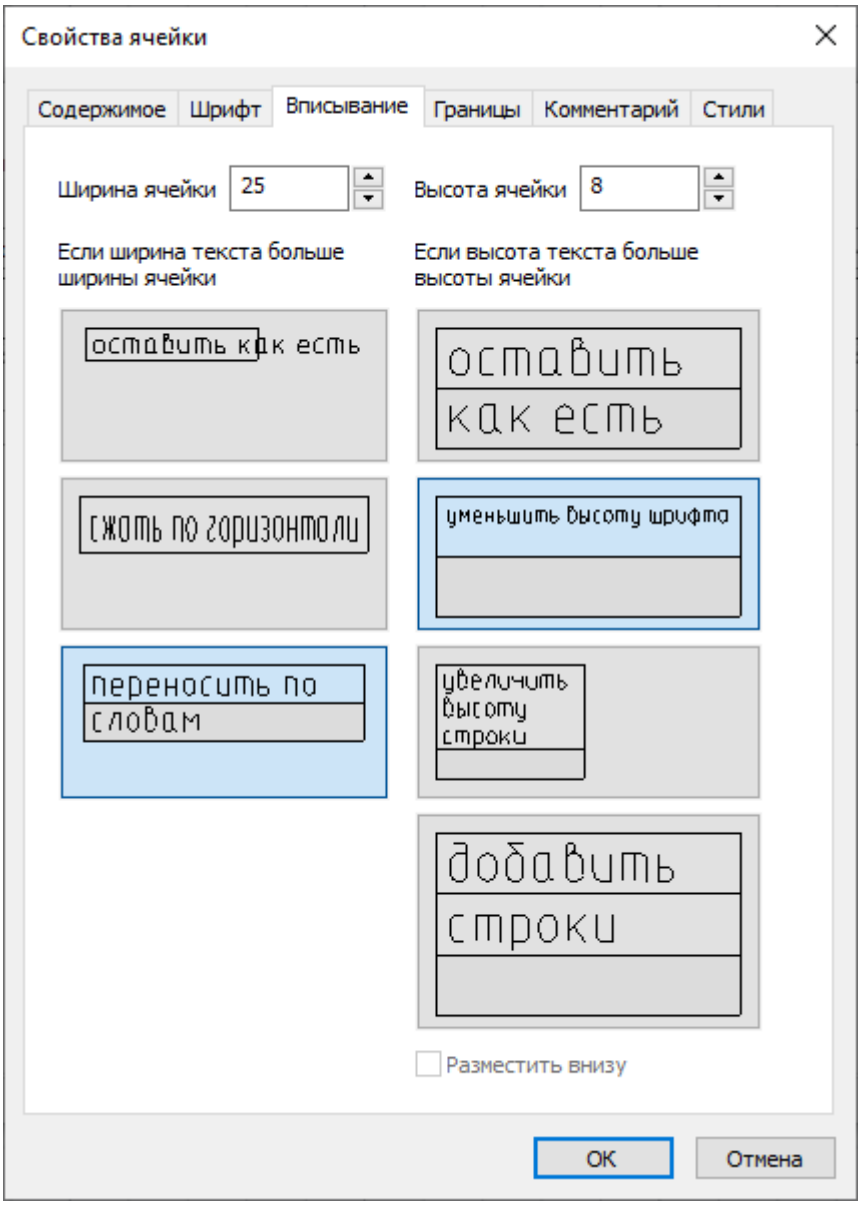


Переключатель **Вертикально** меняет направление текста на вертикальное отображение.

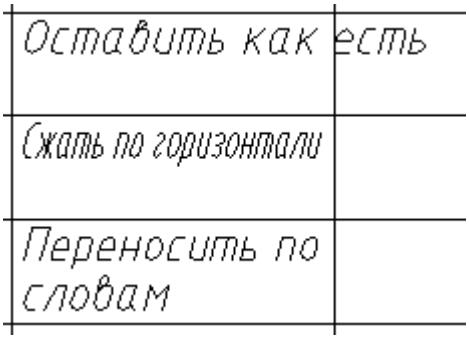
Пустые поля **Наклон** и **Сжатие по горизонтали** означают, что значения берутся из текстового стиля, а пустое поле **Горизонтальный отступ** – что значение берётся из настроек таблицы.

Вписывание

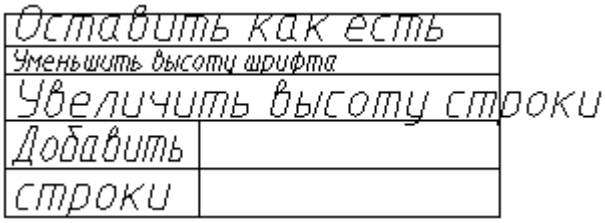
На вкладке указываются **Ширина ячейки** и **Высота ячейки**, а также параметры вписывания текста в ячейку.



Если ширина текста больше ширины ячейки:



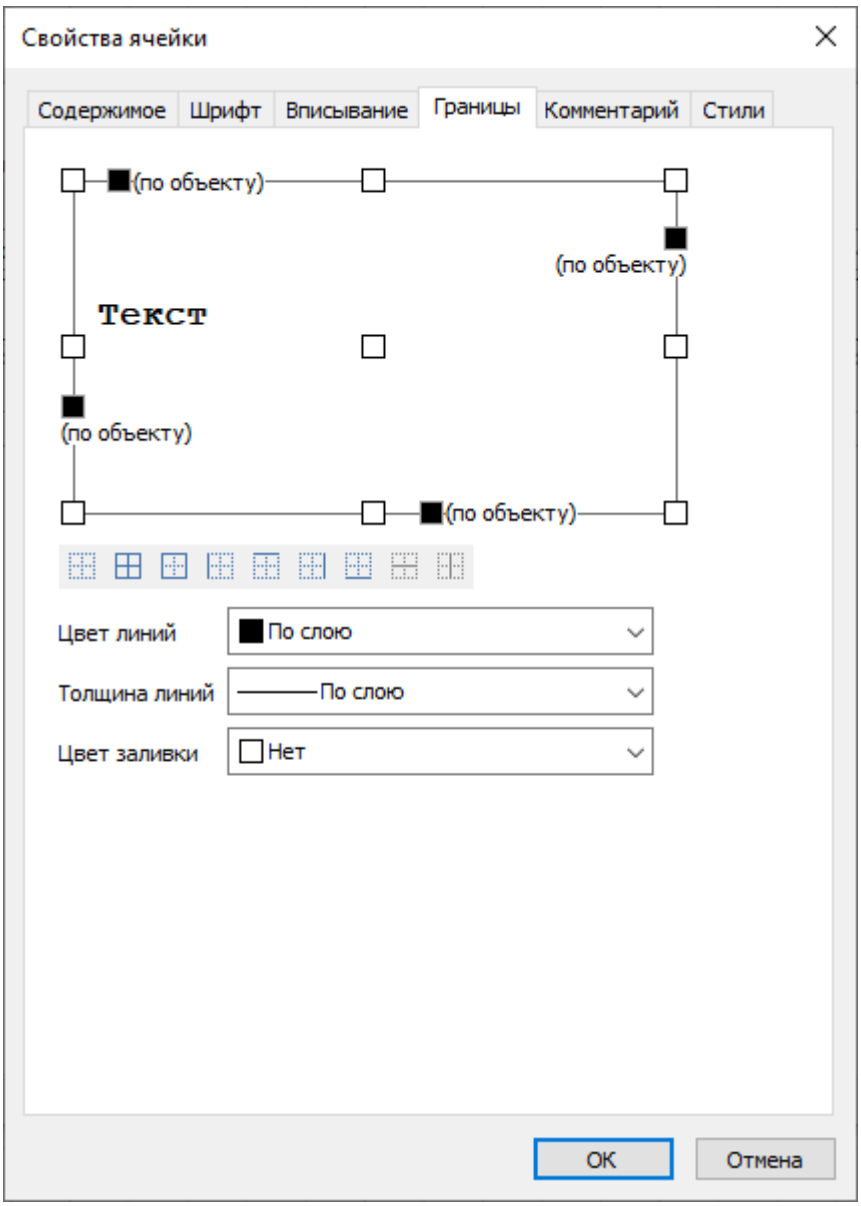
Если высота текста больше высоты ячейки:

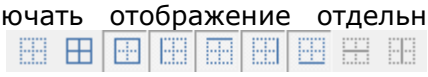


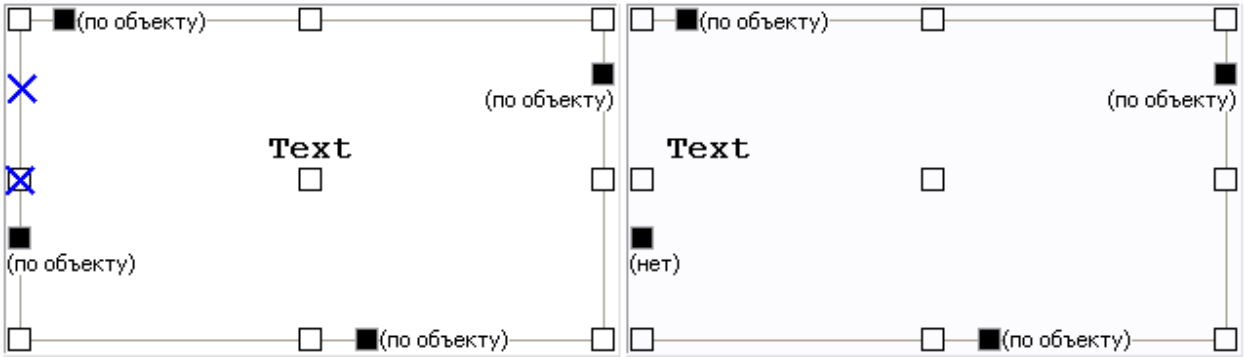
Режим **Добавить строки** не изменяет количество строк в таблице, нужная строка на чертеже делается в *n* раз выше и разлиновывается.

Границы

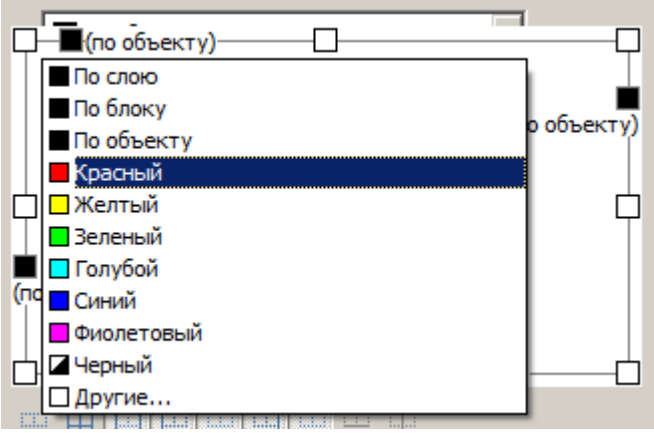
На вкладке указывается тип, цвет, толщина линии границы выбранной ячейки, производится управление отображением отдельных границ ячейки.



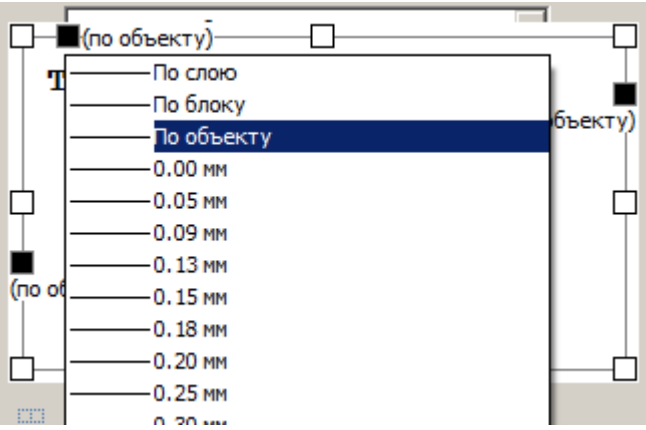
Включать или отключать отображение отдельных границ можно с помощью кнопок отображения границ  или в поле предварительного просмотра нажатием левой кнопки мыши вблизи одной из границ ячейки. Выравнивание текста в ячейке предварительного просмотра устанавливается щелчком левой кнопки мыши.



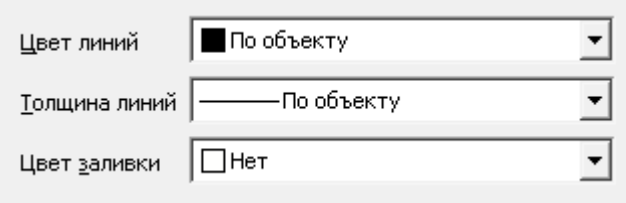
Чтобы задать цвет отдельных границ нажмите левой кнопкой мыши по значку ■ и выберите цвет из выпадающего списка.



Чтобы задать толщину отдельных границ нажмите левой кнопкой мыши по строке (по объекту) и выберите толщину из выпадающего списка.



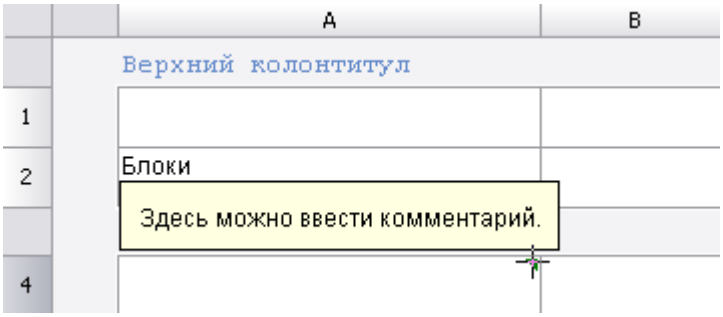
Цвет, толщину линий для границ ячейки, а также заливку ячеек можно задавать из меню.



Чтобы применить изменения цвета и толщины, щелкните по требуемой границе.

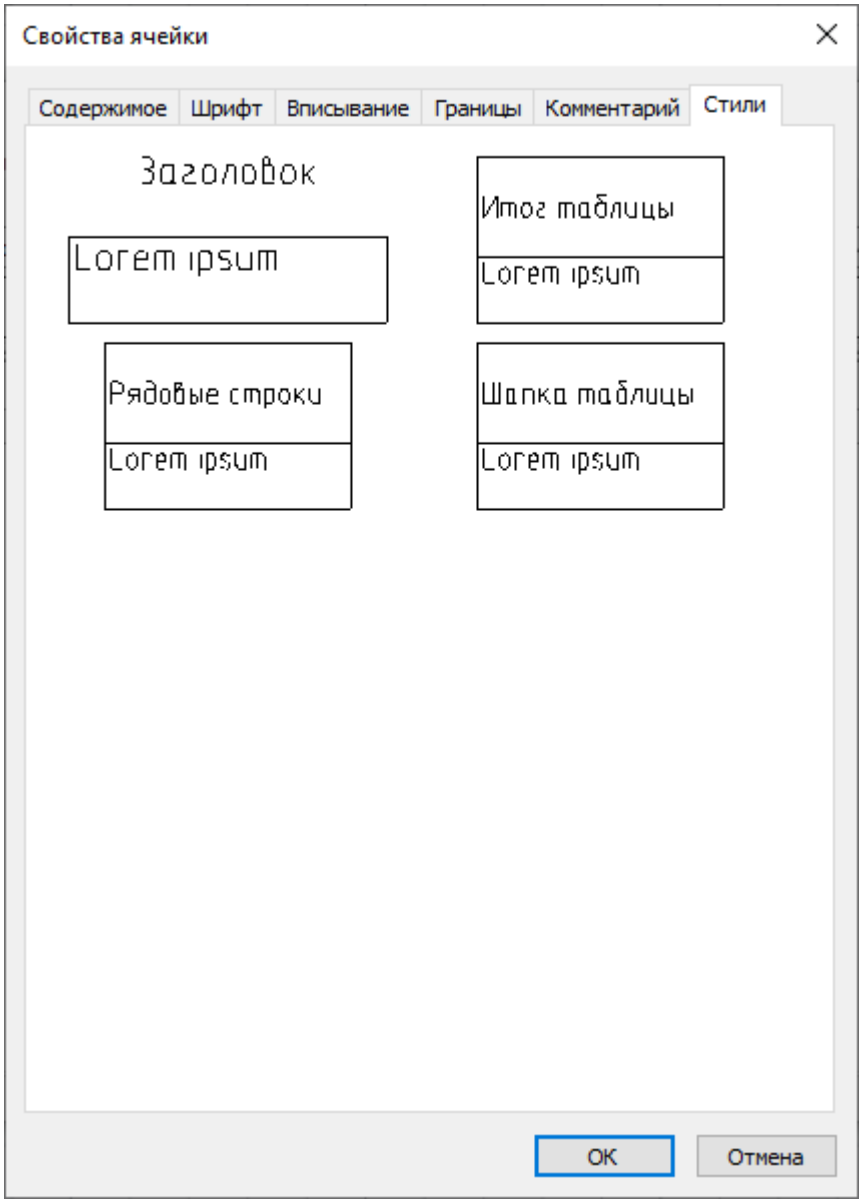
Комментарий

На вкладке вводится комментарий к ячейке. В некоторых случаях комментарий используется как «якорь» для обращения к ячейке из другой таблицы. Ячейка с комментарием отображается в редакторе зеленым ярлыком, при наведении на который мыши, отображается подсказка.



Стили

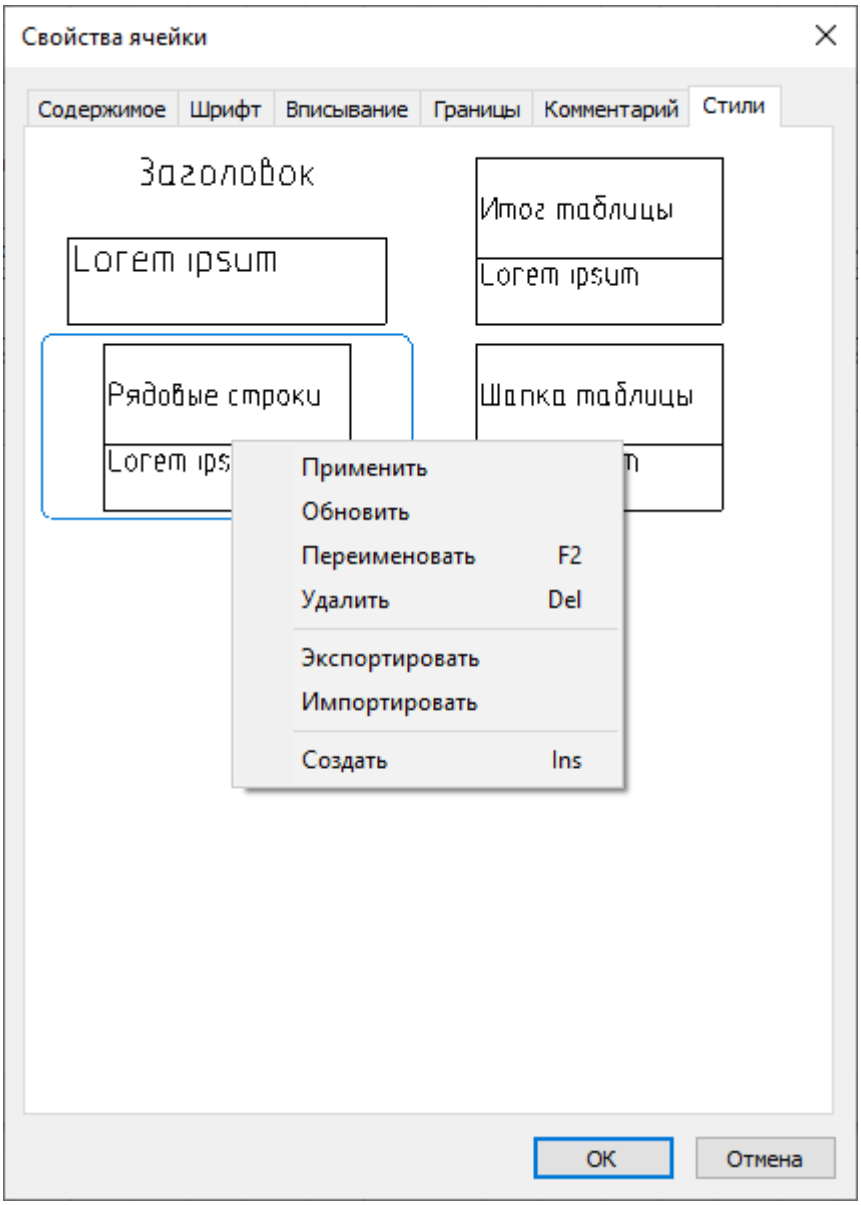
На вкладке задается стиль оформления для ячейки.



Использование стилей

Назначение стиля ячейкам таблицы осуществляется по команде **Применить стиль** на панели инструментов редактора таблицы или на вкладке **Стили** в диалоге Свойства ячейки. Выбор стиля осуществляется в графическом окне.

Стили можно создавать и редактировать с помощью контекстного меню:



Применить – команда применяет выбранный стиль на ячейке (группе ячеек)

Обновить – команда заменяет выбранный стиль на стиль выбранной ячейки.

Переименовать – команда позволяет переименовать название стиля. Название стиля формируется автоматически при создании.

Удалить – команда удаляет выбранный стиль из списка.

Импортировать – команда импортирует стиль в формате *.mcd.

Экспортировать – команда экспортирует стиль в формате *.mcd.

Создать – команда позволяет создать новый стиль.

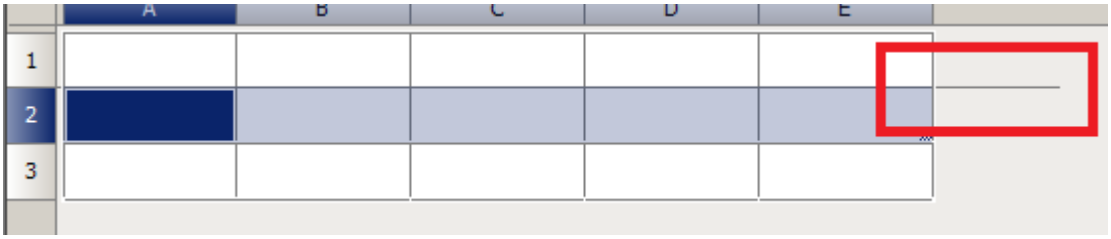
Порядок создания:

1. Настройте стиль ячейки.
2. Откройте графическое окно стилей
3. Выберите команду контекстного меню **Создать**.
4. Новый стиль будет создан. Название стиля формируется автоматически при создании.

Деление на страницы

Инструмент **Деление на страницы** предназначен для разделения таблицы на отдельные части без потери целостности. С помощью этой функции можно разбить большую таблицу для того, чтобы разместить на формате и сохранить при этом возможность редактировать таблицу как единый объект.

В редакторе таблицы разрыв обозначится границей:



На чертеже таблица с разрывом будет выглядеть следующим образом:

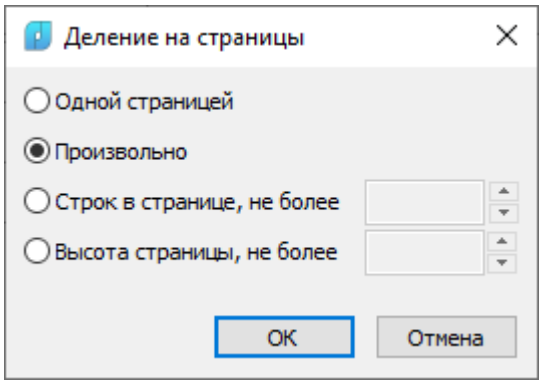
Верхний колонтитул			
a	g	n	
b	h	o	
Нижний колонтитул			
Верхний колонтитул			
c	j	p	
d	k	q	
e	l	r	
f	m	s	
Нижний колонтитул			

Части разделенной таблицы можно перемещать по чертежу независимо друг от друга, при двойном щелчке по любой части открывается полный редактор таблицы.

Верхний колонтитул		
a	g	n
b	h	o
Нижний колонтитул		

Верхний колонтитул		
c	j	p
d	k	q
e	l	r
f	m	s
Нижний колонтитул		

При вызове команды **Деление на страницы** появляется диалоговое окно, в котором можно выбрать способ деления:



Переключатель **Одной страницей** отключает деление таблицы.

Переключатель **Произвольно** позволяет разбить таблицу на произвольные части. Разрывы задаются командой контекстного меню строки **Начать новую страницу**.

Переключатель **Строк в странице, не более** позволяет разбить таблицу по количеству строк. В поле ввода указывается количество строк в странице, через которое будет производиться деление. Строки заголовка таблицы не учитываются.

Например, при указании **Строк в странице, не более** равным 5, таблица будет разделена на части таким образом (в каждой части 5 строк со значениями):

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		УМ1			
Кр2	лист 10	Каркас Кр2	4	12.2	
С1	ГОСТ 23279-85	Сетка 4С $\frac{3Вр1-200}{3Вр1-200}$ 50х625 $\frac{25}{50}$	1	19	
–		⌀6АI, ГОСТ5781-82*, $L_{общ}$=8.5п.м.	–	19	
		Материалы			

–		⌀6АI, ГОСТ5781-82*, $L_{общ}$=7.5п.м.	–	1.7	
		Материалы			
		Бетон кл.В15	–		0.46 $м^3$
		УМ3			

		Бетон кл.В15	–		0.63 $м^3$
		УМ3б			
Кр2	лист 10	Каркас Кр2	3	12.2	
С10	ГОСТ 23279-85	Сетка 4С $\frac{3Вр1-200}{3Вр1-200}$ 105х625 $\frac{25}{25}$	1	4.0	

Переключатель **Высота страницы, не более** позволяет разбить таблицу по высоте. В поле ввода указывается суммарная высота строк, через которую будет производиться деление. Значение вводится в миллиметрах в текущем масштабе. Строки заголовка таблицы не учитываются.

В примере таблица будет разделена на части таким образом, чтобы общая высота строк со значениями в каждой части была не менее 50 мм (допускается отклонение высоты отдельной части таблицы в большую сторону, если суммарная высота строк, входящих в неё не равна 50 мм).

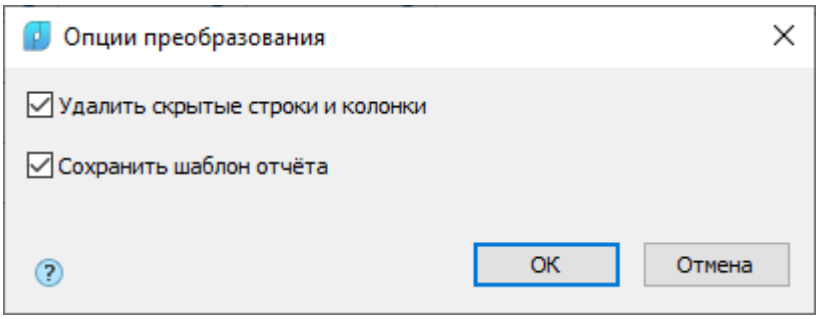
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		УМ1			
Кр2	лист 10	Каркас Кр2	4	12.2	
С1	ГОСТ 23279-85	Сетка 4С $\frac{3Вр1-200}{3Вр1-200}$ 50х625 $\frac{25}{50}$	1	1.9	
–		⌀ 6АI, ГОСТ5781-82*, $l_{общ}$=8.5п.м.	–	1.9	
		Материалы			
		Бетон кл.В15	–		0.49 $м^3$

56

		УМ3б			
Кр2	лист 10	Каркас Кр2	3	12.2	
С10	ГОСТ 23279-85	Сетка 4С $\frac{3Вр1-200}{3Вр1-200}$ 105х625 $\frac{25}{25}$	1	4.0	
–		⌀6АI, ГОСТ5781-82*, $l_{общ}$=9.6п.м.	–	2.1	
–		⌀16АIII, ГОСТ5781-82*, l=1000	1	1.6	
		Материалы			

Опции преобразования

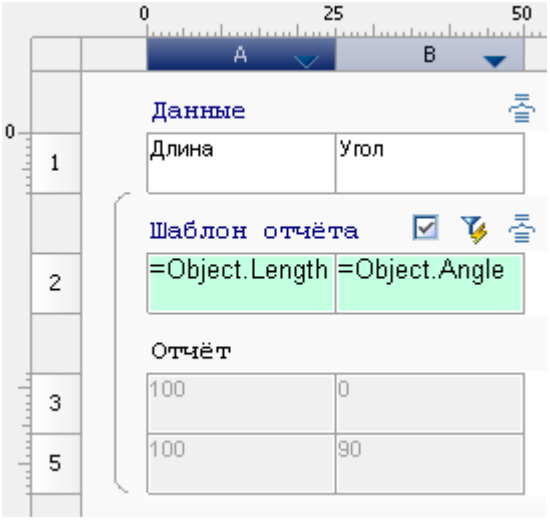
Диалог **Опции преобразования** представляет собой фильтр, влияющий на набор передаваемых данных. Появляется при преобразовании отчета в данные и при экспорте таблицы в Excel.

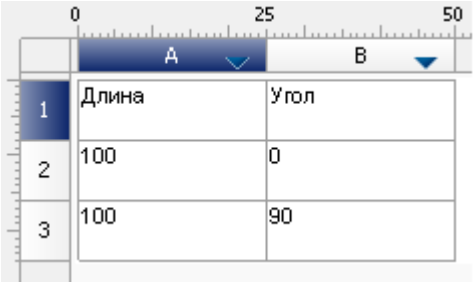
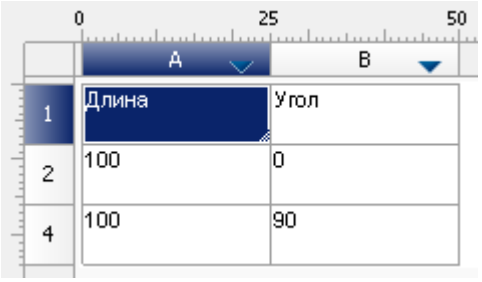


Преобразование отчета в данные

Удалить скрытые строки и колонки – влияет на преобразование скрытых строк. Если включено, скрытые строки не передаются в данные.

Например, для таблицы, в которой скрыта строка 4, результатом будет:

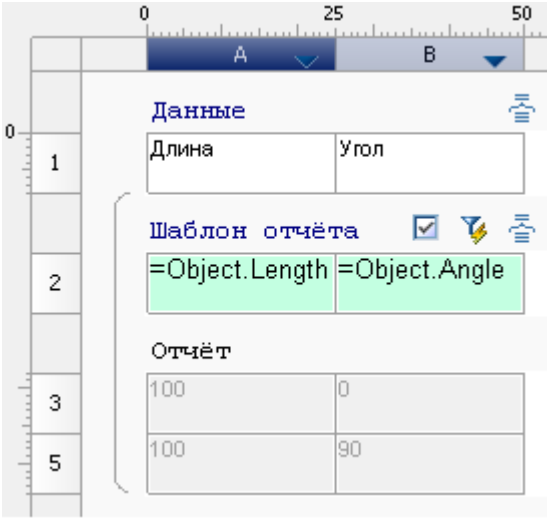


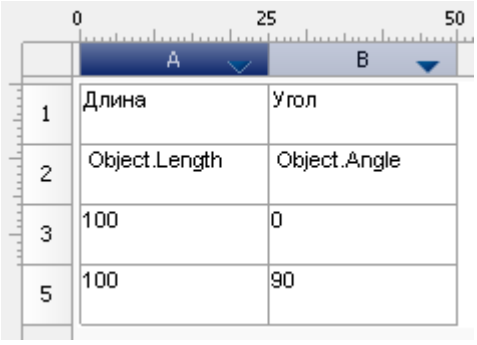
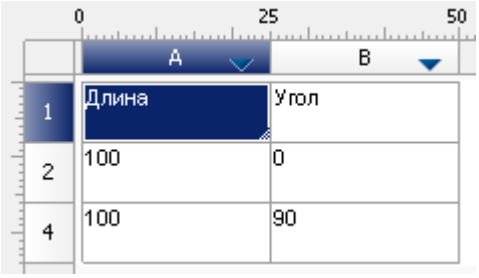
Включено – скрытых строк нет	Выключено – строка 3 скрыта
	

Преобразованные скрытые строки остаются скрытыми.

Сохранить шаблон отчета – влияет на преобразование строк шаблона отчета в данные. Если включено, строки передаются.

Например, для данной таблицы результат будет следующим:



Включено	Выключено
	

Экспорт в Excel

Удалить скрытые строки и колонки – опция не влияет на результат, так как скрытые строки не экспортируются.

Сохранить шаблон отчета – влияет на экспорт строк шаблона отчета. Если включено, строки передаются.

Создание отчетов

Отчеты необходимы для того, чтобы упорядочить данные объектов на чертеже.

Рекомендуемая структура отчета:

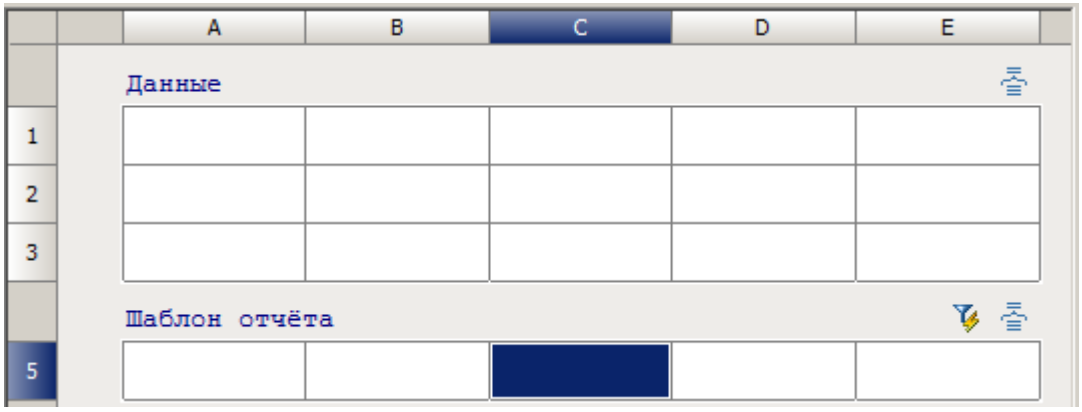
- Верхний колонтитул первой страницы;
- Верхний колонтитул;
- Верхний колонтитул последней страницы;
- Заголовок отчета;
- Шаблон отчета;
- Отчет;
- Итог отчета;
- Нижний колонтитул первой страницы;
- Нижний колонтитул;
- Нижний колонтитул последней страницы.

Создание отчета

Для того чтобы создать отчет в редакторе таблиц вызовите команду строки меню **Разделы** – **Вставить раздел отчета**. Команда создаст подраздел **Шаблон отчета**.

С помощью меню **Шаблона отчета** добавляются дополнительные подразделы: **Заголовок отчета**, **Отчет**, **Итог отчета**.

Разделы колонтитулов добавляются в меню **Разделы**.



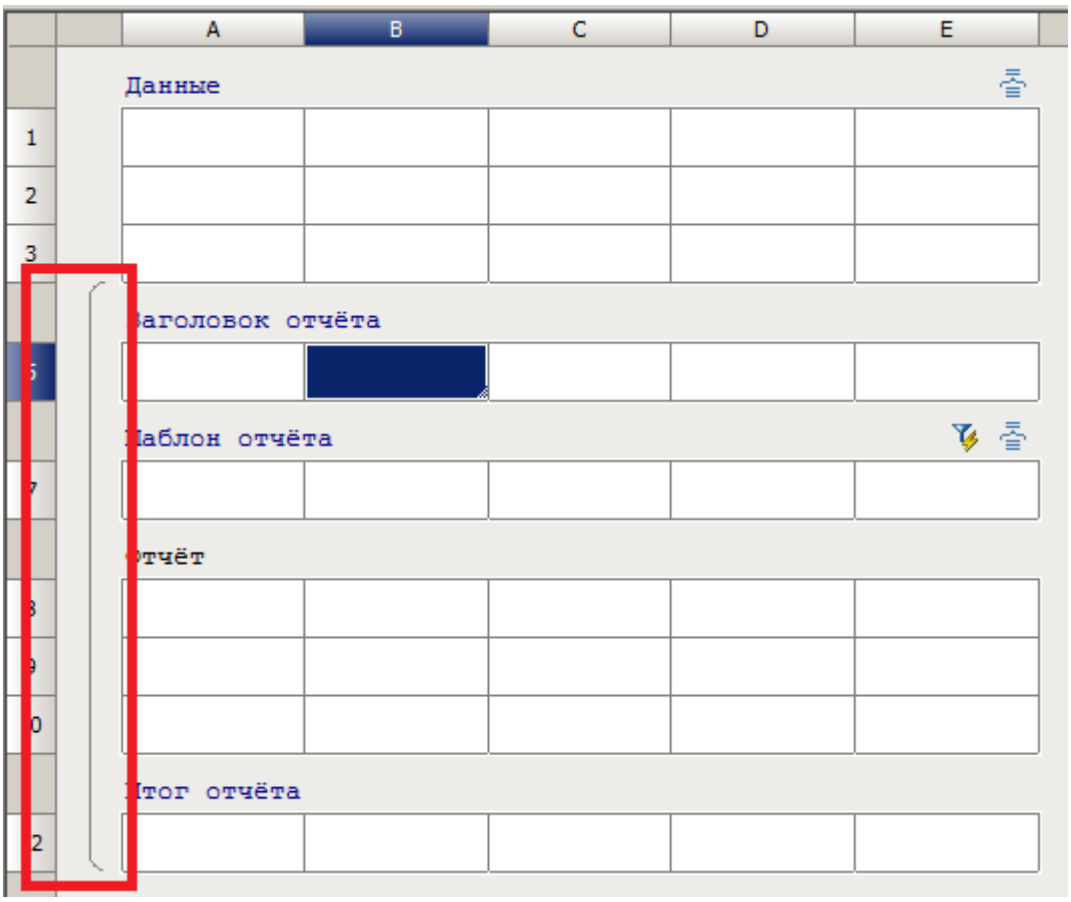
Шаблон отчета

Шаблон отчета задает содержимое и внешний вид отчёта, может состоять из одной или нескольких строк. Для каждого объекта создается собственная копия строк отчета. Формулы в отчете вычисляются, используя свойства объектов выборки.

В меню **Шаблон отчета** (нажать на название подраздела) доступны команды:

- **Фильтр объектов...** – открывает диалог **Быстрого выбора** для формирования выборки объектов чертежа. Команда дублируется кнопкой **Выбрать исходные объекты** справа в разделе **Шаблон отчета**.
- **Группировка и объединение...** – открывает диалог **Группировка и объединение** в котором настраиваются параметры группировки и объединения ячеек таблицы. Команда дублируется кнопкой **Группировка и объединение** справа в разделе **Шаблон отчета**.
- **Обновлять вручную** – переключатель, управляет режимом обновления отчета. Если переключатель установлен, обновление производится вручную, становится доступна команда **Обновить отчет**.
- **Обновить отчет** – обновляет значения объектов отчета, команда доступна при ручном режиме обновления.
- **Заголовок отчета** – добавляет подраздел **Заголовок отчета** в начало отчета, отображаемый вначале каждой части таблицы.
- **Добавить раздел данных** – добавляет раздел данных ниже отчета. Если раздел уже существует, то присоединяется дополнительная строка.
- **Добавить раздел отчета** – добавляет новый отчет ниже текущего.
- **Удалить отчет** – удаляет отчет со всеми связанными подразделами.
- **Перестроить** – полностью перестраивает отчет по шаблону отчета. Данные, введенные вручную в разделе, **Отчета** будут перезаписаны.
- **Преобразовать в данные** – команда преобразовывает разделы отчета в данные. Пустые строки не преобразуются. При вызове команды открывается диалог **Опции преобразования**.
- **Итог отчета** – добавляет подраздел **Итог отчета** в конец отчета, отображаемый после каждой части таблицы.

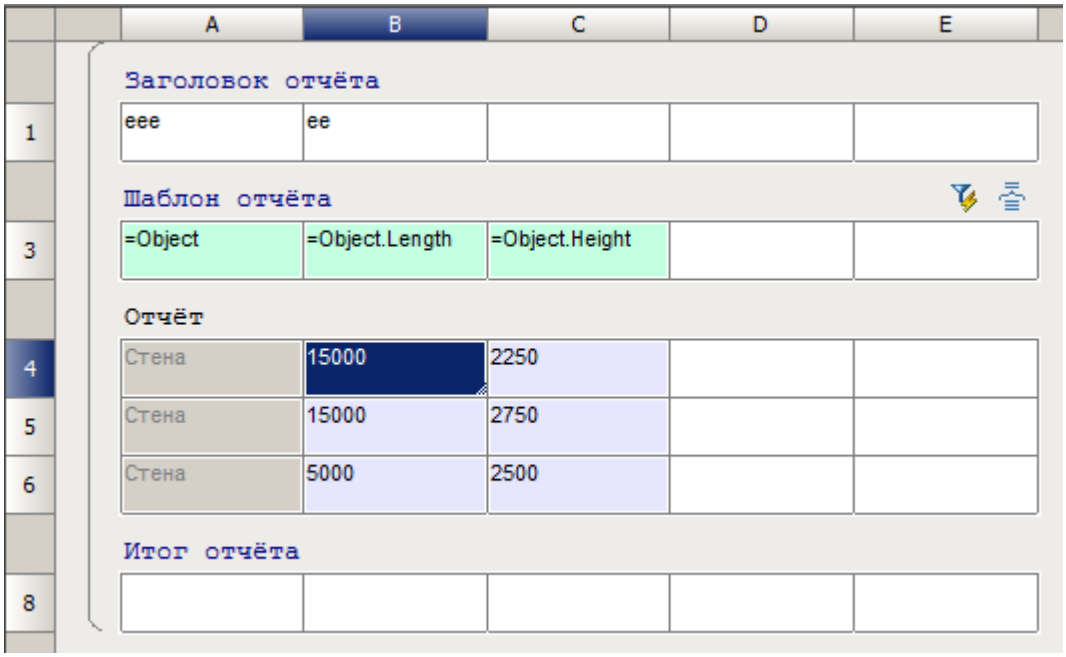
Все связанные подразделы отчета визуально объединены скобкой.



ВАЖНО! Шаблон отчета имеет абсолютный приоритет над пользовательскими изменениями. Разукрашенный пользователем отчет после обновления станет таким, каким задан шаблон отчета. Автоматические строки отчета, соответствующие собранным объектам, будут автоматически форматироваться строго по шаблону отчета.

Отчет

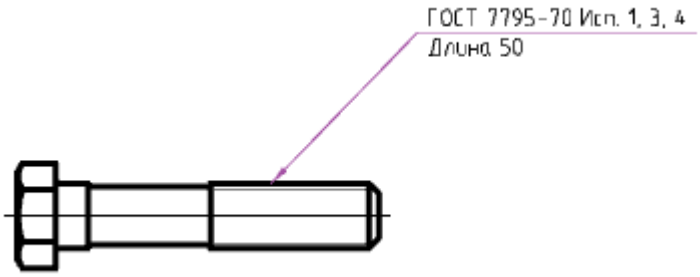
В **Отчете** отображаются значения переменных шаблона.



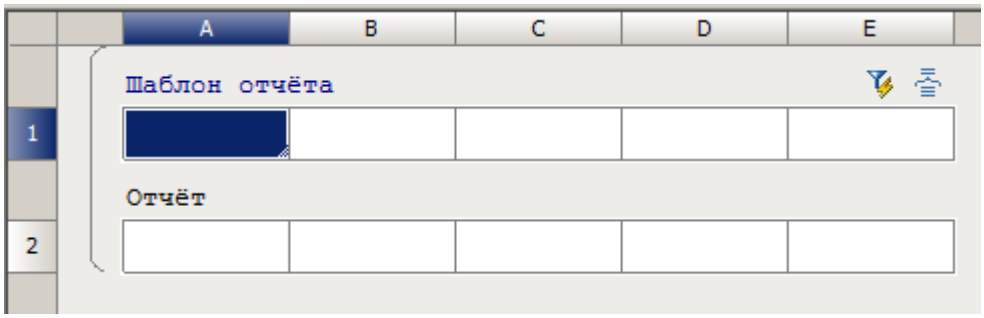
В отчете есть ячейки (с сиреневым фоном) содержащие данные объектов, отмеченные специальным цветом. Выделение ячеек подсвечивает соответствующие объекты на чертеже.

При редактировании таких ячеек, изменения будут применяться к самому объекту, к которому они относятся. Например:

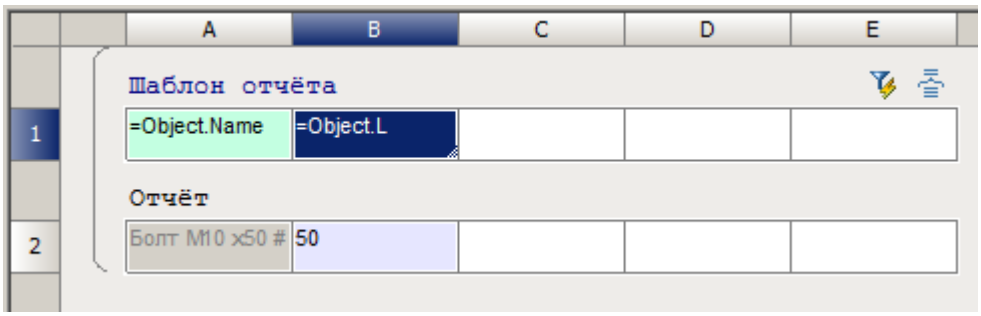
1. Возьмите Болт ГОСТ 7795-70 с длиной 50 мм и поставьте на нее выноску.



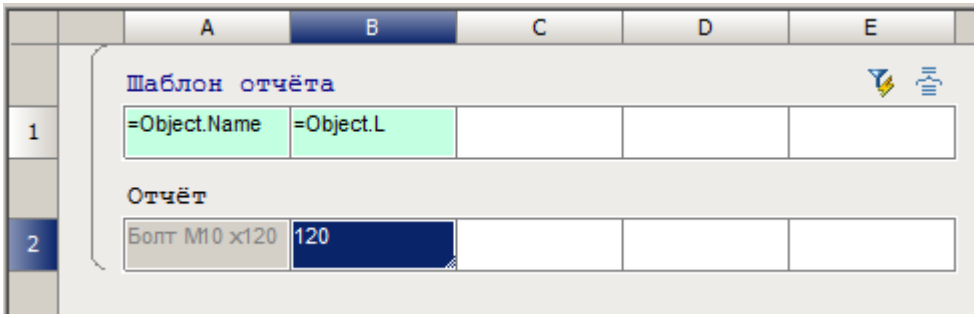
2. Создайте таблицу, шаблон отчета и свяжите с болтом (параметрический объект).



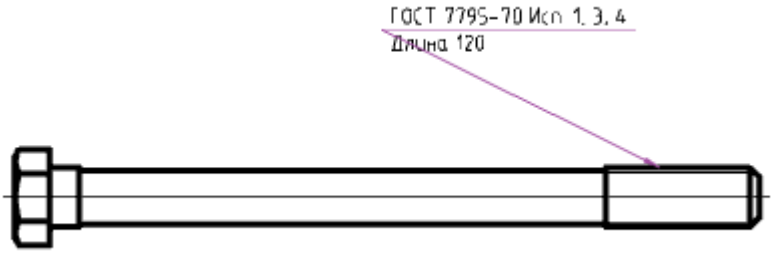
3. Добавьте параметры: *Object.Name* и *Object.L*.



4. Введите новую длину, например, 120. Закройте редактор таблиц.



5. Длина болта на чертеже изменилась.



Заголовок отчета

В меню **Заголовок отчета** (нажать на название подраздела) доступны команды:

- **Удалить раздел** – удаляет раздел **Заголовок отчета**.

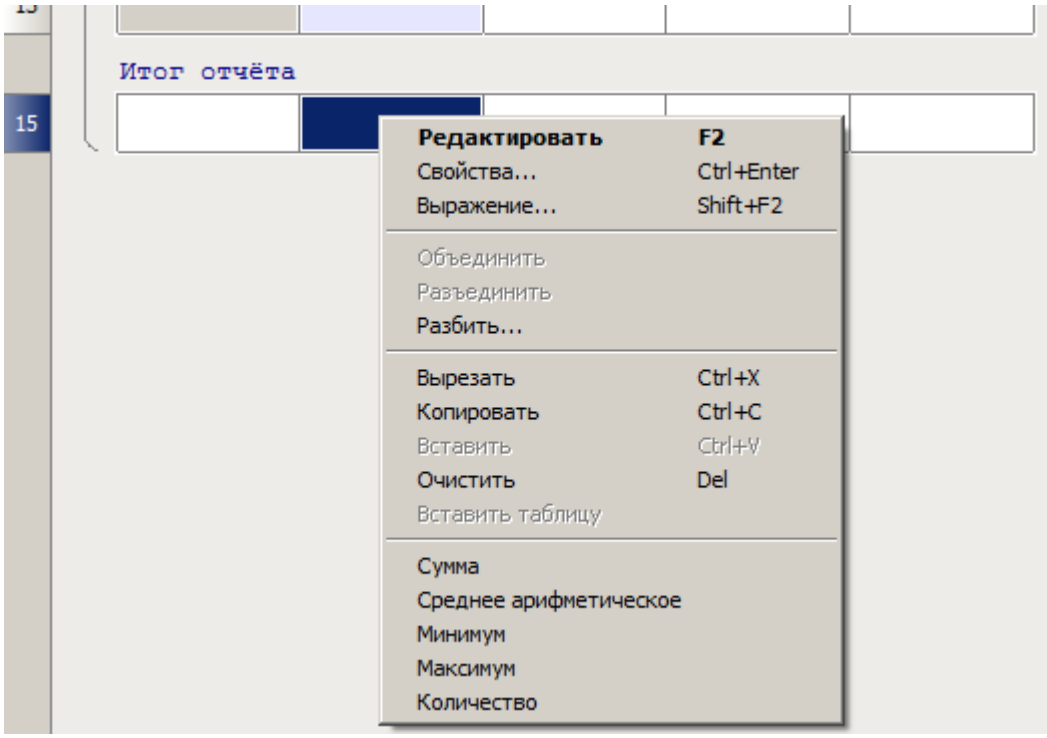
Итог отчета

В меню **Итог отчета** (нажать на название подраздела) доступны команды:

- **Удалить раздел** – удаляет раздел **Итог отчета**.

В контекстном меню ячеек **Итог отчета** имеются следующие дополнительные команды: **Сумма**, **Среднее арифметическое**, **Минимум**, **Максимум**, **Количество**.

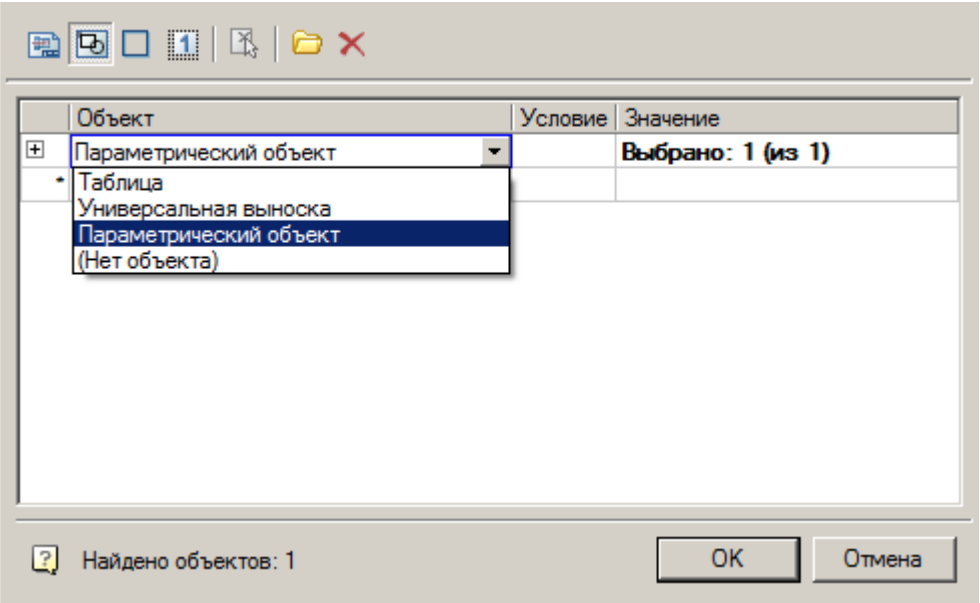
Команды вставляют в выбранную ячейку соответствующие названию выражения. Действие применяется для фрагмента столбца в пределах одного раздела.



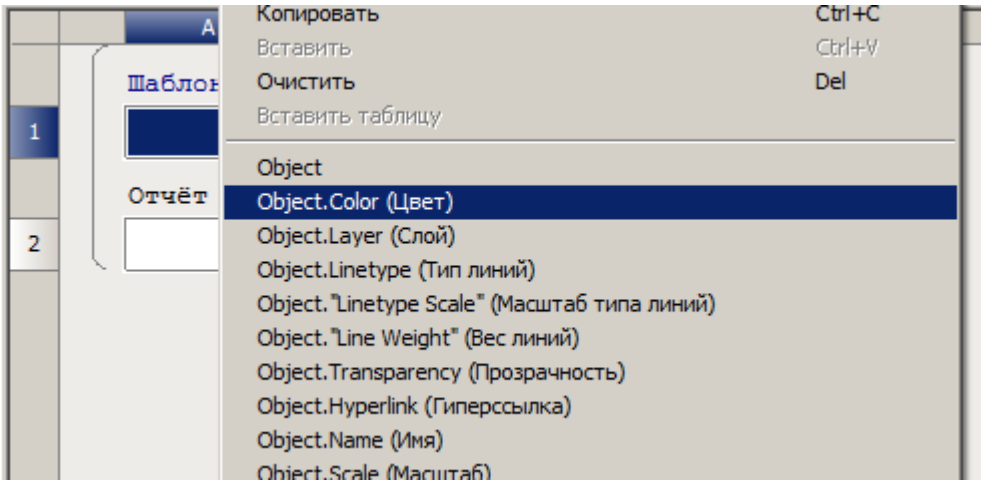
Формирование выборки

1. Вызовите диалоговое окно **Быстрый выбор**. Воспользуйтесь командой **Фильтр объектов...** меню **Шаблона отчета** или кнопкой **Выбрать исходные объекты** справа в разделе **Шаблон отчета**.

2. С помощью диалога **Быстрый выбор** произведите фильтрацию объектов и нажмите кнопку **OK**. Выбранные объекты будут связаны с отчетом.

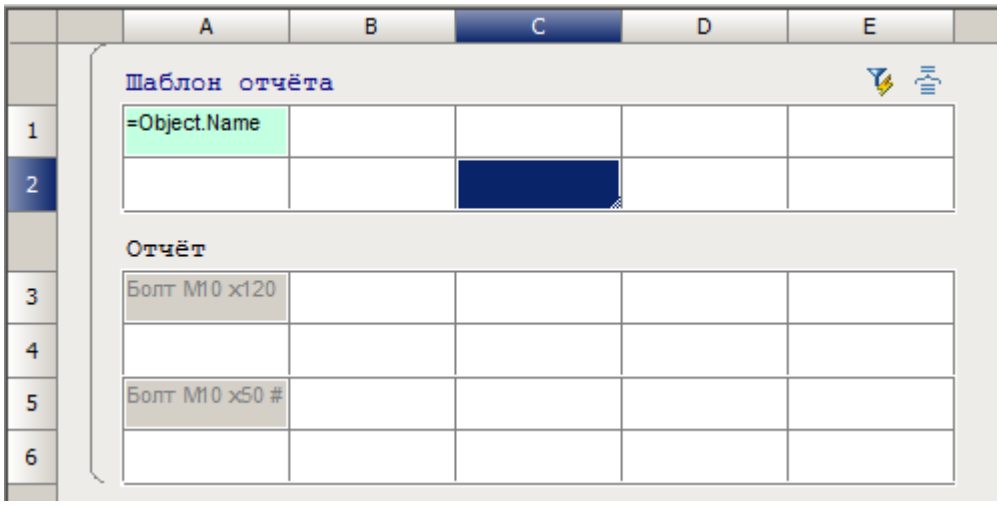


3. Выберите ячейку в разделе **Шаблон отчета**. В контекстном меню ячейки будут доступны для вставки параметры связанных объектов.

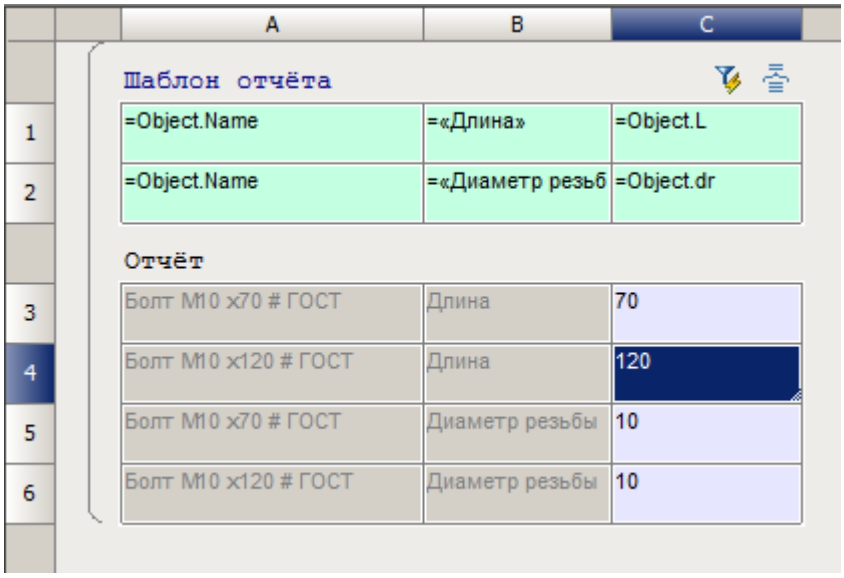


4. Выберите параметр из контекстного меню. Автоматически будет создан подраздел **Отчет**. Количество строк подраздела **Отчет** соответствует произведению количества связанных объектов на количество строк шаблона.

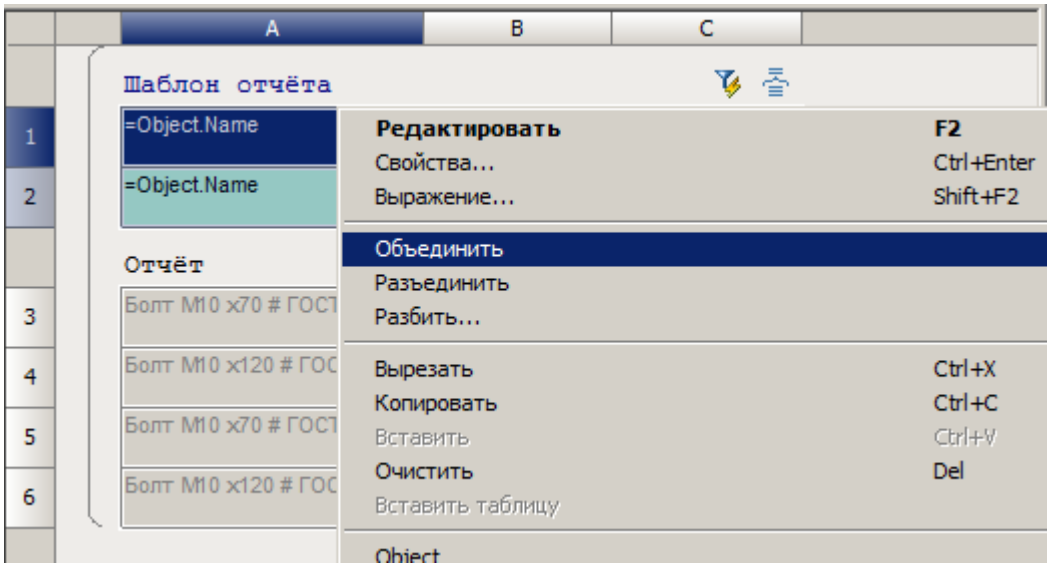
   Шаблон отчета может состоять из нескольких строк. Для добавления строк в контекстном меню строки **Шаблона отчета** воспользуйтесь командами **Добавить строку** или **Вставить строку**.



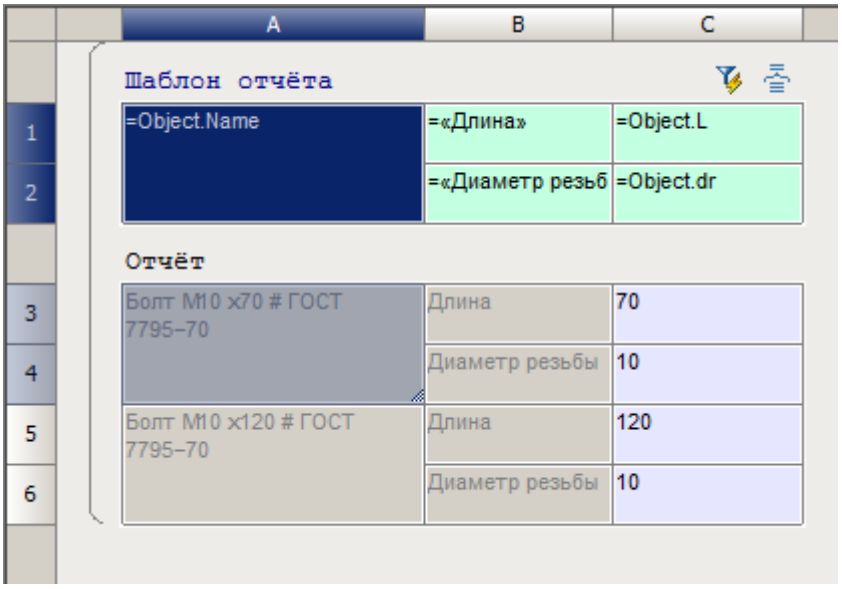
Строки в шаблоне отчета можно объединить. Изменения отобразятся в разделе **Отчет**. Рассмотрим объединение на примере таблицы ниже:



- Выделите ячейка A1:A2 и к контекстном меню выберите команду **Объединить**. Выбранные ячейки будут объединены.



- В меню **Шаблон отчета** (нажать на название подраздела) выберите команду **Перестроить**. Таблица будет выглядеть следующим образом:



5. Заполните все необходимые ячейки **Шаблона отчета**.

6. Выборка сформирована. Закройте редактор таблиц. Изменение параметров объектов на чертеже приведет к изменению значений в отчете.

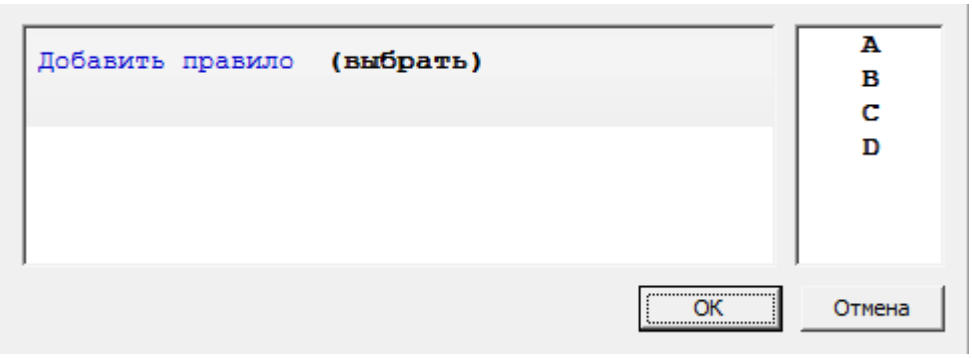
Сортировка, объединение и группировка ячеек

Вызывается:

- в строке меню **Строки** – **Группировка и объединение...**;
- кнопкой **Группировка и объединение** справа в заголовках разделов;
- в меню **Шаблон отчета** (нажать на название подраздела) команда **Группировка и объединение**.

В диалоговом окне **Группировка и объединение** настраиваются параметры сортировки, группировки и объединения ячеек таблицы.

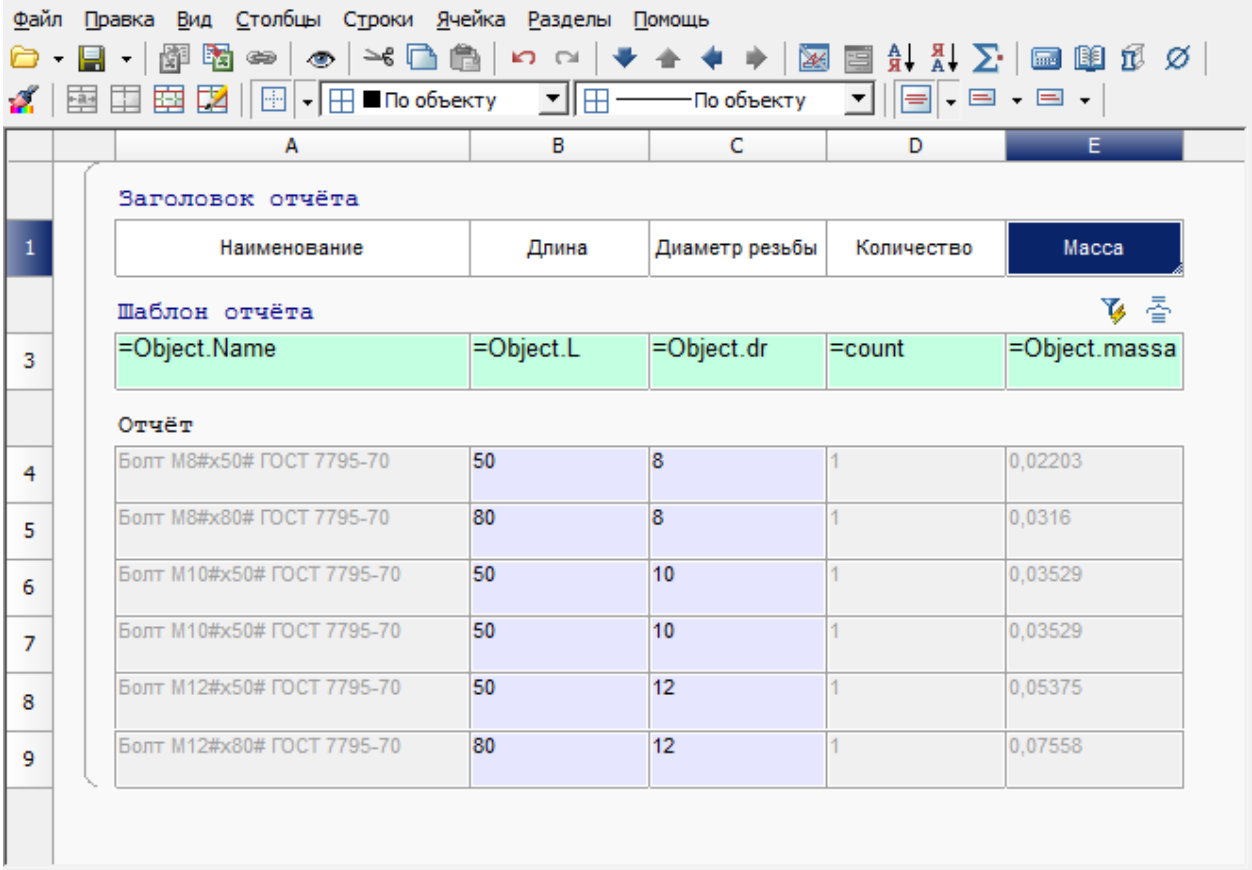
Диалоговое окно состоит из шаблона группировки и списка столбцов:



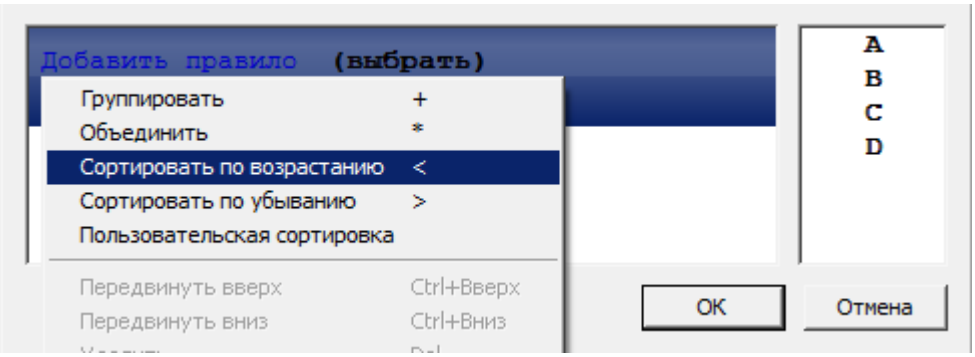
Рассмотрим порядок сортировки, объединения и группировки ячеек на примере таблицы, столбцы которой связаны со свойствами объекта базы «Болт ГОСТ 7795-70».

ВАЖНО!	В режиме **Автоматический** и **Числовой** во время группировки/сортировки содержимое ячеек будет приводиться к числам и будет сравниваться как числа. В режиме **Строковый** во время группировки/сортировки содержимое ячеек будет приводиться к строкам и будет сравниваться как строки. Формат сортировки колонок берется из формата ячейки шаблона отчета.

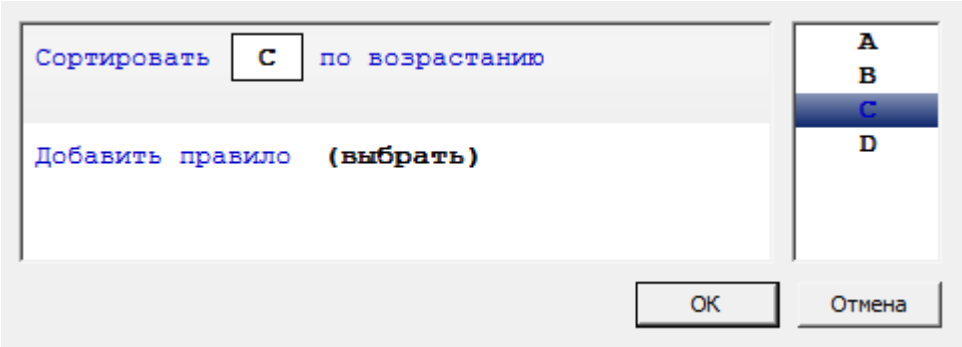
Пример сортировки



1. В диалоговом окне **Группировка и объединение** нажмите **Добавить правило** и выберите **Сортировать по возрастанию**.

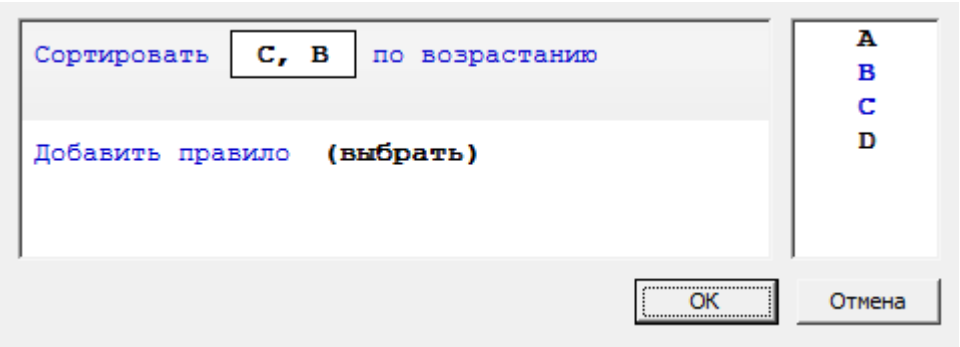


2. Выберите имя столбца, ячейки которого требуется сортировать. Выбор происходит либо по двойному щелчку по имени столбца, либо перетаскиванием его в поле **(выбрать)**.

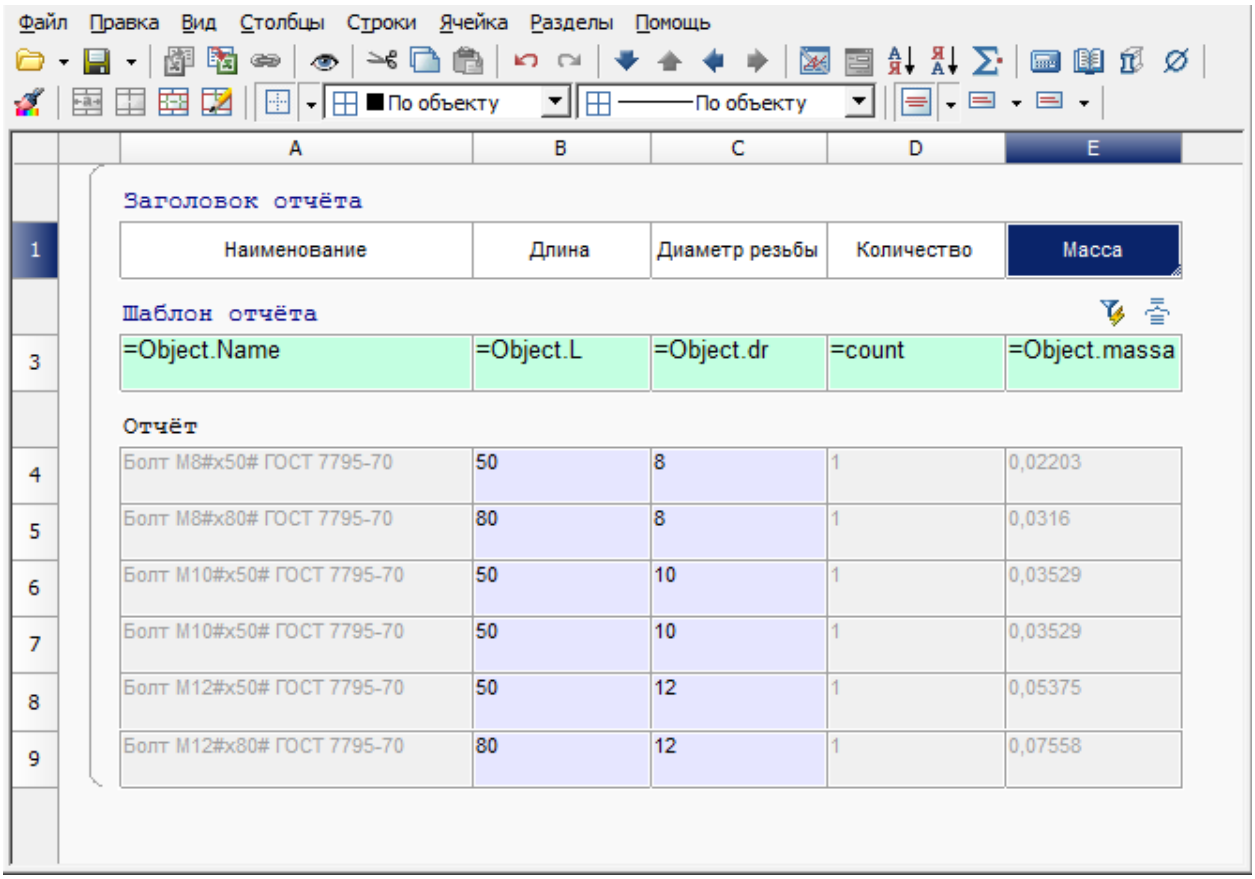


ВАЖНО!	Чтобы выбрать другой столбец, необходимо перетащить его мышью в список столбцов, затем выбрать требуемый столбец.

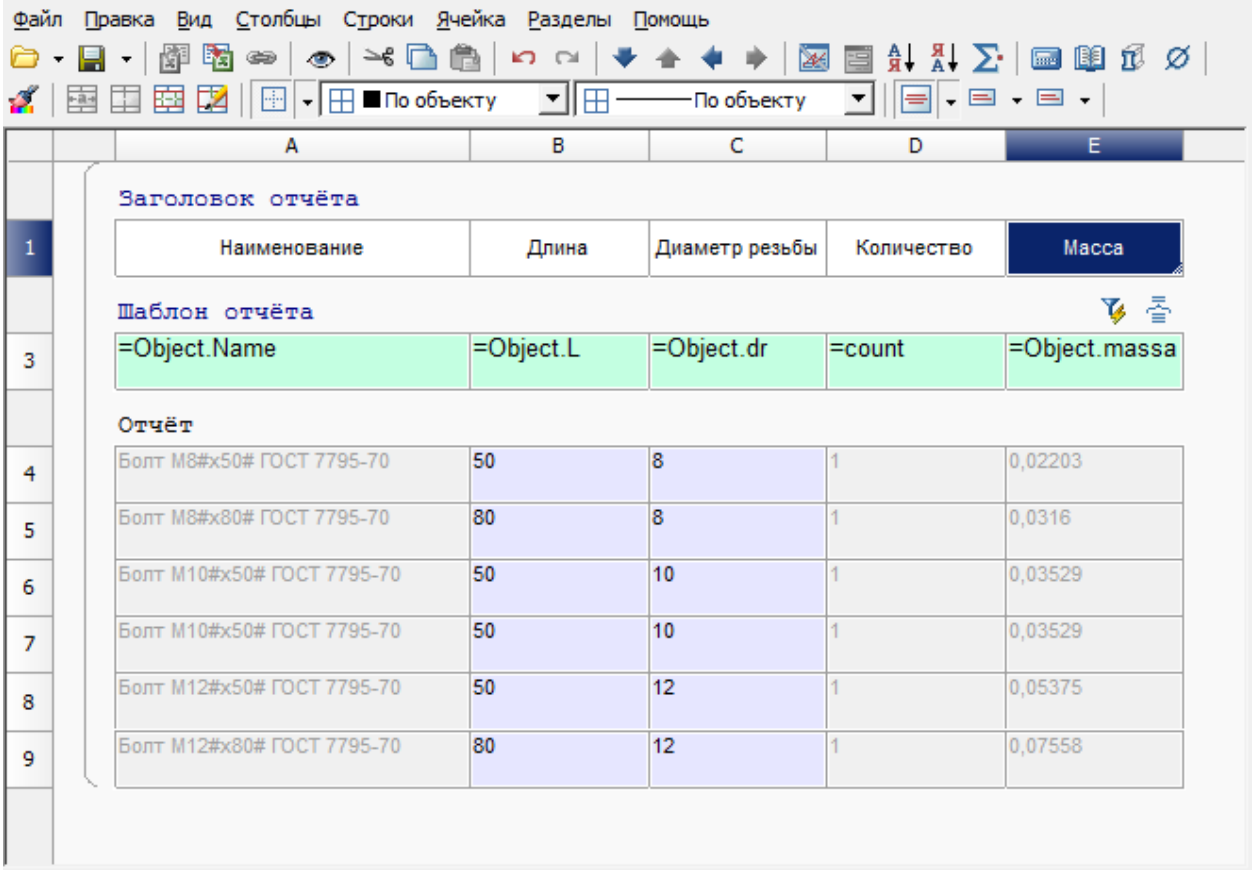
Можно выбрать несколько столбцов, затем с помощью мыши расставить их в требуемом порядке.



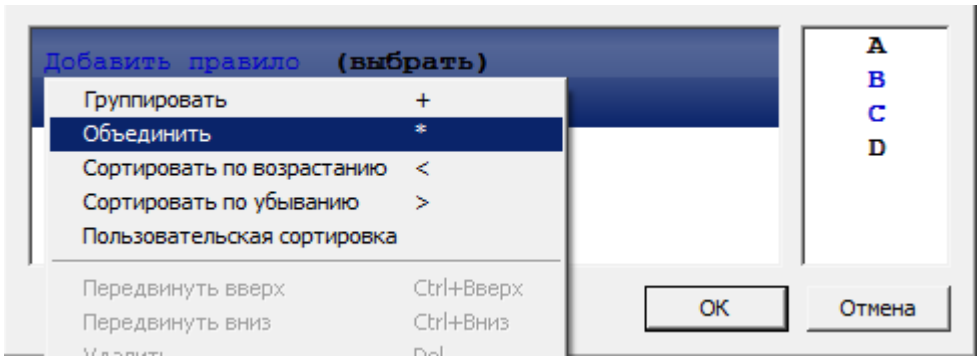
3. Нажмите **OK** для просмотра результата в редакторе таблиц. Ячейки в столбце **A** будут отсортированы.



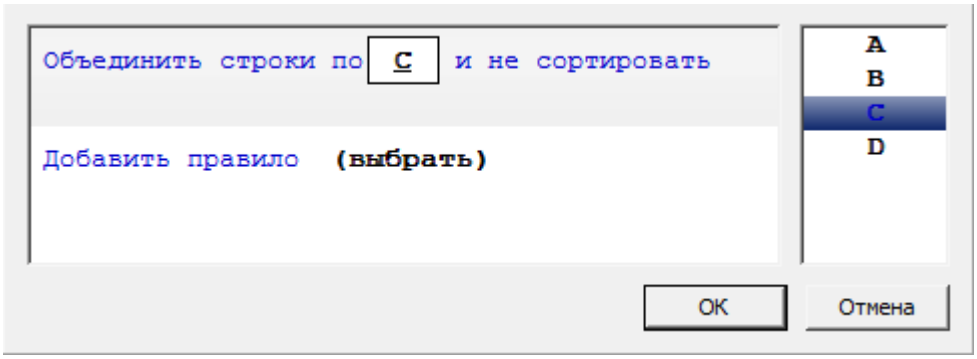
Пример объединения



1. В диалоговом окне **Группировка и объединение** нажмите **Добавить правило** и выберите **Объединить**.

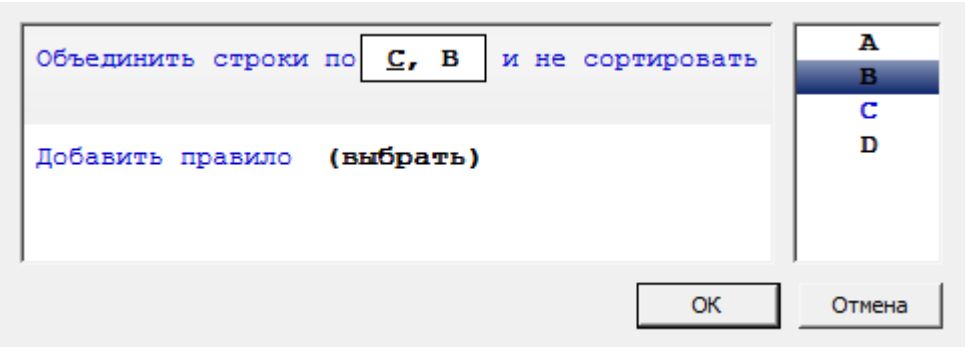


2. Выберите имя столбца, ячейки которого требуется объединить. Выбор происходит либо по двойному щелчку по имени столбца, либо перетаскиванием его в поле **(выбрать)**.

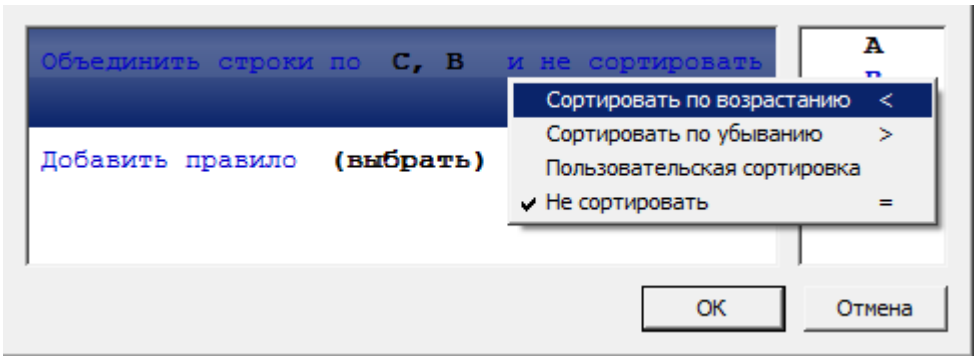


ВАЖНО!	Чтобы выбрать другой столбец, необходимо перетащить его мышью в список столбцов, затем выбрать требуемый столбец.

Можно выбрать несколько столбцов, затем с помощью мыши расставить их в требуемом порядке.

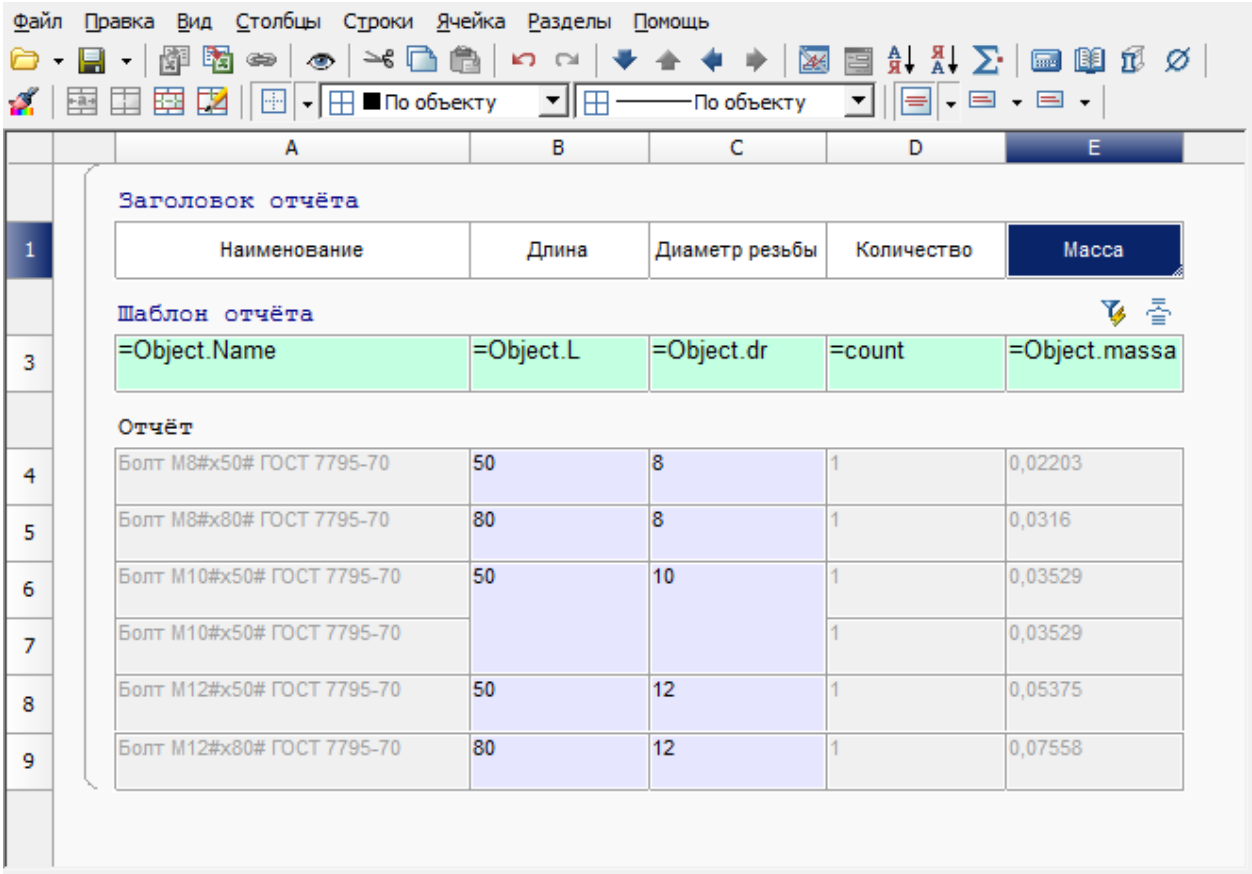


3. Если требуется сортировка, нажмите на ссылку **и не сортировать** и выберите тип сортировки.

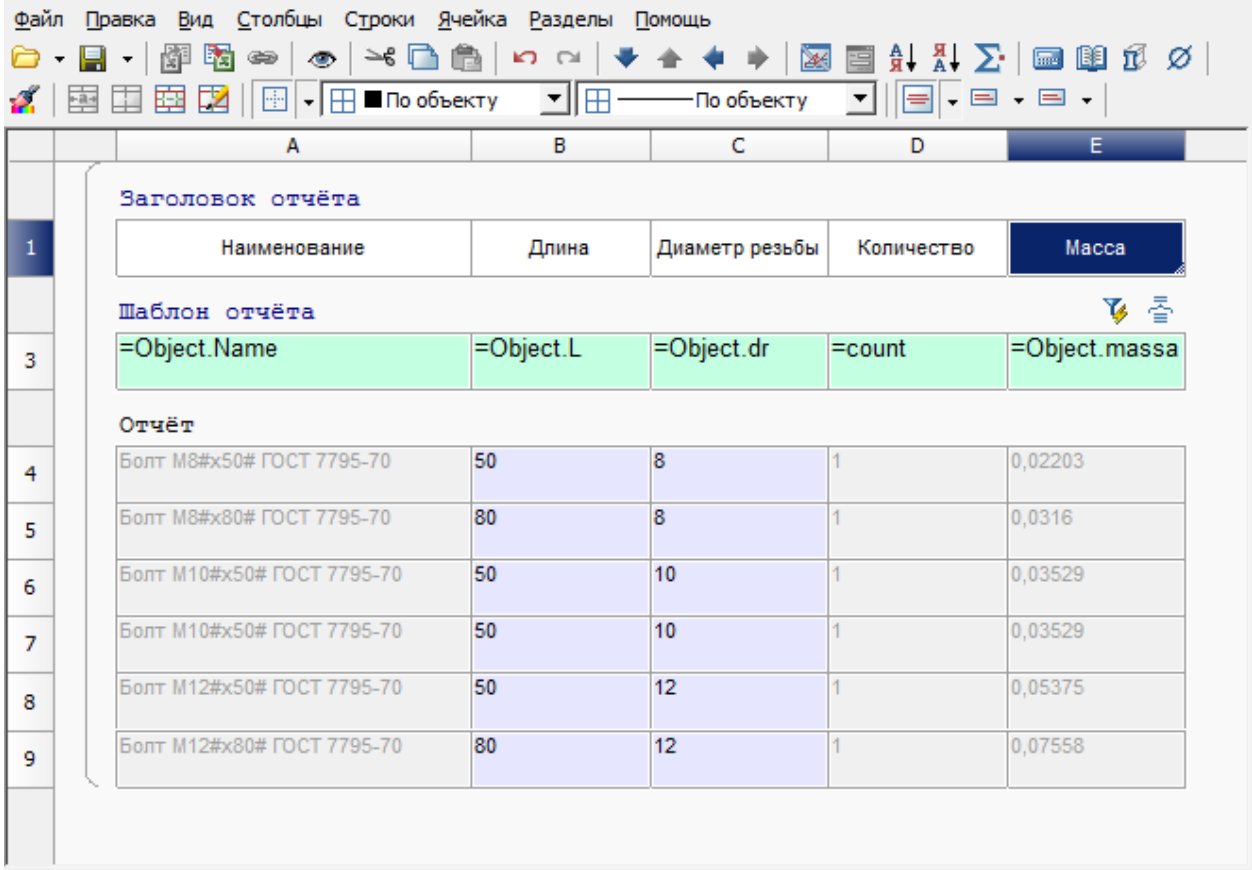


4. Добавьте дополнительные правила если требуется. Лишние правила удаляются нажатием клавиши ***DEL*** на выбранном правиле.

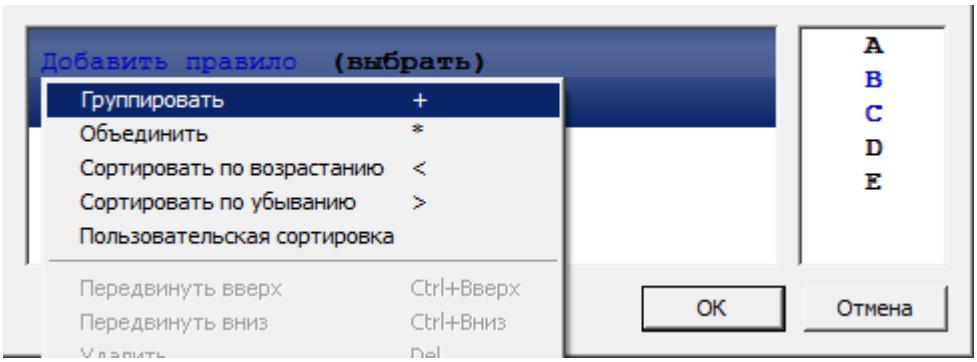
5. Нажмите **OK** для просмотра результата в редакторе таблиц. Ячейки в столбце **B** и **C**, содержащие одинаковые значения, будут объединены.



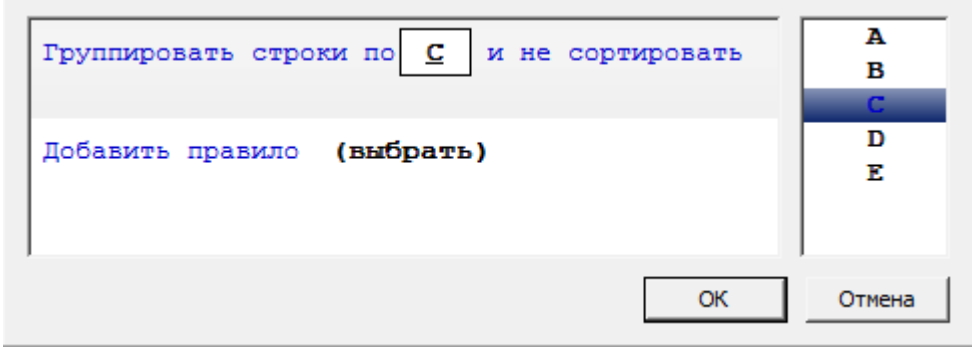
Пример группировки



1. В диалоговом окне **Группировка и объединение** нажмите **Добавить правило** и выберите **Группировать**.

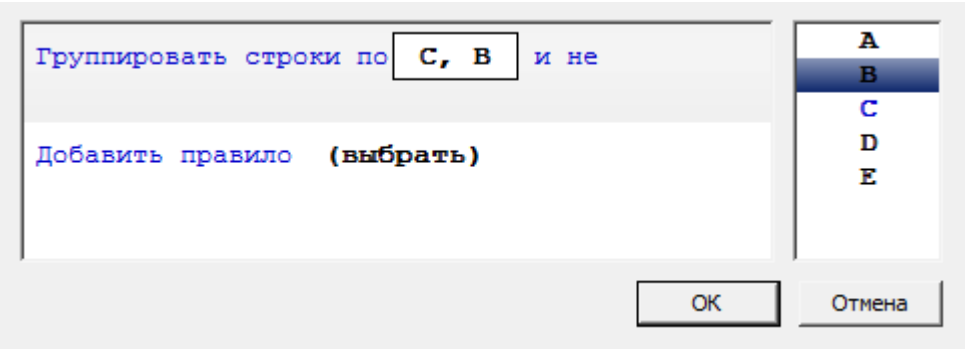


2. Выберите имя столбца, ячейки которого требуется сгруппировать. Выбор происходит либо по двойному щелчку по имени столбца, либо перетаскиванием его в поле **(выбрать)**.

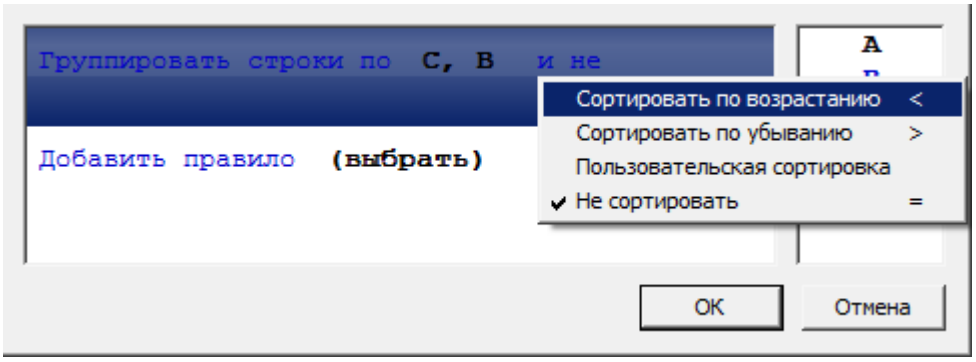


ВАЖНО!	Чтобы выбрать другой столбец, необходимо перетащить его мышью в список столбцов, затем выбрать требуемый столбец.

Можно выбрать несколько столбцов, затем с помощью мыши расставить их в требуемом порядке.

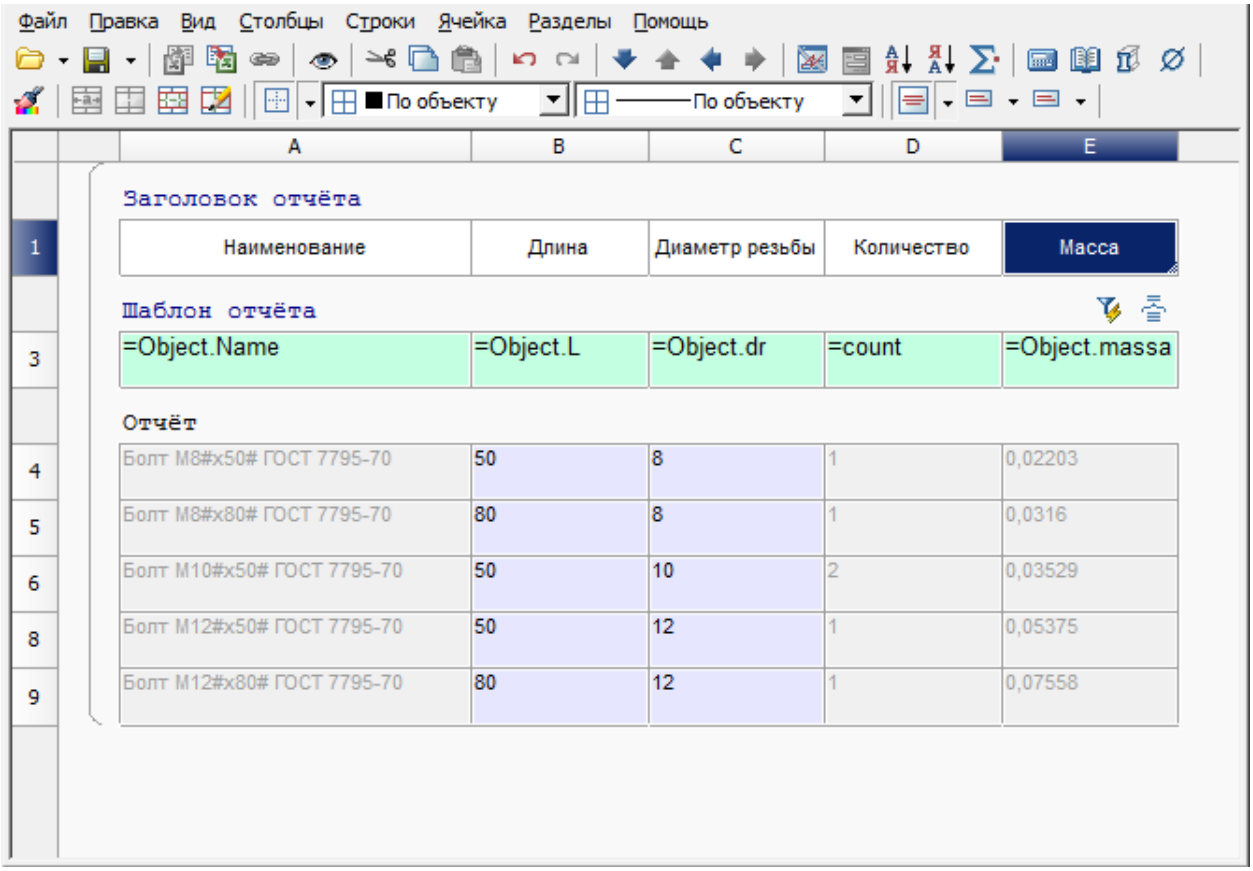


3. Если требуется сортировка, нажмите на ссылку **и не сортировать**, и выберите тип сортировки.



4. Добавьте дополнительные правила если требуется. Лишние правило удаляется нажатием клавиши ***DEL*** на выбранном правиле.

5. Нажмите **OK** для просмотра результата в редакторе таблиц. Строки таблицы, содержащие одинаковые значения в столбце **B** и **C**, будут сгруппированы. В столбце **Количество** изменятся значения.



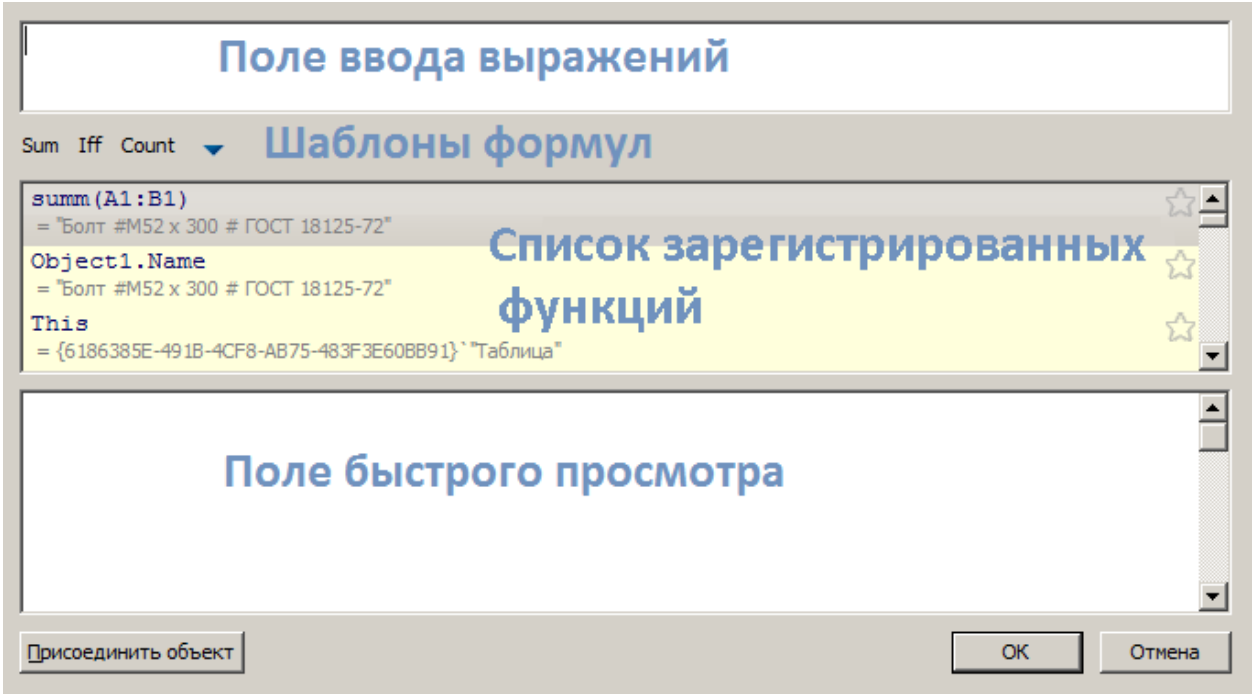
Интерфейс редактора формул

Редактор формул (построитель выражений) позволяет задавать параметры, арифметические выражения и ссылки на свойства объекта для выбранной ячейки таблицы.

Редактор формул вызывается:

- нажатием на кнопку **fx** в строке формул;
- по нажатию ***SHIFT***+***F2***;
- по жесту вверх правой кнопкой мыши на ячейке;
- из контекстного меню командой **Выражение...**.

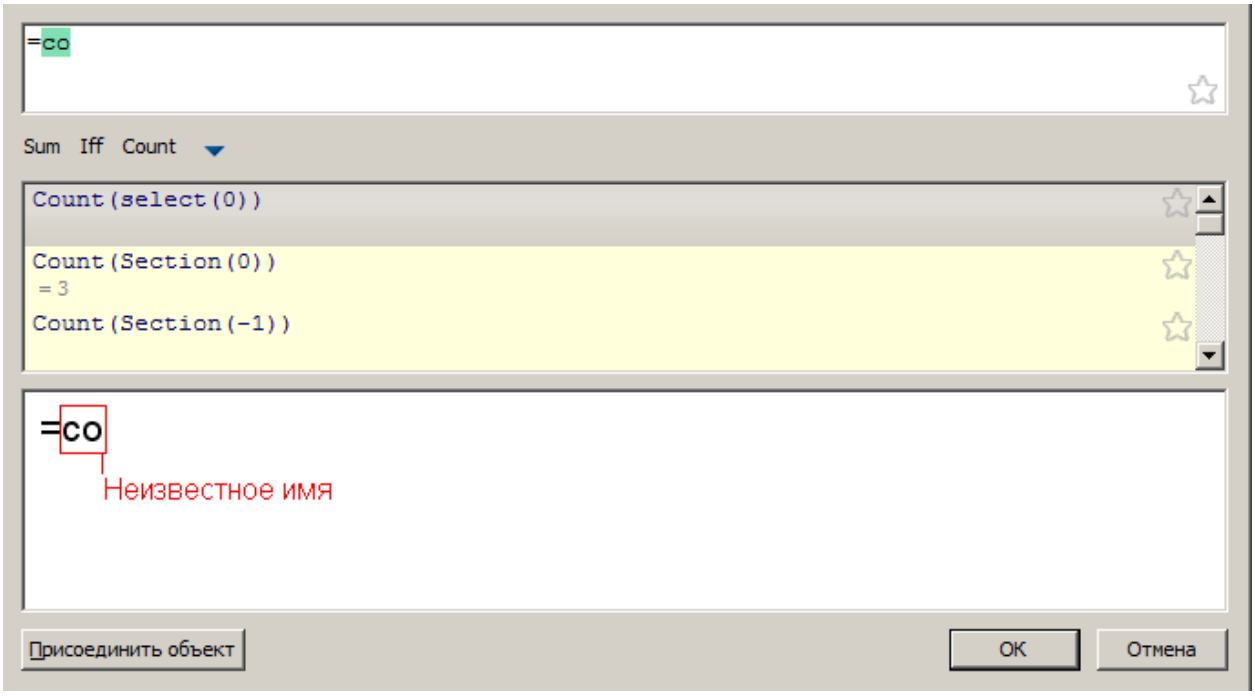
Диалоговое окно состоит из **Поля ввода выражений**, **Шаблонов формул**, **Списка зарегистрированных функций**, **Поля быстрого просмотра** и кнопка **Присоединить объект**:



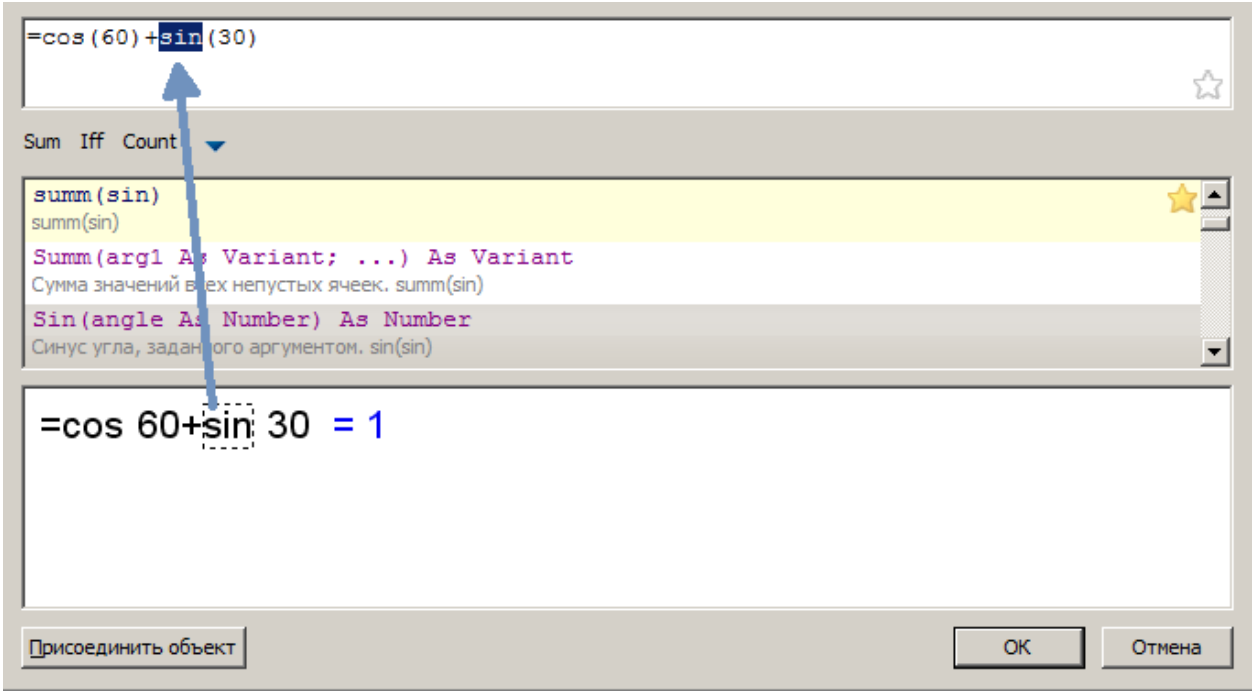
Кнопка **Присоединить объект** открывает диалог привязка к объектам.

В верхней части диалога находится *поле ввода выражений*, с помощью которого можно вписывать вручную любые арифметические выражения, а также использовать зарезервированные переменные и свойства объектов.

При ручном вводе в *списке зарезервированных функций* появляется список функций и переменных, содержащих вводимое слово, также производится контроль синтаксиса. При неправильной формуле в поле быстрого просмотра появится предупреждение об ошибке или подсказка.

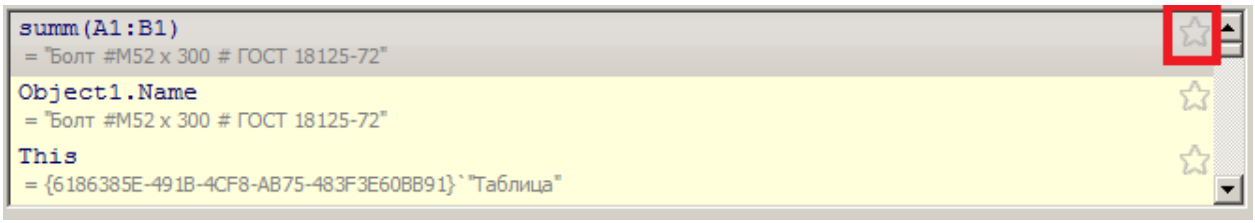


В *поле быстрого просмотра* по щелчку мыши по выражению происходит выделение текста в поле ввода относящегося к этому выражению.

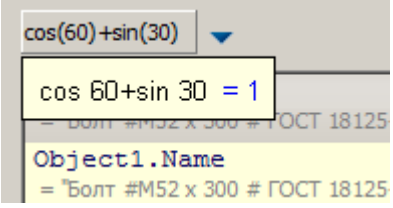


При нажатии на кнопку ☆ в **Поле ввода выражений** введенное выражение сохраняется на панели шаблонов формул для быстрого их вызова. Повторное нажатие на кнопку ☆ убирает выражение из шаблона формул.

Список зарезервированных функций содержит недавние используемые выражения, которые помечаются желтым фоном. При нажатии на кнопку выражения сохраняется на панели шаблонов формул для быстрого их вызова. Выражения, находящиеся на панели шаблонов формул в списке зарезервированных функций, будут отмечены звездочкой. Повторное нажатие на кнопку убирает выражение из шаблона формул.



При наведении курсора на кнопку сохраненного шаблона появится всплывающая подсказка с содержанием этого шаблона.



Для того чтобы вставить выражение из **Шаблона формул**, установите курсор в требуемую позицию, нажмите кнопку с шаблоном. Для удаления шаблона выражения нажмите кнопку с треугольником и в появившемся списке снимите галочку с нужного шаблона.

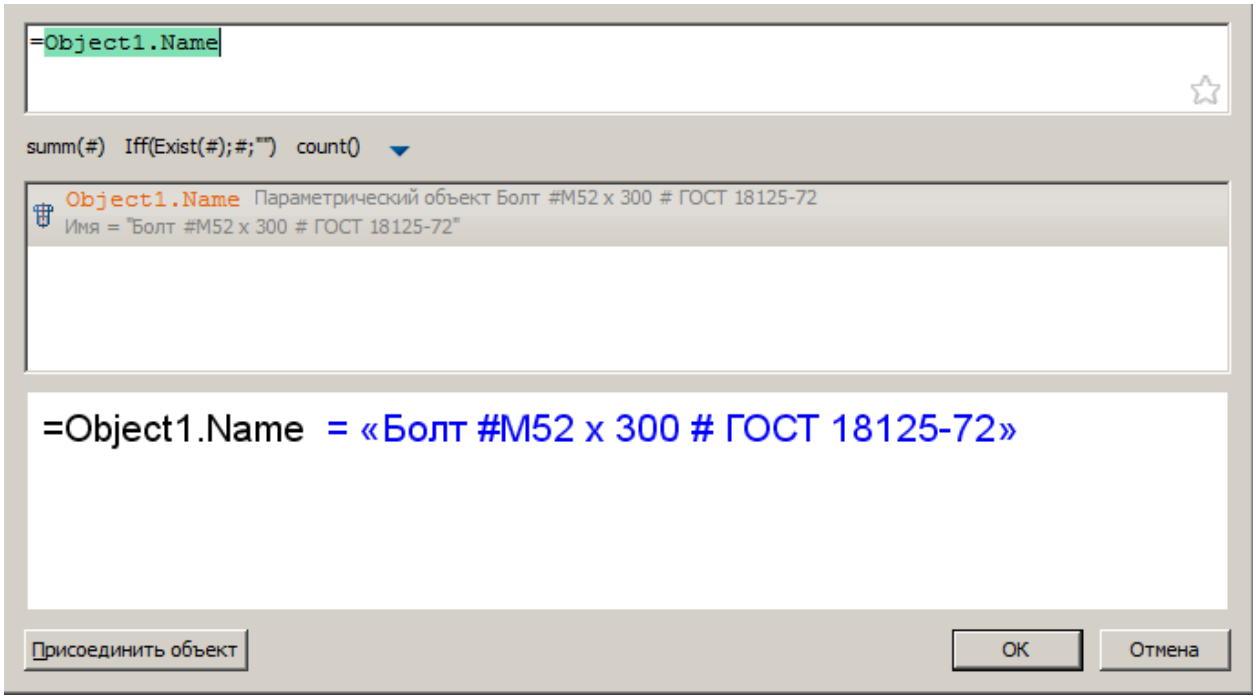
Привязки к ячейке таблицы

В формуле любой ячейки можно использовать значения свойств другого объекта чертежа. Если включен автоматический пересчёт таблицы, то при изменении объекта формула автоматически пересчитается. К каждой ячейке можно присоединить один или несколько объектов. Объектам присваиваются имена Object1, Object2, Object3, … Нумерация сквозная в пределах таблицы. Если объект не используется ни в одной формуле, он отсоединится от таблицы при следующем пересчёте.

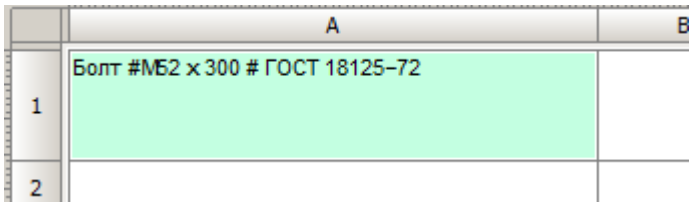
Порядок действий

1. Вызовите **Построитель выражений** на выбранной ячейке.
2. В диалоге **Построитель выражений** нажмите кнопку **Присоединить объект**.
3. Выберите объект на чертеже, данные из которого требуется передать в таблицу (например, Болт M52). В списке зарезервированных функций появятся свойства выбранного объекта.

4. Двойным щелчком выберите свойство (например, Object1.Name), оно добавится в поле текста ячейки. Нажмите **OK**.



После присоединения объекта к ячейке, цвет ячейки изменится (это говорит о том, что в ячейке формула) и в ней будет отображаться вычисленный результат, в данном случае это имя объекта.



Функции, операции и переменные в редакторе формул

Операции:

Математические операции:

+	Сложение
-	Вычитание
*****	Умножение
/	Деление
^	Возведение в степень

Логические операции сравнения и выбора:

==	равно
>	больше
<	меньше
!=	не равно
>=	не меньше
<=	не больше
||	или
&&	и

ПРИМЕЧАНИЕ Операторы сравнения || (или) и && (и) выполняются после остальных операторов. Для избавления от ошибок рекомендуется сложное логическое выражение разделить скобками.

Функции:

ПРИМЕЧАНИЕ При вводе функции следует обращать внимание на открывающие и закрывающие скобки.

Abs	Abs(arg As Number) As Number	Абсолютное значение (модуль) аргумента.
ACos	ACos(arg As Number) As Number	Обратный тригонометрический косинус аргумента. Результат выдается в градусах.
ASin	ASin(arg As Number) As Number	Обратный тригонометрический синус аргумента. Результат выдается в градусах.
ATg	ATg(arg As Number) As Number	Обратный тригонометрический тангенс аргумента. Результат выдается в градусах.
Avg	Avg(arg1 As Number; ...) As Number	Вычисляет среднее арифметическое значение из аргументов. Принимает произвольное количество аргументов, понимает диапазоны. Пустые аргументы не учитываются.
DelSubLeft	DelSubLeft(arg As String; subSet as String) As String	Удаляет символы слева из строки, заданной аргументом arg, входящие в подмножество символов в аргументе subSet delsubleft(" ДДДеталь"; " Де") = "таль"
DelSubRight	DelSubRight(arg As String; subSet as String) As String	Удаляет символы справа из строки, заданной аргументом arg, входящие в подмножество символов в аргументе subSet delsubright("Детальььь"; "ль") = "Дета"
Cell	Cell(row As Integer; col As Integer) As Range	Возвращает значение ячейки, заданной абсолютным индексом. Ячейка может использоваться вместо содержащегося в ней значения: *=STR(CELL(1;3))*, либо как ссылка на ячейку: *=AVG(CELL(1;3):CELL(5;3))*.
ClassName	ClassName(text As String) As Variant	Возвращает идентификатор класса с данным именем: *=Object.ClassName==ClassName("Универсальный маркер")*.
ColumnResult	ColumnResult(Optional cell As Variant) As Variant	Возвращает сумму строк указанного столбца. Столбец указывается указанием ячейки: *=COLUMNRESULT(A1)*
Cos	Cos(angle As Number) As Number	Косинус. Аргумент задается в градусах.
Count	Count(Optional cell As Range) As Integer	Возвращает количество занятых ячеек в введенном диапазоне. =COUNT() – вернёт 1, так как ссылается на текущую ячейку =COUNT(A1:B3) – вернёт 6.
ctlSetRowHeight	ctlSetRowHeight(arg As Number) As EmptyValue	Изменение высоты строки. Возвращает пустое значение.

ctlSetColumnWidth	ctlSetColumnWidth(arg As Number) As EmptyValue	Изменение ширины колонки. Возвращает пустое значение.
ctlSetCellTextColor	ctlSetCellTextColor(arg As Variant; Optional cell As Range) As EmptyValue	Изменение цвета текста ячейки. Возвращает пустое значение.
ctlSetCellFillColor	ctlSetCellFillColor(arg As Variant; Optional cell As Range) As EmptyValue	Изменение цвета заливки ячейки. Возвращает пустое значение. Цвет #FFFFFE делает заливку прозрачной.
ctlSetValue	ctlSetValue(cell As Range; Object property name As String) As EmptyValue	Устанавливает значение из ячейки, заданной аргументом arg1, в свойство объекта, заданное аргументом arg2. Возвращает пустое значение. =CTLSETVALUE(CELL(1;2); OBJECT.POS) =CTLSETVALUE(OFF(1;1); OBJECT.POS)
Exist	Exist(arg As Variant) As Boolean	Проверяет, существует ли константа: *=IF(EXIST(Object.Name);Object.Name;0)*.
Exp	Exp(arg As Double) As Double	Экспонента.
fmtDigit	fmtDigit(arg As Number) As String	Форматирует число в строку по правилам, принятым в печати.
fmtDiv	fmtDiv(upper As String; lower As String; Optional line As Boolean = true) As String	Создание дроби: =FMTDIV("Числитель","Знаменатель",TRUE). Последний параметр определяет отображение горизонтальной отделяющей линии.
fmtRaw	fmtRaw(arg As String) As String	Возвращает текст без форматирования.
fmtStrike	fmtStrike(arg1 As String; Optional arg2 as Boolean) As String	Возвращает зачеркнутую строку, заданную аргументом arg1. =FMTSTRIKE("Текст"); =FMTSTRIKE(A1;B1); =FMTSTRIKE(A1;B1>C1);
fmtSub	fmtSub(subscript As String) As String	Переводит строку в нижний индекс.
fmtSuper	fmtSuper(superscript As String) As String	Переводит строку в верхний индекс.
fmtText	fmtText(arg1 As String; ...) As String	Производит сложение форматированных строк.
fmtUnderline	fmtUnderline(arg As String) As String	Возвращает подчеркнутую строку.
Frm	Frm(arg As Number) As String	Преобразование числового значения в строковое с форматированием в соответствии с [настройками столбца таблицы](). Frm(0.001230) возвращает строку 0,0012, если для столбца, содержащего ячейку, установлен режим подавление нулей и точность 0,0000
Geometry	Geometry(arg As Object) As String	Создает геометрическое представление (вид) переданного объекта: *=Geometry(Object)*.

GetCol	GetCol(Optional cell As Variant) As Range	Возвращает адрес своего столбца, содержащего указанную ячейку. Ячейку можно задать числовым горизонтальным смещением от текущей или ссылкой на любую ячейку. По умолчанию используется текущий столбец. =GETCOL() =GETCOL(-2) =GETCOL(A1)
GetColor	GetColor(Optional cell As Range) As Integer	Цвет текста в ячейке.
GetRow	GetRow(Optional cell As Variant) As Range	Возвращает адрес своей строки, содержащей указанную ячейку. Ячейку можно задать числовым вертикальным смещением от текущей или ссылкой на любую ячейку. По умолчанию используется текущая строка. =GETROW() =GETROW(-2) =GETROW(A1)
If/Iff	If(expr As Boolean; true_part As Variant; false_part As Variant) As Variant	Функция логического выбора. Формат записи: if("Логич_Условие"; "Если_Истина"; "Если_Ложь"), где: *Логич_Условие* – логическое условие с использованием логических операций сравнения; *Если_истина* – возвращаемое значение при выполнении логического условия; *Если_Ложь* – возвращаемое значение при невыполнении логического условия.
Int	Int(arg As Variant) As Integer	Обрезает число до целых.
Lb	Lb(arg As Double) As Double	Логарифм по основанию 2.
Lg	Lg(arg As Double) As Double	Логарифм по основанию 10.
Ln	Ln(arg As Double) As Double	Логарифм по основанию e.
Log	Log(a As Double; arg as Double) As Double	Логарифм arg по основанию a.
Max	Max(arg1 As Number; ...) As Number	Возвращает максимальное значение из переданных аргументов. В качестве аргументов можно задать число, результат вычисления, ссылку на ячейку, ссылку на диапазон ячеек. =MAX(1;2;B2:C10;4;5)
Merge	Merge(arg1 As Range; arg2 As Number) As Boolean	Объединяет/разъединяет диапазон ячеек, заданных аргументом arg1. Если arg2<>0 и не текст, ячейки объединяются. Возвращается булевой результат: true – объединилось, false – разъединилось. =Merge(A1:B2;1) объединит область ячеек A1:B2, в итоговой ячейке отобразится текст левой верхней ячейки.

Min	Min(arg1 As Number; ...) As Number	Возвращает минимальное значение из переданных аргументов. В качестве аргументов можно задать число, результат вычисления, ссылку на ячейку, ссылку на диапазон ячеек. =MIN(1;2;B2:C10;4;5)
Num	Num(arg As Variant) As Double	Преобразование данных в числовой тип. Если присутствуют символы кроме цифр и точки, вернет ошибку.
Off	Off(vert_offset As Integer; horz_offset As Integer) As Range	Возвращает ячейку, заданную относительным индексом. *Off(-1;2)* – возвращает значение ячейки, находящейся в таблице на одну строку выше (-1) и на два столбца правее (+2) от текущей ячейки.
Prop	Prop(obj As Object, name As String) As Variant	Возвращает свойство объекта. В отличии от конструкции =Object."String1" эта функция позволяет вычислять имя свойства *=PROP(Object; "String"+A2)*.
Rnd	Rnd(num As Double) As Integer	Округляет число к ближайшему целому.
Round	Round(num As Double; places As Integer) As Double	Округляет число до указанных знаков после запятой.
RoundM	RoundM(num As Double; Multiple As Double) As Double	Округляет первый аргумент до ближайшего числа, кратного значению точности. RoundM(1.2;0.5)=1.0 RoundM(1.3;0.5)=1.5
Section	Section(ref As Variant) As Range	Фрагмент столбца в пределах одного раздела. SUMM(Section(-1)) – Сумма ячеек текущего столбца из раздела, следующего за текущим. COUNT(Section(A3)) – Количество строк в столбце раздела, содержащем ячейку A3.
Select	Select(c1 As Boolean; res1 As Variant; ...) As Variant	Возвращает первое значение для которого выполняется условие. =SELECT(1>2;"a";3>2;"b";4>2;"c"), возвратит "b", так как условие стоит первым.
SetColor	SetColor(arg As Variant; Optional cell As Range) As Integer	Изменить цвет текста в ячейке. =SETCOLOR(255) =SETCOLOR("#FF0000") =SETCOLOR("red")
SetHeight	SetHeight(arg As Number) As Number	Изменяет высоту текущей строки
Sin	Sin(angle As Number) As Number	Синус. Аргумент задается в градусах.
Sqrt	Sqrt(arg As Number) As Number	Возвращает квадратный корень аргумента.
Str	Str(arg As Variant) As String	Преобразует аргумент к строковому типу.
strLen	strLen(arg As String) As Integer	Возвращает длину строки.

SubLeft	SubLeft(arg As String; count As Integer) As String	Со строки, заданной аргументом arg1, возвращает подстроку слева длиной, заданной аргументом arg2. =SUBLEFT(A1;3);
SubRight	SubRight(arg As String; count As Integer) As String	Со строки, заданной аргументом arg1, возвращает подстроку справа длиной, заданной аргументом arg2. =SUBRIGHT(A1;3);
SubSplit	SubSplit(arg As String; devider As String; index As Integer) As String	Разделяет строку, заданную аргументом arg1, на подстроки с помощью разделителя, заданного аргументом arg2. Возвращает подстроку по индексу, заданному аргументом arg3. =SUBSPLIT(A1;B1;1);
SubString	SubString(arg As String; from As Integer; count As Integer) As String	Со строки, заданной аргументом arg1, возвращает подстроку с позиции, заданной аргументом arg2, с длиной, заданной аргументом arg3. =SUBSTRING(A1;2;3);
Sum/Summ	Sum(arg1 As Variant; ...) As Variant	Возвращает сумму значений всех непустых ячеек. =SUM(1;A2:B4;Pi)
Tg	Tg(angle As Number) As Number	Тангенс. Аргумент задается в градусах.
Val	Val(arg As String) As Variant	Вычисляет значение аргумента переданного в виде строки. =VAL("A"+"1") – вычисляет "A1", а потом использует его как ещё одно выражение (получается значение в ячейке A1). Если аргумент – не строка, то он и вернётся, то есть =val(10+2) – то же самое, что =10+2. =VAL("SUM(A"+STR(OFF(0;-1))+":D"+STR(OFF(0;-1))+")") – сумма ячеек от A до D строки, номер которой введён в ячейку слева от текущей ячейки. В большинстве случаев без val можно обойтись. Классический пример, когда без неё – никак: в пользовательской форме нужно ввести адрес ячейки, чтобы потом из неё взять значение. Создаём переменную Addr, связываем её с полем ввода на форме, а в таблице делаем так: =val(Addr) Функция допускает рекурсию: =val(val("A"+"1")) – взять значение из ячейки, адрес которой записан в ячейке A1. Глубина вложений ограничена 64.
Xnum	xNum(arg As String) As Number	Извлекает число из строки. Если в строке нет числа, венет 0.

Зарезервированные переменные:

Col – номер текущего столбца (столбец **A** имеет номер 1).

ColCount – общее количество столбцов.

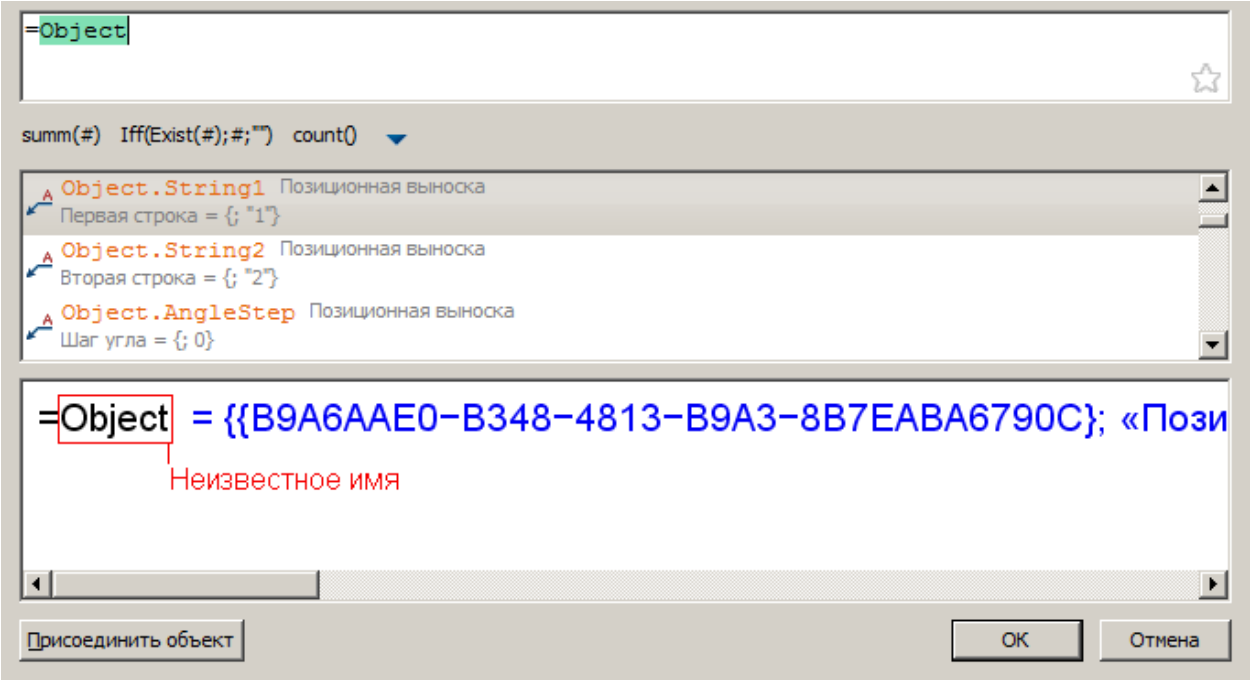
False – ложь, отрицательный результат булевой операции.

Height – высота текущей строки.

Width – ширина текущего столбца.

Index – Индекс текущей строки в группированном блоке строк. Принимает значения от 1 до Count().

Object – ссылка на объект, с которым связаны ячейки строки. При прямом обращении возвращает тип объекта. Позволяет воспользоваться параметрами присоединенных объектов при построении отчета. Параметры добавляются через точку. Например, Object.Color. Список доступных параметров можно посмотреть в списке доступных функций.



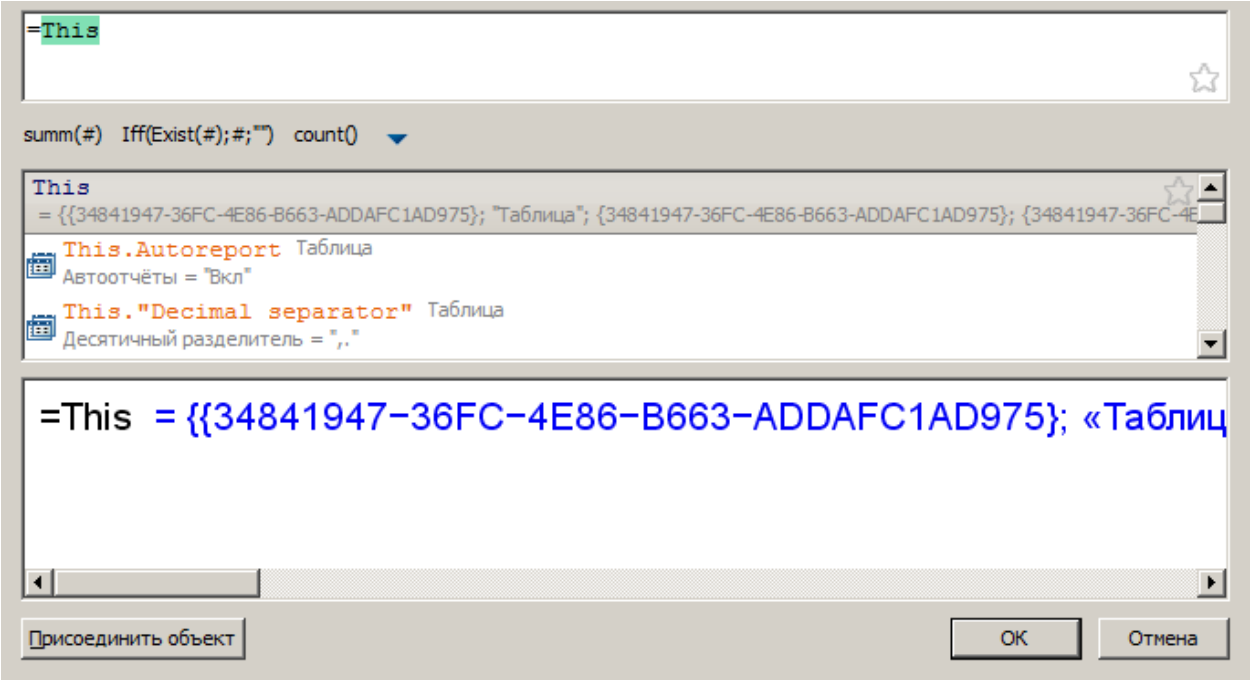
Pi – число Пи.

Row – номер текущей строки (строки нумеруются, начиная с 0 без учета строк заголовка).

RowAbs – индекс текущей строки (индексируются все строки).

RowCount – общее количество строк.

This – ссылка на таблицу. При прямом обращении возвращает тип объекта. Позволяет воспользоваться параметрами таблицы. Параметры добавляются через точку. Например, This.numcols. Список доступных параметров можно посмотреть в списке доступных функций.



Title – наименование таблицы.

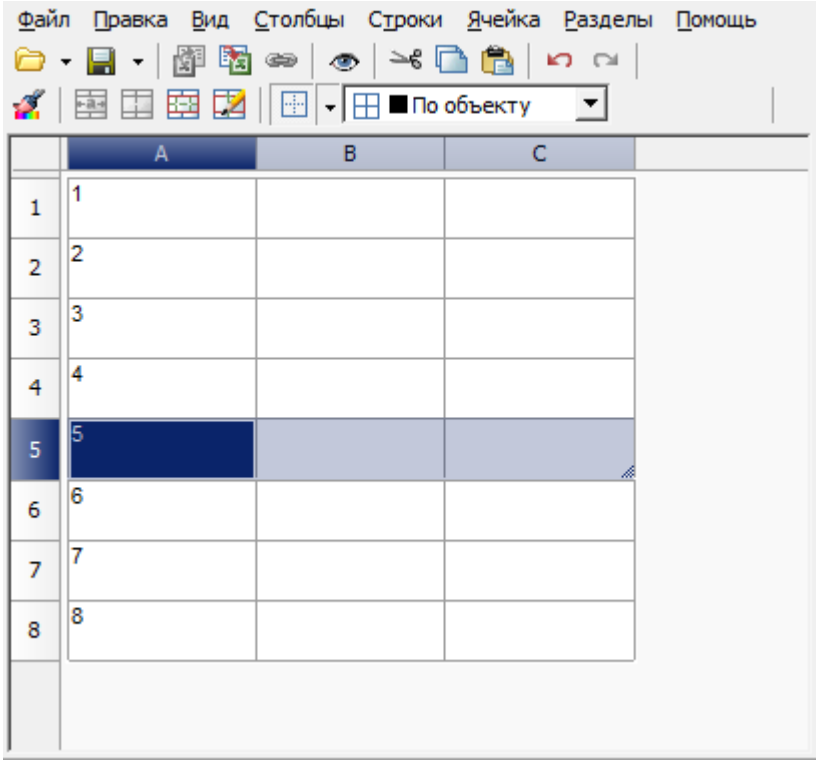
True – истина, положительный результат булевой операции.

Разбиение на страницы

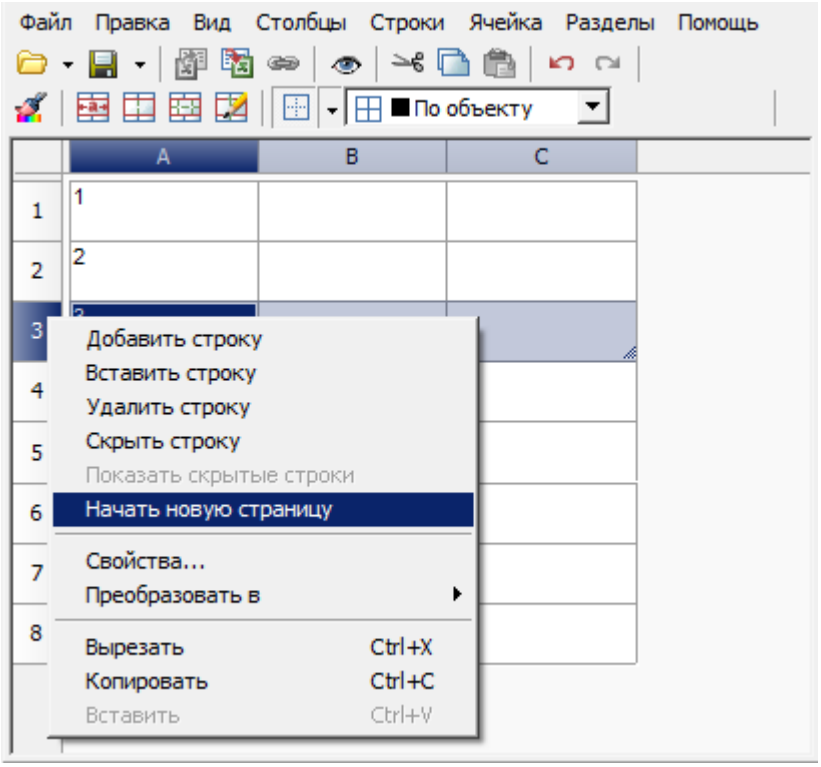
Инструмент **Разбить таблицу по страницам** аналогичен инструменту редактора **Деление на страницы**, но в результате получается не разделенная одна таблица, а несколько отдельных таблиц.

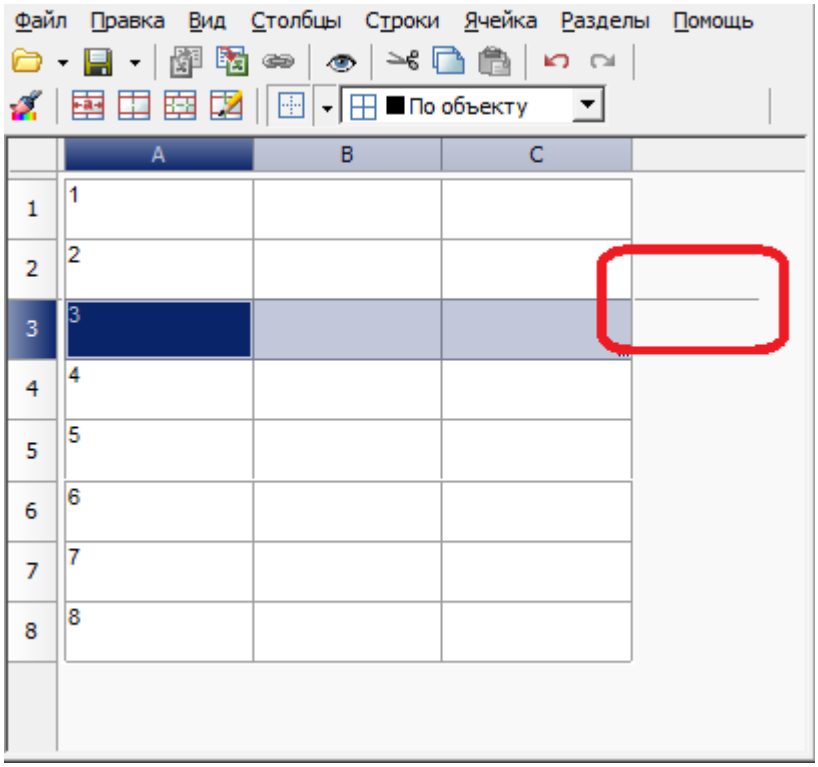
Порядок действий

1. Откройте таблицу на редактирование.



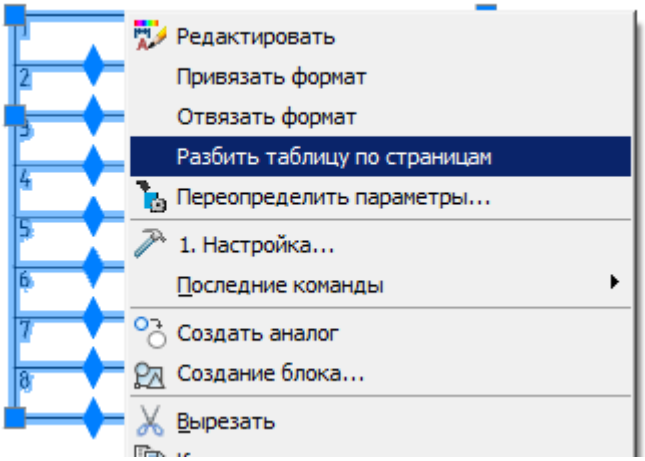
2. В местах, где будет разбиение, установите разрыв командой **Начать новую станицу**.



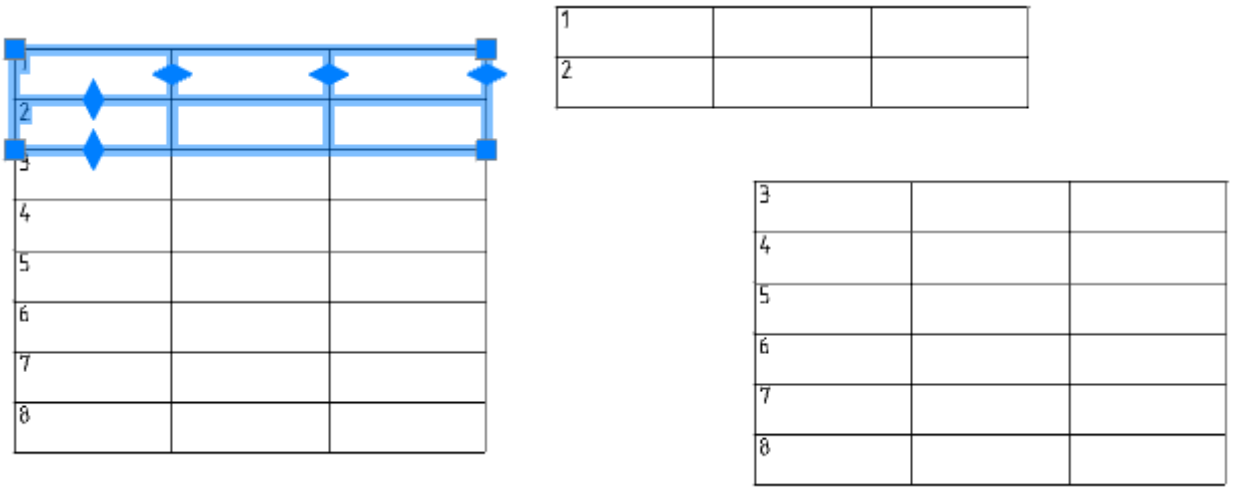


3. Закройте редактор.
4. Выберите таблицу.

5. В контекстном меню выберите команду **Разбить таблицу по страницам**.



6. Таблица будет разделена на отдельные таблицы. Разделение произойдет в местах установленных разрывов.



ПРИМЕЧАНИЕ	Если команда применяется к отчёту, то выполняются следующие деструктивные действия: 1. Отчёт преобразуется в статические таблицы. 2. Все связи с объектами рвутся. 3. Все формулы удаляются, а ячейки начинают отображать ранее сформированный текст. 4. Строки с заголовками отчета скрываются, чтобы не изменялось отображение таблицы на чертеже.	

Пересчет всех таблиц на чертеже

Командная строка: **RECALCTABLES**

Команда пересчитывает данные во всех таблицах на чертеже. При пересчете игнорируются блокировки автопересчета и заморозки отчетов. Во время пересчета применяются опции **Обновить отчеты** и **Пересчитать**.

Порядок действий

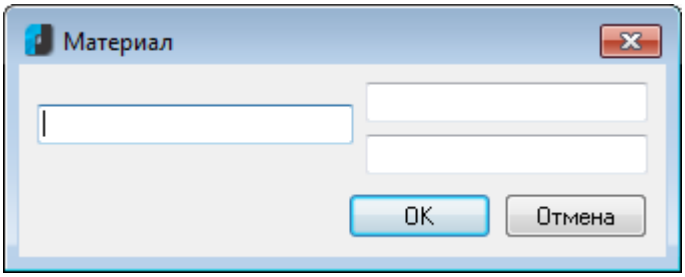
1. Вызовите команду **Пересчет всех таблиц на чертеже**.
2. Пересчет будет произведен.

Вставка наименования материала в таблицу

Меню **Правка** – **Вставить материал...**

Кнопка **Вставка обозначения материала**

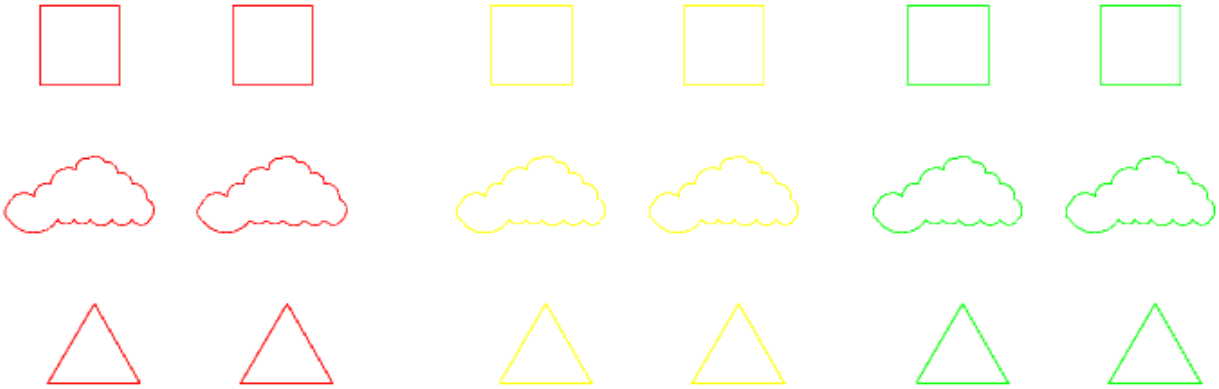
Данный инструмент предназначен для вставки в таблицу, технических требований и технических характеристик форматированной строки-записи на материал и сортамент. При нажатии на кнопку вызывается диалоговое окно **Материал**:



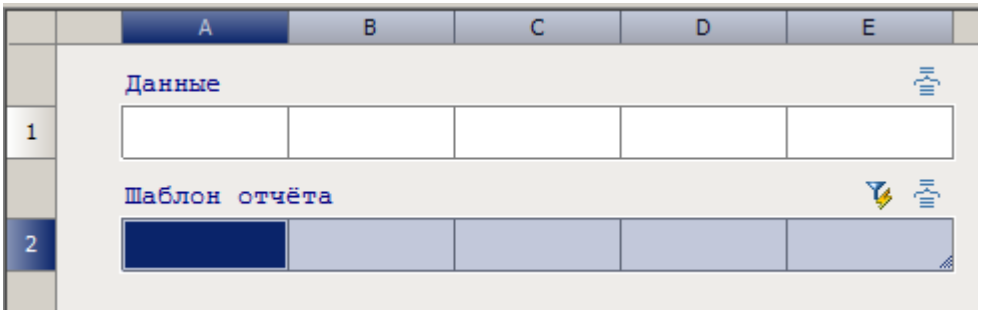
Примеры работы с таблицами

Подсчет блоков

Реализуем подсчет блоков на чертеже. Создадим три разных блока и расположим блоки на трех слоях: Красный, Желтый, Зеленый.

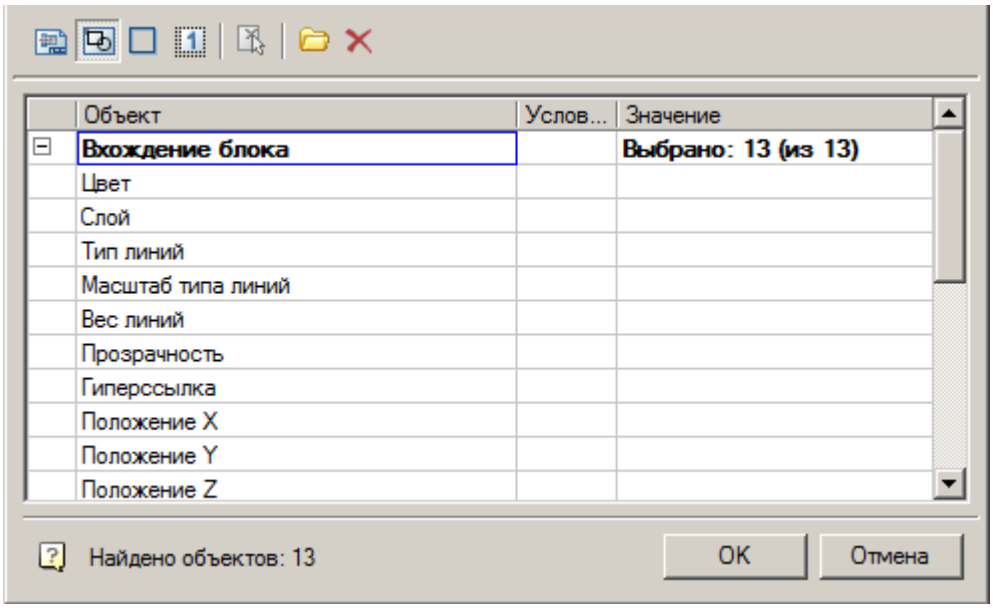


1. Создайте отчет как на рисунке ниже.

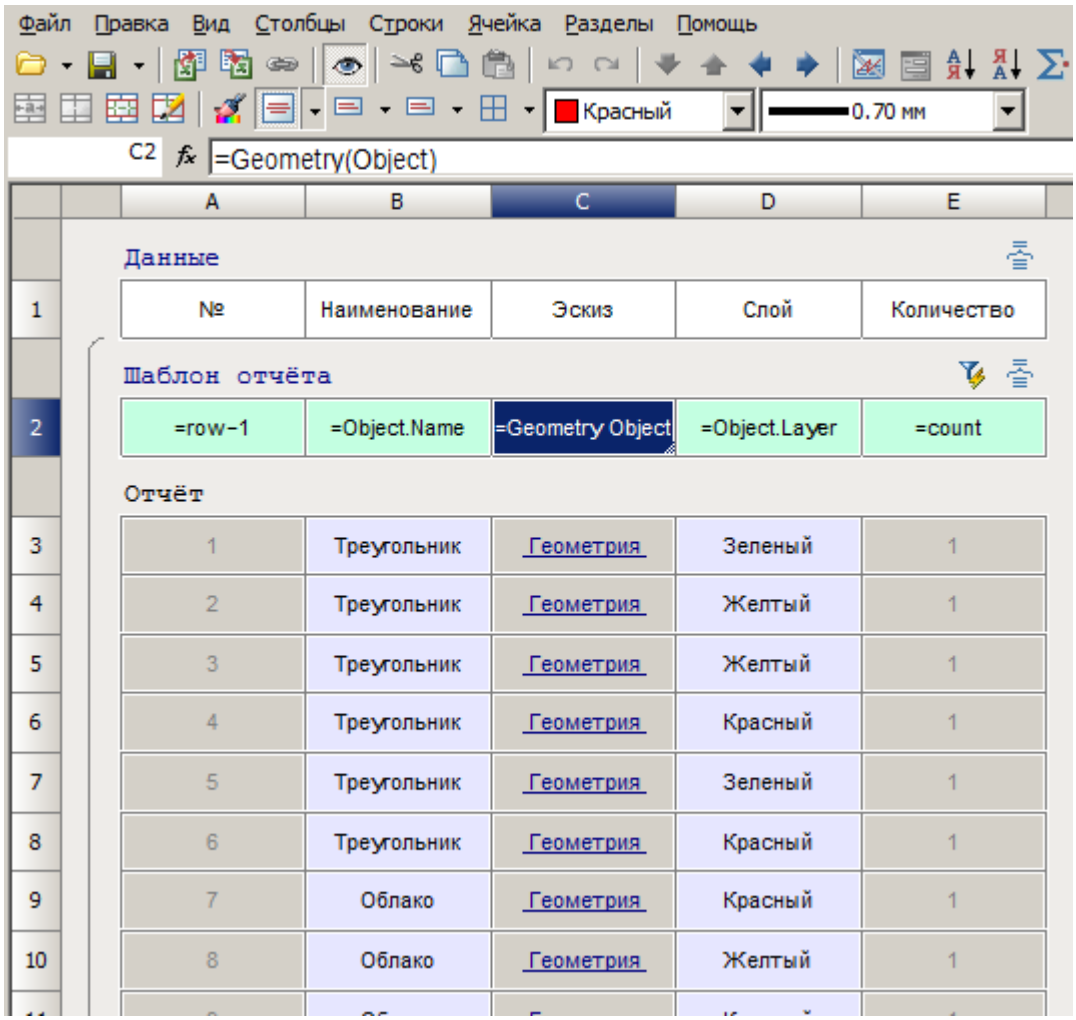


2. Вызовите фильтр объектов на кнопку **Выбрать исходные объекты**.

3. Выберите **Вхождение блока** и нажмите **ОК**.

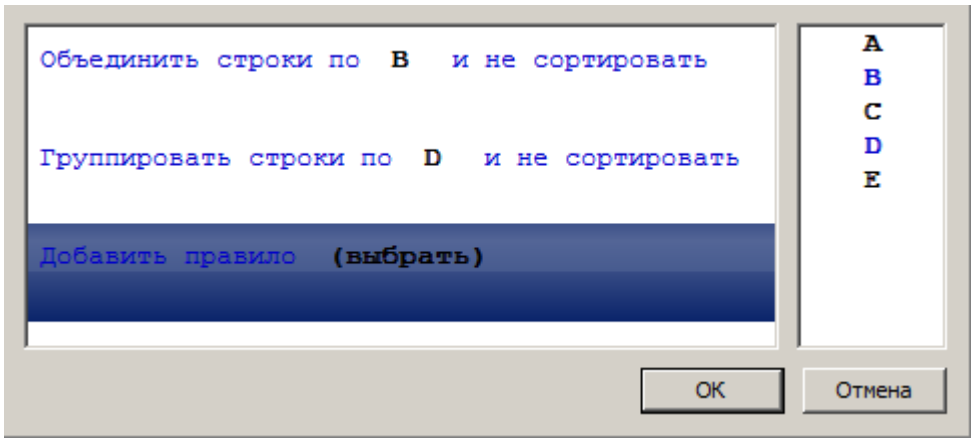


4. Заполните ячейки раздела **Шаблона отчета** и ячейки **Данные** как на рисунке ниже.

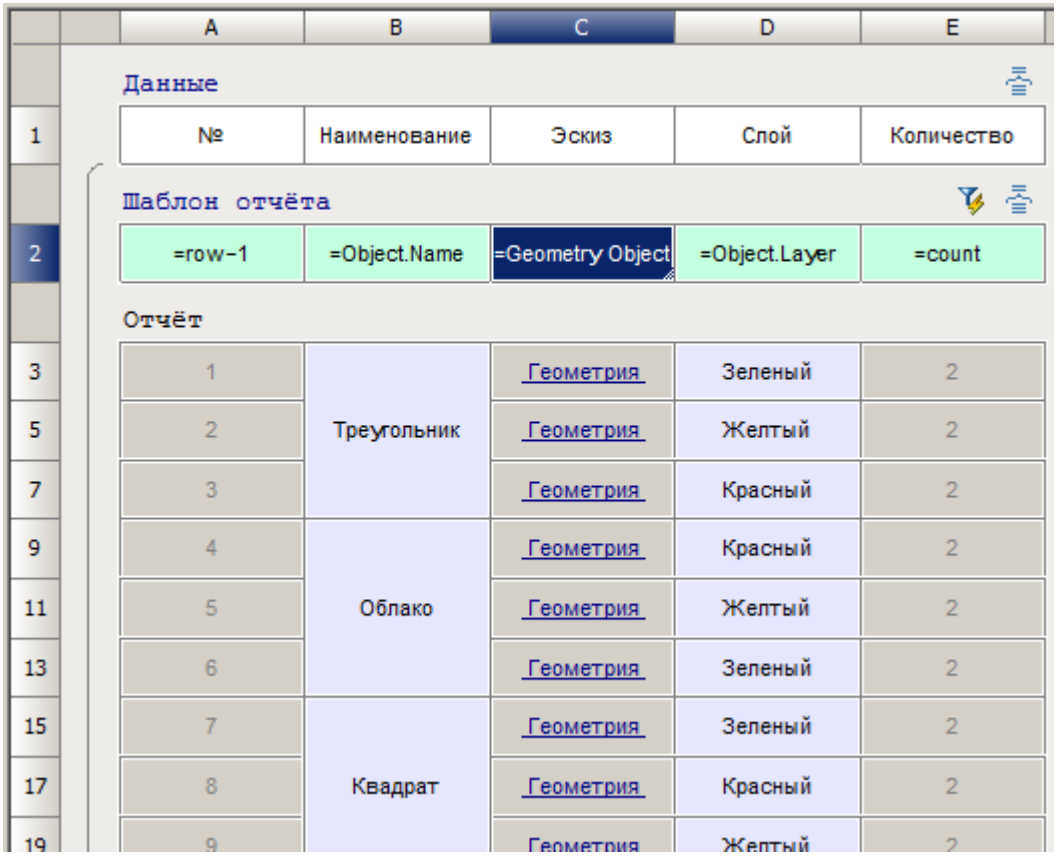


5. Откройте диалог **Группировать и объединить** на кнопку **Группировка и объединение**.

6. Создайте правила для колонок. Для B – объединить, для D – группировать.



7. Нажмите **OK**. Отчет изменит вид.



Данные

	A	B	C	D	E
1	№	Наименование	Эскиз	Слой	Количество

Шаблон отчёта

	A	B	C	D	E
2	=row-1	=Object.Name	=Geometry Object	=Object.Layer	=count

Отчёт

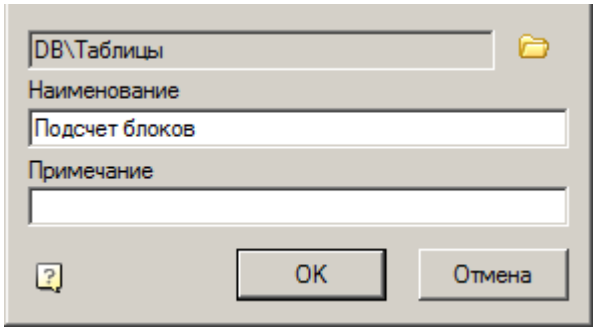
	A	B	C	D	E
3	1	Треугольник	Геометрия	Зеленый	2
5	2		Геометрия	Желтый	2
7	3		Геометрия	Красный	2
9	4	Облако	Геометрия	Красный	2
11	5		Геометрия	Желтый	2
13	6		Геометрия	Зеленый	2
15	7	Квадрат	Геометрия	Зеленый	2
17	8		Геометрия	Красный	2
19	9		Геометрия	Желтый	2

8. Закройте редактор таблиц. При изменении количества блоков отчет автоматически пересчитается.

№	Наименование	Эскиз	Слой	Количество
1	Треугольник	△	Зеленый	2
2		△	Желтый	2
3		△	Красный	2
4	Облако	☁	Красный	2
5		☁	Желтый	2
6		☁	Зеленый	2
7	Квадрат	□	Зеленый	2
8		□	Красный	2
9		□	Желтый	2

9. Сохраним отчет в базе элементов для последующего использования в других чертежах. В редакторе таблиц вызовите команду меню **Файл** - **Сохранить в базу...**. Появится диалог **Создать элемент**.

10. В диалоге **Создать элемент** укажите место сохранения таблицы, наименование и примечание.



11. Нажмите **OK**. Таблица будет сохранена в базе элементов.

Получение значения из другой таблицы

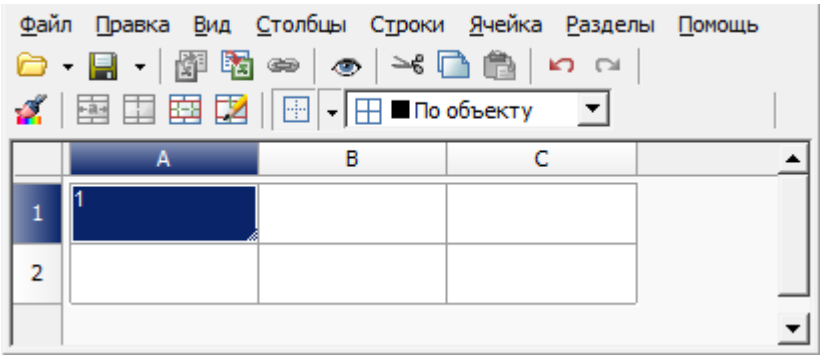
Рассмотрим получения значения ячейки из одной таблицы в другую. Для получения значения ячейки существует два способа: через команду **Взять с чертежа** и через построитель выражений.

Есть две таблицы (далее таблица1 и таблица2). Перенесем значение ячейки 1A второй таблицы в первую.

Для начала необходимо сделать ячейку именованной, для этого:

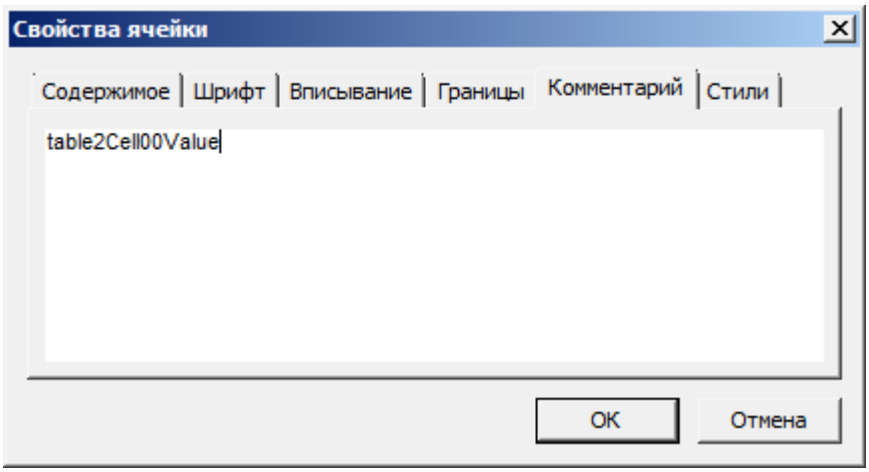
1. Откройте таблицу2 на редактирование.

2. Выберите ячейку 1A и укажите значение 1.

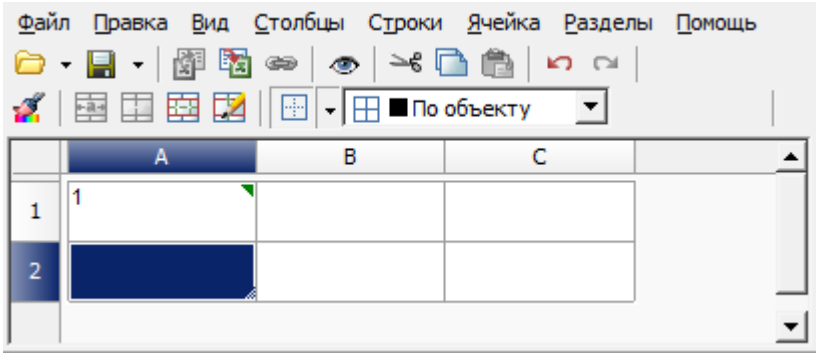


3. Откройте свойства ячейки.

4. Перейдите на вкладку **Комментарий** и назовите ячейку, например, «table2Cell00Value».



5. Закройте свойства ячейки. У ячейки появится зеленый ярлык.



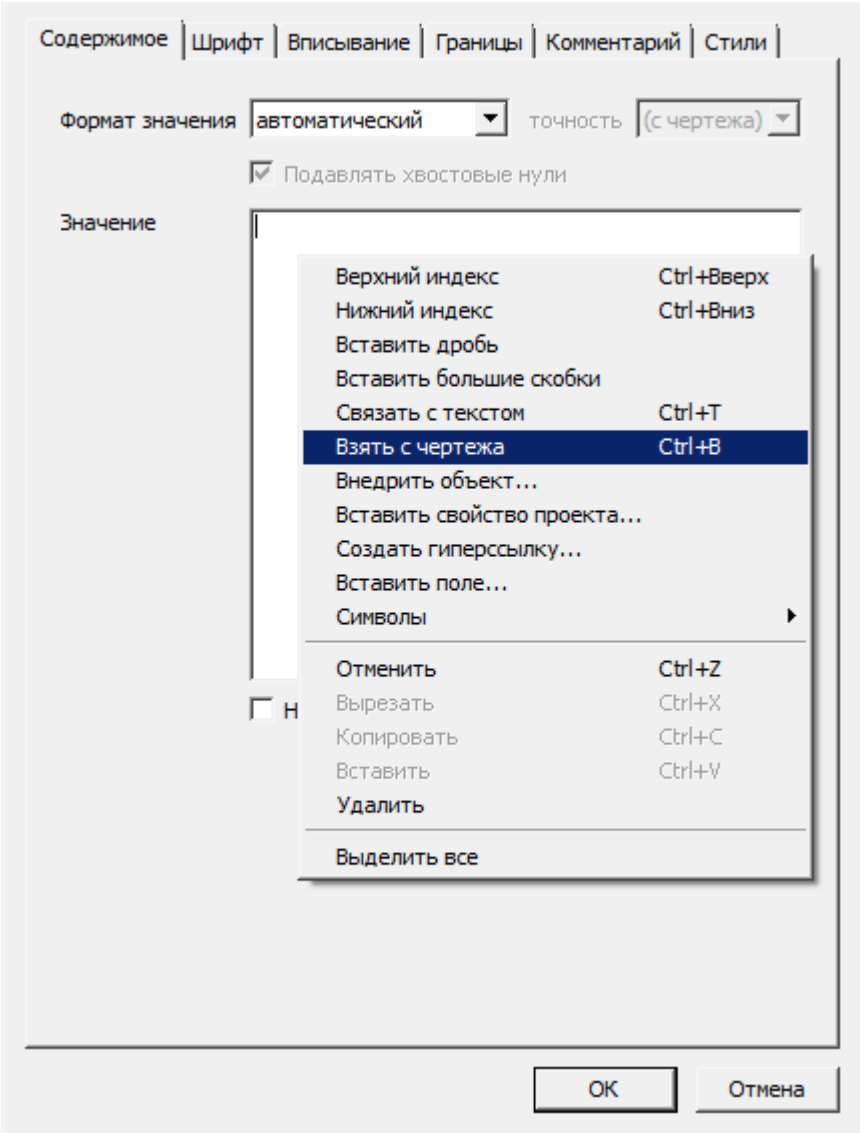
6. Закройте редактор таблицы.

Получение значения через команду **Взять с чертежа**

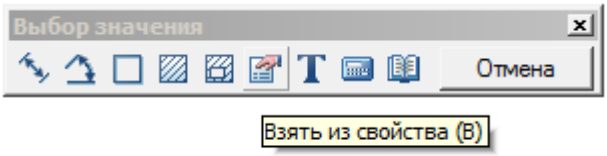
1. Откройте таблицу1 на редактирование.

2. Выберете ячейку 1A и откройте ее свойства.

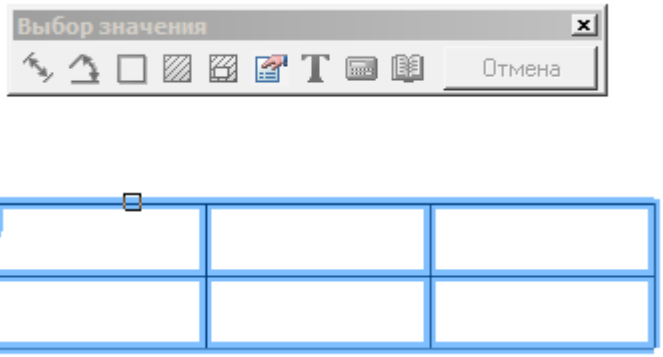
3. На вкладке **Содержимое** в поле **Значение** выберите команду контекстного меню **Взять с чертежа**.



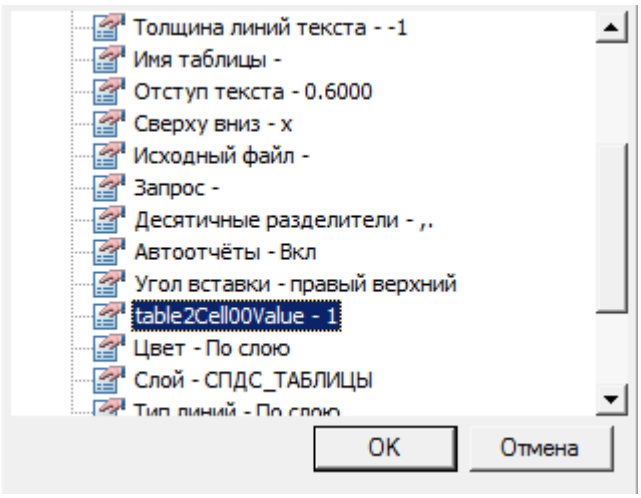
4. В диалоге **Выбор значения** выберите команду **Взять из свойства**.



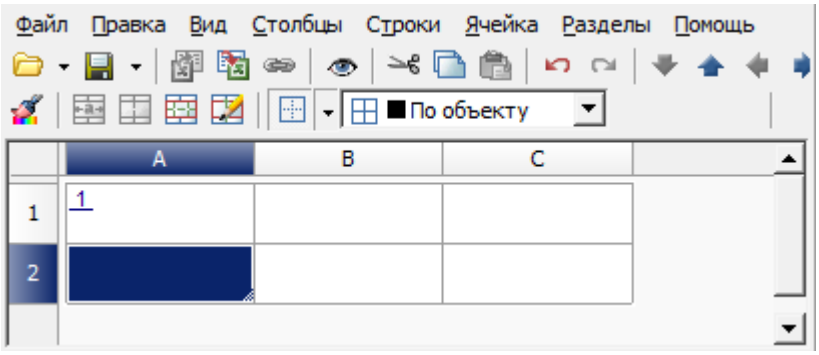
5. Укажите таблицу2 и нажмите клавишу ***ENTER***.



6. Найдите и выберите в списке значение «table2Cell00Value».



7. Подтвердите выбор. Значение добавится в виде ссылки.



8. Закройте свойства ячейки и редактор таблицы.

Функциональные особенности: Полученное значение является ссылкой. К значению может быть дописан другой текст. Значение не может использоваться в формулах напрямую, т.е. сначала необходимо передать значение в ячейку, а затем в формуле использовать значение ячейки.

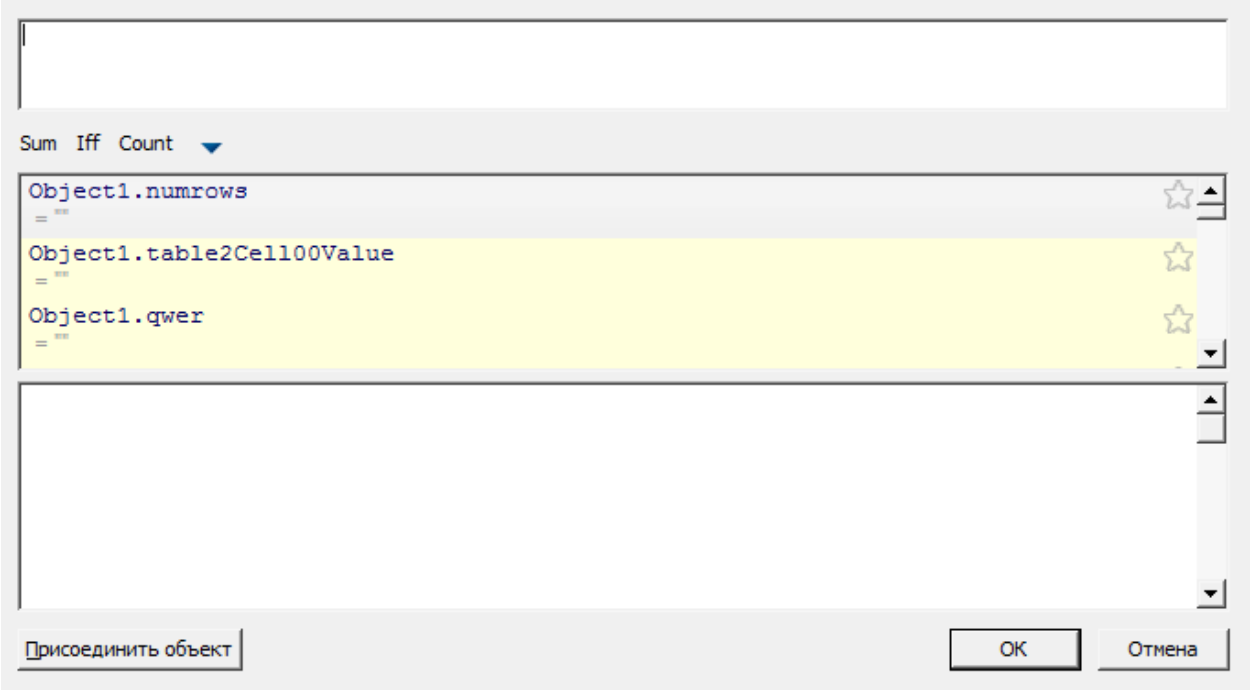
Получение значения через команду **Построитель выражений**

1. Откройте таблицу1 на редактирование.

2. Выберете ячейку 2A и откройте ее свойства.

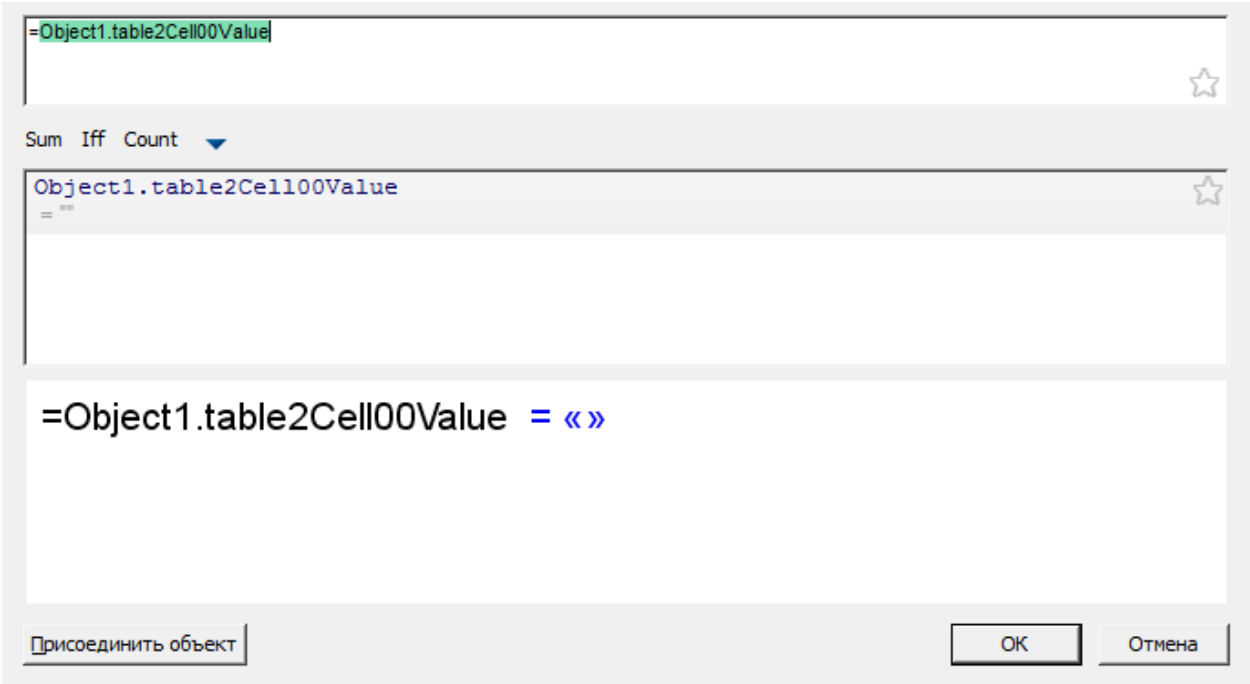
3. На вкладке **Содержимое** выберите команду **Формула...**.

4. Откроется диалог **Построитель выражений**.

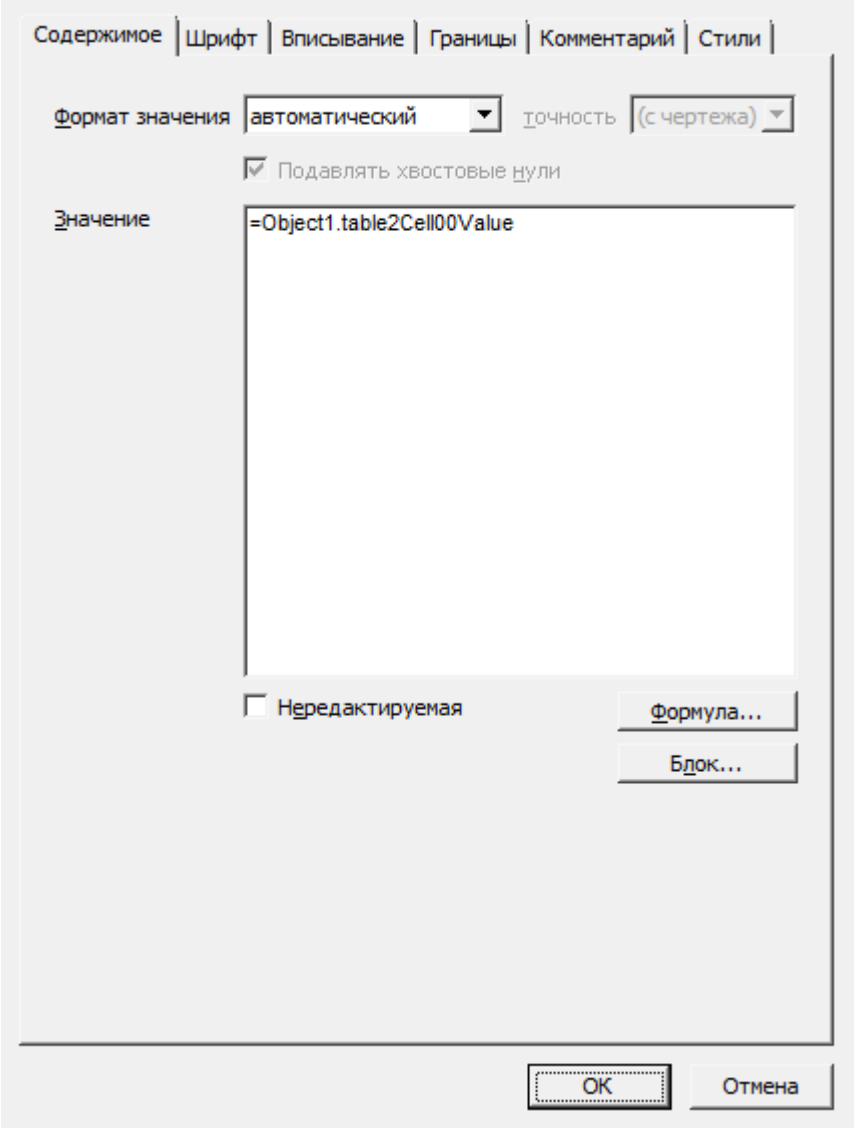


5. Нажмите кнопку **Присоединить объект** и укажите таблицу2. Таблица2 будет присоединена. Ее свойства будут доступны в списке параметров построителя выражений.

6. Найдите и выберите в списке значение Object1.table2Cell00Value



7. Подтвердите выбор. Значение добавится в виде формулы.



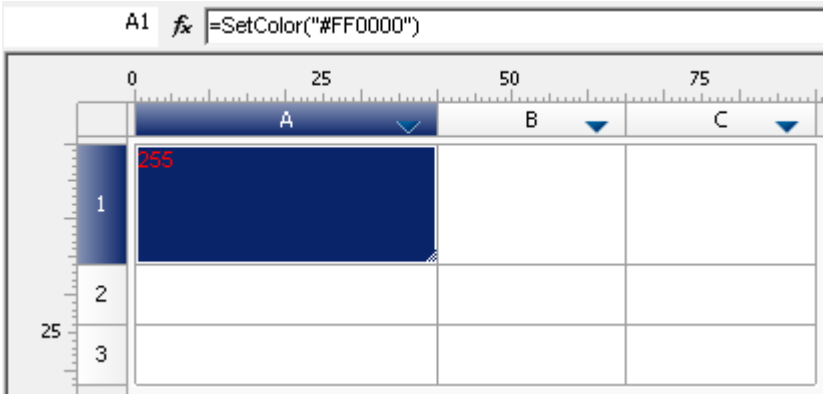
8. Закройте свойства ячейки и редактор таблицы.

Функциональные особенности: Полученное значение является параметром присоединенного объекта. К значению не может быть дописан другой текст. Значение может использоваться в формулах напрямую.

Оформление ячеек в построителе выражений

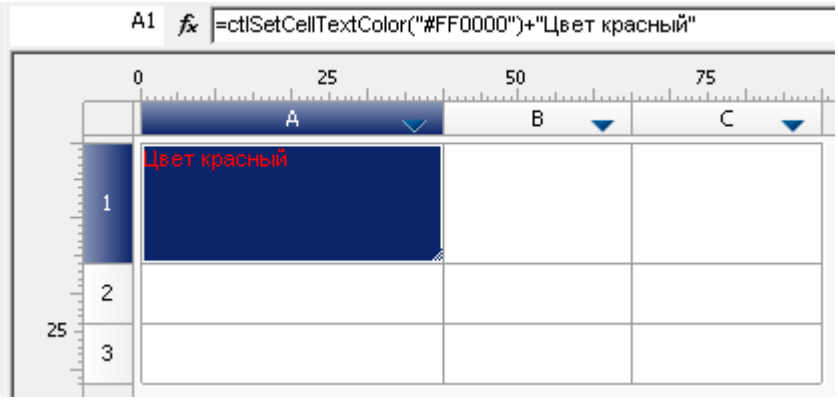
SetColor – Изменить цвет текста в ячейке. Возвращает номер цвета.

Пример: SetColor("#FF0000").



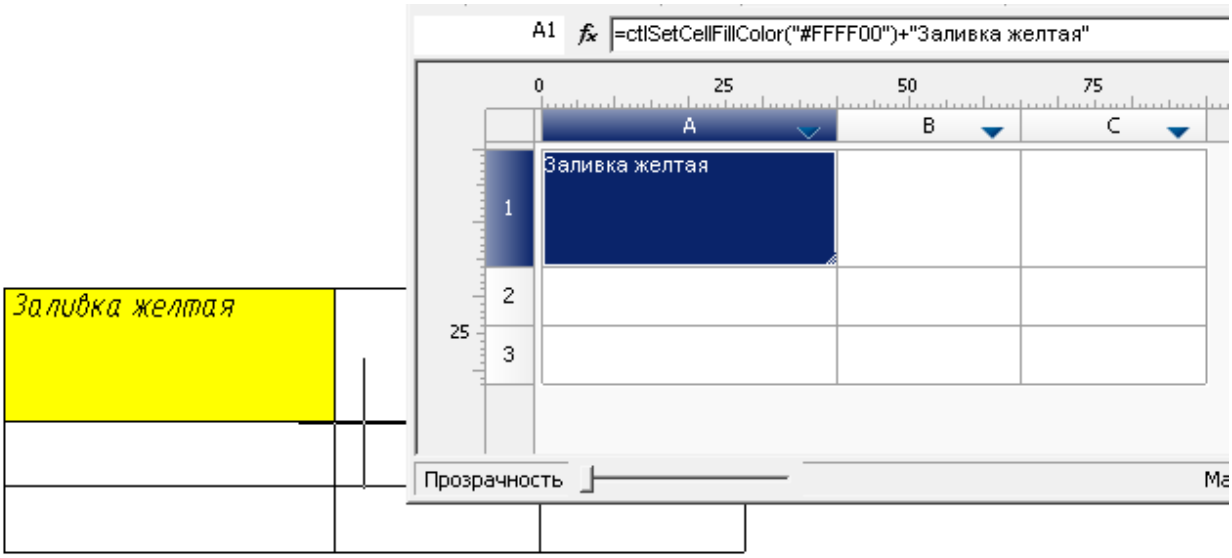
ctlSetCellTextColor – Изменить цвет текста в ячейке. Возвращает пустое значение.

Пример: ctlSetCellTextColor("#FF0000")+"Цвет красный".



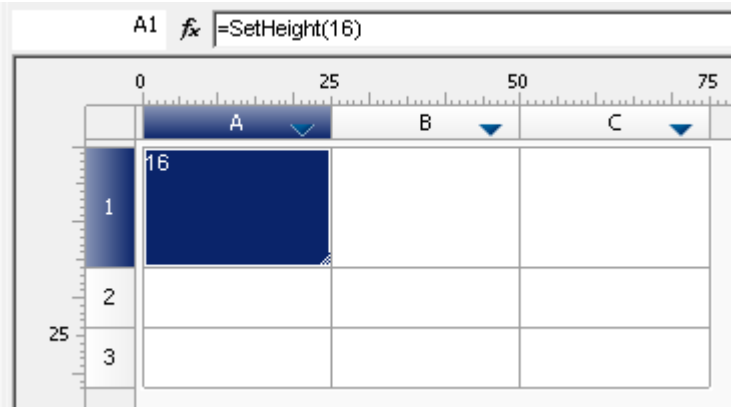
ctlSetCellFillColor – Изменить цвет заливки в ячейке. Возвращает пустое значение. Заливка отображается на чертеже.

Пример: ctlSetCellFillColor("#FF0000")+"Заливка желтая".



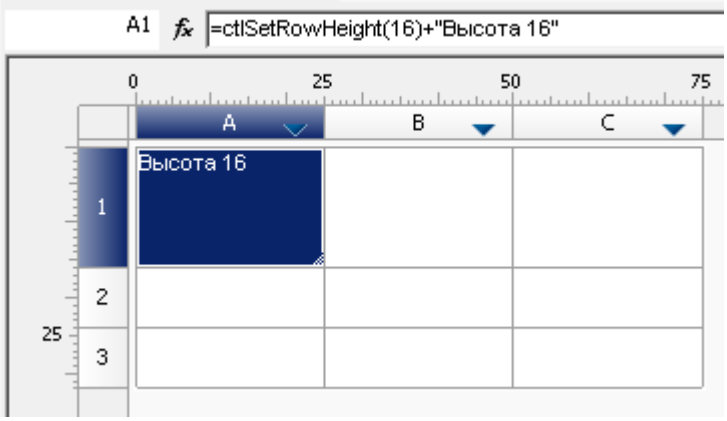
SetHeight – Изменяет высоту текущей строки. Возвращает высоту строки.

Пример: SetHeight(16).



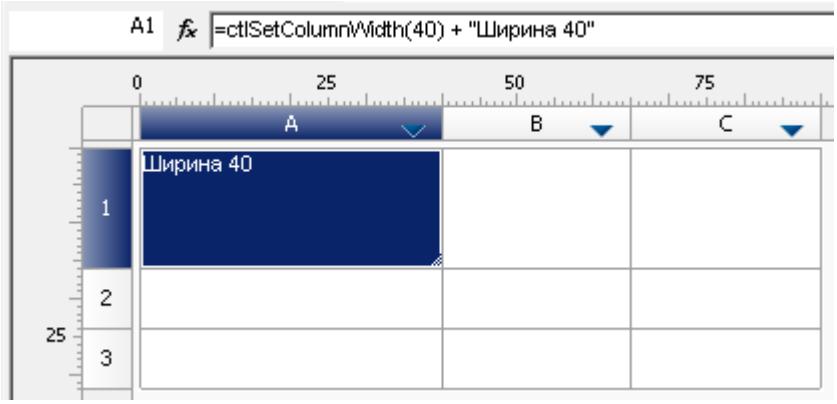
ctlSetRowHeight – Изменяет высоту текущей строки. Возвращает пустое значение.

Пример: ctlSetRowHeight(16)+"Высота 16".



ctlSetColumnWidth – Изменяет ширину текущей колонки. Возвращает пустое значение.

Пример: ctlSetColumnWidth(40)+"Ширина 40".



Примеры совместного использования функций

1. Изменить высоту строки в зависимости от условия и вывести в ячейку пустую строку.

=iff(A3>B3; ctlSetRowHeight(10); ctlsetRowHeight(0))

2. Изменить высоту строки в зависимости от условия и вывести в ячейку строку «Больше» или «Меньше».

=iff(A3>B3; ctlSetRowHeight(10) + «Больше»; ctlsetRowHeight(5) + «Меньше»)

3. Изменить высоту строки и цвет текста в ячейке в зависимости от условия и вывести число 100 или 0.01.

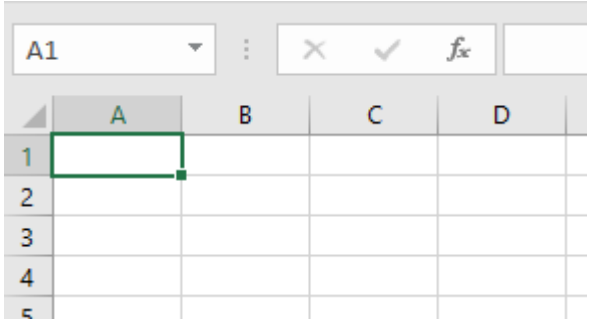
=iff(A3>B3; ctlSetRowHeight(10)+ctlSetCellTextColor("#FF00FF») + 100; ctlsetRowHeight(30)+ctlSetCellTextColor("#00FFFF») + 0.01)

Использование именованных диапазонов при загрузке таблицы из файла Excel

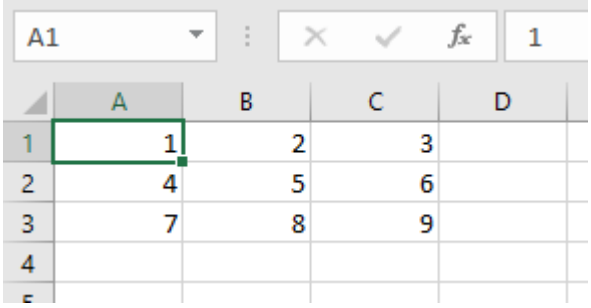
При загрузке в таблицу файла Excel можно пользоваться именованными диапазонами.

Подготовка файла Excel.

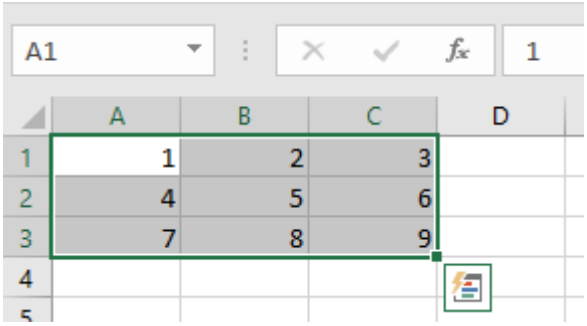
1. Откройте Excel и создайте новый документ:



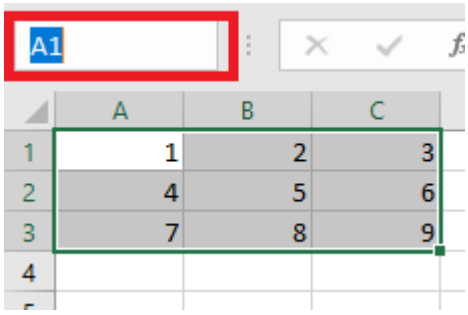
2. Заполните ячейки:



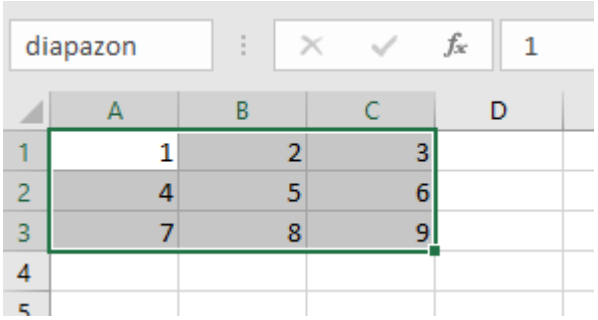
3. Выделите диапазон:



4. Перейдите в поле наименования диапазона:



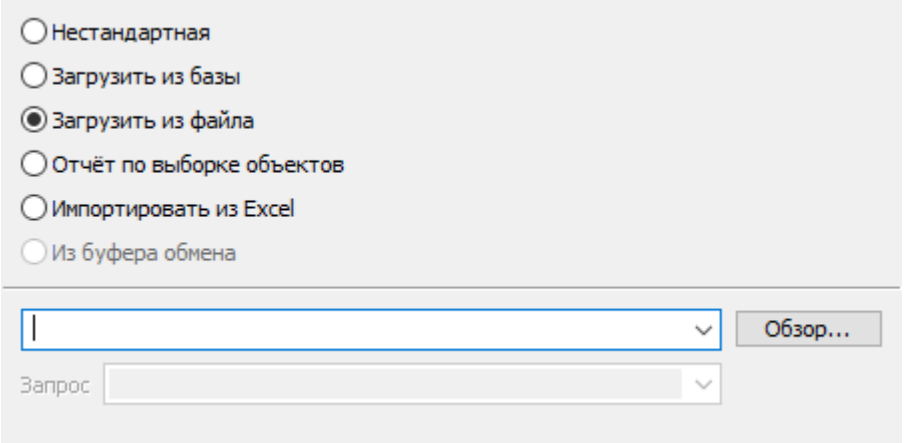
5. Укажите свое наименование и нажмите клавишу ***ENTER***. Именованный диапазон будет создан:



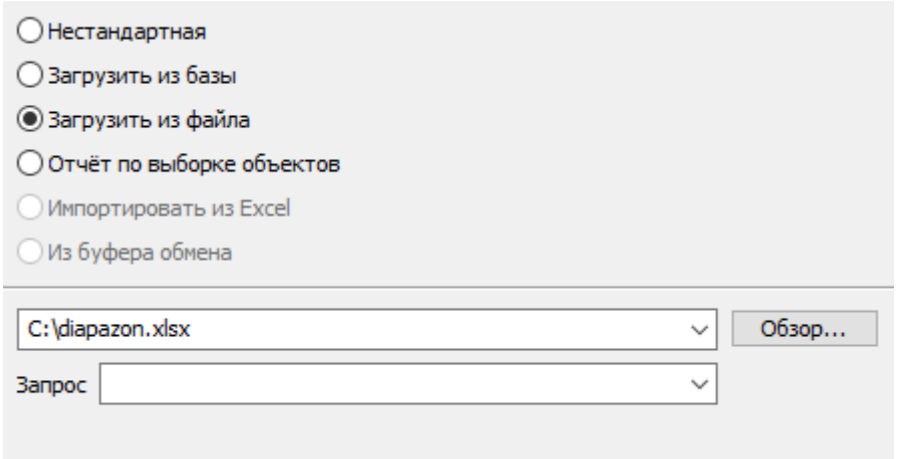
6. Сохраните файл Excel.

Загрузка именованного диапазона.

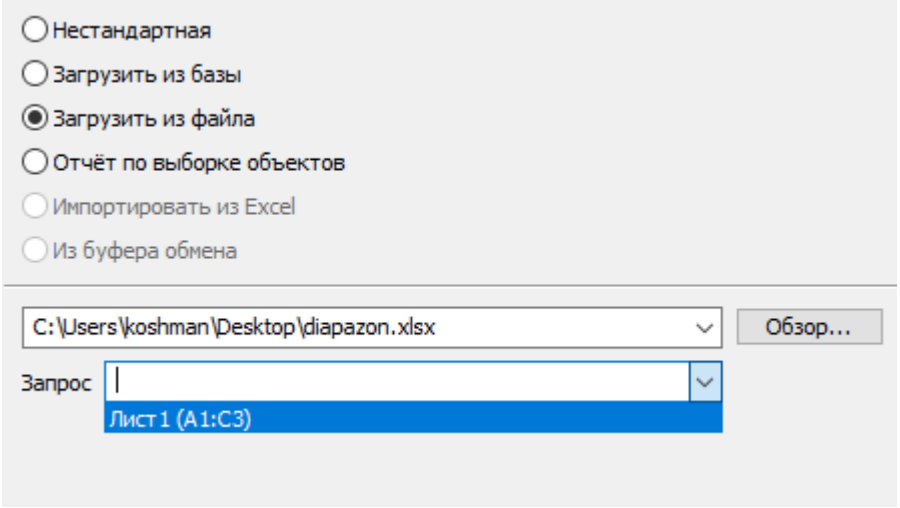
1. Запустите команду **Таблицы**;
2. В диалоговом окне **Создание таблицы** выберете пункт **Загрузить из файла**:



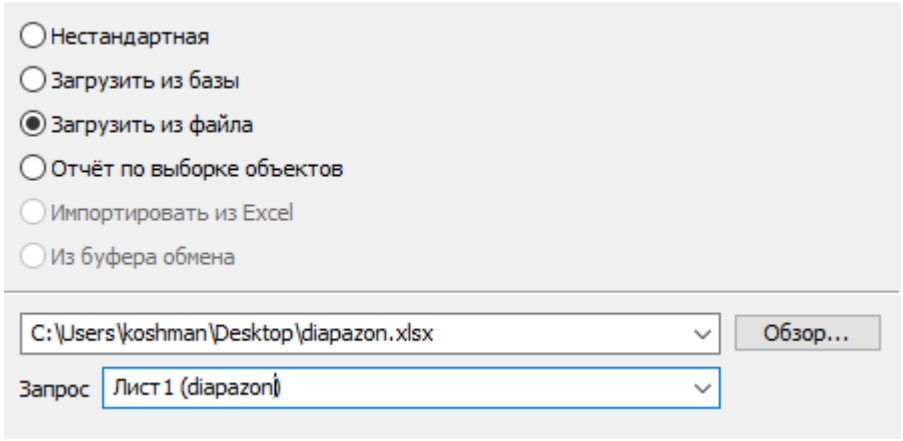
3. Укажите ранее созданный файл. Поле **Запрос** станет доступным:



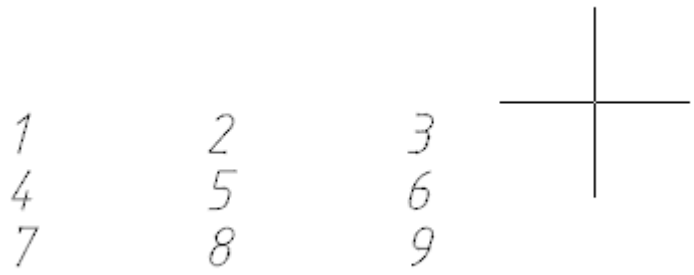
4. Выберите из списка лист с данными:



5. Замените вручную текст диапазона на именованный диапазон и нажмите клавишу ***ENTER***, запустится процесс импорта данных:



6. Укажите место вставки загруженной таблицы:



Таблицы .dwg

Вставка таблицы .dwg

Лента: **Оформление – Таблицы –** **Таблица .dwg**

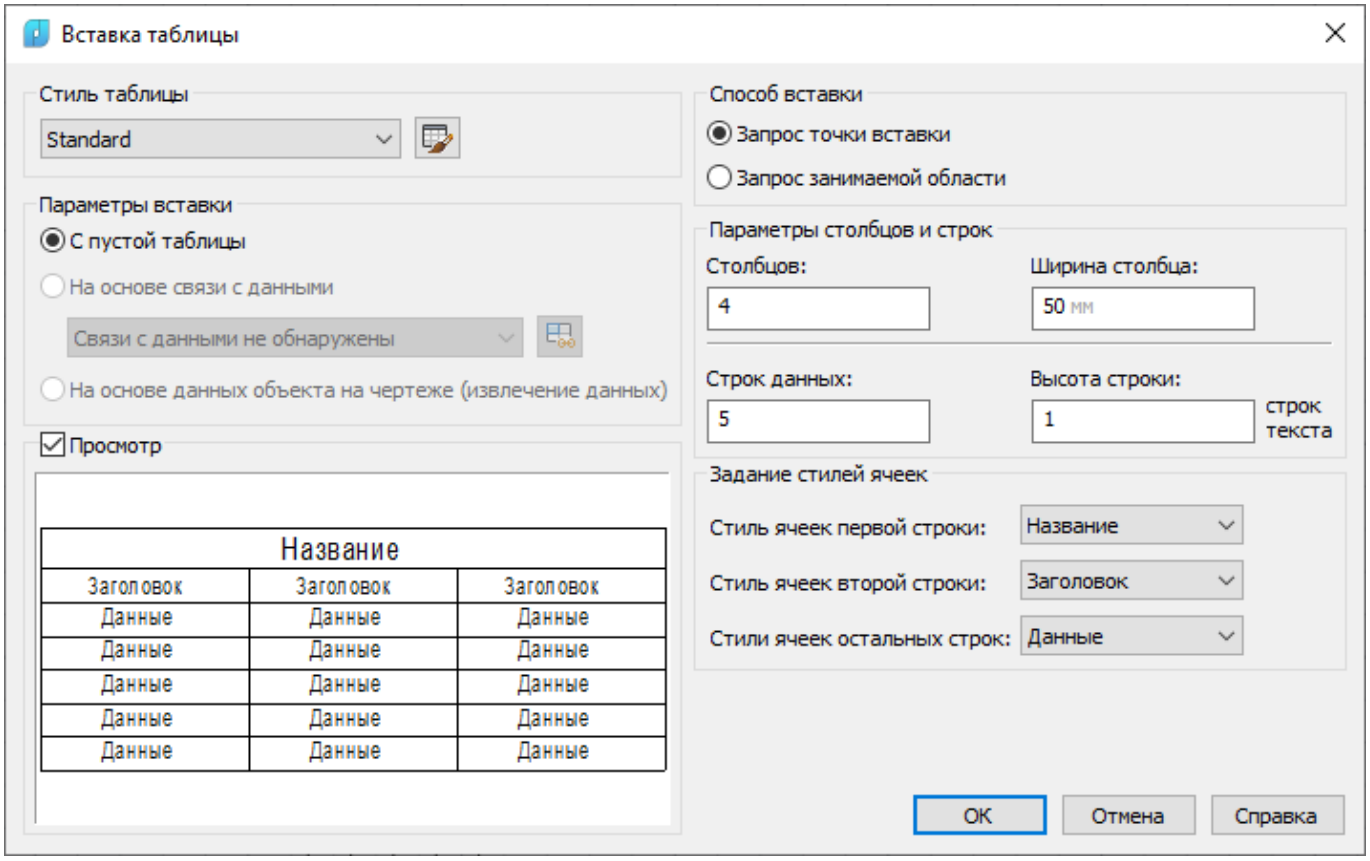
Меню: **Черчение – Таблица >** **Таблица .dwg...**

Панель: **Черчение –**

Панель: **Таблицы –**

Командная строка: **DTABLE**

Вставка пустой таблицы в чертеж.



Параметры:

Стиль таблицы

Выберите на текущем чертеже стиль таблиц, на основе которого требуется создать таблицу. Можно создать новый стиль таблиц, нажав кнопку рядом с раскрывающимся списком.

Параметры вставки

Определение способа вставки таблицы.

С пустой таблицы	Создание пустой таблицы, которую можно заполнить данными вручную.

Просмотр

Управление отображением образца предварительного просмотра. Если таблица пустая, образец представляет собой пример стиля таблицы. При создании с таблицей связи образец соответствует полученной таблице. При работе с большими таблицами для увеличения производительности флажок может быть снят.

Способ вставки

Задание расположения таблицы.

Запрос точки вставки	Задание расположения левого верхнего угла таблицы. Можно воспользоваться устройством указания или ввести координаты в командной строке. Если в стиле таблицы определено направление построения таблицы снизу вверх, точка вставки соответствует левому нижнему углу таблицы.

Запрос занимаемой области	Задание размера и расположения таблицы. Можно воспользоваться устройством указания или ввести координаты в командной строке. При выборе этого параметра число столбцов и строк, а также ширина столбцов и высота строк зависят от размера рамки и параметров столбцов и строк.

Параметры столбцов и строк

Задание числа и размера столбцов и строк.

Столбцов	Задается количество столбцов. При выборе параметра **Запрос занимаемой области** и задании ширины столбцов включается параметр **Авто**, и количество столбцов вычисляется в соответствии с шириной таблицы. Если указан стиль таблиц, содержащий исходную таблицу, можно выбрать количество дополнительных столбцов, которые требуется добавить к этой исходной таблице.
Ширина столбца	Задание ширины столбцов в таблице. При выборе параметра **Запрос занимаемой области** и задании числа столбцов включается параметр **Авто**, и ширина столбцов вычисляется в соответствии с шириной таблицы. Минимальная ширина столбцов – один печатный символ.
Строк данных	Задается число строк. При выборе параметра **Запрос занимаемой области** и задании высоты строк включается параметр **Авто**, и число строк вычисляется в соответствии с высотой таблицы. Стиль таблиц со строкой названия и строкой заголовка определяет таблицу, содержащую как минимум три строки. Минимальная высота строки составляет одну строку текста. Если указан стиль таблиц, содержащий исходную таблицу, можно выбрать количество дополнительных строк данных, которые требуется добавить к этой исходной таблице.
Высота строки	Задается высота строки в строках текста. Высота строки текста зависит от высоты текста и отступов от границ ячеек; эти параметры задаются в стиле таблиц. При выборе параметра **Запрос занимаемой области** и задании числа строк включается параметр **Авто**, и высота строк вычисляется в соответствии с высотой таблицы.

Задание стилей ячеек

Применяется к стилям таблиц, не содержащим исходную таблицу; определяет стиль ячеек для строк новой таблицы.

Стиль ячеек первой строки	Определение стиля ячеек для первой строки в таблице. По умолчанию применяется стиль ячеек **Название**.
Стиль ячеек второй строки	Определение стиля ячеек для второй строки в таблице. По умолчанию применяется стиль ячеек **Столбец**.
Стили ячеек остальных строк	Определение стиля ячеек для всех остальных строк в таблице. По умолчанию применяется стиль ячеек **Данные**.

Стили таблиц .dwg

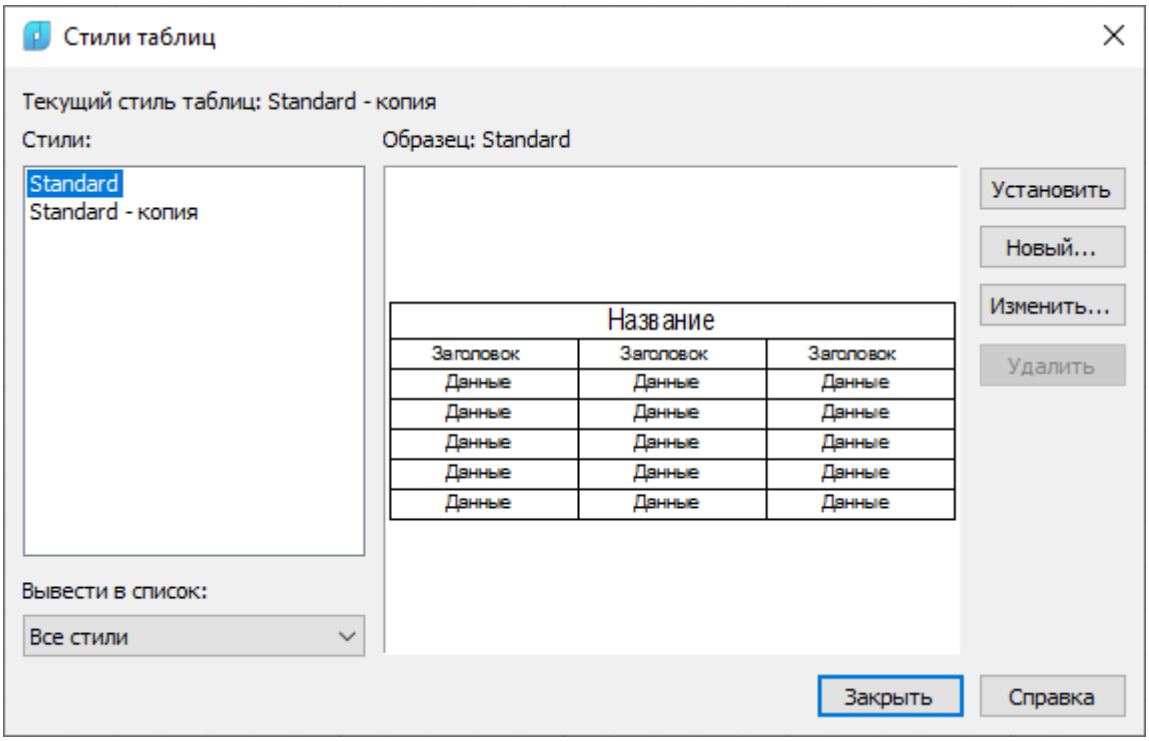
Лента: **Оформление – Таблицы –**

Меню: **Формат >** **Стили таблиц .dwg...**

Диалог **Вставка таблицы**:

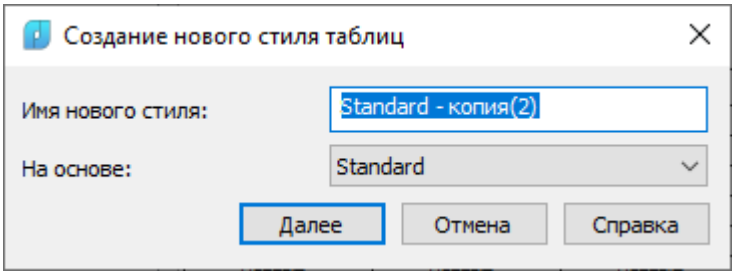
Командная строка: **ТАБЛСТИЛЬ (DTABLESTYLE)**

Команда открывает диалоговое окно **Стили таблиц**, в котором можно создать и изменить стили таблиц .dwg.



Параметры:

Стили	Список стилей таблиц .dwg в документе. Его содержимое регулируется выпадающим списком **Список**.
Вывести в список	Определяет какие стили отображать в списке **Стили**: все стили или только задействованные.
Образец	Окно предварительного просмотра, отображающее предположительный вид таблицы, созданной с применением стиля, выбранного в списке **Стили**.
Установить	Делает текущим стиль, выбранный в поле **Стили**.
Новый	Открывает диалоговое окно **Создание нового стиля таблиц**, для создания нового стиля на основе выбранного в поле **Стили**.



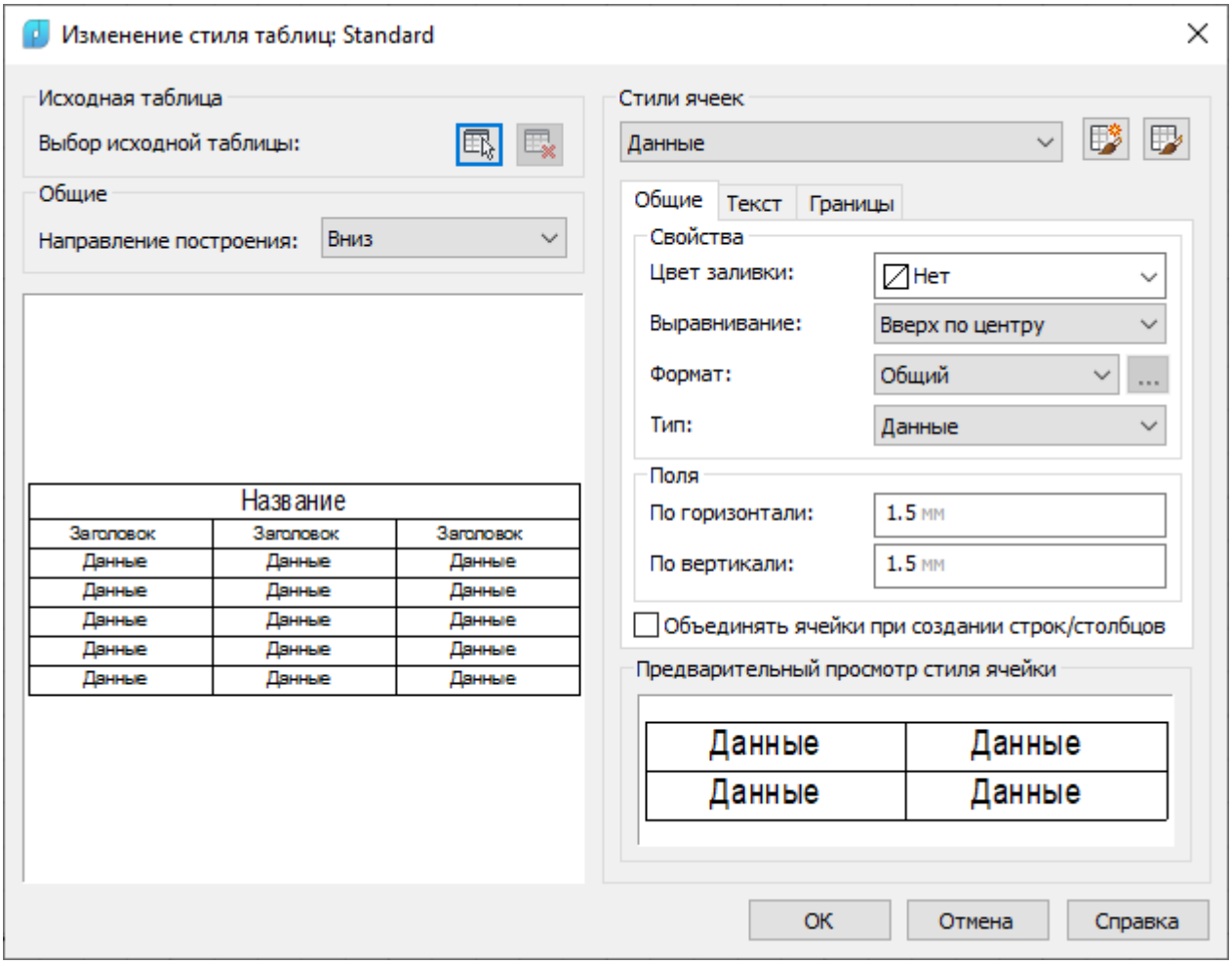
По нажатии кнопки **Далее**, откроется диалоговое окно **Изменение стиля таблиц**, описанное ниже.

Редактировать	Открывает диалоговое окно **Изменение стиля таблиц** для редактирования стиля, выбранного в поле **Стили**.
Удалить	Удаляет стиль, выбранный в поле **Стили**.

Для переименования стиля дважды щелкните его в списке **Стили**.

Редактирование стиля таблиц

Диалоговое окно **Изменение стиля таблиц** открывается при редактировании существующего или создании нового стиля.



Параметры:

Выбор исходной таблицы — Выбор таблицы на чертеже для применения в качестве образца при форматировании данного стиля таблиц. В текущей версии программы функционал не реализован.

Направление построения — Задание направления размещения данных в таблице. При выборе значения **Вниз** создается таблица с направлением чтения данных сверху вниз. При выборе значения **Вверх** создается таблица с направлением чтения данных снизу вверх.

- **Вниз**. Строка названия и строка заголовков столбцов расположены в верхней части таблицы. Если выбрать **Вставить строки** и нажать **Ниже**, новая строка вставляется под текущей строкой.
- **Вверх**. Строка названия и строка заголовков столбцов расположены в нижней части таблицы. Если выбрать **Вставить строки** и нажать **Выше**, новая строка вставляется над текущей строкой.

Стили ячеек

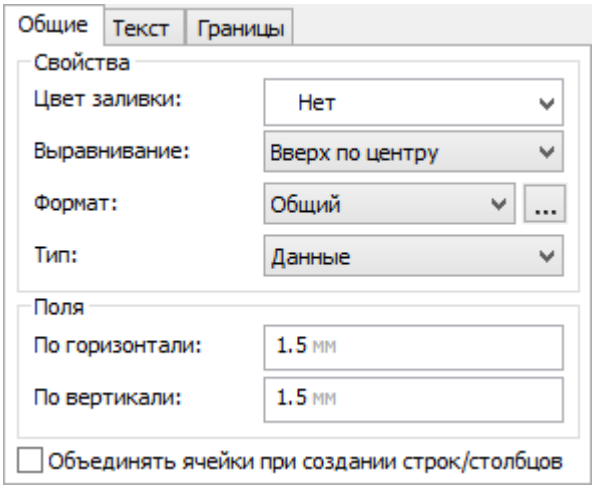
Служит для определения нового стиля ячеек или изменения существующего стиля ячеек. Можно создать любое количество стилей ячеек.

Выпадающий список стилей ячеек — Выбор и отображение стилей ячеек, применяемых в таблице.

Кнопка создания нового стиля — Открытие диалогового окна **Создание нового стиля** для создания нового стиля ячеек на основе выбранного в выпадающем списке.

Кнопка управления стилями ячеек — Открытие диалогового окна **Управление стилями ячеек**.

Вкладка «Общие»



Цвет заливки — Задание цвета фона для ячеек.

Выравнивание — Задание выравнивания текста в ячейках таблицы. Относительно верхней и нижней границы ячейки текст можно выравнивать по середине, по верхнему краю или по нижнему краю. Текст можно выровнять по центру, по левому краю или по правому краю относительно левой и правой границ ячейки.

Формат — Определяет тип и форматирование данных для строк таблицы, содержащих данные, заголовки столбцов и название таблицы.

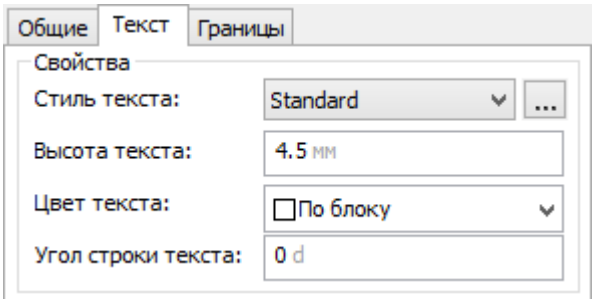
Тип — Определение стиля ячейки: **Метка** или **Данные**.

По горизонтали — Задание расстояния между текстом/блоком и левой и правой границами ячеек.

По вертикали — Задание расстояния между текстом/блоком и верхней и нижней границами ячеек.

Объединять ячейки при создании строк/столбцов — При создании новой строки/столбца с применением текущего стиля ячеек выполняется объединение ячеек этой строки/столбца в одну ячейку. С помощью этого параметра можно создать строку названия в верхней части таблицы.

Вкладка «Текст»

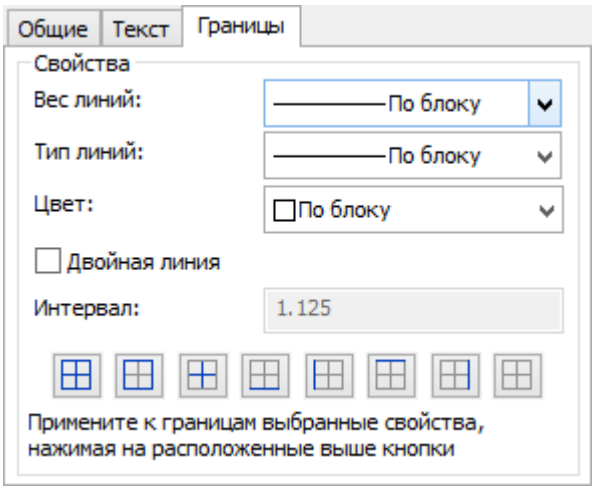


Стиль текста — Список доступных текстовых стилей. Кнопка ... открывает диалоговое окно **Текстовые стили**, в котором можно создать или изменить текстовые стили.

Высота текста — Задание высоты текста.

Цвет текста	Задание цвета текста.
Угол строки текста	Задание угла поворота текста. Можно ввести любой угол от -359 до +359 градусов.

Вкладка «Границы»



Вес линий	Назначение веса линий границам, которые задаются с помощью кнопки **Граница**. При использовании широких линий может потребоваться увеличить отступы от границ ячеек.
Тип линий	Тип линий, который будет применен к заданным пользователем границам. Выберите **Другой** для загрузки пользовательского типа линий.
Цвет	Задание цвета для применения к границам, указанным с помощью кнопки выбора границ.
Двойная линия	Отображение границ таблицы в виде двойных линий.
Интервал	Определяет просвет для границ, отображаемых в виде двойных линий.
Кнопки границ	Применение веса и цвета линий ко всем границам или только к определенным частям.

Конвертация таблиц

Преобразование таблиц .dwg в таблицы nanoCAD

Лента: **Оформление – Таблицы > Преобразование таблиц .dwg в таблицы nanoCAD**

Меню: **Черчение – Таблица > Преобразование таблиц .dwg в таблицы nanoCAD**

Панель: **Утилиты** –

Командная строка: **CONVERTTABLEA**

Команда предназначена для конвертации таблиц *.dwg* в таблицы *nanoCAD* с возможностью дальнейшего редактирования средствами nanoCAD.

Для конвертации таблицы достаточно вызвать команду и выбрать таблицу.

Реальные размеры исходной графики умножаются на масштаб символов, поэтому если получается таблица с нулевой высотой строк, нужно изменить масштаб символов в соответствии с размерами исходной графики.

Преобразование таблиц nanoCAD в таблицы .dwg

Лента: **Оформление – Таблицы >** **Преобразование таблиц nanoCAD в таблицы .dwg**

Меню: **Черчение** – **Таблица >** **Преобразование таблицы nanoCAD в таблицы .dwg**

Панель: **Утилиты** –

Командная строка: **CONVERTTABLEN**

Команда предназначена для конвертации таблиц *nanoCAD* в таблицы *.dwg*.

Получение сведений

Измерение расстояний и углов

Лента: **Главная** – **Утилиты** – **Сведения** > **Расстояние**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Расстояние**

Панель: **Стандартная**, **Сведения** –

Командная строка: **ДИ**, **ДИСТ**, **ИЗМЕРИТЬГЕОМ** (**DI**, **DIST**)

Команда **Расстояние** позволяет измерить расстояние и угол между указанными точками.

Угол в плоскости XY отсчитывается от текущей оси X, а угол от плоскости XY – от текущей плоскости XY.

Измеренные значения расстояний и углов выводятся в командной строке в текущем формате единиц.

Опции команды:

Несколько точек	Указание нескольких точек для измерения суммарного расстояния.	
	Отменить	– Последовательная отмена указанных точек.
	Всего	– Вывод сведений в командную строку.

Запросы команды:

`Первая точка:`	Задать первую точку.
`Вторая точка или [Несколько точек]:`	Задать вторую точку.

В командной строке отображается расстояние между указанными точками; угол между точками в плоскости XY; угол между воображаемым отрезком, проведенным через точки, и плоскостью XY; а также разности координат точек по осям X, Y и Z:

```
Расстояние = 270.0000, Угол в плоскости XY = 35, Угол от плоскости XY = 0
Дельта X = 221.1711, Дельта Y = 154.8656, Дельта Z = 0.0000
```

Определение координат

Лента: **Главная** – **Утилиты** > **Координаты**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Координаты**

Панель: **Сведения** –

Командная строка: **КООРД** (**ID**)

Команда **Координаты** выводит значения координат указанной точки.

Запрос команды:

`Укажите точку:` Задать точку устройством указания.

В командной строке отображаются координаты точки в текущей ПСК:

```
X = 235   Y = 370   Z = 0
```

Вычисление общей длины объектов

Лента: **Главная** – **Утилиты** – **Сведения** > **Общая длина**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Общая длина**

Панель: **Сведения** –

Командная строка: **ОБЩДЛ** (**CLENGTH**)

Команда **Общая длина** позволяет вычислить суммарную длину выбранных объектов.

1. Запустить команду **Общая длина**.
2. Выбрать объекты.
3. Нажать ***ENTER***.

Вычисленное значение суммарной длины объектов отображается в командной строке.

В режиме команды, выбор следующих объектов и нажатие ***ENTER*** добавляет их длину к вычисленной.

Вычисление площади объекта

Лента: **Главная** – **Утилиты** – **Сведения** > **Площадь**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Площадь**

Панель: **Сведения** –

Командная строка: **ПЛОЩАДЬ** (**AA**, **AREA**)

Команда **Площадь** позволяет вычислить площадь и периметр указав точки области или выбрав объект.

Если область, площадь которой необходимо вычислить, незамкнута, значение площади вычисляется так, как если бы последняя и первая точка были соединены прямым отрезком. При вычислении периметра длина этого отрезка учитывается в режиме задания области и не учитывается в режиме выбора объекта.

Опции команды:

длИна	Задание длины сегмента, угол построения указывается на экране.
Отменить	Последовательная отмена указанных точек.
Всего	Завершение работы команды и вывод сведений в командную строку.
оБъект	Включение режима выбора объекта. В командной строке появится запрос `Выбор объектов:`
Добавить площадь	Включение режима добавления (при подсчете общей площади нескольких областей или объектов).
Вычесть площадь	Включение режима вычитания (при подсчете общей площади нескольких областей или объектов)

Запросы команды:

`Укажите точку первого угла или [оБъект/Добавить площадь/Вычесть площадь] <Объект>:`	Указать первую точку вычисляемой площади.
`Следующая точка или [длИна/Отменить]:`	Задать следующие точки. Высчитываемая площадь выделена зеленым. Нажать ***ENTER*** для завершения команды.

В командной строке отображаются площадь и периметр в текущем формате единиц:

`Площадь = 600, Периметр = 100`

Для подсчета общей площади нескольких областей или объектов:

1. Запустить команду **ПЛОЩАДЬ**.
2. Выбрать режим **Добавить площадь/Вычесть площадь**.
3. Последовательно указать точки области, площадь которой необходимо вычислить. Нажать ***ENTER***. Повторить для следующей области. Или выбрать режим **Объект** и указать объект, площадь которого необходимо добавить/вычесть. В командной строке отображаются площадь и периметр последней области или объекта и общая площадь:
   `Площадь = 150, Периметр = 50`
   `Общая площадь = 225`

Вычисление общей площади объектов

Лента: **Главная** – **Утилиты** – **Сведения** > **Общая площадь**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Общая площадь**

Панель: **Сведения** –

Командная строка: **ОБЩПЛ** (**CAREA**)

Команда **Общая площадь** позволяет вычислить суммарную площадь выбранных объектов.

1. Запустить команду **Общая площадь**.
2. Выбрать объекты.
3. Нажать ***ENTER***.

Вычисленное значение суммарной площади объектов отображается в командной строке.

В режиме команды, выбор следующих объектов и нажатие ***ENTER*** добавляет их площадь к вычисленной.

Отображение данных о свойствах выбранных объектов

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Список**

Панель: **Сведения** –

Командная строка: **СПИСОК** (**LIST**)

Команда **Список** выводит информацию о свойствах выбранных объектов в командную строку. Данные можно скопировать и сохранить в текстовом файле.

1. Запустить команду **Список**.
2. Выбрать объекты.
3. Нажать ***ENTER***.

В списке данных отображается:

- пространство, в котором объект находится (модель или лист);
- тип объекта;
- слой объекта;
- масштаб типа линий;
- координаты X, Y, Z в текущей ПСК;
- геометрические характеристики объекта;
- дополнительные данные, зависящие от типа выбранного объекта.

Получение информации от объектов

Лента: **Главная** – **Утилиты** – **Сведения** > **Сведения**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Сведения...**

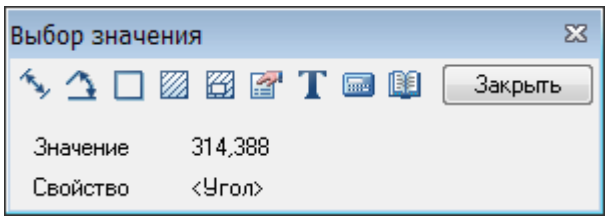
Панель: **Стандартная**, **Сведения** –

Командная строка: **СВЕДЕНИЯ** (**INQUIRE**, **MEASUREGEOM**)

Команда **Сведения** (или **Взять с чертежа** – другое название этой команды в некоторых контекстных меню, например, в диалогах **Фаска**, **Сопряжение** или в контекстных меню диалогов задания параметров выносок) предназначена для получения различной информации от объектов чертежа.

После вызова команды открывается диалоговое окно **Выбор значения**:

Измеренное значение выводится в том же диалоговом окне **Выбор значения**:



ВНИМАНИЕ! Точность отображения измерений и вычислений для команд диалога **Выбор значения** соответствует значению, заданному в диалоге **Единицы чертежа** (меню **Формат > Единицы...**).

Параметры:

Измерить расстояние ***Z***

Измерение расстояния между двумя точками, радиуса или диаметра.

Переключение способа измерения осуществляется в контекстном меню или командной строке.

Измерить угол ***X***

Измерение угла.

Переключение способа измерения осуществляется в контекстном меню или командной строке.

Вычислить периметр или длину траектории ***C***

Измерение периметра замкнутой области, длины замкнутой полилинии или окружности.

Для измерения:

- Щёлкнуть внутри замкнутой области (измеряемый контур подсвечивается при размещении курсора внутри области).
- Щёлкнуть на замкнутой полилинии или окружности.

Вычислить площадь ***V***

Измерение площади замкнутой области.

Для измерения:

- Щёлкнуть внутри замкнутой области (измеряемая площадь отображается штриховкой при размещении курсора внутри области).
- Щёлкнуть на замкнутой полилинии или окружности.

Составная площадь ***SHIFT*** + ***V***

Измерение площади нескольких замкнутых контуров.

Для измерения:

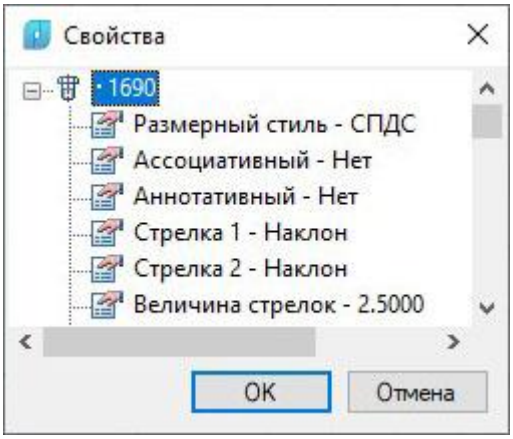
- Последовательно щелкать внутри каждой замкнутой области (измеряемые площади отображаются штриховкой при размещении курсора внутри области и после щелчка не исчезают).
- Последовательно щелкать на замкнутой полилинии или окружности.

Нажатие клавиши ***ENTER*** завершает выбор замкнутых областей (или замкнутых полилиний и окружностей). Вычисленное значение составной площади отображается в диалоге.

Взять из свойства **B**

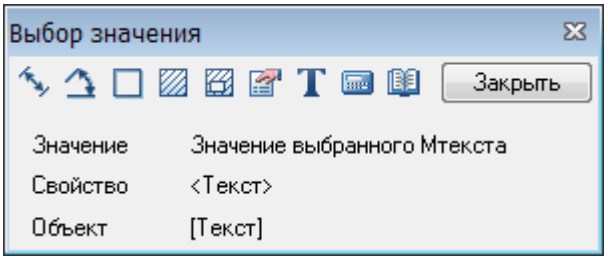
Получение значения любого параметра выбранного на чертеже объекта NanoCAD (размера, выноски, таблицы и т. д.).

Значения полученных из объекта параметров выводятся в виде списка в отдельном окне:



Взять текст с объекта **N**

Возвращение значения выбранного однострочного или многострочного текста:



Для выбора текста нужно разместить над ним курсор – выбираемый текст подсвечивается рамкой.

Калькулятор **M**

Открытие диалога **Калькулятор**.

Взять из записной книжки **,**

Открытие диалога **Записная книжка**.

ПРИМЕЧАНИЕ Если диалог **Выбор значения** был вызван в момент выполнения другой команды (например, из диалогового окна **Позиционная выноска** командой контекстного меню **Взять с чертежа**), то измеренное значение передаётся в этот диалог с сохранением динамической связи с объектом. Для вставки статического текста следует удерживать **CTRL** во время выбора параметра.

Получение информации о массовых характеристиках 2D-областей и 3D-тел

Лента: **Главная** – **Утилиты** – **Сведения** > **Геометрия и масса**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Геометрия и масса**

Командная строка: **МАСС-ХАР** (**MASSPROP**)

Команда позволяет получить сведения о массовых характеристиках 3D-тел и 2D-областей (объем, площадь, момент инерции, центр тяжести и т. д.) Результаты вычислений можно сохранить в текстовом файле.

1. Запустить команду **Геометрия и масса**.

2. Выбрать объекты. При выборе нескольких областей принимаются только области, компланарные первой из выбранных.
3. Нажать ***ENTER***.

Вычисленные значения отображаются в командной строке.

4. Для сохранения результатов в текстовый файл: на запрос в командной строке: `Записать результаты анализа в файл? [Да/Нет]:` – выбрать **Да**, задать имя и место расположения файла в стандартном диалоге.

Свойства, отображаемые командой, зависят от того, являются ли выбранные объекты областями (и компланарны ли выбранные области плоскости XY текущей ПСК) или 3D-телами.

Управление системными переменными

Лента: **Главная** – **Утилиты** > **Переменные**

Меню: **Сервис** – **Сведения** > **Переменные**

Командная строка: **УП**, **УСТПЕРЕМ** (**SETVAR**)

Команда выводит список системных переменных, а также позволяет изменять их значения.

Значения системных переменных определяют характер работы команд. При помощи системных переменных можно включать или отключать различные режимы, например, такие, как **ШАГ**, **СЕТКА**, **ОРТО**. Значения системных переменных задают режимы отображения объектов на экране и их поведение при печати документа, например, переменные **XCLIP** и **IMAGEFRAME** управляют отображением границы показа внешних ссылок и растровых изображений. Системные переменные применяются для задания значений, используемых по умолчанию, например, системная переменная **HPSCALE** задает масштаб по умолчанию для образцов штриховки. Системные переменные используются для хранения сведений о настройках программы, а также сведений о документе (чертеже), для отображения сведений о текущем состоянии настроек программы и для их изменения.

Запросы команды:

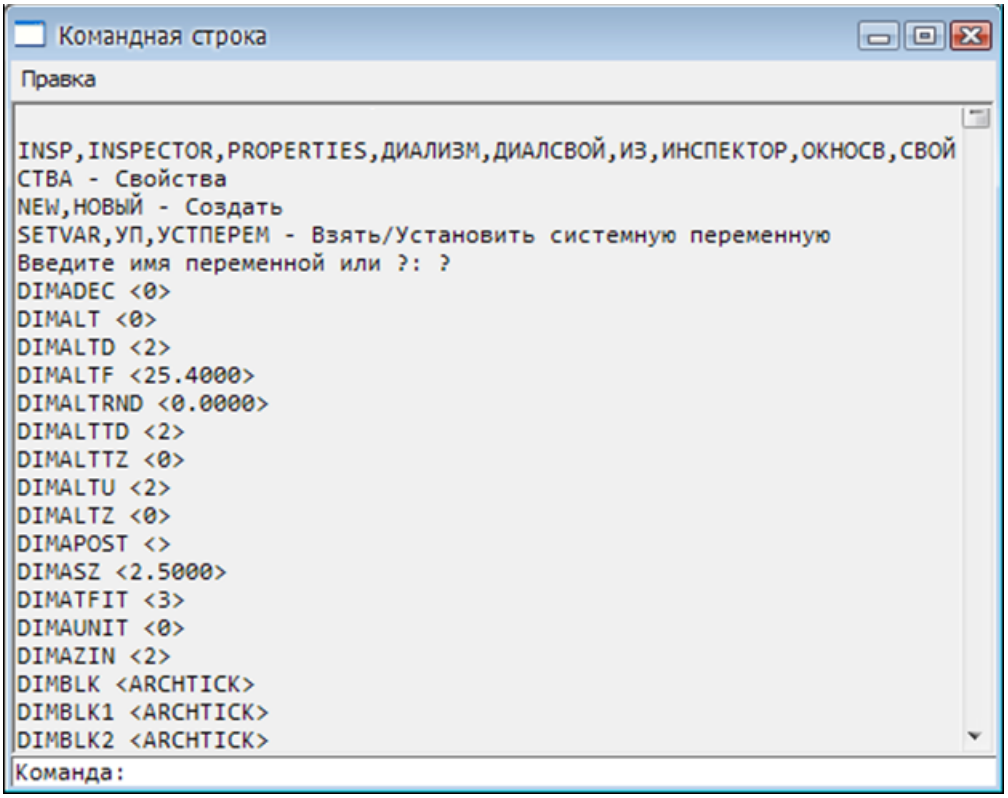
`Введите имя переменной или ?:`	Ввести имя системной переменной, например, **IMAGEFRAME**.
`IMAGEFRAME <1>:`	Ввести новое значение системной переменной и нажать ***ENTER***.

ПРИМЕЧАНИЕ Изменять значения системных переменных можно непосредственно в командной строке. Для этого нужно ввести в командной строке имя переменной, нажать ***ENTER***, ввести новое значение и снова нажать ***ENTER*** для подтверждения ввода:

```
Команда: imageframe
Команда: SETVAR
SETVAR,УП,УСТПЕРЕМ - Взять/Установить системную переменную
Введите имя переменной или ?: IMAGEFRAME
IMAGEFRAME <0>: 1
```

Для вывода списка текущих значений переменных:

1. В ответ на запрос команды `Введите имя переменной или ?:` ввести **?** (знак вопроса) и нажать ***ENTER***.
2. Нажать ***ESC*** для выхода из команды.
3. Список системных переменных и их значений выводится в командную строку. Просмотреть список удобнее в текстовом окне (копии командной строки), вызываемом клавишей ***F2***:

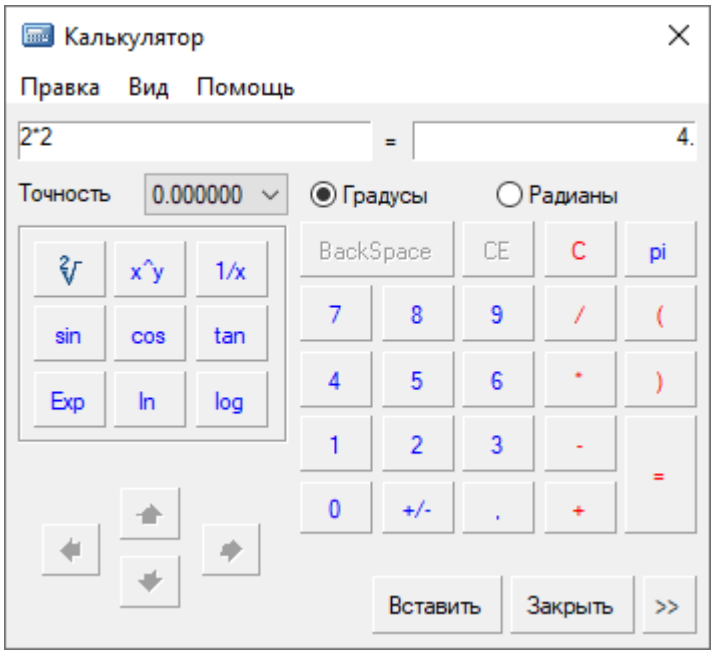


Калькулятор

Кнопка: **Калькулятор**

Кнопка **Калькулятор** доступна в диалоге **Выбор значения**, вызываемом кнопкой **Сведения** в панели **Стандартная**, а также в диалоге **Редактировать размер** и в панели **Редактирование таблицы** (при редактировании таблицы).

Калькулятор предназначен для выполнения как простых, так и сложных математических расчетов. Возможности редактора таблиц существенно расширяются с использованием мощного функционала калькулятора.



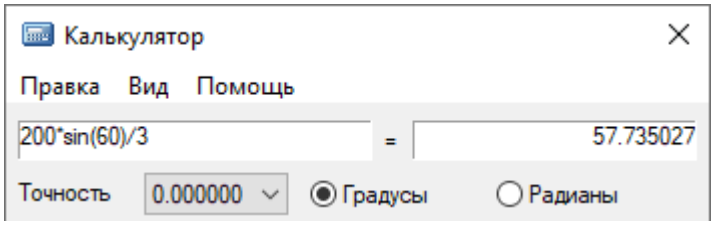
Кнопка >> открывает боковую панель инструмента **Записная книжка**. В выпадающем списке перечислены таблицы из **Записной книжки**. После выбора таблицы ее состав отобразится. Двойной щелчок левой кнопкой мыши на значении из таблицы добавляет это

значение в поле ввода. Этот инструмент полезен при необходимости частого проведения типовых расчётных действий.

Кнопка **Вставить** предназначена для вставки результата вычислений из калькулятора в редактируемую ячейку таблицы, поле ввода текста или диалог **Выбор значения**.

Навигация по ячейкам таблицы может осуществляться при помощи кнопок-стрелок в нижнем левом углу диалогового окна. Там же показывается имя текущей редактируемой ячейки:

С помощью команды **Выражение** меню **Вид** диалога включается режим формульных вычислений:



Поле слева служит для ввода математической формулы с использованием чисел и встроенных функций. В поле справа за значком равно (=) выводится результат расчёта.

Параметр **Точность** устанавливает разряд округления результата расчета.

Записная книжка

Кнопка: **Записная книжка**

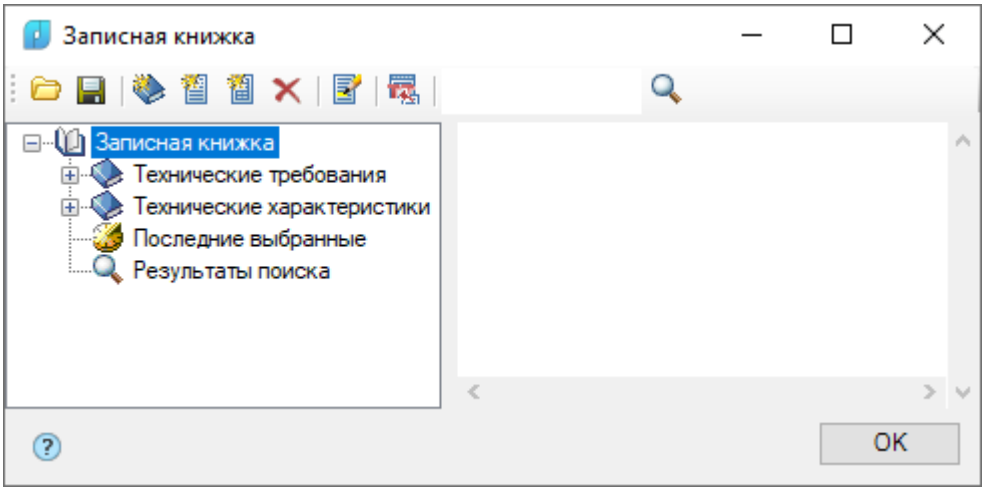
Кнопка **Записная книжка** доступна в диалоге **Выбор значения**, вызываемом кнопкой **Сведения** в панели **Стандартная**, а также в панели **Редактирование таблицы** (при редактировании таблицы).

Инструмент **Записная книжка** применяется для ввода постоянно повторяющихся типовых текстовых выражений (аббревиатур, символов и т. д.). Этот инструмент является универсальным для некоторых инструментов редактирования nanoCAD, в которых приходится вводить текст.

Записная книжка совмещает функции:

- сохранения набора выражений и структуры их размещения в отдельный файл,
- ввода и размещения текстовых выражений,
- ввода и размещения небольших таблиц,
- средств поиска и редактирования ранее сделанных записей.

Диалоговое окно **Записная книжка** разделено на две части. В левой части окна находится дерево структуры записной книжки, где пользователь выбирает разделы и страницы записной книжки, в правой область просмотра содержимого. В верхней части окна расположены кнопки управления записной книжкой:

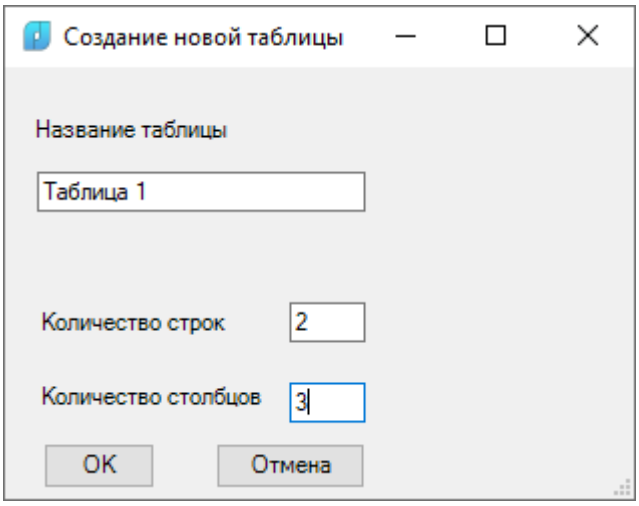


Кнопки:

Открыть из файла	Открытие файла записной книжки, сохранённого на диске.
Сохранить в файл	Сохранение изменений в файле записной книжки.

Кнопки управления структурой записной книжки:

Добавить раздел	Добавление раздела.
Добавить страницу	Добавление страницы.
Добавить таблицу	Добавление таблицы. При вызове команды появляется диалог **Создание новой таблицы**. В диалоге вводится название таблицы и ее размер.



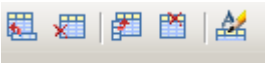
Удалить элемент дерева	Удаление выбранного элемента дерева.

Редактировать страницу — Кнопка включения/отключения режима редактирования страниц и таблиц записной книжки.

Кнопка становится активной (доступной) , если в дереве структуры выбран элемент страницы или таблицы.

При нажатии кнопки **Редактировать страницу** дерево структуры становится неактивным, а в правой верхней части диалога отображаются кнопки редактирования страницы:

или таблицы:



Выбрать/ Передать выделенный текст — Кнопка передачи выбранного фрагмента текста страницы (ячеек таблицы) в редактируемую ячейку таблицы, позицию курсора в тех. требованиях и тех. характеристиках.

Поиск — Поиск текстовой строки в записной книжке. Для поиска необходимых записей введите выражение в текстовое поле и нажать кнопку **Поиск**.

Кнопки редактирования страницы:

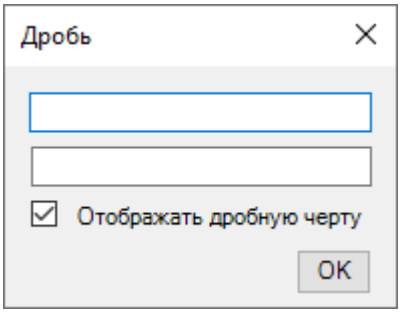
Добавить пункт — Добавление пункта.

Удалить пункт — Удаление пункта.

Верхний индекс — Включение\Отключение режима ввода символов верхнего индекса.

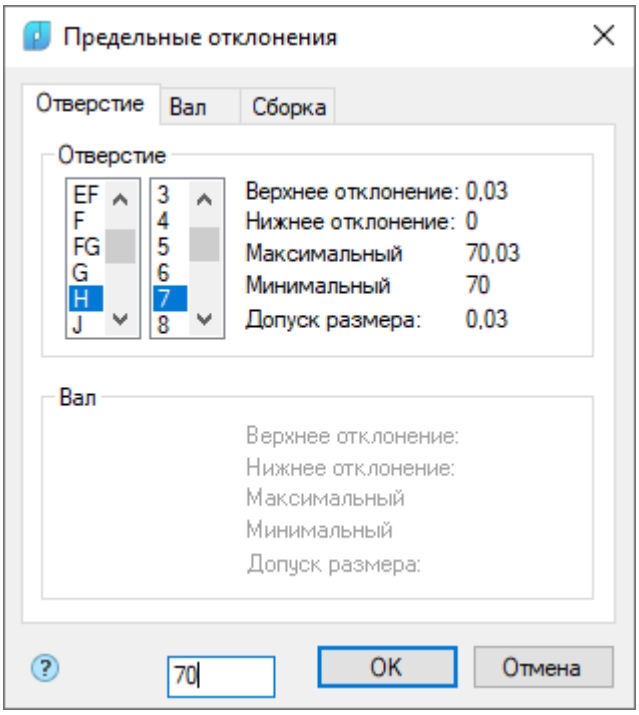
Нижний индекс — Включение\Отключение режима ввода символов нижнего индекса.

Вставить дробь — Открытие диалогового окна **Дробь** для задания числителя и знаменателя дроби:



Вставить материал — Открытие диалогового окна **Материал**.

Вставить допуск — Открытие диалогового окна **Предельные отклонения**.



Вставить спецсимвол Открытие панели для выбора и вставки специальных символов.

Кнопки редактирования таблицы:

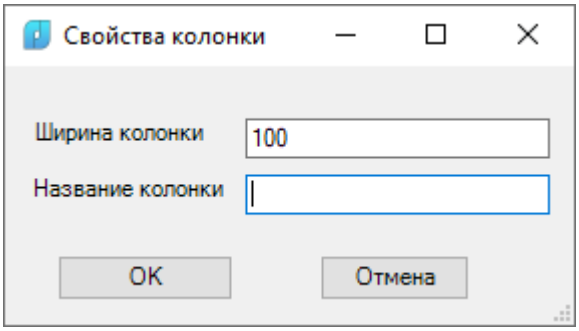
Вставить строку Вставка строки таблицы.

Удалить строку Удаление строки таблицы.

Вставить столбец Вставка столбца таблицы.

Удалить столбец Удаление столбца таблицы.

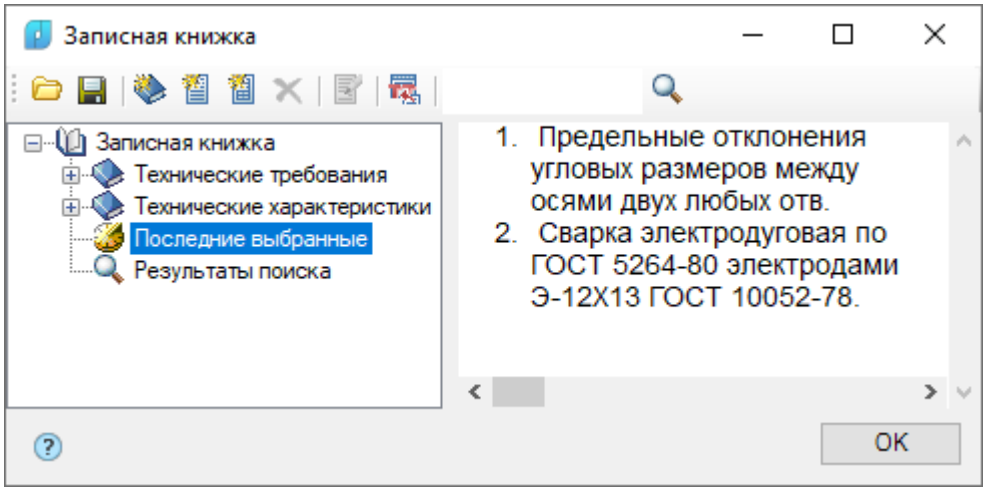
Переименовать столбец Открытие диалогового окна **Свойства колонки**, в котором задаются ширина и заголовок выбранного столбца:



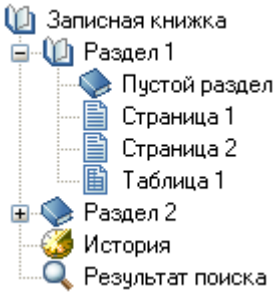
ПРИМЕЧАНИЕ При первом обращении к инструменту **Записная книжка** рекомендуется сохранить новую записную книжку в отдельный файл, используя кнопку **Сохранить в файл**.

Для поиска текстовой строки в записной книжке предусмотрен специальный инструмент поиска. Щелкните правой кнопкой мыши на каком-либо разделе или странице раздела и в контекстном меню вызовите команду **Найти**. Найденные ссылки помещаются в раздел **Результат поиска**.

Для ускорения процедуры поиска предусмотрен просмотр последних использованных выражений в разделе **Последние выбранные**:



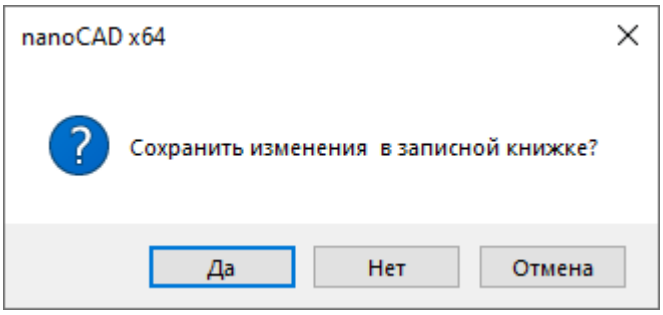
В записной книжке допускается создавать неограниченное количество разделов и подразделов, страниц и таблиц:



Перемещение разделов, страниц и таблиц по структурному дереву можно производить простым перетаскиванием мышью (drag&drop).

Переименовать выбранный раздел или страницу можно командой **Переименовать** контекстного меню.

При выходе из **Записной книжки** после редактирования отображается запрос на сохранение изменений в **Записной книжке**:



Особенности элементов оформления

Команды редактирования объектов nanoCAD

Команда «Edit»

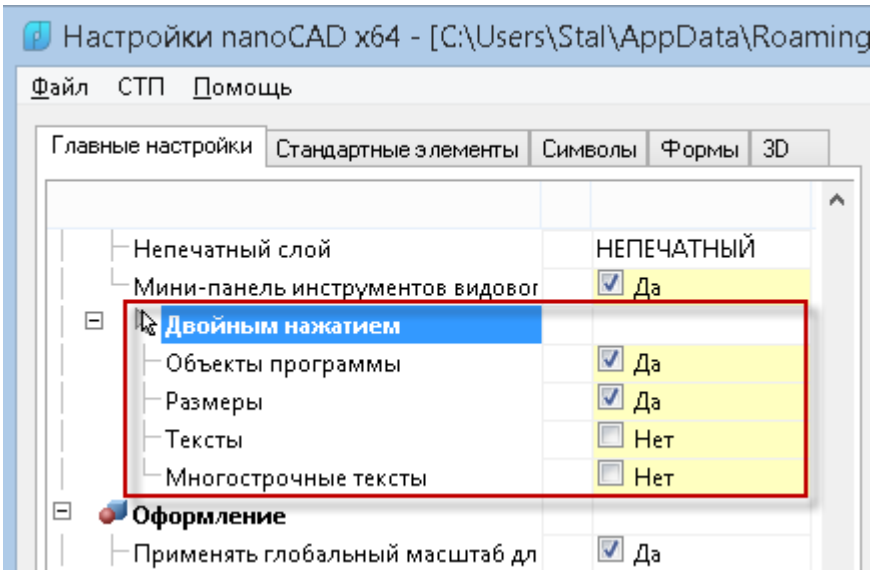
Кнопка: **Редактирование**

Командная строка: **EDIT**

Команда предназначена для редактирования таких объектов nanoCAD, как таблицы, выноски, размеры, однострочный и многострочный текст.

Команда вызывает диалоги для редактирования:

- таблицы, выноски, размера, однострочного текста, многострочного текста (диалог **Настройка текста**) – при установленном значении **Да** параметров **Объекты программы**, **Размеры**, **Тексты**, **Многострочные тексты** в разделе **Редактирование** – **Двойным нажатием** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**),
- таблицы, выноски, размера – при установленном значении **Нет** параметров **Объекты программы**, **Размеры** в разделе **Редактирование – Двойным нажатием**.



Для более подробной информации см. соответствующие разделы настоящего руководства.

Команда «FEdit»

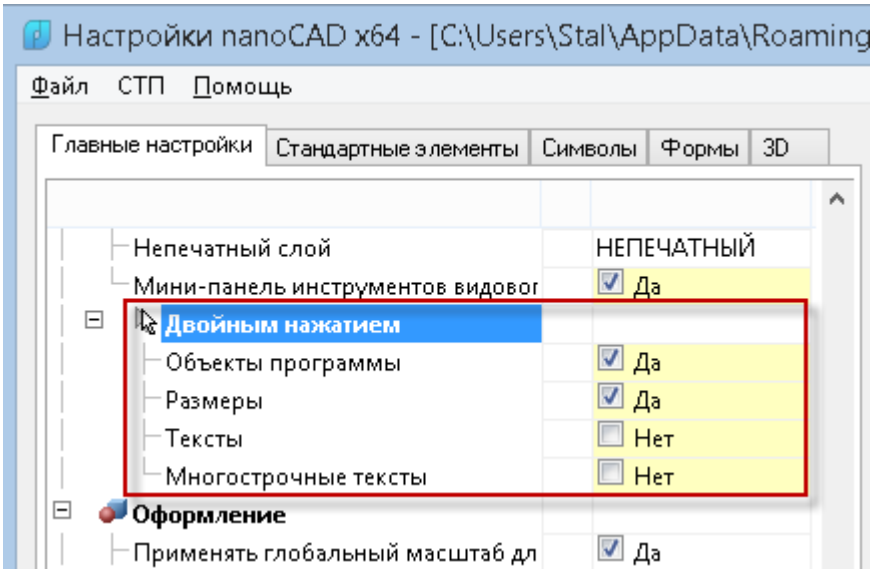
Кнопка: **Редактирование**

Командная строка: **РЗМРЕД** (**FEDIT**)

Команда предназначена для редактирования таких объектов nanoCAD, как таблицы, выноски, размеры, однострочный и многострочный текст.

Команда вызывает диалоги для редактирования:

- таблицы, выноски, размера, однострочного текста, многострочного текста (диалог **Настройка текста**) – при установленном значении **Да** параметров **Объекты программы**, **Размеры**, **Тексты**, **Многострочные тексты** в разделе **Редактирование** – **Двойным нажатием** вкладки **Главные настройки** диалога **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**),
- таблицы, выноски, размера – при установленном значении **Нет** параметров **Объекты программы**, **Размеры** в разделе **Редактирование** – **Двойным нажатием**.



Для более подробной информации см. соответствующие разделы настоящего руководства.

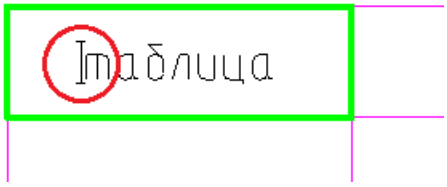
Команда «IPEdit»

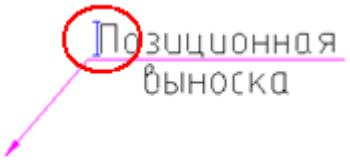
Кнопка: **Редактирование по месту**

Командная строка: **РЕДАКТПОМЕСТУ** (**IPEDIT**)

Команда позволяет редактировать текст непосредственно на чертеже у таких объектов nanoCAD, как таблицы, выноски.

После запуска команды в текстовой строке редактируемого объекта появляется курсор:





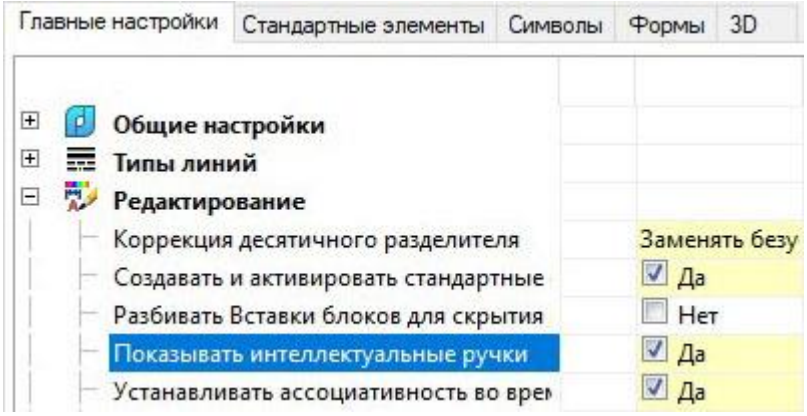
Интеллектуальные ручки элементов оформления

Интеллектуальные ручки предназначены для редактирования элементов оформления в поле чертежа без вызова диалога редактирования.

От обычных ручек интеллектуальные ручки отличаются формой (круглые, треугольные, ромбовидные и т. д.) и, в некоторых случаях, цветом.

При включенном режиме работы с интеллектуальными ручками производится сначала выбор элементов оформления, а затем выполняется их редактирование с помощью указателя мыши.

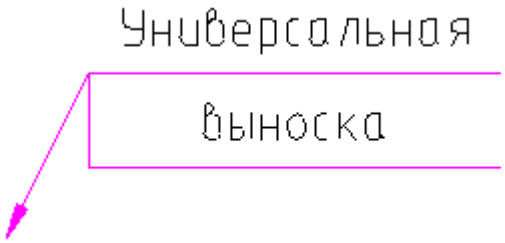
Включение/отключение режима работы с интеллектуальными ручками осуществляется в диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**): **Главные настройки** – **Редактирование** – **Показывать интеллектуальные ручки**.

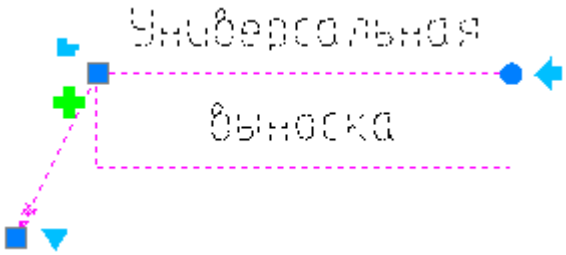


Вид изображения ручки соответствует своему действию (представлены часто используемые):

- Ручка перемещения узла;
- Ручка перемещения графики;
- Ручка добавления нового узла;
- Ручка добавления дополнительной графики;
- Ручка направления;
- Ручка наклона;
- Ручка выравнивания текста;
- Ручка выбора значения из выпадающего списка.

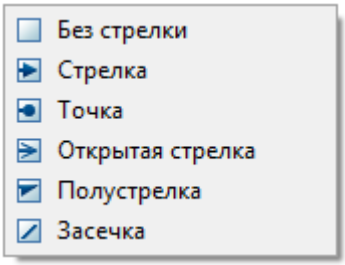
Универсальная выноска





Ручки:

Ручка выбора типа стрелки.
Щелчок на ручке открывает меню выбора типа стрелки:



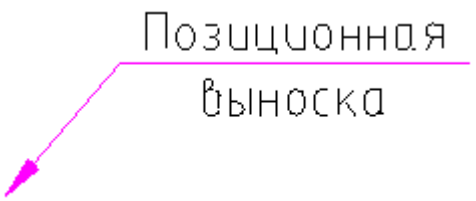
Ручка добавления линии-выноски.

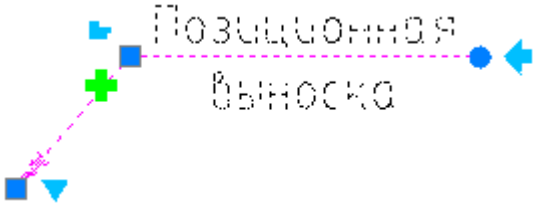
Ручка выравнивания текста.
Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.

Ручка поворота полки.

Ручка переключения положения полки с противоположной стороны.

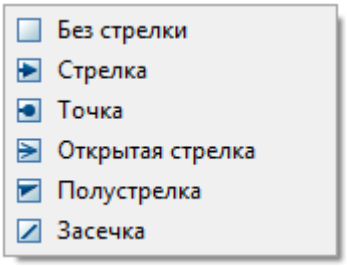
Позиционная выноска





Ручки:

Ручка выбора типа стрелки.
Щелчок на ручке открывает меню выбора типа стрелки:



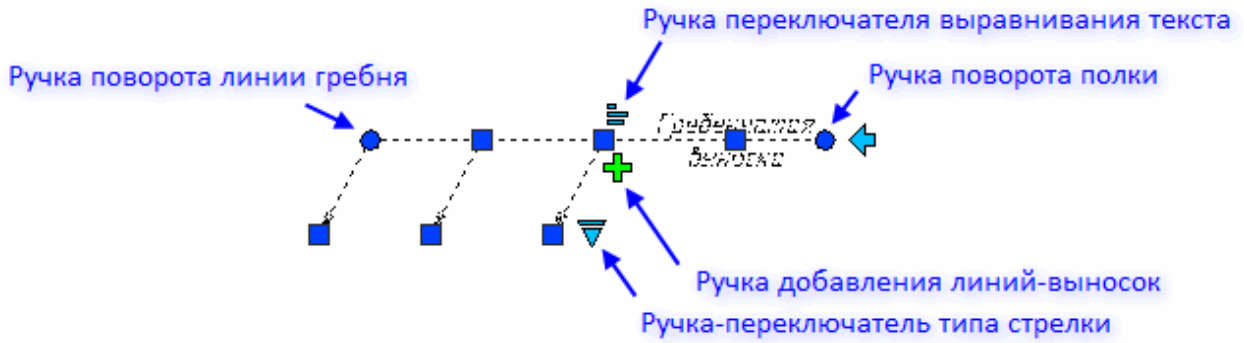
Ручка добавления линии-выноски.

Ручка выравнивания текста.
Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.

Ручка поворота полки.

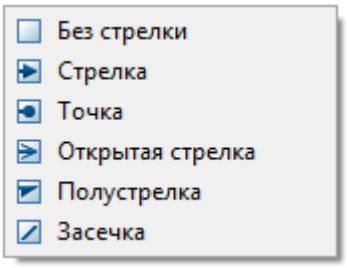
Ручка переключения положения полки с противоположной стороны.

Гребенчатая выноска



Ручки:

Ручка выбора типа стрелки.
Щелчок на ручке открывает меню выбора типа стрелки:



Ручка добавления линии-выноски.

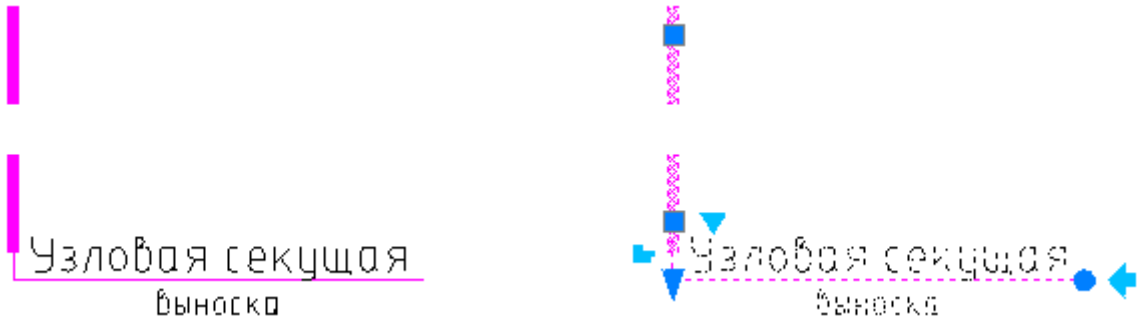
Ручка выравнивания текста.
Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.

Ручка поворота линии гребня.

Ручка поворота полки (расположена рядом с ручкой переключения положения полки).

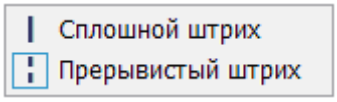
Ручка переключения положения полки с противоположной стороны.

Узловая секущая выноска



Ручки:

Ручка выбора типа штриха.
Щелчок на ручке открывает меню выбора типа штриха:



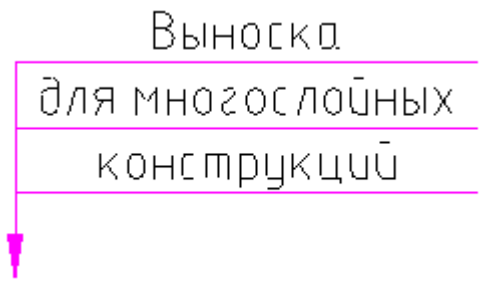
Ручка выравнивания текста.
Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.

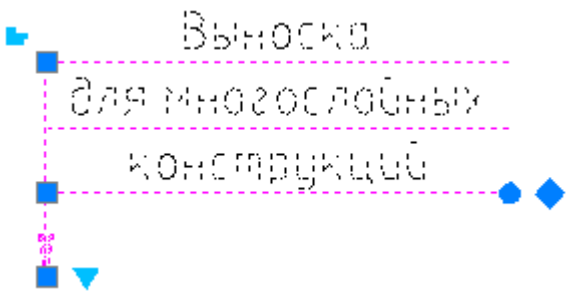
Ручка поворота полки.

Ручка переключения положения полки с противоположной стороны.

Ручка перемещения положения полки.

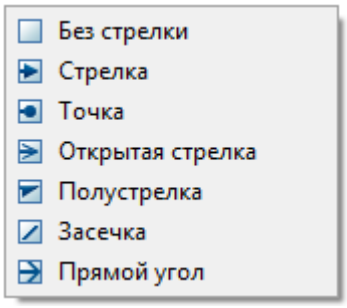
Выноска для многослойных конструкций





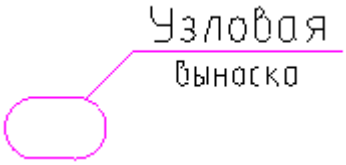
Ручки:

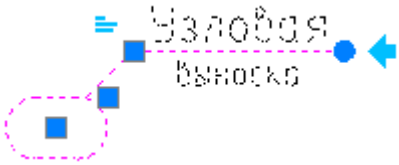
- Ручка выбора типа стрелки.
  Щелчок на ручке открывает меню выбора типа стрелки:



- Ручка выравнивания текста.
  Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.
- Ручка поворота полок.
- Ручка выбора положения полок.

Узловая выноска

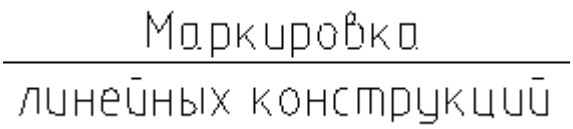


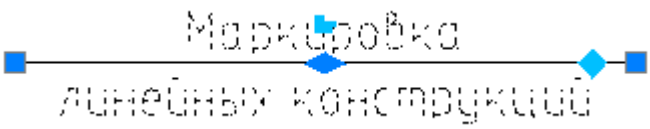


Ручки:

- Ручка выравнивания текста.
  Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.
- Ручка поворота полки.
- Ручка переключения положения полки с противоположной стороны.

Маркировка линейных конструкций

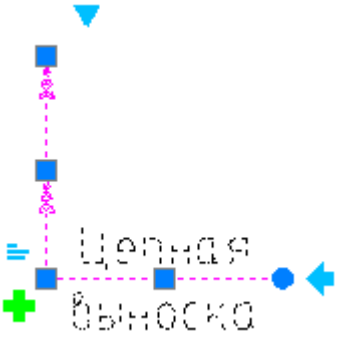




Ручки:

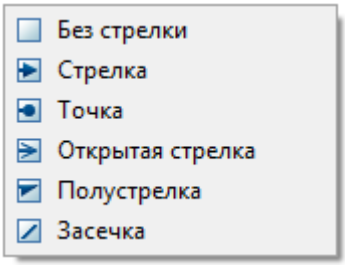
- Ручка выравнивания текста.
  Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.
- Ручка **Перевставить**.
- Ручка перемещения положения текста.

Цепная выноска



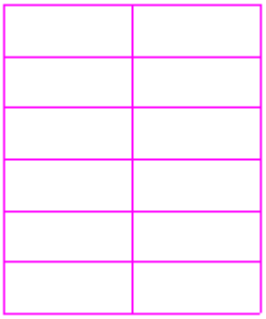
Ручки:

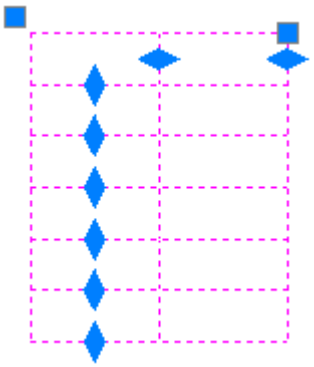
- Ручка выбора типа стрелки.
  Щелчок на ручке открывает меню выбора типа стрелки:



- Ручка добавления линии-выноски.
- Ручка выравнивания текста.
  Доступны 3 типа выравнивания: **По левому краю**, **По центру**, **По правому краю**.
- Ручка поворота полки.
- Ручка переключения положения полки с противоположной стороны.

Таблица





Ручки:

Ручки изменения линейных размеров столбцов.

Ручки изменения линейных размеров строк.

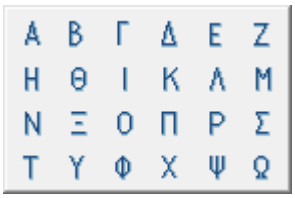
Специальные символы

В диалоговых окнах редактирования элементов оформления чертежей имеются кнопки **Вставить спецсимвол** или **Вставка символа**, с помощью которых вызывается диалоговое окно, в котором представлены символы, применяемые в проектировании:

Кнопки , , данного меню, в свою очередь, также вызывают:

Меню некоторых математических и других символов

Меню прописных букв греческого алфавита



Меню строчных букв греческого алфавита

ПРИМЕЧАНИЕ Специальные символы корректно отображаются только в текстах, основанных на векторных шрифтах. При вставке символов в текст, основанный на TrueType-шрифте, на экране вместо специальных символов появятся вопросительные знаки. nanoCAD поставляется вместе с файлом векторного шрифта CS_Gost2304.shx, который полностью соответствует ЕСКД ГОСТ 2.304-81 и поддерживает отрисовку специальных символов. Настройки свойств объектов nanoCAD и стиль текста ГОСТ 2.304 основаны на этом шрифте.

Для вставки специальных символов:

1. Разместить курсор в нужной позиции текстовой строки.
2. Нажать кнопку .
3. Выбрать нужный символ.
4. После щелчка левой кнопки мыши на символе дополнительное меню будет закрыто, а символ автоматически вставлен в текущую позицию курсора.

Переопределение параметров

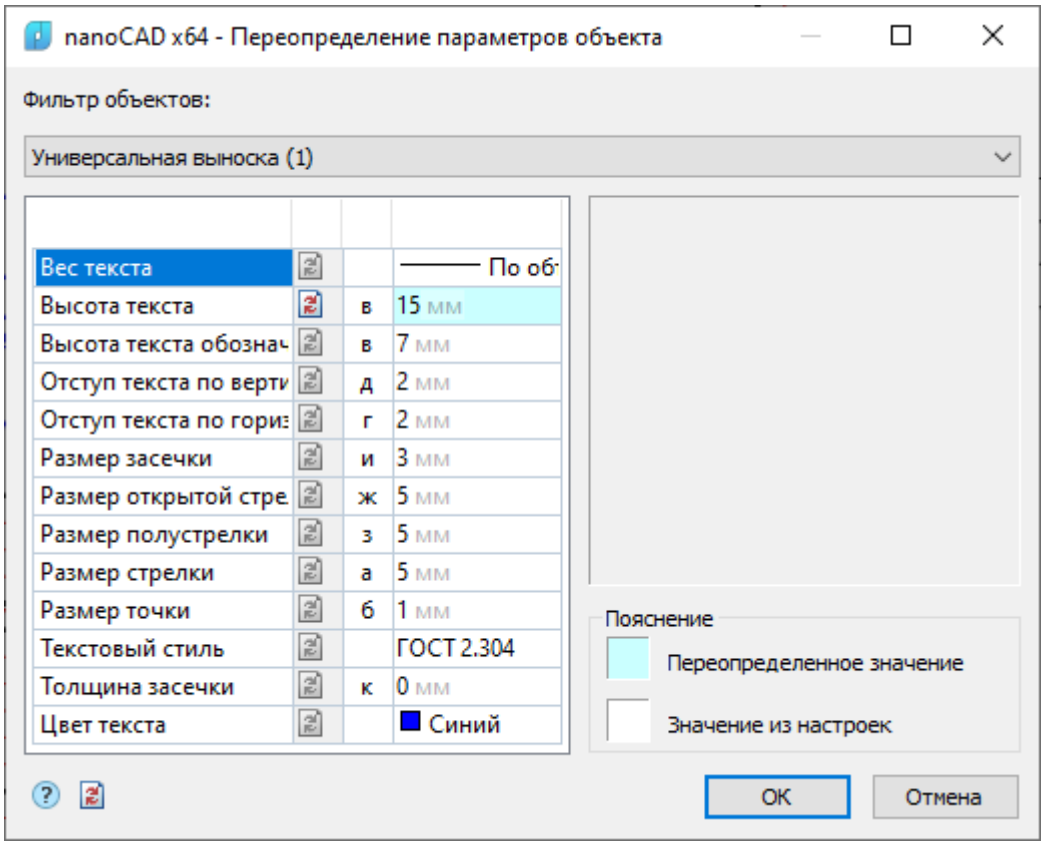
Команда контекстного меню: **Переопределить параметры...**

Командная строка: **ПЕРЕОПАРАМ** (**PR**)

Команда предназначена для выявления отклонений настроек объектов оформления nanoCAD в текущем чертеже. Отклонения настроек (состояние переопределения) проверяются в отношении параметров, заданных в настройках элементов оформления (**PARAMS**).

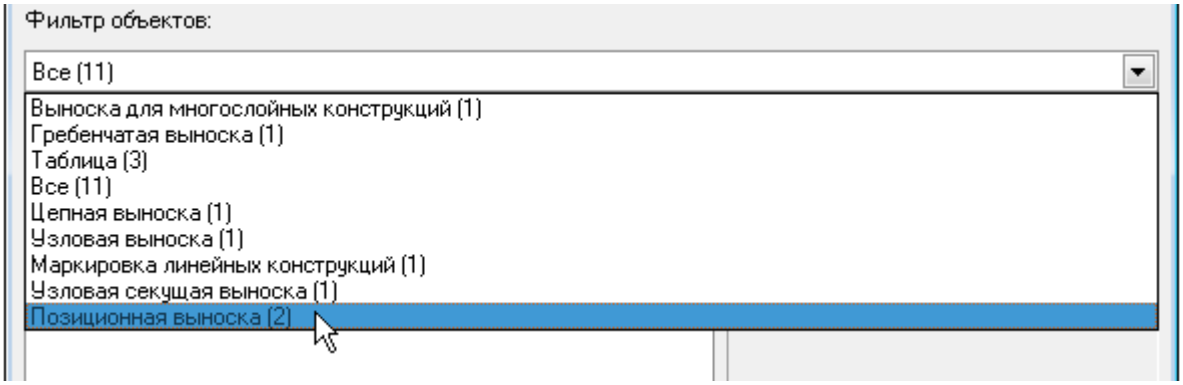
Команда позволяет проверять состояние переопределения одного, нескольких и всех объектов чертежа.

Команда вызывает диалоговое окно **Переопределение параметров объекта**:



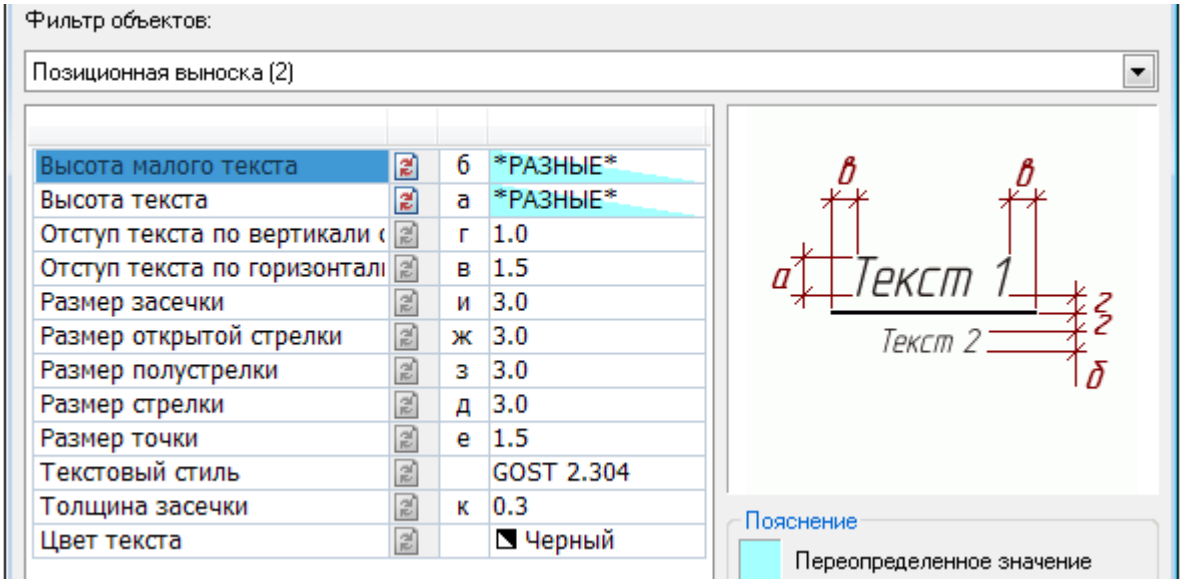
Выбранные объекты группируются по типам. Параметры объектов группируются по именам.

Раскрывающийся список **Фильтр объектов:** предназначен для выбора конкретного типа объектов:

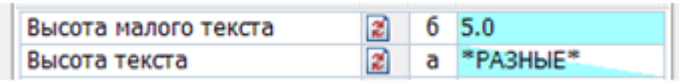


В скобках для каждого типа объектов отображается общее количество найденных на чертеже объектов.

При выборе конкретного типа в левом окне в таблице выводится перечень параметров, относящийся к данному типу, в правом окне отображается графическая картинка, поясняющая назначение параметров:



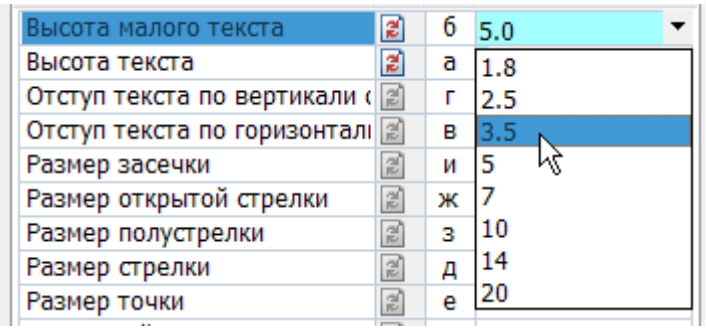
Переопределенные параметры отображаются синим (голубым) цветом. Если для выбранной группы объектов только некоторые вхождения имеют переопределения, то подсветка переопределения будет диагональной:



Для снятия переопределения необходимо нажать на кнопку напротив выбранного параметра.

Аналогичная кнопка в левой нижней части диалога позволяет снять переопределения со всех объектов сразу.

Новое значение для выбранного параметра можно ввести с клавиатуры или выбрать из раскрывающегося списка:



Если новое значение параметра совпадает с заданным значением по умолчанию в диалоге **Настройки оформления nanoCAD** (**PARAMS**), то синяя подсветка отображаться не будет.

Для проверки состояния переопределения одного или нескольких объектов оформления:

1. Выбрать объекты на чертеже.
2. В контекстном меню выбрать команду **Переопределить параметры**.
3. В открывшемся диалоге задать новые значения настроек. Изменения распространяются только на выбранные объекты.

Команду **Переопределить параметры** удобно использовать для проверки документов на предмет соответствия объектов оформления nanoCAD стандарту предприятия.

Для проверки состояния переопределения всех объектов чертежа:

1. Запустить команду **Переопределение параметров**.
2. В ответ на запрос в командной строке: `Выберите объекты <Все>`: нажать ***ENTER***. В результате будут выбраны все объекты оформления nanoCAD, имеющиеся в текущем чертеже. Объекты с переопределенными параметрами подсвечиваются на чертеже.

3. Нажать кнопку **Снять переопределение со всех параметров**. В результате будет получен документ, оформленный в соответствии с настройками, заданными на данном предприятии (в части объектов оформления nanoCAD).

Обновить

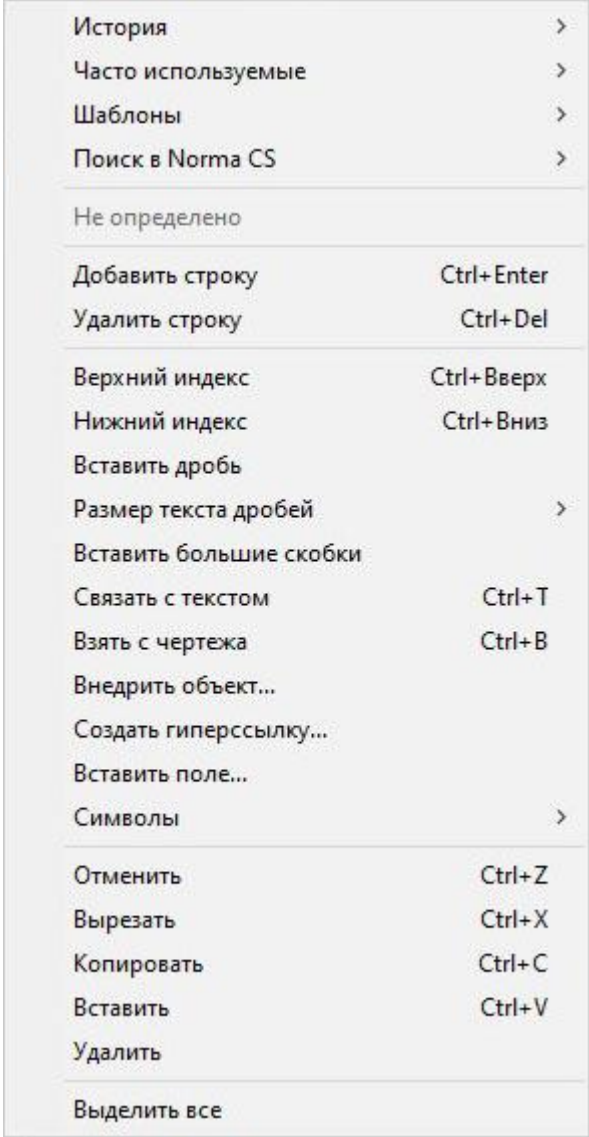
Командная строка: **ОБНОВОБ** (**REGENOBJ**)

Команда предназначена для:

- обновления объектов nanoCAD,
- обновления перекрытия объектов nanoCAD,
- пересчёта таблиц,
- обновления автоматически рассчитываемых значений атрибутов.

Контекстное меню поля ввода

В полях ввода элементов оформления доступно контекстное меню, позволяющее вставить определенные значения или объекты. Пример контекстного меню универсальной выноски:



Команды контекстного меню:

История – содержит перечень последних введенных значений.

Часто используемые – является списком, настраиваемым пользователем. Набрав нужный текст, можно добавить его в список часто используемых для последующего быстрого обращения к нему.

Шаблоны – подключает шаблоны. Аналогично команде **Часто используемые** содержит список. Добавить новую запись можно, если текст содержит ссылку на объект.

Поиск в NormaCS – вызов NormaCS для поиска необходимой информации (появляется при наличии установленной системы NormaCS).

Добавить строку – добавляет строку к тексту выноски (в диалоговом окне появляется поле для новой строки).

Удалить строку – убирает строку.

Верхний индекс – вставляет верхний индекс (комбинация ***CTRL***+***ВВЕРХ***).

Нижний индекс – вставляет нижний индекс (комбинация ***CTRL***+***ВНИЗ***).

Вставить дробь – вставляет дробный текст.

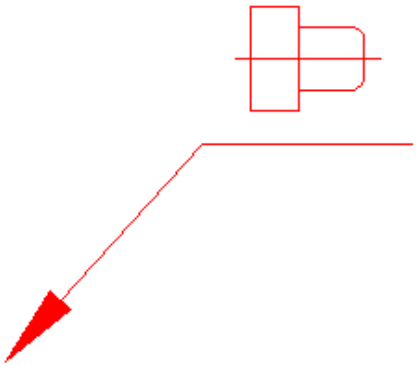
Размер текста дробей – выбор варианта размера дробей из списка: **По умолчанию**, **Как у основного текста**, **На одну ступень меньше**.

Вставить большие скобки – вставляет круглые скобки.

Связать с текстом – вставляет в поле указанный на чертеже текст. При изменении изначального текста текст универсальной выноски обновится автоматически.

Взять с чертежа – позволяет взять данные с чертежа и из свойств объектов.

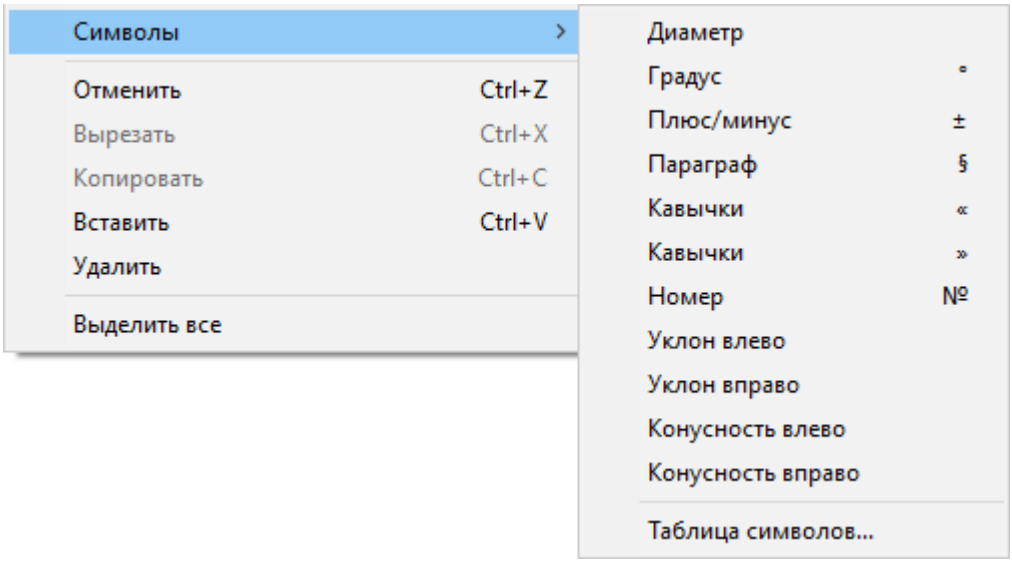
Внедрить объект... – вставляет вместо текста графический объект с сохранением динамической связи. В результате вставится объект, имеющий свое контекстное меню.

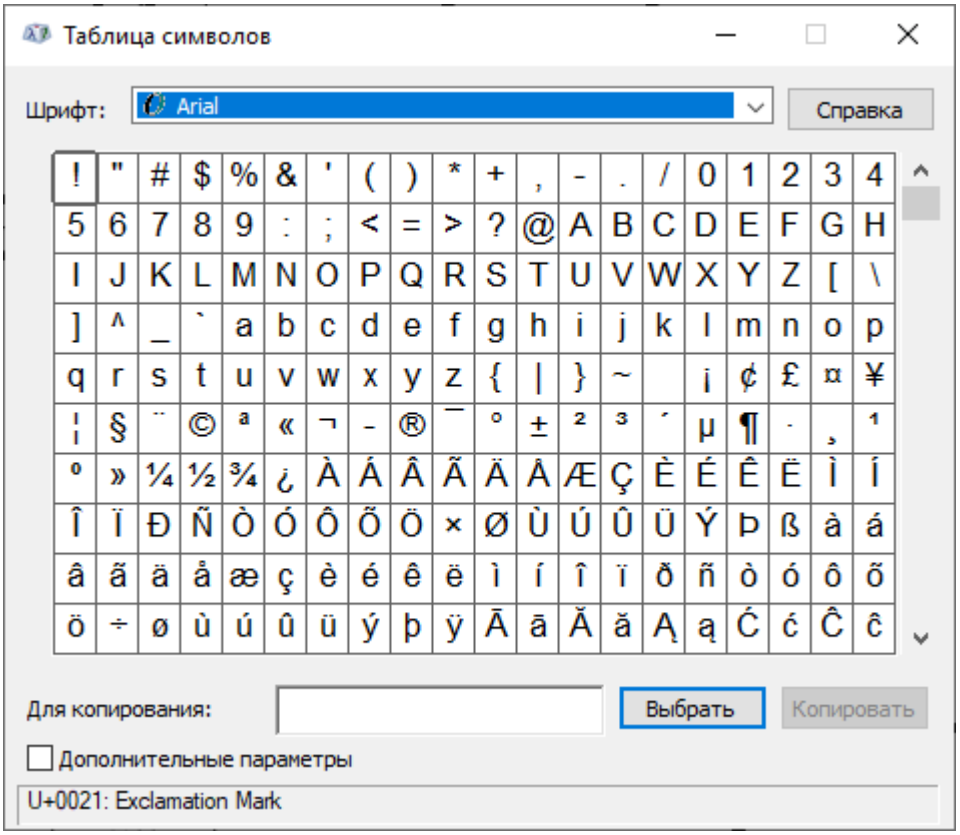


Создать гиперссылку... – создает гиперссылку на файл или страницу в сети Интернет. При вызове команды откроется диалог **Гиперссылка**, где необходимо указать видимый текст и адрес. В результате вставится объект, имеющий свое контекстное меню. Ссылка будет видна в подсказке при наведении на объект.

Вставить поле... – вставляет поле (команда **ПОЛЕ**). В результате вставится объект, имеющий свое контекстное меню. При нажатии на ссылку поля, область видимости переместится на связанный объект. Обновить данные можно командой Обновить.

Символы – вставляет стандартный символ (градус, уклон и т. п.) или любой символ из таблицы символов ОС.





Отменить – отменяет последнее действие (комбинация ***CTRL***+***Z***).

Вырезать, **Копировать**, **Вставить** – стандартные операции с использованием буфера ОС.

Удалить – удаляет текст из поля ввода.

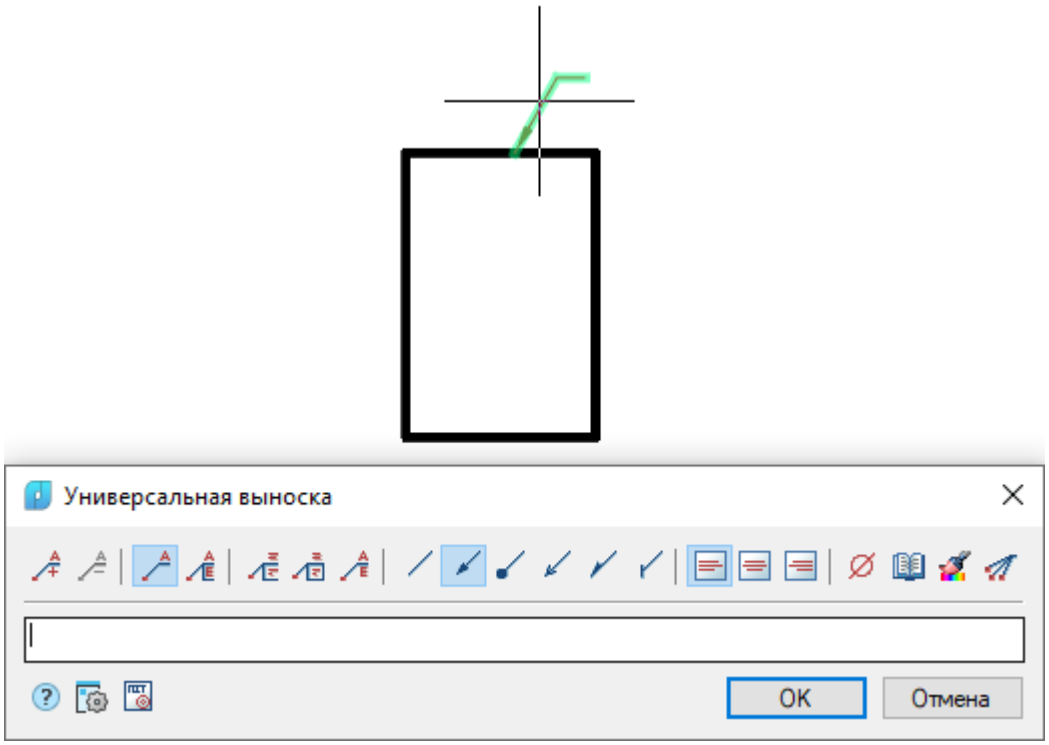
Выделить все – выделяет весь текст в поле ввода (например, для замены).

Команда «Шаблоны»

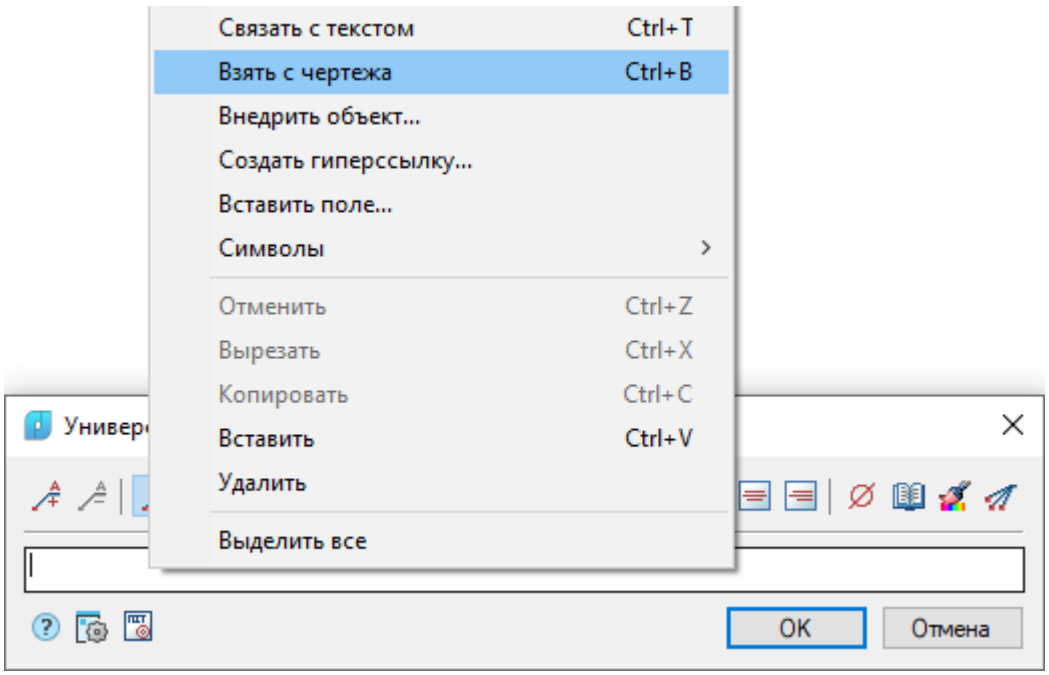
Шаблоны используются для создания однотипных объектов с одинаковыми свойствами.

Пример создания и применения шаблона на основе выноски

1. Построить прямоугольник произвольной площади. Назначить для него выноску и открыть диалог редактирования выноски.

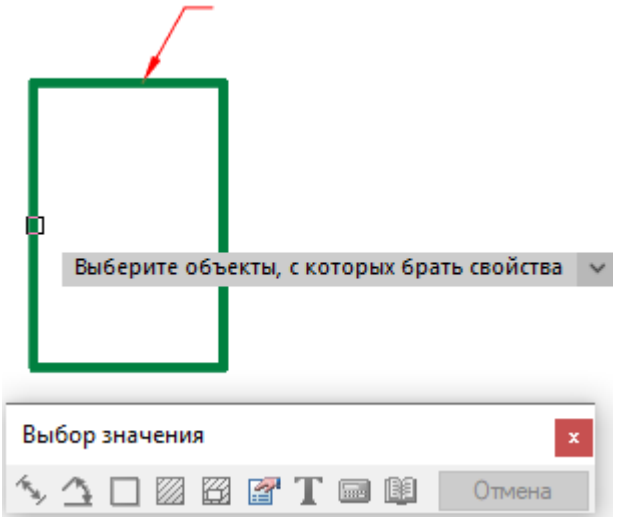


2. В поле ввода вызвать контекстное меню и выбрать команду **Взять с чертежа**. Откроется диалог **Выбор значения**.

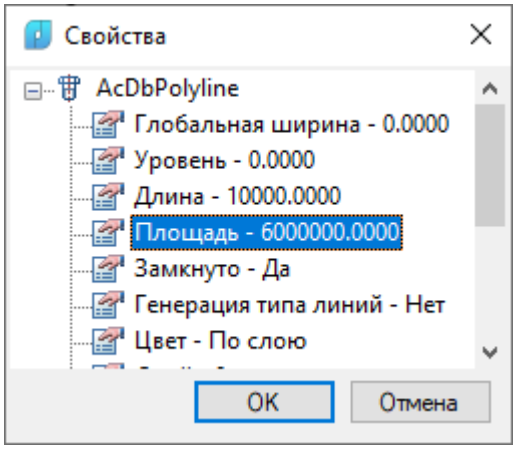


3. В диалоге **Выбор значения** выбрать команду **Взять из свойства**.

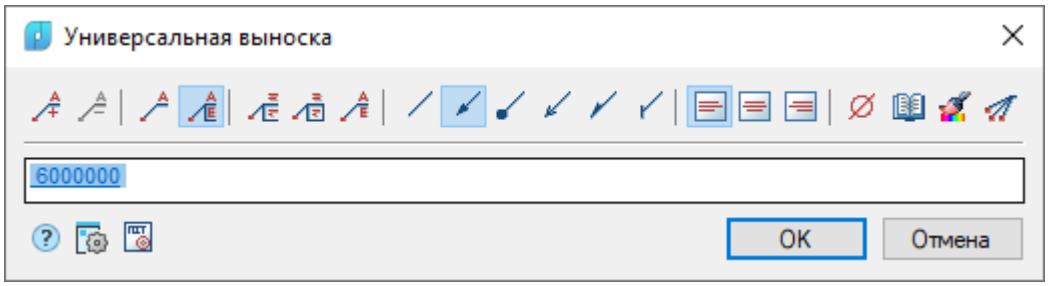
4. Выбрать прямоугольник и нажать ***ENTER***.



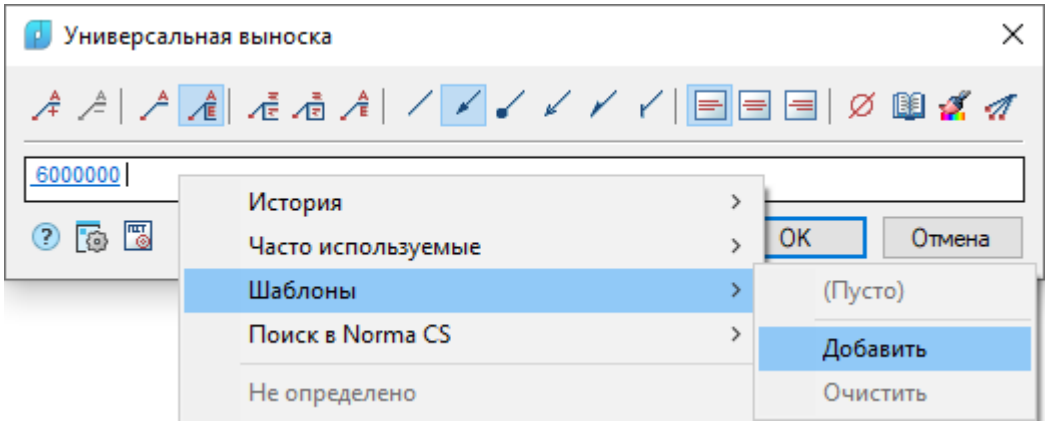
5. Из окна **Свойства** выбрать **Площадь** и нажать кнопку ***OK***.



6. В тексте выноски появилась ссылка на свойство (площадь фигуры).

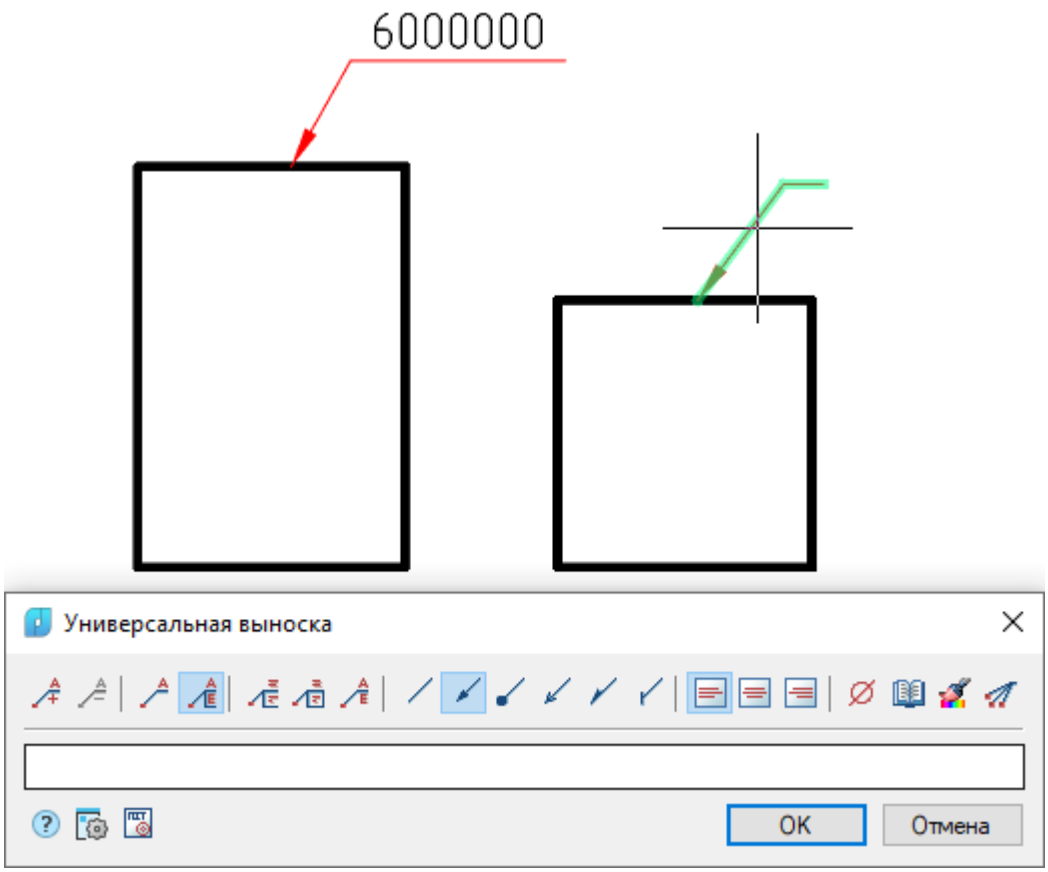


7. Из поля ввода выноски вызвать контекстное меню и выбрать команду **Шаблоны** – **Добавить**.

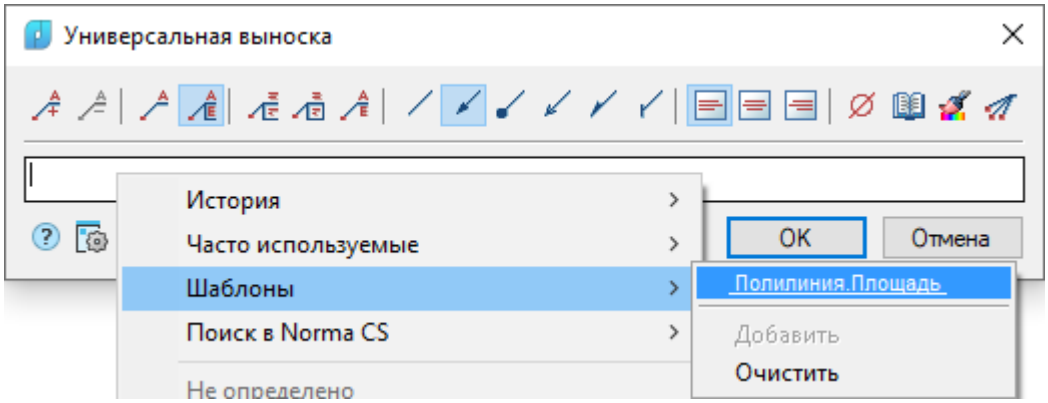


8. Закрыть диалог редактирования выноски.

9. Построить прямоугольник произвольной площади. Назначить для него выноску и открыть диалог редактирования выноски.



10. В поле ввода вызвать контекстное меню и выбрать команду **Шаблоны** – **Полилиния.Площадь**.



11. Выбрать второй прямоугольник для подсчета площади. Площадь посчитается автоматически.

Команда «Взять с чертежа»

Команда контекстного меню **Взять с чертежа** открывает диалог **Выбор значения**, позволяющий скопировать значения с объектов чертежа:

Измерить расстояние (Z) – взять с чертежа линейный или диаметральный геометрический размер. Команда может быть вызвана нажатием клавиши **Z**.

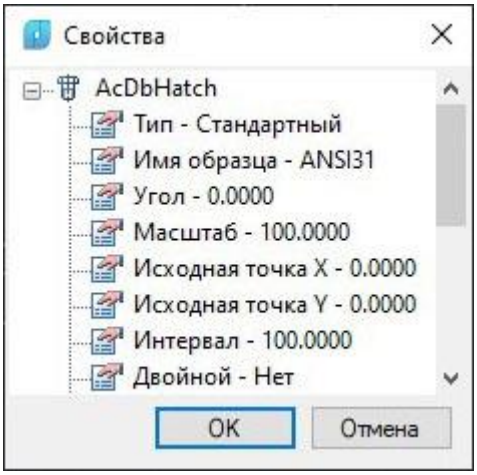
Измерить угол (X) – взять с чертежа угловой размер. Команда может быть вызвана нажатием клавиши **X**.

Вычислить периметр или длину траектории (C) – взять с чертежа значение периметра замкнутой линии или длину ломанной. Команда может быть вызвана нажатием клавиши **C**.

Вычислить площадь (V) – взять на чертеже значение площади замкнутого контура. Команда может быть вызвана нажатием клавиши **V**.

Составная площадь (Shift+V) – взять на чертеже значение нескольких площадей замкнутого контура.

Взять из свойства (B) – взять значения параметров с объекта чертежа. Параметр вставляется с сохранением динамической связи с объектом. В результате вставится объект, имеющий свое контекстное меню. При изменении параметра детали изменяется строка в поле ввода.



ПРИМЕЧАНИЕ Для вставки статического текста удерживайте **CTRL** во время выбора параметра.

Взять текст с объекта (N) – взять текст с объекта чертежа.

Калькулятор (M) – вычислить числовое значение с помощью встроенного калькулятора nanoCAD.

Записная книжка (,) – вставить текстовую информацию из записной книжки.

Отмена – отказ от команды и возврат к предыдущему меню.

Контекстные меню объектов в поле ввода

Свойство с чертежа

- **Обновить** – обновляет значение свойства.
- **Изменить формулу...** – позволяет задать формулу расчета. Свойство с чертежа должно быть числовым.
- **Показать объект** – показывает объект с которого было взято свойство.
- **Преобразовать в текст** – преобразует объект в текст.
- **Удалить** – удаляет объект.

Внедренный объект

- **Редактировать объект...** – вызывает на редактирование объект. Команда доступна только для параметрических объектов.
- **Вписать в строку** – масштабирует объект по высоте строки.
- **Извлечь...** – извлекает копию объекта для вставки на чертеже. Команда доступна только для параметрических объектов.
- **По верхнему краю** – выравнивает объект по верхнему краю.

- **По центру** – выравнивает объект по центру.
- **По нижнему краю** – выравнивает объект по нижнему краю.
- **Удалить** – удаляет объект.

Гиперссылка

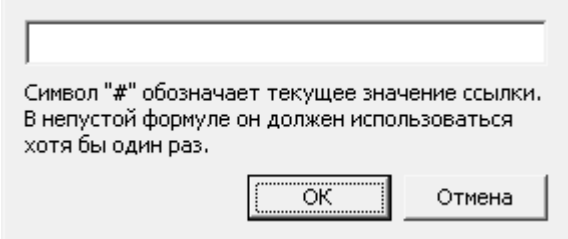
- **Перейти** – переходит по ссылке.
- **Изменить ссылку...** – открывает диалог **Гиперссылка** для редактирования.
- **Преобразовать в текст** – преобразует объект в текст.
- **Удалить** – удаляет объект.

Поле

- **Обновить** – обновляет значение поля.
- **Редактировать поле...** – открывает диалог **Поле** для редактирования.
- **Изменить формулу...** – команда для этого объекта не работает.
- **Показать объект** – команда для этого объекта не работает.
- **Преобразовать в текст** – преобразует объект в текст.
- **Удалить** – удаляет объект.

Команда «Изменить формулу»

Команда открывает диалог **Формула**, в котором можно задать формулу расчета. При задании формулы обязательно должен присутствовать символ "#", обозначающий значение свойства:



Доступные операторы:

Оператор	Описание
+	Сложение
-	Вычитание
%	Модуль с плавающей точкой
*	Умножение
/	Деление
^	Возведение в степень
()	Круглые скобки
.	Десятичный разделитель

Доступные функции:

Назначение	Синтаксис
Косинус	cos (выражение)
Синус	sin (выражение)
Касательная	tan (выражение)
Арккосинус	acos (выражение)

Арксинус	asin (выражение)
Арктангенс	atan (выражение)
Гиперболический косинус	cosh (выражение)
Гиперболический синус	sinh (выражение)
Гиперболический тангенс	tanh (выражение)
Гиперболический арккосинус	acosh (выражение)
Гиперболический арксинус	asinh (выражение)
Гиперболический арктангенс	atanh (выражение)
Квадратный корень	sqrt (выражение)
Сигнум-функция (-1, 0, 1)	sign (выражение)
Округление до ближайшего целого числа	round (выражение)
Усечение десятичной дроби	trunc (выражение)
Округление в меньшую сторону	floor (выражение)
Округление в большую сторону	ceil (выражение)
Абсолютная величина	abs (выражение)
Наибольший элемент в последовательности	max (выражение 1; выражение 2)
Наименьший элемент в последовательности	min (выражение 1; выражение 2)
Градусы в радианы	d2r (выражение)
Радианы в градусы	r2d (выражение)
Логарифм, основание e	ln (выражение)
Логарифм, основание 10	log (выражение)
Степень, основание e	exp (выражение)
Степень, основание 10	exp10 (выражение)
Степенная функция	pow (выражение 1; выражение 2)
Случайное десятичное, 0-1	Случайное

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ТРЕХМЕРНОЙ СРЕДЕ

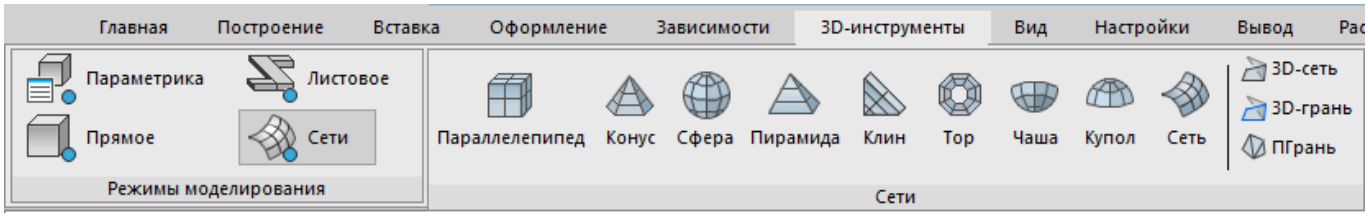
Сети

nanoCAD позволяет создавать трехмерные сети, представляющие собой поверхности, состоящие из граней (ячеек). Грани имеют три или четыре вершины, соединенные прямолинейными кромками. Кроме того, грани в сети располагаются вдоль двух направлений (аналогично двумерной матрице).

Плотность сети (то есть количество её граней) задается произведением (M-1) × (N-1), где M – это число вершин вдоль первого направления, а N – это число вершин вдоль второго направления (направления называются *M-направление* и *N-направление*). Положение любой вершины в сети определяется двумя индексами, аналогично номеру ряда и столбца в матрице. При моделировании с помощью трёхмерных сетей описываются не только рёбра трёхмерного объекта, но и его грани. Пользуясь сетями, можно получать аппроксимацию криволинейных поверхностей с заданной точностью.

Моделирование объектов с помощью сетей применяют в случаях, когда можно игнорировать такие физические свойства, как масса, вес, центр масс и т. д.

На вкладке ленты **3D-инструменты – Сети**, а также в меню **Черчение – Поверхности (Сети)** классического интерфейса, представлены команды построения трёхмерных сетей в виде элементарных поверхностей: параллелепипеда, клина, конуса, сферы, тора, пирамиды, чаши, купола, а также в виде равномерной и неравномерной сетей с указанным количеством узлов.



ПРИМЕЧАНИЕ Эти объекты имеют тип **Сеть**, **Многогранная сеть** или **Полигональная сеть**.

У объектов, построенных при помощи трёхмерных сетей, можно подавлять скрытые линии, их можно раскрашивать и тонировать.

Параллелепипед

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Параллелепипед**

Меню: **Черчение – Поверхности (Сети)** > **Параллелепипед**

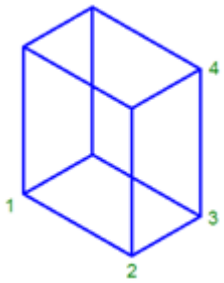
Командная строка: **3D** – **паРаллелепипед** (**ЯЩИК**, **BOX**, **3D_BOX**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме параллелепипеда.

Опции команды:

Куб	Переключение в режим построения параллелепипеда с рёбрами одинаковой длины.
Образец	Задание угла поворота параллелепипеда, отсчитываемого от опорного угла.
Точки	Задание угла поворота, отсчитываемого от опорного угла до условного

отрезка, задаваемого двумя точками.



Запросы команды:

`Угол:`	Задать точку 1.
`Длина:`	Задать точку 2.
`Ширина [Куб]:`	Задать точку 3 или выбрать опцию Куб.
`Высота:`	Задать точку 4.
`Укажите угол поворота по оси Z или [Образец]:`	Задать угол поворота или выбрать опцию Образец. Угол поворота задается относительно первой угловой точки (точка 1) и отсчитывается от оси X на плоскости XY.

Запросы команды при выборе опции Образец:

`Укажите опорный угол <0>:`	Задать точку или ввести значение угла.
`Укажите новый угол или [Точки]:`	Задать точку или ввести значение угла, или выбрать опцию Точки.

ПРИМЕЧАНИЕ Опции Образец и Точки удобно использовать для задания ориентации параллелепипеда относительно другого существующего объекта.

Клин

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Клин**

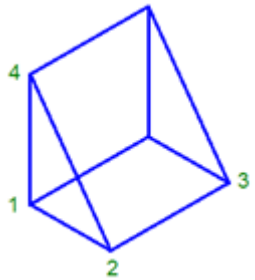
Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Клин**

Командная строка: **3D** – **КЛин** (**КЛ**, **КЛИН**, **WE**, **WEDGE**, **3D_WEDGE**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме прямоугольного клина.

Опции команды:

Образец	Задание угла поворота клина, отсчитываемого от опорного угла.
Точки	Задание угла поворота, отсчитываемого от опорного угла до условного отрезка, задаваемого двумя точками.



Запросы команды:

Угловая точка:	Задать точку 1.
Длина:	Задать точку 2.
Ширина:	Задать точку 3.
Высота:	Задать точку 4.
Угол поворота вокруг оси Z или [Образец]:	Задать угол поворота или выбрать опцию Образец. Угол поворота задается относительно первой угловой точки (точка 1) и отсчитывается от оси X на плоскости XY.

Запросы команды при выборе опции Образец:

Укажите опорный угол <0>:	Задать точку или ввести значение угла.
Укажите новый угол или [Точки]:	Задать точку или ввести значение угла, или выбрать опцию Точки.

ПРИМЕЧАНИЕ Опции Образец и Точки удобно использовать для задания ориентации клина относительно другого существующего объекта.

Конус

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Конус**

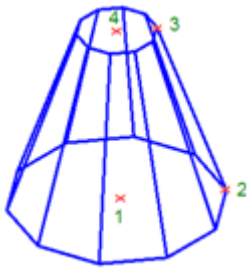
Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Конус**

Командная строка: **3D** – **Конус** (**КОНУС**, **CONE**, **3D_CONE**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме полного или усечённого конуса.

Опция команды:

Диаметр — Переключение в режим задания диаметра.



Запросы команды:

Центр нижнего основания:	Задать центральную точку нижнего основания (точка 1).
Радиус нижнего основания или [Диаметр]:	Задать радиус нижнего основания (точка 2) или выбрать опцию Диаметр.
Радиус верхнего основания или [Диаметр]<0>:	Задать радиус верхнего основания (точка 3) или выбрать опцию Диаметр. При задании значения 0 (установлено по умолчанию) выполняется построение конуса, в остальных случаях – усечённый конус.

Высота:	Задать высоту конуса (точка 4).
Число сегментов поверхности <16>:	Задать количество сегментов.

Сфера

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Сфера**

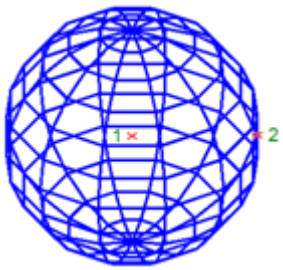
Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Сфера**

Командная строка: **3D** – **Сфера** (**СФЕРА**, **SPHERE**, **3D_SPHERE**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме сферы.

Опция команды:

Диаметр — Переключение в режим задания диаметра.



Запросы команды:

Центр:	Задать центральную точку сферы (точка 1).
Радиус или [Диаметр]:	Задать радиус (точка 2) или выбрать опцию Диаметр.
Число сегментов поверхности по долготе <16>:	Задать количество сегментов по долготе.
Число сегментов поверхности по широте <16>:	Задать количество сегментов по широте.

Тор

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Тор**

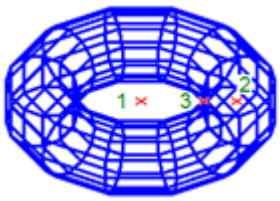
Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Тор**

Командная строка: **3D** – **Тор** (**TOP**, **TOR**, **TORUS**, **3D_TORUS**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме тора.

Опция команды:

Диаметр — Переключение в режим задания диаметра.



Запросы команды:

Центр:	Задать центральную точку тора (точка 1).
Радиус или [Диаметр]:	Задать радиус тора (точка 2) или выбрать опцию Диаметр.
Радиус полости или [Диаметр]:	Задать радиус полости (точка 3) или выбрать опцию Диаметр.
Число сегментов по окружности <16>:	Задать количество сегментов по окружности тора.
Число сегментов по окружности <16>:	Задать количество сегментов по окружности полости.

Пирамида

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Пирамида**

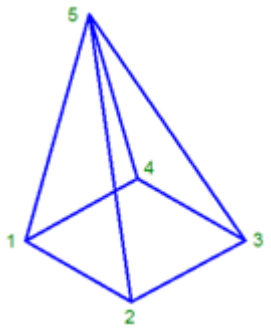
Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Пирамида**

Командная строка: **3D** – **Пирамида** (**ПИ**, **ПИРАМИДА**, **PYR**, **PYRAMID**, **3D_PYRAMID**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме полной или усечённой пирамиды.

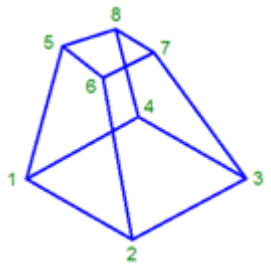
Опции команды:

Тетраэдр	Переключение в режим построения тетраэдра.
Ребро	Переключение в режим построения пирамиды с вершиной в виде ребра.
Верх	Переключение в режим построения усечённой пирамиды.



Запросы команды при построении пирамиды:

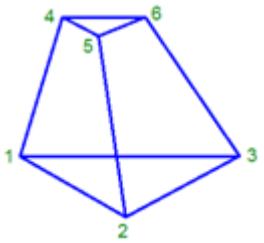
Первая угловая точка основания:	Задать точку 1.
Вторая угловая точка основания:	Задать точку 2.
Третья угловая точка основания:	Задать точку 3.
Четвертая угловая точка основания или [Тетраэдр]:	Задать точку 4.
Точка вершины или [Ребро/Верх]:	Задать точку 5.



Запросы команды при построении усечённой пирамиды:

Первая угловая точка основания:	Задать точку 1.
Вторая угловая точка основания:	Задать точку 2.
Третья угловая точка основания:	Задать точку 3.
Четвертая угловая точка основания или [Тетраэдр]:	Задать точку 4.
Точка вершины или [Ребро/Верх]:	Выбрать опцию Верх.
Первая угловая точка верха:	Задать точку 5.
Вторая угловая точка верха:	Задать точку 6.
Третья угловая точка верха:	Задать точку 7.
Четвертая угловая точка верха:	Задать точку 8.

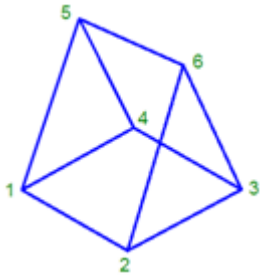
ПРИМЕЧАНИЕ Точки для создания верхней плоскости усечённой пирамиды необходимо вводить в том же направлении, что и для основания.



Запросы команды при построении усечённого тетраэдра:

Первая угловая точка основания:	Задать точку 1.
Вторая угловая точка основания:	Задать точку 2.
Третья угловая точка основания:	Задать точку 3.
Четвертая угловая точка основания или [Тетраэдр]:	Выбрать опцию Тетраэдр.
Точка вершины или [Верх]:	Выбрать опцию Верх.
Первая угловая точка верха:	Задать точку 4.
Вторая угловая точка верха:	Задать точку 5.
Третья угловая точка верха:	Задать точку 6.

ПРИМЕЧАНИЕ Точки для создания верхней плоскости усечённого тетраэдра необходимо вводить в том же направлении, что и для основания.



Запросы команды при построении пирамиды с вершиной в виде ребра:

Первая угловая точка основания:	Задать точку 1.
Вторая угловая точка основания:	Задать точку 2.
Третья угловая точка основания:	Задать точку 3.
Четвертая угловая точка основания или [Тетраэдр]:	Задать точку 4.
Точка вершины или [Ребро/Верх]:	Выбрать опцию Ребро.

Первая конечная точка ребра:	Задать точку 5.
Вторая конечная точка ребра:	Задать точку 6.

Чаша

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Чаша**

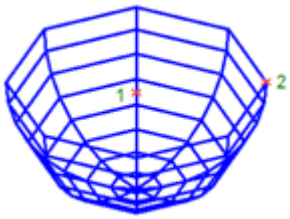
Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Чаша**

Командная строка: **3D** – **Чаша** (**ЧАША**, **DISH**, **3D_DISH**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме нижней полусферы.

Опция команды:

Диаметр — Переключение в режим задания диаметра.



Запросы команды:

Укажите центральную точку чаши:	Задать центральную точку чаши (точка 1).
Радиус чаши или [Диаметр]:	Задать радиус (точка 2) или выбрать опцию Диаметр.
Число сегментов поверхности по долготе для чаши <16>:	Задать количество сегментов по долготе.
Число сегментов поверхности по широте для чаши <8>:	Задать количество сегментов по широте.

Купол

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Купол**

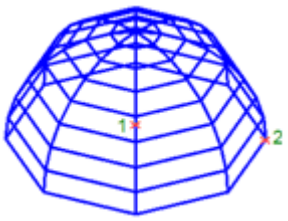
Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Купол**

Командная строка: **3D** – **КУпол** (**КУПОЛ**, **DO**, **DOME**, **3D_DOME**)

Команда выполняет построение трёхмерной сети в форме верхней полусферы.

Опция команды:

Диаметр — Переключение в режим задания диаметра.



Запросы команды:

`Укажите центральную точку купола:`	Задать центральную точку чаши (точка 1).
`Радиус купола или [Диаметр]:`	Задать радиус (точка 2) или выбрать опцию Диаметр.
`Число сегментов поверхности по долготе для купола <16>:`	Задать количество сегментов по долготе.
`Число сегментов поверхности по широте для купола <8>:`	Задать количество сегментов по широте.

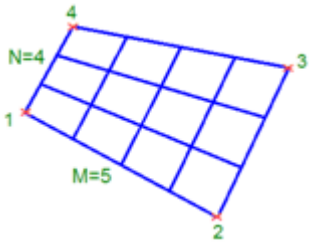
Сеть

Лента: **Режимы моделирования** – **Сети** – **Сети** > **Сеть**

Меню: **Черчение** – **Поверхности (Сети)** > **Сеть**

Командная строка: **3D** – **СЕть** (**СЕТЬ**, **MESH**, **3D_MESH**)

Команда выполняет построение четырёхугольной равномерной сети.



Запросы команды:

`Первая угловая точка сети:`	Задать точку 1.
`Вторая угловая точка сети:`	Задать точку 2.
`Третья угловая точка сети:`	Задать точку 3.
`Четвёртая угловая точка сети:`	Задать точку 4.
`Размер сети в направлении M:`	Задать значение от 2 до 256.
`Размер сети в направлении N:`	Задать значение от 2 до 256.

ПРИМЕЧАНИЕ Направления M и N сети в пространстве играют такую же роль, что и оси X и Y на плоскости.

ПРИМЕЧАНИЕ Размеры сети в направлениях M и N определяют число вершин, которые должны быть построены в каждом направлении.

3D-сеть

Лента: **Режимы моделирования – Сети – Сети >** **3D-сеть**

Меню: **Черчение – Поверхности (Сети) >** **3D-сеть**

Командная строка: **3DСЕТЬ, 3-СЕТЬ (3DMESH)**

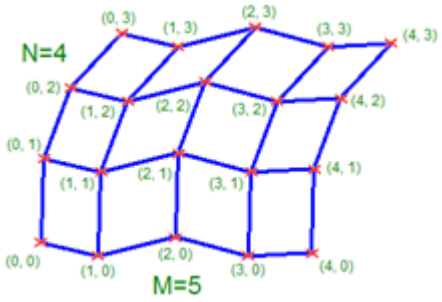
Команда выполняет построение многоугольной неравномерной сети произвольной формы. Количество вершин, необходимых для описания сети, равно произведению запрашиваемых чисел M и N.

Положение каждой вершины сети определяется парой m и n (аналоги номера ряда и номера столбца в матрице). Задание вершин начинается с вершины (0, 0). Первой меняется величина n. Номера вершин в направлении N изменяются от 0 до N-1. В направлении M номера вершин изменяются от 0 до M-1.

Вершины могут находиться на произвольном расстоянии друг от друга.

Создаваемые данной командой сети всегда открыты в направлениях M и N. Замкнуть сеть можно с помощью команды редактирования полилинии **PEDIT**.

На рисунке показаны подсказки, соответствующие вершинам для 3D-сети с размерами N=4 и M=5.



Запросы команды:

`Размер сети в направлении M:`	Задать значение от 2 до 256.
`Размер сети в направлении N:`	Задать значение от 2 до 256.
`Положение вершины (0, 0):`	Задать положение первой вершины сети.
`Положение вершины (0, 1):`	Задать положение второй вершины сети.
…	…
`Положение вершины (m, n):`	Задать положение последней вершины сети.

ПРИМЕЧАНИЕ Направления M и N сети в пространстве играют такую же роль, что и оси X и Y на плоскости.

ПРИМЕЧАНИЕ Размеры сети в направлениях M и N определяют число вершин, которые должны быть построены в каждом направлении.

3D-грань

Лента: **Режимы моделирования – Сети – Сети > 3D-грань**

Меню: **Черчение – Поверхности (Сети) > 3D-грань**

Командная строка: **3DГРАНЬ, 3Г, 3-ГРАНЬ (3DFACE)**

Команда выполняет в 3D-пространстве построение грани, ограниченной тремя или четырьмя прямолинейными кромками. За один сеанс выполнения команды можно начертить несколько граней, причем каждая может быть ориентирована произвольным образом.

Построение начинается с запроса `Первая точка`, в ответ на который необходимо указать начальную точку 3D-грани. Далее путем ввода еще двух или трех угловых точек, задается расположение кромок, ограничивающих создаваемую грань.

ПРИМЕЧАНИЕ Если в результате построения грань приобрела незапланированный эффект закручивания или самопересечения, то следует проверить правильность порядка задания точек.

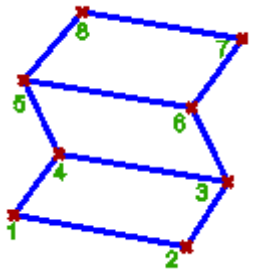
Опция команды:

скрытая — Управление видимостью каждой кромки при создании 3D-грани. Для того, чтобы сделать кромку невидимой, перед указанием первой точки этой кромки выбрать опцию скрытая.

Запросы команды:

Первая точка или [скрытая]	Указать положение первой точки.
Вторая точка или [скрытая]	Указать положение второй точки.
Третья точка или [скрытая] <выход>	Указать положение третьей точки.
Четвертая точка или [скрытая] <создать треугольную грань>	Указать положение четвертой точки или нажать **ENTER**, для создания трехсторонней грани.

Запросы Третья точка и Четвертая точка будут отображаться до тех пор, пока не будет нажата клавиша **ENTER**. Можно продолжать создавать смежные грани путем указания всего двух точек (5 и 6) и т. д. Кромка грани, созданная последней парой точек, будет служить первой кромкой для вновь создаваемой грани.



ПРИМЕЧАНИЕ Управлять видимостью кромок созданной 3D-грани можно в разделе **Геометрия** функциональной панели **Свойства**.

3D Модуль

Настройки оформления. Вкладка «3D»

Лента: **Настройки** – **Адаптация** > **Настройка объектов**

Меню: **Сервис** – **Оформление...**

Командная строка: **НАСТРОЙКИ** (**PARAMS**)

Вкладка предназначена для настройки 3D параметров 3D. Вкладка доступна при наличии лицензии на 3D.

- Общие настройки
- Настройки 2D видов
- Настройки псевдоразреза

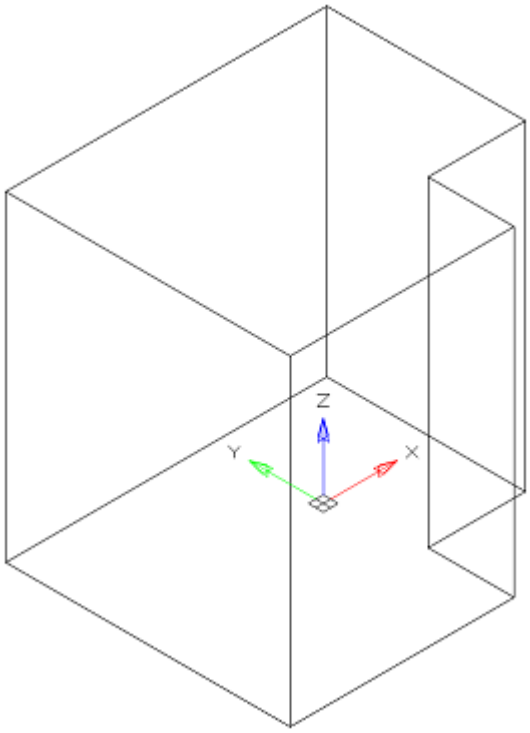
3D. Общие настройки

Общие настройки	
Автоматически проецировать рёбра грани на п.	Да
Автоматически проецировать точку начала коо	Да
Автоматически корректировать ПСК при редакт	Да
Восстанавливать видовую камеру при выходе и:	Да
Редактировать значение параметрической зави	Да
Ассоциативность при создании новых тел	Нет
Слой плоских эскизов	ЭСКИЗЫ
Слой рабочих объектов	РАБОЧИЕ_ЭЛЕМЕНТЫ
Слой сечений	СЕЧЕНИЯ
Слой для параметрических 3D тел	ПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ_3D_ТЕЛА
Показывать спираль резьбы	Да
Цвет спирали резьбы	Цвет 251
Цвет графики поверхности резьбы	Цвет 250
Точность отображения массы	0.00

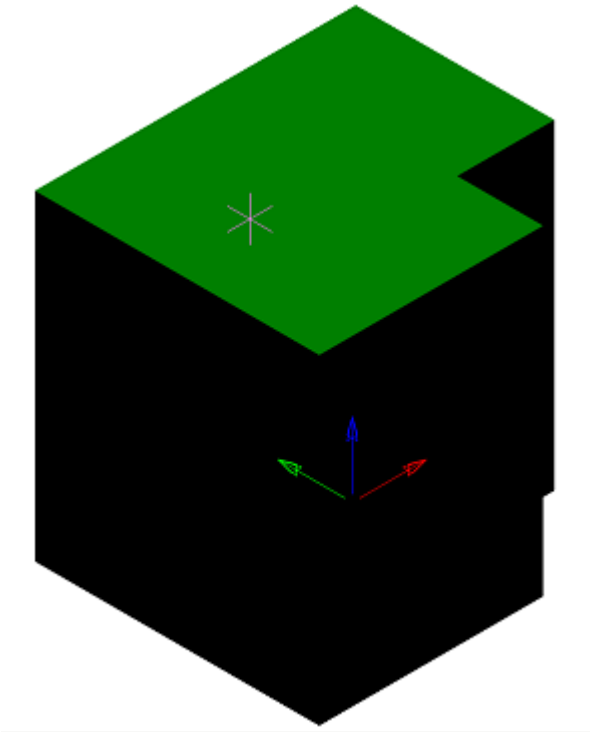
Автоматически проецировать рёбра грани на плоский эскиз

Параметр при добавлении нового эскиза настраивает отображение проекции рёбер плоской грани, взятой в качестве рабочей плоскости для эскиза.

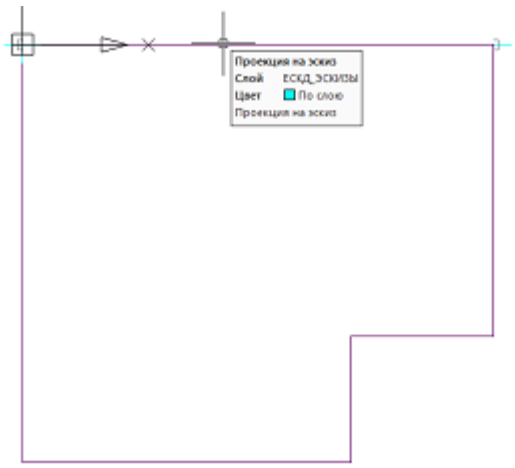
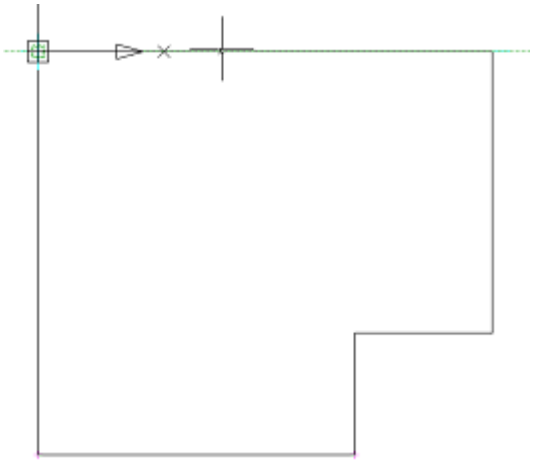
Вызовите команду **Добавить плоский эскиз**.



Укажите плоскую грань в качестве рабочей плоскости.

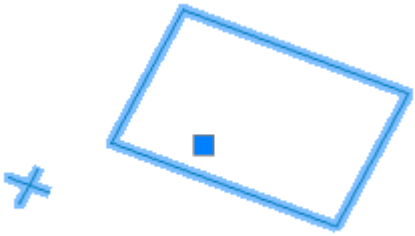
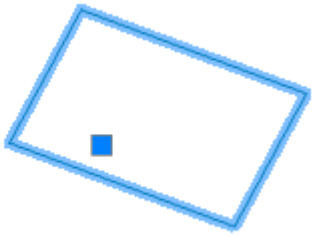


В зависимости от настройки будет добавлена проекция на эскиз.

Да	Нет
	

Автоматически проецировать точку начала координат на новый эскиз

Управляет созданием проекции точки начала координат при создании нового эскиза.

Да	Нет
	

Автоматически корректировать ПСК при редактировании вхождения блока с 2D зависимостями

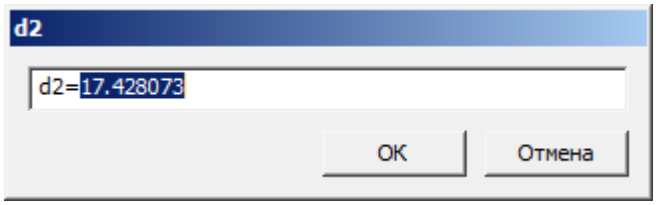
Автоматическая корректировка ПСК при редактировании вхождения блока с 2D зависимостями.

Восстанавливать видовую камеру при выходе из режима редактирования эскиза

Если параметр включен, видовая камера встанет в положение до редактирования эскиза.

Редактировать значение параметрических зависимостей в момент ее создания

Управляет открытием диалога редактирования зависимости сразу после установки.



Ассоциативность при создании новых тел

Включенный параметр позволяет строить фиксированные тела без возможности дефиксации. Эскиз при этом должен быть привязан к какой-либо плоскости.

Слой плоских эскизов

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться плоские эскизы.

Слой рабочих объектов

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться объекты.

Слой сечений

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться сечения.

Слой для параметрических 3D тел

Позволяет настраивать наименование слоя, на котором будут располагаться параметрические 3D тела.

Показывать спираль резьбы

Управляет отображением спирали резьбы.

Цвет спирали резьбы

Цвет спирали резьбы.

Цвет графики поверхности резьбы

Цвет поверхности резьбы.

Точность отображения массы

Точность отображения массы для свойств инспектора и свойств деталей и сборочных единиц.

3D. Настройки 2D видов

Настройки 2D Видов	
Автоматическое обновление	Да
Слой	ВИДЫ
Видимые линии	
Показать на сечениях	Да
Цвет линий	По объекту
Тип линий	По объекту
Вес линий	По объекту
Невидимые линии	
Показать на видах	Нет
Цвет линий	По объекту
Тип линий	ГОСТ 2.303 4
Вес линий	0.20 мм
Граница сечения	
Настройки отличаются от видимых линий	Нет
Цвет линий	По объекту
Тип линий	По объекту
Вес линий	По объекту
Штриховка	
Показать	Да
Штриховка грани	Тип - [Из линий]

Автоматическое обновление

Настраивает режим обновления 2D видов.

Слой

Определяет слой, на котором будут располагаться 2D виды.

Видимые линии

Показать на сечениях

Настраивает отображение видимых линий на сечениях.

Цвет линий

Определяет цвет видимых линий.

Тип линий

Определяет тип видимых линий.

Вес линий

Определяет вес видимых линий.

Невидимые линии

Показать на видах

Настраивает отображение невидимых линий на 2D видах.

Цвет линий

Определяет цвет невидимых линий.

Тип линий

Определяет тип невидимых линий.

Вес линий

Определяет вес невидимых линий.

Граница сечения

Настройки отличаются от видимых линий

Определяет, отличаются ли параметры линий границы сечения от видимых линий. Если нет, последующие настройки линии не имеют силу.

Цвет линий

Определяет цвет линии границы сечения.

Тип линий

Определяет тип линии границы сечения.

Вес линий

Определяет вес линии границы сечения.

Штриховка

Показать

Управляет отображением штриховки.

Штриховка грани

Настройки типа штриховки.

3D. Настройки псевдоразреза

Штриховка

Показать

Управляет отображением штриховки.

Штриховка грани

Настройки типа штриховки.

Прозрачность поверхности

Настройки типа штриховки. По умолчанию 0 – полная прозрачность.

История 3D построений

Главное меню: **3D** – **История 3D построений...**

Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** – **История 3D построений...**

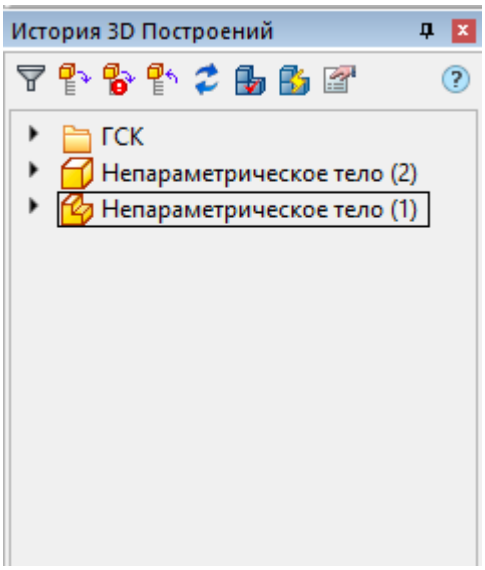
Функциональная панель: **История 3D Построений**

Командная строка: **SHOWTAB3DHISTORYNET**

Командная строка: **ПАНЕЛЬ** (**TABS**) > **История 3D построений**

При работе в среде 3D-проектирования на экране отображается функциональная панель, содержащая дерево построения модели.

Дерево построения – последовательность объектов (действий), составляющих модель.



Интерфейс

Дерево построений содержит набор инструментов:

Отфильтровать элементы – массово скрывает все рабочие объекты: плоскости, оси, точки.

Развернуть детали – разворачивает все ветки в дереве.

Развернуть детали с ошибками – разворачивает ветки деталей, имеющих ошибки.

Свернуть детали – сворачивает все развернутые ветки в дереве.

Обновить дерево – обновляет дерево построений.

Перестроить и обновить модель (**3Drebuild**) – перестраивает модель.

Обновить модель (**mchist3Dupdate**) – обновляет модель.

Свойства сборки – открывает диалог **Свойства сборочной единицы**, где указываются данные выбранного объекта для спецификации.

Объекты дерева

– корневая папка **ГСК** (Главная Система Координат). Нижеследующие объекты привязаны к ней:

- – плоскости YZ, ZX, XY. По умолчанию они скрыты и имеют серую иконку . Доступны следующие команды контекстного меню:
    - **Скрыть** – скрывает отображение плоскости в пространстве модели.
    - **Показать** – показывает отображение плоскости в пространстве модели.
    - **Показать в документе** – фокусирует плоскость в центре пространства модели. Команда доступна при отображении плоскости.
    - **Создать 2d-эскиз** – вызывает команду **Добавить плоский эскиз**. Плоскость рисования эскиза указывать не нужно.
- – оси oX, oY, oZ. По умолчанию они скрыты и имеют серую иконку . Доступны следующие команды контекстного меню:
    - **Скрыть** – команда скрывает отображение оси в пространстве модели.
    - **Показать** – команда показывает отображение оси в пространстве модели.

- **Показать в документе** – команда фокусирует ось в центре пространства модели. Команда доступна при отображении оси.

- – начало координат. По умолчанию скрыто и имеет серую иконку . Доступны следующие команды контекстного меню:
  - **Скрыть** – команда скрывает отображение начало координат в пространстве модели.
  - **Показать** – команда показывает отображение начало координат в пространстве модели.
  - **Показать в документе** – команда фокусирует начало координат в центре пространства модели. Команда доступна при отображении начало координат.

– корневая папка **Сечения**. Нижеследующие объекты привязаны к ней:

- – **Сечение**. Имеет дочерние объекты **Вид**, взятые с сечения.

– **2D Эскиз**. При применении к нему 3D Операции привязывается к операции (становится его дочерним элементом) и иконка становится неактивной. Исключение – сборочный эскиз.

Тело. Представляет собой 3D объект. Листовые тела имеют свою иконку . Нижеследующие объекты могут быть привязаны к телу:

- 2D Эскиз.
- Рабочая плоскость. Может располагаться в корне дерева и входить в состав объектов **Тело**.
- Рабочая ось. Может располагаться в корне дерева и входить в состав объектов **Тело**.
- Рабочая точка. Может располагаться в корне дерева и входить в состав объектов **Тело**.
- Выдавливание. 3D операция.
- Вращение. 3D операция.
- Вытягивание по траектории. 3D операция.
- Вытягивание по сечениям. 3D операция.
- Объединение. Содержит тела объединения.
- Пересечение. Содержит тела пересечения.
- Вычитание. Содержит тела вычитания.
- Фаска.
- Скругление.
- Зеркало.
- Прямоугольный массив.
- Круговой массив.
- 3D зависимости.
- Непараметрическое тело.
- Конец построений. Объект указывает на конец построения тела.

Доступны следующие команды контекстного меню для объекта **Тело**:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать тело.
- **Удалить (Del)** – удаляет тело и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Скрыть** – скрывает тело и дочерние объекты из пространства модели.

- **Показать** – показывает тело и дочерние объекты в пространстве модели.
- **Фиксация** – фиксирует тело в пространстве. Нельзя двигать (**3D Move**), вращать (**3D Rotate**) или выравнивать (**3D Align**). Тело приобретает иконку с якорем .
- **Дефиксация** – дефиксирует тело. Можно двигать (**3D Move**), вращать (**3D Rotate**) или выравнивать (**3D Align**).
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает тело в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.
- **Создать деталь** – создает из тела деталь , внутренние объекты скрываются. Деталь представляет собой 3D-блок.

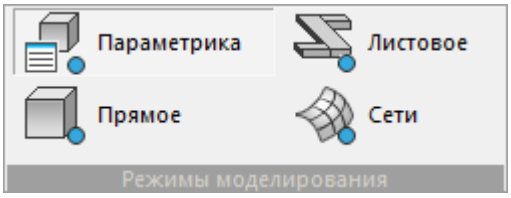
 Деталь – объект представляет собой 3D-блок.

Доступны следующие команды контекстного меню для объекта **Деталь**:

- **Открыть в редакторе** – открывает редактор 3D-блоков.
- **Редактировать по месту** – открывает редактор 3D-вхождений.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать деталь.
- **Удалить (Del)** – удаляет деталь и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Скрыть** – скрывает тело и дочерние объекты из пространства модели.
- **Показать** – показывает тело и дочерние объекты в пространстве модели.
- **Фиксация** – фиксирует тело в пространстве. Нельзя двигать (**3D Move**), вращать (**3D Rotate**) или выравнивать (**3D Align**). Тело приобретает иконку с якорем .
- **Дефиксация** – дефиксирует тело. Можно двигать (**3D Move**), вращать (**3D Rotate**) или выравнивать (**3D Align**).
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает тело в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.
- **Расформировать** – разбивает деталь(сборку) на составные части.
- **Создать сборочную единицу** – команда активна при выборе двух и более деталей (тел, сборок) и создает сборочную единицу . Сборка представляет собой 3D-блок.
- **Свойства детали** – команда открывает диалог **Свойства детали**.

 Сборка – объект представляет собой 3D-блок, включающий в себя несколько единиц деталей, тел, сборок. Команды контекстного меню аналогичны объекту **Деталь**.

Режимы моделирования



В процессе проектирования используются различные виды моделирования: Параметрическое, Прямое, Листовое, Сети.

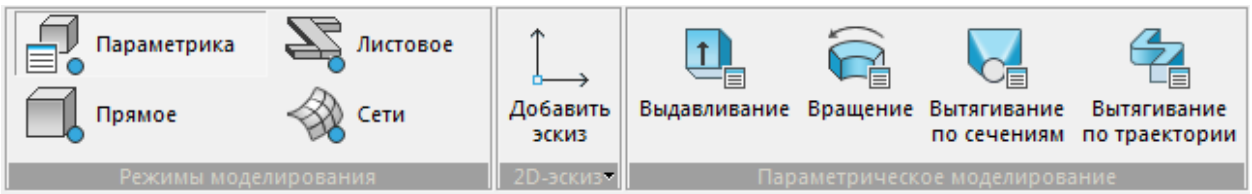
При одновременном расположении всех команд этих видов моделирования на одной вкладке создается путаница.

Для удобства проектирования добавлен блок ленты **Режимы моделирования**, который включает следующие команды:

Лента: **3D-инструменты** – **Режимы моделирования** – **Параметрика**

Командная строка: **3DDRAFTINGMODE0**

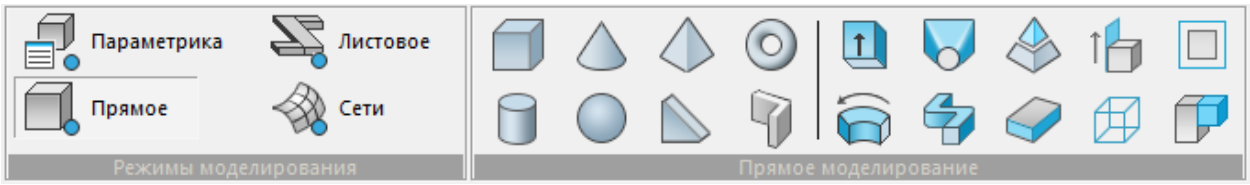
Открывает блоки ленты **Параметрическое моделирование**, **2D-эскиз**.



Лента: **3D-инструменты** – **Режимы моделирования** – **Прямое**

Командная строка: **3DDRAFTINGMODE1**

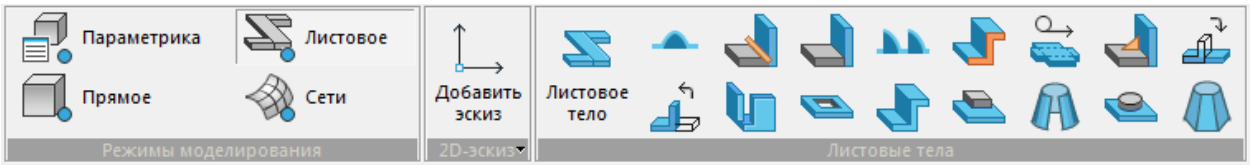
Открывает блок ленты **Прямое моделирование**.



Лента: **3D-инструменты** – **Режимы моделирования** – **Листовое**

Командная строка: **3DDRAFTINGMODE2**

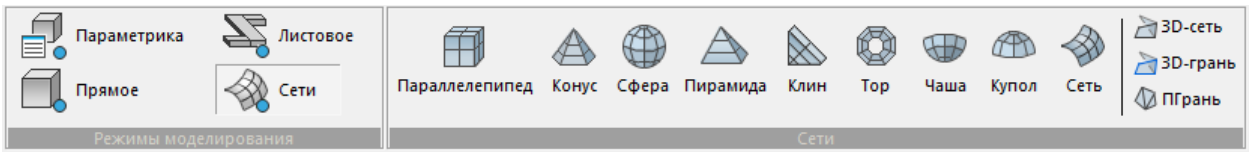
Открывает блоки ленты **Листовые тела**, **2D-эскиз**.



Лента: **3D-инструменты** – **Режимы моделирования** – **Сети**

Командная строка: **3DDRAFTINGMODE3**

Открывает блок ленты **Сети**.



2D Эскиз

Создание эскиза

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Добавить плоский эскиз**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Добавить эскиз**

Панель инструментов: **3D** – **Добавить плоский эскиз**

Командная строка: **PSADD**

Существует 2 приема создания эскиза, с привязкой к плоскости и без привязки.

С эскиза без привязки создается 3D операция в новое нефиксированное тело.

С эскиза с привязкой к плоскости тела создается 3D операция с привязкой к телу.

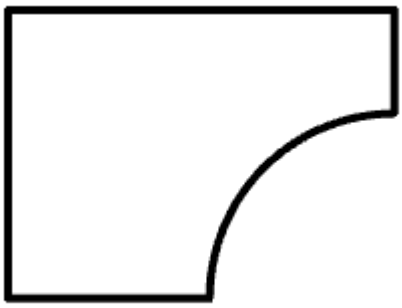
С эскиза с привязкой к плоскости, не принадлежащей телу, создается новое тело. Фиксация создаваемого тела зависит от настройки **Ассоциативность при создании новых тел**.

ВАЖНО!	При создании эскиза, который послужит сечением для операций 3D проектирования, важно помнить, что эскиз должен представлять собой замкнутый контур.

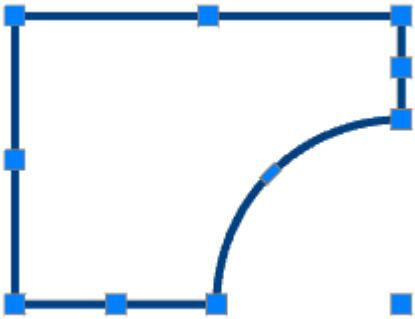
Создание эскиза без привязки к плоскости

Создание эскизов без привязки к плоскости производится в плоскости XY.

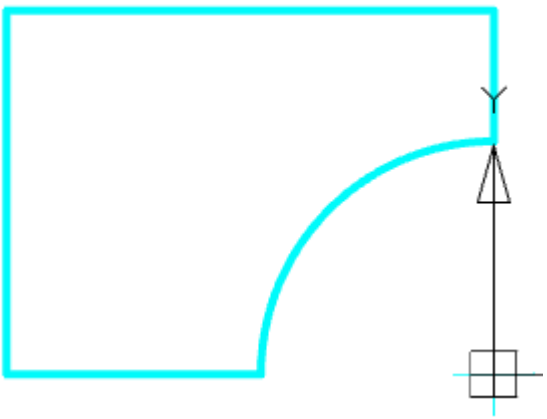
1. Начертите эскиз.



2. Выберите все объекты эскиза.



3. Вызовите команду **Добавить эскиз**. Система автоматически установит нужную ориентацию вида. Будут перенесены все доступные в эскизе объекты из выбранных.



4. Завершите редактирование эскиза.

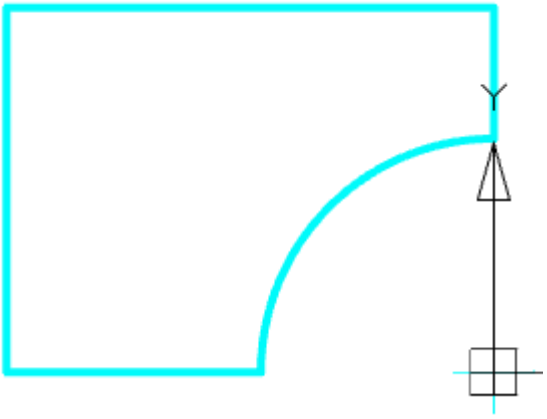
5. Эскиз без привязки к плоскости будет создан и добавлен в Историю 3D построений.

Создание эскиза с привязкой к плоскости (ассоциативный)

1. Вызовите команду **Добавить эскиз**.

2. Выберите плоскость создания эскиза. Это может быть плоскость ГСК, любая рабочая плоскость, а также плоская поверхность тела. Система автоматически установит нужную ориентацию вида – нормально к выбранной плоскости.

3. Начертите эскиз.



Для удобства, в режиме редактирования эскиза, на ленте собраны все необходимые команды для того чтобы начертить эскиз, отредактировать его геометрию, спроецировать какую-нибудь грань или закончить редактирование эскиза.

4. Завершите редактирование эскиза.

5. Эскиз с привязкой к плоскости будет создан и добавлен в Историю 3D построений.

Свойства

Индивидуальных свойств не имеет.

Ручки

Ручка перемещения – служит для перемещения эскиза в пространстве модели.

История 3D построений

2D Эскиз. При создании 2D Эскиз располагается в корне дерева. При применении к нему 3D Операции привязывается к операции (становится его дочерним элементом) и иконка становится неактивной. Исключение – сборочный эскиз.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование эскиз. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать эскиз.
- **Удалить (Del)** – удаляет эскиз из дерева и пространства модели.
- **Скрыть** – скрывает эскиз из пространства модели. Иконка становится неактивной.
- **Показать** – показывает эскиз в пространстве модели. Иконка становится активной.
- **Подавить** – удаляет эскиз из пространства модели. Иконка становится неактивной. Подавленные элементы удаляются только из пространства модели, при этом остаются в дереве построений. После подавления элемента модель перестроится без учета исключенных элементов и производных от них операций.
- **Восстановить** – восстанавливает эскиз в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает эскиз в центре пространства модели.

Добавить сборочный эскиз

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Добавить сборочный эскиз**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Добавить сборочный эскиз**

Панель инструментов: **3D** – **Добавить сборочный эскиз**

Командная строка: **PSADDASM**

Команда аналогична созданию 2D Эскиза.

Отличия сборочного эскиза:

- сборочный эскиз не входит ни в одно тело, в том числе и в дереве модели;
- тело, построенное со сборочного эскиза, автоматически фиксируется в последнем положении без возможности дефиксации;
- тело, построенное со сборочного эскиза, можно перемещать только вместе со сборочным эскизом. При этом перемещать можно только эскиз.

Включить объект в эскиз

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Включить объект в эскиз**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Включить объект в эскиз**

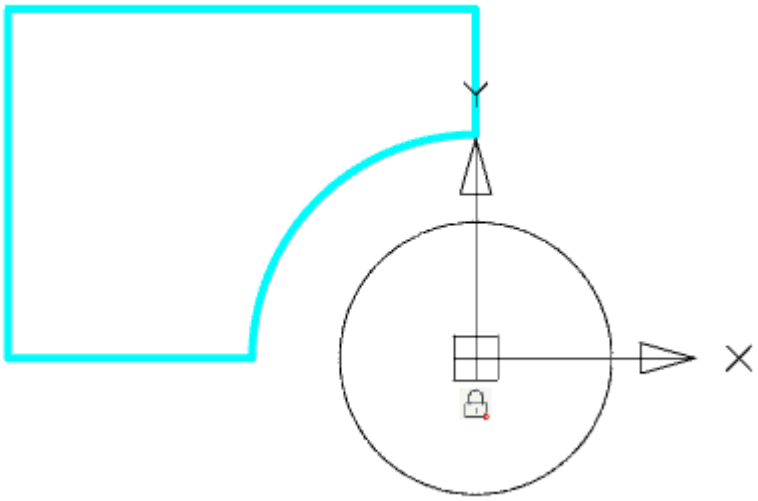
Панель инструментов: **3D** – **Включить объект в эскиз**

Командная строка: **PSINCL**

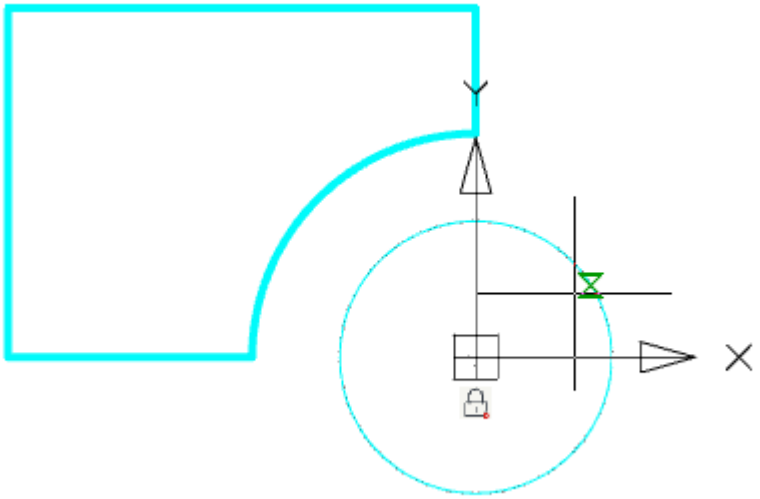
Команда предназначена для добавления в эскиз объектов, построенных не в режиме эскиза. Команда доступна в режиме создания (редактирования) эскиза.

Порядок действий

1. В режиме редактирования эскиза вызовите команду **Включить объект в эскиз**.



2. Укажите объекты, которые необходимо добавить в эскиз. Объект добавится в эскиз.



3. Для выхода из режима добавления нажмите клавишу ***ESC***.

Спроецировать на эскиз

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Спроецировать на эскиз**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Спроецировать на эскиз**

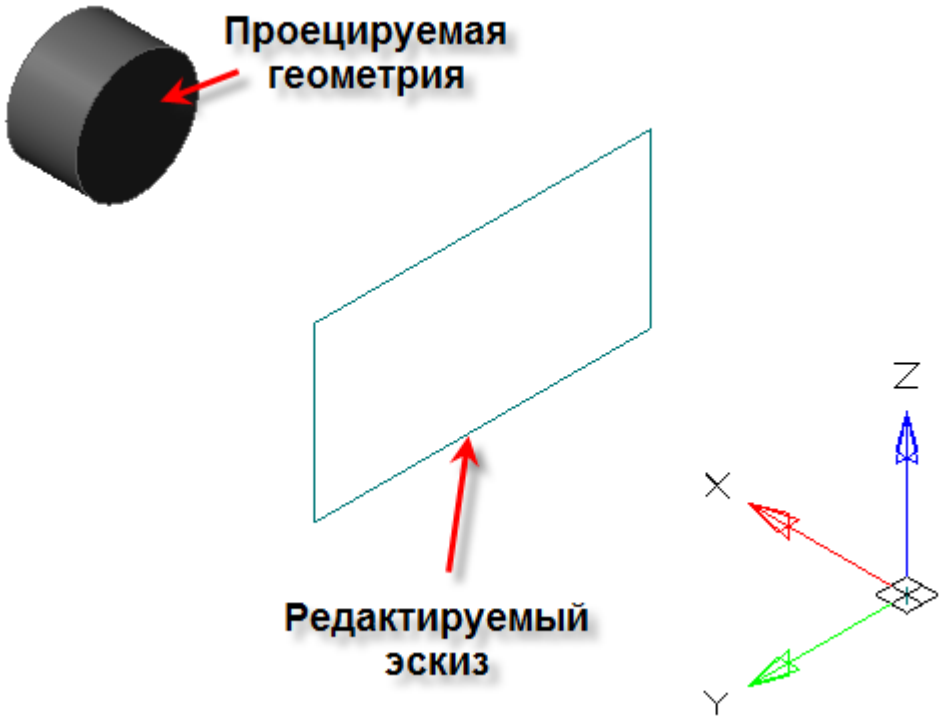
Панель инструментов: **3D** – **Спроецировать на эскиз**

Командная строка: **PSPROJ**

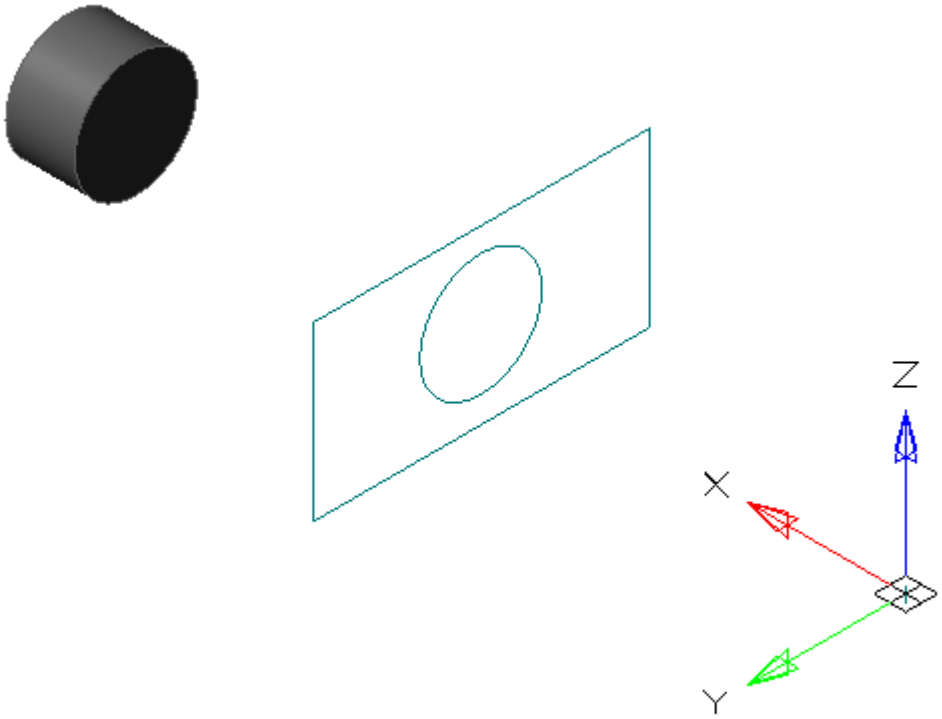
Команда проецирует геометрию, построенную не в режиме эскиза. Также можно проецировать геометрию с тел. Команда доступна в режиме создания (редактирования) эскиза.

Порядок действий

1. В режиме редактирования эскиза вызовите команду **Спроецировать на эскиз**.



2. Последовательно укажите ребра объекта, которые необходимо спроецировать. Проецирование производится автоматически сразу после указания.



3. Для выхода из цикла нажмите клавишу ***ESC***.

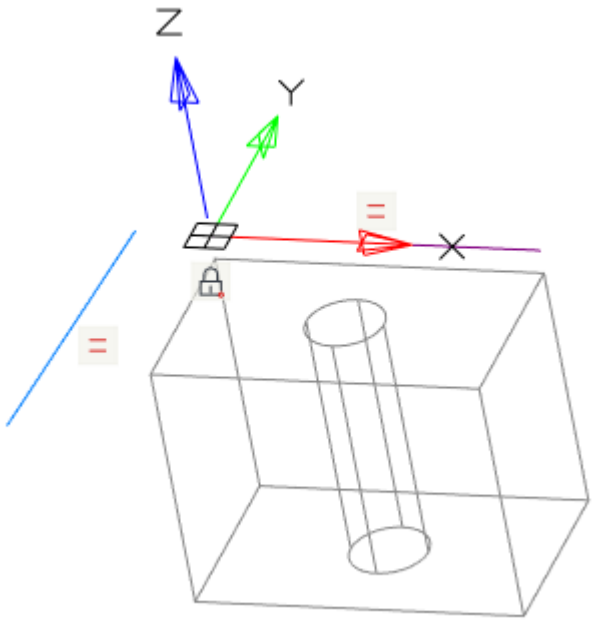
ВАЖНО! При удалении проецирующей геометрии проекция удаляется вместе с геометрией.

Особенности работы

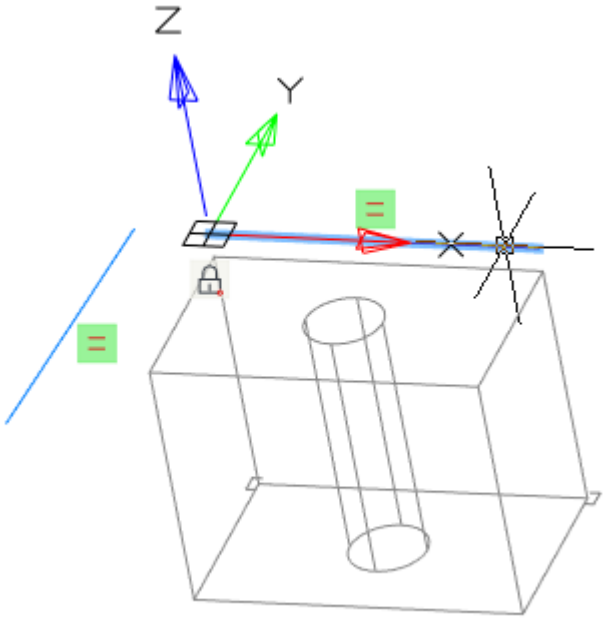
Спроецированную геометрию на эскизе можно переопределить на другую такого же типа. При этом все ассоциативные привязки сохраняются.

Для переопределения необходимо:

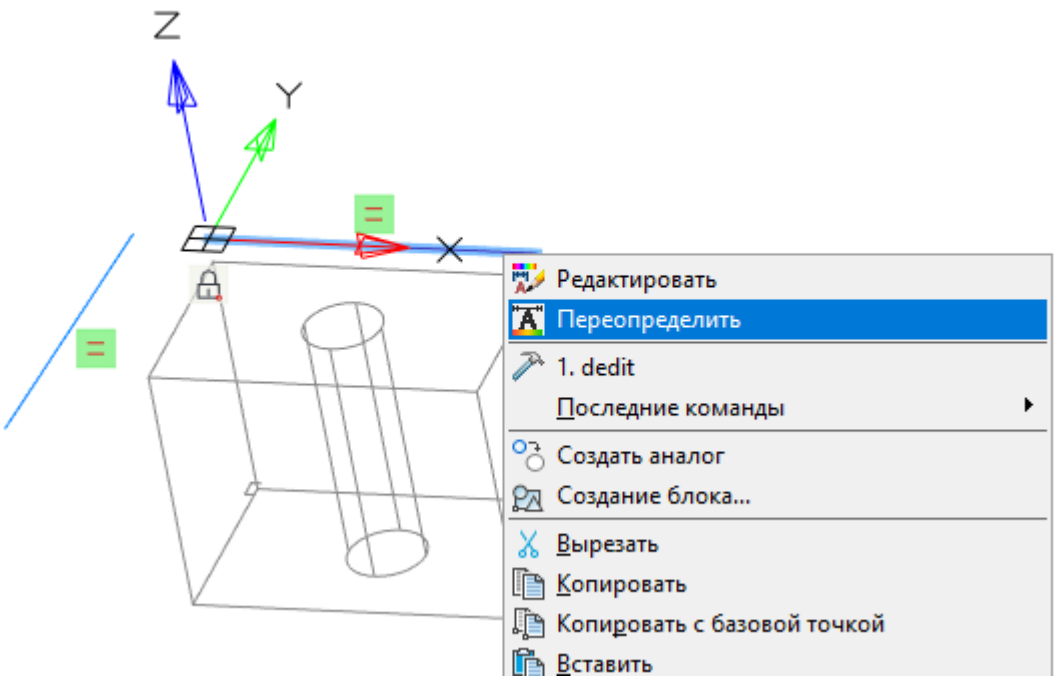
1. Вызовите эскиз на редактирование.



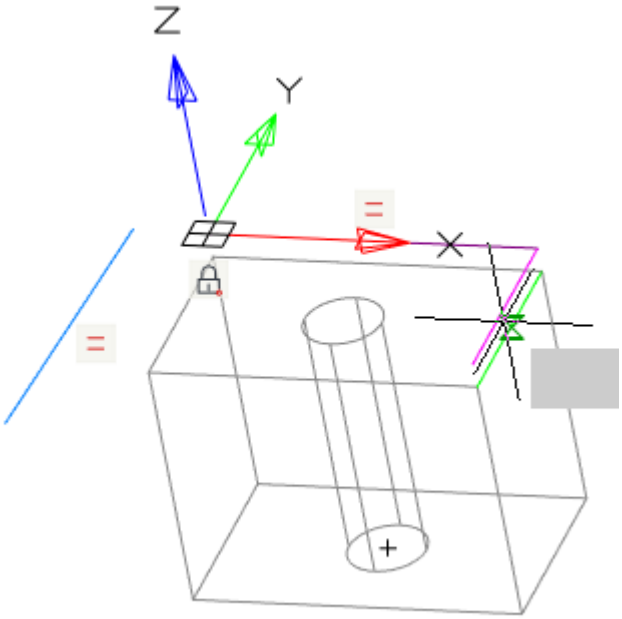
2. Выберите спроецированную геометрию.



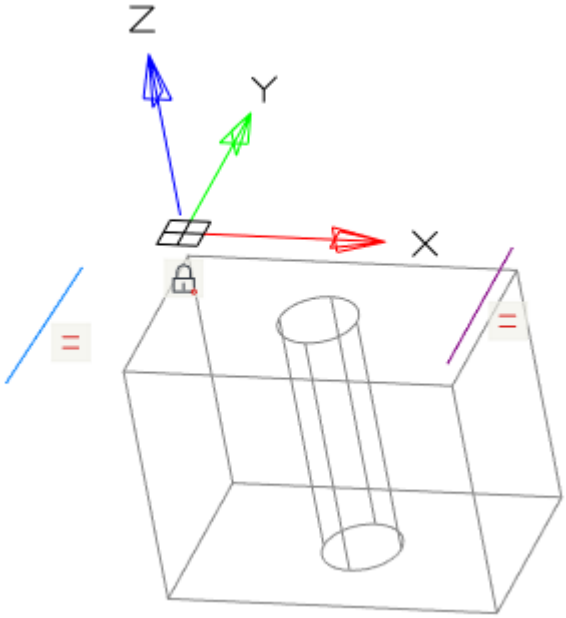
3. Вызовите контекстное меню ПКМ и выберите команду **Переопределить**.



4. Укажите другое ребро объекта, оно должно иметь тот же тип (линия, окружность...).



5. Геометрия будет переопределена. Ассоциативные привязки сохранятся.



Изменить плоскость эскиза

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Изменить плоскость эскиза**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Изменить плоскость эскиза**

Панель инструментов: **3D** – **Изменить плоскость эскиза**

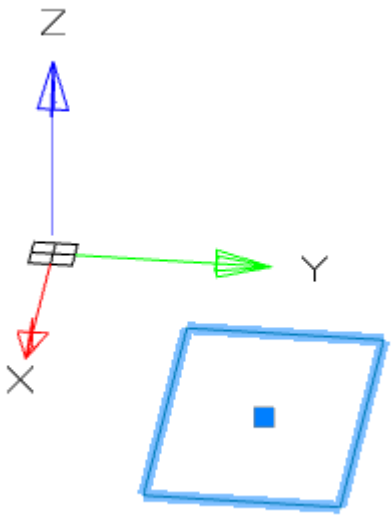
Командная строка: **PSREDEFINE**

Команда меняет плоскость выбранного эскиза на другую плоскую поверхность или рабочую плоскость.

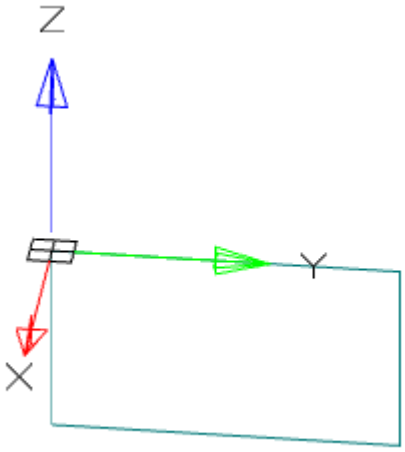
Порядок действий

1. Вызовите команду **Изменить плоскость эскиза**.

2. Выберите в пространстве модели или в **Истории 3D построений** эскиз для перемещения.



3. Выберите новую плоскость для эскиза в пространстве модели, в **Истории 3D построений** или плоскости ГСК из контекстного меню.



4. Эскиз будет автоматически перенесен в другую плоскость.

Задать систему координат эскиза

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Задать систему координат эскиза**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Задать систему координат эскиза**

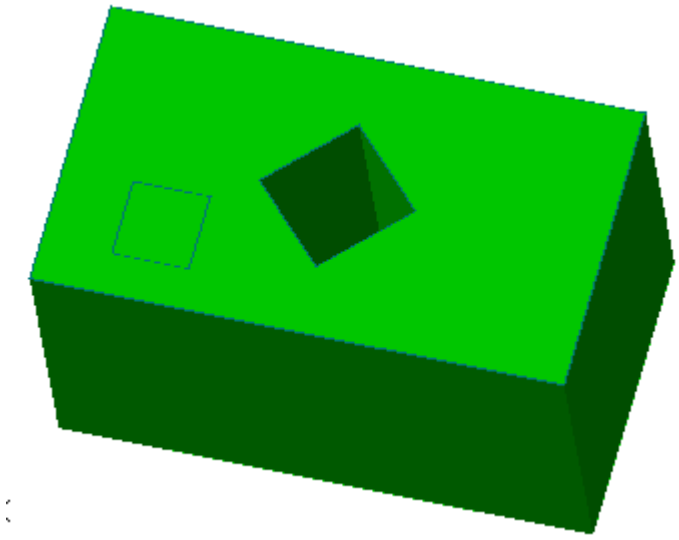
Панель инструментов: **3D** – **Задать систему координат эскиза**

Командная строка: **PSDEFINECS**

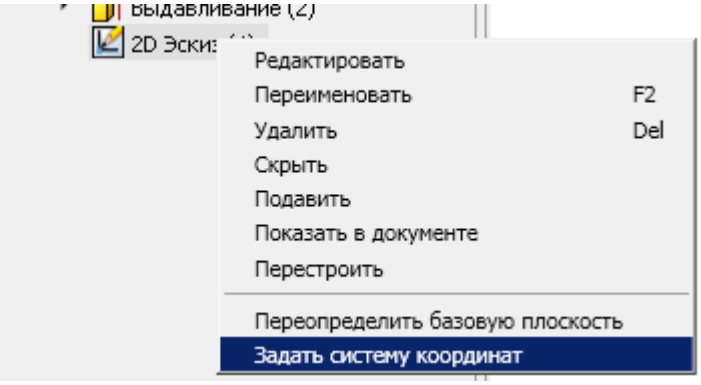
При создании эскиза на плоской грани или рабочей плоскости система автоматически создает систему координат эскиза. Команда **Задать систему координат эскиза** необходима для редактирования системы координат выбранного эскиза.

Порядок действий

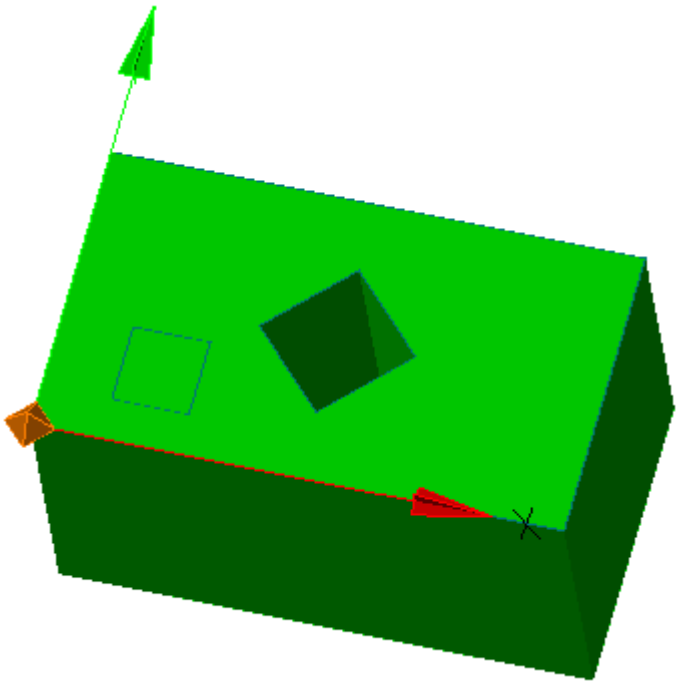
1. Предварительно должен быть создан эскиз на рабочей плоскости или плоской грани.



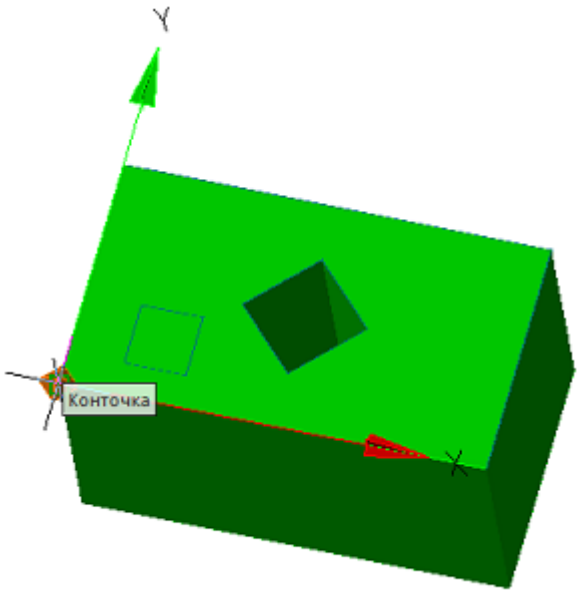
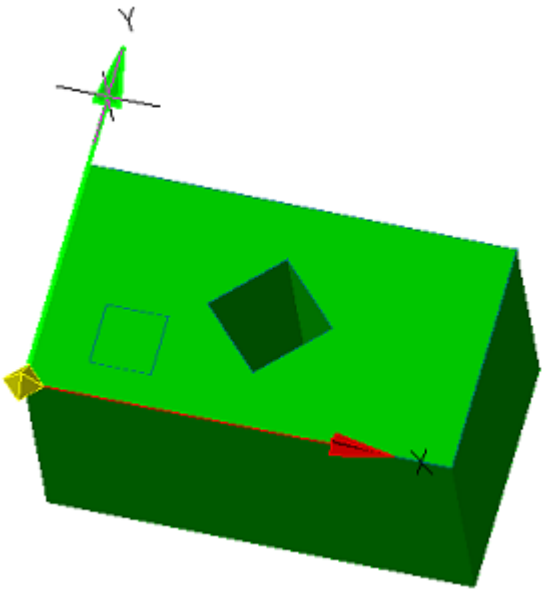
2. Вызовите команду **Задать систему координат эскиза** и укажите при необходимости плоский эскиз.



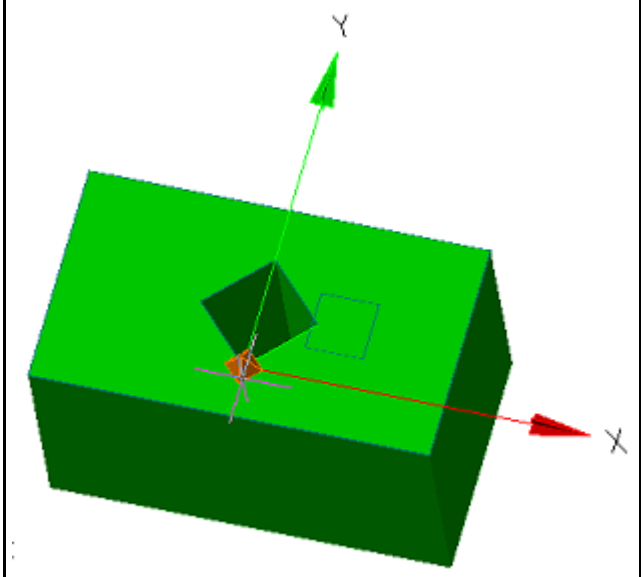
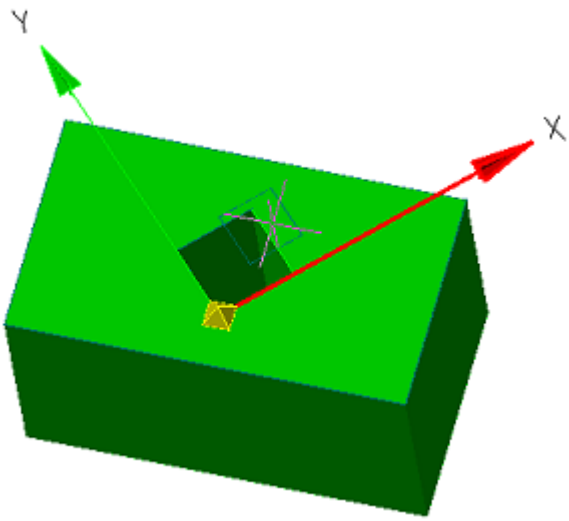
3. Отобразится система координат эскиза.



4. Выберите элемент для изменения. В качестве элемента для изменения могут служить оси X, Y или точка начала координат.

Точка	Ось
	

5. Укажите новое положение элемента. Для изменения начала координат необходимо указать новую точку, для изменения направления оси необходимо указать любое прямолинейное ребро. Положение эскиза относительно своей системы координат не изменяется.

Точка	Ось
	

6. Система координат эскиза будет изменена.

Редактировать плоский эскиз

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Редактировать плоский эскиз**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Редактировать эскиз**

Панель инструментов: **3D** – **Редактировать плоский эскиз**

Командная строка: **PSEDIT**

Контекстное меню: Команда **Редактировать** на выбранном эскизе в **Истории 3D построений**.

Команда переводит в режим редактирования плоский эскиз.

Порядок действий

1. Укажите в пространстве модели или в **Истории 3D построений** эскиз.
2. Вызовите команду **Редактировать эскиз**.
3. Эскиз перейдет в режим редактирования.

Завершение редактирования эскиза

Главное меню: **3D** – **2D Эскиз** – **Закончить редактирование плоского эскиза**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Эскиз** – **Закончить редактирование**

Панель инструментов: **3D** – **Закончить редактирование плоского эскиза**

Командная строка: **PSENDEDIT**

Команда завершает создание или редактирование эскиза.

Параметрическое моделирование

Выдавливание

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Выдавливание**

Лента: **3D-инструменты** – **Параметрическое моделирование** – **Выдавливание**

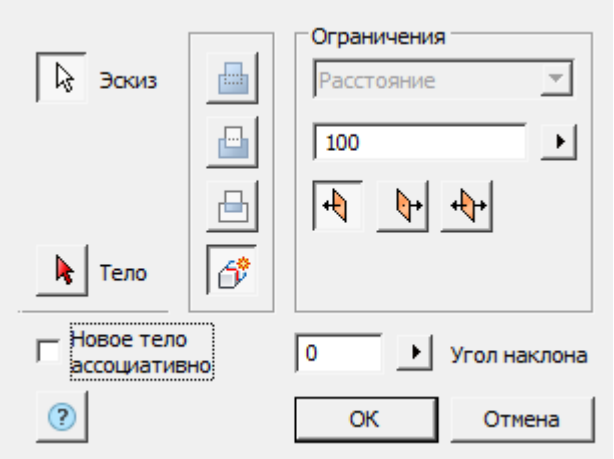
Панель инструментов: **3D** – **3D Выдавливание**

Командная строка: **3DEXTRUDE**

Инструмент для протягивания сечения по прямолинейной траектории.

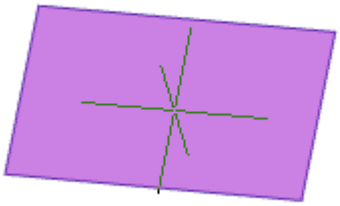
Порядок действий

1. Создайте 2D эскиз (если его нет).
2. Вызовите команду **Выдавливание**. Откроется диалог **3D Выдавливание**.

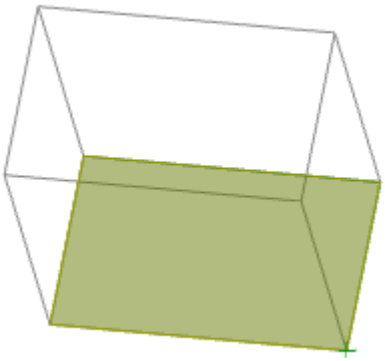


3. Укажите необходимые параметры в диалоговом окне **3D Выдавливание**:
   - Выберите эскиз сечения. Возможные эскизы подсвечиваются. Эскиз должен являться замкнутым контуром.

ПРИМЕЧАНИЕ Если уже выбрано сечение из одного эскиза, а нужно выбрать другое сечение из другого эскиза, то необходимо сначала снять выделение с уже выбранного сечения.

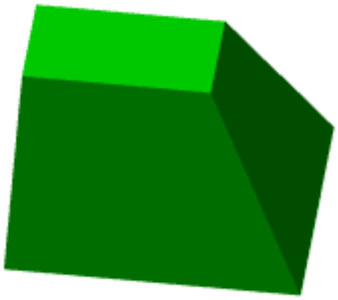


Одновременно с выбором сечения появляется контур выдавливаемого сечения – предварительный просмотр результата операции.



- Задайте расстояние выдавливания.
- Выберите направление: Положительное, Отрицательное, В обе стороны.
- Задайте при необходимости уклон выдавливания.

4. Нажмите кнопку **OK**. Операция будет произведена. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Выдавливание**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно

Кнопка **Эскиз** – позволяет выбрать в пространстве модели или в **Истории 3D построений** эскиз.

Кнопка **Тело** – позволяет указать родительское тело для эскиза.

Переключатель Новое тело ассоциативно – управляет параметром настроек Ассоциативность при создании новых тел. Включенный параметр позволяет строить фиксированные тела без возможности дефиксации.

Группа переключателей выбора действия операции:

- **Объединить** – создает новый объект выдавливания в ранее созданном теле. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Вырезать** – создает вырез контуром выбранного эскиза (например, отверстия). При вырезании становится активным поле выбора размерности, позволяющее выбрать длину выреза на расстояние или насквозь. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Пересечь** – создает объект пересечения контуров нового эскиза и ранее созданного тела. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Новое тело** – создает новый объект выдавливания. Новое тело появляется в дереве построений. При выборе переключателя ранее выбранный эскиз, принадлежащий телу, отвязывается от тела.

Ограничения:

- Расстояние **Поле выбора типа размерности**. Расстояние – выдавливание, вырезание или пересечение задается расстоянием. Насквозь – вырезание осуществляется сквозь все тело, поле ввода расстояния недоступно.
- Поле ввода 100 **Расстояние** – позволяет указать расстояние. Справа от поля присутствует кнопка для указания расстояния с чертежа.
- **Группа переключателей выбора направления** – управляет направлением выдавливания относительно плоскости эскиза.

Положительное направление – направляет выдавливание в сторону положительного направления оси, перпендикулярной к плоскости эскиза.

Отрицательное направление – направляет выдавливание в сторону отрицательного направления оси, перпендикулярной к плоскости эскиза.

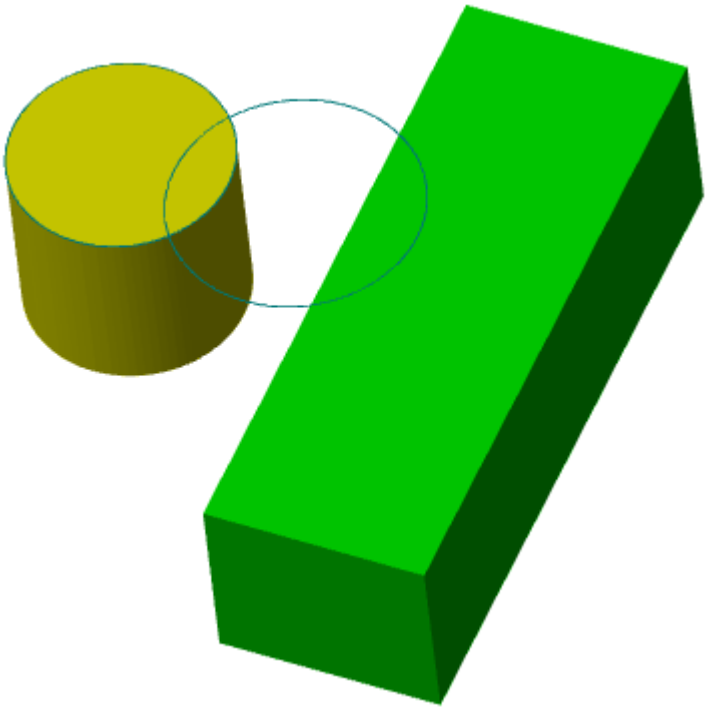
В обе стороны – направляет выдавливание в обе стороны относительно плоскости эскиза на одинаковое расстояние.

Поле ввода 10 **Угол наклона** – позволяет задать угол наклона. Операция создает тело, сужающееся в точку. Справа от поля присутствует кнопка для указания угла с чертежа.

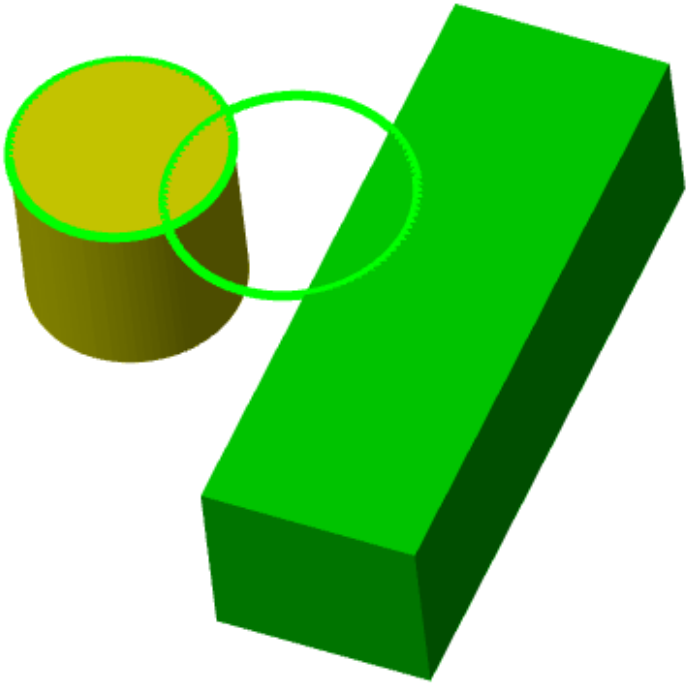
ПРИМЕЧАНИЕ При выборе граней уже имеющегося тела для построения 3D-операций рекомендуется отключать привязку **Центр** во избежание некорректной работы.

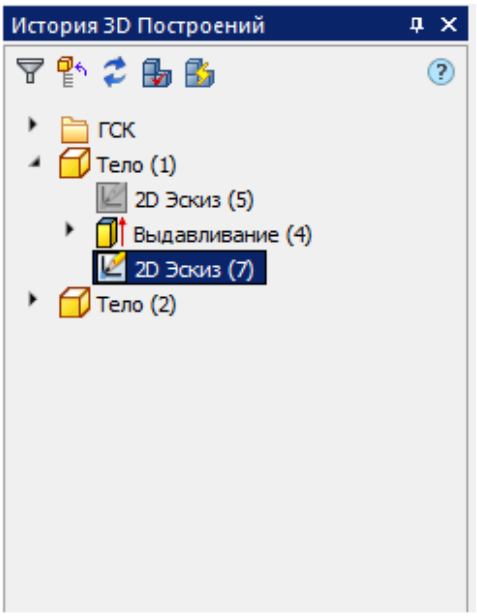
Выбор нового тела

Есть два тела: цилиндр и параллелепипед. На верхней плоскости цилиндра создан эскиз, представляющий собой круг, центр которого расположен между этими телами.

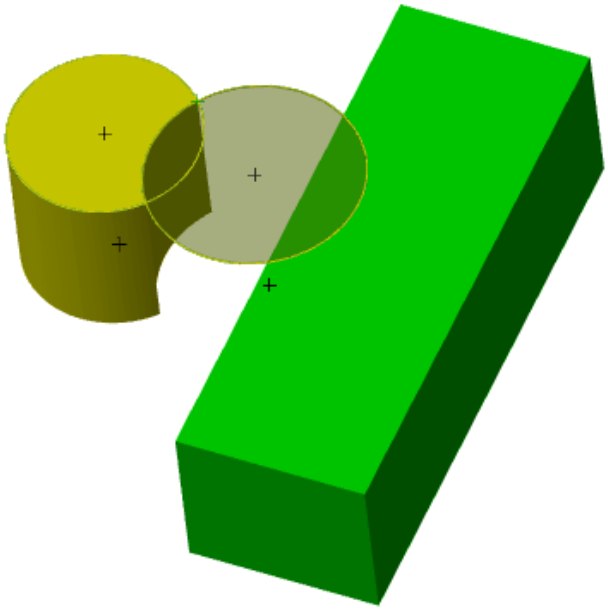


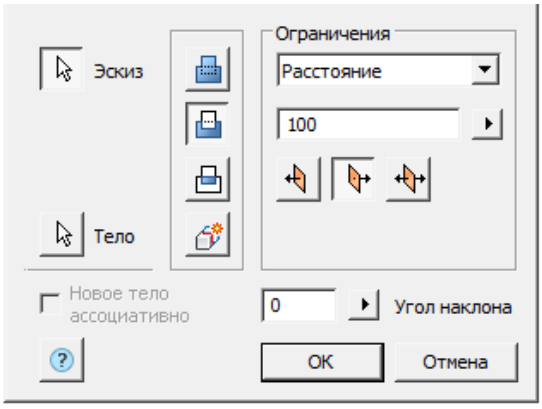
Вызовем диалог **3D Выдавливание** и выберем в качестве эскиза этот круг. В качестве действия выберем **Вырезать**. По умолчанию эскиз принадлежит тому телу, на плоскости которого он был построен, в данном случае – цилиндру. Соответственно, вырезание будет совершаться для цилиндра.



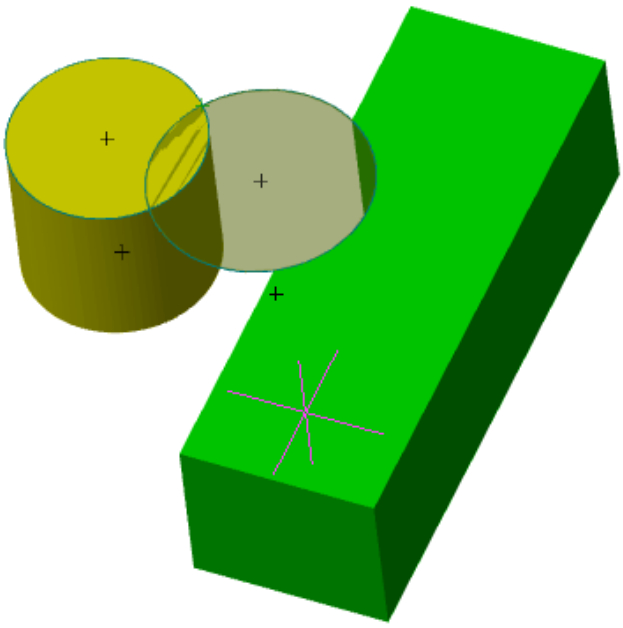


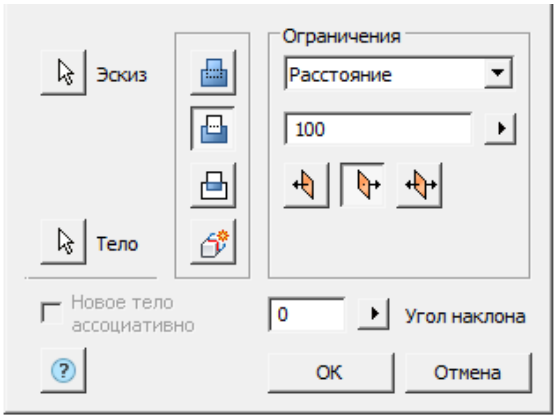
По умолчанию выбрано тело цилиндра



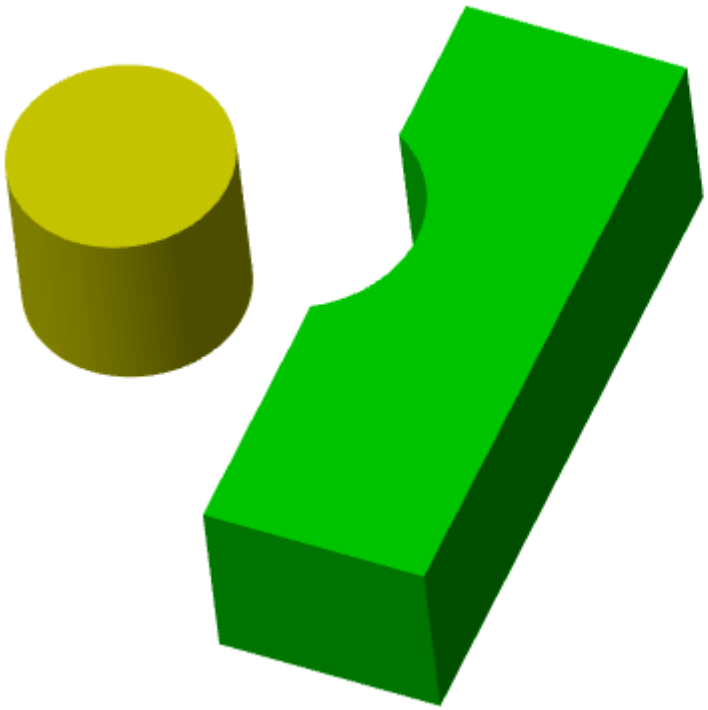


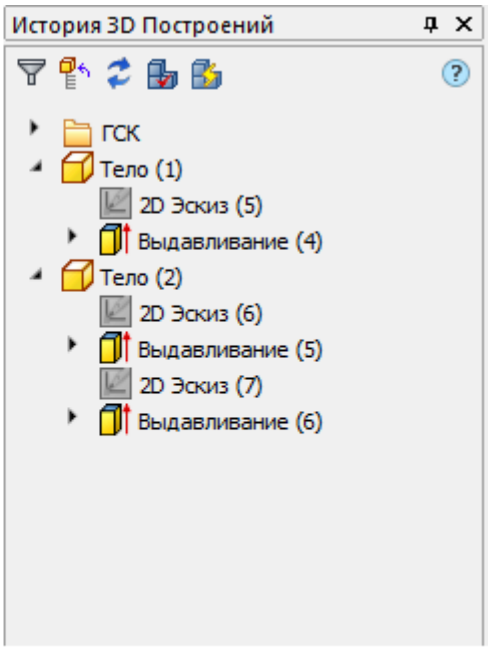
Назначим новое тело параллелепипед, для чего нажмем на кнопку **Тело** и ЛКМ выберем параллелепипед.





Результат: эскиз принадлежит телу Параллелепипед, входит в состав его дерева, и совершает вырез в его теле.





История 3D построений

Выдавливание. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.

- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Вращение

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Вращение**

Лента: **3D-инструменты** – **Параметрическое моделирование** – **Вращение**

Панель инструментов: **3D** – **3D Вращение**

Командная строка: **3DREVOLVE**

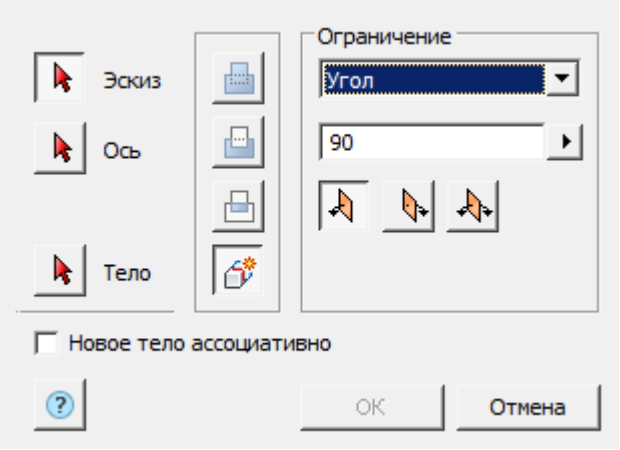
Инструмент для протягивания сечения по траектории в форме круга или кругового сегмента.

Порядок действий

1. Создайте 2D эскиз (если его нет).

2. Создайте при необходимости рабочую ось, вокруг которой будет производиться вращение. Также осью может служить грань тела.

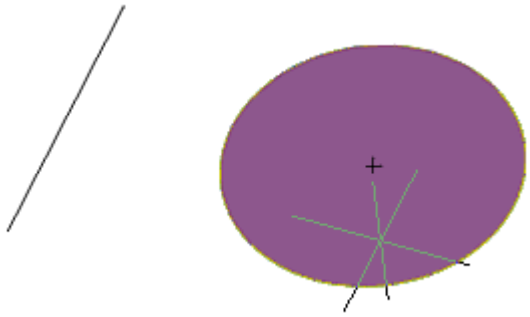
3. Вызовите команду **Вращение**. Откроется диалог **3D Вращение**.



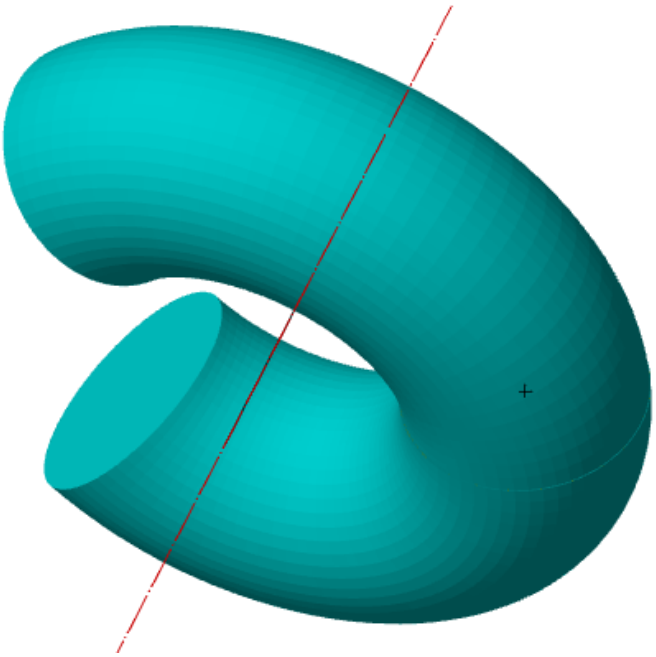
4. Укажите необходимые параметры в диалоговом окне **3D Вращение**:

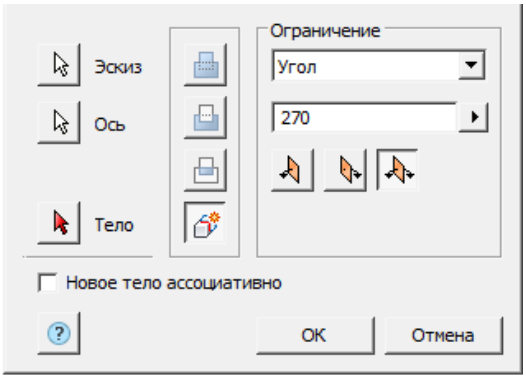
- Выберите эскиз сечения. Возможные эскизы подсвечиваются. Эскиз должен являться замкнутым контуром.

ПРИМЕЧАНИЕ Если уже выбрано сечение из одного эскиза, а нужно выбрать другое сечение из другого эскиза, то необходимо сначала снять выделение с уже выбранного сечения.



- Выберите ось вращения. Можно выбрать имеющуюся на чертеже линию, в том числе линию, входящую в состав эскиза, а также ребро тела. Появится предварительный просмотр результатов операции.
- Задайте при необходимости угол вращения и направление.





5. Нажмите кнопку **OK**. Операция будет произведена. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз, ось или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Вращение**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе граней уже имеющегося тела для построения 3D-операций рекомендуется отключать привязку **Центр** во избежание некорректной работы.

Диалоговое окно

Кнопка **Эскиз** – позволяет выбрать в пространстве модели или в **Истории 3D построений** эскиз.

Кнопка **Ось** – позволяет выбрать в пространстве модели или в **Истории 3D построений** ось вращения.

Кнопка **Тело** – позволяет указать родительское тело для эскиза (подробнее о функции см. Выдавливание).

Переключатель **Новое тело ассоциативно** – управляет параметром настроек **Ассоциативность при создании новых тел**. Включенный параметр позволяет строить фиксированные тела без возможности дефиксации.

Группа переключателей выбора действия операции:

- **Объединить** – создает новый объект вращением в ранее созданном теле. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Вырезать** – создает вырез вращением выбранного эскиза (например, отверстия). Эскиз должен принадлежать телу.
- **Пересечь** – создает объект пересечения контуров нового эскиза и ранее созданного тела. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Новое тело** – создает новый объект вращения. Новое тело появляется в дереве построений. При выборе переключателя ранее выбранный эскиз, принадлежащий телу, отвязывается от тела.

Ограничения:

- Угол **Поле выбора типа размерности**. **Угол** – вращение задается углом. **Полный круг** – вращение производится на полный круг.
- Поле ввода 270 **Угол** – позволяет указать угол вращения. Справа от поля присутствует кнопка для указания угла с чертежа.
- **Группа переключателей выбора направления** – управляет направлением выдавливания относительно плоскости эскиза.

Положительное направление – направляет вращение в сторону положительного направления оси, перпендикулярной к плоскости эскиза.

Отрицательное направление – направляет вращение в сторону отрицательного направления оси, перпендикулярной к плоскости эскиза.

В обе стороны – направляет вращение в обе стороны относительно плоскости эскиза на одинаковое расстояние.

История 3D построений

Вращение. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Вытягивание по траектории

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Вытягивание по траектории**

Лента: **3D-инструменты** – **Параметрическое моделирование** – **Вытягивание по траектории**

Панель инструментов: **3D** – **3D Вытягивание по траектории**

Командная строка: **3DSWEEP**

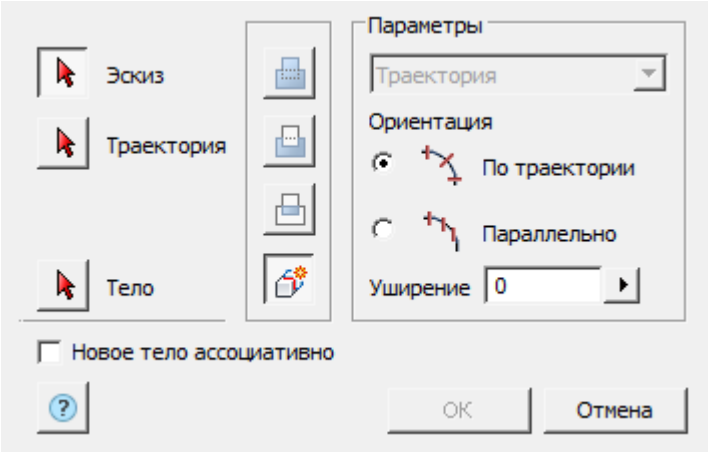
Инструмент для вытягивания сечения по ранее начерченной траектории.

Порядок действий

1. Создайте 2D эскиз (если его нет).

2. Создайте траекторию, по которой будет вытягиваться сечение. Траектория должна быть начерчена в режиме другого эскиза в ортогональной плоскости к плоскости сечения.

3. Вызовите команду **Вытягивание по траектории**. Откроется диалог **3D Вытягивание по траектории**.

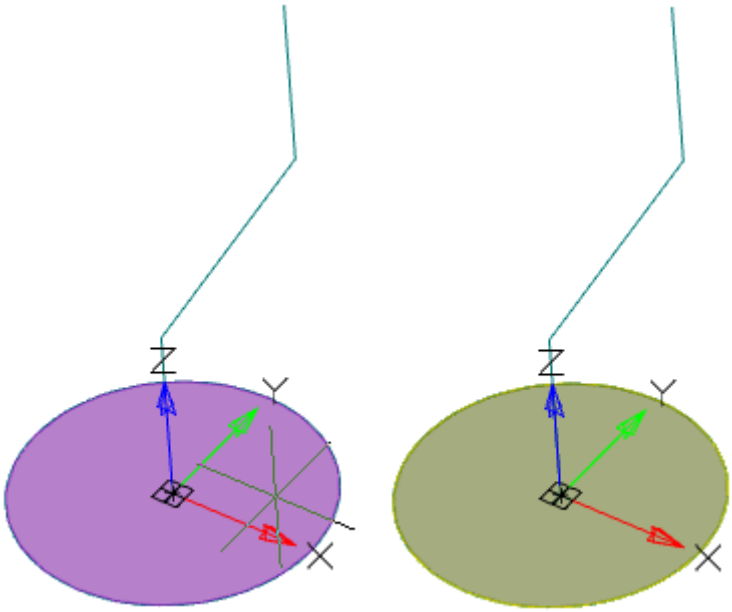


4. Укажите необходимые параметры в диалоговом окне **3D Вытягивание по траектории**:

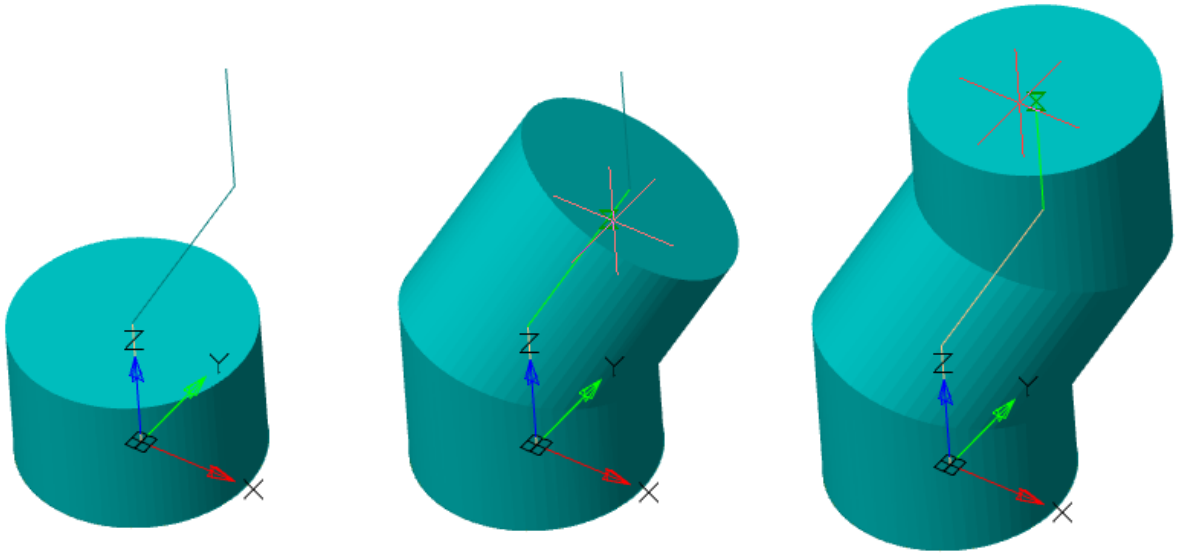
- Выберите эскиз сечения. Возможные эскизы подсвечиваются фиолетовой заливкой. Эскиз должен являться замкнутым контуром.

ПРИМЕЧАНИЕ Если уже выбрано сечение из одного эскиза, а нужно выбрать другое сечение из другого эскиза, то необходимо сначала снять выделение с уже выбранного сечения.

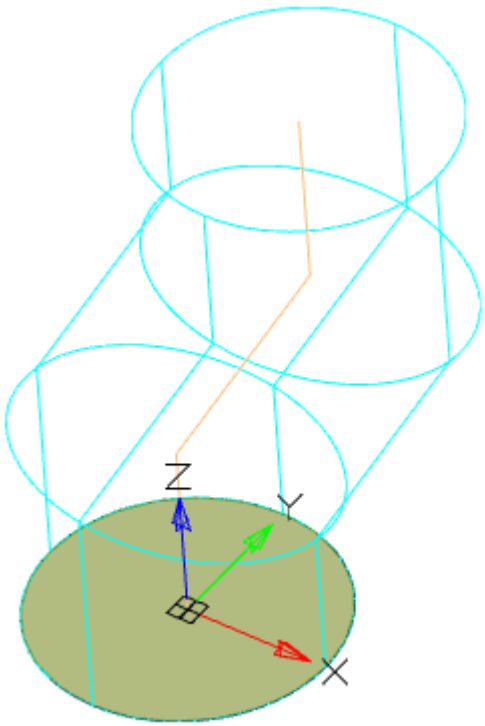
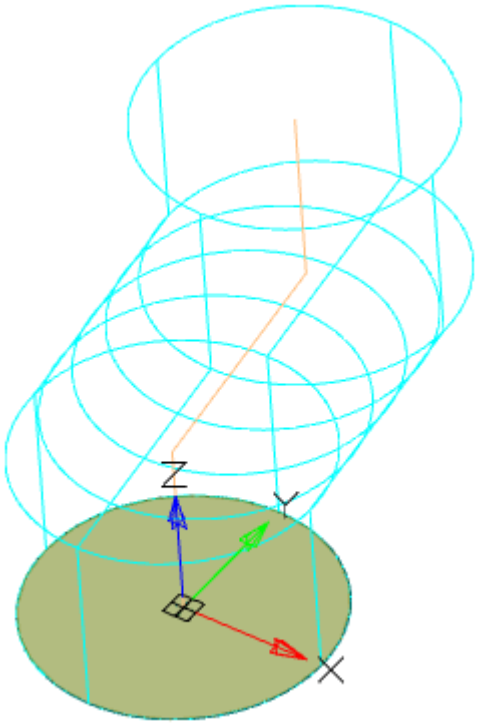
Выбранное сечение подсвечивается зеленой заливкой.



- Выберите траекторию. Если траектория представляет собой полилинию или сочетание отдельных линий, необходимо последовательно выбрать траекторию. Чтобы исключить из последовательности ошибочно выбранный отрезок траектории, необходимо щелкнуть по нему ЛКМ + ***SHIFT***.



- Выберите ориентацию.

По траектории	Параллельно
	

- При необходимости укажите уширение (если ориентация выбрана по траектории).

5. Нажмите кнопку **OK**. Операция будет произведена. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз, траектория или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Вытягивание по траектории**, содержащий эскиз и траекторию, с привязкой к существующему или новому телу.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе граней уже имеющегося тела для построения 3D-операций рекомендуется отключать привязку **Центр** во избежание некорректной работы.

Диалоговое окно

Кнопка **Эскиз** – позволяет выбрать в пространстве модели или в **Истории 3D построений** эскиз.

Кнопка **Траектория** – позволяет выбрать в пространстве модели или в **Истории 3D построений** траекторию.

Кнопка **Тело** – позволяет указать родительское тело для эскиза (подробнее о функции см. Выдавливание).

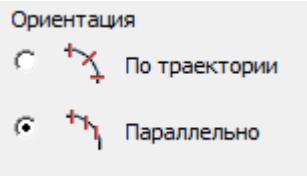
Переключатель **Новое тело ассоциативно** – управляет параметром настроек **Ассоциативность при создании новых тел**. Включенный параметр позволяет строить фиксированные тела без возможности дефиксации.

Группа переключателей выбора действия операции:

- **Объединить** – создает новый объект вытягивания в ранее созданном теле. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Вырезать** – создает вырез вытягиванием выбранного эскиза (например, отверстия). Эскиз должен принадлежать телу.
- **Пересечь** – создает объект пересечения контуров нового эскиза и ранее созданного тела. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Новое тело** – создает новый объект вытягивания. Новое тело появляется в дереве построений. При выборе переключателя ранее выбранный эскиз, принадлежащий телу, отвязывается от тела.

Ограничения:

- Траектория **Поле выбора типа размерности**. **Траектория** – длина вытягивания задается траекторией. Поле не активно.
- Переключатель **Ориентация** – управляет ориентацией сечений эскиза:
  По траектории – сечения строятся перпендикулярно линии траектории;
  Параллельно – сечения строятся параллельно эскизу.



- Поле ввода 0 **Уширение** – позволяет задать угол уширения. Справа от поля присутствует кнопка для указания угла с чертежа. Поле активно при ориентации по траектории.

История 3D построений

Вытягивание по траектории. Входит в состав тела. Содержит эскиз и **Траекторию**.

Доступны следующие команды контекстного меню для объекта **Вытягивание по траектории**:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.

- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Доступны следующие команды контекстного меню для объекта **Траектория**:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование траекторию.
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Скрыть** – скрывает траекторию из пространства модели.
- **Показать** – показывает траекторию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает траекторию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Вытягивание по сечениям

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Вытягивание по сечениям**

Лента: **3D-инструменты** – **Параметрическое моделирование** – **Вытягивание по сечениям**

Панель инструментов: **3D** – **3D Вытягивание по сечениям**

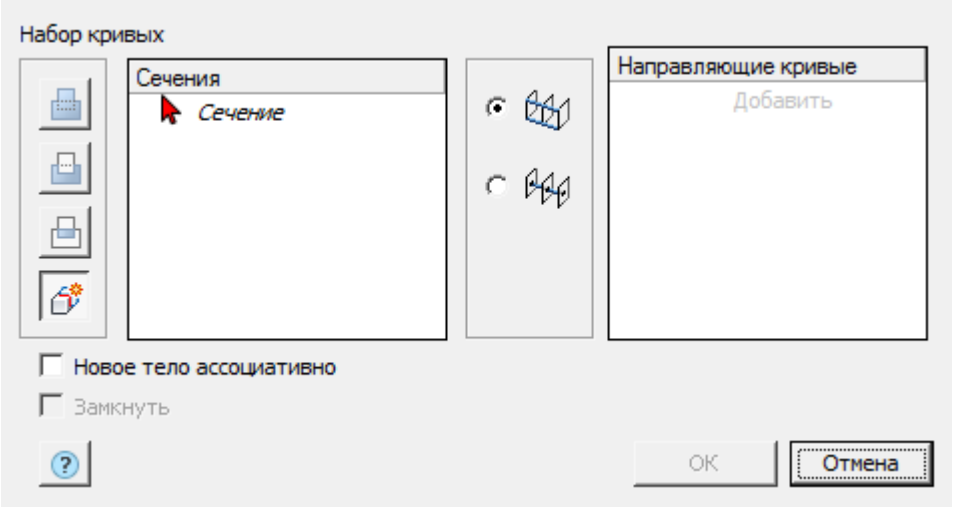
Командная строка: **3DLOFT**

Инструмент для вытягивания тел с разными сечениями.

Порядок действий

1. Создайте 2D эскизы с сечениями.

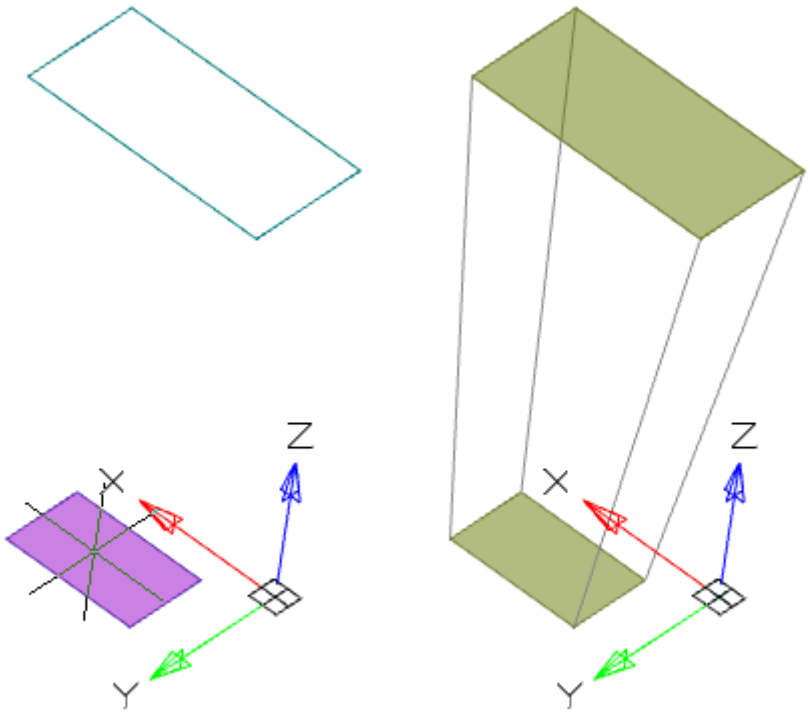
2. Вызовите команду **Вытягивание по сечениям**. Откроется диалог **3D Вытягивание по сечениям**.



3. Укажите необходимые параметры в диалоговом окне **3D Вытягивание по сечениям**:

- Выберите первое сечение. Эскиз сечения должен являться замкнутым контуром. Первое сечение в списке нельзя удалить. По нажатию кнопки ***DELETE*** очищается набор геометрии для этого сечения. После этого геометрию можно выбирать заново. В диалоге смена цвета стрелки означает, что контур сечения выбран и можно переходить к выбору следующего формирующего сечения.
- Для добавления нового сечения должна быть активна опция **Новое тело**.

- Добавьте последующие сечения. Для добавления сечения нажмите кнопку **Добавить**. При добавлении сечений будет показан предварительный результат операции. Количество формирующих сечений не ограничено.

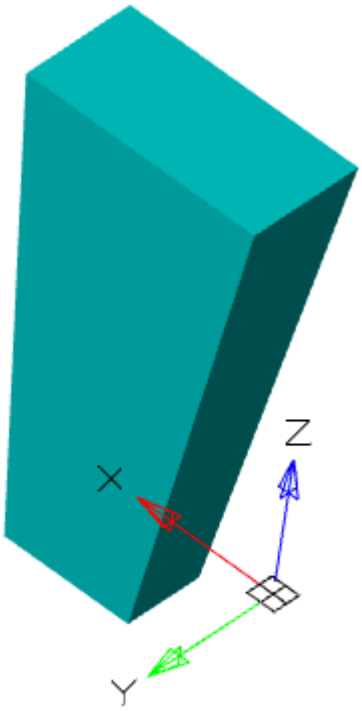


ПРИМЕЧАНИЕ	Нельзя добавлять новое сечение, не завершив выбор геометрии для предыдущего сечения.

ПРИМЕЧАНИЕ	Если уже выбрано сечение из одного эскиза, а нужно выбрать другое сечение из другого эскиза, то необходимо сначала снять выделение с уже выбранного сечения.

- Укажите при необходимости тело для встраивания.
- Выберите тип направляющих: **Направляющие кривые** или **Центровые линии**. Подробнее о направляющих читайте ниже.
- Укажите при необходимости **Направляющие кривые** или **Центровую линию**. Подробнее о направляющих читайте ниже.

4. Нажмите кнопку **OK**. Операция будет произведена.



Диалоговое окно

Кнопка **Тело** – позволяет указать тело, к которому будет присоединено создаваемое тело.

Переключатель **Ассоциативно** – управляет параметром настроек **Ассоциативность при создании новых тел**. Включенный параметр позволяет строить фиксированные тела без возможности дефиксации.

Переключатель **Замкнуть** – управляет замыканием тела. Т. е. будут соединены первое и последнее сечения, если это возможно.

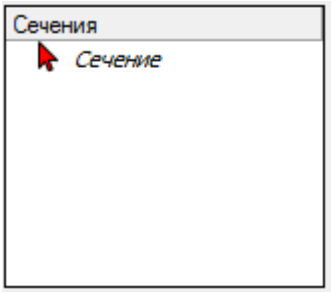
Группа переключателей выбора действия операции:

- **Объединить** – создает новый объект в ранее созданном теле. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Вырезать** – создает вырез. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Пересечь** – создает объект пересечения контуров нового эскиза и ранее созданного тела. Эскиз должен принадлежать телу.
- **Новое тело** – создает новый объект. Новое тело появляется в дереве построений. При выборе переключателя ранее выбранный эскиз, принадлежащий телу, отвязывается от тела.

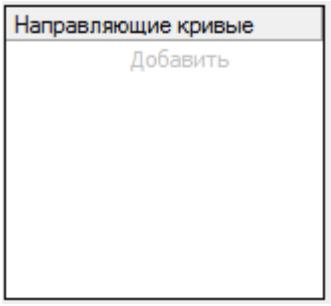
Группа переключателей выбора типа направляющих:

- **Направляющие кривые**
- **Центровая линия**

Список сечений. Содержит список выбранных сечений



Список направляющих. Содержит список выбранных направляющих кривых.



Направляющие кривые

Направляющие кривые определяют форму вытягивания по сечениям между секциями.

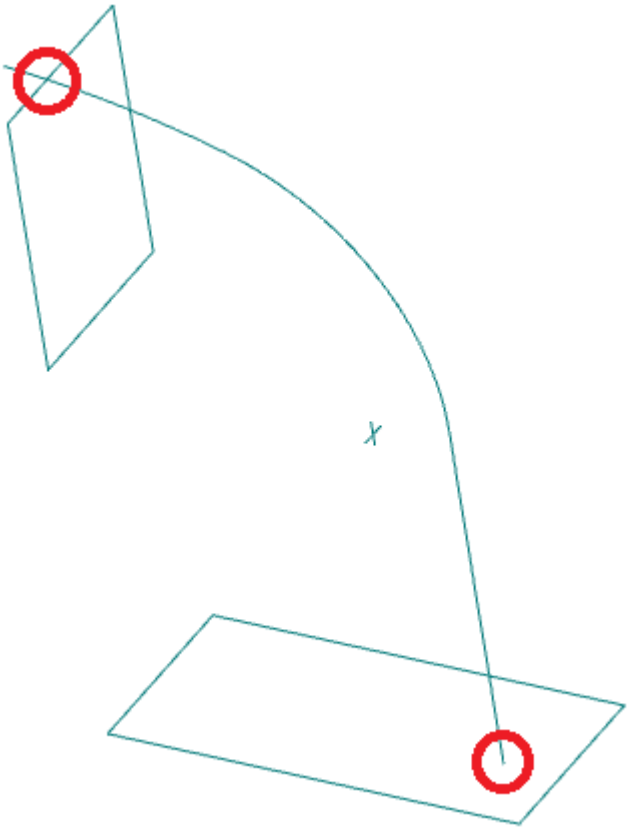
Направляющие кривые могут быть 2D или 3D кривыми или ребрами существующего тела. Количество направляющих кривых неограниченно. Направляющие кривые влияют на всю форму вытягивания по сечениям, а не только на вершины.

Направляющие кривые должны проходить строго через каждый контур вытягивания по сечениям. При этом начало направляющей кривой должно быть строго на контуре первого сечения, конец направляющей кривой – строго на контуре последнего сечения.

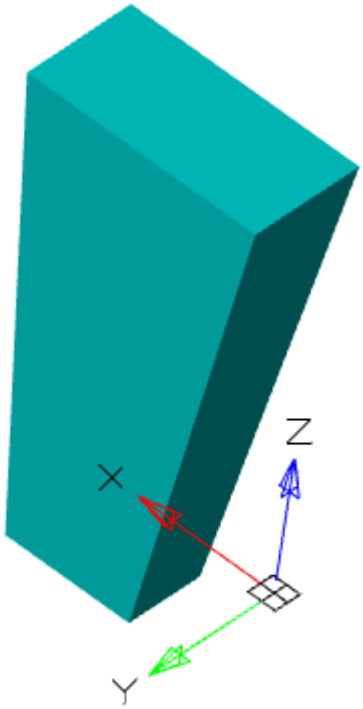
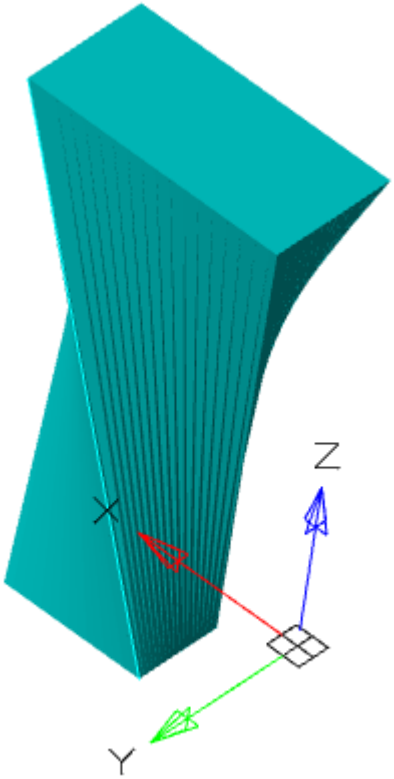
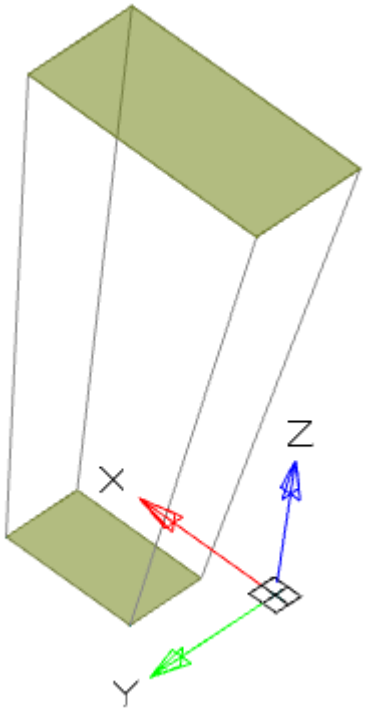
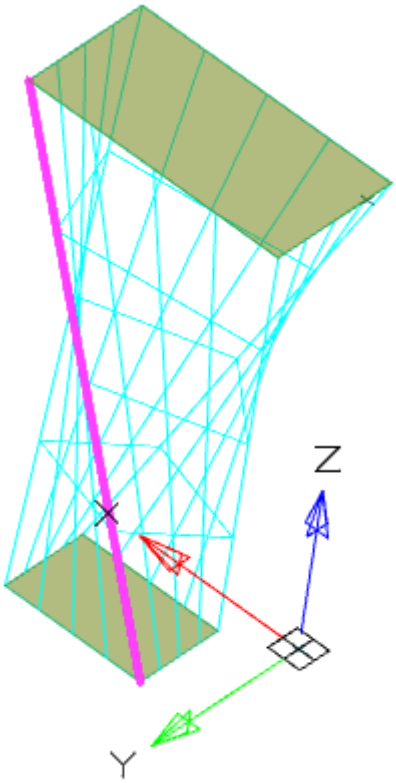
Направляющие кривые не должны прерываться.

Допускается построение замкнутых направляющих кривых – в этом случае построится замкнутое тело.

Не допускается следующее построение направляющих кривых:



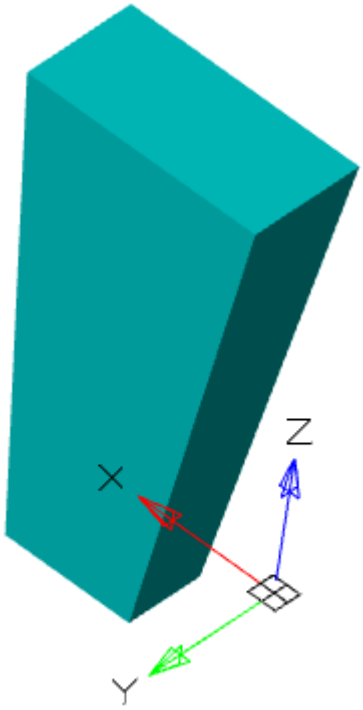
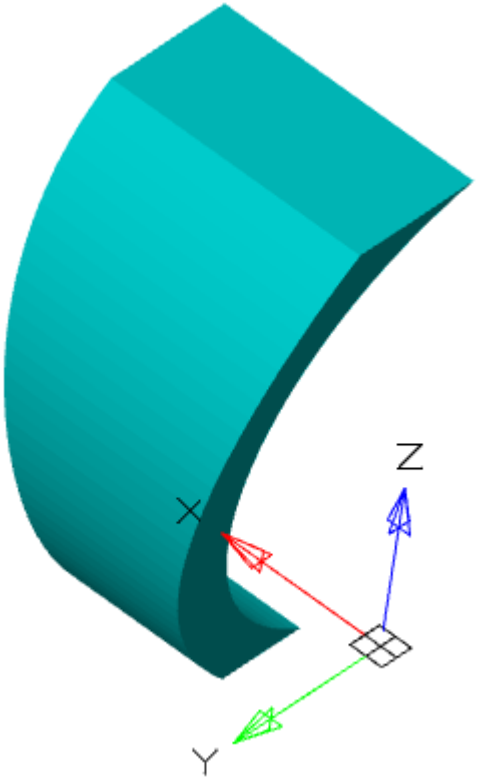
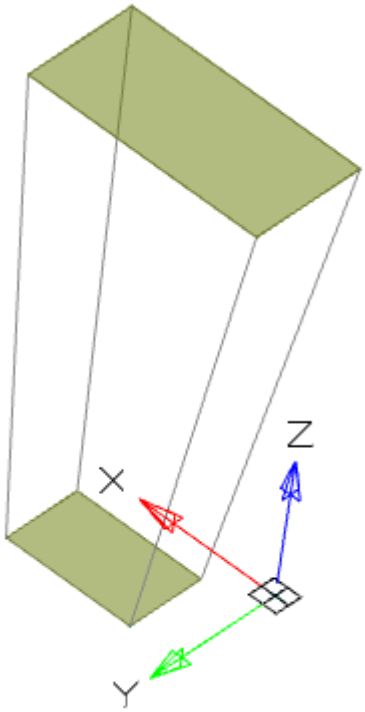
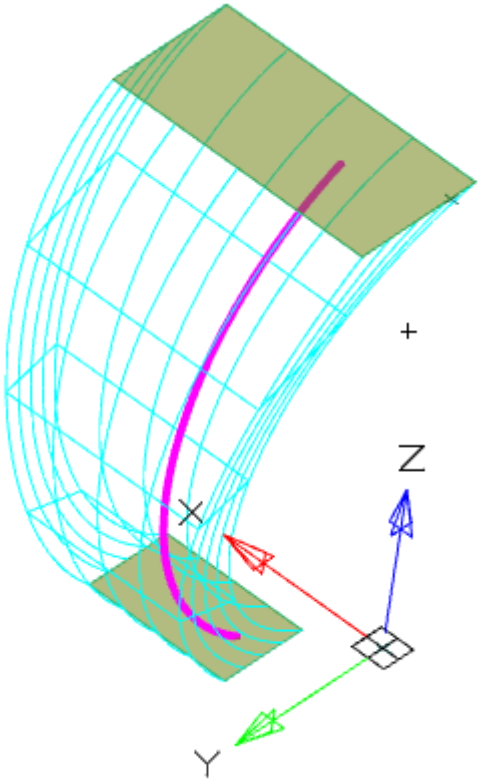
Пример использования направляющих кривых:

Без использования направляющих	С использованием направляющих
	
	

ПРИМЕЧАНИЕ Направляющие кривые не работают при выборе опции **Замкнуть**.

Центровая линия

Центровая линия является типом направляющей кривой. Центровая линия должна проходить через каждое сечение. Центровая линия может быть только одна.

Без использования центровой линии	С использованием центровой линии
	
	

История 3D построений

Вытягивание по сечениям. Входит в состав тела. Содержит список **Сечений**.

Доступны следующие команды контекстного меню для объекта **Вытягивание по сечениям**:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

У 3D-операции **Вытягивание по сечениям** есть дочерние объекты **Сечение**.

Доступны следующие команды контекстного меню для объекта **Сечение**:

- **Удалить (Del)** – удаляет сечение из дерева и пространства модели.

Перестроить 3D модель

Главное меню: **3D** – **Перестроить 3D модель**

Лента: **3D-инструменты** – **Параметрическое моделирование** – **Перестроить модель**

Функциональная панель: **История 3D Построений** – **Перестроить и обновить модель**

Командная строка: **3DREBUILD**

Инструмент обновления параметров модели.

Прямое моделирование

Раздел **Прямое моделирование** описывает создание dwg-совместимых 3D-тел. Получаемые объекты могут редактироваться стандартными средствами AutoCAD.

Параллелепипед

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Параллелепипед**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Параллелепипед**

Панель инструментов: **3D примитивы** – **Параллелепипед**

Командная строка: **3DBOX**

Команда позволяет создать 3D тело – параллелепипед.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Параллелепипед**.

2. Выберите точку отсчета (через контекстное меню или в командной строке): **Угол** (по умолчанию) или **Центр**.

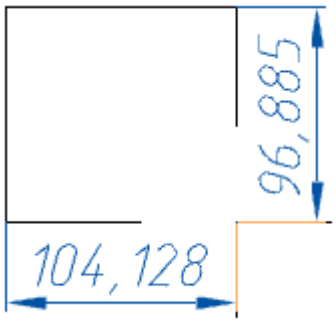
- **Угол** – отсчет сторон параллелепипеда производится от указанной точки.
- **Центр** – отсчет сторон производится равномерно от центра.

3. Укажите точку отсчета выбранным способом.

4. Выберите способ построения основания: **Угол** (по умолчанию), **Куб** или **Длина**.

- **Угол** – строится прямоугольник при указании второй точки.
- **Куб** – длина, ширина и высота будут одинаковыми и после указания точки параллелепипед будет построен.
- **Длина** – поочередно указывается длина и ширина основания.

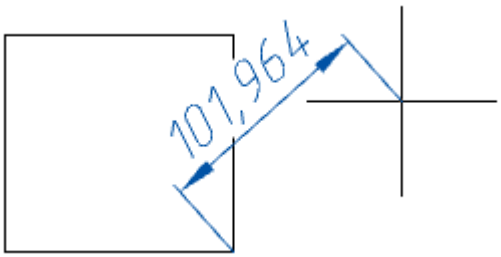
5. Постройте основание выбранным способом.



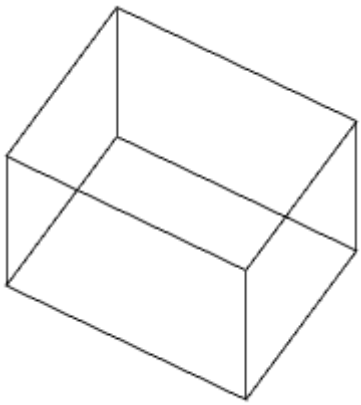
6. Выберите способ задания высоты: **Высота** (по умолчанию) или **2 точки**.

- **Высота** – значение высоты параллелепипеда задается на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** – значение высоты параллелепипеда задается указанием двух точек на чертеже.

7. Укажите высоту выбранным способом.

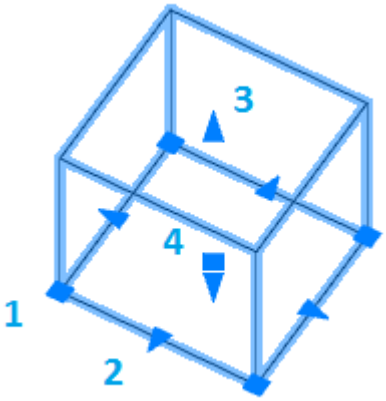


8. Параллелепипед будет построен.



Ручки

1. Ручки изменения ширины и длины основания.
2. Ручки изменения ширины или длины основания.
3. Ручки изменения высоты параллелепипеда.
4. Ручка перемещения объекта.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Цилиндр

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Цилиндр**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Цилиндр**

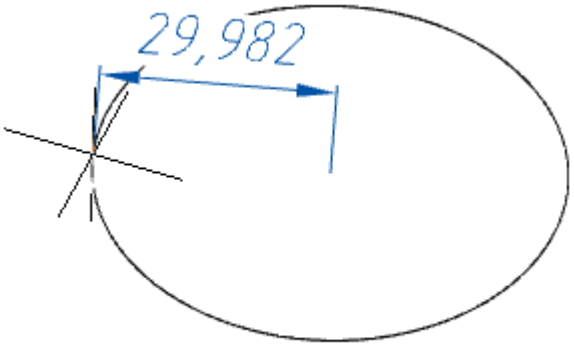
Панель инструментов: **3D примитивы** – **Цилиндр**

Командная строка: **3DCYLINDER**

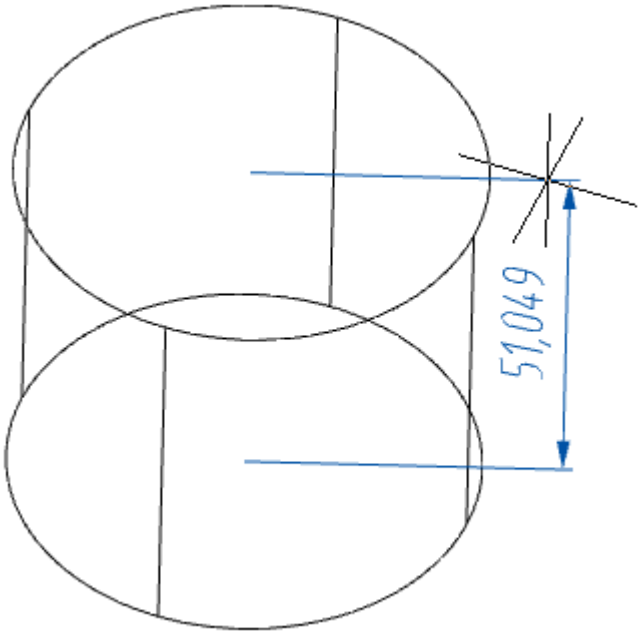
Команда позволяет создать 3D тело – цилиндр.

Порядок действий

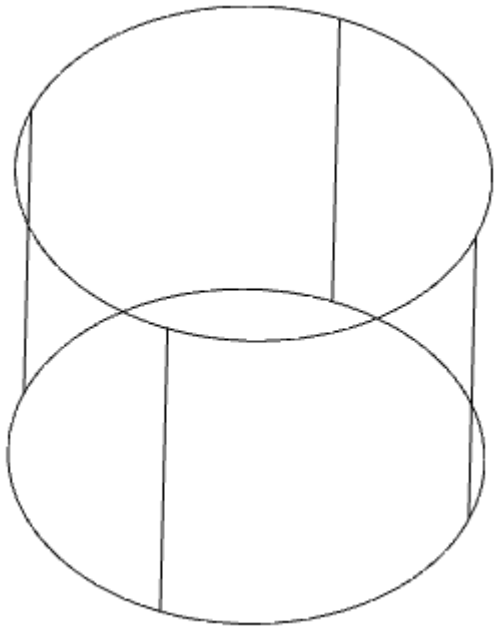
1. Вызовите команду **Цилиндр**.
2. Выберите способ построения основания:
   - **Центр основания** (по умолчанию) – строится окружность по центру и радиусу.
   - **3 точки** – строится окружность по трем точкам.
   - **2 точки** – строится окружность по двум точкам.
   - **Вписанный** – строится окружность по двум касательным.
   - **Эллиптический** – строится эллипс по центру, полуоси и радиусу.
3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения основания. Основание будет построено.



4. Выберите способ указания высоты цилиндра:
   - **Высота** – указывается высота на чертеже или в командной строке.
   - **2 точки** – высота рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.
   - **Конечная точка оси** – высота и направление рассчитывается по указанной точке на чертеже, первой отсчетной точкой является центр основания.
5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания высоты.

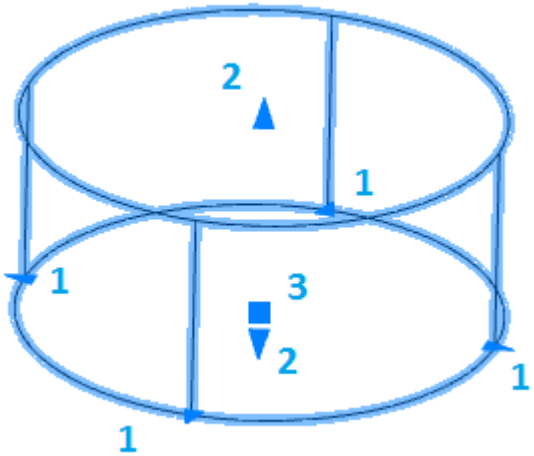


6. Цилиндр будет построен.



Ручки

1. Ручки изменения радиуса основания.
2. Ручки изменения высоты цилиндра.
3. Ручка перемещения.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Конус

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Конус**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Конус**

Панель инструментов: **3D примитивы** – **Конус**

Командная строка: **3DCONE**

Команда позволяет создать 3D тело – конус.

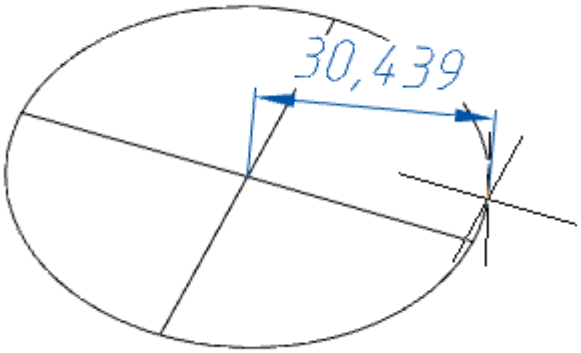
Порядок действий

1. Вызовите команду **Конус**.

2. Выберите способ построения основания:

- **Центр основания** (по умолчанию) – строится окружность по центру и радиусу.
- **3 точки** – строится окружность по трем точкам.
- **2 точки** – строится окружность по двум точкам.
- **Вписанный** – строится окружность по двум касательным.
- **Эллиптический** – строится эллипс по центру, полуоси и радиусу.

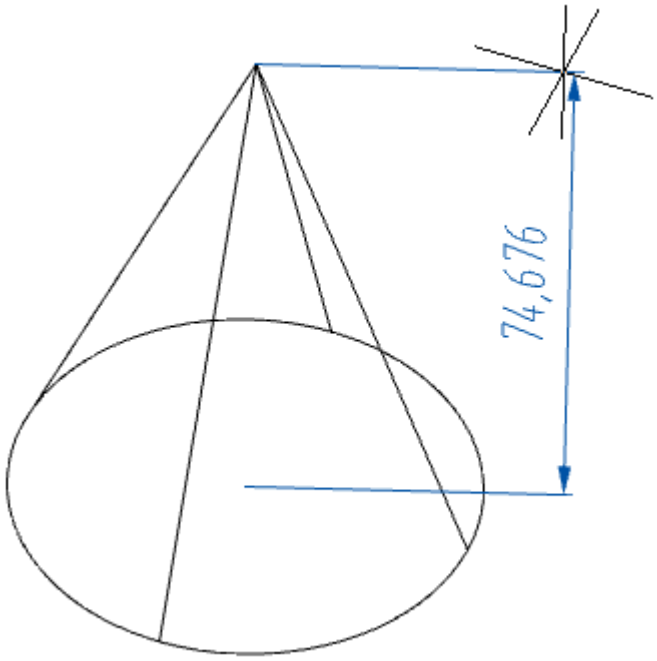
3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения основания. Основание будет построено.



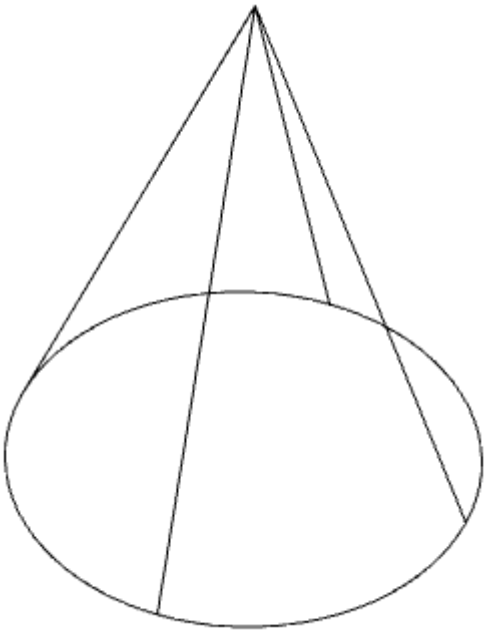
4. Выберите способ указания высоты конуса:

- **Высота** – указывается высота на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** – высота рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.
- **Конечная точка оси** – высота и направление рассчитывается по указанной точке на чертеже, первой отсчетной точкой является центр основания.
- **Радиус верхнего основания** – сначала указывается радиус верхнего основания, затем указывается высота.

5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания высоты.

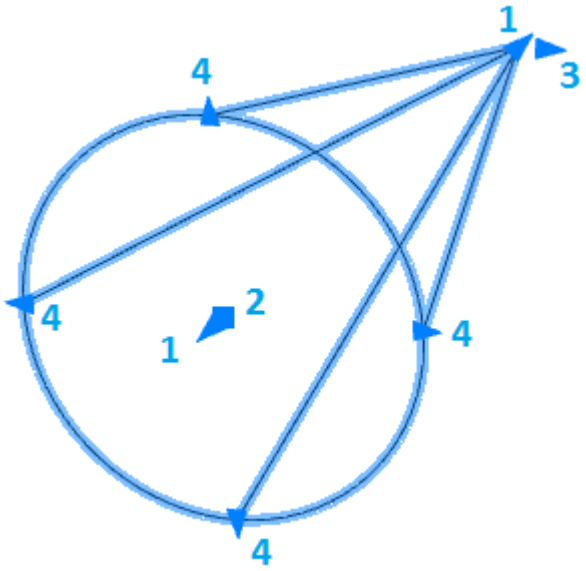


6. Конус будет построен.



Ручки

1. Ручки изменения высоты конуса.
2. Ручка перемещения.
3. Ручка изменения радиуса верхнего основания.
4. Ручки изменения радиуса нижнего основания.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Сфера

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Сфера**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Сфера**

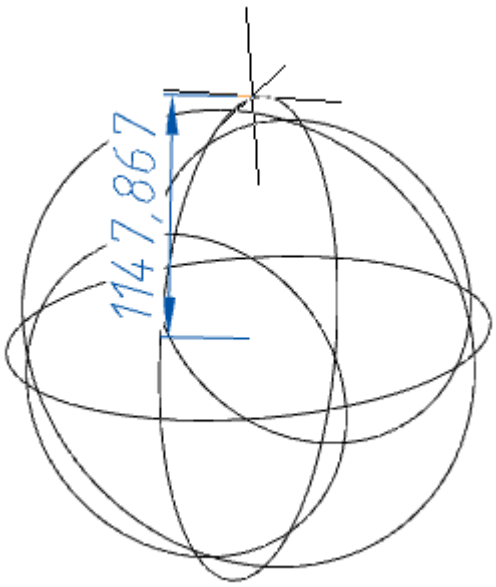
Панель инструментов: **3D примитивы** – **Сфера**

Командная строка: **3DSPHERE**

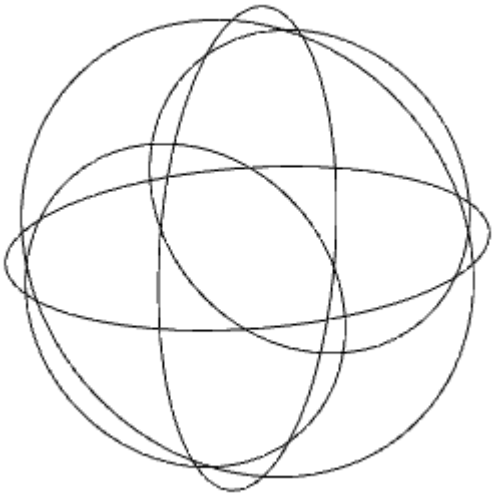
Команда позволяет создать 3D тело – сфера.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Сфера**.
2. Выберите способ построения сферы:
   - **Центр** (по умолчанию) – строится окружность по центру и радиусу.
   - **3 точки** – строится окружность по трем точкам.
   - **2 точки** – строится окружность по двум точкам.
   - **Вписанный** – строится окружность по двум касательным.
3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения.

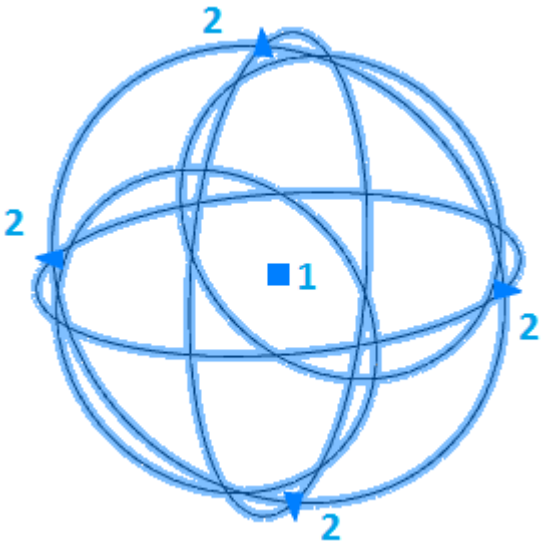


4. Сфера будет построена.



Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручки изменения радиуса.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Пирамида

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Пирамида**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Пирамида**

Панель инструментов: **3D примитивы** – **Пирамида**

Командная строка: **3DPYRAMID**

Команда позволяет создать 3D тело – пирамида.

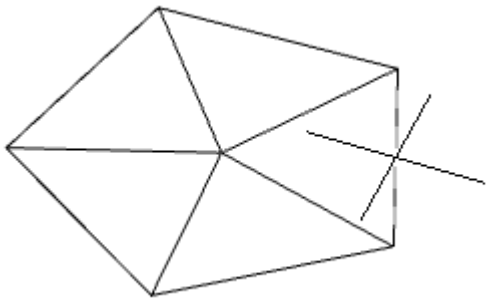
Порядок действий

1. Вызовите команду **Пирамида**.

2. Выберите способ построения основания:

- **Центр основания** (по умолчанию) – строится основание по центру и радиусу вписанной или описанной окружности.
- **Кромка** – основание строится указанием двух точек. Длина ребра основания пирамиды является расстоянием между двумя точками.
- **Стороны** – указание количества сторон пирамиды. После указания количества сторон система снова предлагает выбрать способ построения (п. 2).

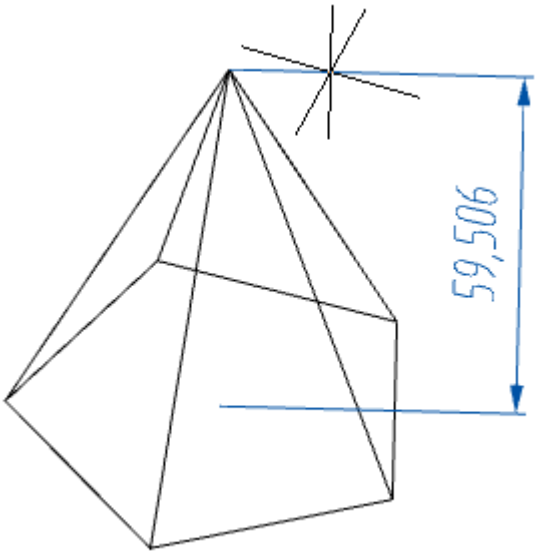
3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения основания. Основание будет построено.



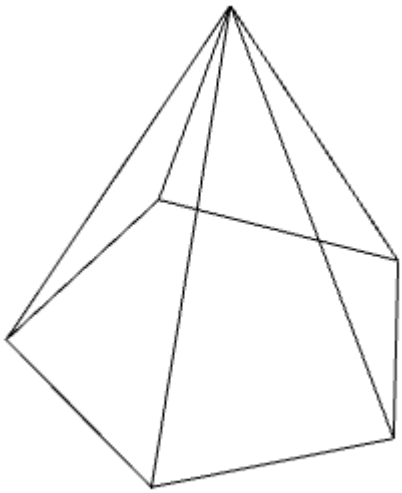
4. Выберите способ указания высоты пирамиды:

- **Высота** – указывается высота на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** – высота рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.
- **Конечная точка оси** – высота и направление рассчитывается по указанной точке на чертеже, первой отсчетной точкой является центр основания.
- **Радиус верхнего основания** – сначала указывается радиус верхнего основания, затем указывается высота.

5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания высоты.

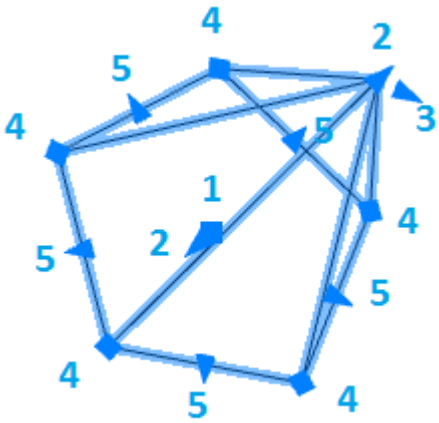


6. Пирамида будет построена.



Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручки изменения высоты.
3. Ручка изменения радиуса верхнего основания.
4. Ручки изменения радиуса нижнего основания.
5. Ручки изменения радиуса нижнего основания.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Клин

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Клин**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Клин**

Панель инструментов: **3D примитивы** – **Клин**

Командная строка: **3DWEDGE**

Команда позволяет создать 3D тело – клин.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Клин**.

2. Выберите точку отсчета (через контекстное меню или в командной строке): **Угол** (по умолчанию) или **Центр**.

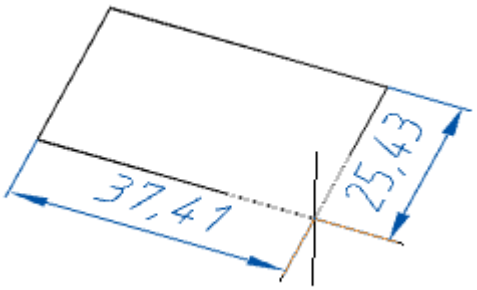
- **Угол** – отсчет сторон клина производится от указанной точки.
- **Центр** – отсчет сторон производится равномерно от центра.

3. Укажите точку отсчета выбранным способом.

4. Выберите способ построения основания: **Угол** (по умолчанию), **Куб** или **Длина**.

- **Угол** – строится прямоугольник при указании второй точки.
- **Куб** – длина, ширина и высота будут одинаковыми и после указания точки клин будет построен.
- **Длина** – поочередно указывается длина и ширина основания.

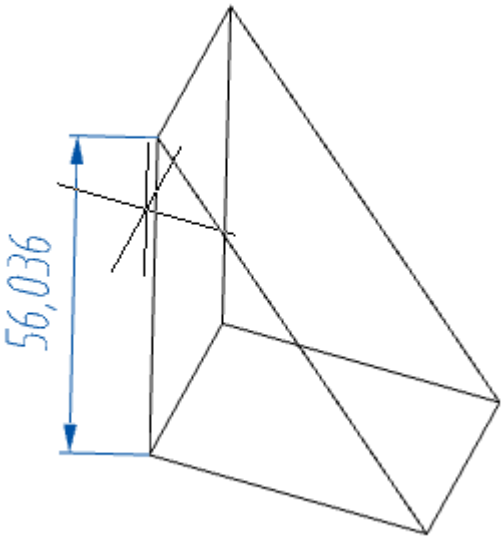
5. Постройте основание выбранным способом.



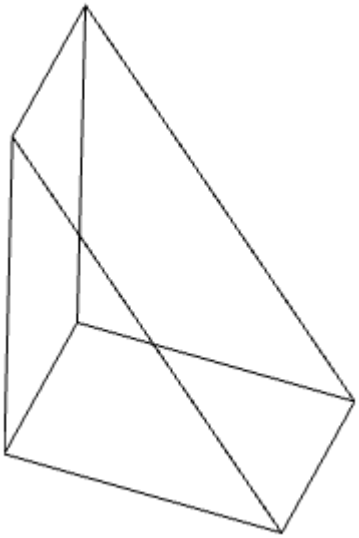
6. Выберите способ задания высоты: **Высота** (по умолчанию) или **2 точки**.

- **Высота** – значение высоты клина задается на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** – значение высоты клина задается указанием двух точек на чертеже.

7. Укажите высоту выбранным способом.

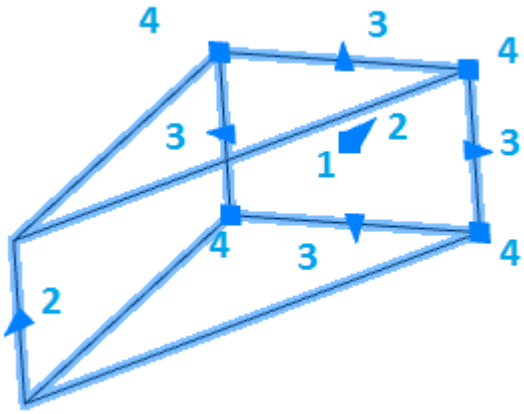


8. Клин будет построен.



Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручки изменения высоты клина.
3. Ручки изменения длины или ширины основания клина.
4. Ручки изменения длины и ширины основания клина.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Тор

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Тор**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Тор**

Панель инструментов: **3D примитивы** – **Тор**

Командная строка: **3DTORUS**

Команда позволяет создать 3D тело – тор.

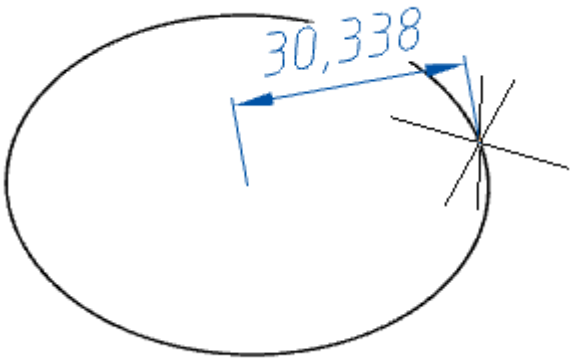
Порядок действий

1. Вызовите команду **Тор**.

2. Выберите способ построения осевого радиуса:

- **Центр** (по умолчанию) – строится окружность по центру и радиусу.
- **3 точки** – строится окружность по трем точкам.
- **2 точки** – строится окружность по двум точкам.
- **Вписанный** – строится окружность по двум касательным.

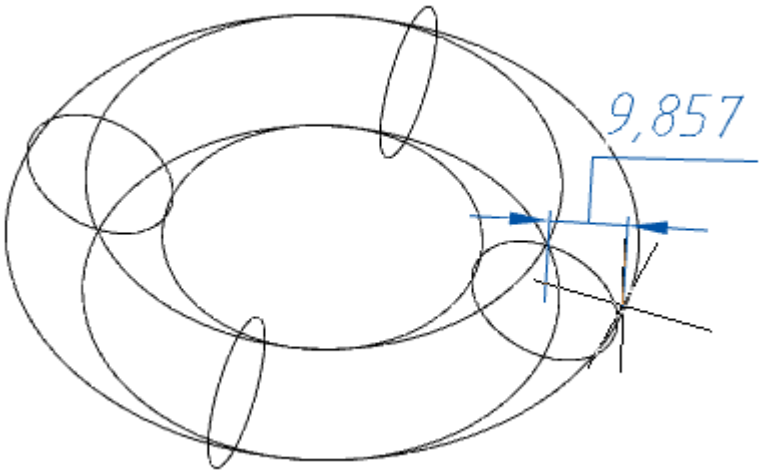
3. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа построения осевого радиуса.



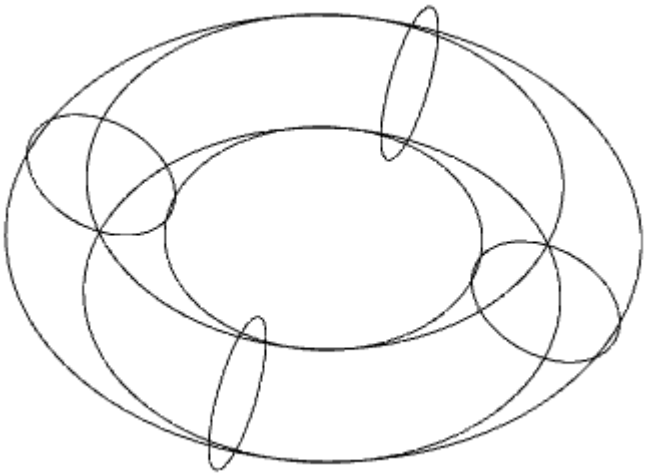
4. Выберите способ указания радиуса полости:

- **Радиус полости** – указывается радиус на чертеже или в командной строке.
- **2 точки** – радиус рассчитывается по указанным двум точкам на чертеже.

5. Укажите необходимые параметры в зависимости от выбранного способа указания радиуса полости.

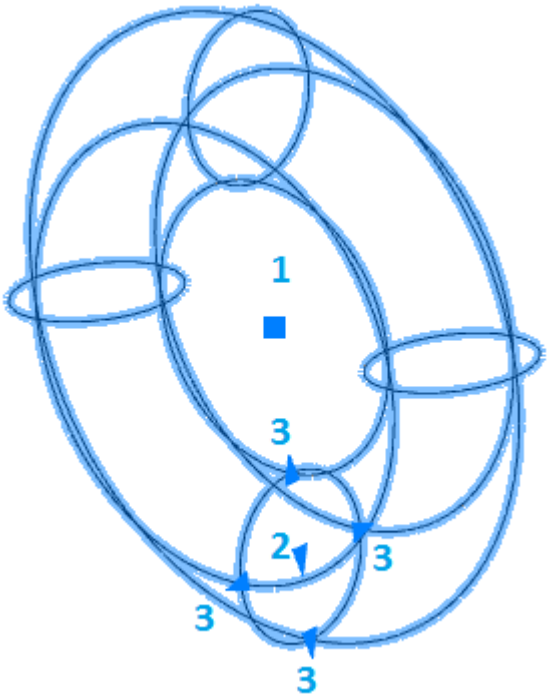


6. Тор будет построен.



Ручки

1. Ручка перемещения.
2. Ручка изменения осевого радиуса.
3. Ручки изменения радиуса полости.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Полисолид

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Полисолид**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Полителo**

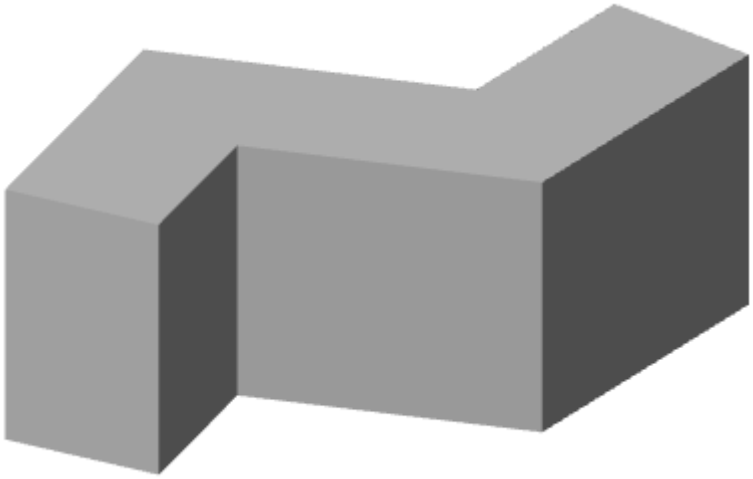
Командная строка: **3DPOLYSOLID**

Команда позволяет создать 3D тело – полисолид.

Порядок действий

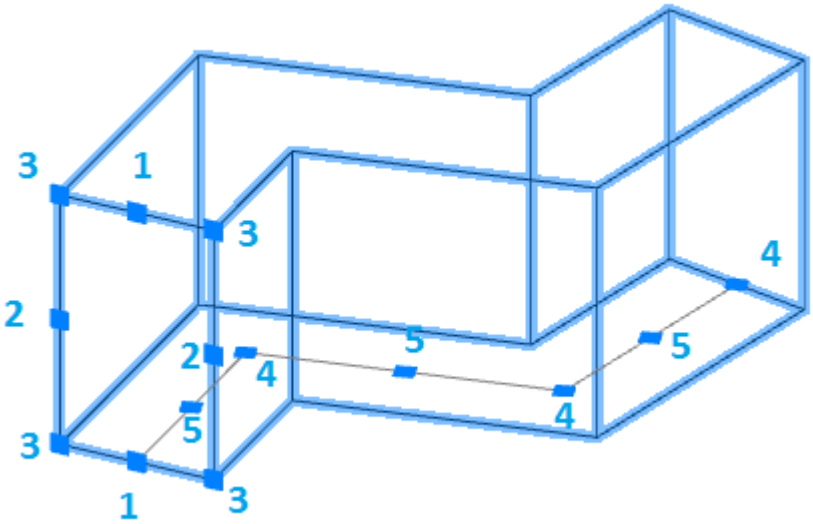
1. Вызовите команду **Полисолид**.
2. Настройте параметры полисолида с помощью команд:
   - **Высота** – указывается высота полисолида.
   - **Ширина** – указывается ширина полисолида.
   - **Выравнивание** – выбирается выравнивание при построении: **Слева**, **Центр** или **Справа**.
3. Выберите способ построения:
   - **Полилиния** (по умолчанию) – полисолид будет строиться аналогично полилинии.
   - **Объект** – полисолид будет построен указанием геометрического объекта на чертеже, кроме сплайна и эллипса.

4. Постройте полисолид выбранным способом построения.



Ручки

1. Ручки изменения высоты
2. Ручки изменения ширины.
3. Ручки изменения ширины и высоты.
4. Ручки перемещения конечных точек сегментов.
5. Ручки перемещения сегментов.



История 3D построений

Непараметрическое тело.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Анализ перекрытий 3D тел

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Анализ перекрытий 3D тел**

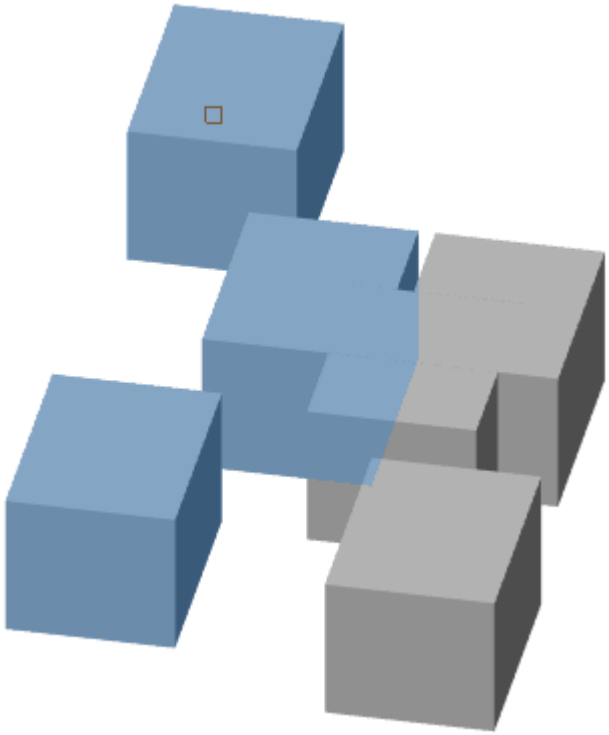
Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Анализ перекрытий 3D тел**

Панель инструментов: **3D примитивы** – **Анализ перекрытий 3D тел**

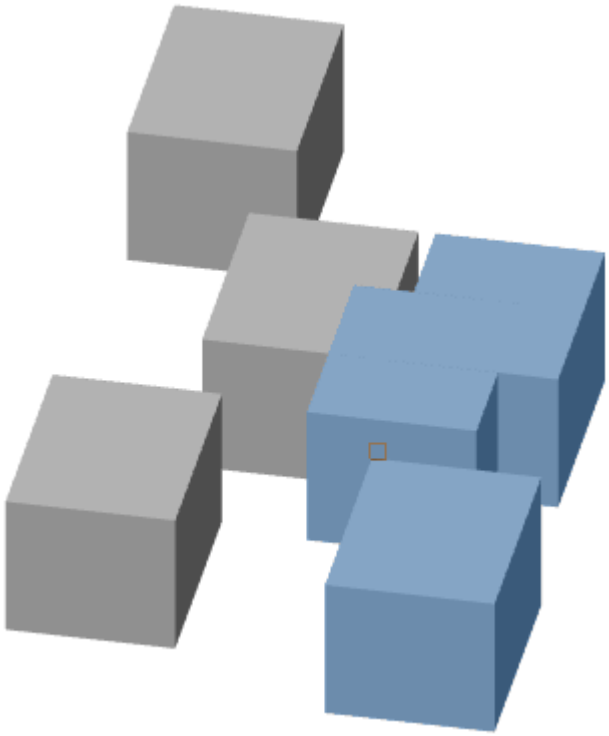
Командная строка: **3DINTERFERE**

Порядок действий

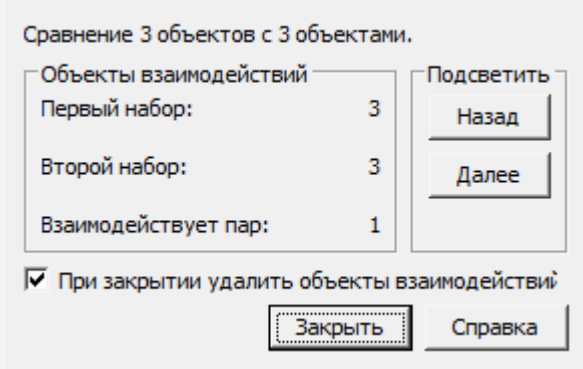
1. Вызовите команду **Анализ перекрытий 3D тел**.
2. Укажите первый набор тел. Для завершения выбора набора нажмите клавишу ***ENTER***.



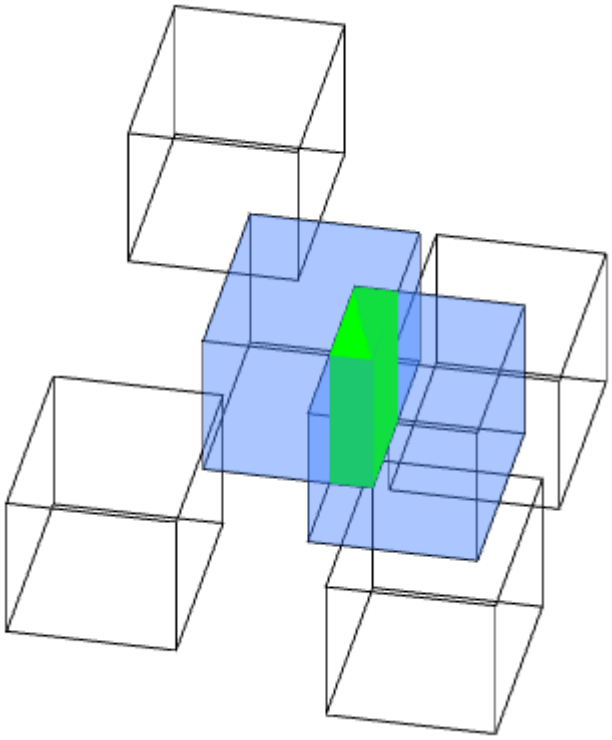
3. Выберите второй набор объектов или выберите команду **только Один набор**. При выборе второго набора анализируются перекрытия между наборами, при выборе **только Один набор** анализируются перекрытия внутри набора.



4. Если перекрытия существуют, откроется диалог **Проверка взаимодействий**, иначе – команда завершится.



Будут созданы объекты взаимодействий и подсвечены на чертеже.



5. Произведите анализ перекрытий. В группе **Объекты взаимодействий** показано количество объектов из двух наборов и количество найденных пар. В группе **Подсветить** с помощью кнопок **Назад** и **Далее** подсвечиваются объекты взаимодействий на чертеже. Переключатель **При закрытии удалить объекты взаимодействий** удаляет созданные объекты взаимодействий после закрытия диалога **Проверка взаимодействий**.

6. Закройте диалог **Проверка взаимодействий** на кнопку **Закрыть**.

Выдавливание

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Выдавливание**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Выдавливание**

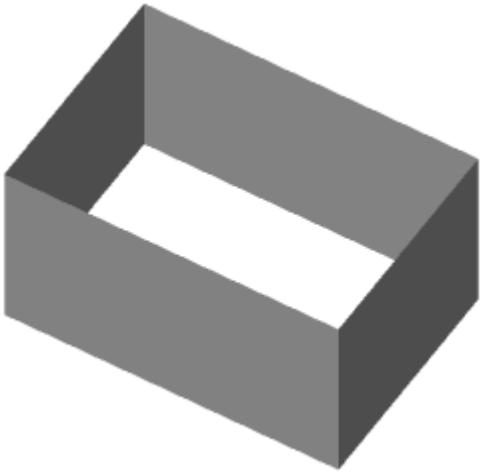
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Выдавливание**

Командная строка: **EXTRUDE**

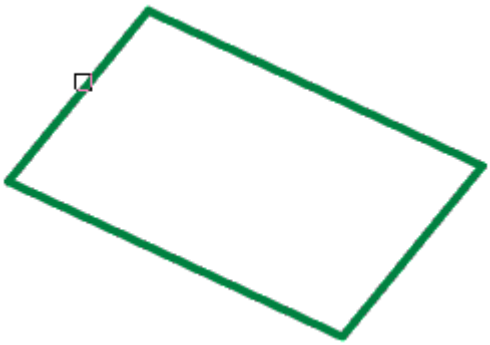
Порядок действий

1. Вызовите команду **Выдавливание**.

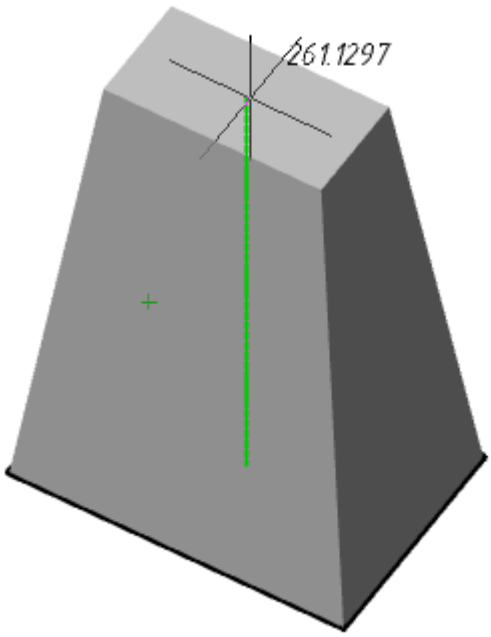
2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Режим** и выберите тип: **Тело** или **Поверхность**.

Тело	Поверхность
	

3. Выберите графические примитивы, участвующие в выдавливании. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.

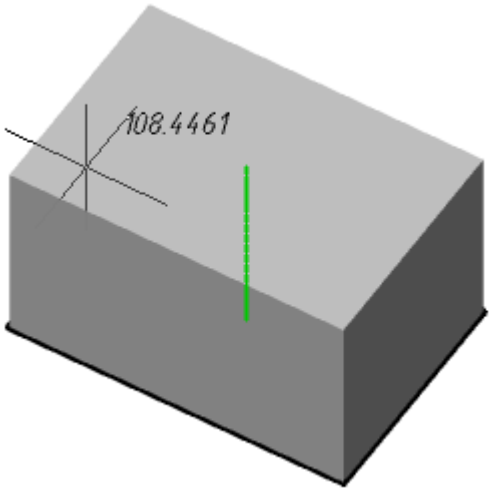


4. Укажите, при необходимости, **Угол конусности**. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Угол конусности** и введите значение угла. Команду можно повторить несколько раз.

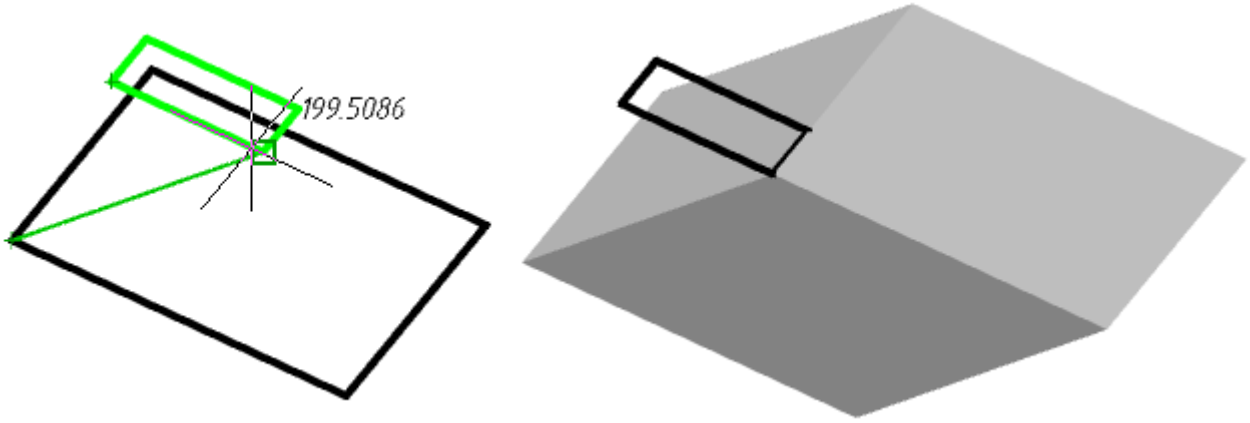


5. Выберите способ задания глубины выдавливания:

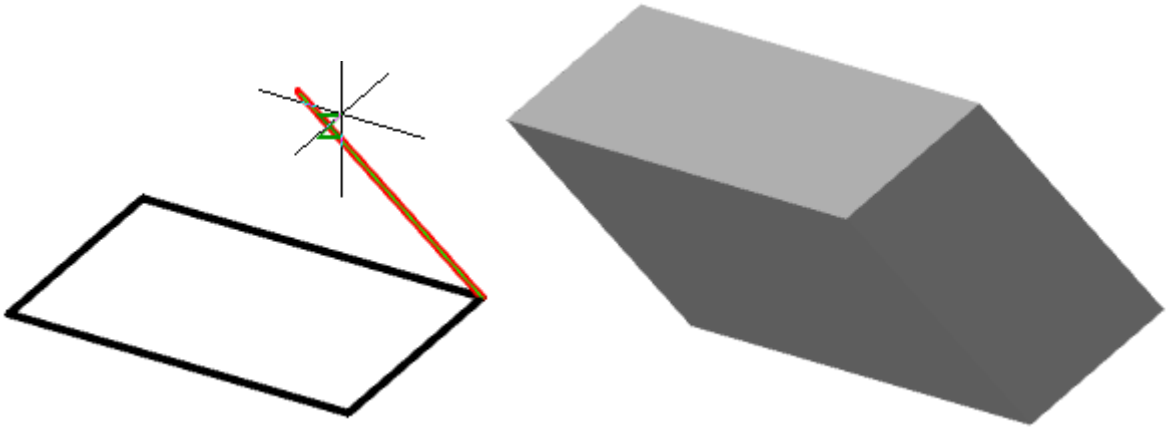
- **Высота** (по умолчанию) – глубина выдавливания задается значением в командной строке или указанием на чертеже.



- **Направление** – глубина выдавливания задается двумя точками на чертеже. Направление не должно быть копланарно или касательно к плоскости объекта.



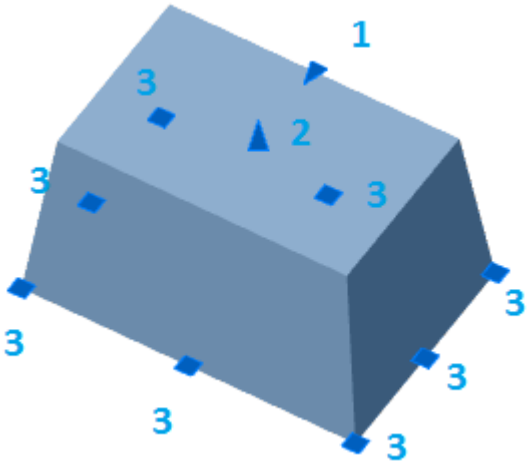
- **Траектория** – глубина выдавливания задается указанием траектории. Траектория не должна быть копланарна или касательной к плоскости объекта.



6. Задайте глубину выдавливания с помощью выбранного способа. Тело или поверхность будут построены.

Ручки

1. Ручка конусности – позволяет изменить угол конусности.
2. Ручка глубины – позволяет изменить глубину выдавливания.
3. Ручки сечения – ручки изменяют форму сечения.



Вращение

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Вращение**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Вращение**

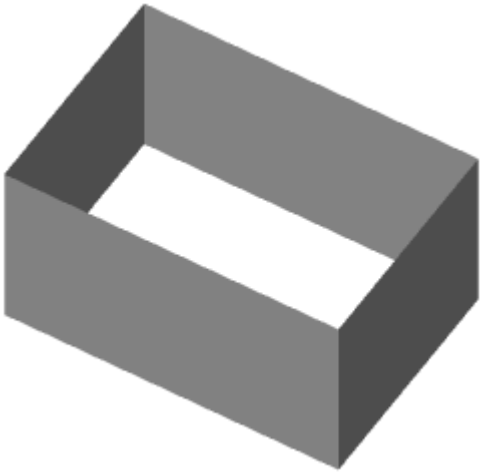
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Вращение**

Командная строка: **REVOLVE**

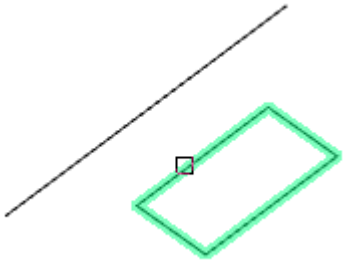
Порядок действий

1. Вызовите команду **Вращение**.

2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Режим** и выберите тип: **Тело** или **Поверхность**.

Тело	Поверхность
	

3. Выберите вращаемые графические примитивы. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.

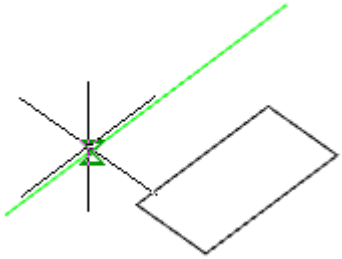


4. Выберите ось вращения:

По двум точкам (по умолчанию) – ось выбирается последовательным указанием двух точек.

Объект – ось выбирается указанием объекта.

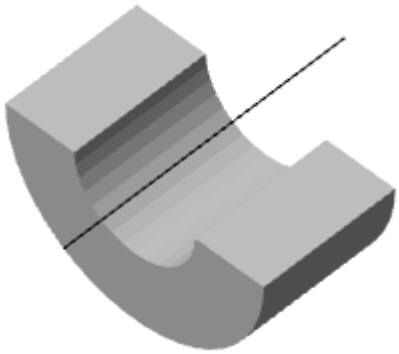
X/Y/Z – в качестве оси выбираются оси ГСК.



5. Измените, при необходимости, направление вращения. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Противоположное направление**. Повторите команду необходимое количество раз.

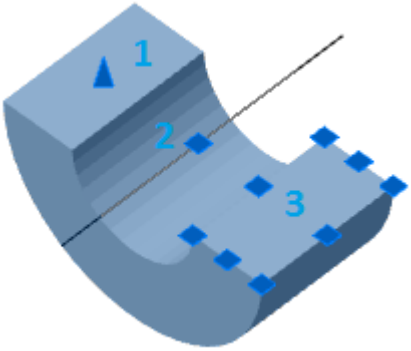
6. Измените, при необходимости, начальный угол отсчета. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Укажите начальный угол**. Введите значение начального угла. Значение может быть отрицательным. Повторите команду необходимое количество раз.

7. Укажите угол вращения. Тело или поверхность будут построены.



Ручки

1. Ручка угла вращения – позволяет изменить угол вращения.
2. Ручка перемещения оси – позволяет изменить положение оси.
3. Ручки сечения – ручки изменяют форму сечения.



Вытягивание по сечениям

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Вытягивание по сечениям**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Вытягивание по сечениям**

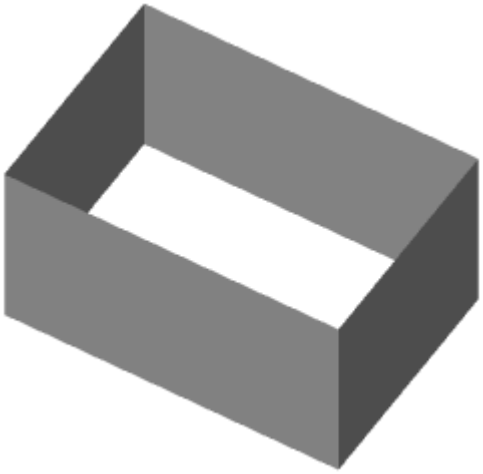
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Вытягивание по сечениям**

Командная строка: **LOFT**

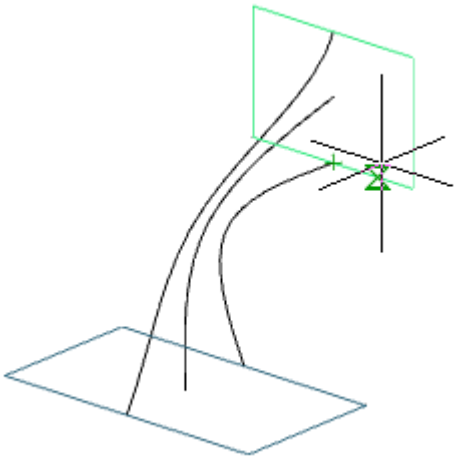
Порядок действий

1. Вызовите команду **Вытягивание по сечениям**.

2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Режим** и выберите тип: **Тело** или **Поверхность**.

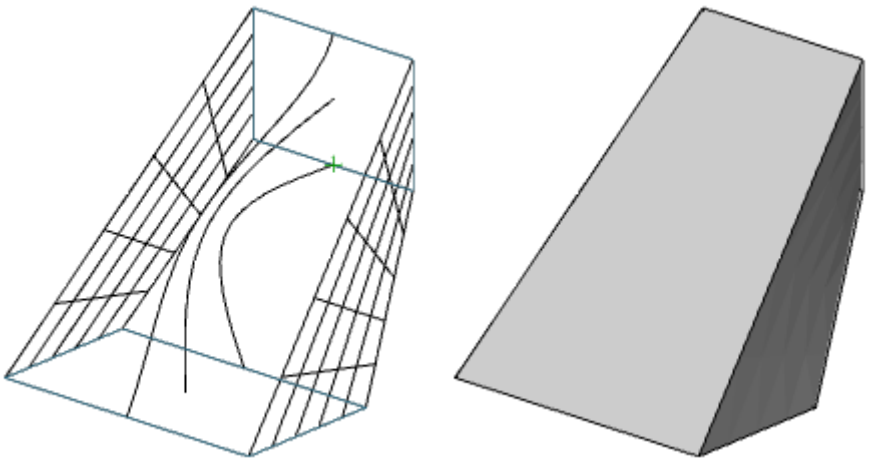
Тело	Поверхность
	

3. Укажите последовательно сечения в требуемом порядке. Для завершения нажмите клавишу ***ENTER***. Все сечения должны быть или замкнутыми или разомкнутыми.

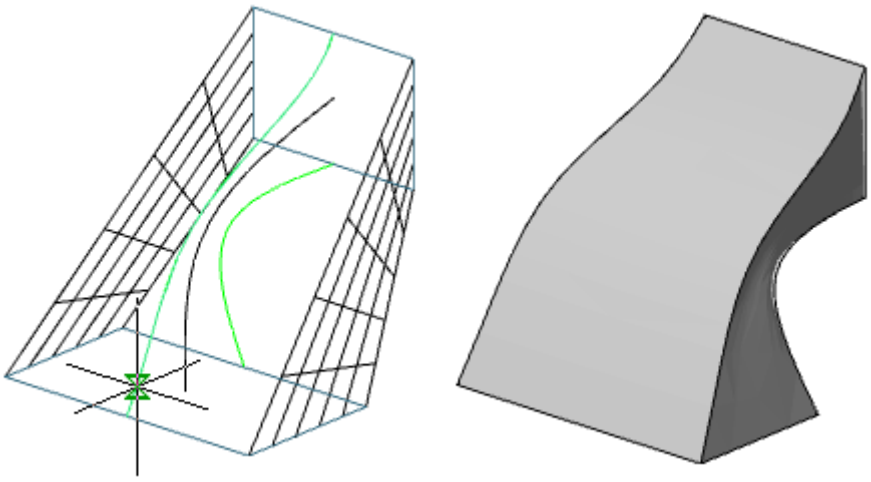


4. Задайте дополнительные параметры построения:

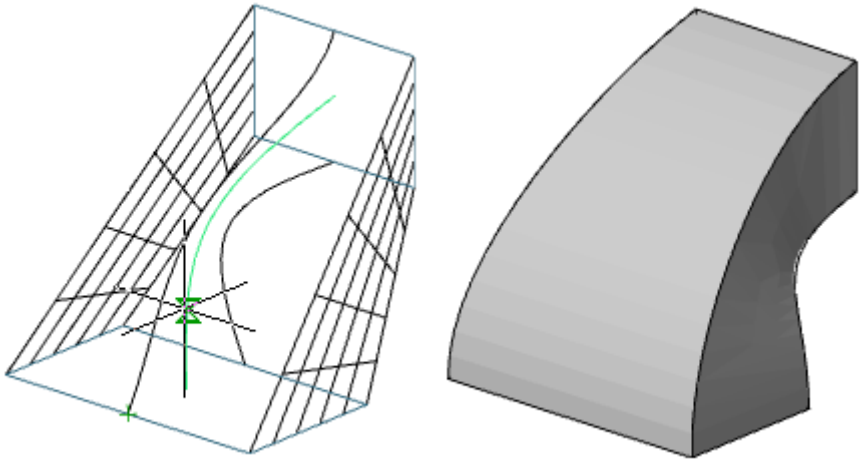
- **Только поперечные сечения** (по умолчанию) – при расчете вытягивания учитываются только сечения.



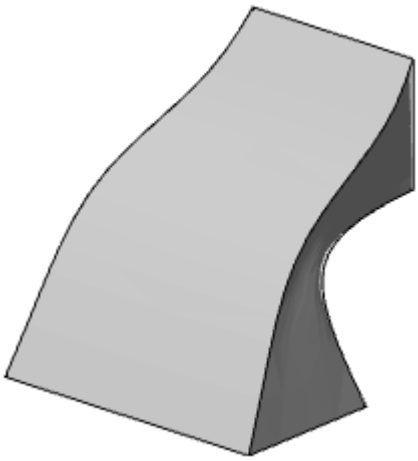
- **Направляющие** – при расчете вытягивания учитываются сечения и дополнительные направляющие.



- **Траектория** – при расчете вытягивания учитываются сечения и траектория.

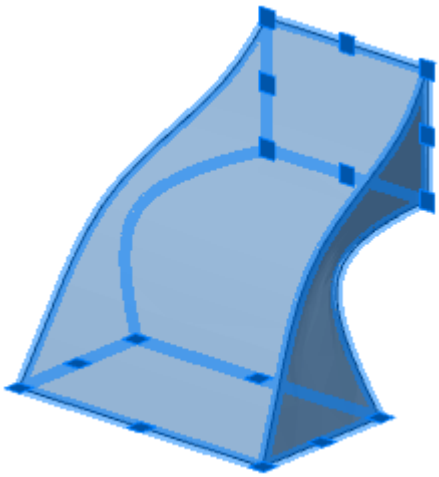


5. Подтвердите параметры на клавишу ***ENTER***. Вытягивание по сечениям будет построено.



Ручки

Ручки сечений – позволяют изменять форму сечений.



Вытягивание по траектории

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Вытягивание по траектории**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Вытягивание по траектории**

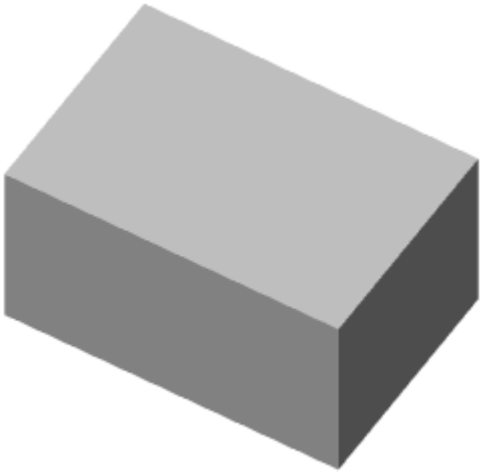
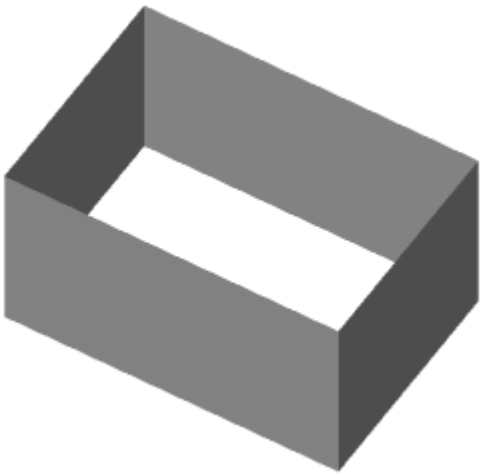
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Вытягивание по траектории**

Командная строка: **SWEEP**

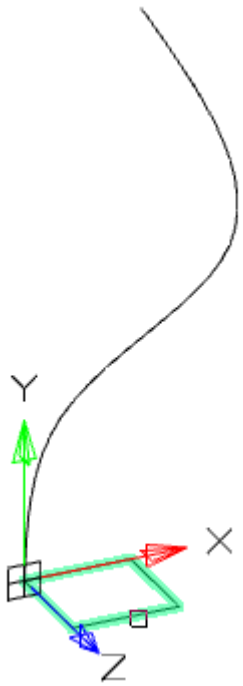
Порядок действий

1. Вызовите команду **Вытягивание по траектории**.

2. Выберите, при необходимости, тип создаваемого объекта. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Режим** и выберите тип: **Тело** или **Поверхность**.

Тело	Поверхность
	

3. Выберите графические примитивы, участвующие в сдвиге. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.



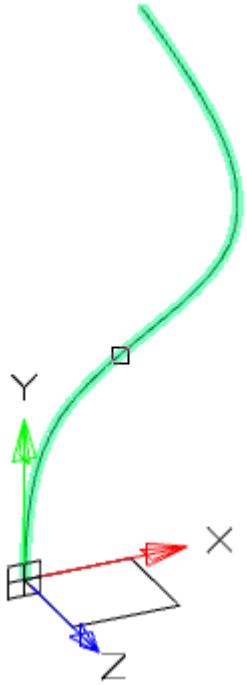
4. При необходимости укажите выравнивание. Выравнивание может быть перпендикулярно траектории или параллельно сечению. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Выравнивание** и выберите вариант выравнивания.

5. При необходимости укажите базовую точку. Траектория и сечение будут совмещены в базовой точке. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Базовая точка** и укажите точку на сечении.

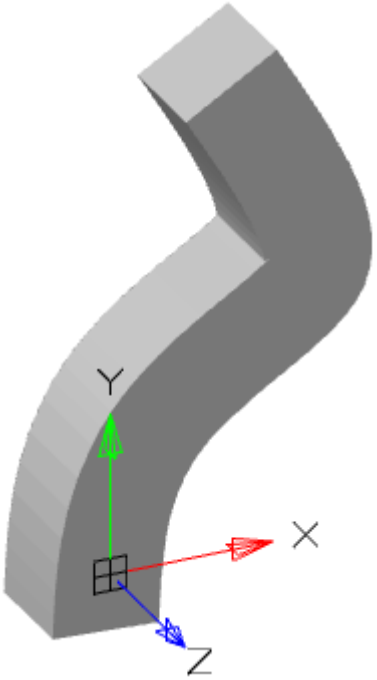
6. При необходимости укажите масштаб. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Масштаб** и укажите значение масштаба.

7. При необходимости укажите угол закручивания. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Угол закручивания** и укажите значение угла.

8. Укажите траекторию.

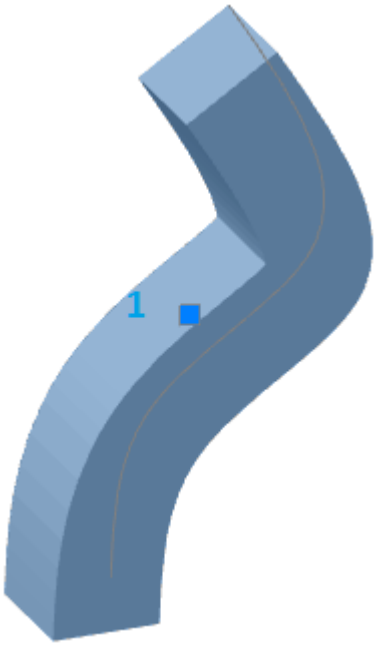


9. Вытягивание будет произведено.



Ручки

1. Ручка перемещения – позволяет переместить 3D-тело.



Разрез

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Разрез**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Разрез**

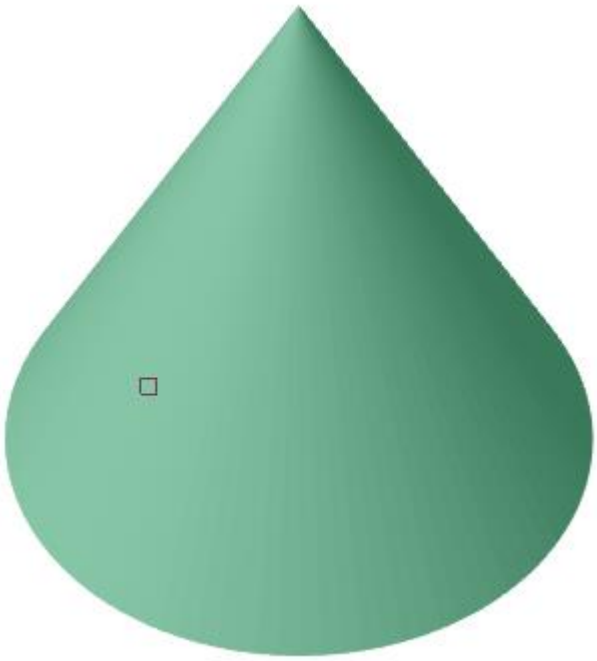
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Разрез**

Командная строка: **SLICE**

Порядок действий

1. Вызовите команду **Разрез**.

2. Выберите разрезаемые 3D-тела. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.



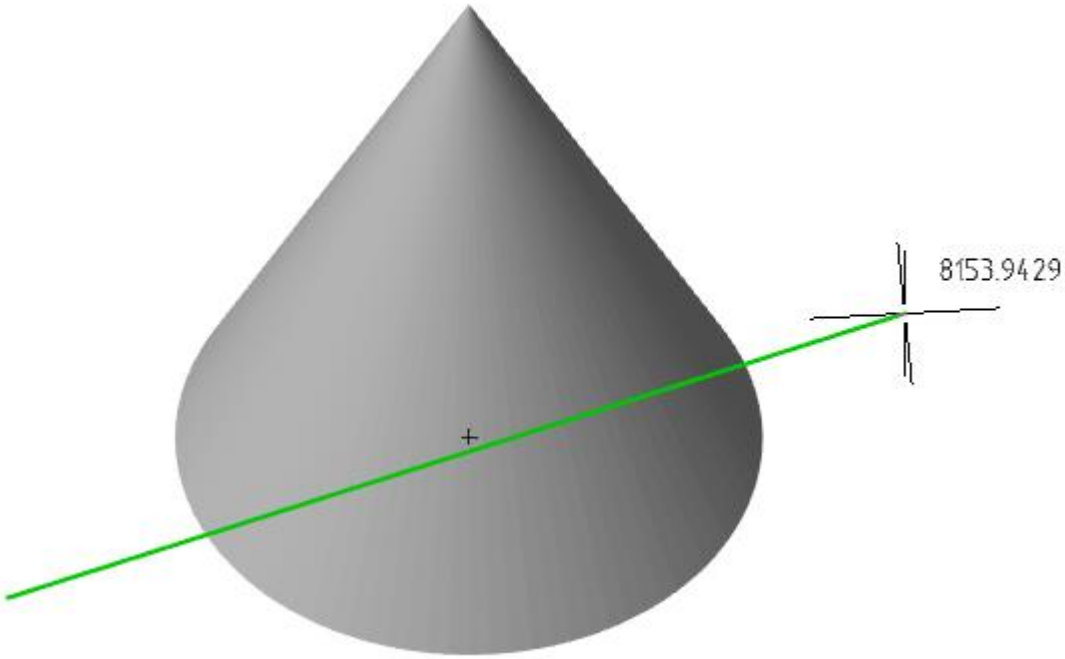
3. Выберите способ задания секущей плоскости:

2точки (по умолчанию) – строится секущая плоскость по двум точкам перпендикулярно плоскости XY.

3точки – секущая плоскость задается тремя точками.

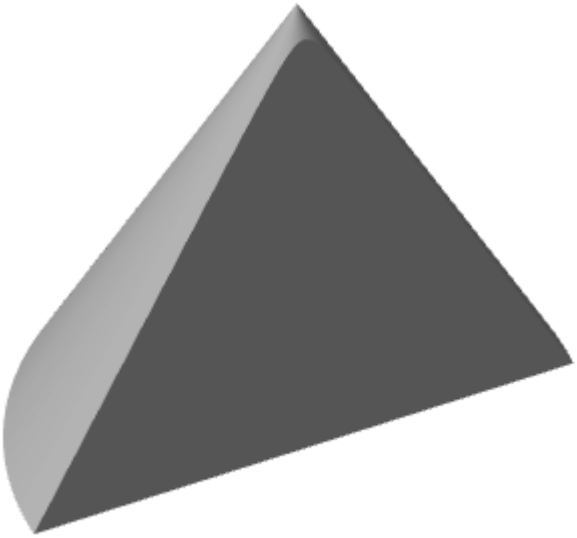
Плоский объект – в качестве секущей плоскости выбирается плоский объект.

4. Постройте секущую плоскость выбранным способом.



5. Выберите щелчком ЛКМ сторону которую необходимо оставить, либо **Обе**.

6. Выбранные 3D-тела будут разрезаны.



Сечение

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Сечение**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Сечение**

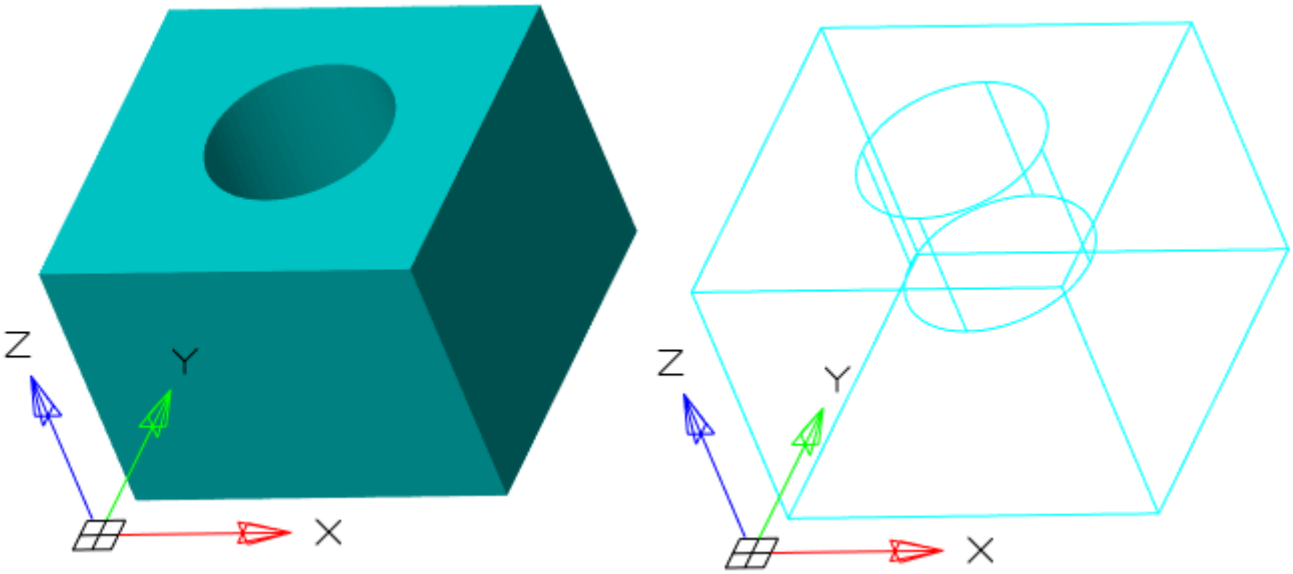
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Сечение**

Командная строка: **SECTION**

Команда создает объект-область, представляющий 2D поперечное сечение 3D объектов, включая 3D тела, поверхности и сети.

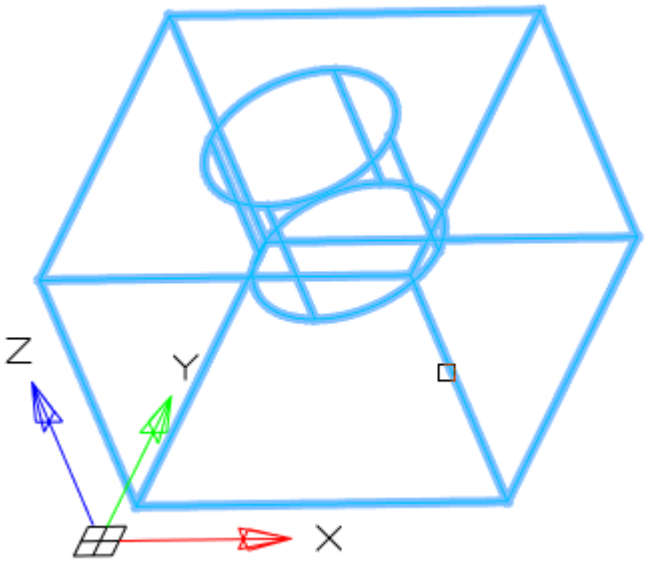
Порядок действий

1. Подготовьте объекты.



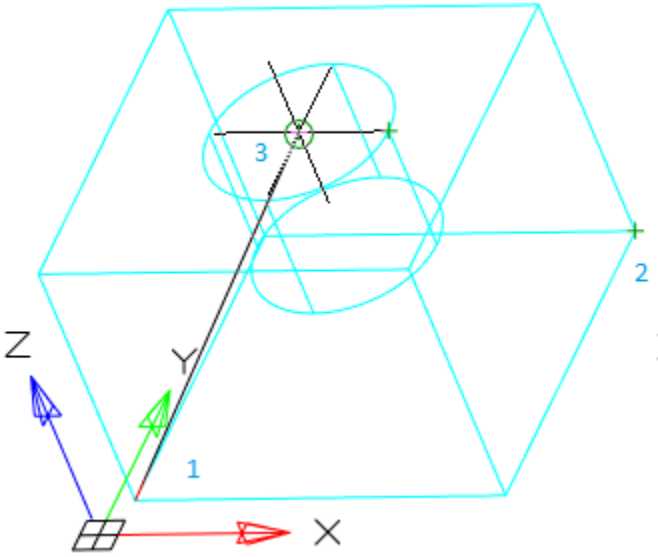
2. Вызовите команду **Сечение**.

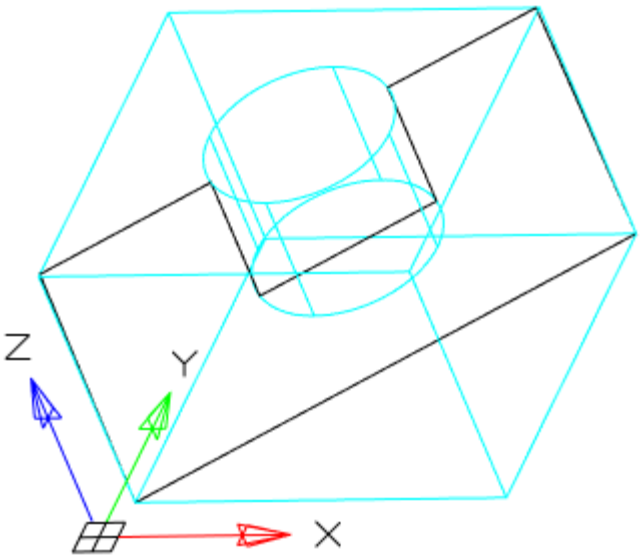
3. Выберите один или несколько 3D объектов. Выбор нескольких объектов ведет к созданию отдельной области для каждого объекта.



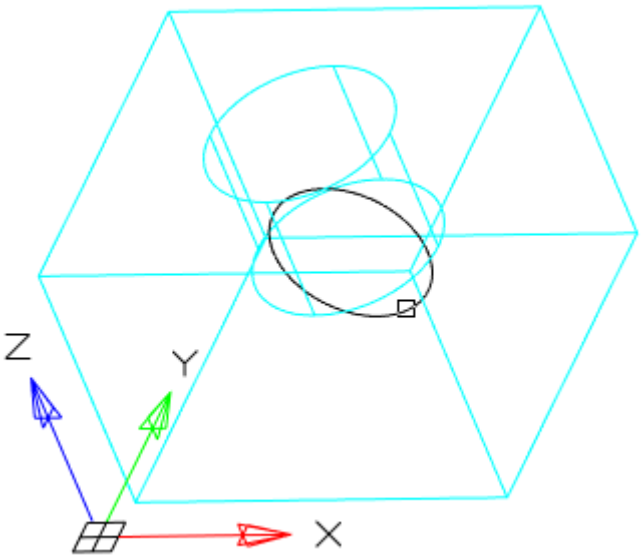
4. Выберите метод указания плоскости:

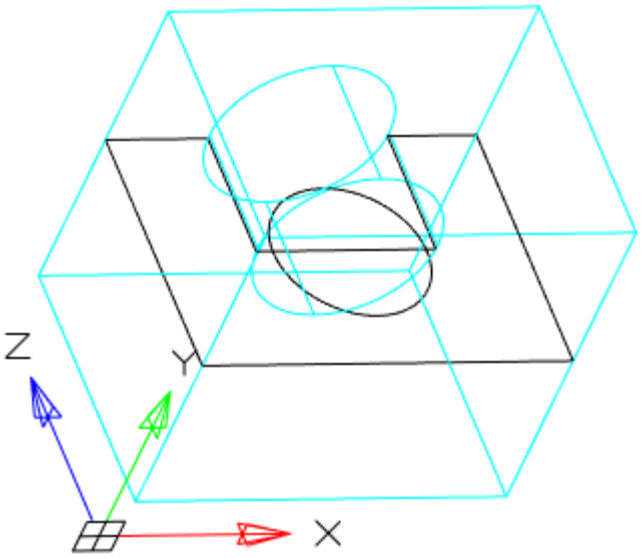
- **3 точки** (по умолчанию) – Задает секущую плоскость по трем точкам.



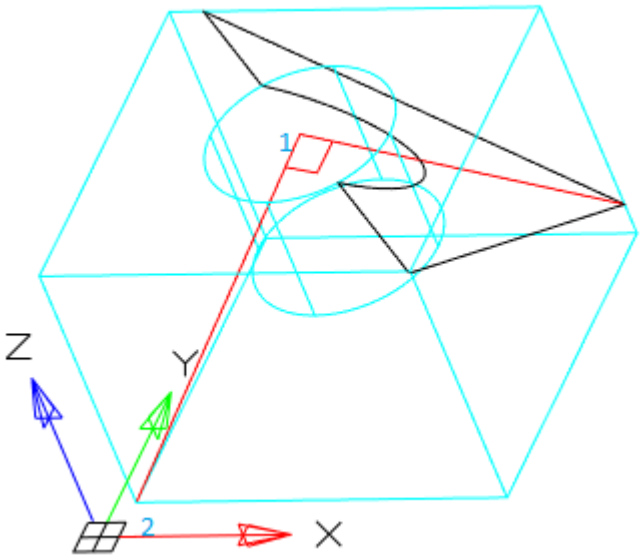


- **Объект** – Выравнивание секущей плоскости с сегментом, окружностью, эллипсом, круговой или эллиптической дугой, 2D сплайном или сегментом 2D полилинии.

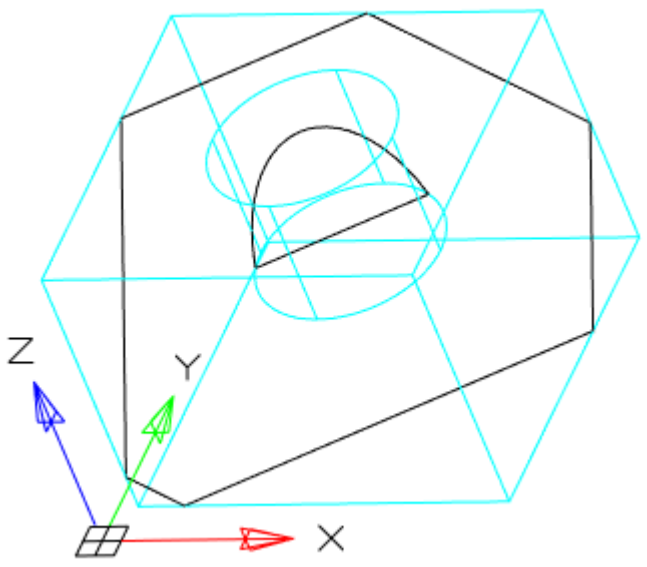
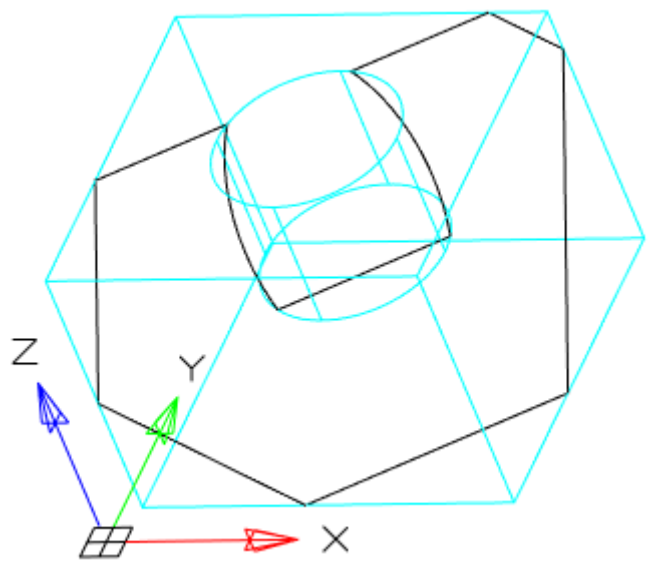




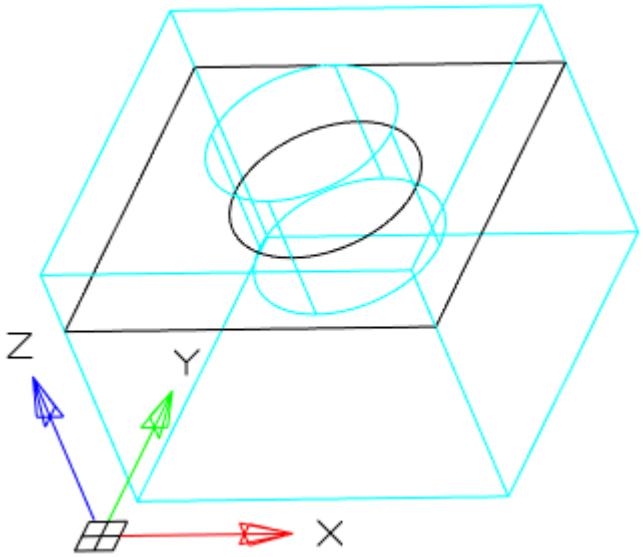
- **Zось** – Определяет секущую плоскость путем задания одной точки на этой секущей плоскости и второй точки на оси Z или нормали на этой плоскости.
    - **Точка на секущей плоскости**. Устанавливает первую точку на плоскости.
    - **Точка на оси Z (нормаль) на плоскости**. Устанавливает точку, определяющую перпендикулярную плоскости ось.



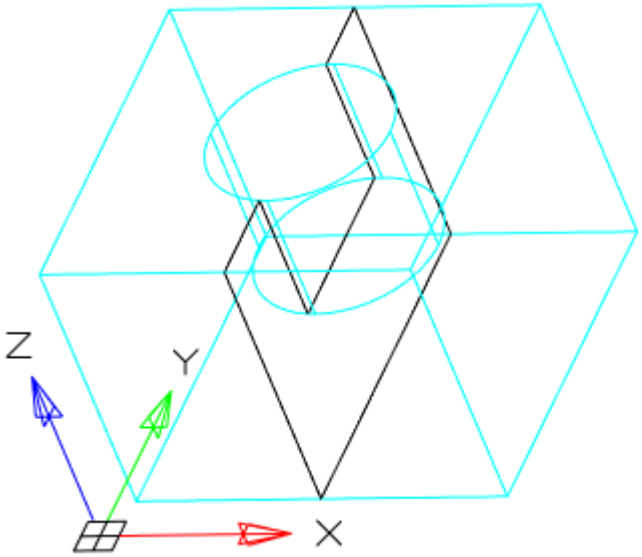
- **Вид** – Выравнивает секущую плоскость относительно текущего вида. После выбора метода следует указать точку, через которую будет проходить плоскость.

Точка 0,0,0

Точка 20,20,20


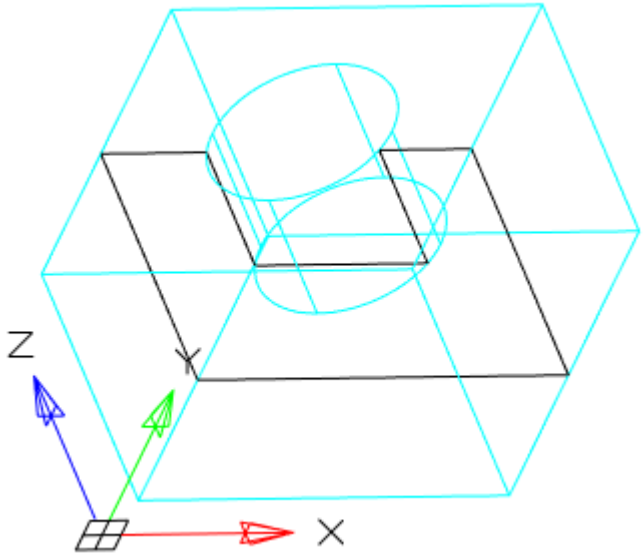
- **XY** – Выравнивает секущую плоскость относительно плоскости XY текущей ПСК. После выбора метода следует указать точку, через которую будет проходить плоскость.



- **YZ** – Выравнивает секущую плоскость относительно плоскости YZ текущей ПСК. После выбора метода следует указать точку, через которую будет проходить плоскость.



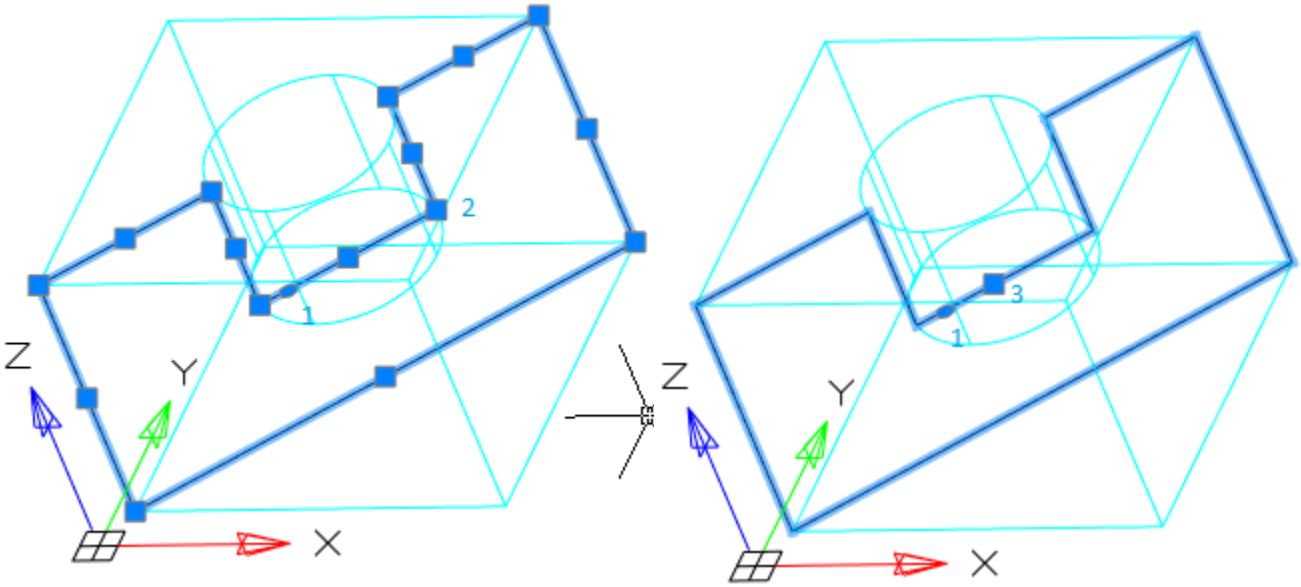
- **ZX** – Выравнивает секущую плоскость относительно плоскости ZX текущей ПСК. После выбора метода следует указать точку, через которую будет проходить плоскость.



5. В соответствии с выбранным методом произведите указание плоскости сечения.
6. Область будет построена.

Ручки

1. Ручка изменения режима: режим перемещения, режим изменения области.
2. Узловые ручки.
3. Ручка перемещения.



Толщина

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Толщина**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Толщина**

Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Толщина**

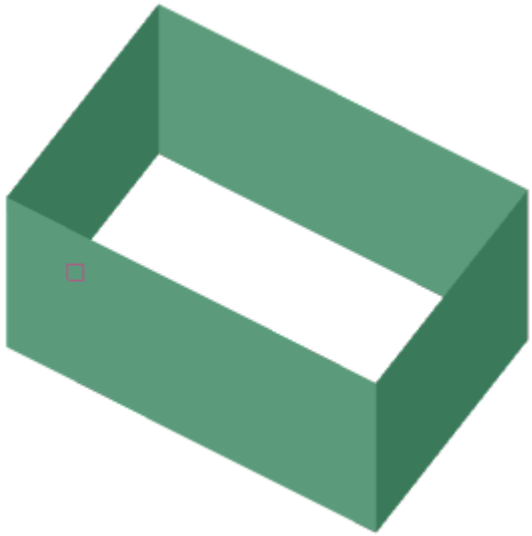
Командная строка: **THICKEN**

Команда работает с объектами **Поверхность**. С помощью команды задается толщина поверхности.

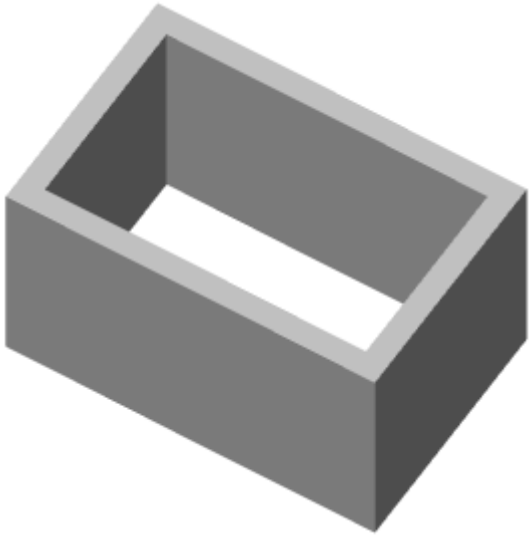
Порядок действий

1. Вызовите команду **Толщина**.

2. Выберите поверхности для задания толщины. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.



3. Введите новое значение толщины. Значение может быть отрицательным.



Выдавить грань

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Выдавить грань**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Выдавить грань**

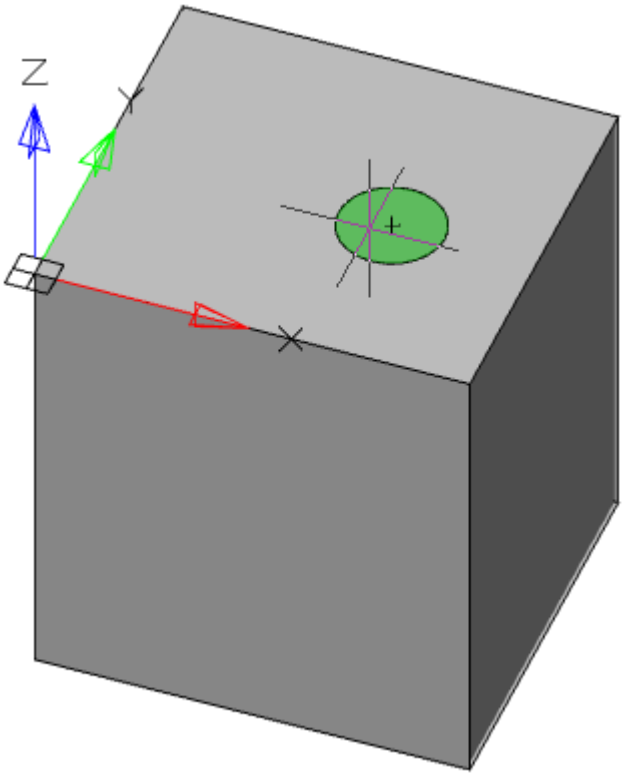
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Выдавить грань**

Командная строка: **PRESSPULL**

Порядок действий

1. Вызовите команду **Выдавить грань**.

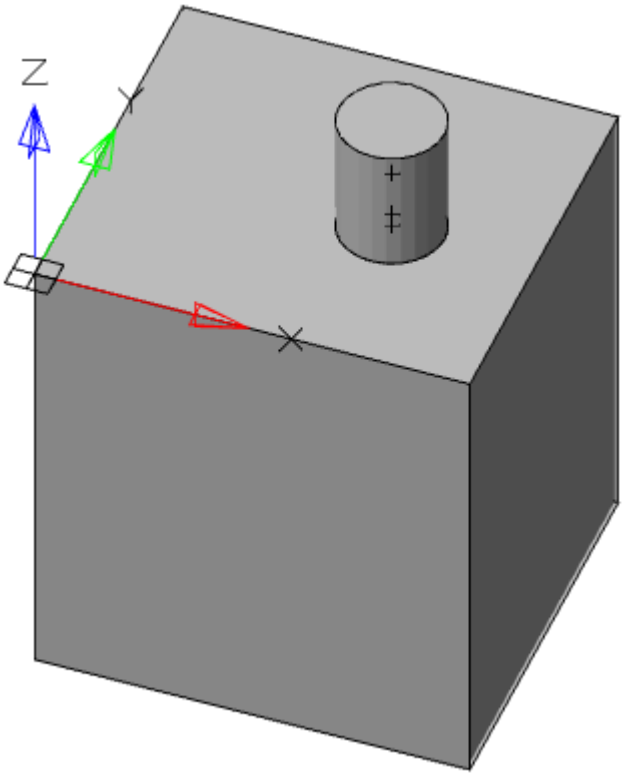
2. Выберите грань или ограниченную область.



3. Воспользуйтесь командой контекстного меню **Несколько**, если необходимо указать несколько областей.

4. Задайте расстояние выдавливания. Значение может быть отрицательным.

5. Выдавливание грани (замкнутой области) будет произведено.



Извлечь ребра

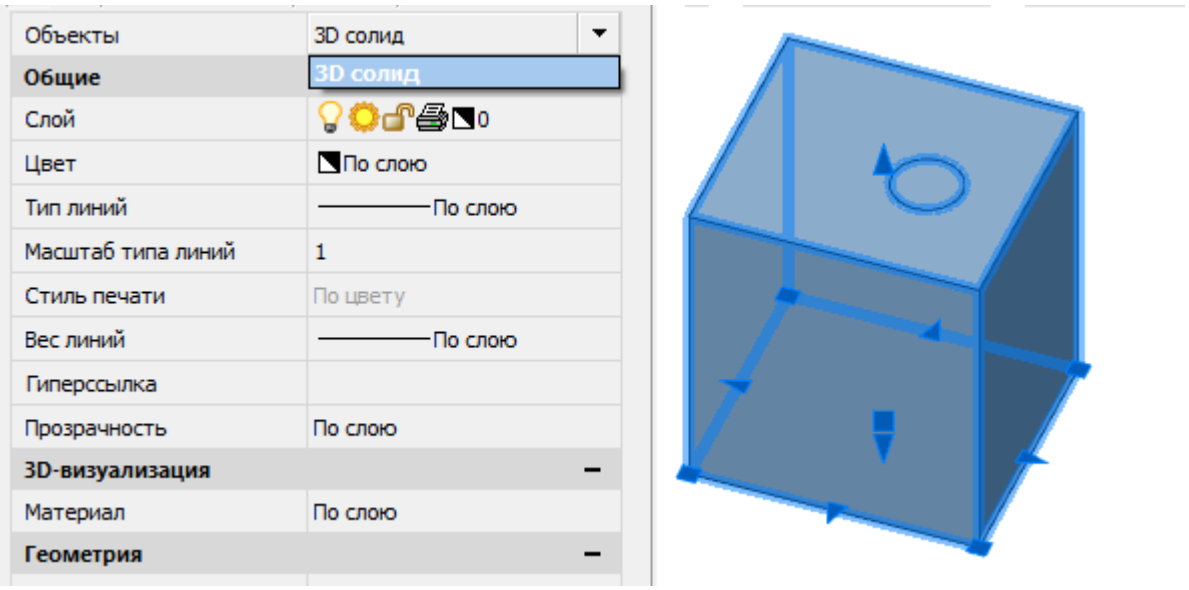
Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Извлечь ребра**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Извлечь ребра**

Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Извлечь ребра**

Командная строка: **XEDGES**

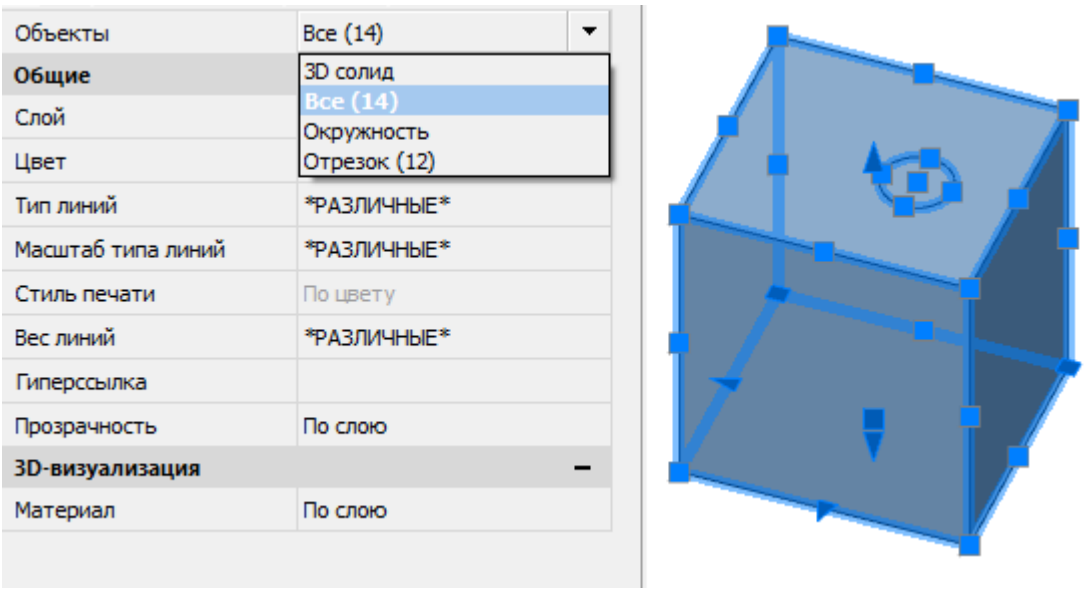
Порядок действий



1. Вызовите команду **Извлечь ребра**.

2. Укажите 3D-тело у которого необходимо извлечь грани.

3. Грани будут извлечены. Команда продолжит работать в циклическом режиме. Для выхода из циклического режима нажмите клавишу ***ESC***.



Сдвинуть контур грани

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Сдвинуть контур грани**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Сдвинуть контур грани**

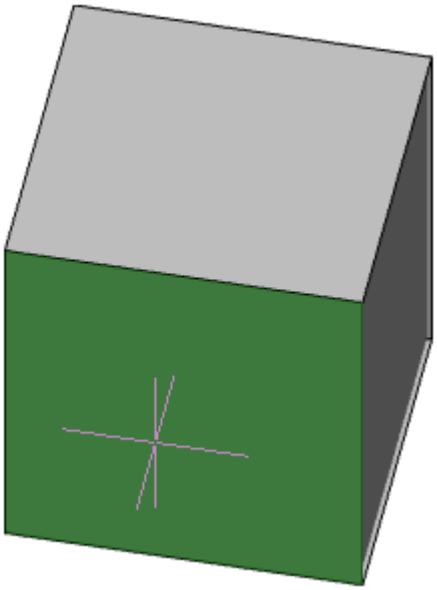
Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Сдвинуть контур грани**

Командная строка: **OFFSETEDGE**

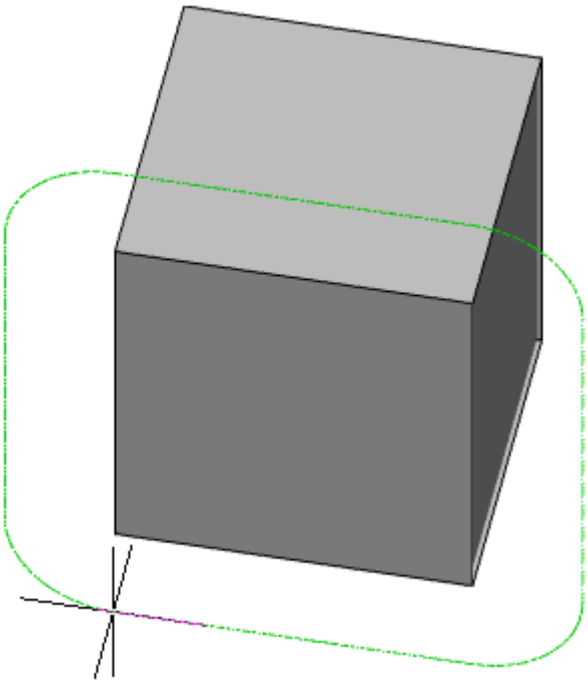
Порядок действий

1. Вызовите команду **Сдвинуть контур грани**.

2. Укажите грань 3D-тела по которому будет строится контур.



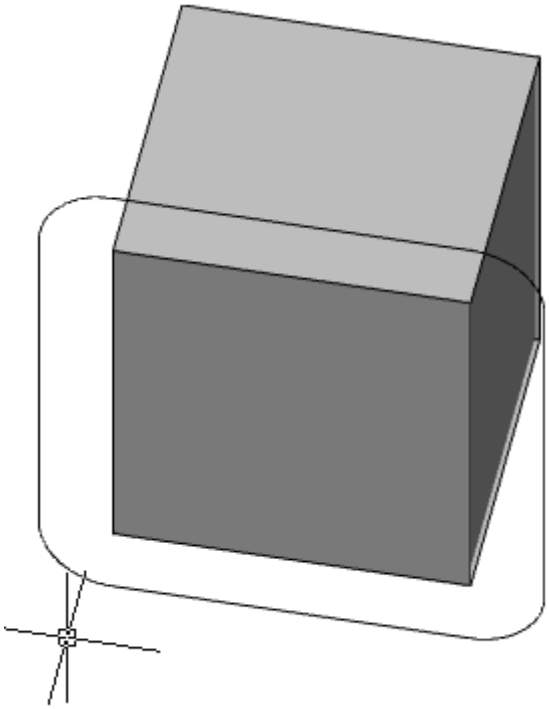
3. Укажите форму углов контура. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Угол** и выберите значение **Круглые** или **Резкие**. Радиус круглых углов равен размеру сдвига контура.



4. Укажите размер сдвига контура. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Расстояние** и задайте значение.

5. Укажите точку, определяющую сторону смещения контура.

6. Контур грани будет построен.



Сопряжение кромки

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Сопряжение кромки**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Сопряжение кромки**

Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Сопряжение кромки**

Командная строка: **FILLETEDGE**

Порядок действий

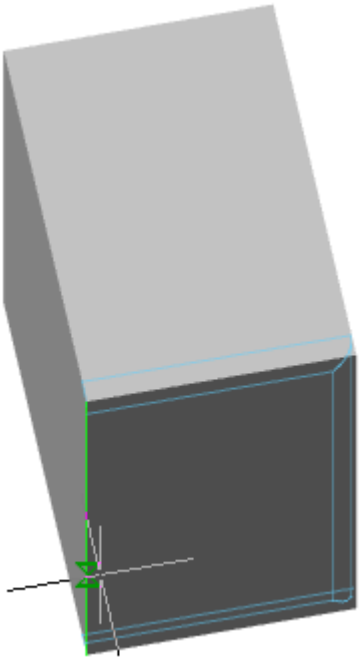
1. Вызовите команду **Сопряжение кромки**.

2. Задайте радиус сопряжения. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Радиус** и укажите значение радиуса.

3. Выберите способ задания ребер:

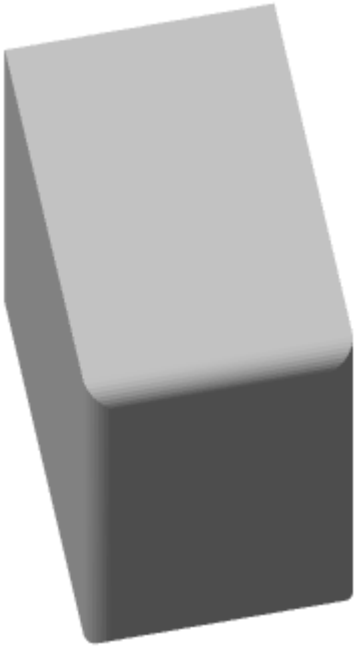
- **Ребро** (по умолчанию) – ребра выбираются последовательным выбором.
- **Контур** – сначала выбирается одно ребро нужной грани, затем грань. Все ребра нужной грани добавляются в набор.

4. Укажите ребра выбранным способом. Все ребра должны иметь смежную грань. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.



5. Проверьте получаемое сопряжение. При необходимости измените радиус.

6. Нажмите для подтверждения клавишу ***ENTER***. Сопряжение кромки будет построено.



Фаска кромки

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Фаска кромки**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Фаска кромки**

Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Фаска кромки**

Командная строка: **CHAMFEREDGE**

Порядок действий

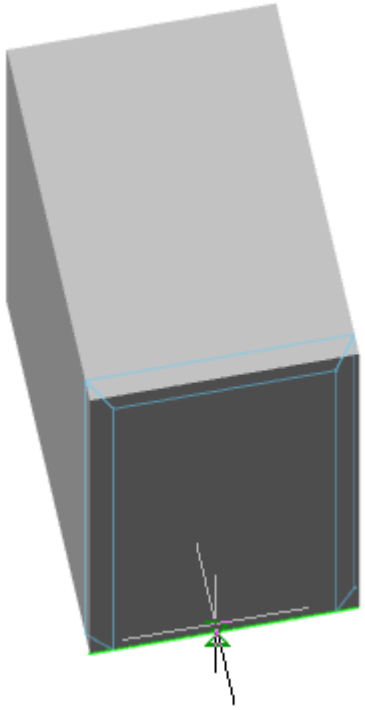
1. Вызовите команду **Фаска кромки**.

2. Задайте расстояние скосов. Вызовите из контекстного меню или из командной строки команду **Расстояние** и укажите первое и второе расстояния.

3. Выберите способ задания ребер:

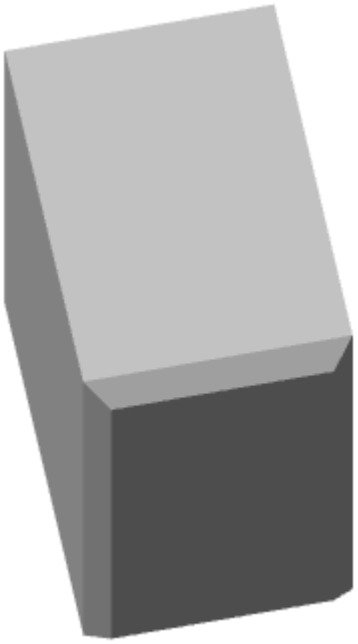
- **Ребро** (по умолчанию) – ребра выбираются последовательным выбором.
- **Контур** – сначала выбирается одно ребро нужной грани, затем грань. Все ребра нужной грани добавляются в набор.

4. Укажите ребра выбранным способом. Все ребра должны иметь смежную грань. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.



5. Проверьте получаемую фаску. При необходимости измените расстояния.

6. Нажмите для подтверждения клавишу ***ENTER***. Фаска кромки будет построена.



Редактировать тело

Главное меню: **3D** – **Прямое моделирование** – **Редактировать тело**

Лента: **3D-инструменты** – **Прямое моделирование** – **Редактировать тело**

Панель инструментов: **Непараметрическое редактирование** – **Редактировать тело**

Командная строка: **SOLIDEDIT**

Команда позволяет редактировать 3D-тело, его грани и ребра.

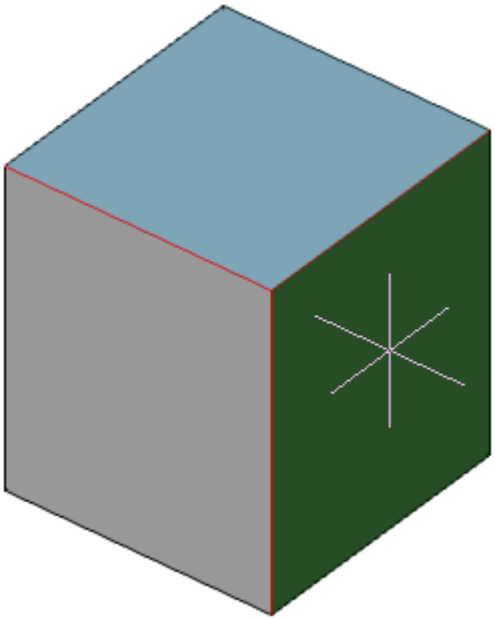
Порядок действий

1. Вызовите команду **Редактировать тело**.

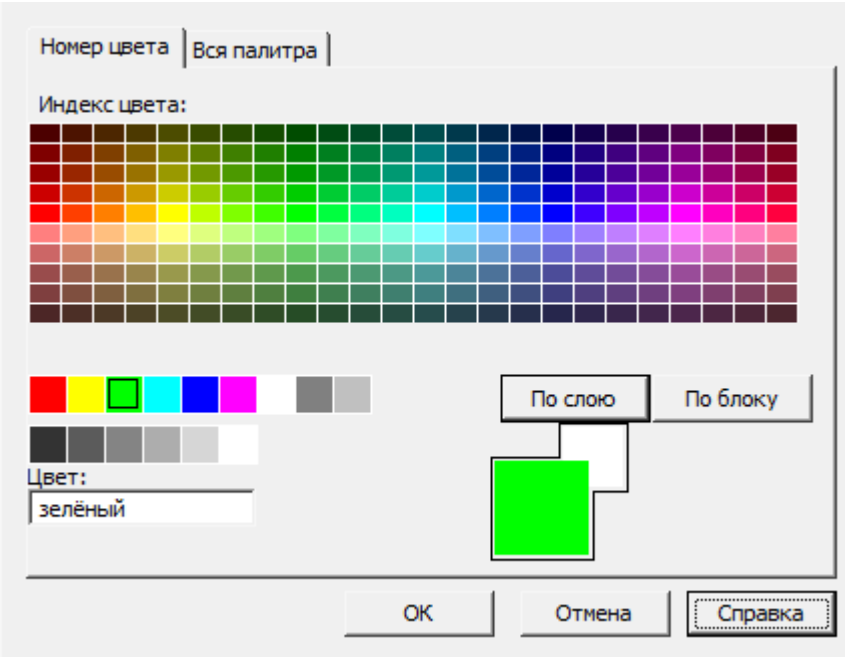
2. Выберите тип объекта редактирования: **Ребро**, **Грань**, **Тело**. Для каждого типа объекта редактирования свое меню команд. Для возврата выбора типа объекта редактирования нажмите клавишу ***ENTER***.

3. Произведите редактирование, воспользовавшись командами контекстного меню:

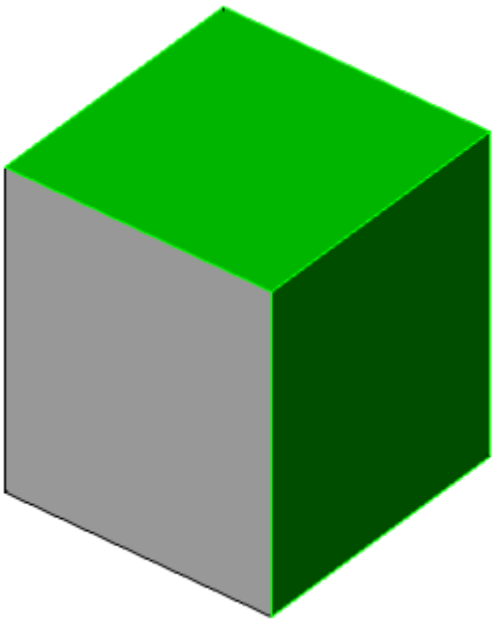
- **Цвет** (**Ребро**, **Грань**) – команда устанавливает новый цвет.
- Выберите грани (ребра), на которых необходимо изменить цвет. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***. Откроется диалоговое окно **Выбор цвета**.



- В диалоговом окне **Выбор цвета** определите новый цвет удобным вам способом и нажмите кнопку **OK**.



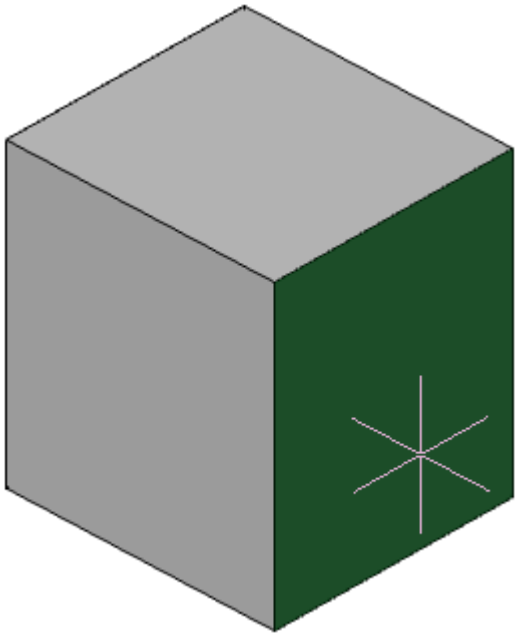
- Новый цвет будет применен.



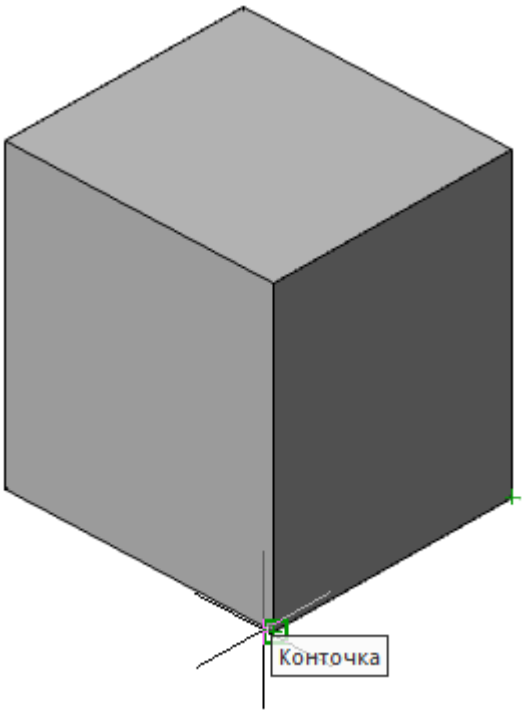
ПРИМЕЧАНИЕ Изменение цвета ребер видно на визуальных стилях с показом ребер. При изменении цвета грани, изменяются цвета её ребер.

- **Копировать** (**Ребро**, **Грань**) – позволяет скопировать грань (ребро).

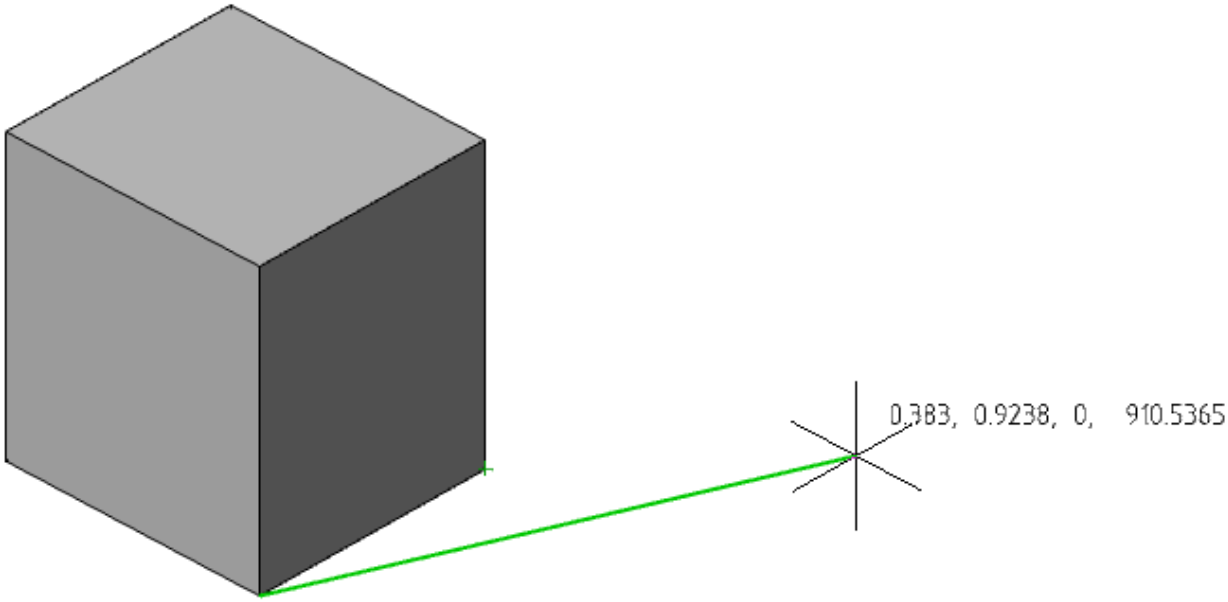
- Выберите грани (ребра), на которых необходимо изменить цвет. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.



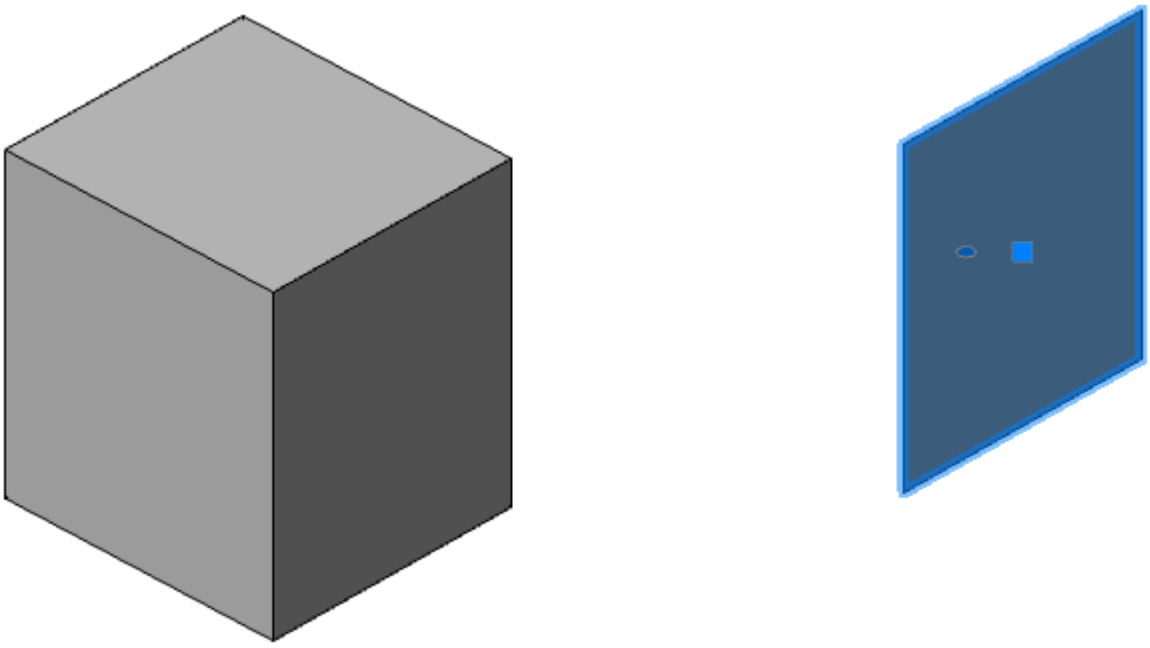
- Укажите базовую точку копирования.



- Укажите конечную точку, в которую будут копироваться грани (ребра).



- Копирование будет произведено. Грань скопируется как область, ребро – отрезок.



- **Клеймить** (**Тело**) – действие команды аналогично действию команды **Клеймо**.
- **Разделить** (**Тело**) – команда разделяет тело имеющее нескольких перегибов.

Выберите тело. Тело будет разделено при наличии перегибов.

4. Воспользуйтесь командами редактирования выбранного типа объекта (п. 3) необходимое количество раз. Для возврата выбора типа объекта редактирования (п. 2) нажмите клавишу ***ENTER***.

5. Команда **Редактировать тело** работает в циклическом режиме. Для завершения работы команды нажмите клавишу ***ESC***.

3D Листовые тела

Листовое тело

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Листовое тело**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Листовое тело**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Листовое тело**

Командная строка: **SMCREATE**

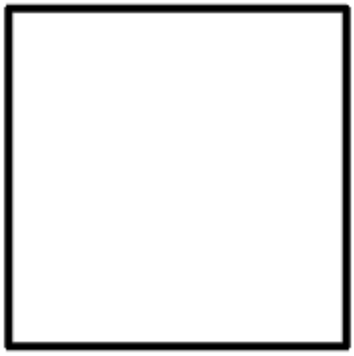
Форма листового тела определяется его эскизом. Порядок построения листового тела зависит от того, какой выбран эскиз — замкнутый или разомкнутый.

Порядок действий

1. Постройте эскиз: **Замкнутый** или **Разомкнутый**.

Замкнутый эскиз выдавливается на заданную толщину в направлении, перпендикулярном его плоскости.

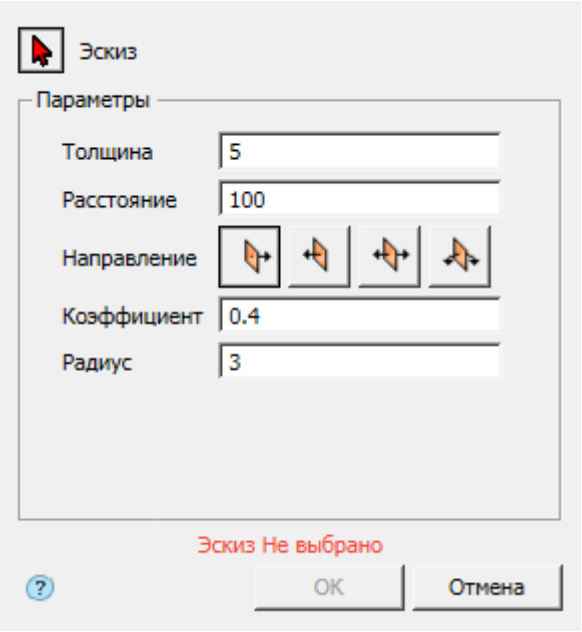
В качестве замкнутого контура могут выступать: замкнутые полилинии, окружности, овалы.



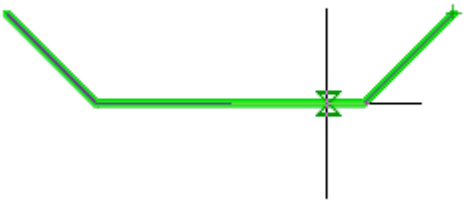
Разомкнутый эскиз выдавливается в одну или в обе стороны на заданное расстояние; к полученной поверхности добавляется толщина. Отрезки в эскизе формируют плоские участки листового тела, дуги формируют сгибы соответствующих радиусов, углы контура формируют сгибы с заданным пользователем внутренним радиусом.

В качестве разомкнутого контура могут выступать: разомкнутые полилинии с прямыми участками, линии, дуги.

2. Вызовите команду **Листовое тело**. Откроется диалог **Листовое тело**.



3. Выберите эскиз. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскиз не выбран, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз Не выбрано**.



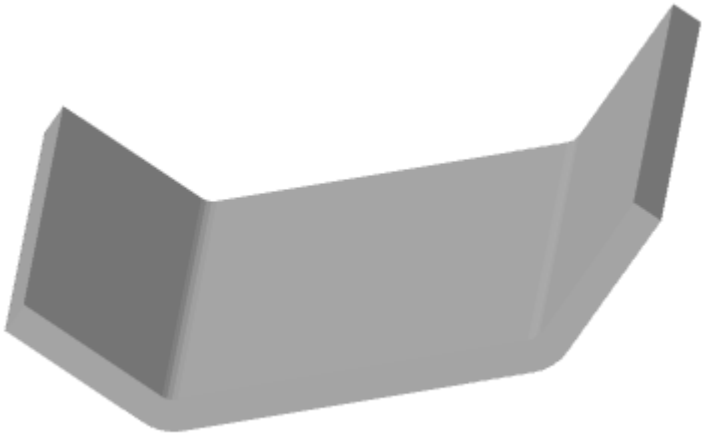
Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз**.

4. Укажите требуемые параметры. В зависимости от вида эскиза, будет меняться состав параметров.

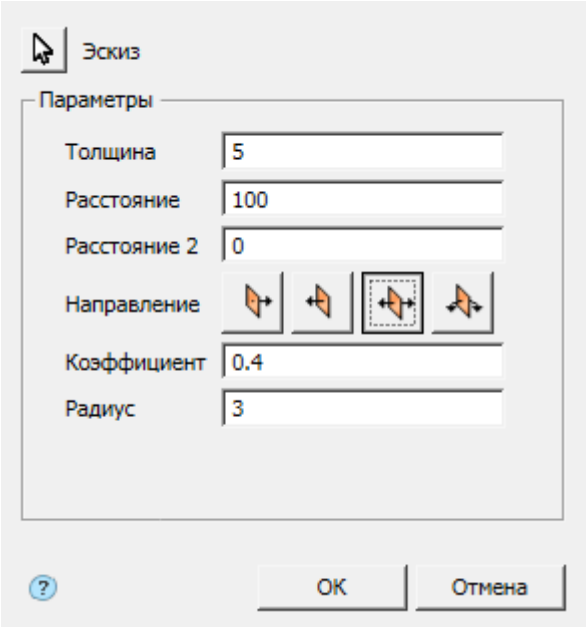
Разомкнутый	Замкнутый
Параметры Толщина 5 Расстояние 100 Направление Коэффициент 0.4 Радиус 3	Параметры Расстояние 100 Направление

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Листовое тело будет построено. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D**

построений будет создан объект **Листовое тело**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



Кнопка **Эскиз** – включает режим выбора эскиза на чертеже.

Поле **Толщина** – толщина листового тела.

Поле **Расстояние** – длина листового тела, если указан замкнутый эскиз, поле определяет толщину листового тела.

Поле **Расстояние 2** – длина листового тела при выборе направления **В обе стороны**, если указан замкнутый эскиз, поле определяет толщину листового тела.

Группа переключателей выбора направления:

- **Прямое направление** – направляет выдавливание в сторону положительного направления оси, перпендикулярной к плоскости эскиза.
- **Обратное направление** – направляет выдавливание в сторону отрицательного направления оси, перпендикулярной к плоскости эскиза.
- **В обе стороны** – направляет выдавливание в обе стороны относительно плоскости эскиза, расстояния определяются параметрами Расстояние и Расстояние 2.
- **Средняя плоскость** – направляет выдавливание в обе стороны относительно плоскости эскиза на одинаковое расстояние.

Поле **Коэффициент** – коэффициент нейтрального слоя.

Поле **Радиус** – радиус соединения прямолинейных участков.

История 3D построений

Листовое тело. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Обечайка

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Обечайка**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Обечайка**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Обечайка**

Командная строка: **SMSHELL**

Форма сечения обечайки определяется ее эскизом. Простая обечайка формируется путем выдавливания эскиза в направлении, перпендикулярном его плоскости, и добавления толщины получившейся поверхности. Контур эскиза может быть замкнутым или разомкнутым. Если контур замкнут, то обечайка строится разрезанной по высоте, расположение и величина зазора задаются пользователем. Возможны различные способы обрезки кромок обечайки.

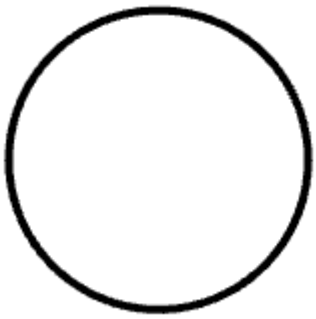
Отрезки в эскизе формируют плоские участки обечайки, углы контура формируют сгибы с заданным пользователем радиусом.

Порядок действий

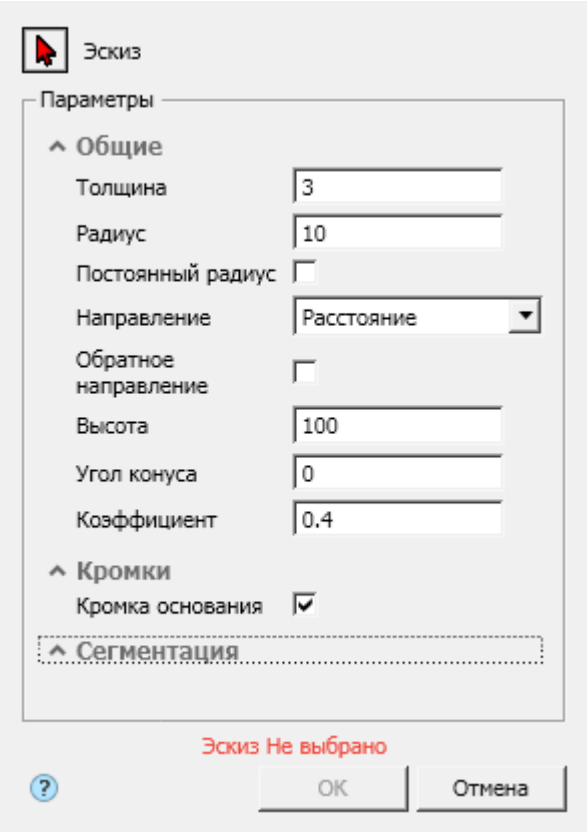
1. Постройте эскиз. Эскиз может быть замкнутым или разомкнутым.

В качестве замкнутого контура могут выступать: замкнутые полилинии, окружности, овалы.

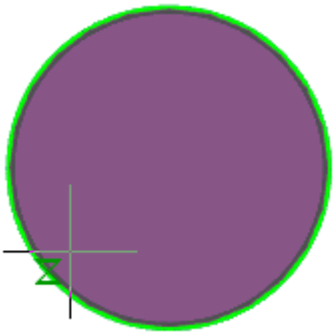
В качестве разомкнутого контура могут выступать: разомкнутые полилинии, линии, дуги, разомкнутые сплайны.



2. Вызовите команду **Обечайка**. Откроется диалоговое окно **Обечайка**.

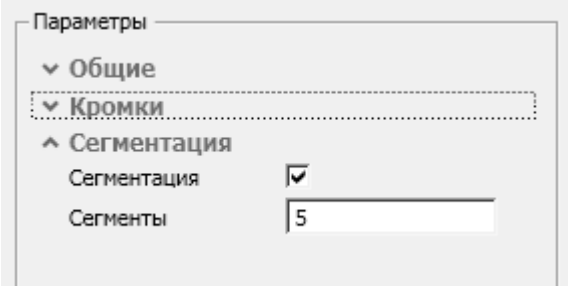


3. Выберите эскиз. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскиз не выбран, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз Не выбрано**.



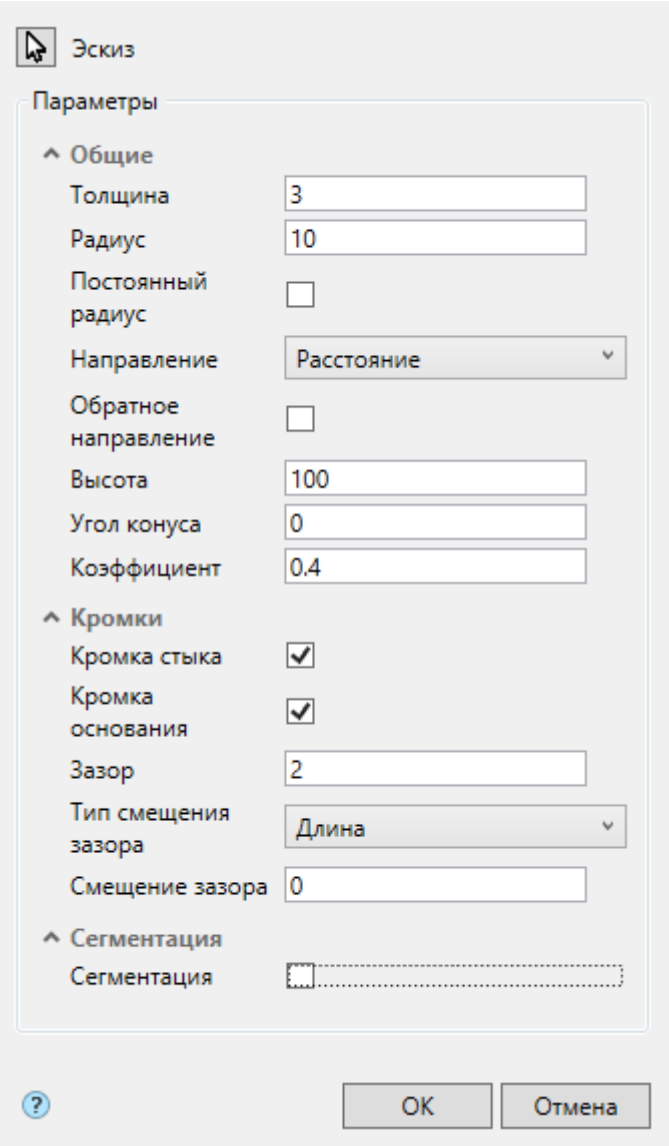
Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз**.

4. Укажите требуемые параметры. В зависимости от вида эскиза, будет меняться состав параметров. Для контура, имеющего дуги, становятся доступны параметры сегментации.



5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Листовое тело будет построено. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Обечайка**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.

Диалоговое окно



Кнопка **Эскиз** – включает режим выбора эскиза на чертеже.

Кнопка **Поверхность** – кнопка доступна только при выборе значения **Поверхность** из списка **Направление**. Включает режим выбора поверхности листового тела, до которой будет строится обечайка. Плоскость поверхности должна быть параллельна плоскости эскиза.

Общие

Поле **Толщина** – толщина обечайки.

Поле **Радиус** – радиус соединения прямолинейных участков.

Переключатель **Постоянный радиус** – включает постоянный радиус для конусной обечайки.

Список **Направление** – способ построения обечайки: **Расстояние**, **Поверхность**. **Расстояние** – задается направление и высота. **Поверхность** – задается поверхность и расстояние до нее.

Переключатель **Обратное направление** – изменяет направление построения обечайки. Для способа построения **Расстояние**.

Поле **Высота** – высота обечайки. Для способа построения **Расстояние**.

Поле **Расстояние до поверхности** – расстояние до поверхности, может быть отрицательным. Для способа построения **Расстояние**.

Поле **Угол конуса** – угол конусности обечайки. Для способа построения **Расстояние**.

Поле **Коэффициент** – коэффициент нейтрального слоя.

Кромки

Переключатель **Кромка стыка** – создает кромку на стыках зазора обечайки.

Переключатель **Кромка основания** – создает кромку в основании обечайки.

Поле **Зазор** – ширина зазора на стыке обечайки.

Список **Тип смещения зазора** – тип смещения зазора: **Длина**, **Соотношение**. Длина указывается в мм. Соотношение в единицах, где 100 – это полный оборот.

Поле **Смещение зазора** – величина смещения зазора.

Сегментация

Дуговые участки контура обечайки можно сегментировать – заменить их аппроксимирующими ломаными.

Переключатель **Сегментация** – включает сегментацию дуговых участков.

Список **Способ сегментации** – способ формирования сегментации: **По количеству сегментов**, **По длине сегмента**, **По углу сегмента**, **По линейному отклонению сегмента**.

Поле **Количество сегментов** – количество сегментов при сегментации. Для способа сегментации **По количеству сегментов**.

Поле **Длина сегмента** – длина сегмента при сегментации. Для способа сегментации **По длине сегмента**.

Поле **Угол сегмента** – количество сегментов при сегментации. Для способа сегментации **По углу сегмента**.

Поле **Линейное отклонение сегмента** – количество сегментов при сегментации. Для способа сегментации **По линейному отклонению сегмента**.

История 3D построений

Обечайка. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.

- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Линейчатая обечайка

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Линейчатая обечайка**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Линейчатая обечайка**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Линейчатая обечайка**

Командная строка: **SMRULEDSHELL**

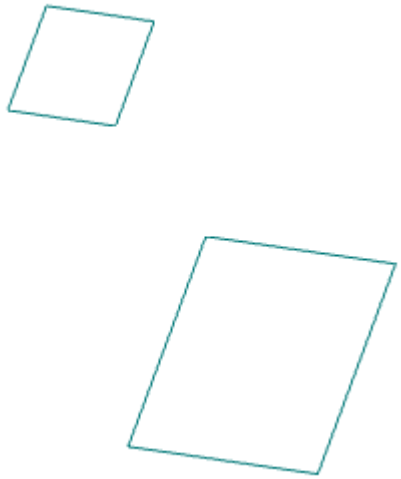
Форма сечения обечайки определяется ее эскизом. Для построения для линейчатой обечайки нужно два эскиза. Контур эскиза может быть замкнутым или разомкнутым. Если контур замкнут, то обечайка строится разрезанной по высоте, расположение и величина зазора задаются пользователем. Возможны различные способы обрезки кромок обечайки.

Порядок действий

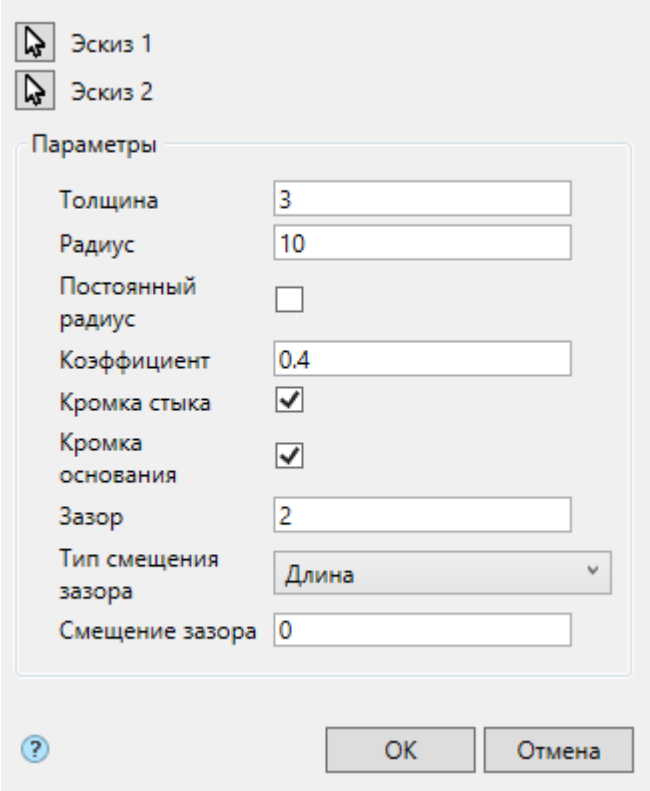
1. Постройте 2 эскиза. Эскиз может быть замкнутым или разомкнутым.

В качестве замкнутого контура могут выступать: замкнутые полилинии, окружности, овалы.

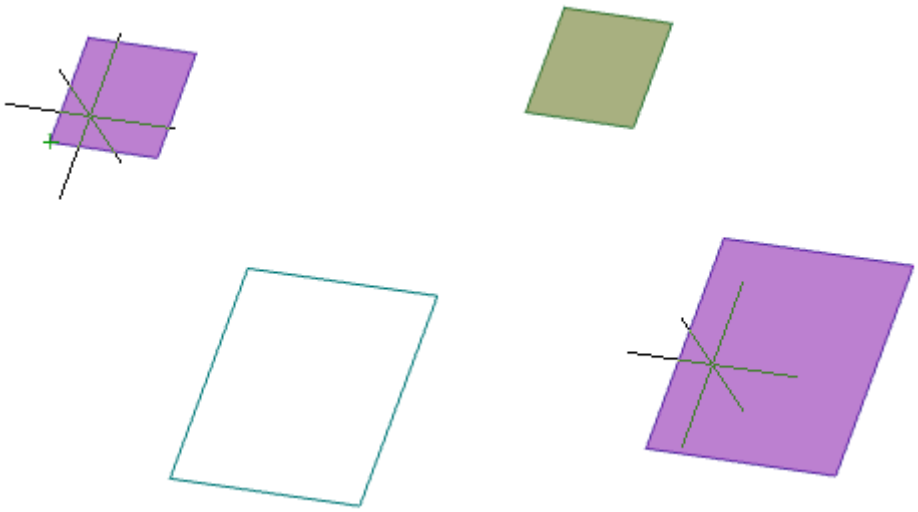
В качестве разомкнутого контура могут выступать: разомкнутые полилинии, линии, дуги, разомкнутые сплайны.



2. Вызовите команду **Линейчатая обечайка**. Откроется диалоговое окно **Линейчатая обечайка**.



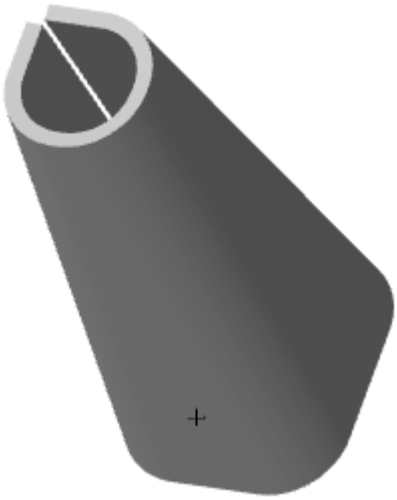
3. Выберите 2 эскиза. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскизы не выбраны, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз, Эскиз 2 Не выбрано**.



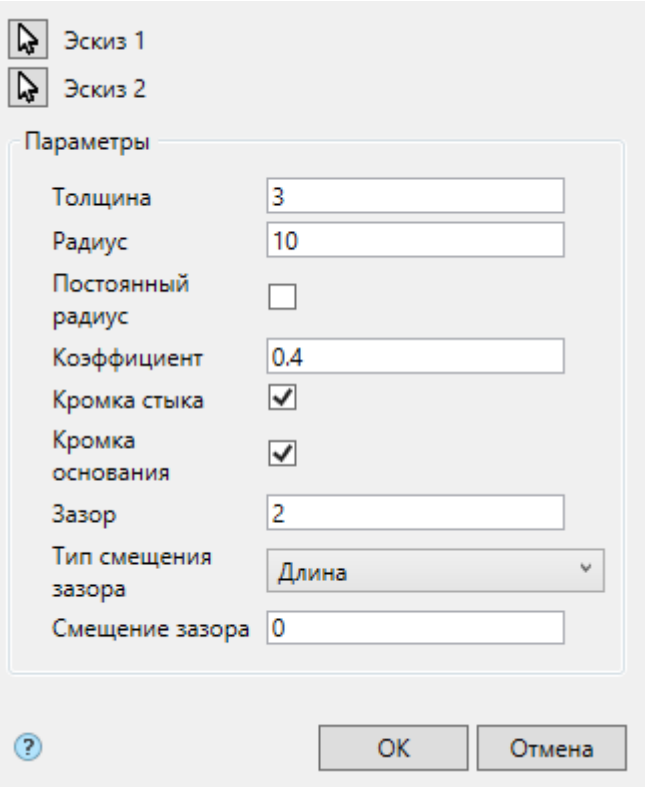
Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз** или **Эскиз 2**.

4. Укажите требуемые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Линейчатая обечайка будет построена. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не были выбраны эскизы или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Линейчатая обечайка**, содержащий эскизы, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



Кнопка **Эскиз 1** – включает режим выбора первого эскиза на чертеже.

Кнопка **Эскиз 2** – включает режим выбора второго эскиза на чертеже.

Поле **Толщина** – толщина обечайки.

Поле **Радиус** – радиус соединения прямолинейных участков.

Переключатель **Постоянный радиус** – включает постоянный радиус для конусной обечайки.

Поле **Коэффициент** – коэффициент нейтрального слоя.

Переключатель **Кромка стыка** – создает кромку на стыках зазора обечайки.

Переключатель **Кромка основания** – создает кромку в основании обечайки.

Поле **Зазор** – ширина зазора на стыке обечайки.

Список **Тип смещения зазора** – тип смещения зазора: **Длина**, **Соотношение**. Длина указывается в мм. Соотношение в единицах, где 100 – это полный оборот.

Поле **Смещение зазора** – величина смещения зазора.

История 3D построений

Линейчатая обечайка. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Пластина

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Пластина**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Пластина**

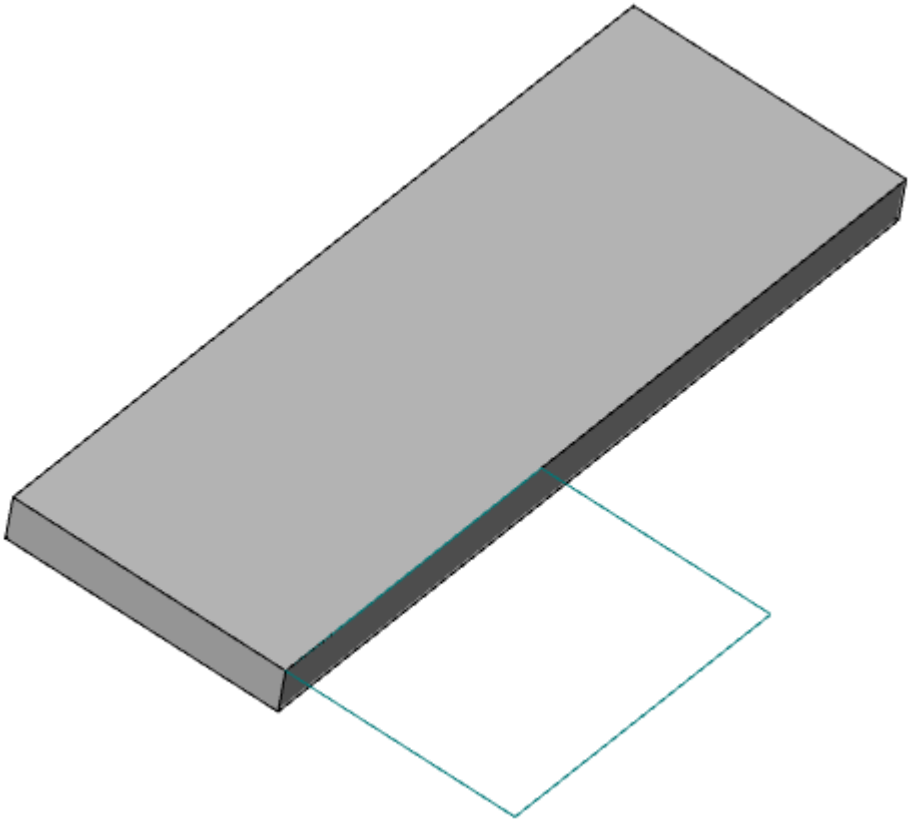
Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Пластина**

Командная строка: **SMPLATE**

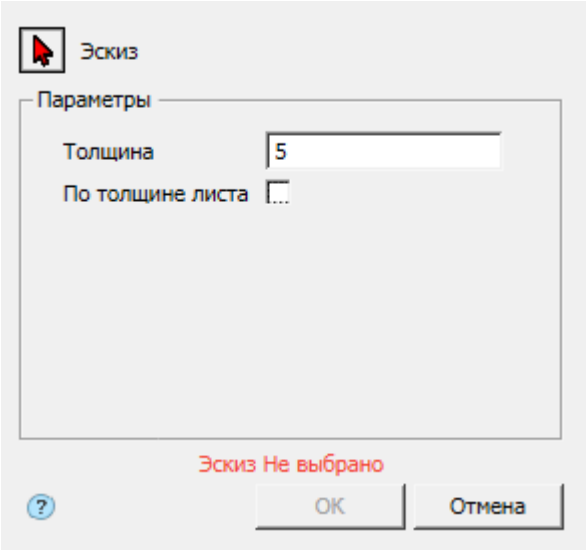
Пластина — плоский листовой элемент, приклеенный к листовой детали. Пластина формируется путем выдавливания замкнутого эскиза. Глубина выдавливания может быть произвольной или равной толщине листовой детали.

Порядок действий

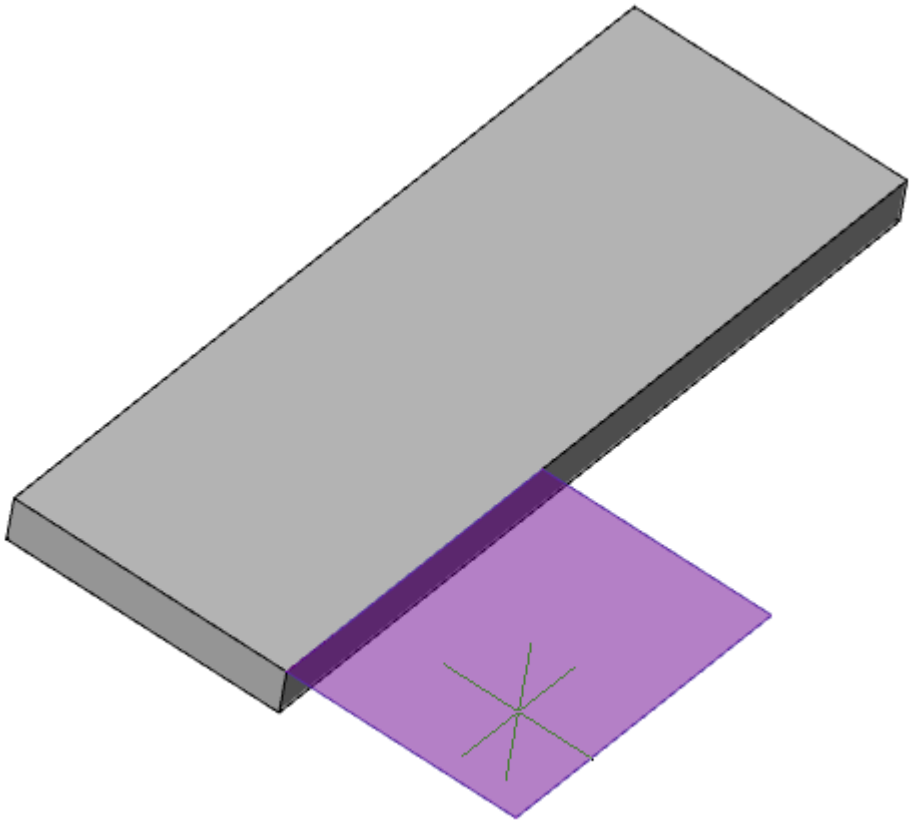
1. Постройте эскиз – замкнутый контур. Эскиз должен располагаться на внешней или внутренней плоской грани листового элемента.



2. Вызовите команду **Пластина**. Откроется диалог **Пластина**.



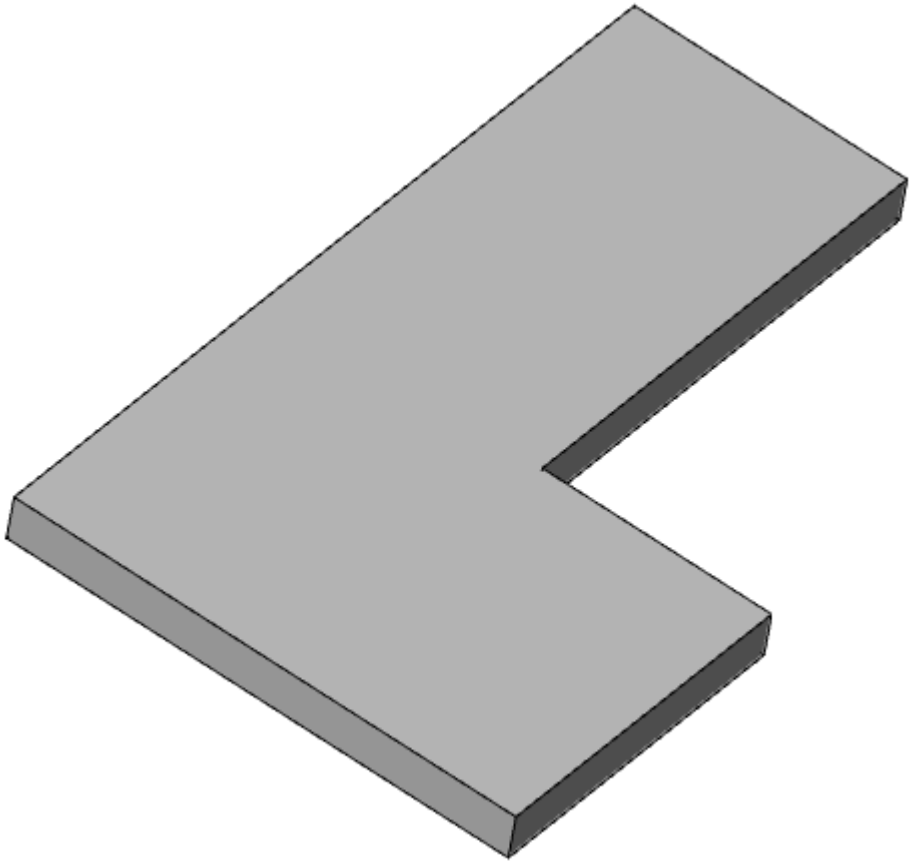
3. Выберите эскиз. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскиз не выбран, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз Не выбрано**.



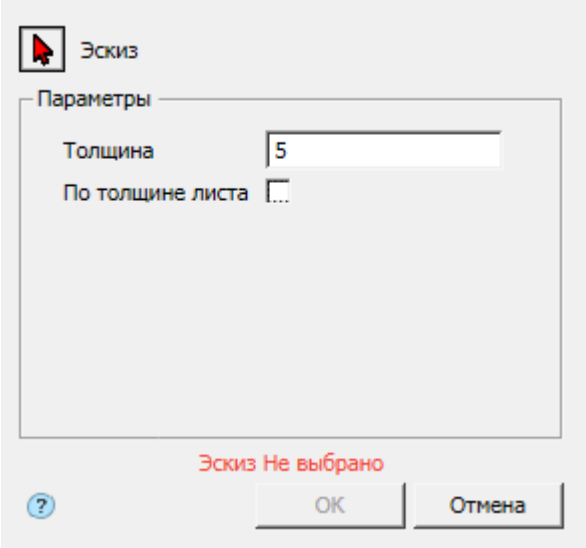
Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз**.

4. Укажите требуемые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Листовое тело будет построено. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Пластина**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



Кнопка **Эскиз** – включает режим выбора эскиза на чертеже.

Поле **Толщина** – толщина пластины.

Переключатель **По толщине листа** – при включенном переключателе толщина пластины равна толщине листа, поле **Толщина** скрывается.

История 3D построений

Пластина. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Сгиб по ребру

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Сгиб по ребру**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Сгиб по ребру**

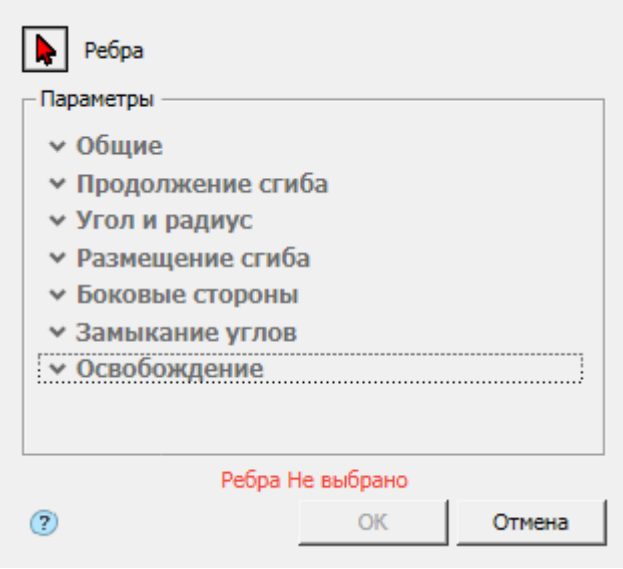
Панель инструментов: **3D Листовые тела** – Сгиб по ребру

Командная строка: **SMEDGE**

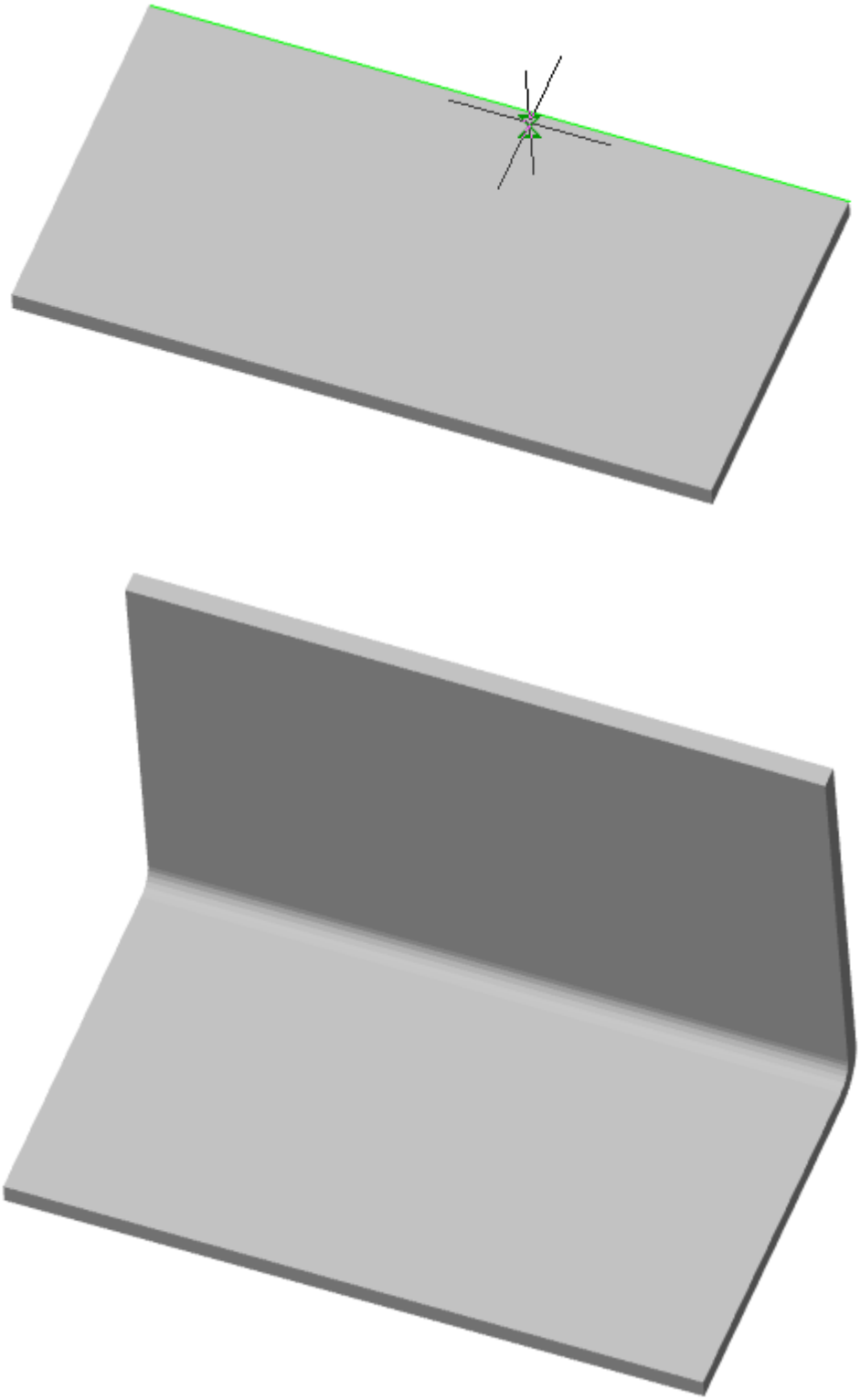
Сгиб создается вдоль одного или нескольких ребер листовой детали. Ребро (ребра) должно быть прямолинейным и принадлежать внешней или внутренней плоской грани листовой детали.

Порядок действий

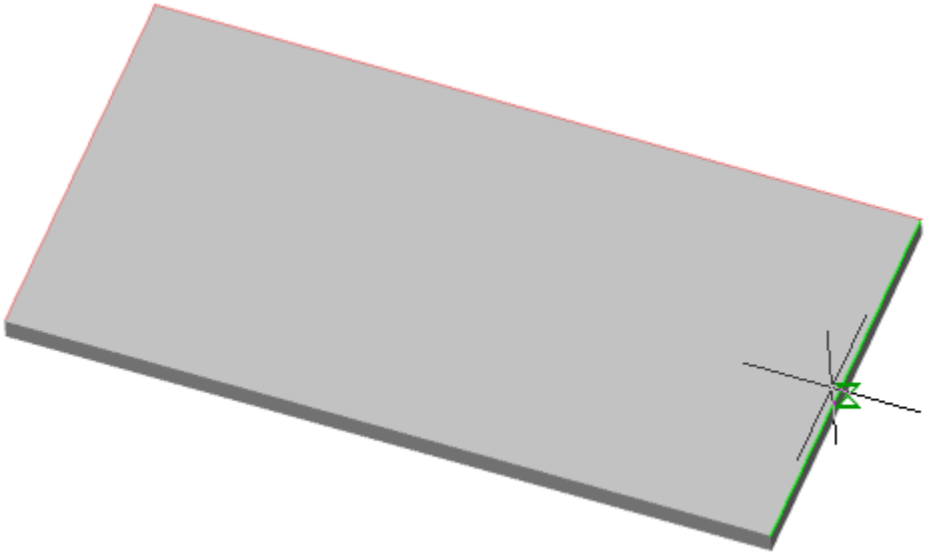
1. Вызовите команду **Сгиб по ребру**. Откроется диалог **Сгиб по ребру**.

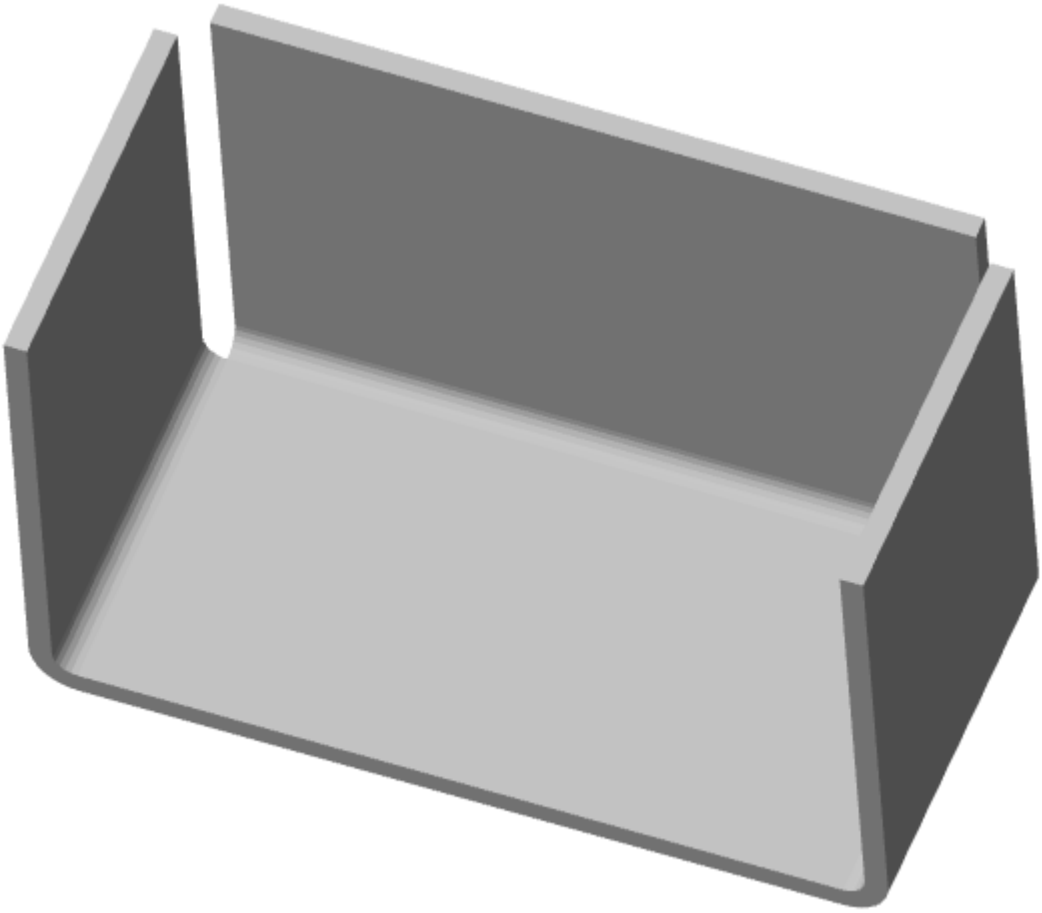


2. Выберите ребро. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если ребро не выбрано, отображается соответствующая надпись красного цвета **Ребра Не выбрано**.

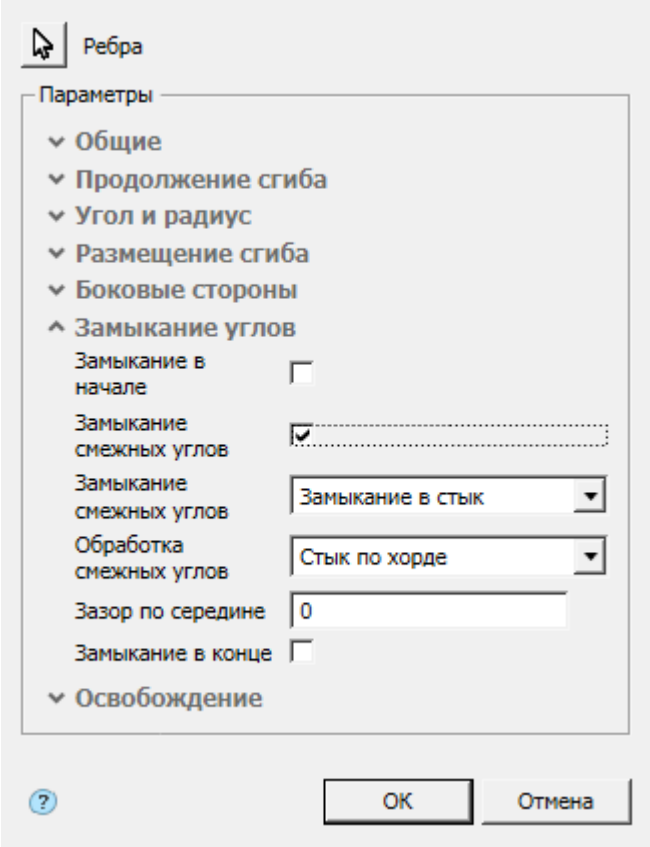


Если необходимо убрать ребро или добавить, снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Ребра**. Выбранные ребра подсвечиваются красным, повторное указание ребра снимает выбор.

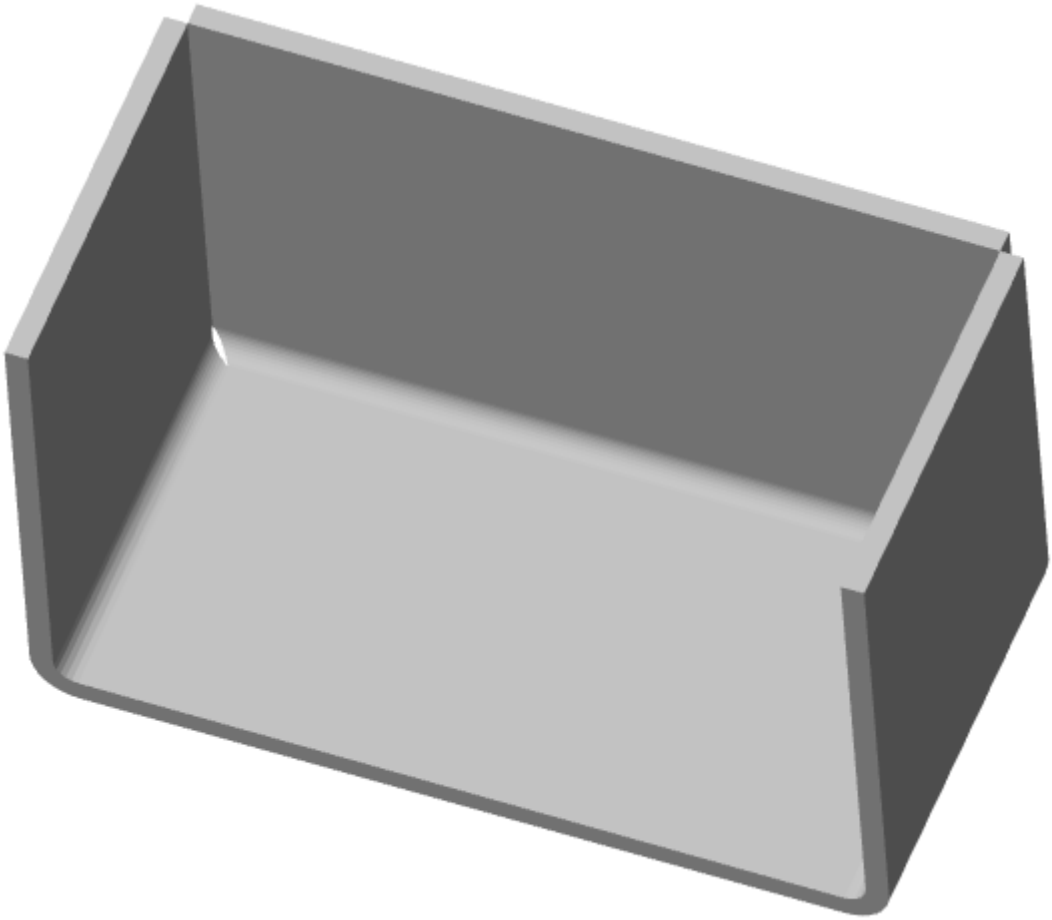




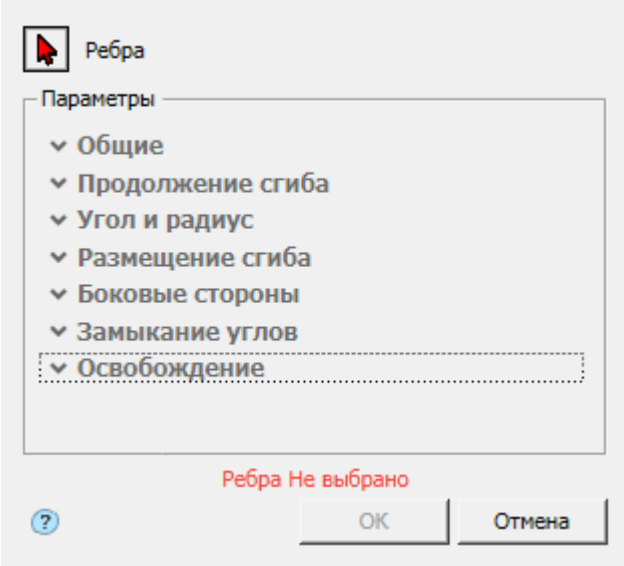
3. Укажите требуемые параметры.



4. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Сгибы будут построены. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не было выбрано ребро или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Сгиб по ребру** с привязкой к существующему или новому телу.

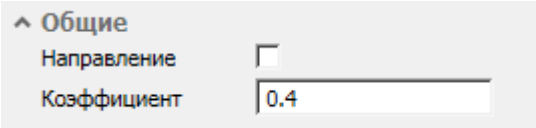


Диалоговое окно

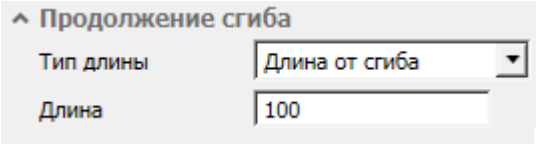


Кнопка **Ребра** – включает режим выбора ребер на чертеже.

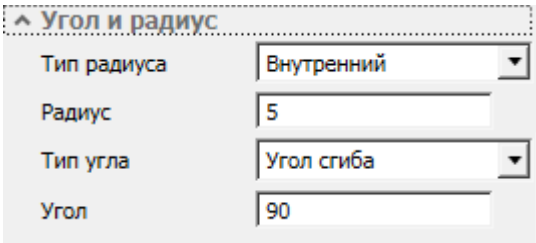
Общие



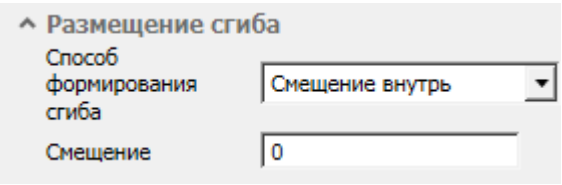
Продолжение сгиба



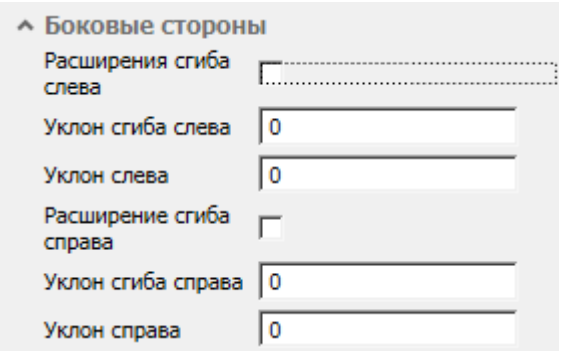
Угол и радиус

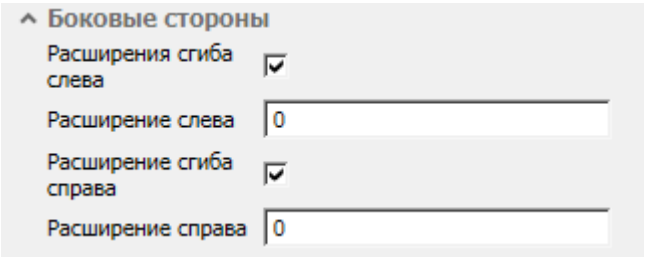


Размещение сгиба

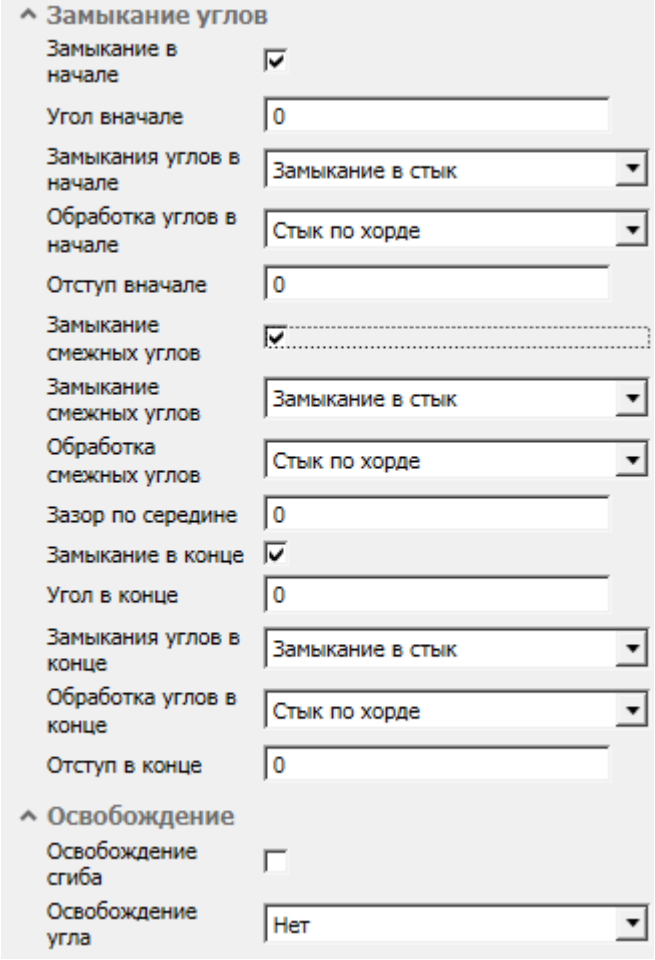


Боковые стороны

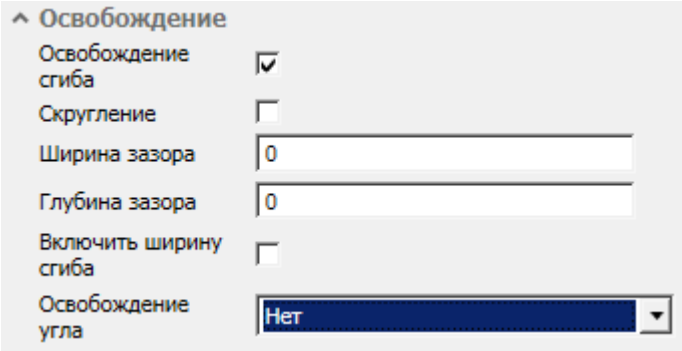




Замыкание углов



Освобождение



История 3D построений

Сгиб по ребру. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Сгиб по эскизу

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Сгиб по эскизу**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Сгиб по эскизу**

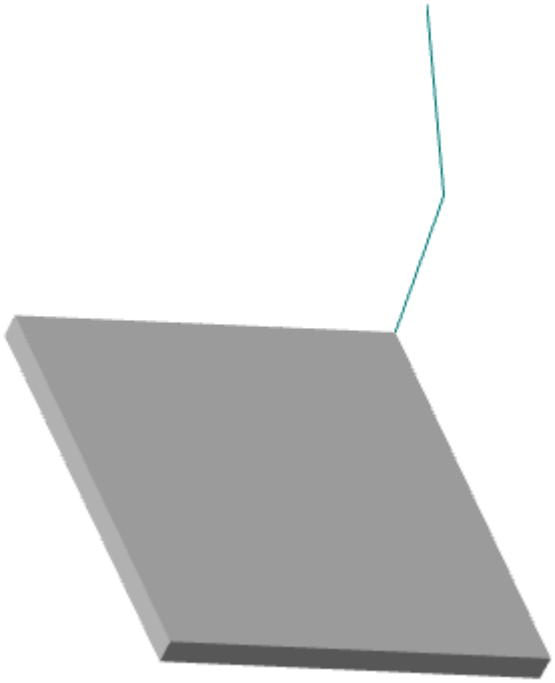
Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Сгиб по эскизу**

Командная строка: **SMJOINTBEND**

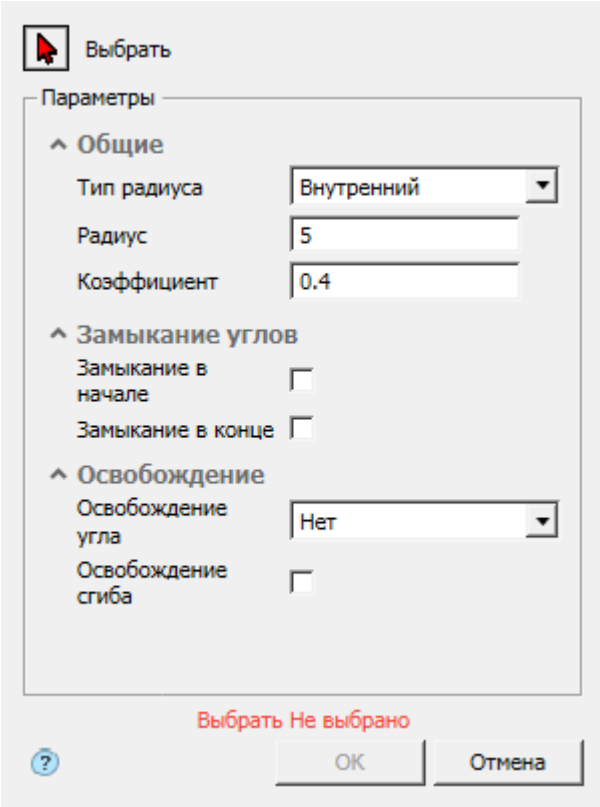
Сгиб по эскизу — элемент с несколькими сгибами, профиль которого определяется контуром в эскизе. Углы контура в эскизе формируют сгибы с заданным пользователем внутренним радиусом.

Порядок действий

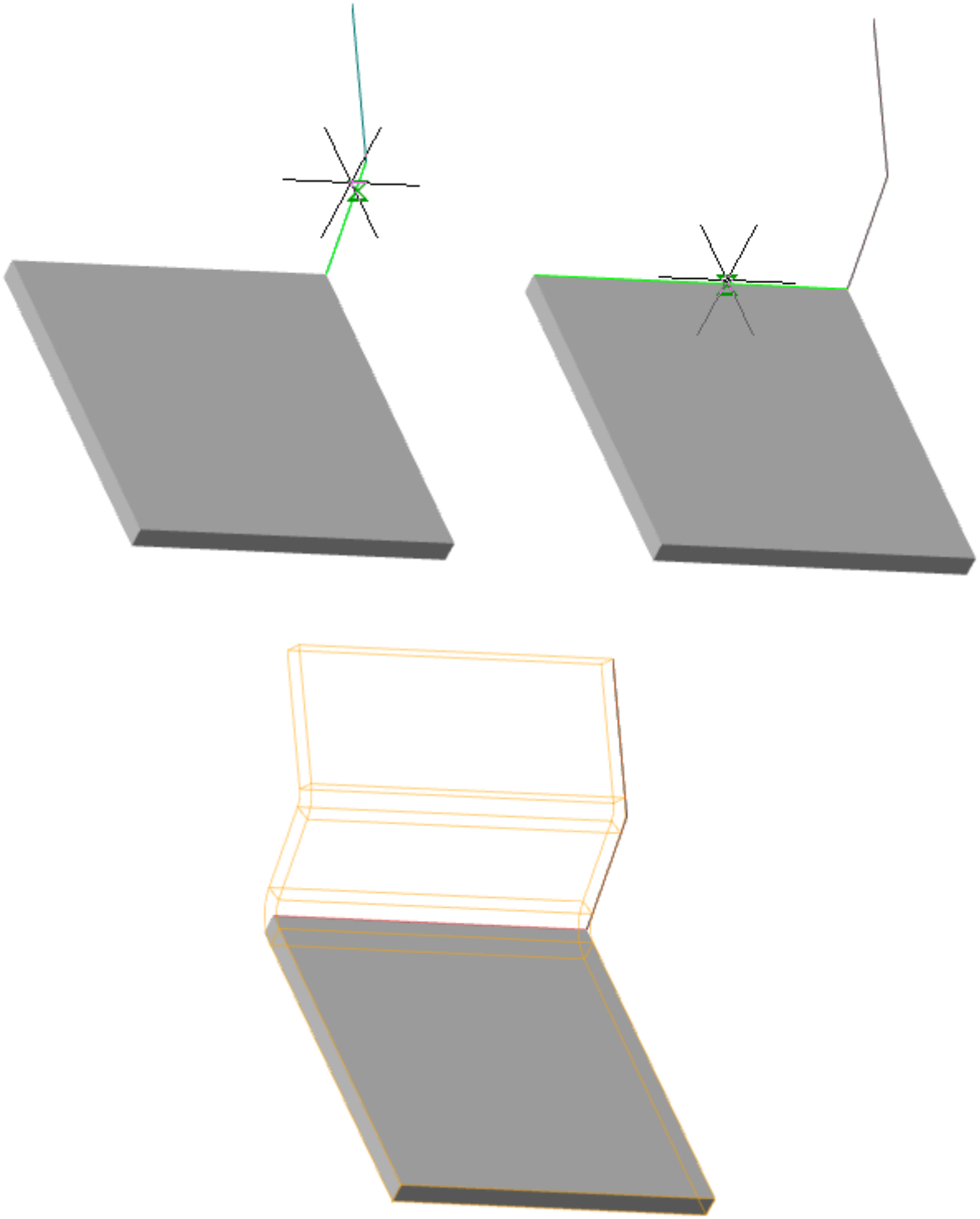
1. Постройте эскиз. Сгиб должен располагаться вдоль одного прямолинейного ребра или цепочки прямолинейных ребер листовой детали. Ребро является линией сгиба, а содержащая его грань (внешняя или внутренняя) — базовой гранью сгиба.



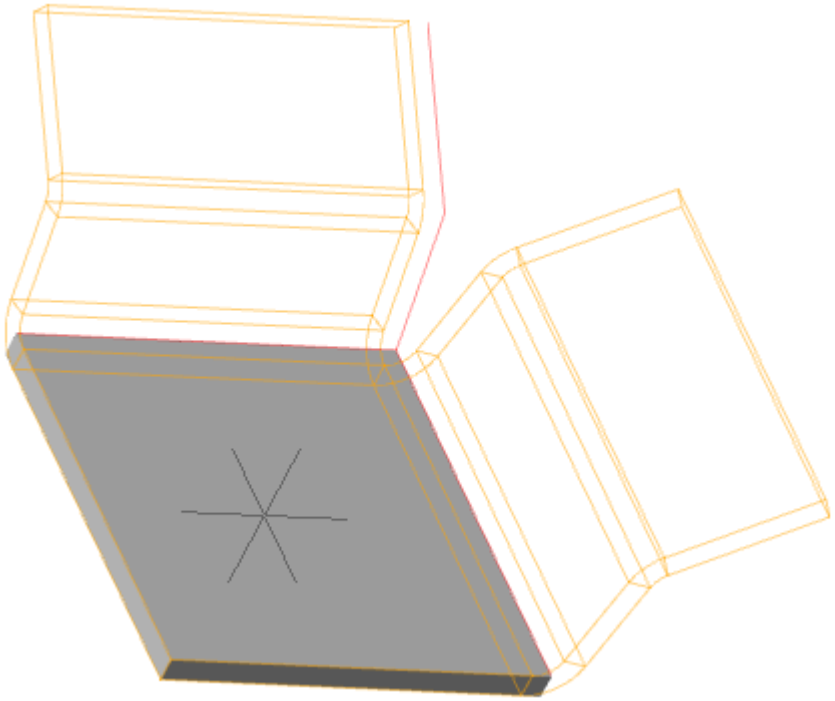
2. Вызовите команду **Сгиб по эскизу**. Откроется диалог **Сгиб по эскизу**.



3. Выберите эскиз (траекторию) и ребро листового тела. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если траектория и ребро листового тела не выбраны, отображается соответствующая надпись красного цвета **Выбрать Не выбрано**.



При необходимости укажите несколько ребер листового тела.

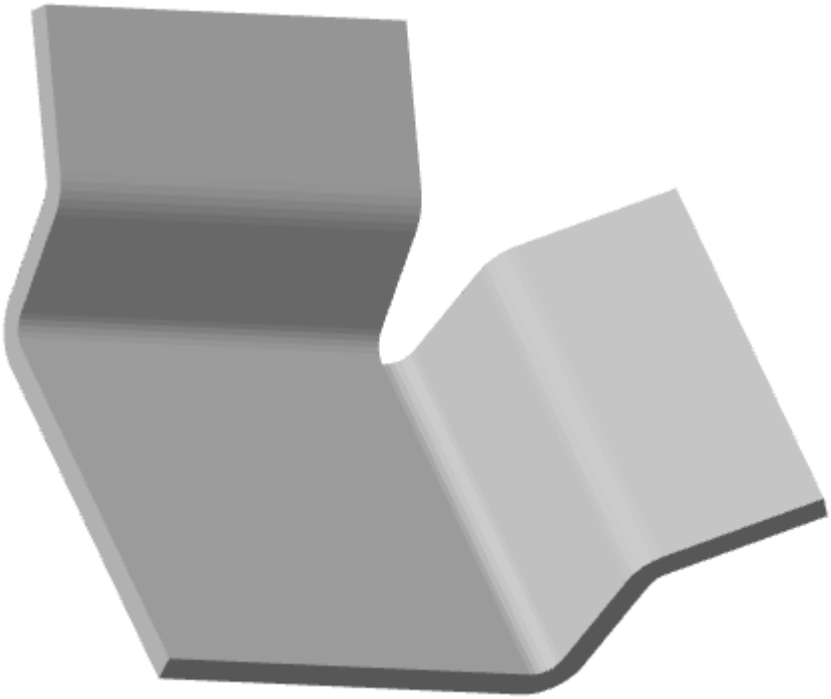


Для завершения выбора нажмите кнопку **Выбрать**.

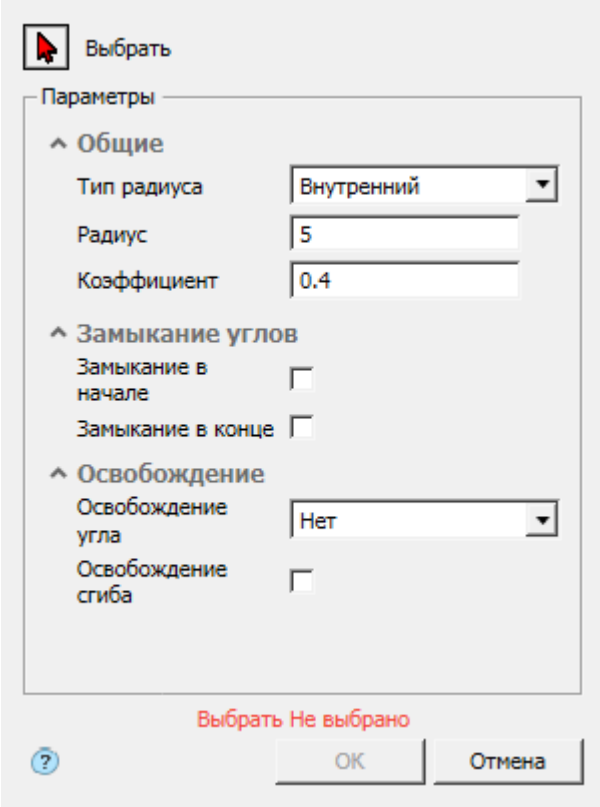
Если необходимо заменить или добавить объекты, снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Выбрать**.

4. Укажите необходимые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Сгиб по эскизу будет построен. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не были выбраны траектория и ребра или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Сгиб по эскизу**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Сгиб по эскизу. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Сгиб по линии

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Сгиб по линии**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Сгиб по линии**

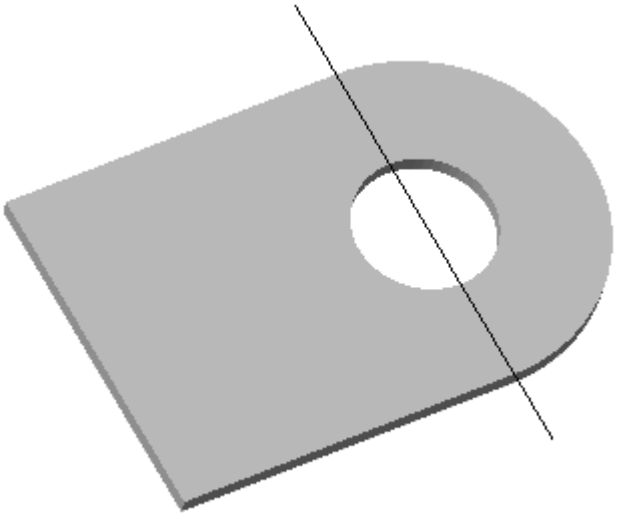
Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Сгиб по линии**

Командная строка: **SMOVERSEG**

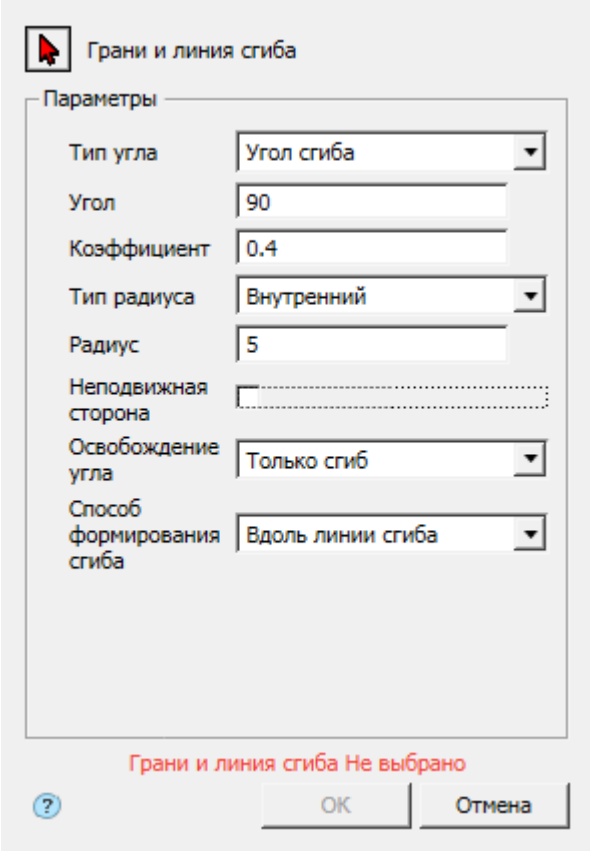
Листовую деталь можно согнуть по прямой линии относительно внешней или внутренней плоской грани этой детали. Указанные линия и грань будут являться линией сгиба и базовой гранью сгиба.

Порядок действий

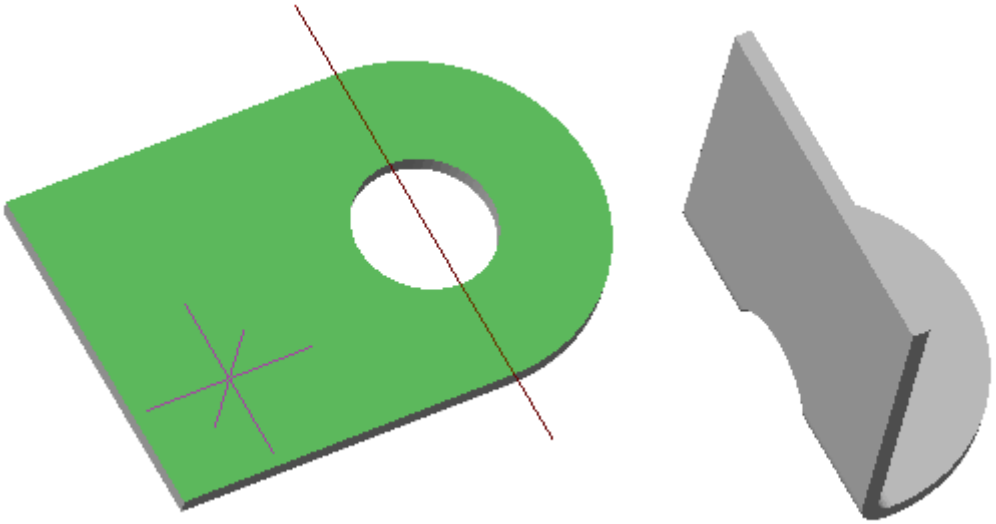
1. Постройте линию сгиба. Линия может быть отдельным примитивом или находиться в составе эскиза. Линия сгиба должна пересекать тело полностью.



2. Вызовите команду **Сгиб по линии**. Откроется диалог **Сгиб по линии**.



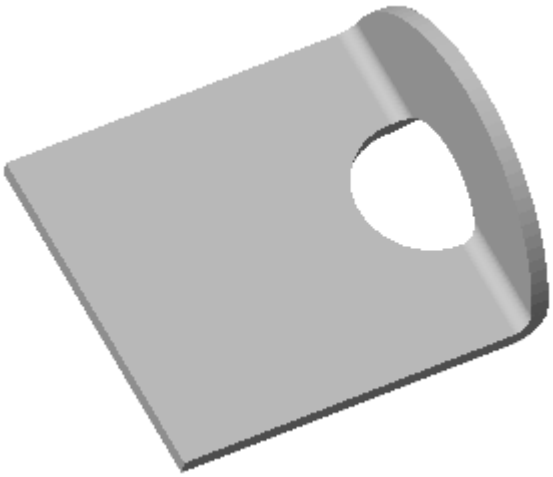
3. Выберите грань и линию сгиба. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если грани и линия сгиба не выбраны, отображается соответствующая надпись красного цвета **Грани и линия сгиба Не выбрано**.



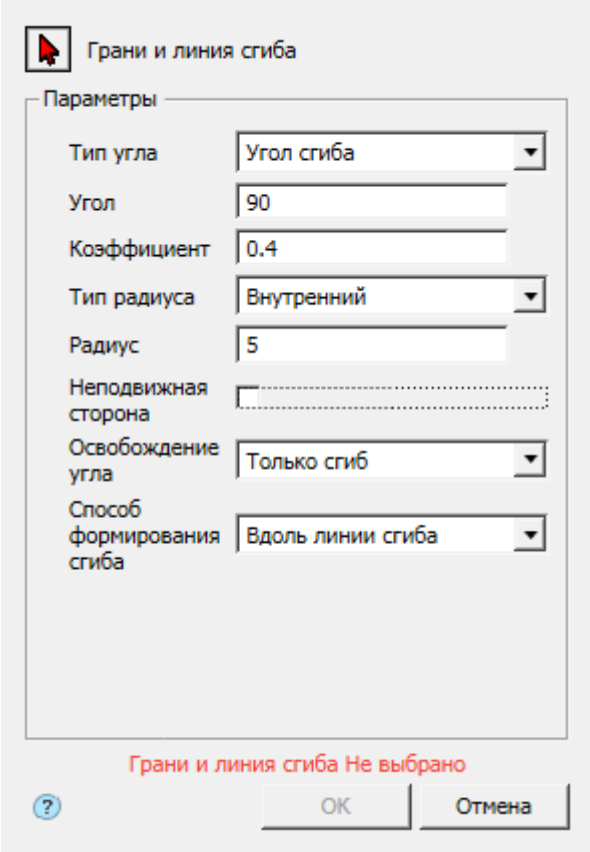
Если необходимо заменить грань (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Грани и линия сгиба**.

4. Укажите требуемые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Сгиб по линии будет построен. Если кнопка OK неактивна, значит, не были выбраны объекты или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Сгиб по линии**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Сгиб по линии. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Подсечка

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Подсечка**

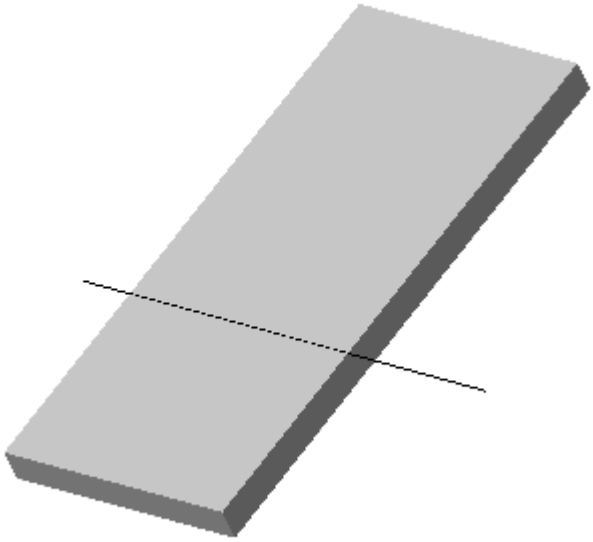
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Подсечка**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Подсечка**

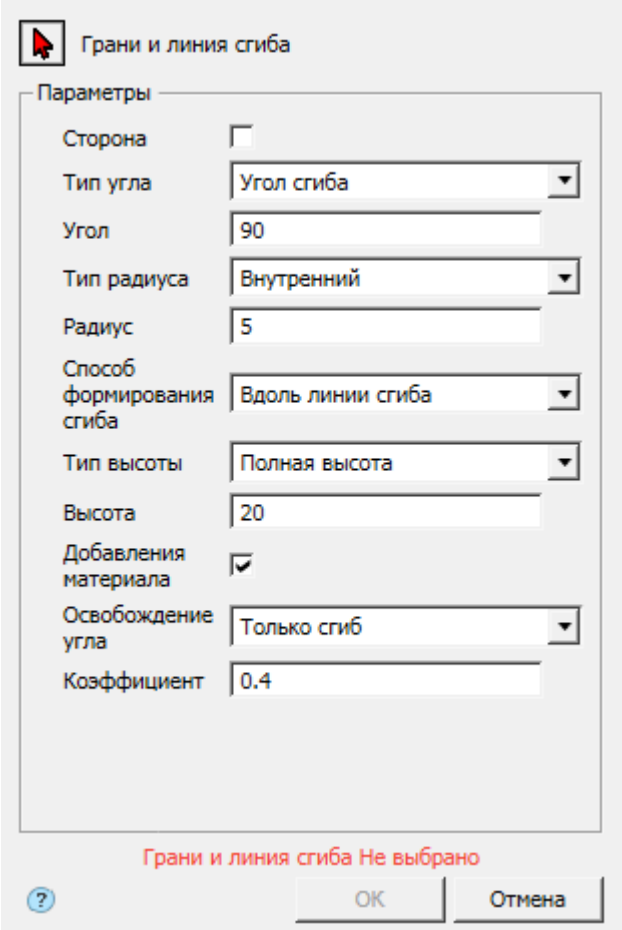
Командная строка: **SMJOG**

Порядок действий

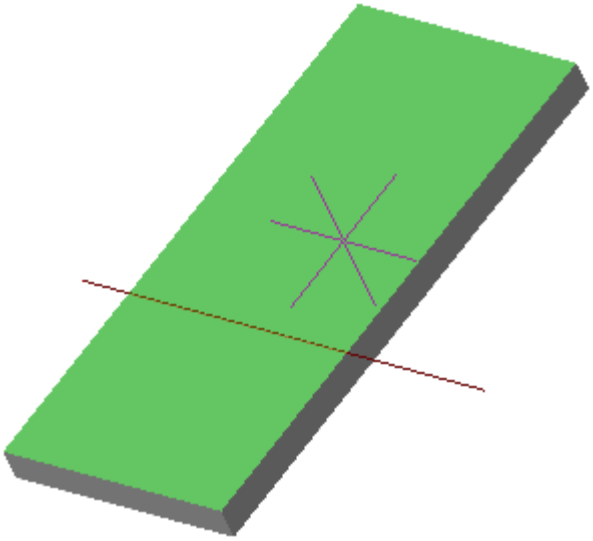
1. Постройте линию сгиба. Линия может быть отдельным примитивом или находиться в составе эскиза. Линия сгиба должна пересекать тело полностью.

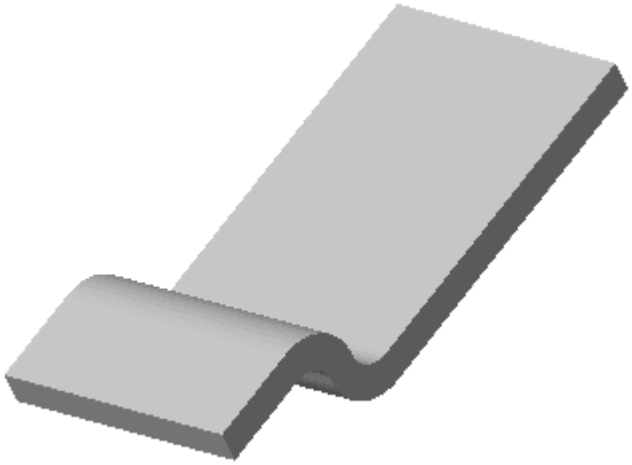


2. Вызовите команду **Подсечка**. Откроется диалог **Подсечка**.



3. Выберите грань и линию сгиба. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если грани и линия сгиба не выбраны, отображается соответствующая надпись красного цвета **Грани и линия сгиба Не выбрано**.

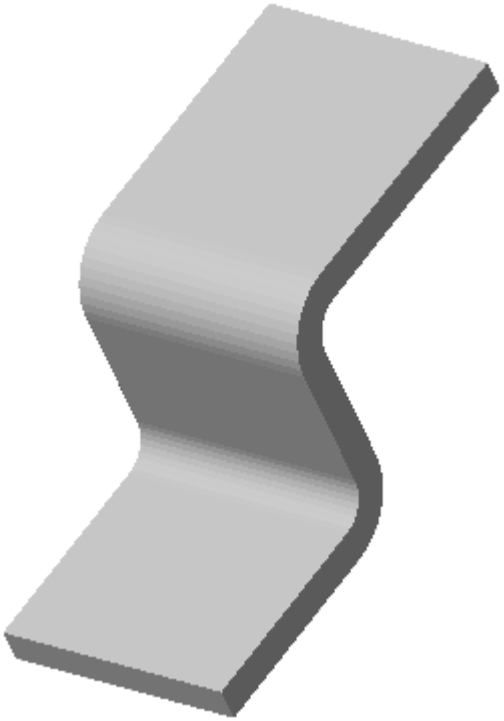




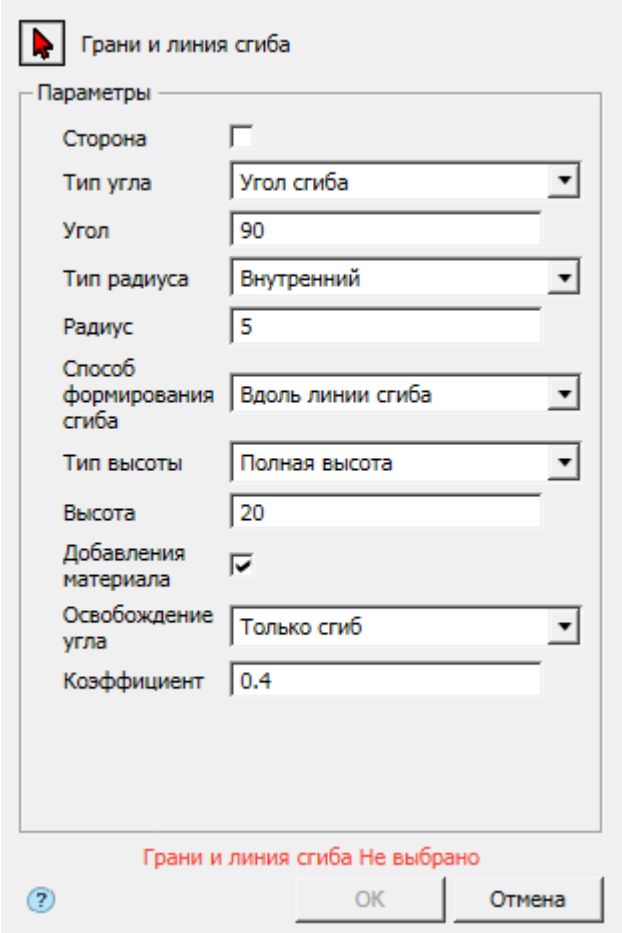
Если необходимо заменить грань (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Грани и линия сгиба**.

4. Укажите требуемые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Сгиб по линии будет построен. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не были выбраны объекты или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Подсечка**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Подсечка. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Замыкание углов

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Замыкание углов**

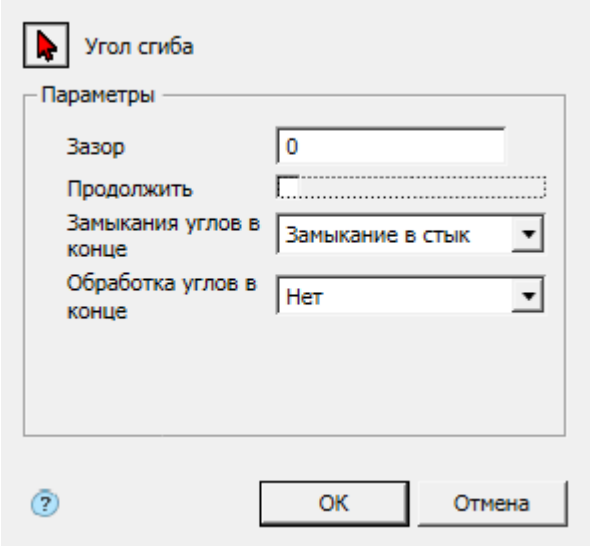
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Замыкание углов**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Замыкание углов**

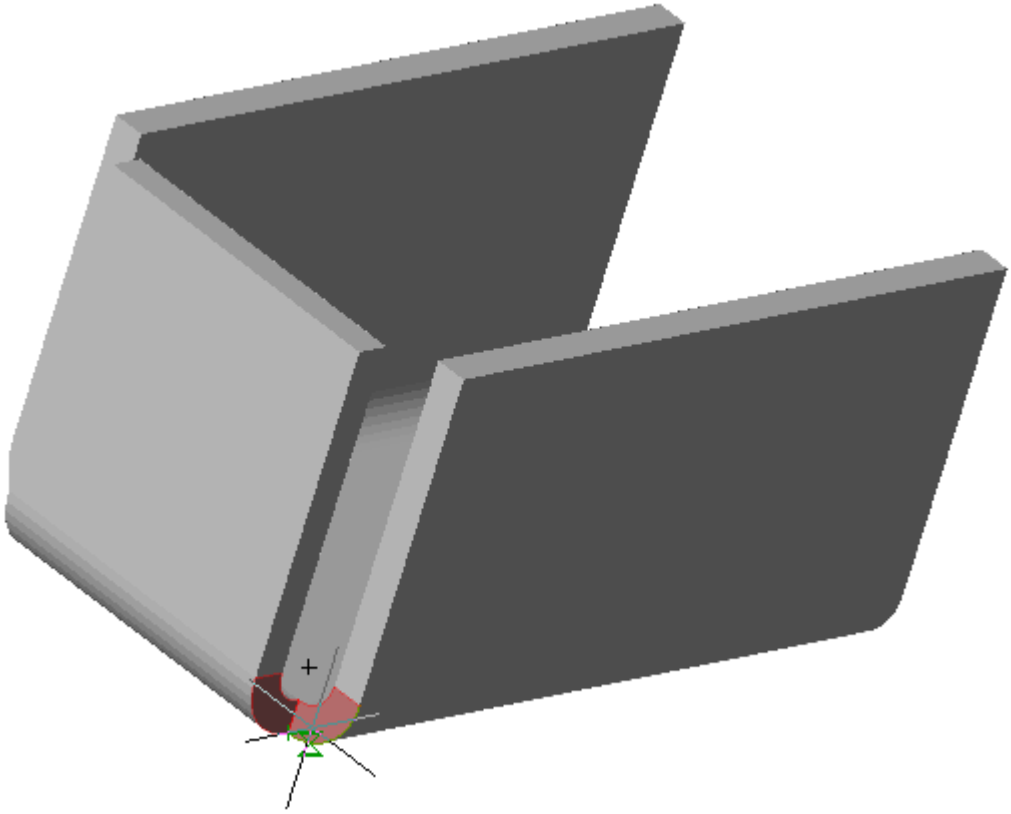
Командная строка: **SMCORNER**

Порядок действий

1. Вызовите команду **Замыкание углов**. Откроется диалог **Замыкание углов**.

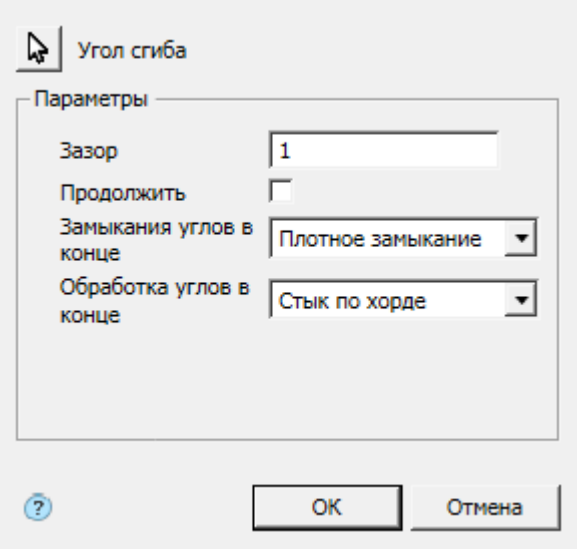


2. Выберите угол сгиба. Красный курсор означает что включен режим выбора.

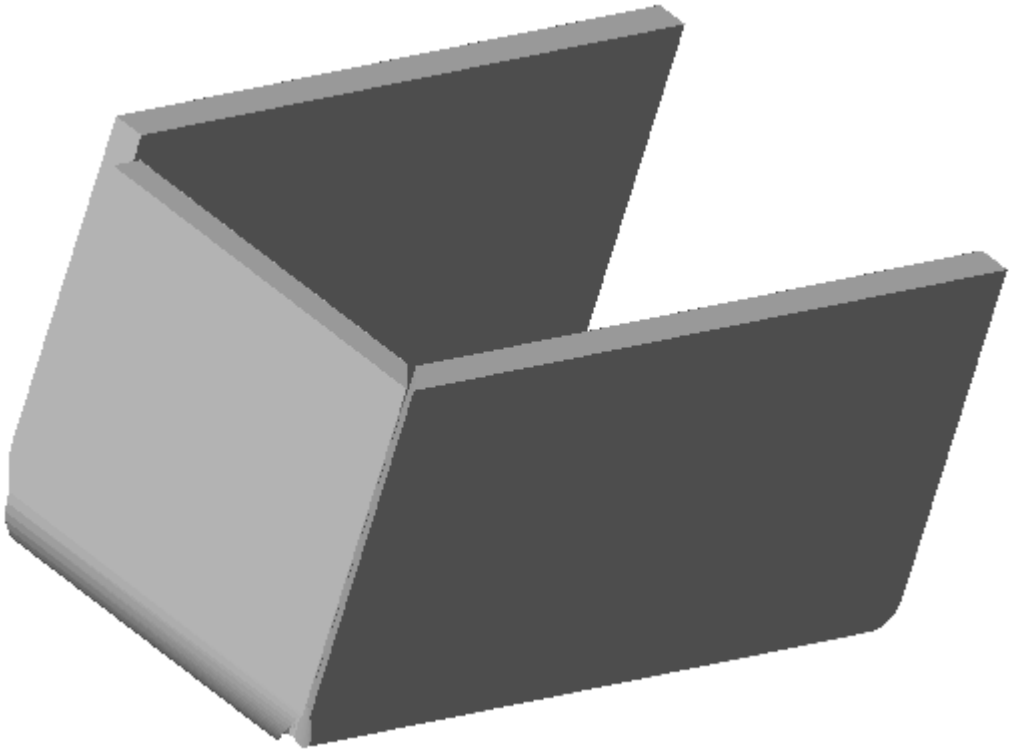


Если необходимо заменить угол (выбрать другой), снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Угол сгиба**.

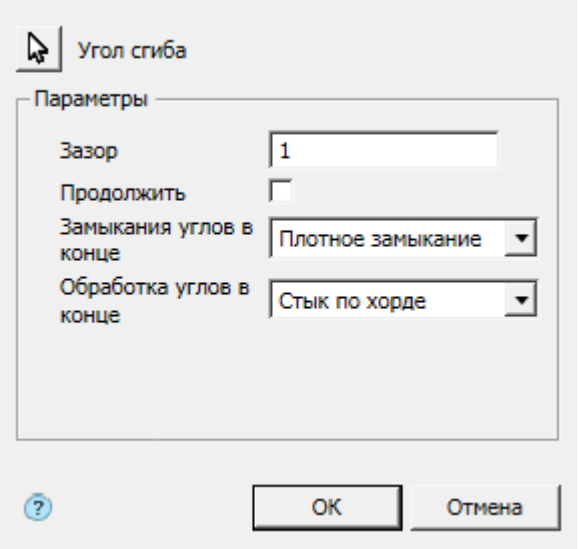
3. Укажите требуемые параметры.



4. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Угол сгиба будет построен. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран угол или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Замыкание углов**, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Замыкание углов. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Отверстие

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Отверстие**

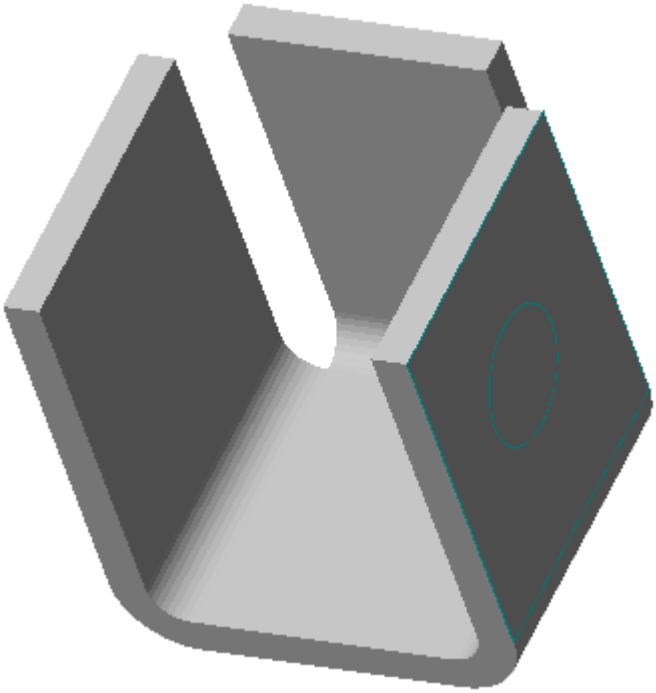
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Отверстие**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Отверстие**

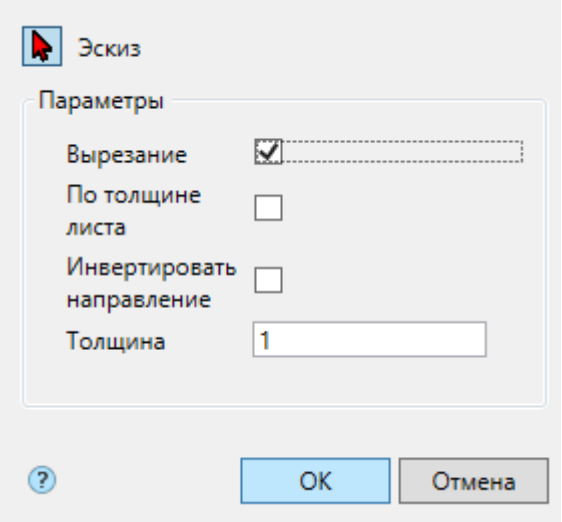
Командная строка: **SMHOLE**

Порядок действий

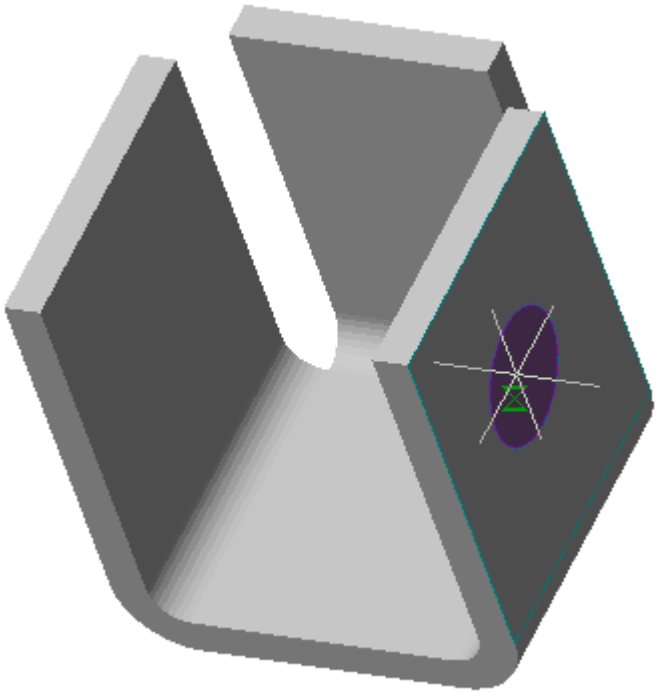
1. Постройте замкнутый эскиз на одной из граней листового тела.



2. Вызовите команду **Отверстие**. Откроется диалог **Отверстие**.

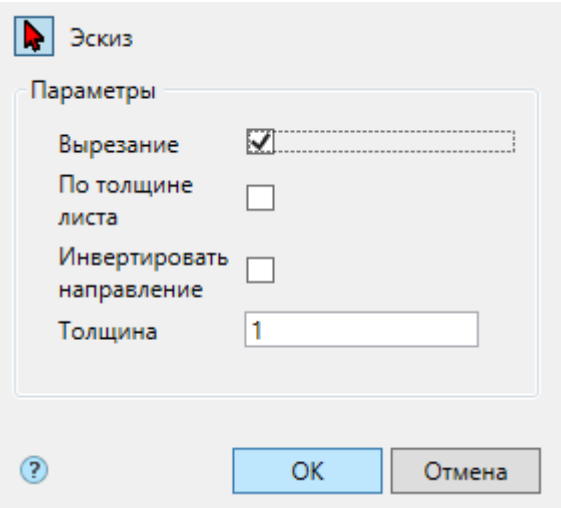


3. Выберите эскиз. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскиз не выбран, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз Не выбрано**.

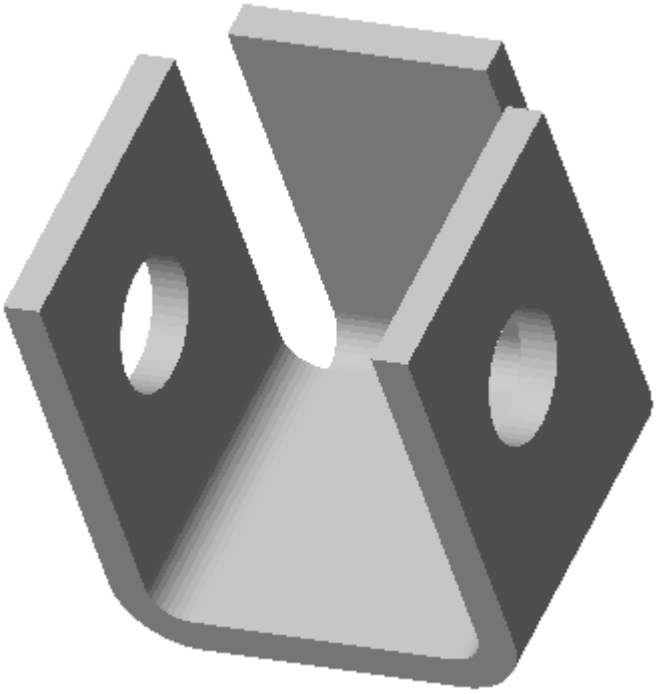


Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз**.

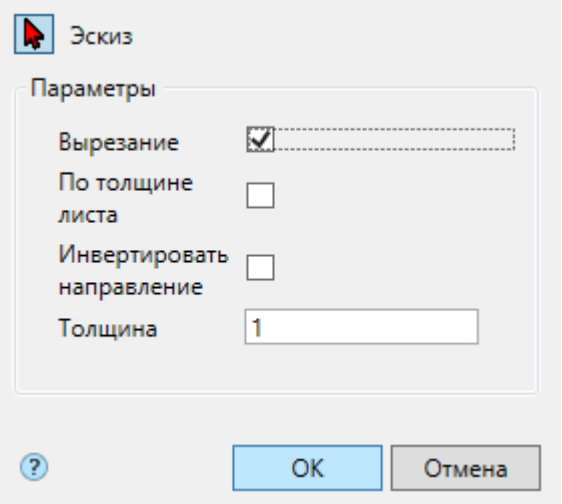
4. Укажите требуемые параметры.



5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Отверстие будет построено. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Отверстие**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



Кнопка **Эскиз** – включает режим выбора эскиза на чертеже.

Переключатель **Вырезание** – определяет область вырезания. При включенном переключателе вырезается область внутри эскиза, при выключенном – вне.

Переключатель **По толщине листа** – определяет глубину выреза. При включенном переключателе вырез производится на толщину листа, при выключенном – задается самостоятельно.

Переключатель **Инвертировать направление** – меняет направление вырезания.

Поле **Толщина** – глубина выреза, поле активно при выключенном переключателе **По толщине листа**.

История 3D построений

Отверстие. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.

- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Разогнуть

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Разогнуть**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Разогнуть**

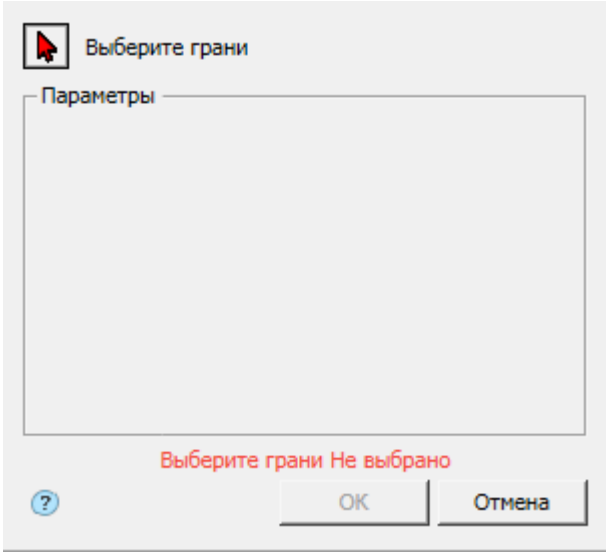
Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Разогнуть**

Командная строка: **SMUNBEND**

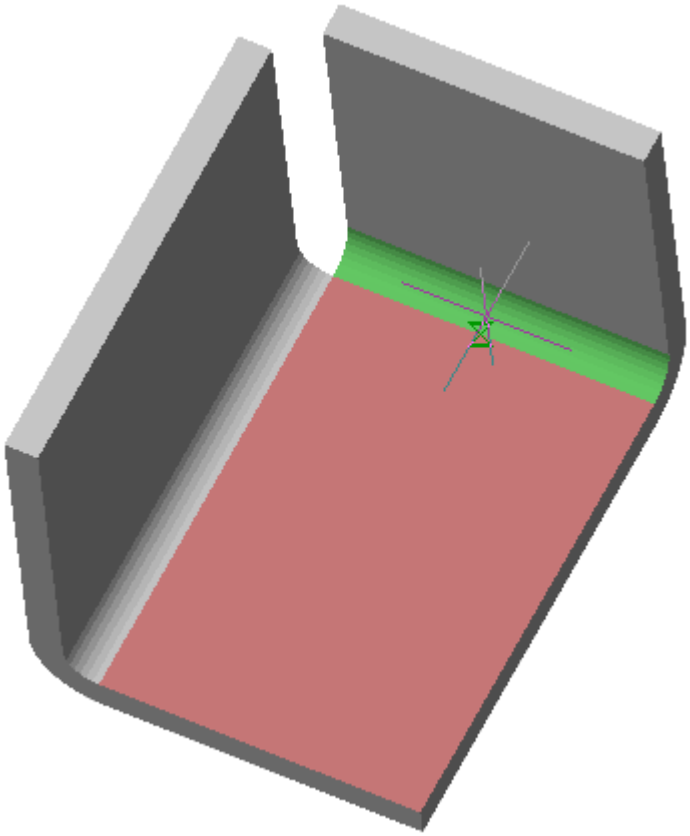
Команда позволяет разогнуть участки листового тела.

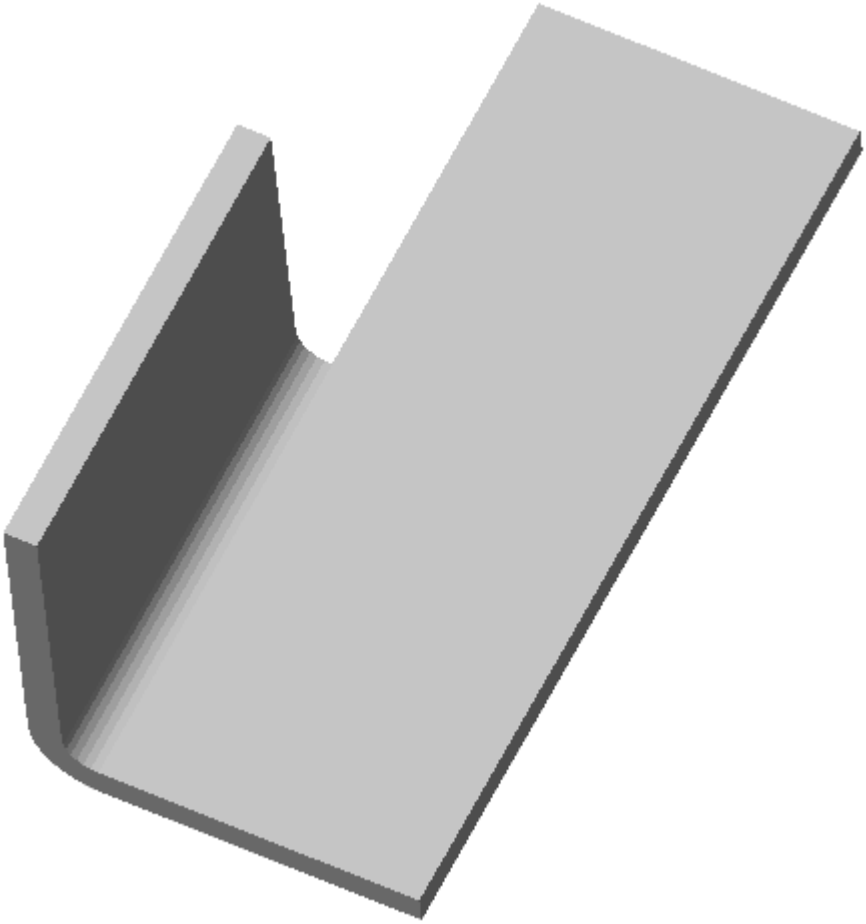
Порядок действий

1. Вызовите команду **Разогнуть**. Откроется диалог **Разогнуть**.

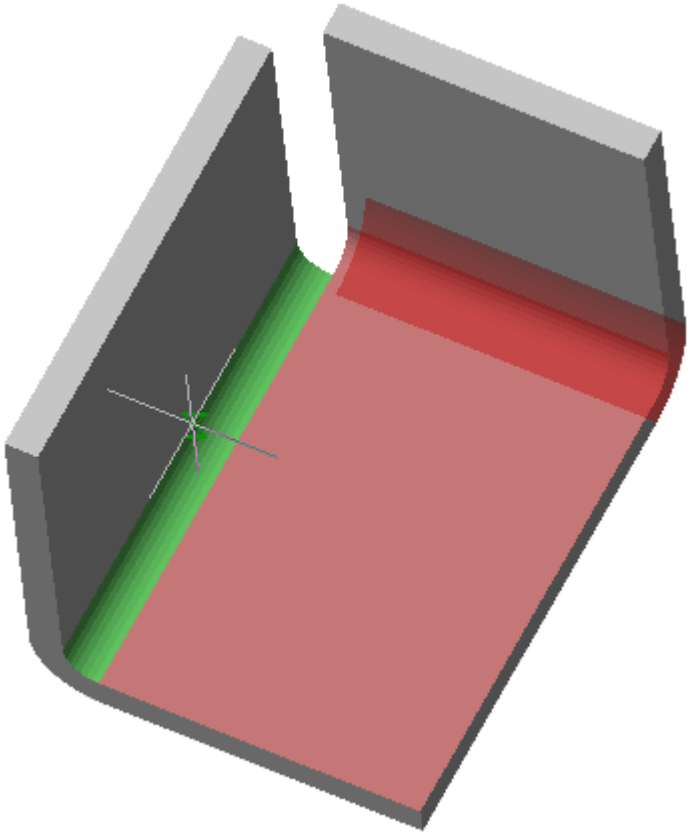


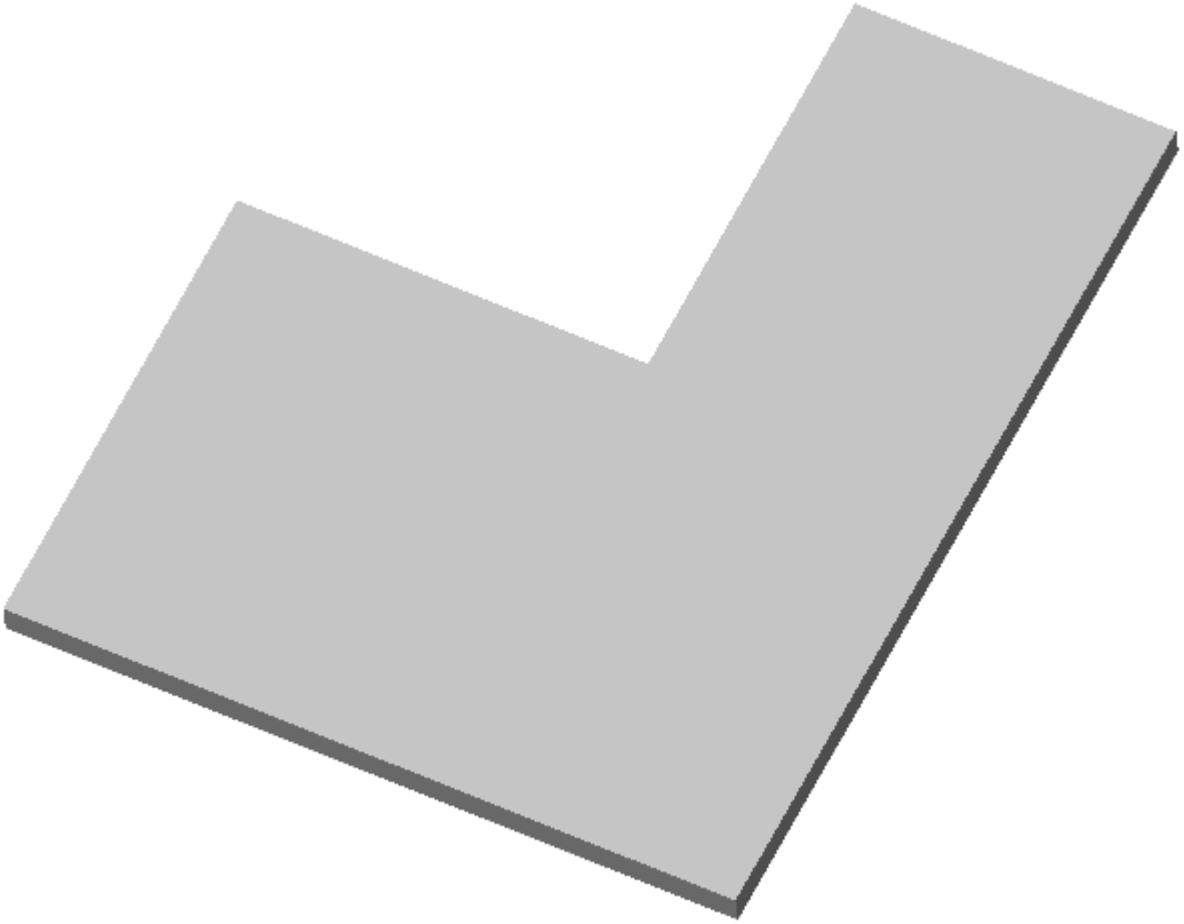
2. Выберите грань, в плоскости которой будет производится разгибание, и прилегающий к грани сгиб. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если грани не выбраны, отображается соответствующая надпись красного цвета **Выберите грани Не выбрано**.





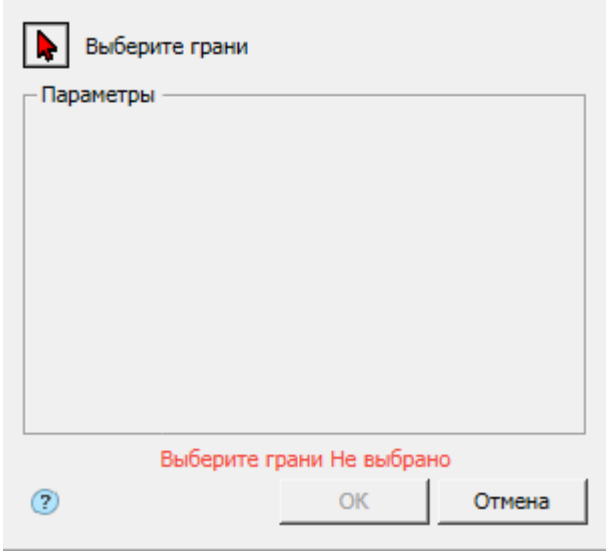
Если необходимо заменить грань или добавить грани, снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Выберите грани**. Для подтверждения выбора необходимо нажать на .





3. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Листовое тело будет разогнуто. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не были выбрани грани. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Разогнуть**, с привязкой к существующему или новому телу.

Диалоговое окно



Кнопка **Выберите грани** – включает режим выбора граней на чертеже.

История 3D построений

Разогнуть. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Согнуть

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Согнуть**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Согнуть**

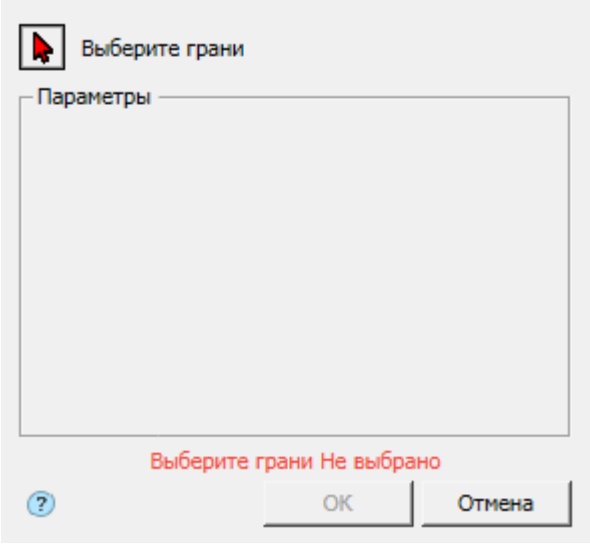
Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Согнуть**

Командная строка: **SMBEND**

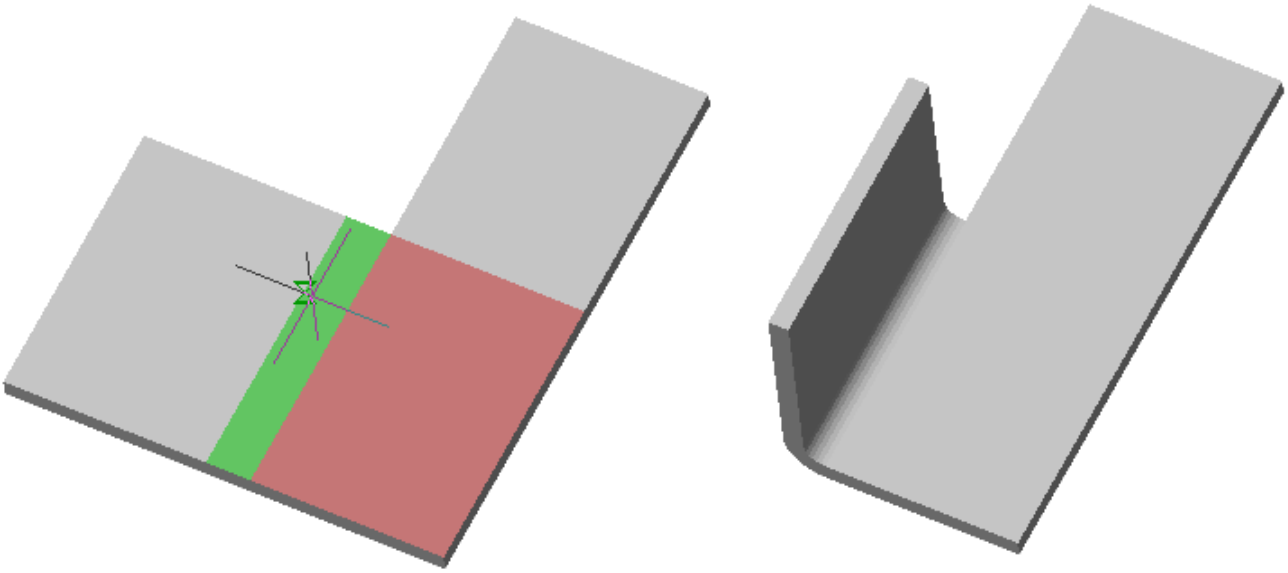
Команда позволяет согнуть ранее разогнутые участки листового тела.

Порядок действий

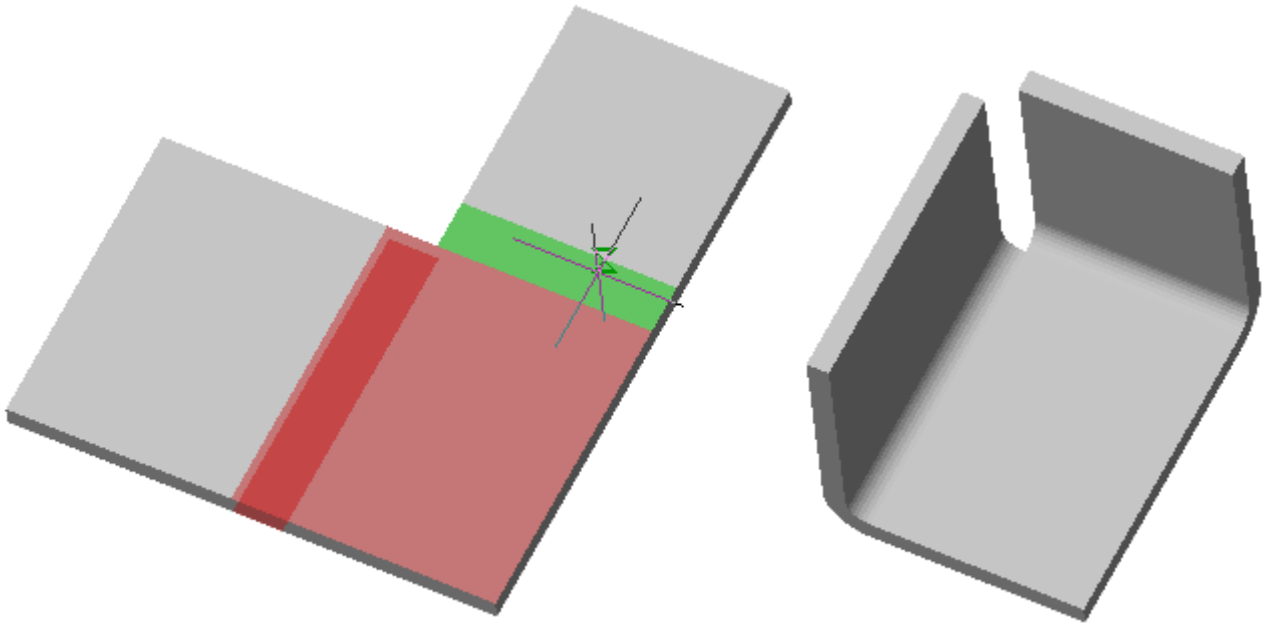
1. Вызовите команду **Согнуть**. Откроется диалог **Согнуть**.



2. Выберите основную грань, в плоскости которой будет производится сгибание, и прилегающую грань (сгиб). Красный курсор означает что включен режим выбора. Если грани не выбраны, отображается соответствующая надпись красного цвета **Выберите грани Не выбрано**.

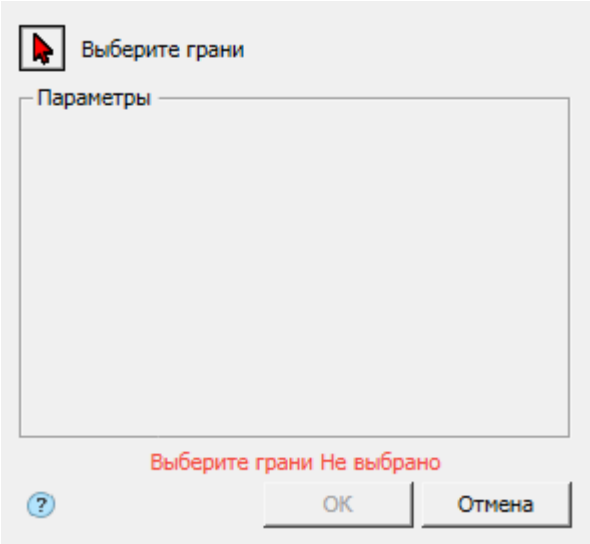


Если необходимо заменить грань или добавить грани, снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Выберите грани**. Для подтверждения выбора необходимо нажать на .



3. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Листовое тело будет согнуто. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не были выбрани грани. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Сгиб**, с привязкой к существующему или новому телу.

Диалоговое окно



Кнопка **Выберите грани** – включает режим выбора граней на чертеже.

История 3D построений

Сгиб. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.

- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Развертка

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Развертка**

Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Развертка**

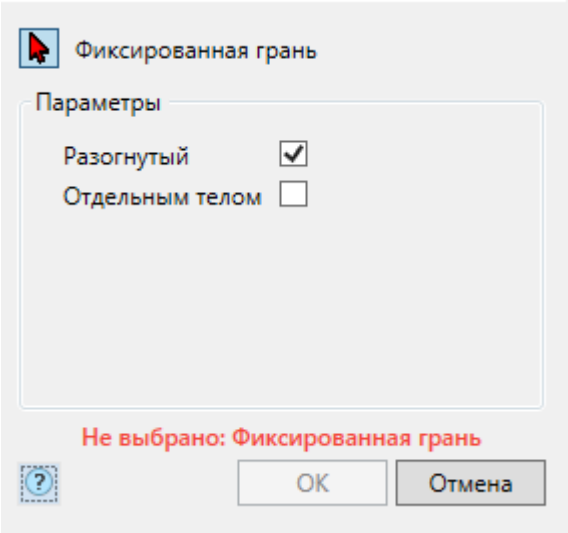
Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Развертка**

Командная строка: **SMFLATTEN**

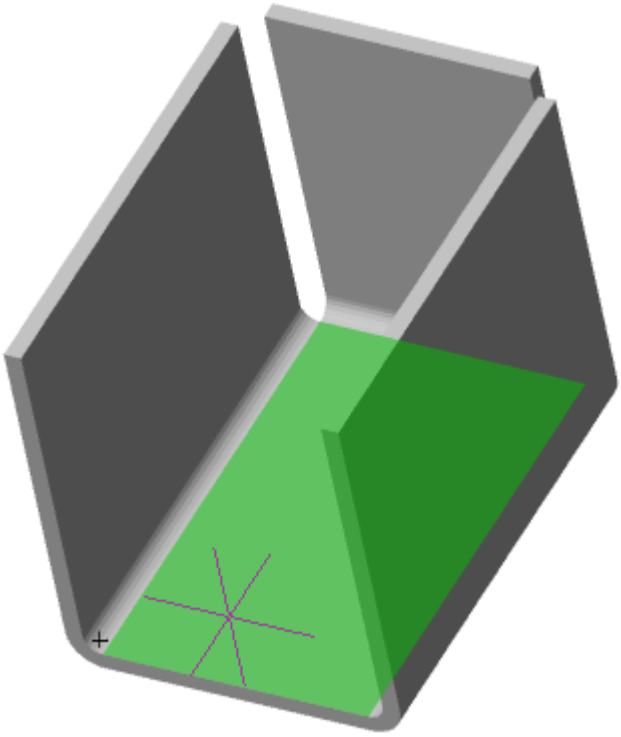
Команда позволяет создать развертку листового тела.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Развертка**. Откроется диалог **Развертка**.

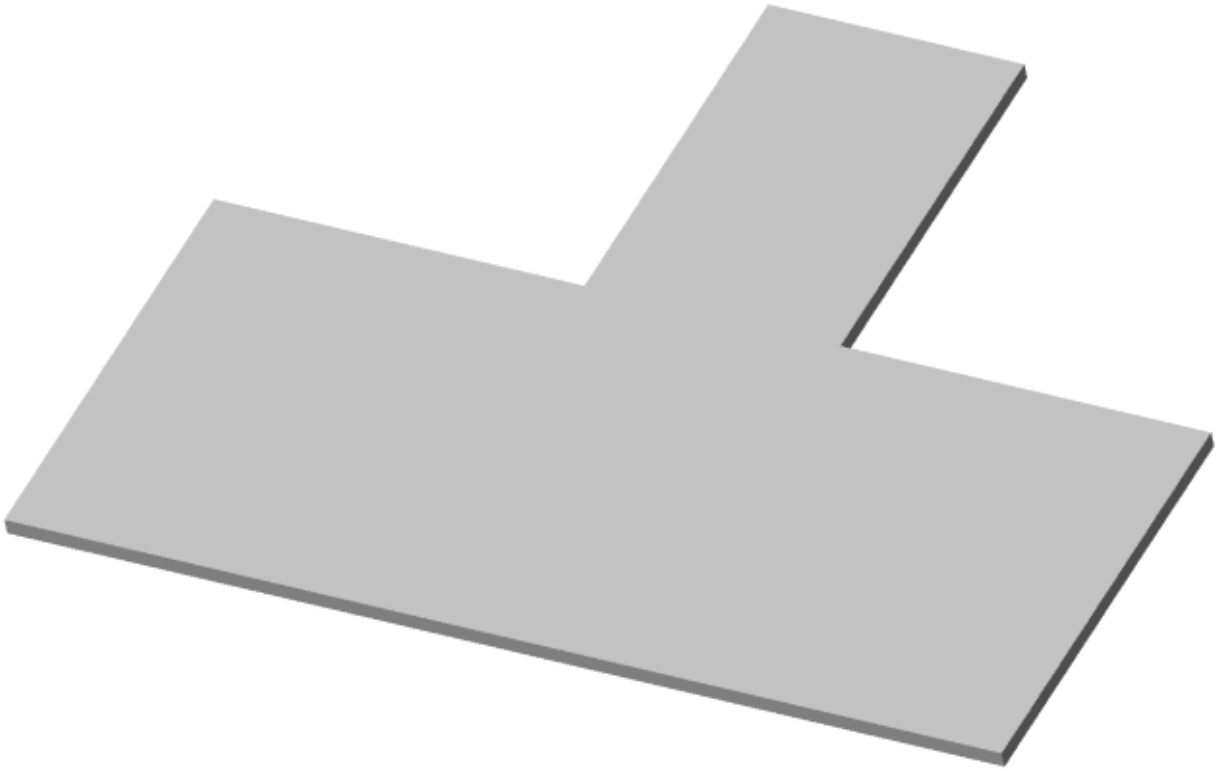


2. Выберите грань, относительно которой будет производиться развертка. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если грань не выбрана, отображается соответствующая надпись красного цвета **Фиксированная грань Не выбрано**.

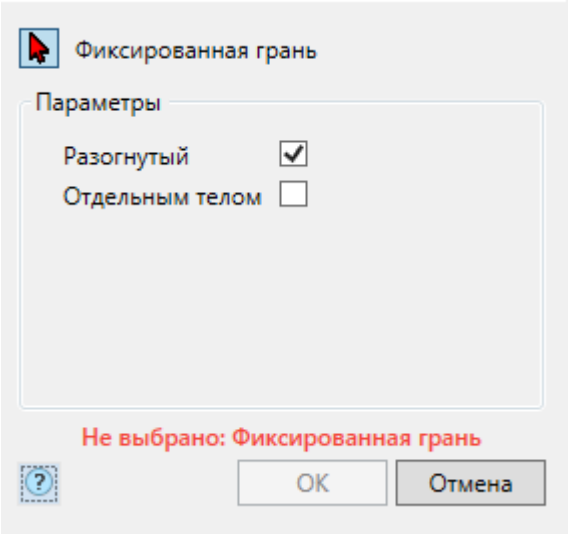


Если необходимо заменить грань, снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Фиксированная грань**.

3. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Развертка будет построена. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не была выбрана грань. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Развертка**, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



Кнопка **Фиксированная грань** – включает режим выбора грани на чертеже.

Переключатель **Разогнутый** – управляет состоянием развертки.

Переключатель **Отдельным телом** – при включении во время работы команды будет создано новое тело.

История 3D построений

Развертка. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Штамповка

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Штамповка**

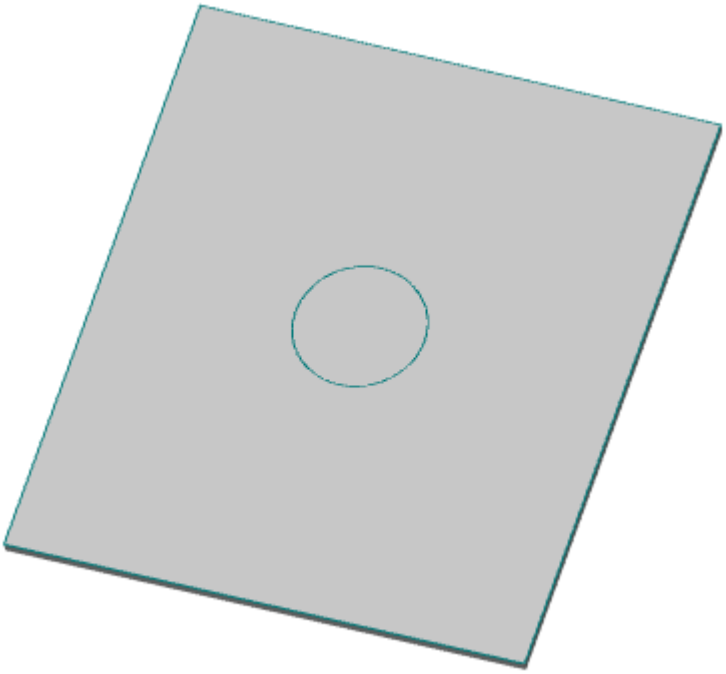
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Штамповка**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Штамповка**

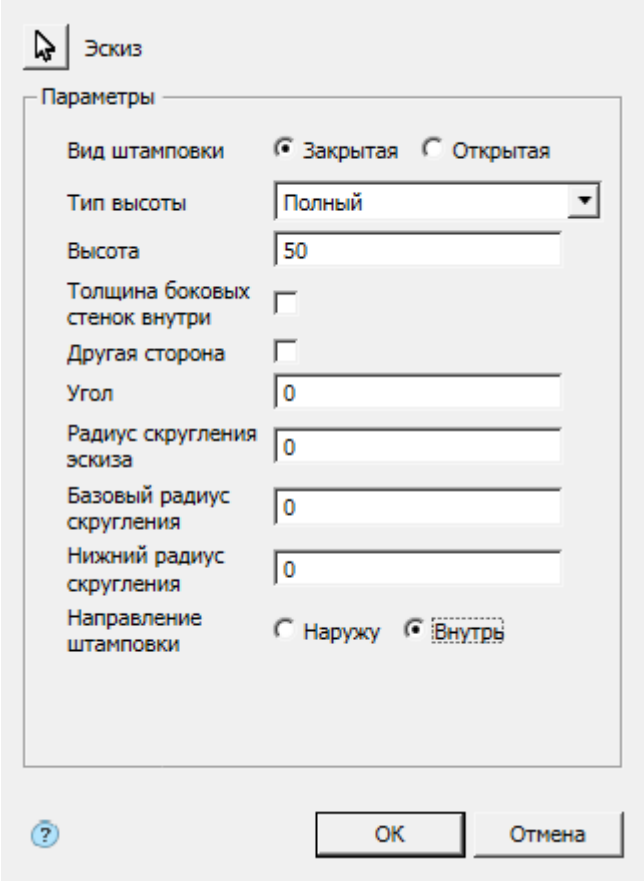
Командная строка: **SMSTAMP**

Порядок действий

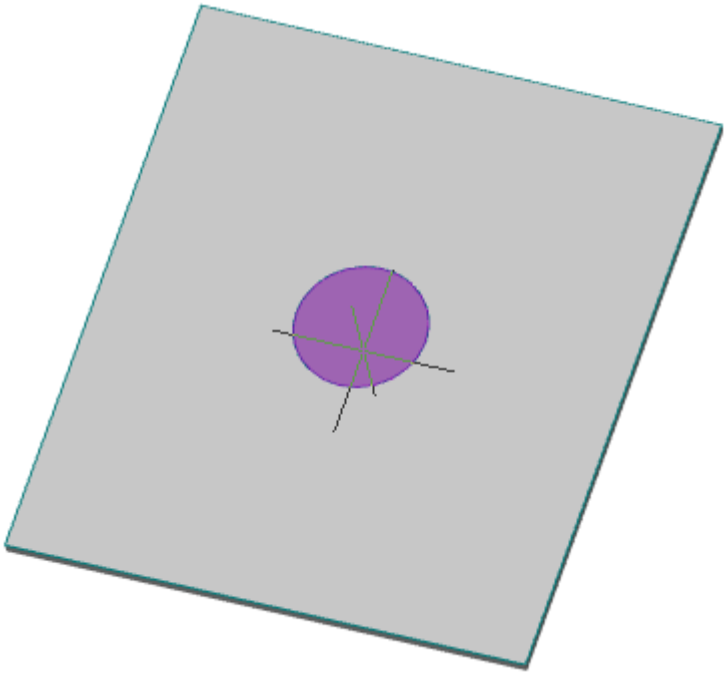
1. Постройте замкнутый эскиз на грани листового тела.



2. Вызовите команду **Штамповка**. Откроется диалог **Штамповка**.



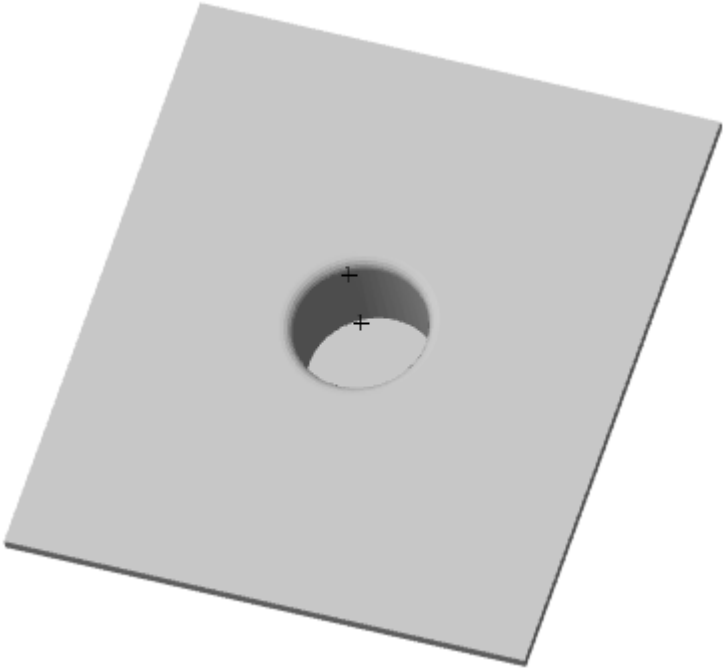
3. Выберите эскиз. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскиз не выбран, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз Не выбрано**.



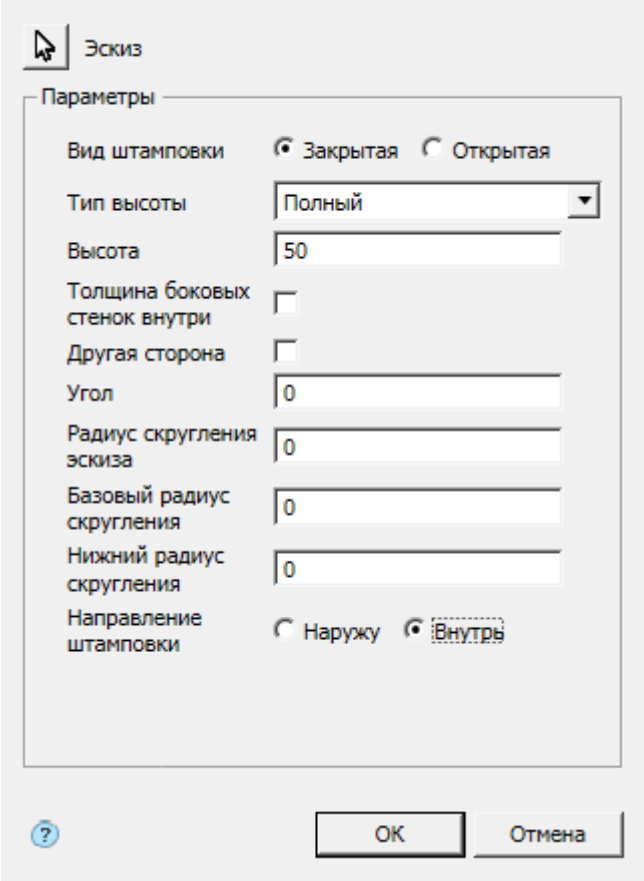
Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз**.

4. Укажите требуемые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Штамповка будет создана. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Штамповка**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Штамповка. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Жалюзи

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Жалюзи**

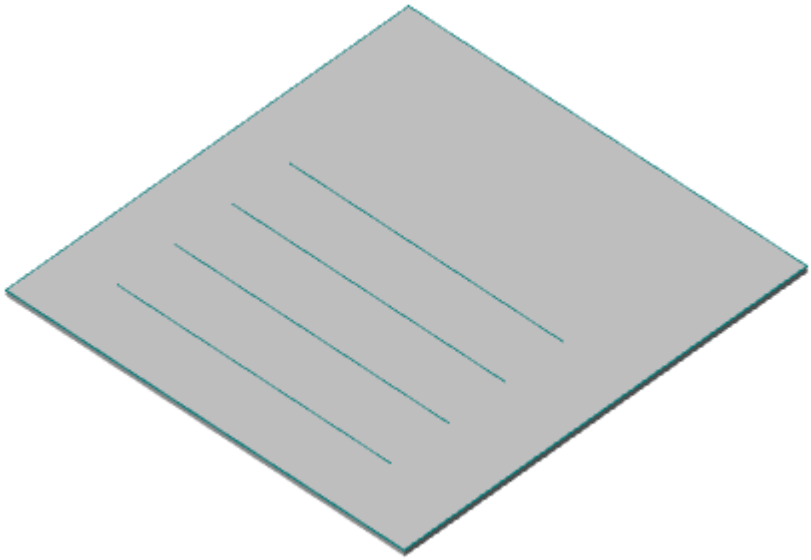
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Жалюзи**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Жалюзи**

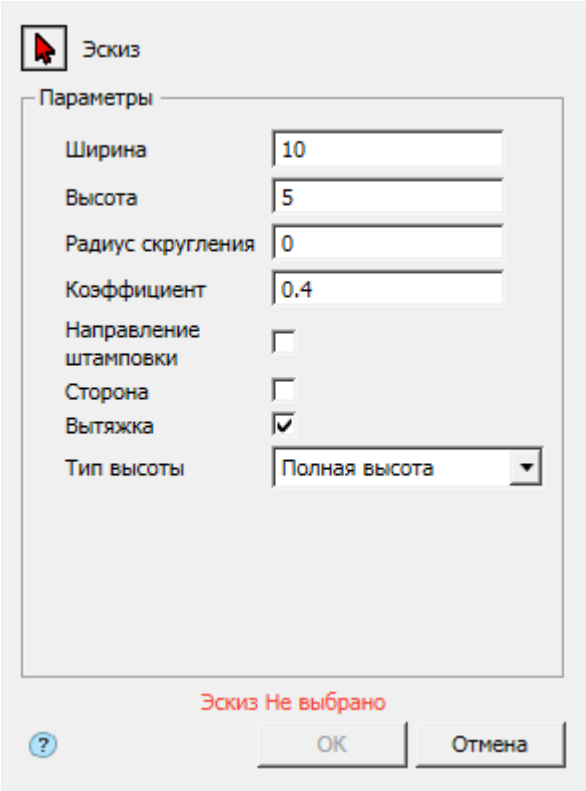
Командная строка: **SMJALOUSIE**

Порядок действий

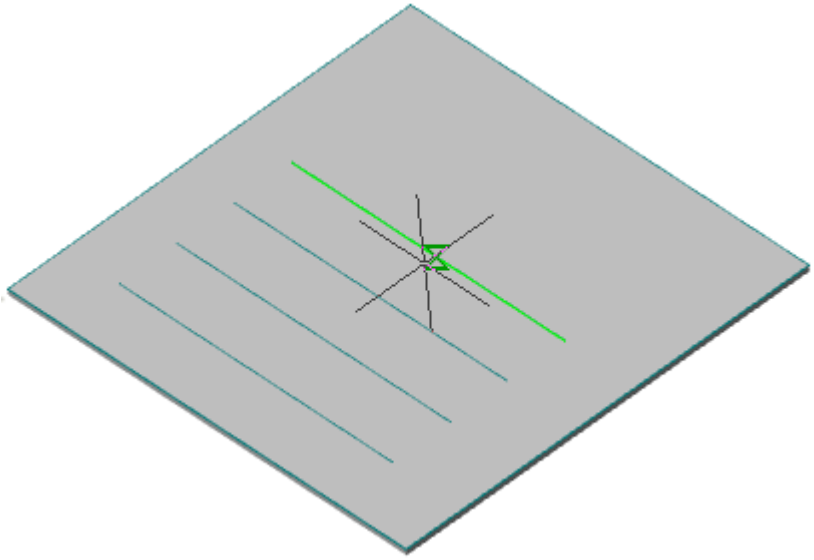
1. Постройте эскиз на грани листового тела. В качестве эскизов для жалюзи используются отрезки. Эскиз должен полностью находиться в пределах базовой грани элемента.



2. Вызовите команду **Жалюзи**. Откроется диалог **Жалюзи**.



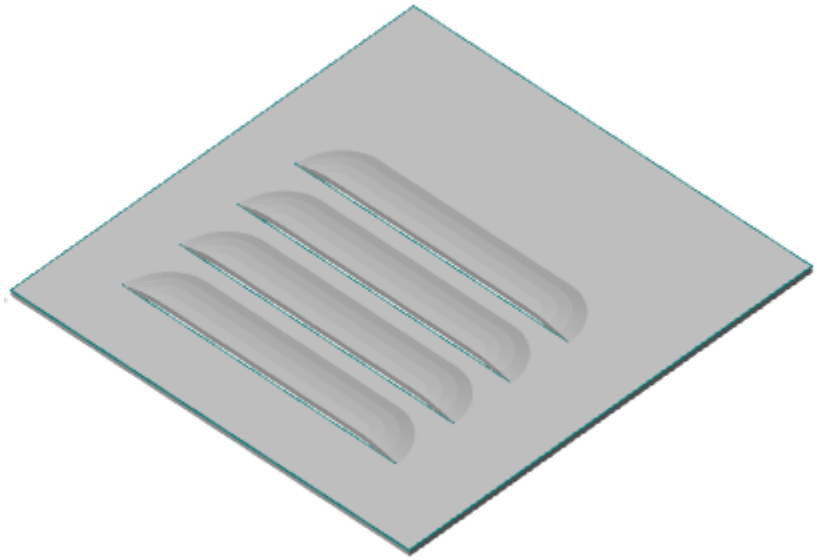
3. Выберите эскиз. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскиз не выбран, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз Не выбрано**.



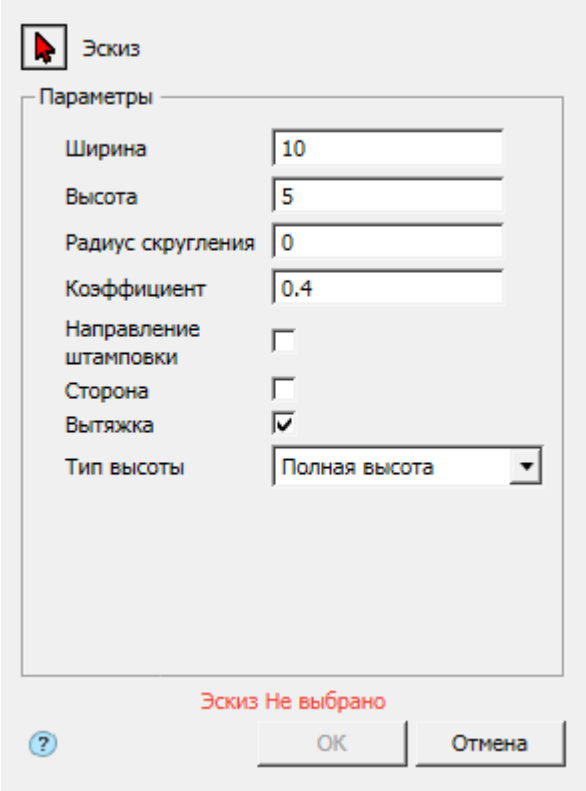
Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз**.

4. Укажите требуемые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Жалюзи будут созданы. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. Если при предварительном просмотре не отображаются жалюзи, значит введены не корректные параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Жалюзи**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Жалюзи. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Буртик

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Буртик**

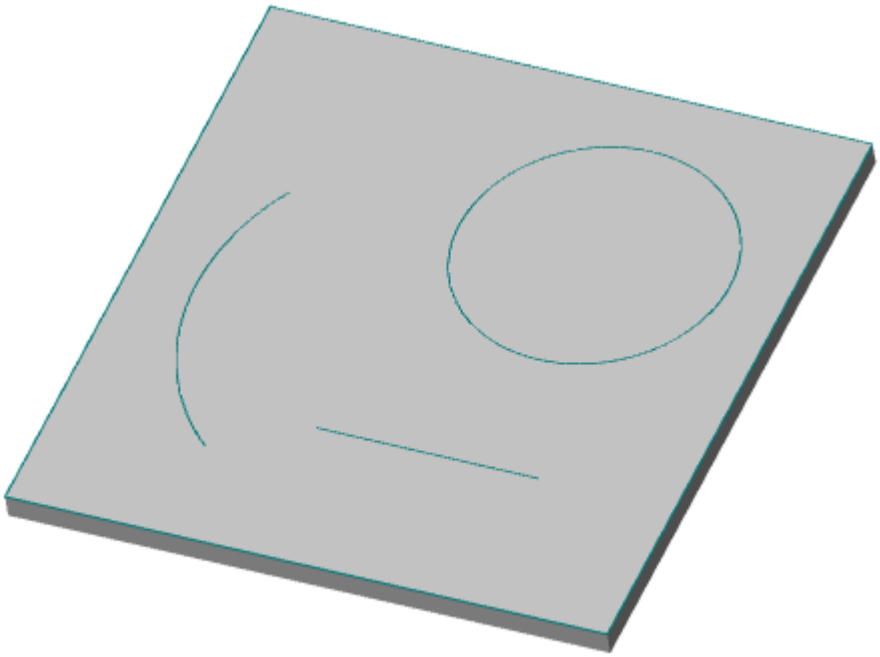
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Буртик**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Буртик**

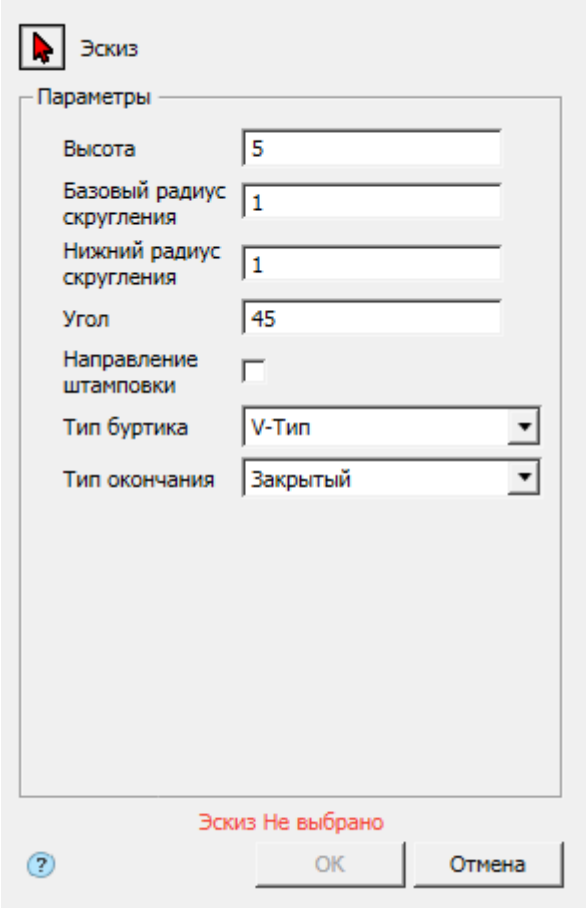
Командная строка: **SMBEAD**

Порядок действий

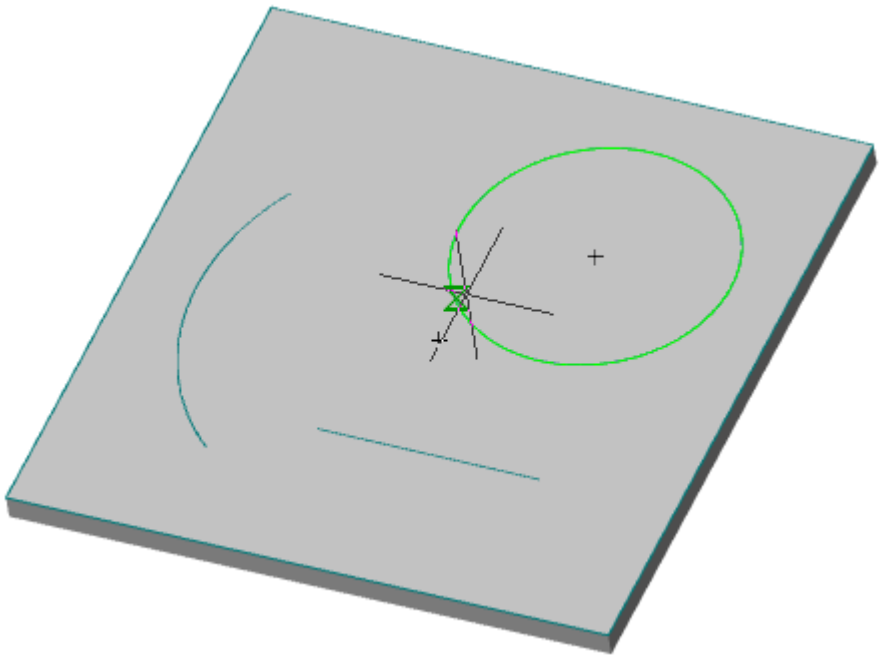
1. Постройте эскиз на грани листового тела. Эскиз может содержать несколько примитивов.



2. Вызовите команду **Буртик**. Откроется диалог **Буртик**.



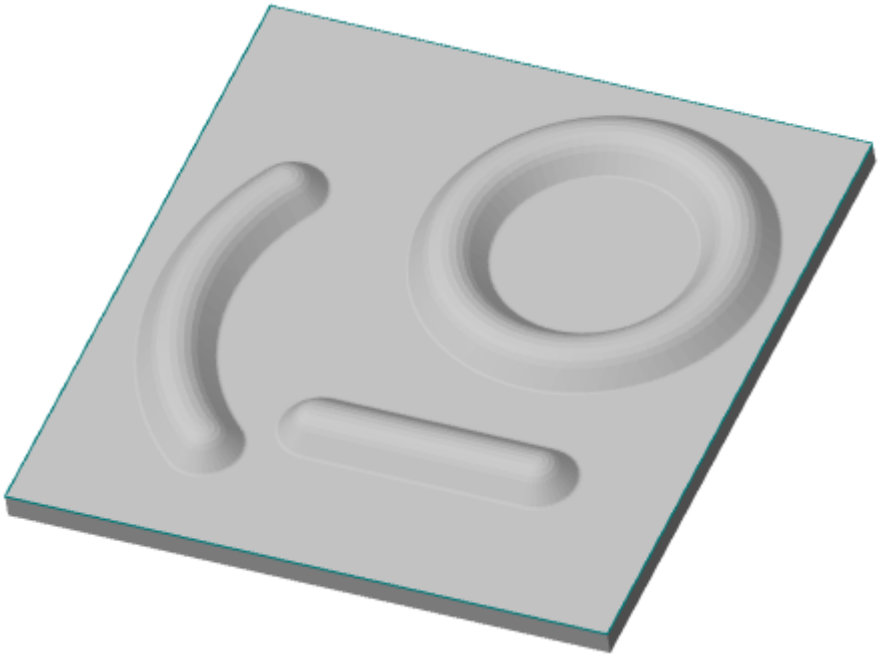
3. Выберите эскиз. Красный курсор означает что включен режим выбора эскиза. Если эскиз не выбран, отображается соответствующая надпись красного цвета **Эскиз Не выбрано**.



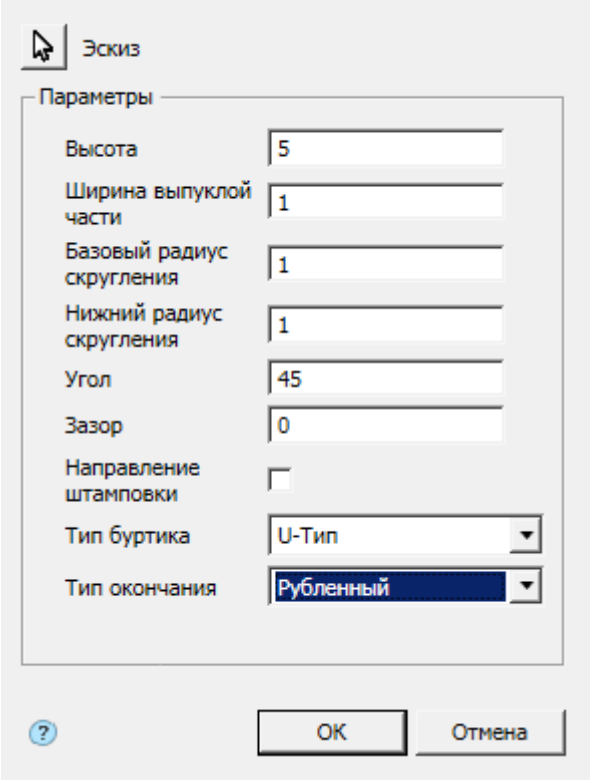
Если необходимо заменить эскиз (выбрать другой), снова войдите в режим выбора эскиза нажав кнопку **Эскиз**.

4. Укажите требуемые параметры.

5. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Буртик будет создан. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран эскиз или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Буртик**, содержащий эскиз, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Буртик. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Ребро жесткости

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Ребро жесткости**

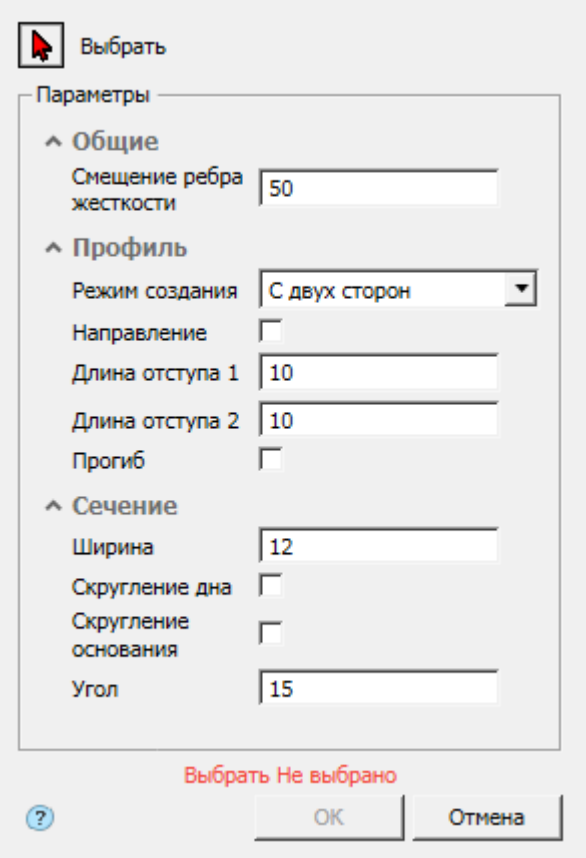
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Ребро жесткости**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Ребро жесткости**

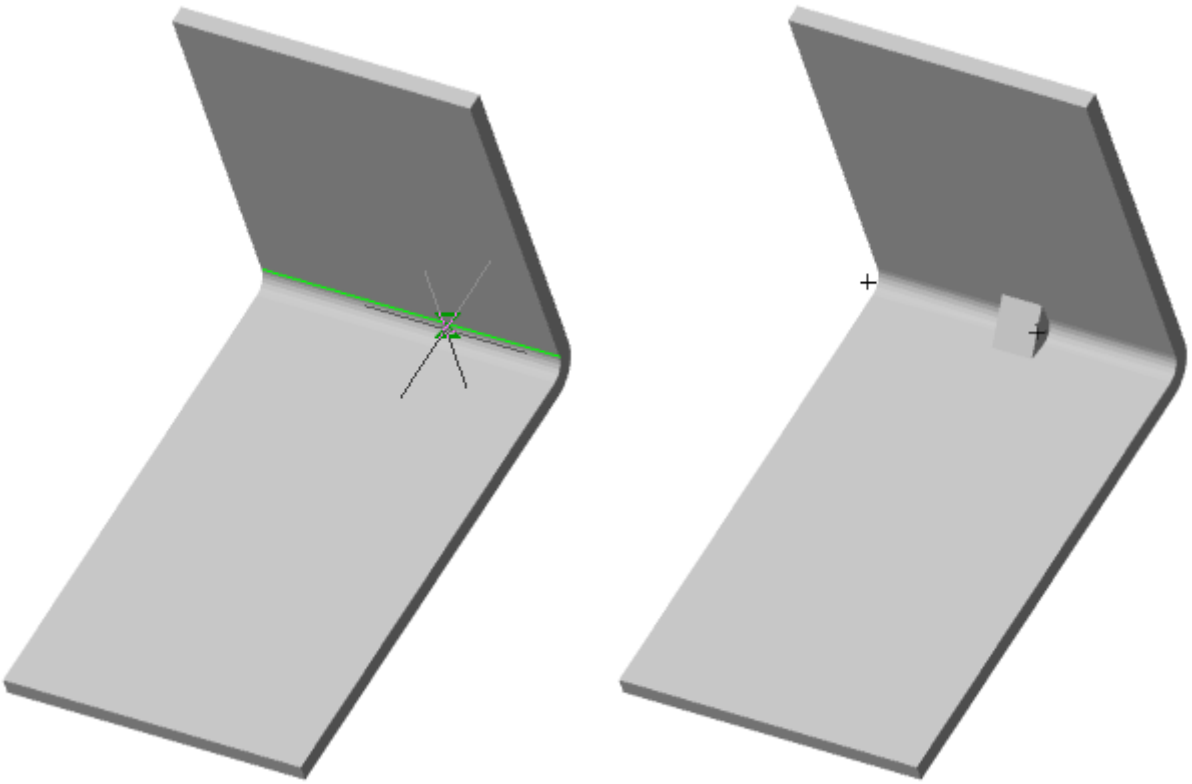
Командная строка: **SMRIB**

Порядок действий

1. Вызовите команду **Ребро жесткости**. Откроется диалог **Ребро жесткости**.



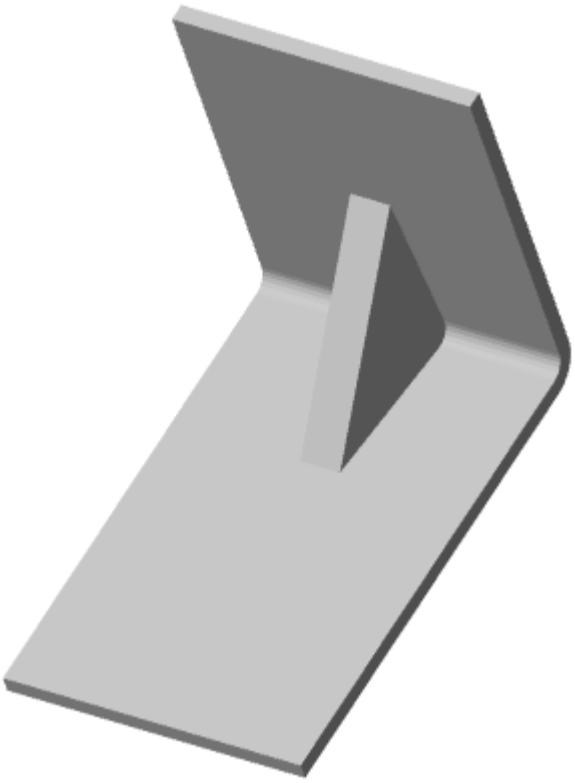
2. Выберите ребро на месте сгиба. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если ребро не выбрано, отображается соответствующая надпись красного цвета **Выбрать Не выбрано**.



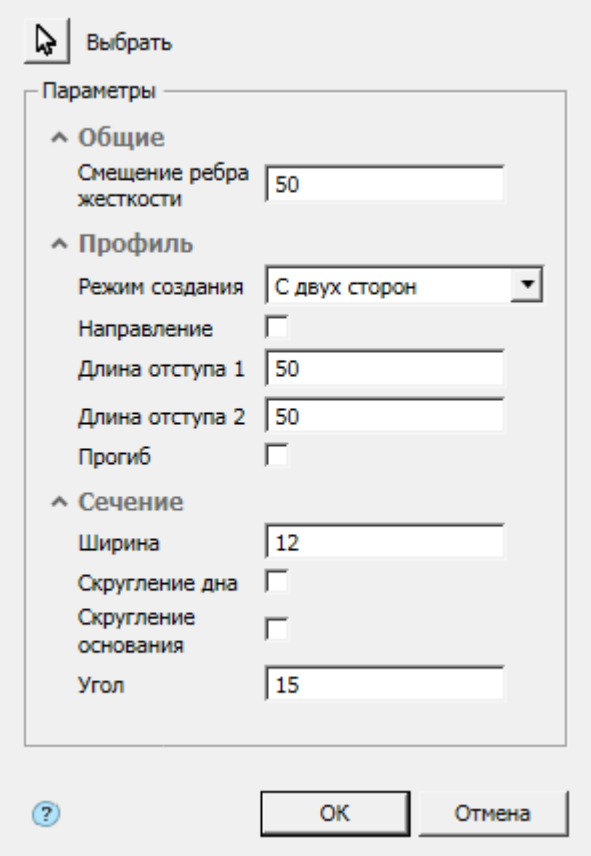
Если необходимо заменить ребро (выбрать другое), снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Выбрать**.

3. Укажите требуемые параметры.

4. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Ребро жесткости будет построено. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран объект или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Ребро усиления**, с привязкой к существующему или новому телу.



Диалоговое окно



История 3D построений

Ребро усиления. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Отбортовка

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Листовые тела** – **Отбортовка**

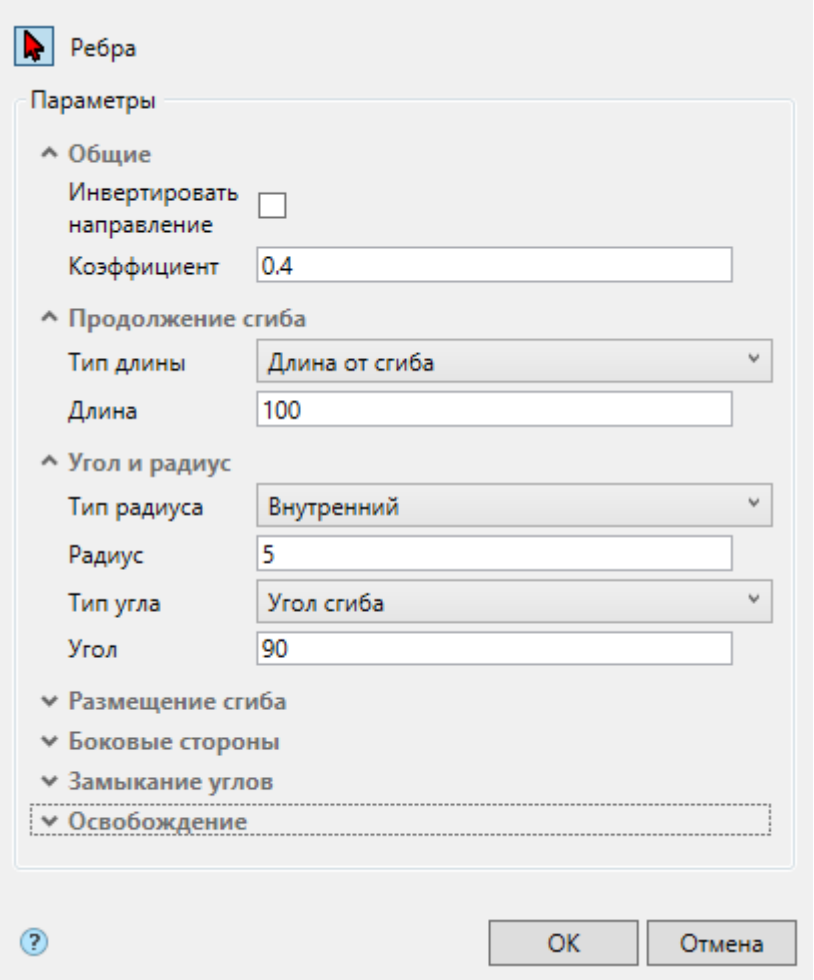
Лента: **3D-инструменты** – **Листовые тела** – **Отбортовка**

Панель инструментов: **3D Листовые тела** – **Отбортовка**

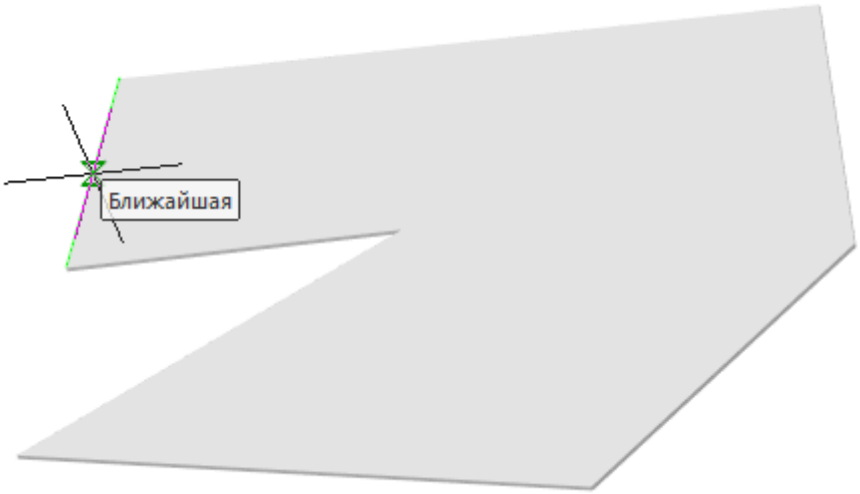
Командная строка: **SMFLANGING**

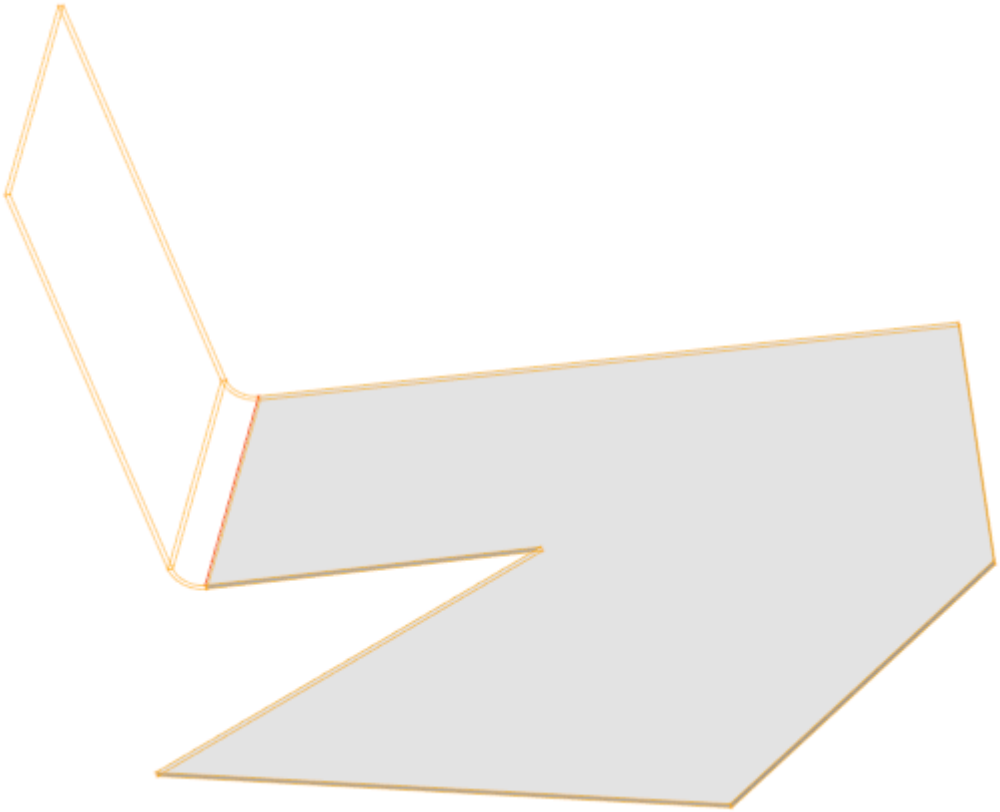
Порядок действий

1. Вызовите команду **Отбортовка**. Откроется диалог **Отбортовка**.

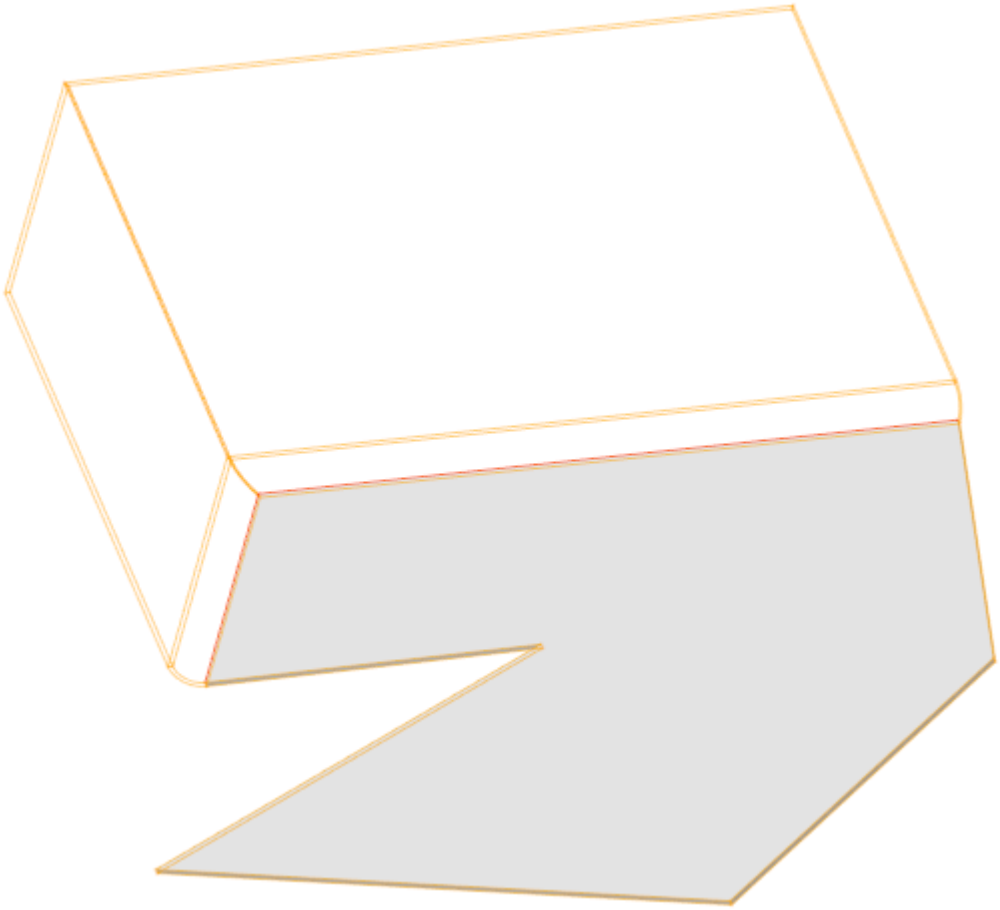


2. Выберите рёбра на листовом теле. Красный курсор означает что включен режим выбора. Если ребро не выбрано, отображается соответствующая надпись красного цвета **Не выбрано: Ребра**.





Выберите необходимое количество ребер. Для отмены выбора повторно выберите ребро.

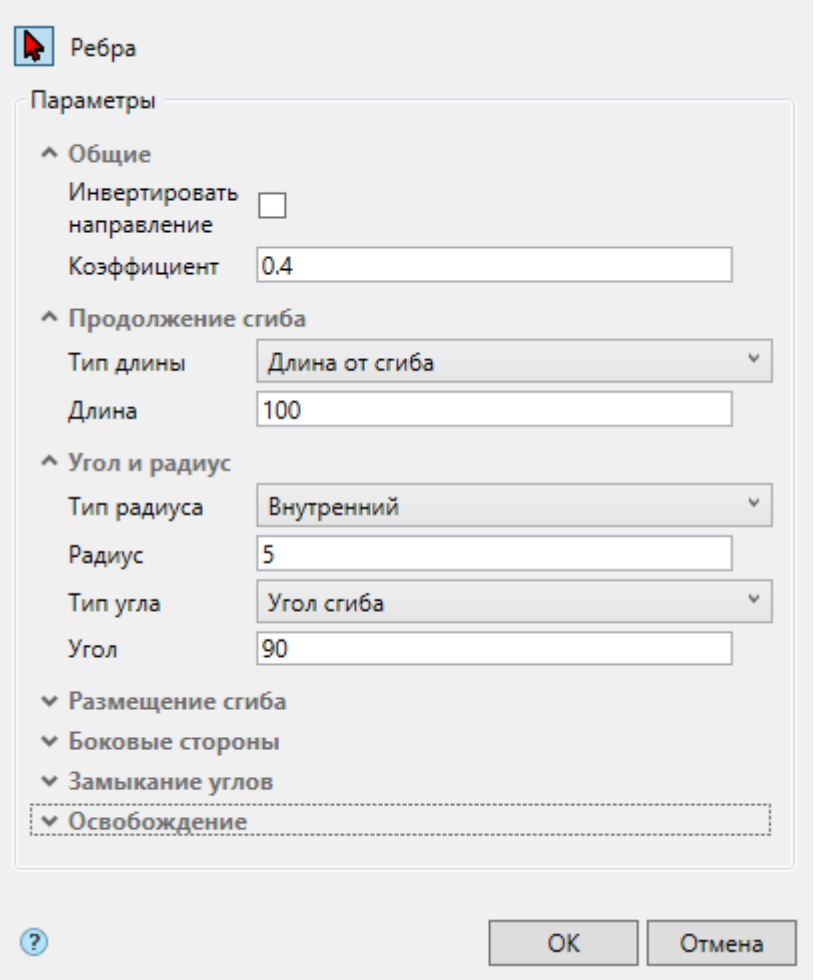


Для завершения выбора выберите команду контекстного меню Закончить. Если необходимо заменить ребро (выбрать другое), снова войдите в режим выбора нажав кнопку **Ребра**.

3. Укажите требуемые параметры на форме.

4. Подтвердите действия на кнопку **OK**. Отбортовка будет построена. Если кнопка **OK** неактивна, значит, не был выбран объект или некорректно заданы параметры. В **Истории 3D построений** будет создан объект **Отбортовка**, с привязкой к существующему или новому телу.

Диалоговое окно



История 3D построений

Отбортовка. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование 3D-операцию. Справа от иконки появляется символ редактирования .
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать 3D-операцию.
- **Удалить (Del)** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет 3D-операцию и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает 3D-операцию в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает 3D-операцию в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Редактирование

Выравнивание

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Выравнивание**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **3D Выравнивание**

Панель инструментов: **3D** – **3D Выравнивание**

Командная строка: **3DALIGN**

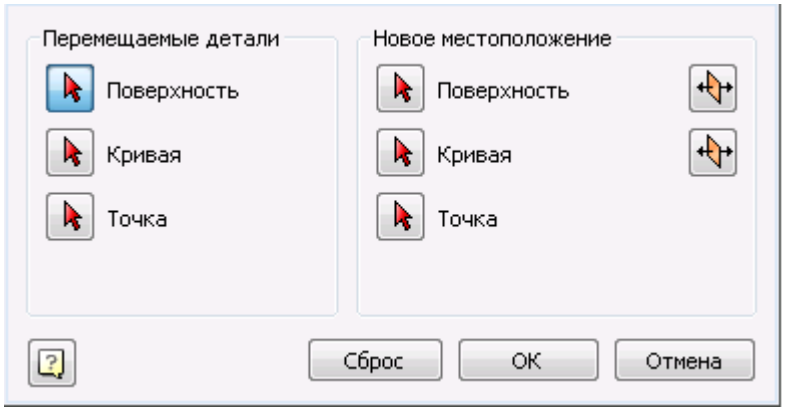
Инструмент для сопряжения поверхностей, кривых или точек тел в пространстве модели.

ПРИМЕЧАНИЕ Информация о выравнивании не попадает в Историю 3D построений.

Порядок действий

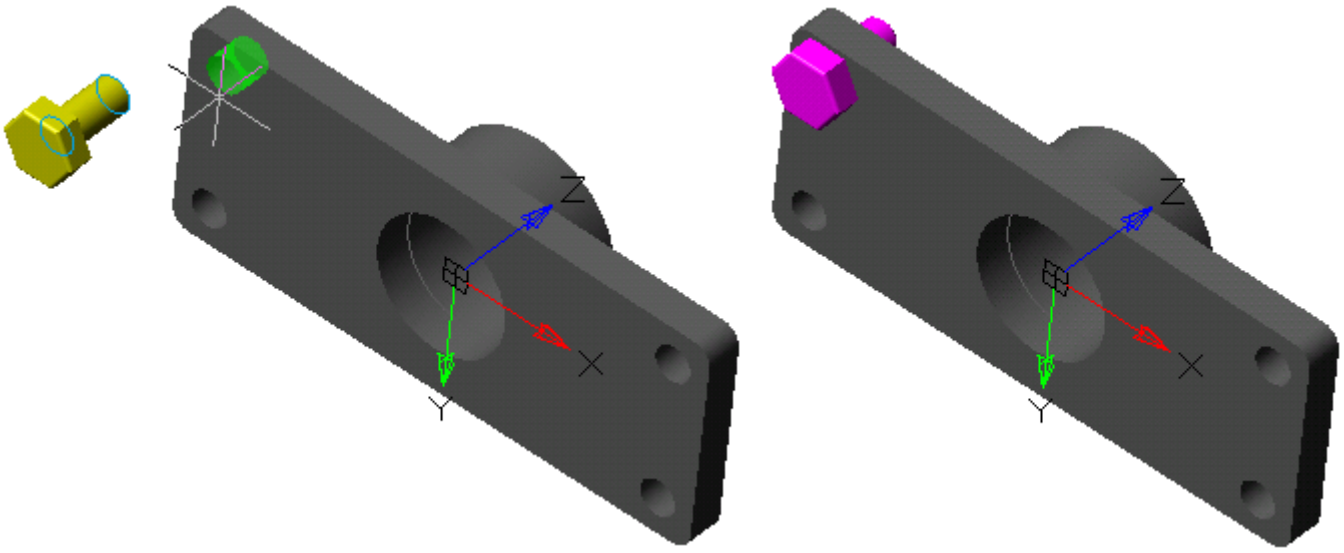
1. Вызовите команду **3D Выравнивание**.

2. Укажите объекты, которые необходимо выровнять. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***. Откроется диалог **3D Выравнивание**.

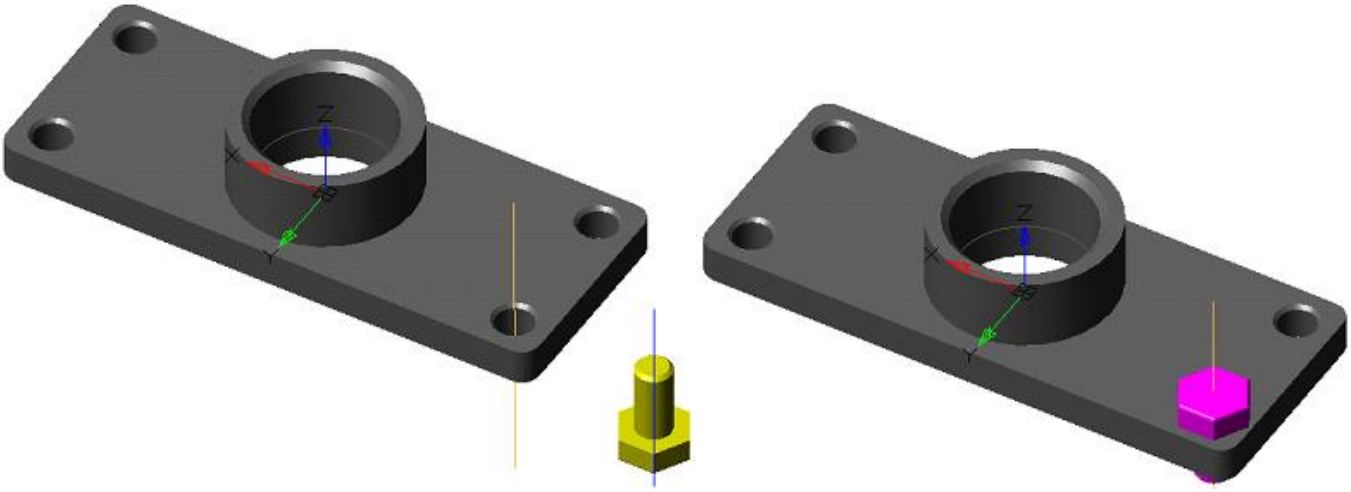


3. С помощью диалога **3D Выравнивание** произведите выбор местоположений одним из трех способов:

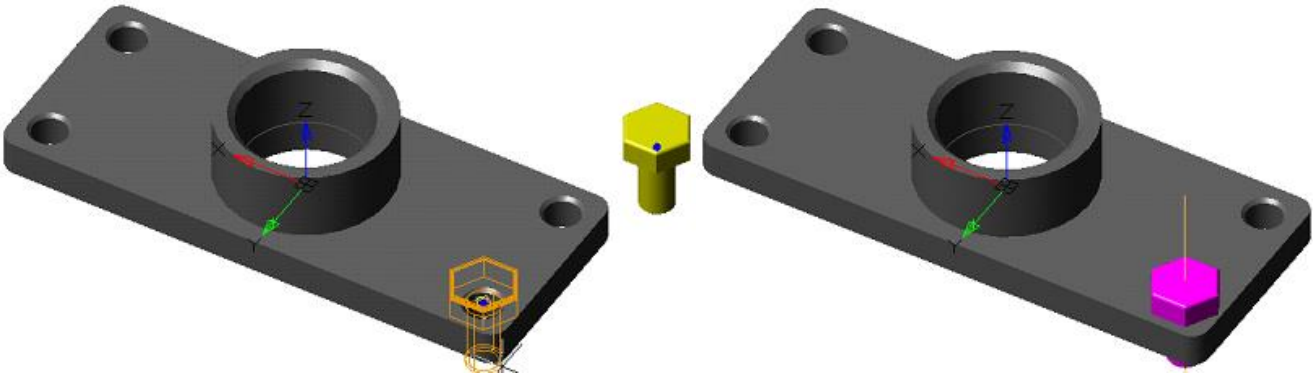
- **Поверхность к поверхности**. В качестве поверхности может быть грань тела или плоскость. В данном способе поверхность прилегает к поверхности. При использовании кнопки **Инвертировать направление** меняется направление выравниваемых объектов.



- **Кривая к кривой**. В качестве оси может быть ребро тела или ось. В данном способе выбранные оси совмещаются. При использовании кнопки **Инвертировать направление** меняется направление выравниваемых объектов.



- **Точка к точке**. В данном способе совмещаются точки.



4. По завершению выбора местоположений нажмите кнопку **OK**. Выравнивание будет произведено.

Манипуляторы

Манипуляторы позволяют управлять 3D-моделью: перемещать, вращать или изменять масштаб.

Есть два способа использования манипуляторов:

1. Принудительный вызов с помощью соответствующих команд: Перемещение, Поворот, 3D Масштаб.

2. Автоматический вызов настроенного манипулятора при выборе 3D-модели (вызов не работает в режиме 2D-каркас).

Настройка автоматического вызова манипулятора

За настройку автоматического вызова манипулятора отвечает системная переменная **DEFAULTMANIPULATOR** (манипулятор по умолчанию).

Манипуляторы и способы их установки:

1. Манипулятор переноса

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Манипулятор переноса**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Манипулятор переноса**

Панель инструментов: **3D Трансформация** – **Манипулятор переноса**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR1**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR** – установить значение 1 или выбрать **манипулятор переноСа**.

2. Манипулятор поворота

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Манипулятор поворота**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Манипулятор поворота**

Панель инструментов: **3D Трансформация** – **Манипулятор поворота**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR2**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR** – установить значение 2 или выбрать **манипулятор Поворота**.

3. Манипулятор масштабирования

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Манипулятор масштабирования**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Манипулятор масштабирования**

Панель инструментов: **3D Трансформация** – **Манипулятор масштабирования**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR3**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR** – установить значение 3 или выбрать **манипулятор Масштабирования**.

4. Без манипулятора

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Без манипулятора**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Без манипулятора**

Панель инструментов: **3D Трансформация** – **Без манипулятора**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR4**

Командная строка: **DEFAULTMANUPULATOR** – установить значение 4 или выбрать **Без манипулятора**.

Перемещение

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Перемещение**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **3D Перемещение**

Панель инструментов: **3D** – **3D Перемещение**

Панель инструментов: **3D Трансформация** – **3D Перемещение**

Командная строка: **3DMOVE**

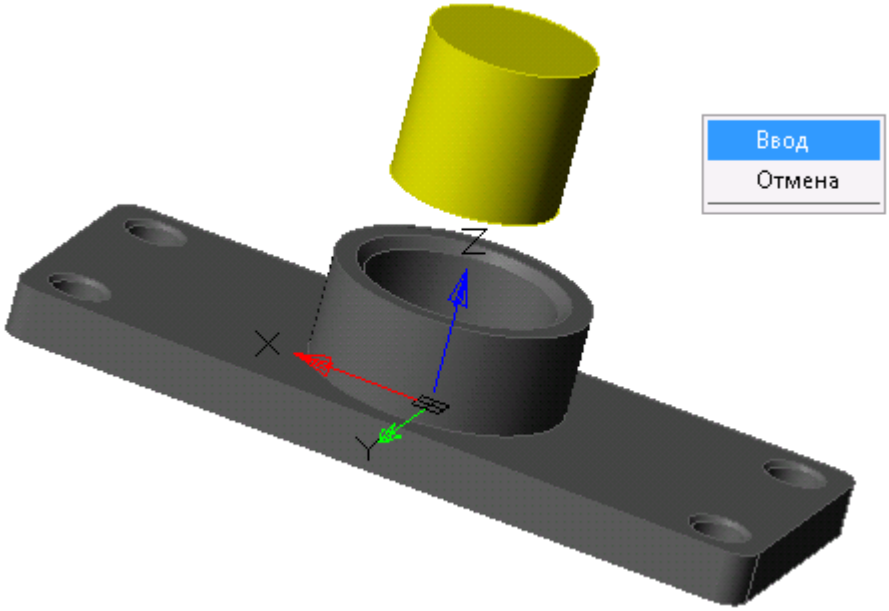
Инструмент для перемещения тела в пространстве модели.

ВАЖНО!	Без модуля **3D** для объектов **Параметрическое тело** манипулятор работает в демо-режиме, т. е. фактического перемещения не будет.

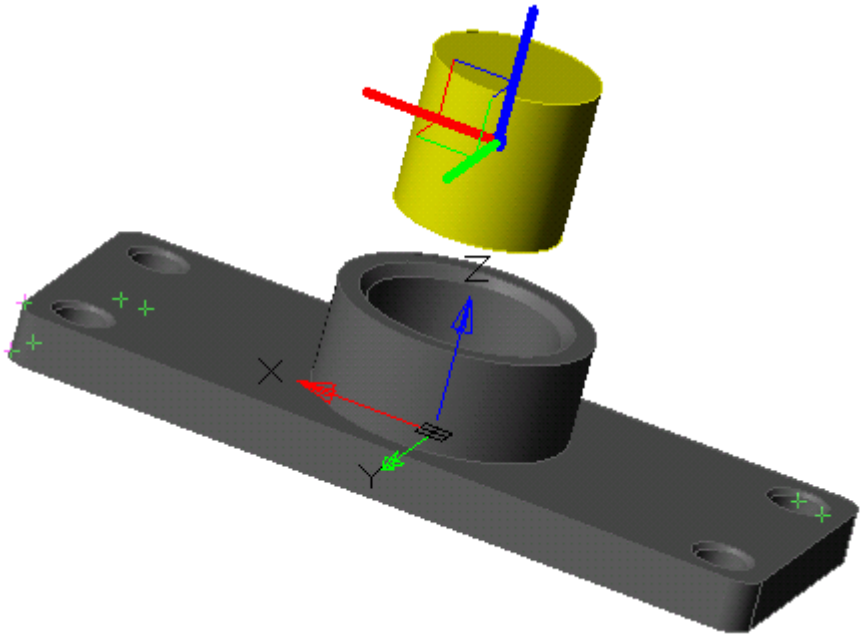
Порядок действий

1. Вызовите команду **3D Перемещение**.

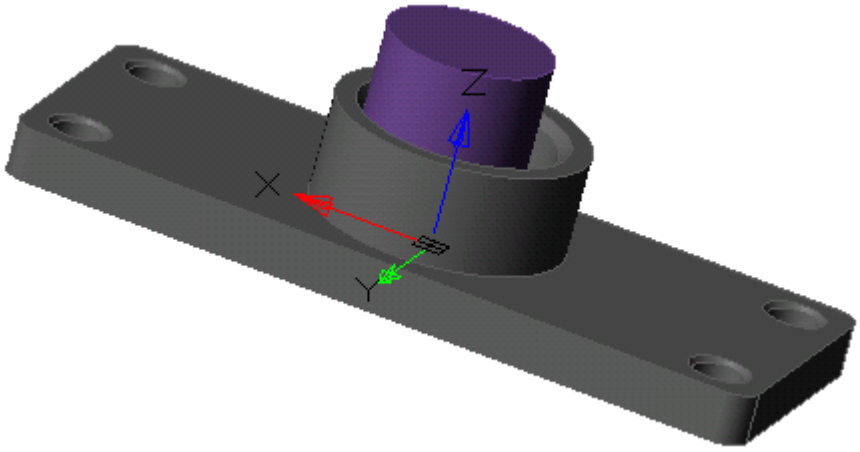
2. Выберите тело в пространстве модели или в **Истории 3D построений**. Эскиз тела не должен быть привязан к одной из главных плоскостей модели. Зеленым цветом подсвечиваются выбираемые тела, а желтым – выбранные. Можно выбрать несколько тел за одну операцию. По завершению выбора нажмите клавишу ***ENTER*** или команду **Ввод** из контекстного меню.



3. Выберите ось или плоскость, вдоль которой будет происходить перемещение.



4. Поступательными движениями мыши переместите тело вдоль выбранной оси (плоскости). Также можно ввести значение перемещения с клавиатуры.



5. Повторите перемещение необходимое количество раз (п. 3 – п. 4). По завершению перемещения нажмите клавишу ***ENTER*** или команду **Ввод** из контекстного меню.

Поворот

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Поворот**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **3D Поворот**

Панель инструментов: **3D** – **3D Поворот**

Панель инструментов: **3D Трансформация** – **3D Поворот**

Командная строка: **3DROTATE**

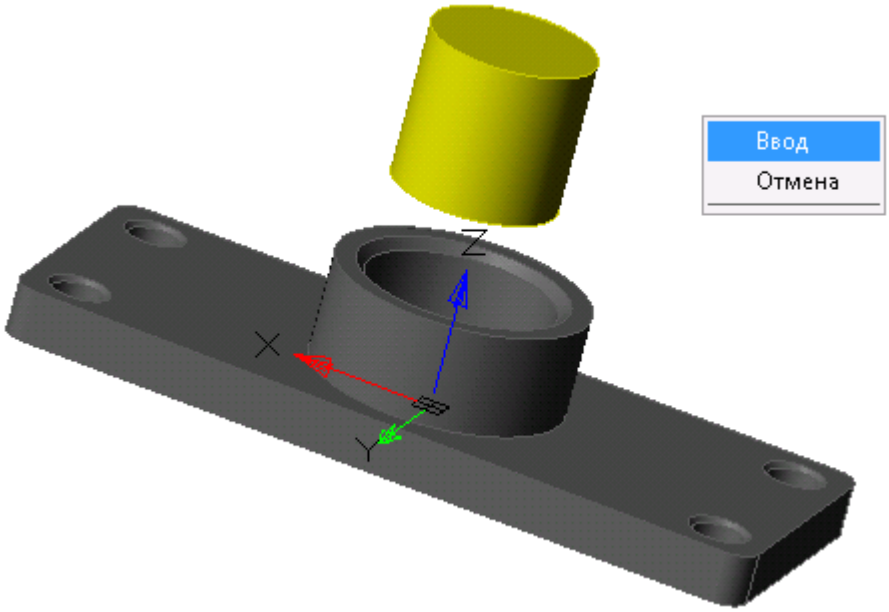
Инструмент для вращения тела в пространстве модели.

ВАЖНО!	Без модуля **3D** для объектов **Параметрическое тело** манипулятор работает в демо-режиме, т. е. фактического поворота не будет.

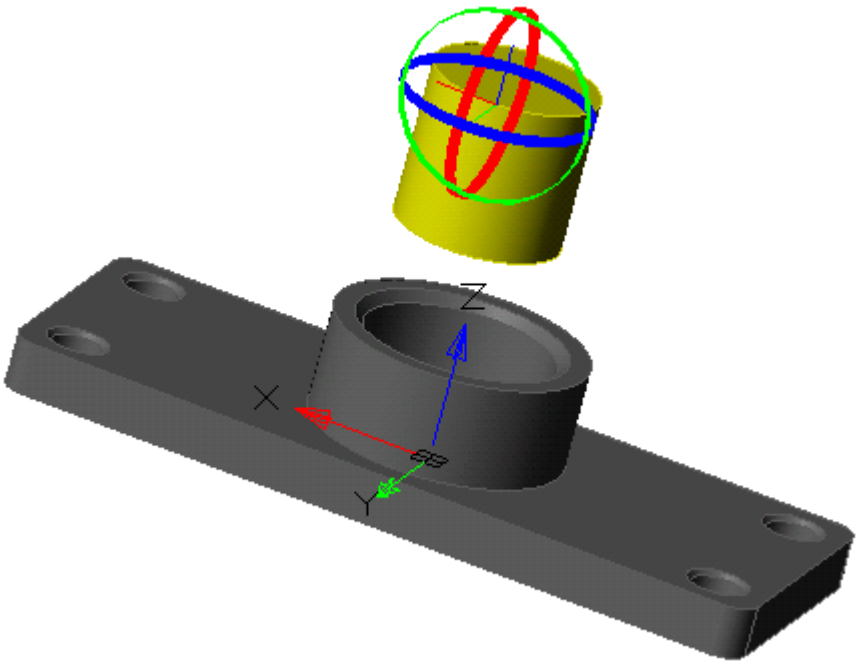
Порядок действий

1. Вызовите команду **3D Поворот**.

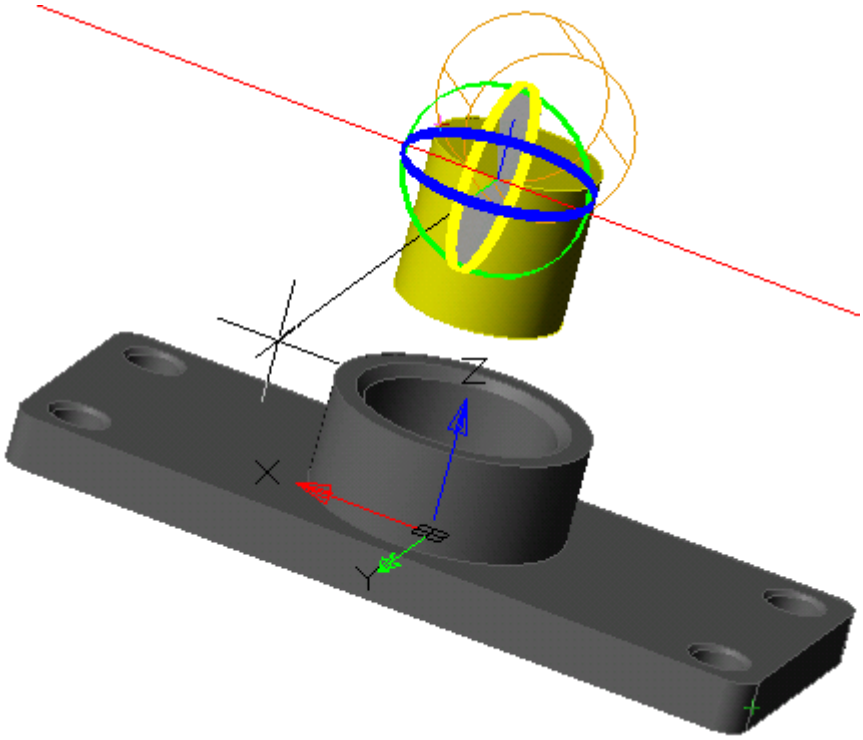
2. Выберите вращаемое тело в пространстве модели или в **Истории 3D построений**. Эскиз тела не должен быть привязан к одной из главных плоскостей модели. Зеленым цветом подсвечиваются выбираемые тела, а желтым – выбранные. Можно выбрать несколько тел за одну операцию. По завершению выбора нажмите клавишу ***ENTER*** или команду **Ввод** из контекстного меню.



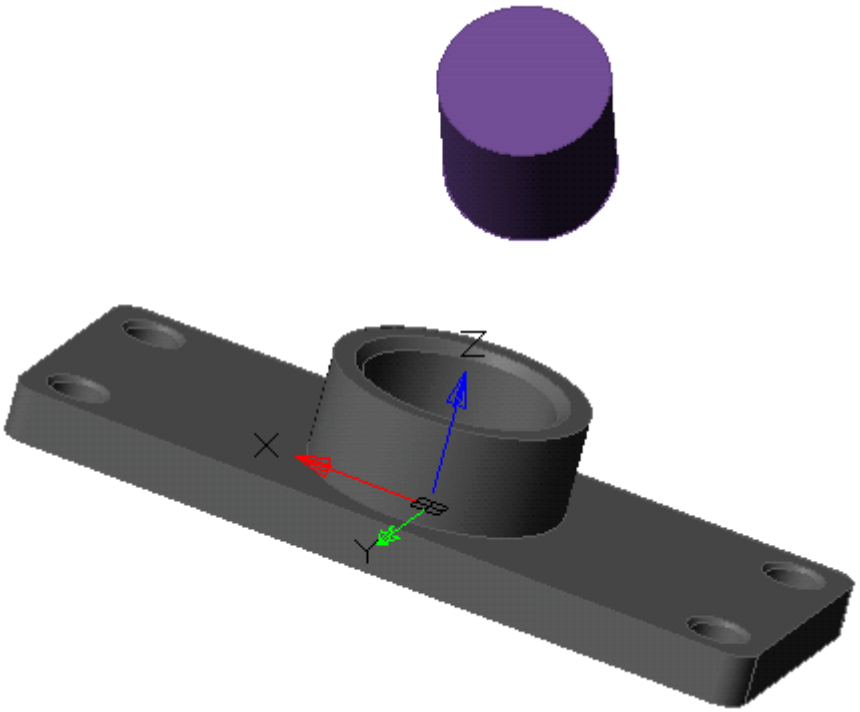
3. Выберите базовую точку на вращаемом теле. Эта точка будет являться центром вращения вокруг выбранной оси.



4. Выберите ось, вдоль которой будет происходить вращение.



5. Поступательными движениями мыши поверните тело вдоль выбранной оси. Также можно ввести значение угла поворота с клавиатуры.



6. Повторите поворот необходимое количество раз (п. 3 – п. 5). По завершению перемещения нажмите клавишу ***ENTER*** или команду **Ввод** из контекстного меню.

3D масштаб

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Масштаб**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **3D Масштаб**

Панель инструментов: **3D** – **3D Масштаб**

Панель инструментов: **3D Трансформация** – **3D Масштаб**

Командная строка: **3DSCALE**

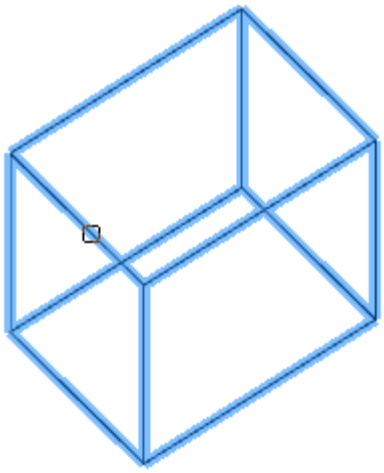
3D масштабирование позволяет изменять размеры выбранных объектов и подобъектов вдоль оси или плоскости или однородно масштабировать объекты.

ВАЖНО!	Команда применяется только к объектам **Многогранная сеть**.

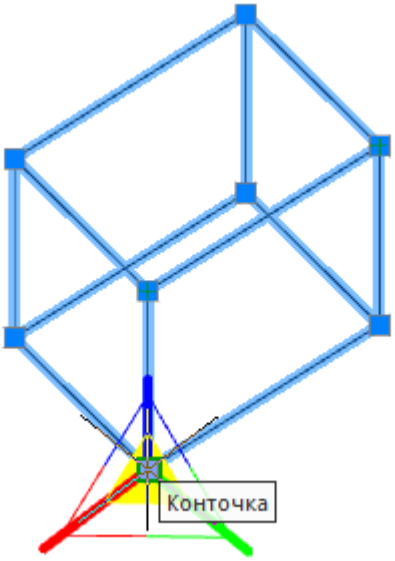
ВАЖНО!	Без модуля **3D** для объектов **Параметрическое тело** манипулятор работает в демо-режиме, т.е. фактического изменения масштаба не будет.

Порядок действий

1. Вызовите команду **3D масштаб**.
2. Укажите объекты, требующие масштабирования.

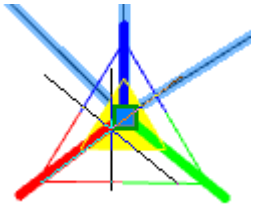


3. Нажмите клавишу ***ENTER*** (***ПРОБЕЛ***).
4. Укажите базовую точку масштабирования.

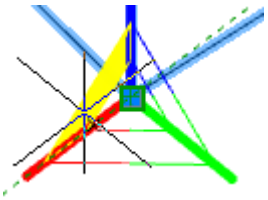


5. Укажите ось или плоскость масштабирования.

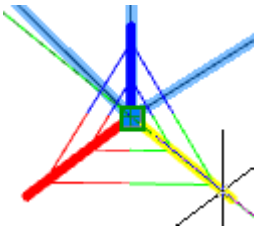
- **Одинаковый масштаб**. Щелкните область вблизи вершины 3D-масштабирования. Внутренняя часть всех осей выделяется. Масштабирование будет производиться равномерно по всем трем осям.



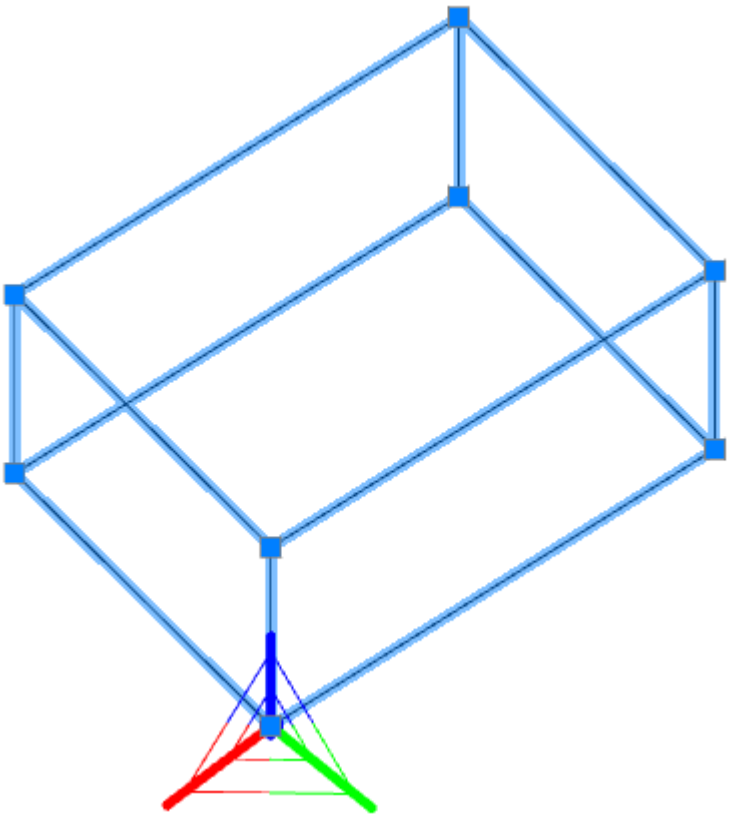
- **Ограничение масштабирования позицией плоскости**. Щелкните между параллельными линиями, расположенными между осями, определяющими плоскость. Масштабирование будет производиться по двум осям. Эта операция предусмотрена только для сетей; она не применима к телам и поверхностям.



- **Ограничение масштабирования позицией оси**. Щелкните ось. Масштабирование будет производиться по одной оси. Эта операция предусмотрена только для сетей, она не применима к телам и поверхностям.



6. Задайте масштаб (указанием на чертеже или в командной строке), объекты будут масштабированы.



7. Повторите пункты 4-6 необходимое количество раз. Для завершения команды нажмите ***ESC*** (***ПРОБЕЛ***).

Прямоугольный массив

Главное меню: **3D – 3D Элементы – 3D Прямоугольный массив**

Лента: **3D-инструменты – Редактирование – 3D Прямоугольный массив**

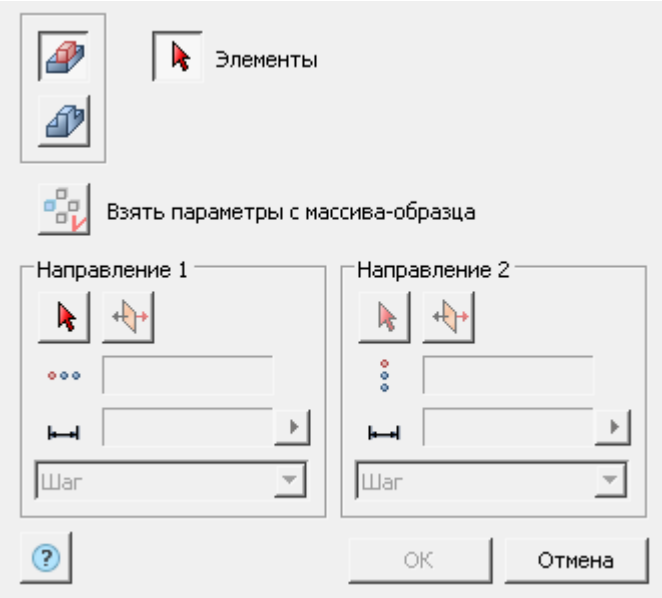
Панель инструментов: **3D – 3D Прямоугольный массив**

Командная строка: **3DRECTPAT**

Инструмент создания массива по одному или двум направлениям.

Порядок действий

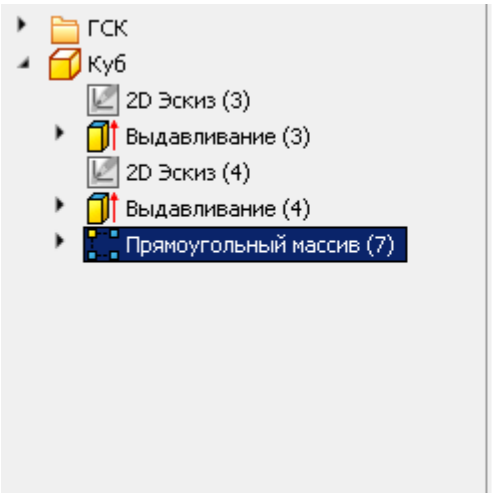
1. Вызовите команду **3D Прямоугольный массив**. Откроется диалог **3D прямоугольный массив**.

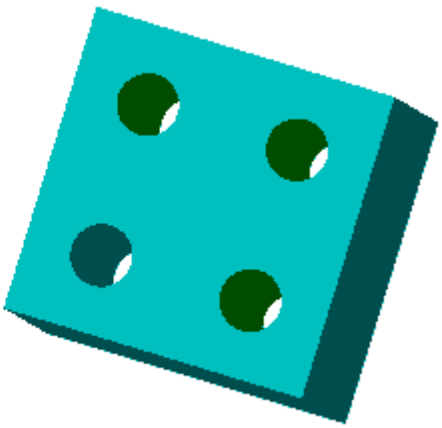


2. Выберите тип объектов участвующих в создании массива:

ВАЖНО!	Для непараметрических тел необходимо выбирать опцию **Массив тел**, иначе непараметрические тела не выбираются.

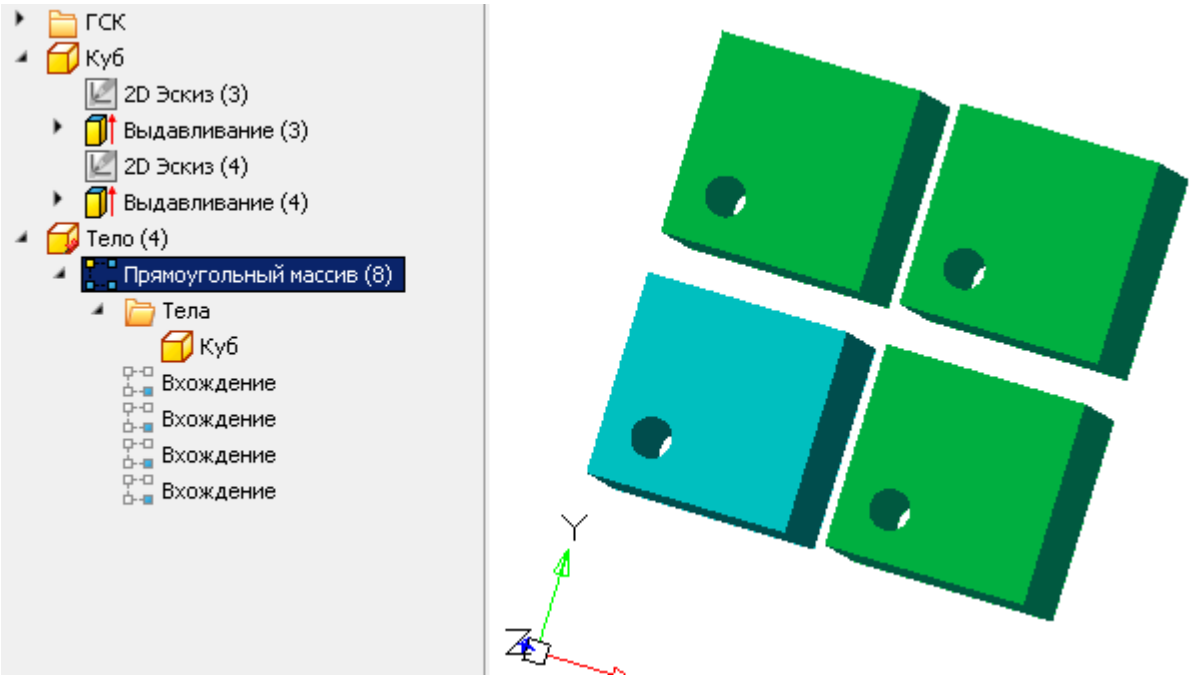
- **Массив элементов** (построится в том же теле). В массив идет часть тела. Массив элементов будет относиться к исходному телу.



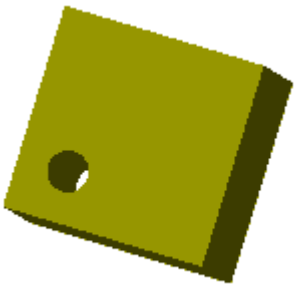


ПРИМЕЧАНИЕ Фаски и скругления не могут быть приняты массивом как отдельные элементы, т. е. нельзя сделать массив фасок или скруглений!
Фаски и скругления могут быть использованы только в составе тел.

- **Массив тел** (построится как новое тело). В массив идет все тело, будет создано новое тело с элементом **Прямоугольный массив** в составе.



3. Выберите элементы для создания массива.



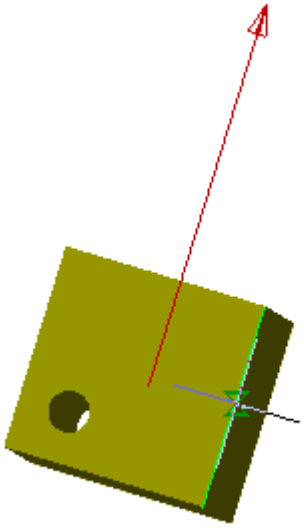
4. Настройте параметры массива, либо возьмите их с массива-образца.

Параметры с массива-образца:

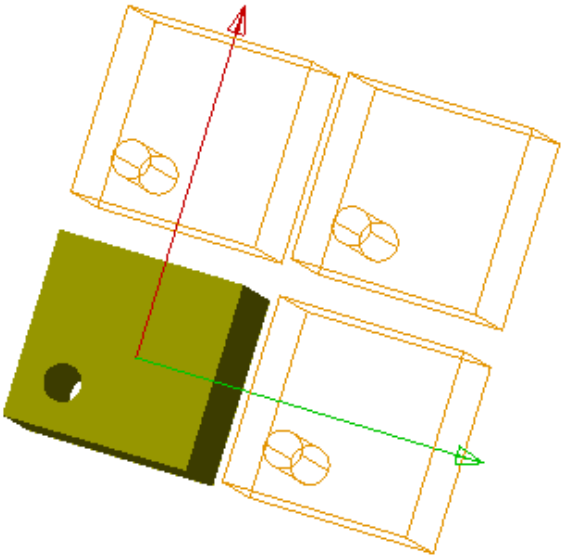
- Нажмите кнопку **Взять параметры с массива-образца**.
- Укажите массив-образец.
- В создаваемый массив будут переданы: направление, количество, расстояние и тип расстояния.

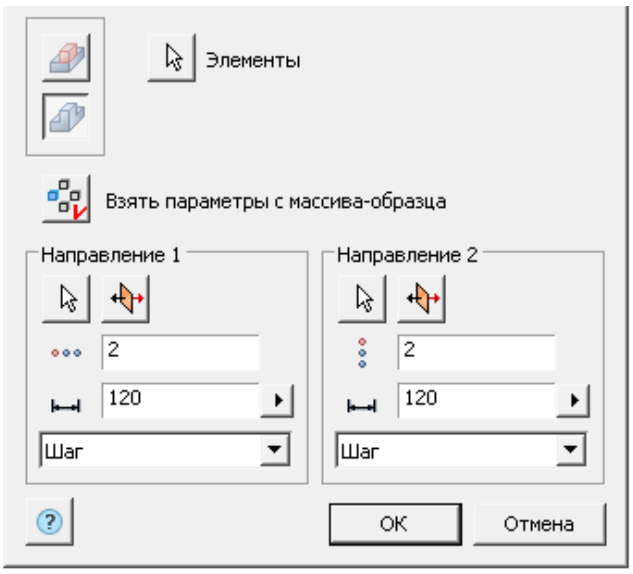
Указание параметров самостоятельно:

- Выберите первое направление массива. В качестве направления может быть использована ось ГСК, рабочая ось или ребро любого тела. Оранжевым цветом подсвечивается фантом создаваемого массива.

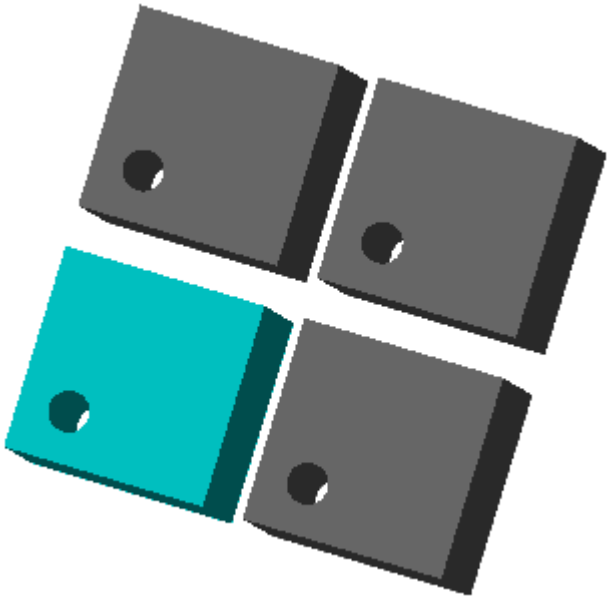


- Инвертируйте при необходимости направление раскладки элементов кнопкой **Инвертировать направление**.
- Укажите количество копий в поле ввода **Количество элементов**.
- Укажите величину расстояния в поле ввода **Величина расстояния**. Справа от поля ввода находится кнопка **Измерить расстояние**, позволяющая взять значение с чертежа.
- Укажите тип расстояния:
  - **Шаг** – устанавливает значение расстояния между каждым элементом в массиве.
  - **Диапазон** – устанавливает значение расстояния между крайними элементами в массиве.
- Повторите действия для второго направления, если массив будет строиться по двум направлениям.





5. Нажмите кнопку **OK**. Массив будет создан на основе выбранных элементов. В **Истории 3D построений** появится объект **Прямоугольный массив**.



История 3D построений

Прямоугольный массив. Находится в составе тела. При создании массива из элементов исходного тела, объект **Прямоугольный массив** попадает в состав исходного тела. При создании массива из исходного тела, создается новое тело, объект **Прямоугольный массив** попадает в состав нового тела.

В состав объекта **Прямоугольный массив** входят: папка **Элементы** со списком исходных элементов или папка **Тела** со списком исходных тел, и ссылки **Вхождение**, показывающие в пространстве модели элементы массива.

Доступны следующие команды контекстного меню объекта **Прямоугольный массив**:

- **Редактировать** – открывает диалог редактирования **3D Прямоугольный массив**.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать массив.
- **Удалить (Del)** – удаляет массив из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет массив из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает массив в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает массив в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Круговой массив

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Круговой массив**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **3D Круговой массив**

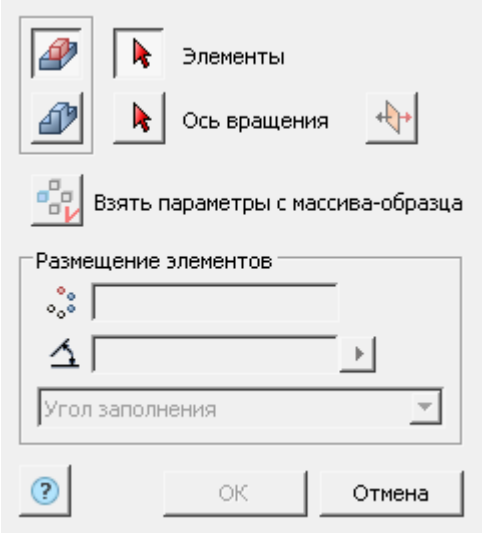
Панель инструментов: **3D** – **3D Круговой массив**

Командная строка: **3DCIRCPAT**

Инструмент создания массива элементов или тел вокруг определенной оси.

Порядок действий

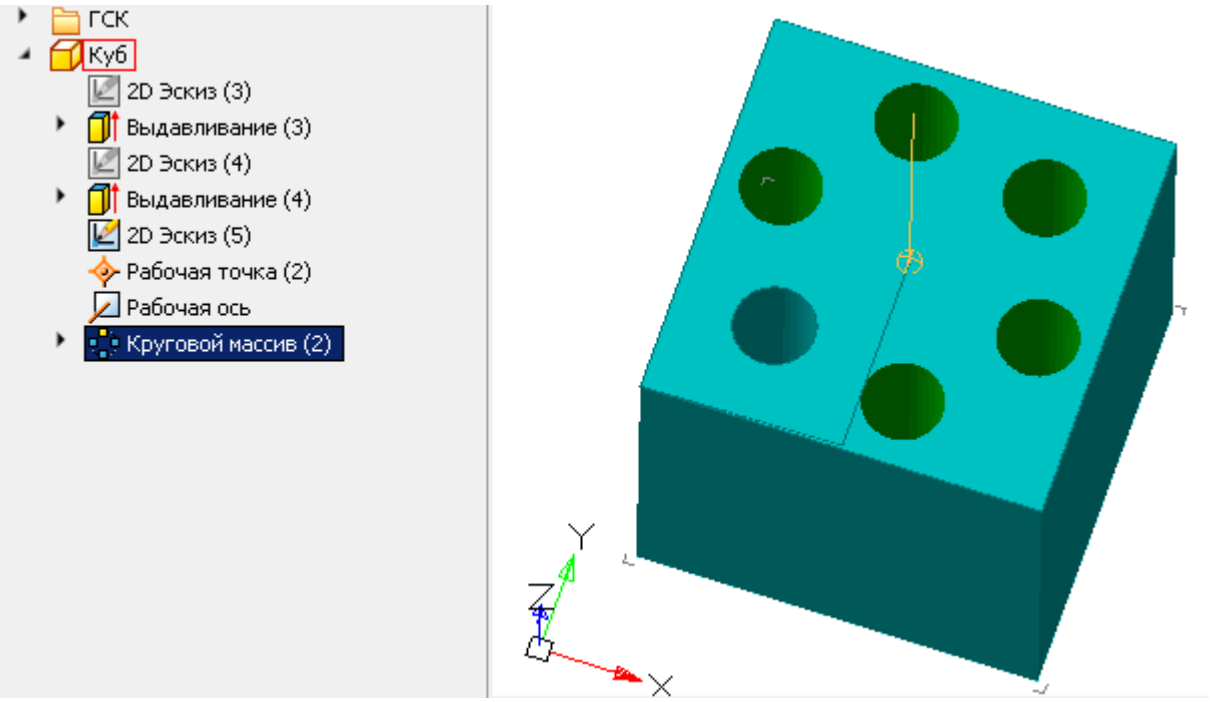
1. Вызовите команду **3D Круговой массив**. Откроется диалог **3D Круговой массив**.



2. Выберите тип объектов участвующих в создании массива:

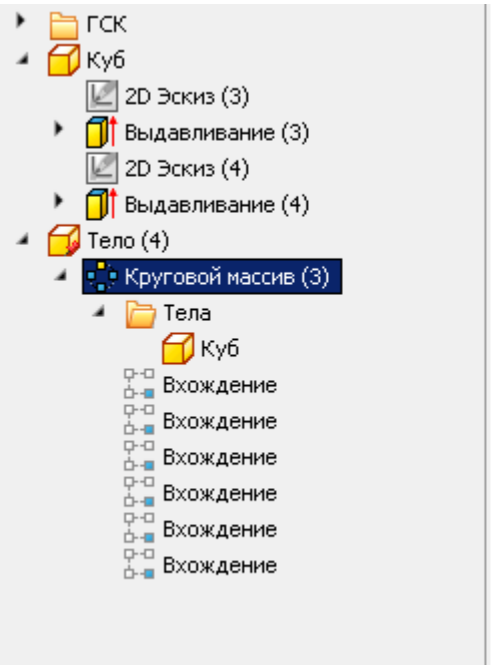
ВАЖНО!	Для непараметрических тел необходимо выбирать опцию **Массив тел**, иначе непараметрические тела не выбираются.

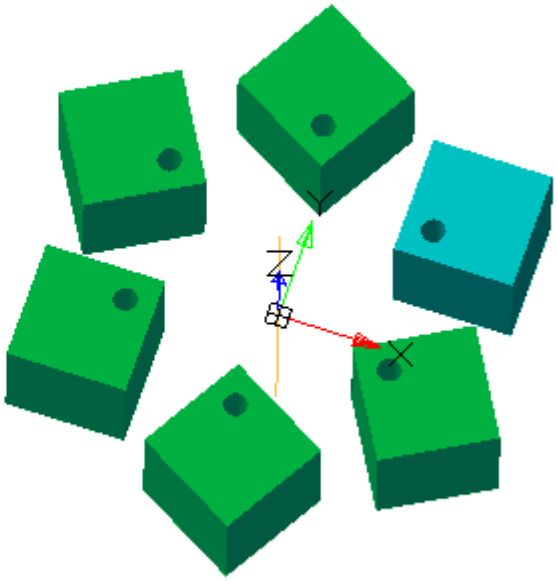
- **Массив элементов** (построится в том же теле). В массив идет часть тела. Массив элементов будет относиться к исходному телу.



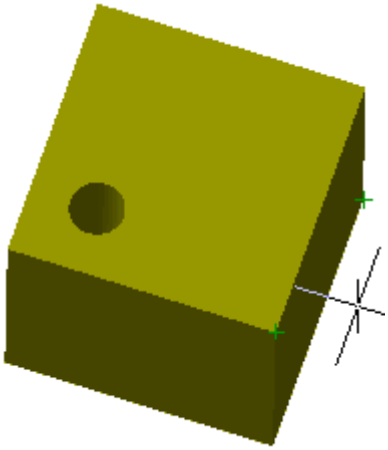
ПРИМЕЧАНИЕ	Фаски и скругления не могут быть приняты массивом как отдельные элементы, т.е. нельзя сделать массив фасок или скруглений! Фаски и скругления могут быть использованы только в составе тел.

- **Массив тел** (построится как новое тело). В массив идет все тело, будет создано новое тело с элементом **Круговой массив** в составе.





3. Выберите элементы для создания массива.



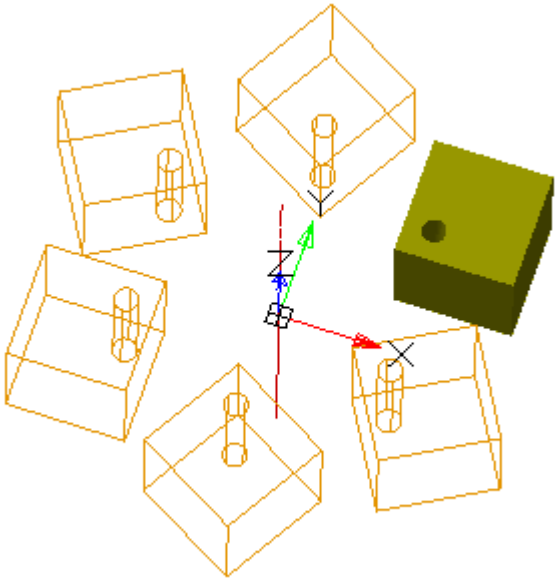
4. Настройте параметры массива, либо возьмите их с массива-образца.

Параметры с массива-образца:

- Нажмите кнопку **Взять параметры с массива-образца**.
- Укажите массив-образец.
- В создаваемый массив будут переданы: ось вращения, направление, количество, угол и тип заполнения.

Указание параметров самостоятельно:

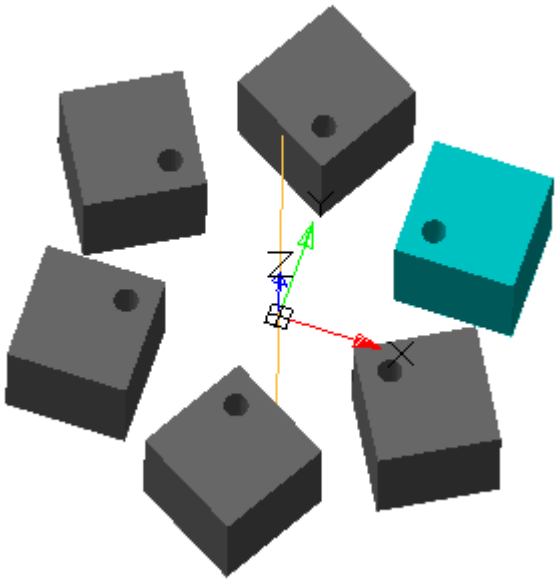
- **Выберите ось**. В качестве оси может быть использована ось ГСК, рабочая ось или ребро любого тела, не участвующего в создании массива. Выбранная ось не должна проходить через какое-либо ребро участвующих в создании массива тел. Оранжевым цветом подсвечивается фантом создаваемого массива.



ВАЖНО!	В качестве оси не могут быть использованы ребра участвующих в создании массива тел. Получается, что одно ребро участвует в нескольких замкнутых оболочках, а совмещаемые детали никогда точно касаться друг друга не могут. Существующие 3D-ядра обрабатывают эти данные некорректно, поэтому такой массив с большой вероятностью будет построен ошибочно. В целях исправления можно использовать вспомогательную ось, чуть смещенную параллельно от нужной, например на 1 мкм.

- Инвертируйте при необходимости направление раскладки элементов кнопкой **Инвертировать направление**. По умолчанию раскладка происходит по часовой стрелке.
- Укажите количество копий в поле ввода **Количество элементов**.
- Укажите угол в поле ввода **Угол элементов**. Справа от поля ввода находится кнопка **Измерить угол** элементов в массиве, позволяющая взять значение с чертежа.
- Укажите тип заполнения:
  - **Угол заполнения** – устанавливает значение угла заполнения между крайними элементами в массиве.
  - **Шаг угла** – устанавливает значение шага между каждым элементом в массиве.

5. Нажмите кнопку **OK**. Массив будет создан на основе выбранных элементов. В **Истории 3D построений** появится объект **Круговой массив**.



История 3D построений

Круговой массив. Находится в составе тела. При создании массива из элементов исходного тела, объект **Круговой массив** попадает в состав исходного тела. При создании массива из исходного тела, создается новое тело, объект **Круговой массив** попадает в состав нового тела.

В состав объекта **Круговой массив** входят: папка **Элементы** со списком исходных элементов или папка **Тела** со списком исходных тел, и ссылки **Вхождение**, показывающие в пространстве модели элементы массива.

Доступны следующие команды контекстного меню объекта **Круговой массив**:

- **Редактировать** – открывает диалог редактирования 3D Круговой массив.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать массив.
- **Удалить (Del)** – удаляет массив из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет массив из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает массив в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает массив в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Скругление

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Скругление**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Скругление**

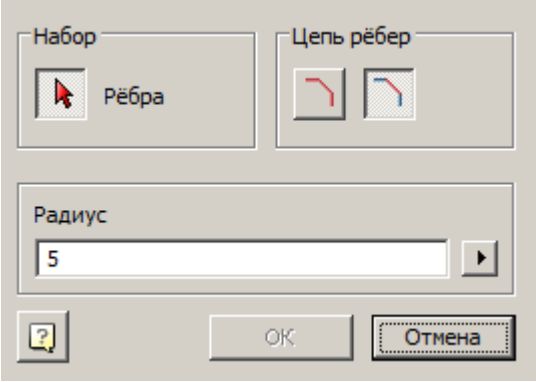
Панель инструментов: **3D** – **3D Скругление**

Командная строка: **3DFILLET**

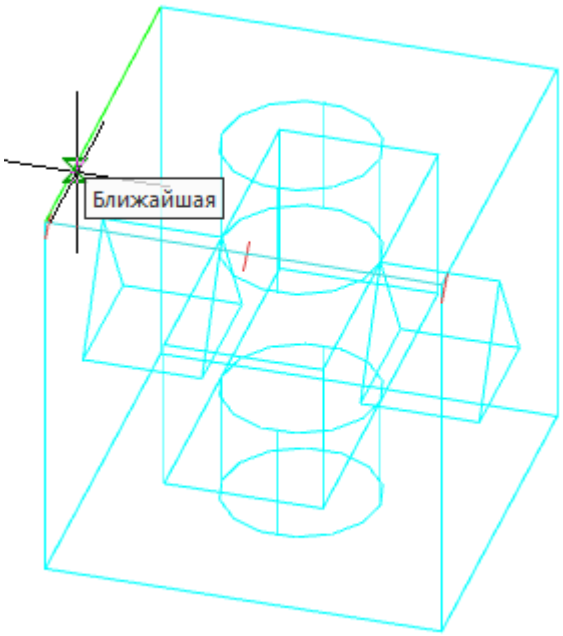
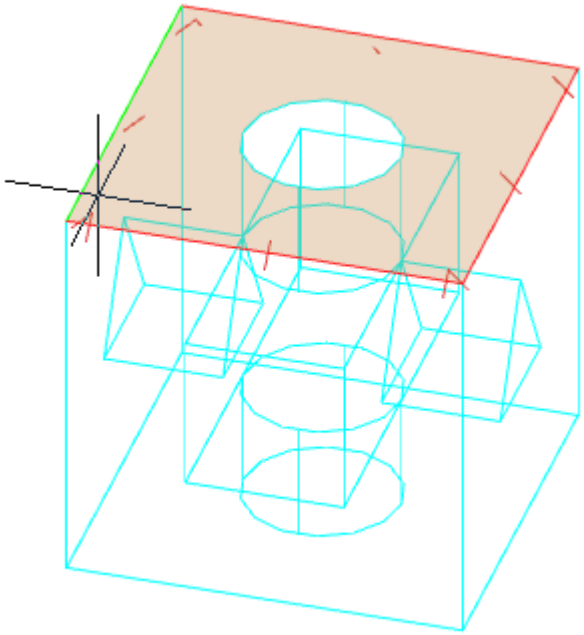
Инструмент для создания разного рода скруглений.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Скругление**. Откроется диалог **3D Скругление**.



2. Определитесь с методом выбора ребер с помощью группы переключателей **Цепь ребер**.

ребра выбираются по одному	выбираются все ребра выбранной грани
	

3. Выберите ребра. В процессе выбора в среде моделирования будут видны фантомы скругления.

4. Укажите радиус. Справа от поля ввода радиуса находится кнопка **Измерить радиус**, позволяющая взять значение с чертежа.

5. Нажмите кнопку **OK**. Скругления будут построены. В **Истории 3D построений** в составе тела появится объект **Скругление**.

История 3D построений

Скругление. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – открывает диалог редактирования **3D Скругление**.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать скругление.
- **Удалить (Del)** – удаляет скругление из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет скругление из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает скругление в пространстве модели.

- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает скругление в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Фаска

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Фаска**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Фаска**

Панель инструментов: **3D** – **3D Фаска**

Командная строка: **3DCHAMFER**

Инструмент для создания разного рода фасок.

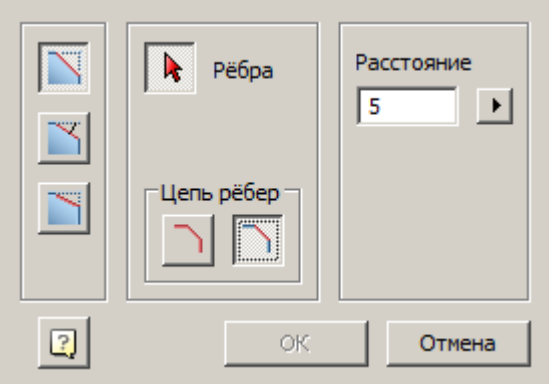
Порядок действий

1. Вызовите команду **Фаска**. Откроется диалог **3D Фаска**.

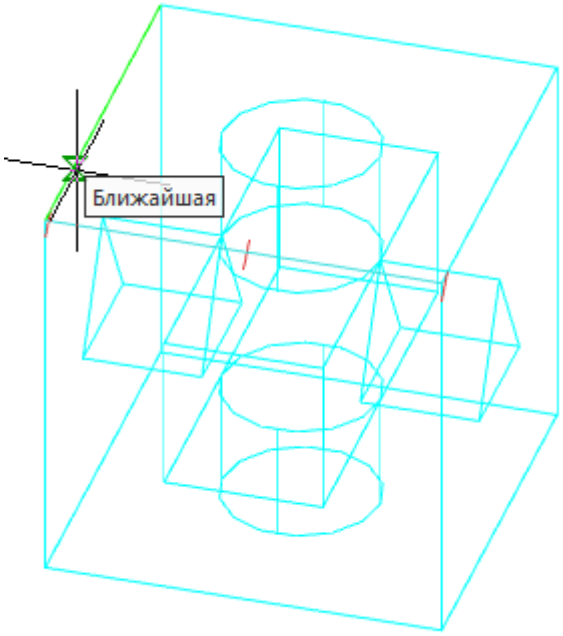
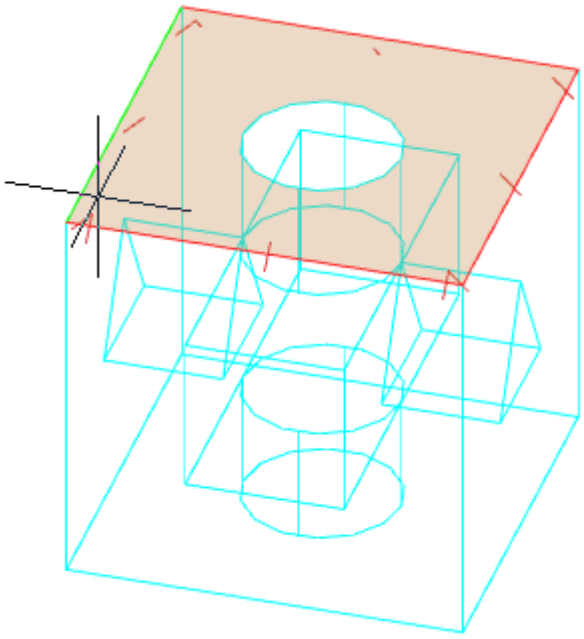
ПРИМЕЧАНИЕ Одновременно на двух и более телах фаску построить нельзя. Необходимо вызывать команду **Фаска** для каждого тела по отдельности.

2. В диалоге **3D Фаска** выберите способ построения фаски и укажите необходимые параметры в зависимости от способа:

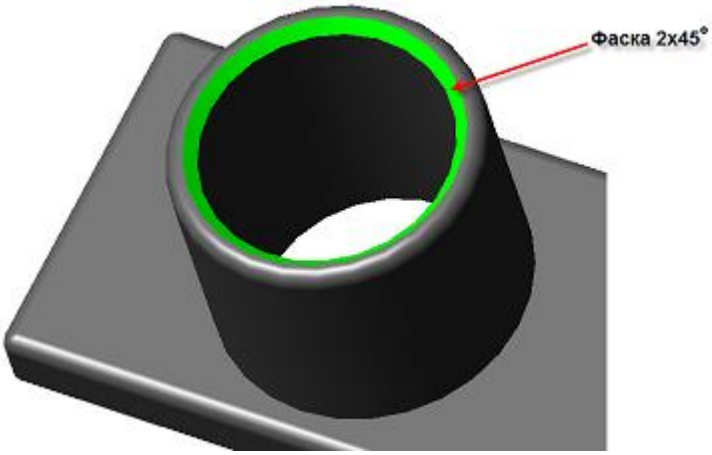
- **Равные расстояния на обеих гранях** – позволяет построить фаску по одному размеру – длине. Угол автоматически равен 45°.



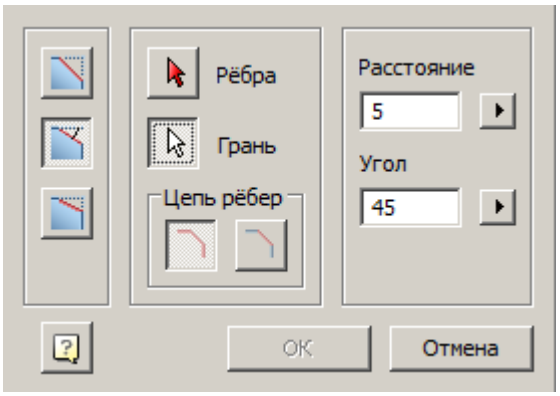
- Определитесь с методом выбора ребер с помощью группы переключателей **Цепь ребер**.

ребра выбираются по одному	выбираются все ребра выбранной грани
	

- Выберите ребра. В процессе выбора в среде моделирования будут видны фантомы фаски.
- Укажите расстояние. Справа от поля ввода расстояния находится кнопка **Измерить расстояние**, позволяющая взять значение с чертежа.

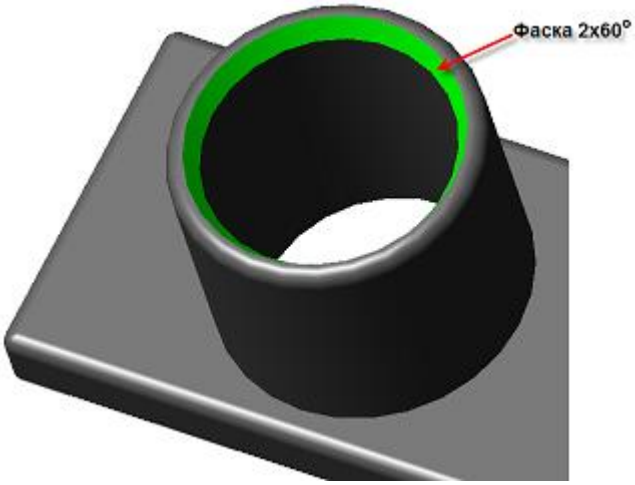


- **Расстояние и угол для выбранной грани** – позволяет построить фаску по углу и длине выбранной грани.

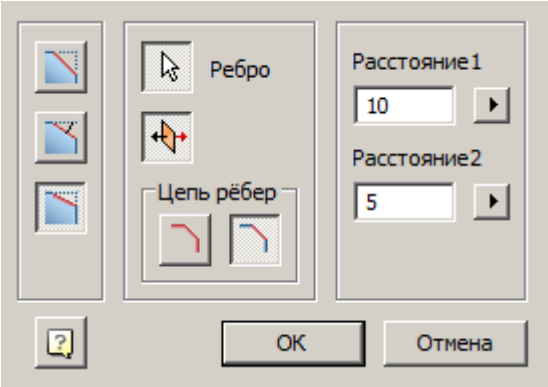


- Выберите грань.

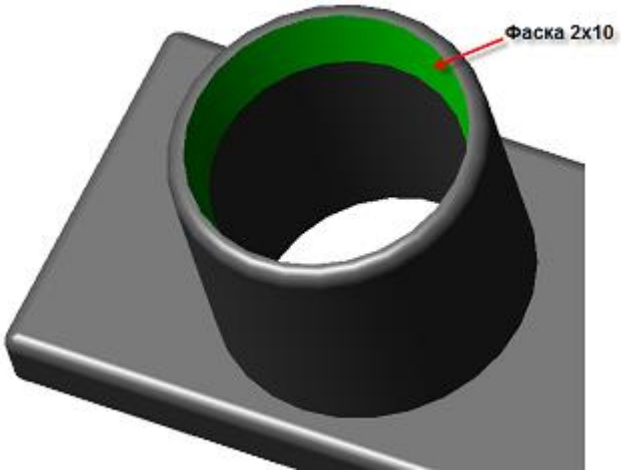
- Определитесь с методом выбора ребер с помощью группы переключателей **Цепь ребер**.
- Выберите ребра этой грани. В процессе выбора в среде моделирования будут видны фантомы фаски.
- Укажите расстояние. Справа от поля ввода расстояния находится кнопка **Измерить расстояние**, позволяющая взять значение с чертежа.
- Укажите угол. Справа от поля ввода угла находится кнопка **Измерить угол**, позволяющая взять значение с чертежа.



- **Два расстояния** – позволяет построить фаску по двум расстояниям от ребра.



- Определитесь с методом выбора ребер с помощью группы переключателей **Цепь ребер**.
- Выберите ребра. В процессе выбора в среде моделирования будут видны фантомы фаски.
- Укажите расстояния. Справа от полей ввода расстояний находятся кнопки **Измерить расстояние**, позволяющие взять значение с чертежа.
- При необходимости инвертируйте значения расстояний с помощью кнопки **Инвертировать значения**.



3. Нажмите кнопку **OK**. Фаски будут построены. В **Истории 3D построений** в составе тела появится объект **Фаска**.

История 3D построений

Фаска. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – открывает диалог редактирования **3D Фаска**.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать фаску.
- **Удалить (Del)** – удаляет фаску из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет фаску из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает фаску в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает фаску в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

3D Резьба

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Резьба**

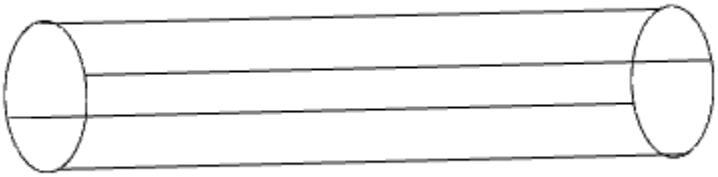
Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **3D Резьба**

Панель инструментов: **3D** – **3D Резьба**

Командная строка: **3DTHREAD**

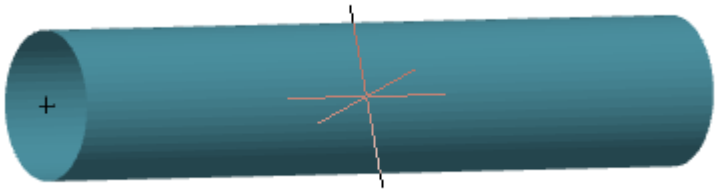
Команда устанавливает резьбу на выбранный цилиндрический участок 3D тела.

Порядок действий

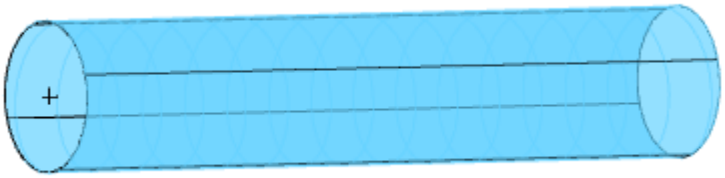


1. Вызовите команду **3D Резьба**. Откроется диалог **3D Резьба**. Во время работы команды будет установлен визуальный стиль **Каркас**.

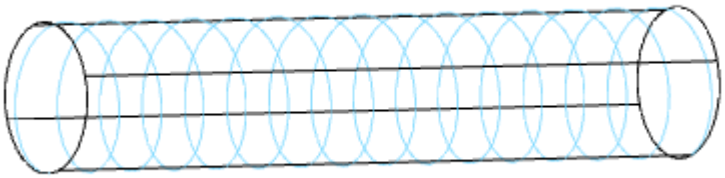
2. Укажите **Грань наложения резьбы**. Грань должна быть цилиндрической формы.



3. Произведите настройку резьбы в диалоге **3D Резьба** и нажмите кнопку **OK**.

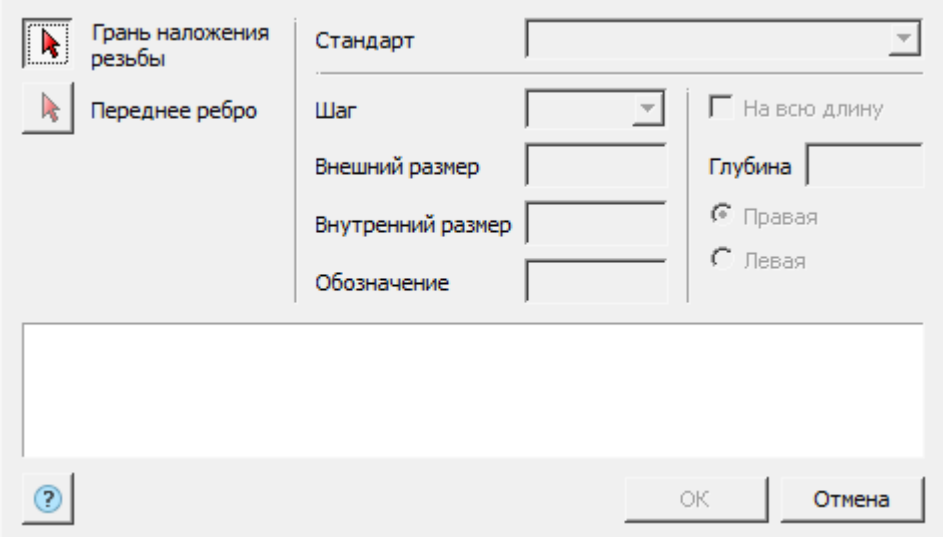


4. Резьба будет построена. Визуальный стиль вернется к исходному. В **Истории 3D построений** к телу добавится объект **Резьба**.



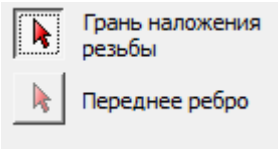
Диалог редактирования

Вызывается в **Истории 3D построений** из контекстного меню объекта **Резьба**.



Диалог редактирования разделен на 4 части:

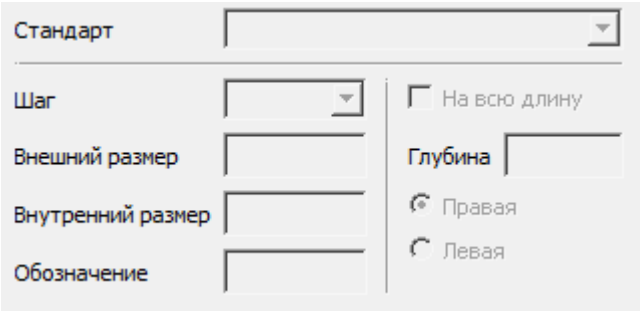
- Панель выбора граней



Кнопка **Грань наложения резьбы** – позволяет выбрать цилиндрическую грань для наложения на нее резьбы.

Кнопка **Передняя грань** – позволяет выбрать грань начало отсчета резьбы.

- Панель параметров резьбы



Выпадающий список **Стандарт** – позволяет выбрать стандарт резьбы.

Выпадающий список **Шаг** – позволяет выбрать шаг резьбы. Список вариантов зависит от диаметра цилиндрической грани и выбранного стандарта.

Поле ввода **Внешний размер** – показывает внешний диаметр резьбы. Поле не редактируется.

Поле ввода **Внутренний размер** – показывает внутренний диаметр резьбы. Поле не редактируется.

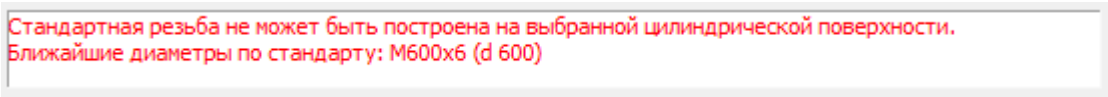
Поле ввода **Обозначение** – показывает обозначение резьбы. Поле ввода не редактируется.

Переключатель **На всю длину** – управляет настройкой длины резьбы. Если переключатель включен – длина резьбы определяется длиной цилиндрической грани, выключен – длина резьбы задается в поле ввода **Глубина**.

Поле ввода **Глубина** – задает длину резьбы.

Групповой переключатель направления резьбы – **Правая** или **Левая**.

- Информационная панель



Показывает ошибки и замечания при настройке резьбы.

История 3D построений

Резьба. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – команда открывает диалог редактирования резьбы **3D Резьба**.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет объект и дочерние объекты из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает объект в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает объект в центре пространства модели.

- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Зеркало

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **3D Зеркало**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **3D Зеркало**

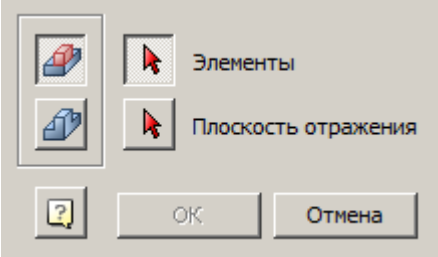
Панель инструментов: **3D** – **3D Зеркало**

Командная строка: **3DMIRROR**

Инструмент создания отражения элемента или тела относительно плоскости отражения. Команда работает только с параметрическими телами и солидами.

Порядок действий

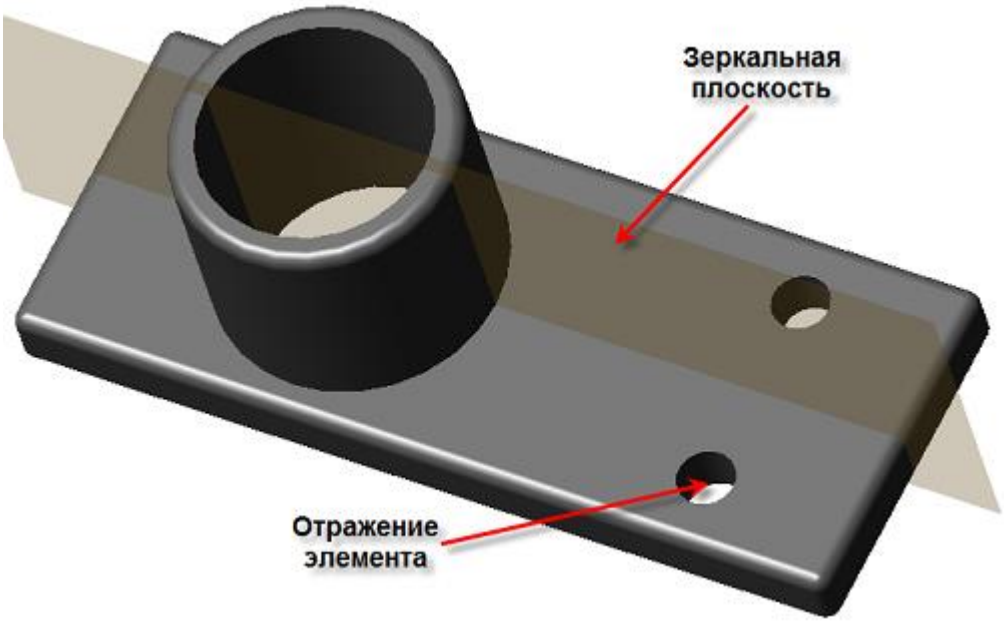
1. Вызовите команду **3D Зеркало**. Откроется диалог **3D Зеркало**.



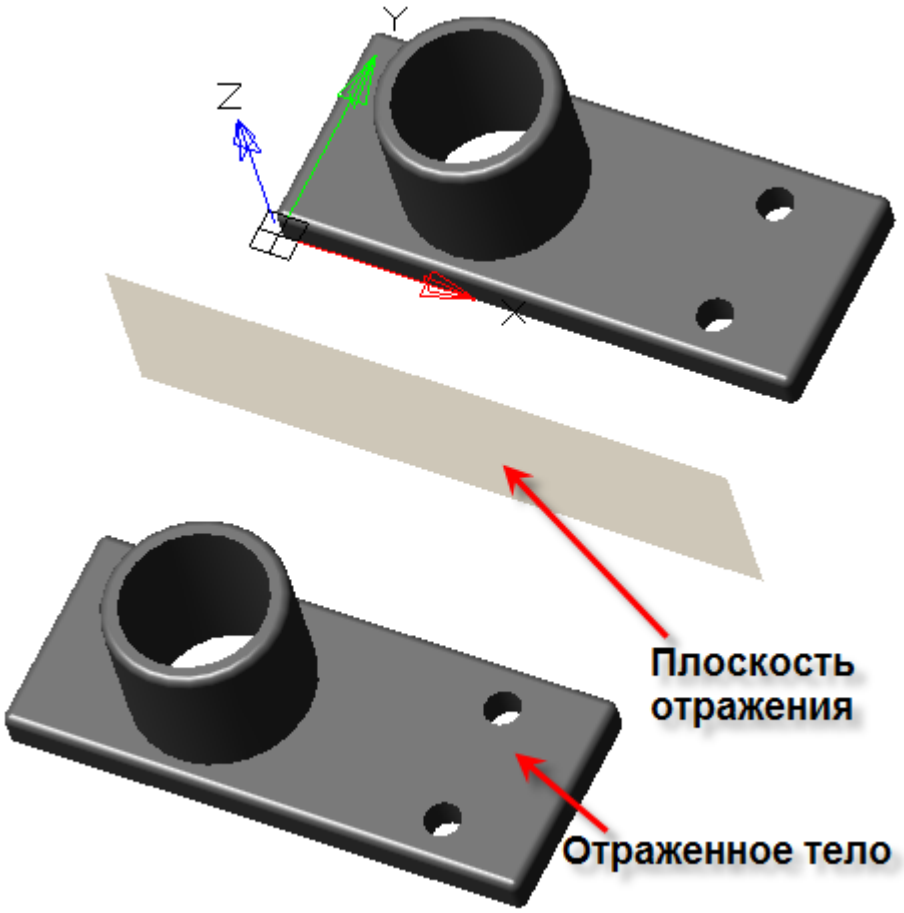
2. В диалоге **3D Зеркало** выберите тип отражения:

ВАЖНО!	Для непараметрических тел необходимо выбирать опцию **Массив тел**, иначе непараметрические тела не выбираются.

- **Массив элементов** (построится в том же теле). Отражаемые элементы тела и отражение будет относиться к исходному телу.



- **Массив тел** (построится как новое тело). Отражается все тело, будет создано новое тело с элементом **Зеркало**.



3. Выберите элементы или тело, в зависимости от выбранного типа отражения.

4. Выберите плоскость отражения. Ей может быть плоскость системы координат, рабочая плоскость или грань любого тела. При выборе плоскости отражения появится отражаемый фантом.

5. Нажмите кнопку **OK**. Отражение будет создано на основе выбранных элементов. В **Истории 3D построений** появится объект **Зеркало**.

История 3D построений

Зеркало. Находится в составе тела. При отражении элементов исходного тела, объект **Зеркало** попадает в состав исходного тела. При отражении исходного тела, создается новое тело, объект **Зеркало** попадает в состав нового тела.

В состав объекта **Зеркало** входят: папка **Элементы** со списком исходных элементов или папка **Тела** со списком исходных тел, и две ссылки **Вхождение**, показывающие в пространстве модели нахождение исходных элементов и отраженных.

Доступны следующие команды контекстного меню объекта **Зеркало**:

- **Редактировать** – открывает диалог редактирования **3D Зеркало**.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объект.
- **Удалить (Del)** – удаляет объект из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – удаляет зеркалированный объект из пространства модели.
- **Восстановить** – восстанавливает зеркалированный объект в пространстве модели.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает зеркалированный объект в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Объединение

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Объединение**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Объединение**

Панель инструментов: **3D** – **Объединение**

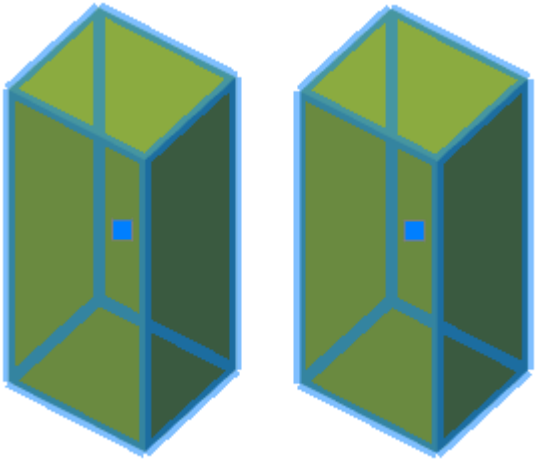
Командная строка: **UNION**

Инструмент позволяет объединить параметрические объекты или 3D солиды.

Порядок действий

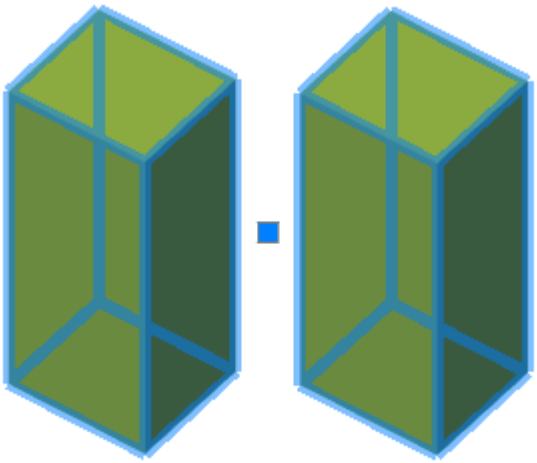
1. Вызовите команду **Объединение**;

2. Укажите объекты объединения;



3. Нажмите клавишу ***ENTER*** (***ПРОБЕЛ***);

4. Объединение будет произведено. Все выбранные объекты станут одним объектом. В **Истории 3D построений** в первом выбранном теле появится объект **Объединение**, содержащий все выбранные тела, кроме первого.



ПРИМЕЧАНИЕ Если объекты были выбраны перед вызовом команды **Объединение**, объединение произведется автоматически сразу после вызова.

История 3D построений

Объединение. Входит в состав родительского тела, содержит тела, объединенные с родительским.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать объединение.
- **Удалить (Del)** – удаляет объединение и связанные с ним объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – подавляет действие объединения. С телами, входящими в объединение, можно обращаться как с отдельными объектами.
- **Восстановить** – восстанавливает действие объединения.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает входящие в объединение тела в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Пересечение

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Пересечение**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Пересечение**

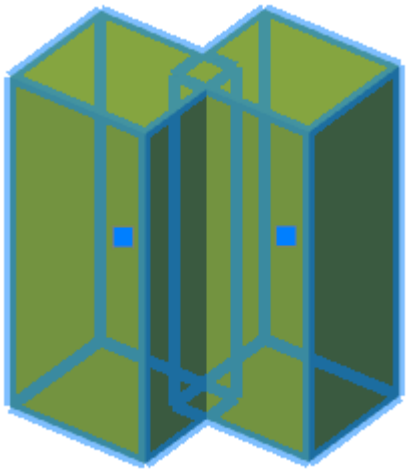
Панель инструментов: **3D** – **Пересечение**

Командная строка: **INTERSECT**

Инструмент позволяет создать объект на основе пересечения нескольких объектов. То есть новым объектом будет совместная пересекаемая область.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Пересечение**.
2. Укажите пересекаемые объекты.



3. Нажмите клавишу ***ENTER*** (***ПРОБЕЛ***).

4. Новый объект на основе пересечения будет создан. В **Истории 3D построений** в первом выбранном теле появится объект **Пересечение**, содержащий все выбранные тела, кроме первого.

ПРИМЕЧАНИЕ Если объекты были выбраны перед вызовом команды **Пересечение**, пересечение произведется автоматически сразу после вызова.

История 3D построений

Пересечение. Входит в состав родительского тела, содержит тела, пересекаемые с родительским.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать пересечение.
- **Удалить (Del)** – удаляет пересечение и связанные с ним объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – подавляет действие пересечения. С телами, входящими в пересечение, можно обращаться как с отдельными объектами.
- **Восстановить** – восстанавливает действие пересечения.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает грани, полученные в результате пересечения, в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Вычитание

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Вычитание**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Вычитание**

Панель инструментов: **3D** – **Вычитание**

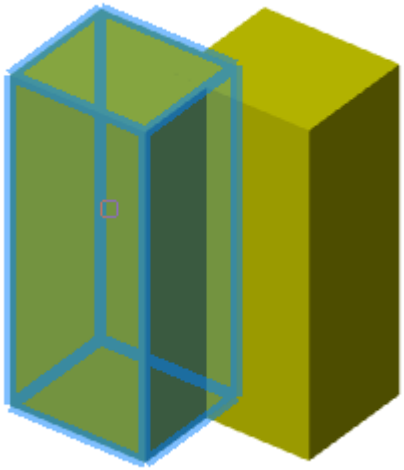
Командная строка: **SUBTRACT**

Инструмент позволяет создать объект на основе выбранных объектов путем вычитания одних из других (объекты делятся на те, из которых будет производиться вычитание, и те, которые будут производить вычитание).

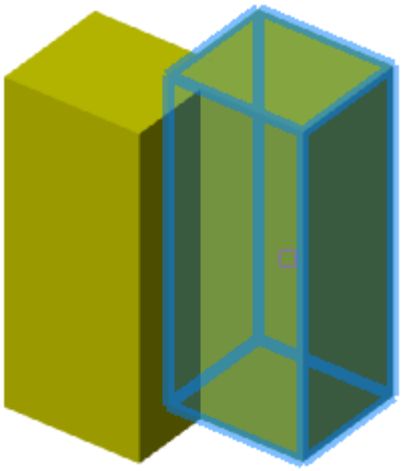
Порядок действий

1. Вызовите команду **Вычитание**.

2. Укажите объекты, из которых будет производиться вычитание.



3. Укажите объекты, которые будут вычитать.



4. Нажмите клавишу ***ENTER*** (***ПРОБЕЛ***).

5. Новый объект будет создан. Если количество тел, из которых было произведено вычитание более одного, то в **Истории 3D построений** в первом вычитаемом теле появится объект **Объединение**, содержащий все вычитаемые тела, кроме первого. В том же теле появится объект **Вычитание**, содержащий все вычитающие тела.

ПРИМЕЧАНИЕ Если объекты, из которых будет производиться вычитание, были выбраны перед вызовом команды **Пересечение**, тогда команда сразу переходит к пункту выбора вычитающих объектов.

История 3D построений

Вычитание. Входит в состав родительского тела, содержит тела, вычитаемые из родительского.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать вычитание.
- **Удалить (Del)** – удаляет вычитание и связанные с ним объекты из дерева и пространства модели.
- **Подавить** – подавляет действие вычитания. С телами, входящими в вычитание, можно обращаться как с отдельными объектами.
- **Восстановить** – восстанавливает действие вычитания.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает грани, полученные в результате вычитания, в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Добавить рабочую плоскость

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Добавить рабочую плоскость**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Добавить рабочую плоскость**

Панель инструментов: **3D** – **Добавить рабочую плоскость**

Командная строка: **ADDWPL**

Инструмент, позволяющий добавить новую плоскость в пространство модели.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Добавить рабочую плоскость**.

2. Выберите способ построения плоскости из контекстного меню или командной строки:

- **выбор Объекта** – построение плоскости выбором грани или ребра тела.
- **3 точки** – построение плоскости по трем точкам.
- **2 отрезка** – построение плоскости по двум осям (отрезки также могут являться осями для построения плоскости).
- **нормально к Кривой** – построение плоскости нормально к кривой. Для построения необходимо указать кривую и точку.
- **по касательной к Поверхности** – построение плоскости, нормальной к поверхности. Для построения необходимо указать поверхность и точку.
- **Под Углом к плоскости** – построение плоскости по оси, плоскости и углу. Угол отсчитывается от выбранной плоскости против часовой стрелки.
- **Смещение от плоскости** – построение плоскости на расстоянии от выбранной.

3. Выберите необходимые объекты в соответствии с выбранным способом построения плоскости. Для облегчения выбора **элементов выбора главной системы координат** в контекстном меню будут доступны команды:

- **Начало координат** – Выбирает точку пересечения главных осей координат.
- **X, Y, Z** – Выбирает оси главной системы координат.
- **XY, YZ, ZX** – Выбирает плоскости главной системы координат.

4. Объект **Рабочая плоскость** будет создан и добавлен в Историю 3D построений.

Свойства

Индивидуальных свойств не имеет.

Ручки

Ручка перемещения – служит для перемещения плоскости в пространстве модели. Рекомендуется не использовать.

История 3D построений

Рабочая плоскость. Может располагаться в корне дерева и входить в состав объектов **Тело**.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать плоскость.
- **Удалить (Del)** – удаляет плоскость и связанные объекты из дерева и пространства модели.
- **Создать 2d-эскиз** – вызывает команду Добавить плоский эскиз. Плоскость рисования эскиза указывать не нужно.
- **Скрыть** – скрывает отображение плоскости в пространстве модели.
- **Показать** – показывает отображение плоскости в пространстве модели.
- **Фиксация** – фиксирует плоскость в пространстве модели. К иконке плоскости добавляется ярлык якоря. Команда доступна если плоскость не принадлежит телу.
- **Дефиксация** – дефиксирует плоскость в пространстве модели. Команда доступна если плоскость не принадлежит телу.
- **Показать в документе** – фокусирует плоскость в центре пространства модели. Команда доступна при отображении плоскости.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Добавить рабочую ось

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Добавить рабочую ось**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Добавить рабочую ось**

Панель инструментов: **3D** – **Добавить рабочую ось**

Командная строка: **ADDWA**

Инструмент, позволяющий добавить новую ось в пространство модели.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Добавить рабочую ось**.
2. Выберите способ построения оси из контекстного меню или командной строки:
   - **выбор Объекта** – построение плоскости выбором ребра тела.
   - **2 точки** – построение плоскости по двум точкам.
   - **Отрезок** – построение оси по отрезку: ребрам, осям симметрии, свободной геометрии.
   - **пересечение плоскостей** – построение оси на линии пересечения двух плоскостей.
   - **нормально к Кривой** – построение оси нормально к кривой. Для построения необходимо указать кривую и точку.

- **нормально к Поверхности** – построение оси, нормальной к поверхности. Для построения необходимо указать поверхность и точку.

3. Выберите необходимые объекты в соответствии с выбранным способом построения оси. Для облегчения выбора **элементов выбора главной системы координат** в контекстном меню будут доступны команды:

- **Начало координат** – Выбирает точку пересечения главных осей координат.
- **X, Y, Z** – Выбирает оси главной системы координат.
- **XY, YZ, ZX** – Выбирает плоскости главной системы координат.

4. Объект **Рабочая ось** будет создан и добавлен в Историю 3D построений.

Свойства

Индивидуальных свойств не имеет.

Ручки

Ручка перемещения – служит для перемещения оси в пространстве модели. Если ось принадлежит телу, то перемещается вместе с ним.

История 3D построений

Рабочая ось. Может располагаться в корне дерева и входить в состав объектов **Тело**.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать ось.
- **Удалить (Del)** – удаляет ось и связанные объекты из дерева и пространства модели.
- **Скрыть** – скрывает отображение оси в пространстве модели.
- **Показать** – показывает отображение оси в пространстве модели.
- **Фиксация** – фиксирует ось в пространстве модели. К иконке оси добавляется ярлык якоря. Команда доступна если ось не принадлежит телу.
- **Дефиксация** – дефиксирует ось в пространстве модели. Команда доступна если ось не принадлежит телу.
- **Показать в документе** – фокусирует ось в центре пространства модели. Команда доступна при отображении оси.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

Добавить рабочую точку

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Добавить рабочую точку**

Лента: **3D-инструменты** – **Редактирование** – **Добавить рабочую точку**

Панель инструментов: **3D** – **Добавить рабочую точку**

Командная строка: **ADDWPT**

Инструмент, позволяющий добавить новую точку в пространство модели.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Добавить рабочую точку**.

2. Выберите способ построения точки из контекстного меню или командной строки:

- **выбор Объекта** – построение рабочей точки выбором точки тела.

- **Характерная точка** – построение точки по уже имеющейся рабочей точке, вершине тела, середине ребра тела, характерным точкам свободной геометрии и т.д.
- **Центральная точка** – построение точки центральной точке элемента.
- **Пересечение кривых** – построение точки в пересечении двух кривых.
- **пересечение криВой и поверхности** – построение точки в пересечении кривой и поверхности.
- **3 плоскости** – построение точки в пересечении трех плоскостей.

3. Выберите необходимые объекты в соответствии с выбранным способом построения точки. Для облегчения выбора **элементов выбора главной системы координат** в контекстном меню будут доступны команды:

- **Начало координат** – Выбирает точку пересечения главных осей координат.
- **X, Y, Z** – Выбирает оси главной системы координат.
- **XY, YZ, ZX** – Выбирает плоскости главной системы координат.

4. Объект **Рабочая точка** будет создан и добавлен в Историю 3D построений.

Свойства

Индивидуальных свойств не имеет.

Ручки

Ручка перемещения – служит для перемещения точки в пространстве модели. Если точка принадлежит телу, то перемещается вместе с ним.

История 3D построений

Рабочая точка. Может располагаться в корне дерева и входить в состав объектов **Тело**.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать точку.
- **Удалить (Del)** – удаляет точку и связанные объекты из дерева и пространства модели.
- **Скрыть** – скрывает отображение точки в пространстве модели.
- **Показать** – показывает отображение точки в пространстве модели.
- **Фиксация** – фиксирует точку в пространстве модели. К иконке точки добавляется ярлык якоря. Команда доступна если точка не принадлежит телу.
- **Дефиксация** – дефиксирует точку в пространстве модели. Команда доступна если точка не принадлежит телу.
- **Показать в документе** – фокусирует точку в центре пространства модели. Команда доступна при отображении точки.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

3D Зависимости

Зависимость 3D совмещение

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Зависимость 3D совмещение**

Лента: **3D-инструменты** – **Зависимости** – **Зависимость 3D совмещение**

Панель инструментов: **3D** – **Зависимость 3D совмещение**

Командная строка: **3DMATE**

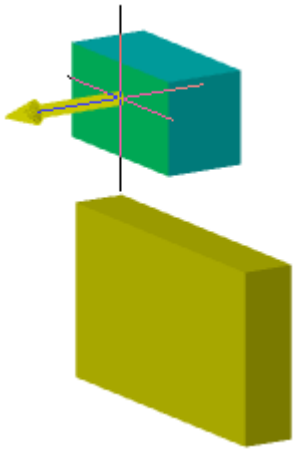
Команда позволяет наложить на объекты 3D зависимость Совмещение.

Порядок наложения

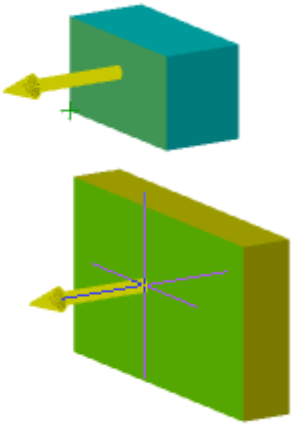
1. Вызовите команду **Зависимость 3D совмещение**.

ВАЖНО! При наложении зависимости хотя бы одно тело должно быть незафиксированным.

2. Выберите геометрию первого тела (плоскость, ребро или точку).

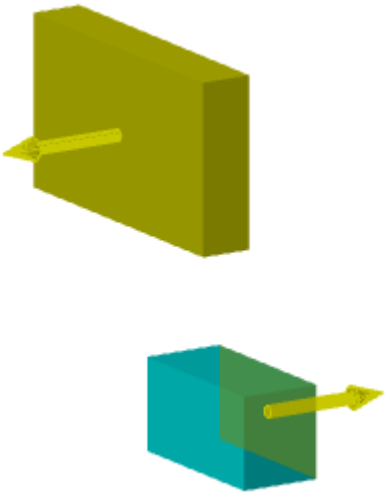


3. Выберите геометрию второго тела (плоскость, ребро или точку).



ПРИМЕЧАНИЕ Совмещение производится по нормалям выбранной геометрии. При выборе плоскости нормаль перпендикулярна плоскости. При выборе ребра нормаль направлена вдоль ребра. При выборе точки нормаль направлена вдоль оси Z.

4. Введите расстояние между первой или второй геометрией или укажите команду контекстного меню **Заподлицо** (только для плоскостей).



5. Наложение зависимости будет произведено, объекты зависимости **Совмещение** будут добавлены в **Историю 3D построения** для каждого участвовавшего тела.

Редактирование

Совмещение. Находится в составе тела. Справа от объекта в поле ввода можно указать расстояние.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование зависимость.
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать зависимость.
- **Удалить (Del)** – удаляет зависимость.

Зависимость 3D вставка

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Зависимость 3D вставка**

Лента: **3D-инструменты** – **Зависимости** – **Зависимость 3D вставка**

Панель инструментов: **3D** – **Зависимость 3D вставка**

Командная строка: **3DINSERT**

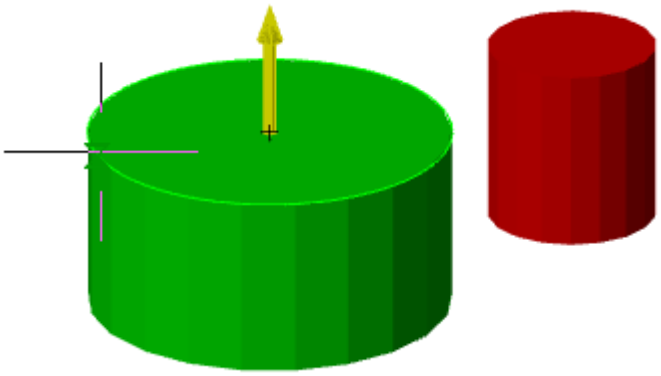
Команда позволяет наложить на радиальную геометрию тел 3D зависимость Вставка.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Зависимость 3D вставка**.

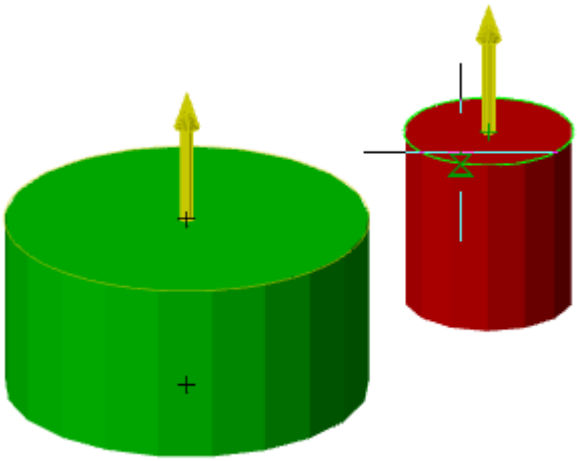
ВАЖНО! При наложении зависимости хотя бы одно тело должно быть незафиксированным.

2. Выберите ребро первого тела (окружность или дугу).



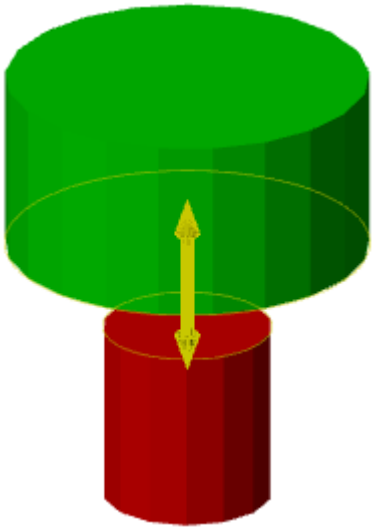
ВАЖНО!	За окружность может быть ошибочно принят сплайн. Такая ситуация может возникнуть, например, когда ребро отверстия находится на криволинейной (цилиндрической) плоскости.

3. Выберите ребро второго тела (окружность или дугу).



ВАЖНО!	За окружность может быть ошибочно принят сплайн. Такая ситуация может возникнуть, например, когда ребро отверстия находится на криволинейной (цилиндрической) плоскости.

4. Введите расстояние между первой или второй геометрией или укажите команду контекстного меню **Сонаправлены**.



5. Наложение зависимости будет произведено, объекты зависимости **Вставка** будут добавлены в **Историю 3D построения** для каждого участвовавшего тела.

Редактирование

Вставка. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование зависимость.
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать зависимость.
- **Удалить (Del)** – удаляет зависимость.

Угловая 3D зависимость

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Угловая 3D зависимость**

Лента: **3D-инструменты** – **Зависимости** – **Угловая 3D зависимость**

Панель инструментов: **3D** – **Угловая 3D зависимость**

Командная строка: **3DANGLE**

Команда позволяет наложить на геометрию тел 3D угловую зависимость.

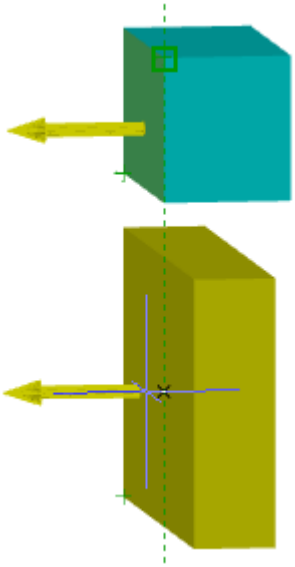
Порядок действий

1. Вызовите команду **Угловая 3D зависимость**.

ВАЖНО! При наложении зависимости хотя бы одно тело должно быть незафиксированным.

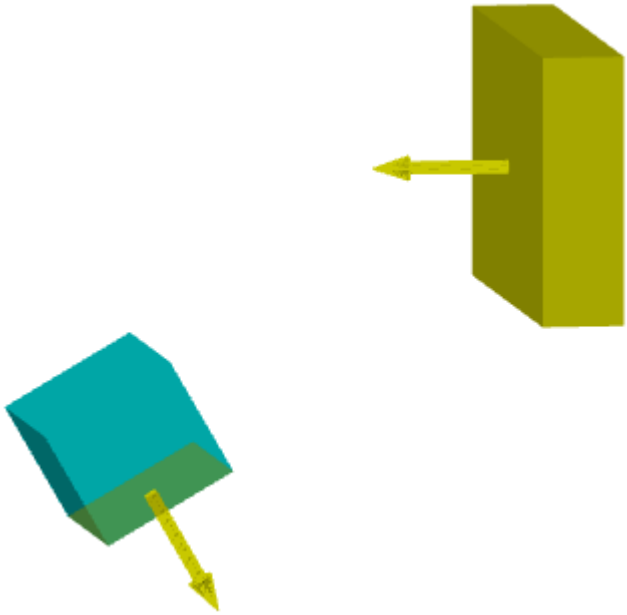
2. Выберите геометрию первого тела (плоскость или ребро).

3. Выберите геометрию второго тела (плоскость или ребро).



4. Выберите при необходимости **Ось вращения**. При задании угла между двумя примитивами по умолчанию используется схема задания угла в диапазоне 0-180. Для того, чтобы охватить весь диапазон углов, необходима ось вращения. Также задание оси позволяет более корректно определять направление вращения. Ось должна быть перпендикулярна обоим направлениям.

5. Введите угол в градусах между первой и второй геометрией.



6. Наложение зависимости будет произведено, положение первого тела будет изменено, объекты зависимости **Угол** будут добавлены в **Историю 3D построения** для каждого участвовавшего тела.

Редактирование

Угол. Находится в составе тела. Справа от объекта в поле ввода можно указать угол в градусах.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование зависимость.
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать зависимость.
- **Удалить (Del)** – удаляет зависимость.

Зависимость 3D касание

ВАЖНО! Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Зависимость 3D касание**

Лента: **3D-инструменты** – **Зависимости** – **Зависимость 3D касание**

Панель инструментов: **3D** – **Зависимость 3D касание**

Командная строка: **3DTANGENT**

Команда позволяет наложить на объекты 3D зависимость Касание.

Зависимость 3D-касание позволяет создавать более сложные касания поверхностей, чем зависимость **3D-совмещение**.

3D-касание накладывается на:

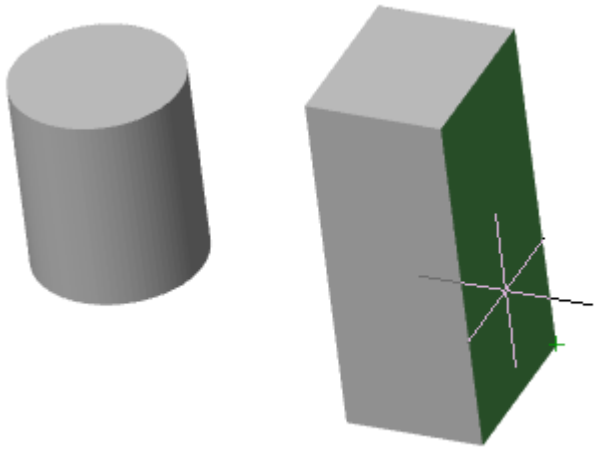
- цилиндр к плоскости;
- цилиндр к цилиндру;
- конус к плоскости;
- сфера к цилиндру;
- сфера к плоскости;
- круговое ребро к прямому ребру;
- круговое ребро к круговому ребру.

Порядок наложения

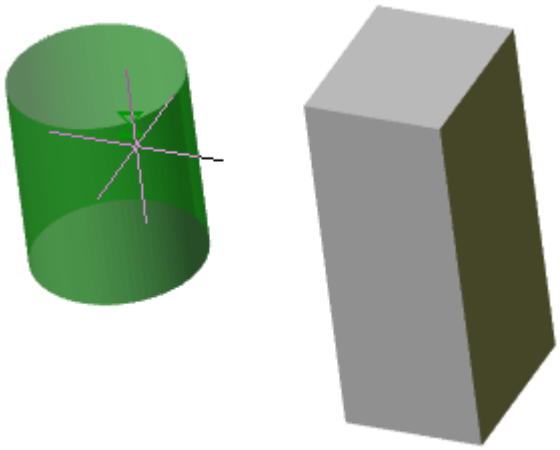
1. Вызовите команду **Зависимость 3D касание**.

ВАЖНО! При наложении зависимости хотя бы одно тело должно быть незафиксированным.

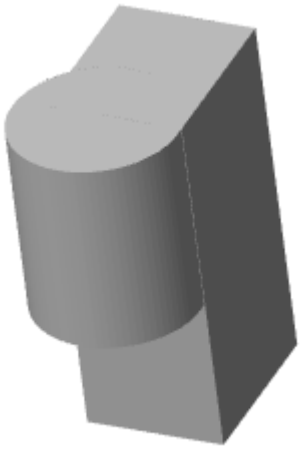
2. Выберите геометрию первого тела.



3. Выберите геометрию второго тела.



4. Наложение зависимости будет произведено, объекты зависимости **Касание** будут добавлены в **Историю 3D построения** для каждого участвовавшего тела.



Редактирование

Касание. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование зависимость.
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать зависимость.
- **Удалить (Del)** – удаляет зависимость.

Зависимость 3D симметрия

ВАЖНО!	Для использования данного функционала требуется ядро 3D моделирования C3D.

Главное меню: **3D** – **3D Элементы** – **Зависимость 3D симметрия**

Лента: **3D-инструменты** – **Зависимости** – **Зависимость 3D симметрия**

Панель инструментов: **3D** – **Зависимость 3D симметрия**

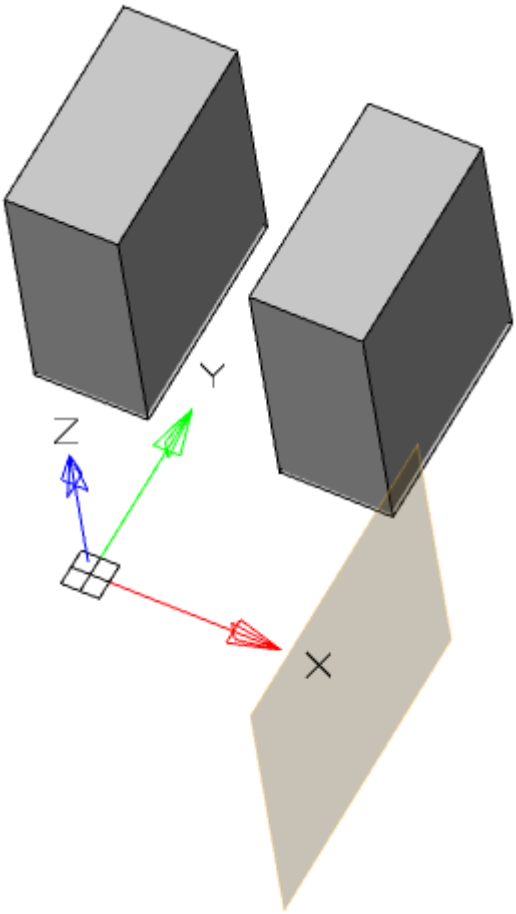
Командная строка: **3DSYMMETRY**

Команда позволяет наложить на объекты 3D зависимость Симметрия.

Зависимость 3D-симметрия позволяет выставлять элементы 3D-тел симметрично относительно выбранной плоскости.

Порядок наложения

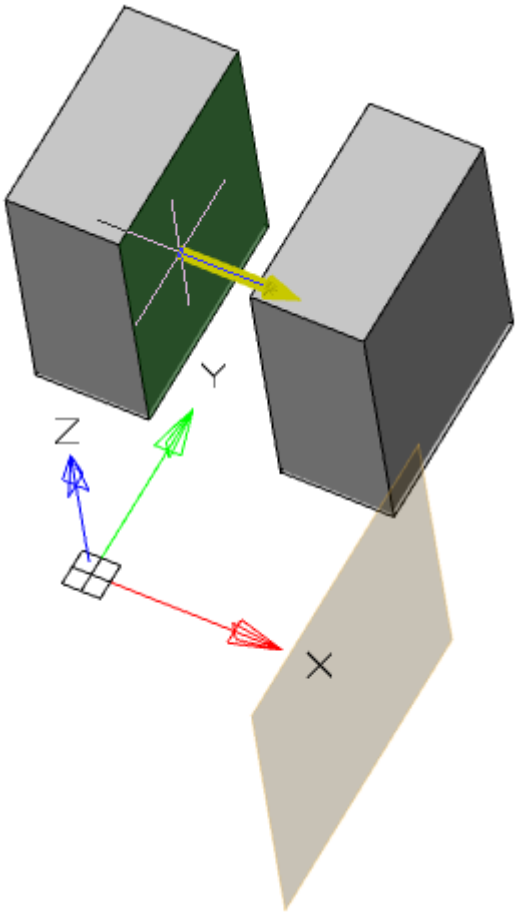
1. Подготовьте объекты: два объекта симметрии и плоскость. В качестве плоскости может быть грань тела.



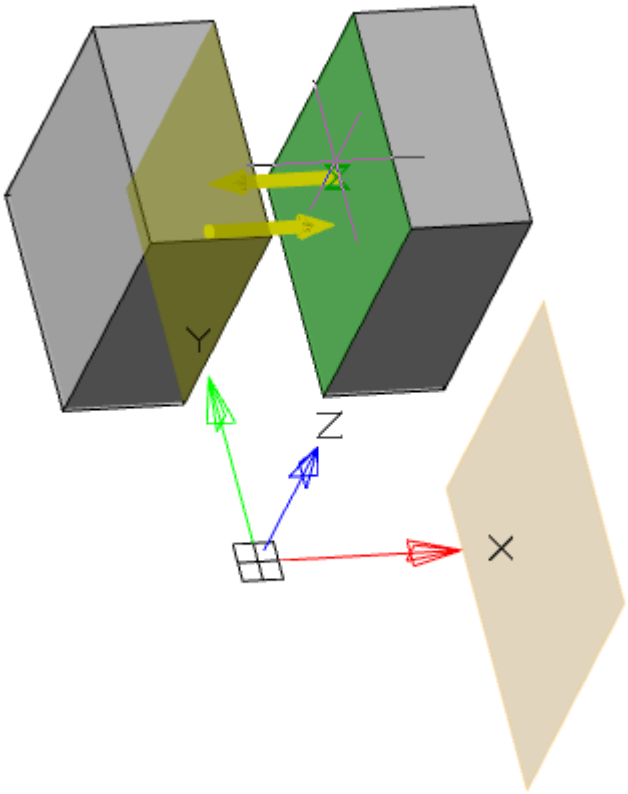
2. Вызовите команду **Зависимость 3D симметрия**.

ВАЖНО!	При наложении зависимости хотя бы одно тело должно быть незафиксированным.

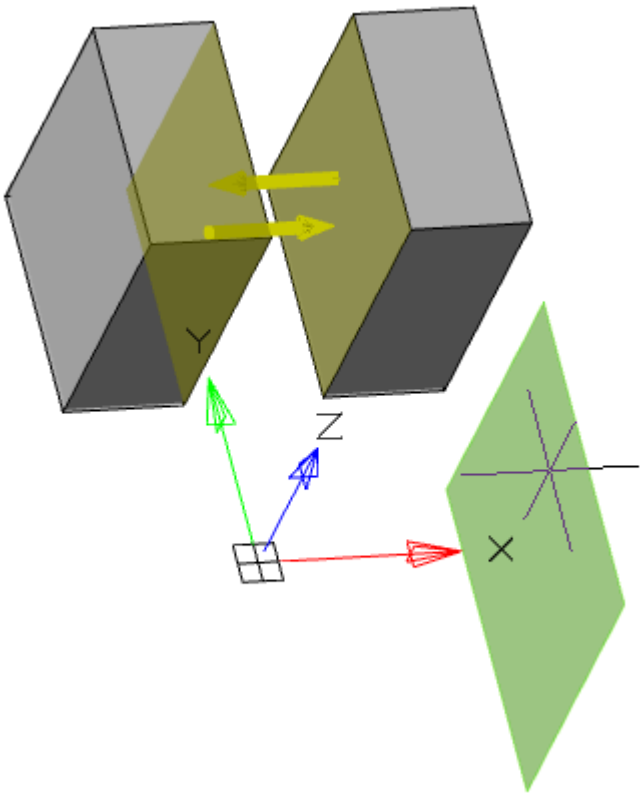
3. Выберите плоскость первого тела.



4. Выберите плоскость второго тела.

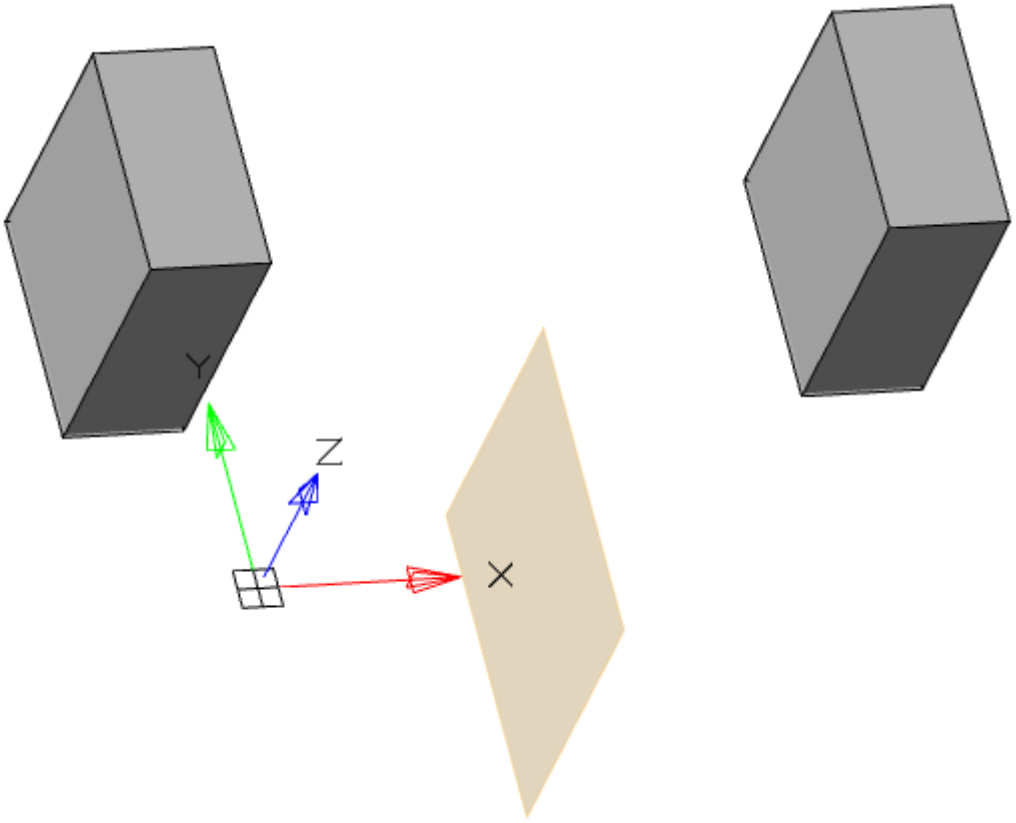


5. Выберите плоскость, относительно которой будут симметрично располагаться объекты.



6. Наложение зависимости будет произведено, объекты зависимости **Симметрия** будут добавлены в **Историю 3D построения** для каждого участвовавшего тела.

Расстояние от первой выбранной грани до плоскости будет базовым для второй выбранной грани.



Редактирование

Симметрия. Находится в составе тела.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Редактировать** – вызывает на редактирование зависимость.
- **Завершить редактирование** – завершает ранее начатое редактирование.
- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать зависимость.
- **Удалить (Del)** – удаляет зависимость.

Преобразования

Преобразовать в сеть

Главное меню: **3D** – **Преобразовать в сеть**

Лента: **3D-инструменты** – **Преобразования** – **Преобразовать в сеть**

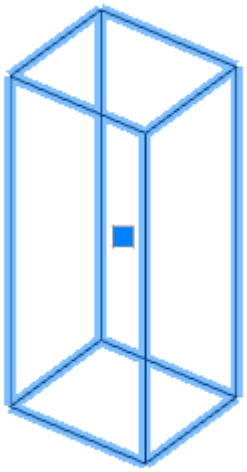
Панель инструментов: **3D** – **Преобразовать в сеть**

Командная строка: **MESHSMOOTH**

Инструмент позволяет преобразовать **Параметрическое тело** (3D) и **Непараметрическое тело** в объект **Многогранная сеть**.

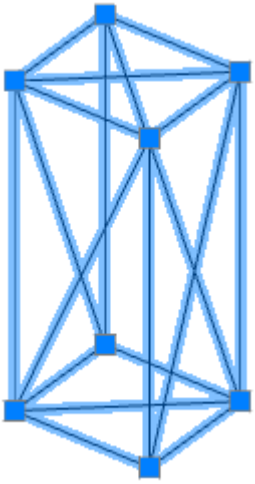
Порядок действий

1. Вызовите команду **Преобразовать в сеть**.
2. Укажите объекты, требующие преобразования.



3. Нажмите клавишу ***ENTER*** (***ПРОБЕЛ***).

4. Объекты будут преобразованы.



ПРИМЕЧАНИЕ Если объекты были выбраны перед вызовом команды **Преобразовать в сеть**, преобразование произведется автоматически сразу после вызова команды.

Преобразовать в 3D тело

Главное меню: **3D** – **Преобразовать в 3D тело**

Лента: **3D-инструменты** – **Преобразования** – **Преобразовать в 3D тело**

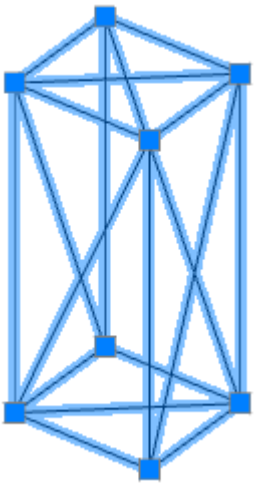
Панель инструментов: **3D** – **Преобразовать в 3D тело**

Командная строка: **CONVTOSOLID**

Инструмент позволяет преобразовать объект **Многогранная сеть** в объект **Непараметрическое тело**.

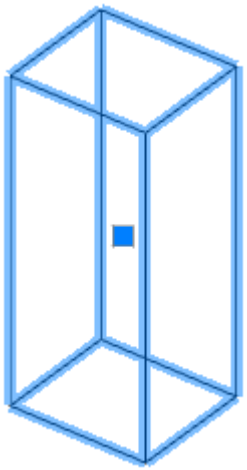
Порядок действий

1. Вызовите команду **Преобразовать в 3D тело**.
2. Укажите объекты, требующие преобразования.



3. Нажмите клавишу ***ENTER*** (***ПРОБЕЛ***).

4. Объекты будут преобразованы.



ПРИМЕЧАНИЕ Если объекты были выбраны перед вызовом команды **Преобразовать в 3D тело**, преобразование произведется автоматически сразу после вызова команды.

2D Виды

Панель инструментов для создания плоских видов и разрезов с трехмерной модели.

По умолчанию виды размещаются на плоскости XoY.

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется размещать виды в главной системе координат во избежание возможных проблем с отображением аннотаций.

По умолчанию при вставке новых видов используются глобальные настройки. Изменения в глобальных настройках, сделанные после вставки нового вида, отразятся на этом виде.

Если изменить какой-нибудь параметр вида – этот параметр отвяжется от глобальных настроек и дальнейшие изменения этого параметра в глобальных настройках не повлияют на этот вид.

Для снятия переопределения параметра нужно воспользоваться командой – **Переопределение параметров**.

Секущая плоскость

Главное меню: **3D** – **2D Виды** – **Секущая плоскость**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Виды** – **Секущая плоскость**

Панель инструментов: **2D Виды** – **Секущая плоскость**

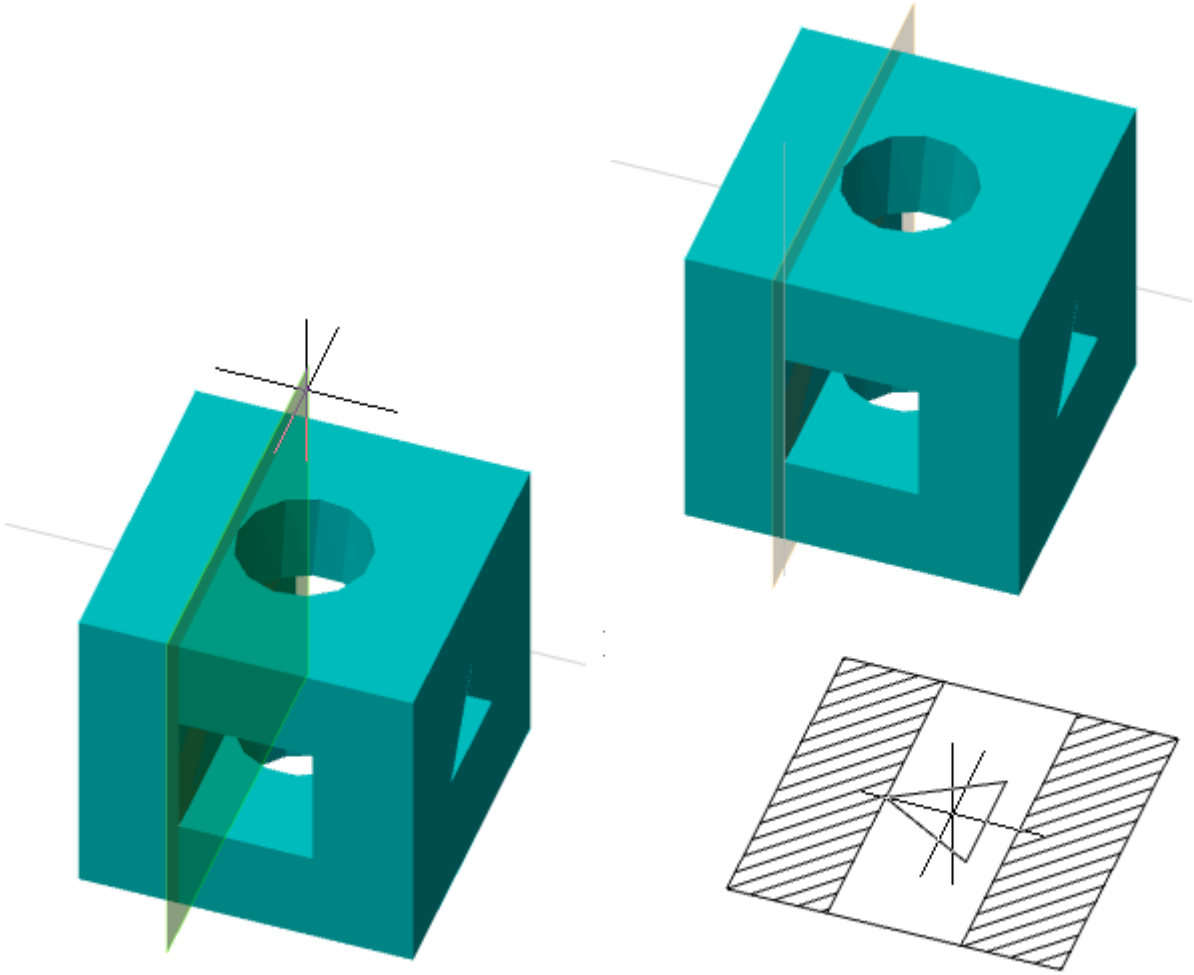
Командная строка: **VIEWSECTION**

Команда предназначена для получения плоского сечения тела.

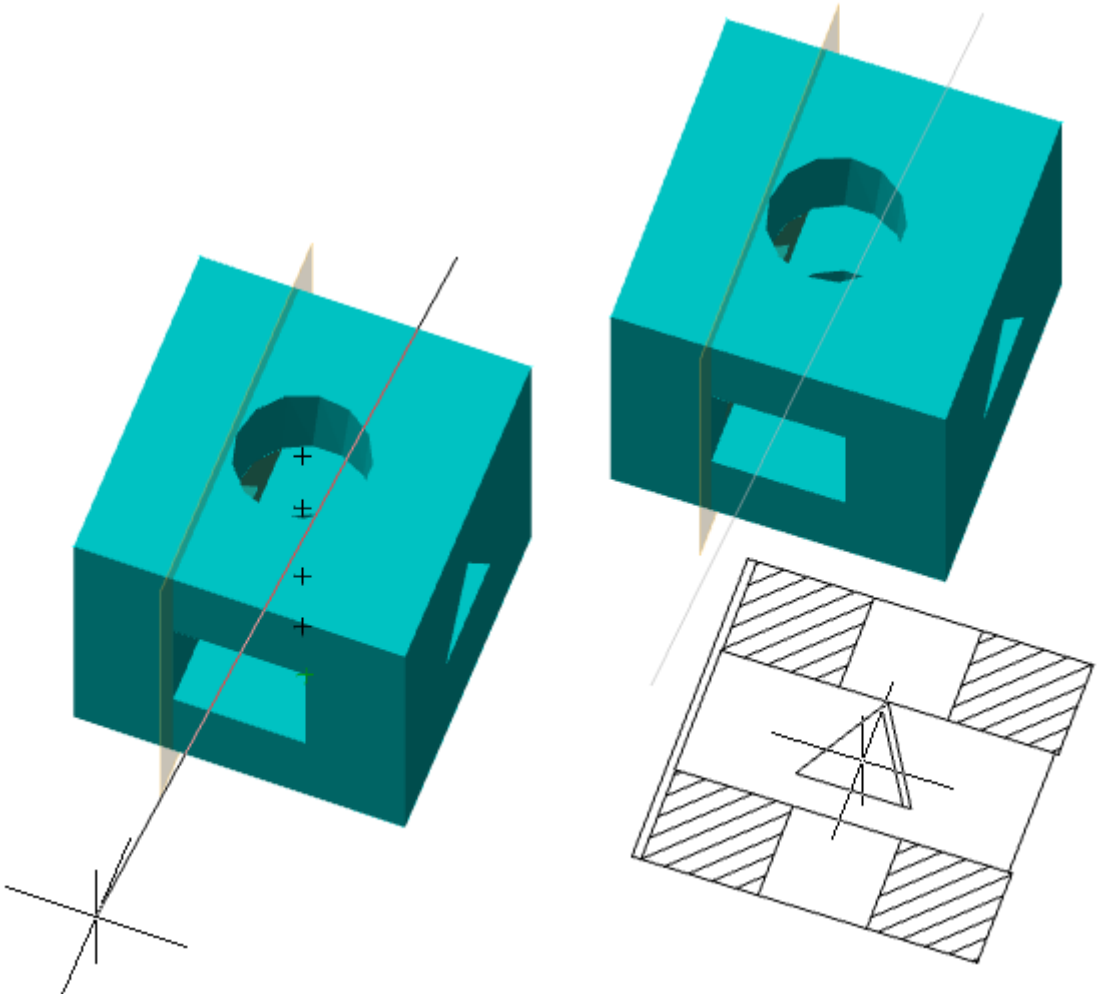
Порядок действий

1. Вызовите команду **Секущая плоскость**.
2. Выберите секущую плоскость:

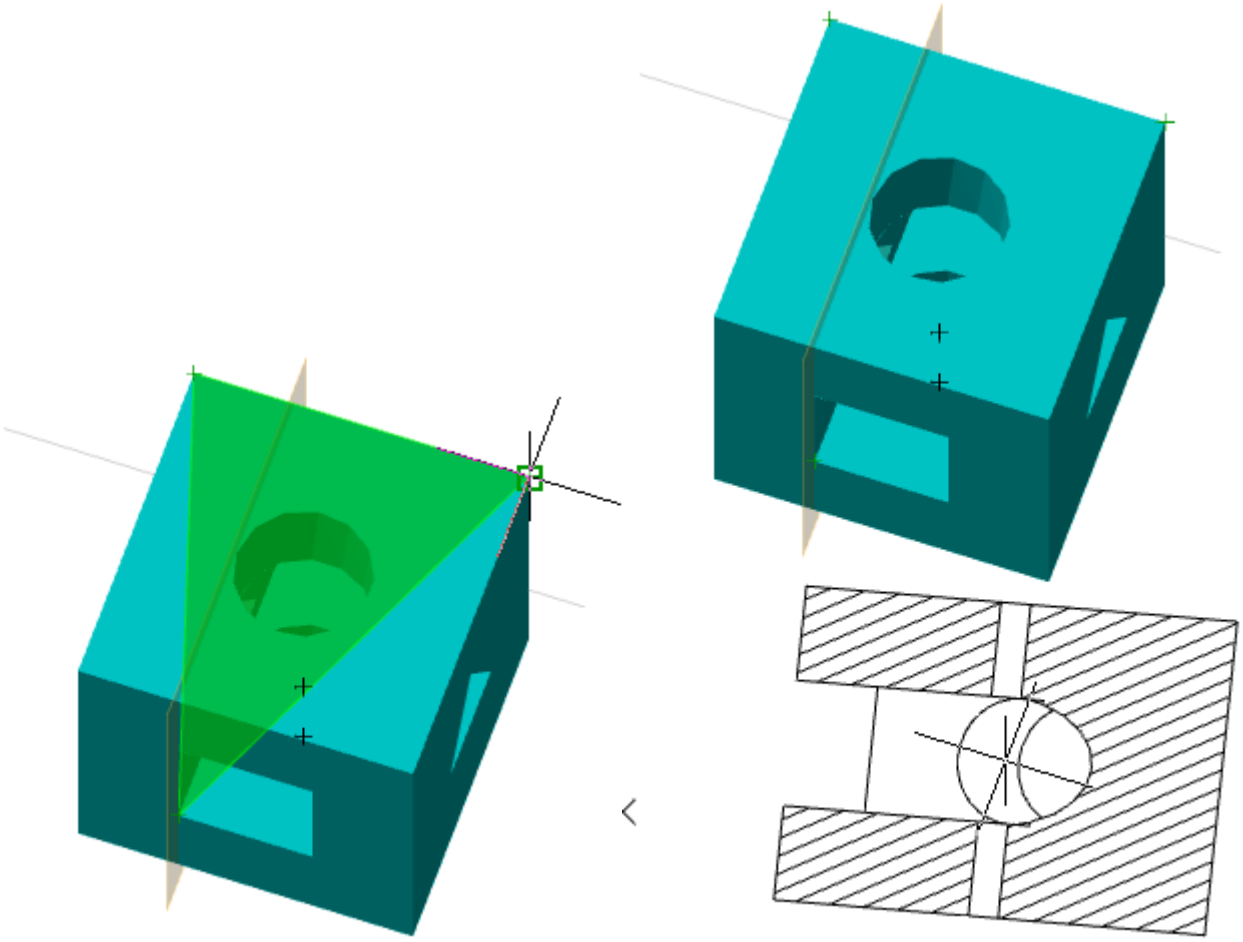
- Секущей плоскостью может быть любая плоскость (рабочая, плоскость ГСК), а также плоская поверхность тела.



- Плоское сечение так же можно получить, рассекая тело не плоскостью, а линией. Для этого необходимо указать две точки, которые будут указывать направление плоскости. В случае указания секущей плоскости линией, плоскость всегда будет перпендикулярна плоскости XY.

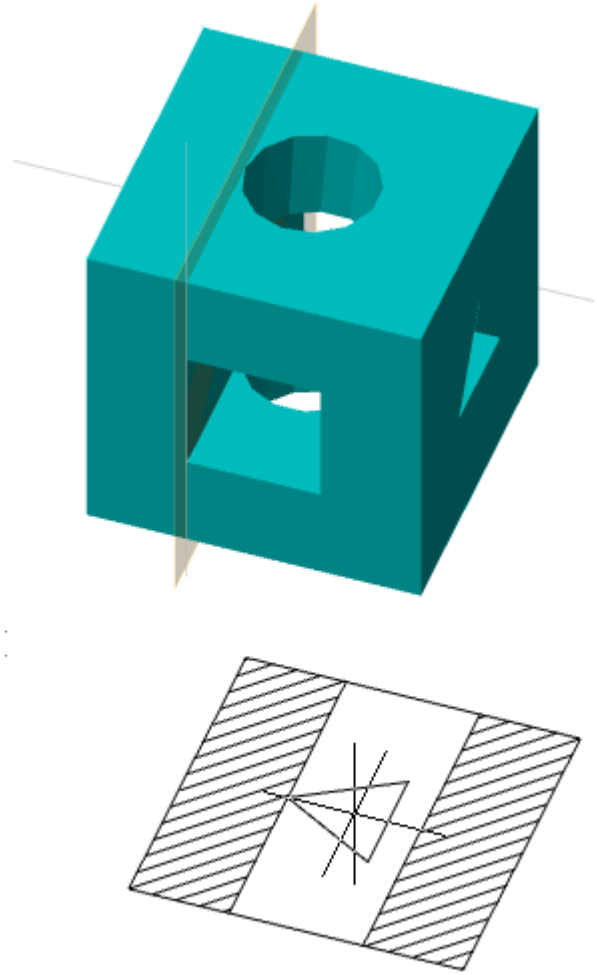


- Плоское сечение можно получить указанием трех точек. Для этого выберите в контекстном меню команду **3точки** и выберите 3 точки.

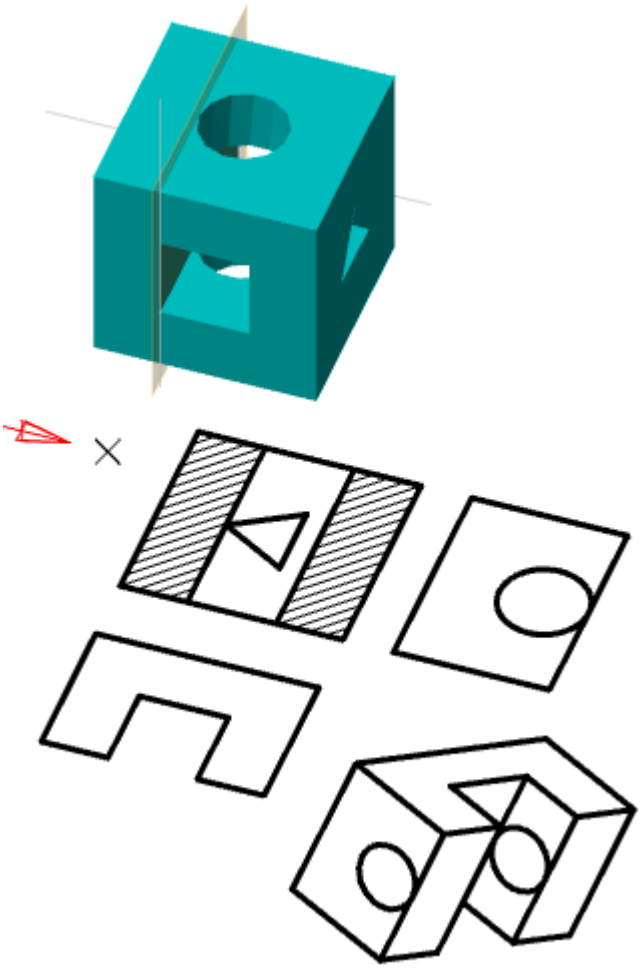


3. Укажите лист где будет располагаться вид. Команда предложит на выбор все листы и пространство модели которые есть в документе.

4. Выберите положение главного вида плоского разреза. Вид на листе масштабируется так, что он входит в пространство листа и еще остается место для вспомогательных проекций.



5. Вставьте проекционные виды разреза. Для завершения вставки проекционных видов нажмите клавишу ***ENTER***. Вставка вспомогательных проекций выполняется в том же листе, куда вставлен основной вид.



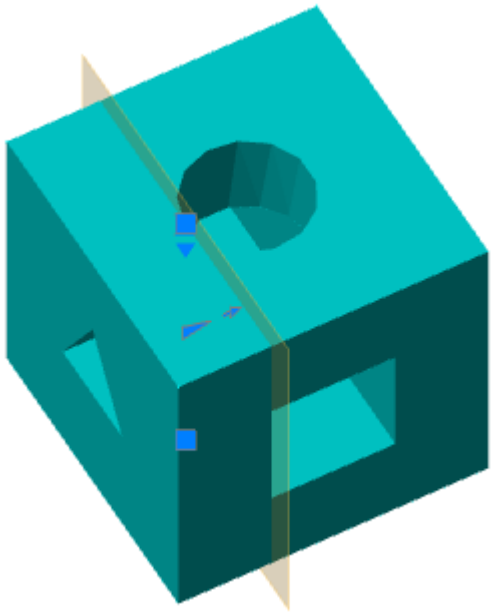
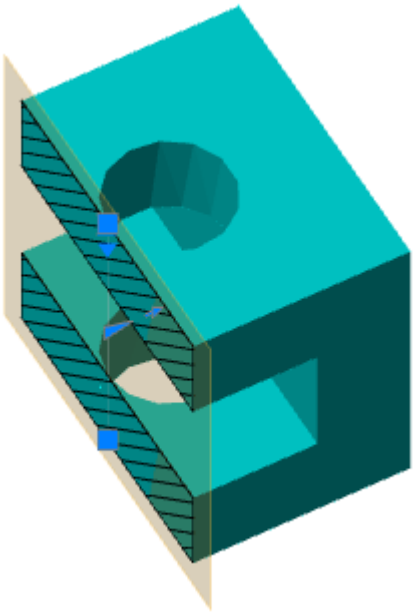
6. Будут построены **3D сечение** и 2D Виды. Соответствующие объекты из пространства модели будут добавлены в Историю 3D построений.

Свойства

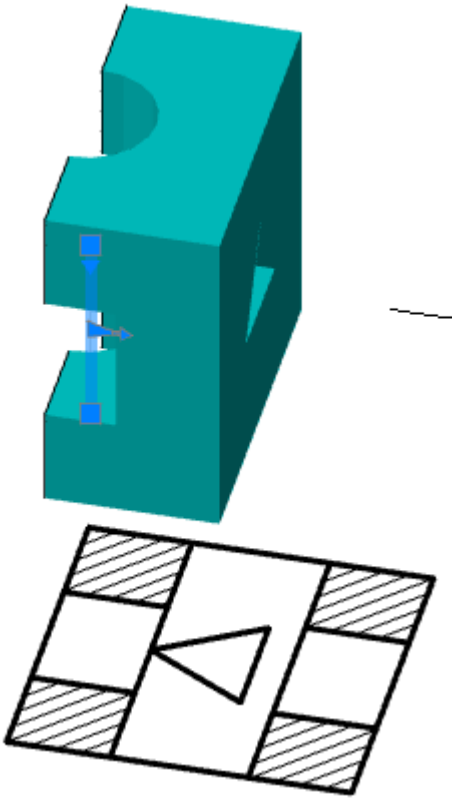
На панели свойств доступны следующие свойства объекта **3D сечение**:

- **Псевдоразрез** – управляет отображением разреза на трехмерной модели. Тела, через которые проходит секущая плоскость, получат разрез.

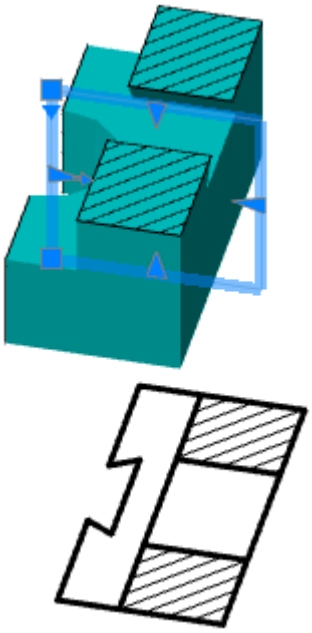
ПРИМЕЧАНИЕ	Разрез на трехмерной модели (далее – **Псевдоразрез**) предназначен только для просмотра. На плоскостях, полученных псевдоразрезом, нельзя строить эскизы и остальную геометрию.

Нет	Да
	

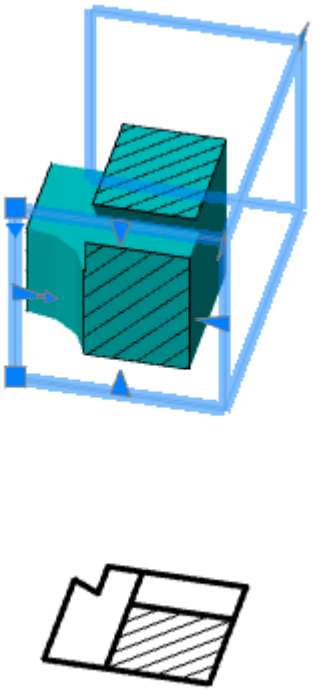
- **Имя** – Название сечения. Название рекомендуется изменять в **Истории 3D построений**.
- **Тип** – тип сечения:
    - **Плоскость** – разрез по 1 плоскости



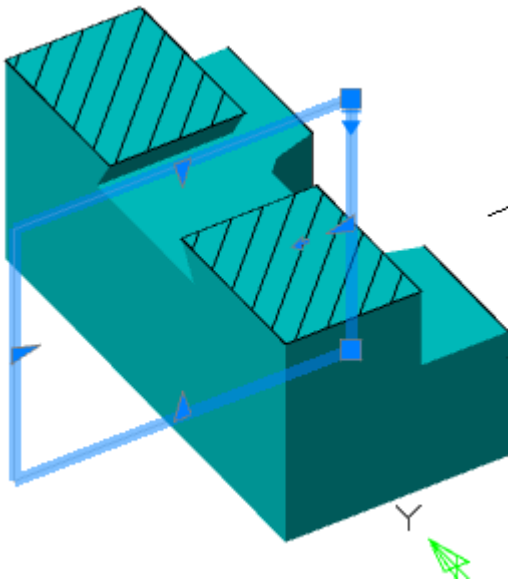
- **Граница** – разрез по 4 плоскостям



- **Объем** – разрез по 6 плоскостям



Ручки



– Ручки изменения положения сечения в пространстве. Верхняя ручка отвечает за перемещение, нижняя – за наклон.

– ручки изменения положения секущей плоскости (ручка позволяет менять положения плоскости только в одной оси), количество ручек соответствует количеству секущих плоскостей;

– ручка смены направления разреза;

– ручка изменения свойств секущей плоскости: Плоское сечение, Граничное сечение, Объемное сечение.

История 3D построений

Сечение. В Истории 3D построений сечение располагается в корневой папке **Сечения** и имеет дочерние объекты Вид.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать сечение.
- **Удалить (Del)** – удаляет сечение и дочерние объекты из дерева и пространства модели.
- **Скрыть** – скрывает сечение и дочерние объекты из пространства модели. Иконка вида становится неактивной.
- **Показать** – показывает сечение и дочерние объекты в пространстве модели. Иконка вида становится активной.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает сечение в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

2D Вид

Главное меню: **3D** – **2D Виды** – **2D Вид**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Виды** – **2D Вид**

Панель инструментов: **2D Виды** – **2D Вид**

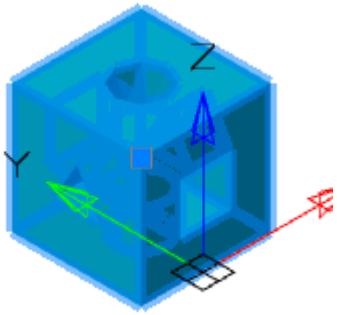
Командная строка: **DRAWINGVIEW**

Команда позволяет создать двумерные виды из трехмерного тела.

Порядок действий

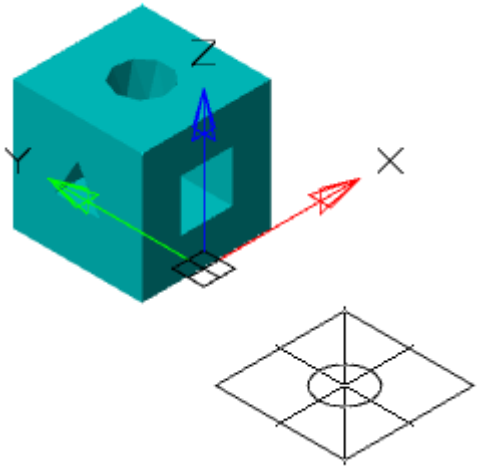
1. Вызовите команду **2D Вид**.

2. Выберите тела, виды с которых будут создаваться. Для завершения выбора нажмите клавишу ***ENTER***.

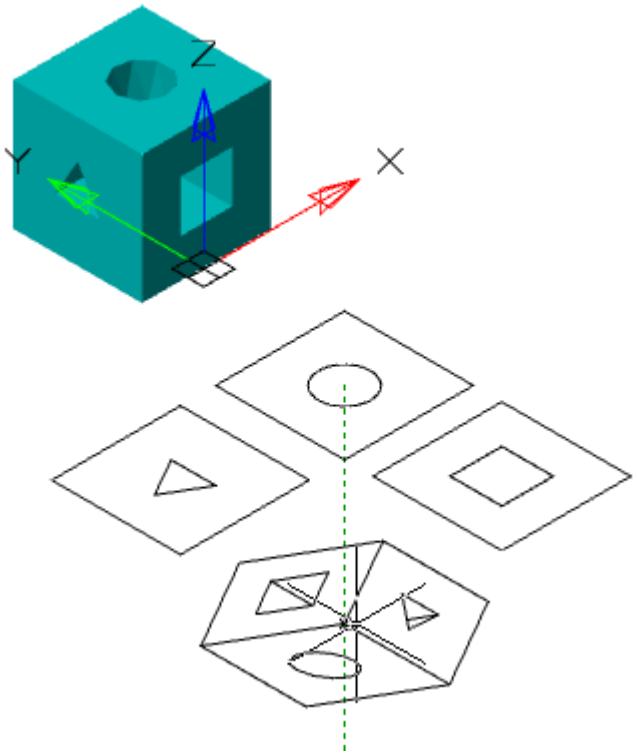


3. Укажите лист где будет располагаться вид. Команда предложит на выбор все листы и пространство модели которые есть в документе.

4. Расположите главный вид на плоскости. Вид на листе масштабируется так, что он входит в пространство листа и еще остается место для вспомогательных проекций.



5. Расположите необходимые вспомогательные проекционные виды: плоские и изометрические. Для завершения вставки видов нажмите клавишу ***ENTER***. Вставка вспомогательных проекций выполняется в том же листе, куда вставлен основной вид.



6. Будет созданы **2D Виды**. Виды, созданные в пространстве модели, будут добавлены в Историю 3D построений.

Редактирование

2D Вид вызывается на редактирование: командой **Редактировать** контекстного меню на виде, командой **Редактировать** из **Истории 3D построений**, двойным щелчком ЛКМ.

Редактирование допустимо, если вид не зависит от объекта сечения.

Если вид находится в пространстве листа, то происходит переключение в пространство модели.

В режиме редактирования выделяются все текущие проецируемые объекты, можно добавить объекты, выбрав новый объект, либо убрать, сняв выделение с объекта.

Для завершения редактирования необходимо нажать на клавишу ***ENTER***, все связанные виды ,будут перестроены по новому набору объектов.

Свойства

На панели свойств доступны следующие свойства объекта:

Имя – Название вида. Название вида рекомендуется изменять в **Истории 3D построений**.

Угол – Угол поворота вида.

Автообновление – Параметр управляет автоматическим обновлением вида при изменении геометрии тела.

Выравнивание – Параметр управляет выравниванием по координатам с установленным шагом при перемещении вида.

Показывать скрытые линии – Параметр управляет отображением невидимых линий.

Показать штриховку – Параметр управляет отображением штриховки.

Ручки

- Ручка перемещения – служит для перемещения вида.

История 3D построений

Вид. В Истории 3D построений **2D Вид** принадлежит телу или сечению.

Доступны следующие команды контекстного меню:

- **Переименовать (F2)** – позволяет переименовать вид.
- **Удалить (Del)** – удаляет вид из дерева и пространства модели.
- **Скрыть** – скрывает вид из пространства модели. Иконка вида становится неактивной.
- **Показать** – показывает вид в пространстве модели. Иконка вида становится активной.
- **Показать невидимые линии** – показывает невидимые линии.
- **Скрыть невидимые линии** – скрывает невидимые линии.
- **Показать в документе** – фокусирует и подсвечивает вид в центре пространства модели.
- **Перестроить** – перестраивает объект в пространстве модели.

2D Проекционный вид

Главное меню: **3D** – **2D Виды** – **2D Проекционный вид**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Виды** – **2D Проекция**

Панель инструментов: **2D Виды** – **2D Проекционный вид**

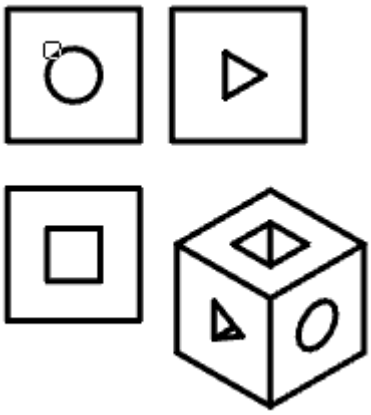
Командная строка: **PROJECTIONVIEW**

Команда создает проекцию по созданным видам.

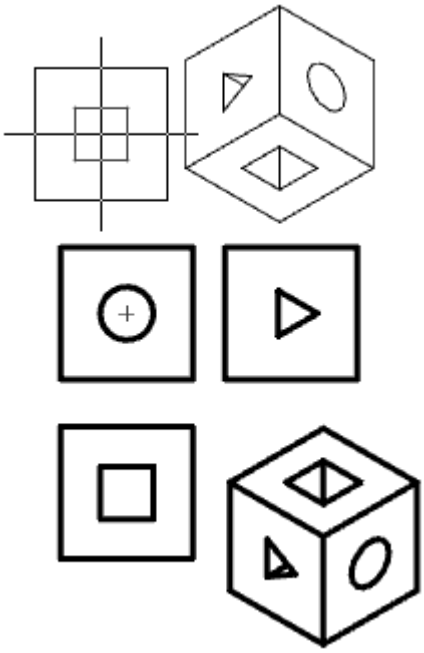
Порядок действий

1. Вызовите команду **2D Проекция**.

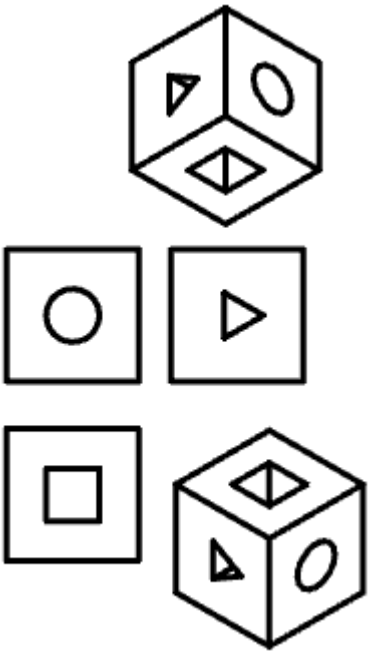
2. Выберите ранее созданный вид. Команда будет строить проекции там же, где находится основной вид. Масштаб берется с основного вида.



3. Расположите проекции на плоскости. Для завершения вставки нажмите клавишу ***ENTER***. Проекционные виды меняются в зависимости от расположения относительно выбранного вида.



4. Будет созданы новые объекты 2D Вид. Виды из пространства модели будут добавлены в Историю 3D построений.



2D Разрез

Главное меню: **3D** – **2D Виды** – **2D Разрез**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Виды** – **2D Разрез**

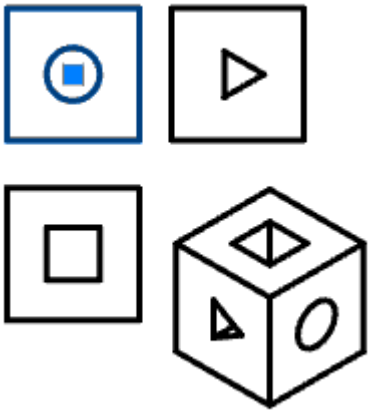
Панель инструментов: **2D Виды** – **2D Разрез**

Командная строка: **SECTIONVIEW**

Команда создает 2D разрез по созданным видам.

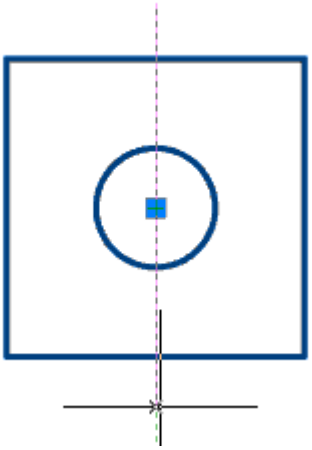
Порядок действий

1. Выберите **2D вид**. Команда будет строить разрезы там же, где находится основной вид. Масштаб берется с основного вида.

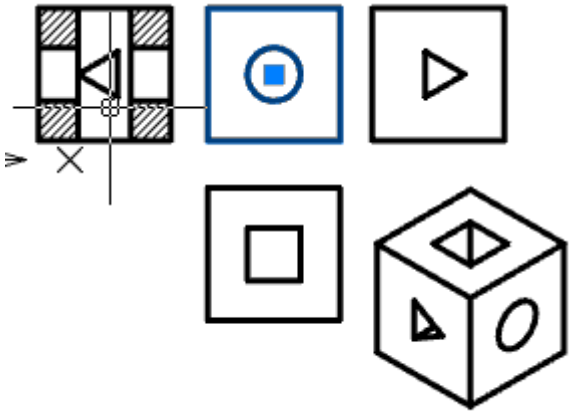


2. Вызовите команду **2D Разрез**.

3. Укажите первую и вторую точки разреза.



4. Расположите созданный разрез на плоскости. В зависимости от расположения (слева или справа от линии) будет меняться направление разреза.



5. Будет создан новый объект 2D Вид. Разрезы из пространства модели будут добавлены в Историю 3D построений.

Задать штриховку разрезов

Главное меню: **3D** – **2D Виды** – **Задать штриховку разрезов**

Лента: **3D-инструменты** – **2D Виды** – **Задать штриховку разрезов**

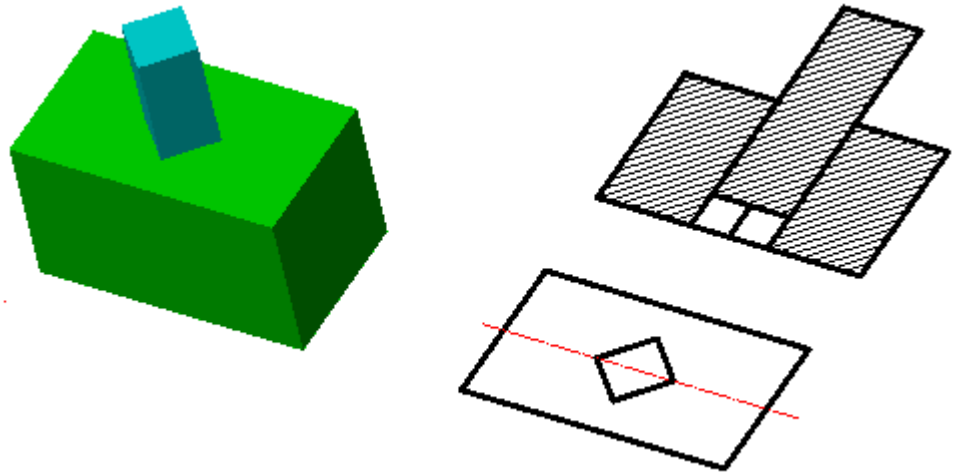
Панель инструментов: **2D Виды** – **Задать штриховку разрезов**

Командная строка: **DRAWINGVIEWAUTOHATCH**

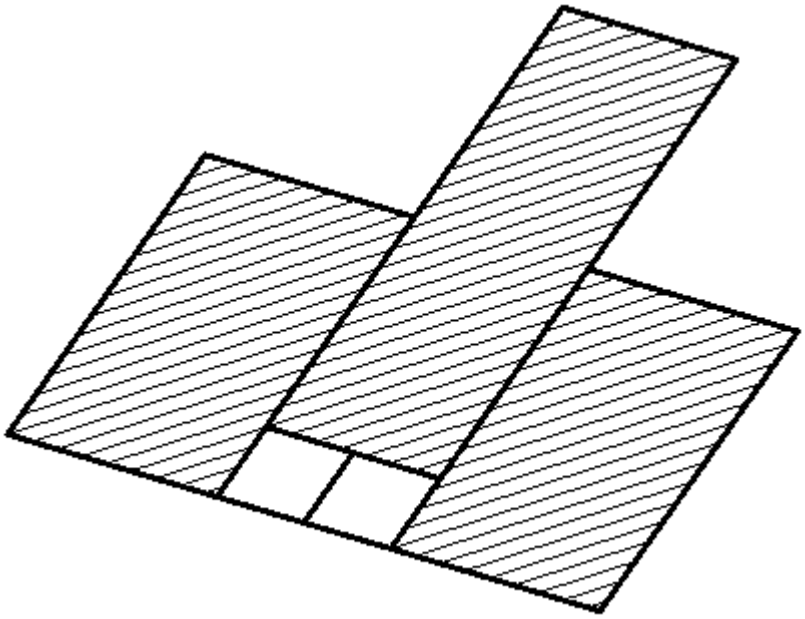
Команда анализирует все разрезы на чертеже и корректирует их, чтобы каждая из деталей на всех разрезах имела неизменный, отличный от других деталей, шаг и угол штриховых линий.

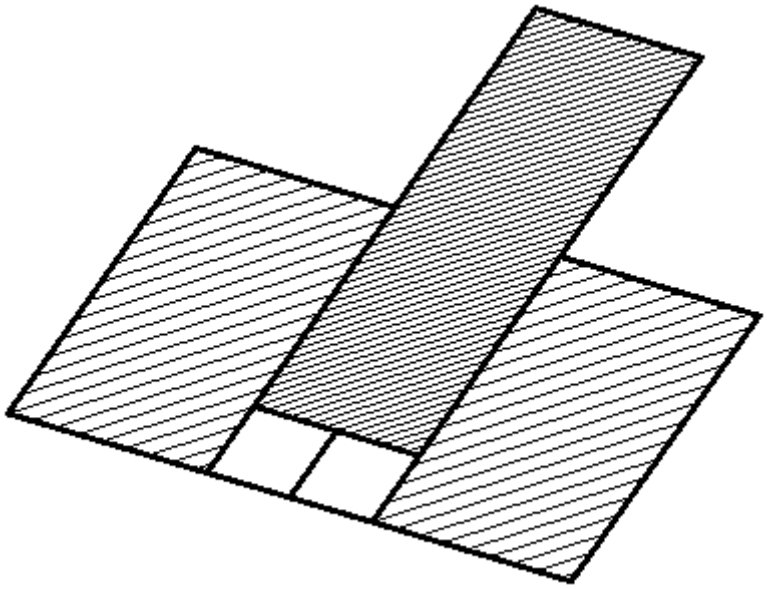
Порядок действий

1. Предварительно должен быть создан разрез с 2D вида, содержащий несколько деталей.



2. Вызовите команду **Задать штриховку разрезов**. Команда произведет анализ и корректировку штриховок. После корректировки команда автоматически завершится.

До


После


2D Зависимости

Геометрические зависимости

Командная строка: **GEOMCONSTRAINT**

Геометрические зависимости позволяют создавать зависимую геометрию.

ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Геометрические зависимости**.

ПРИМЕЧАНИЕ Также каждая зависимость имеет свою команду вызова.

2. Выберите из контекстного меню или из командной строки необходимую геометрическую зависимость:

- Совмещение
- Коллинеарность
- Вертикальность
- Горизонтальность
- Перпендикулярность
- Параллельность
- Касание
- Сглаживание
- Концентричность
- Равенство

- Симметрия
- Фиксация

3. Произведите необходимые действия.

4. Зависимость будет установлена.

Совмещение

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Совмещение**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Совмещение**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Совмещение**

Командная строка: **GCCOINCIDENT**

Команда накладывает зависимость совмещение.

ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

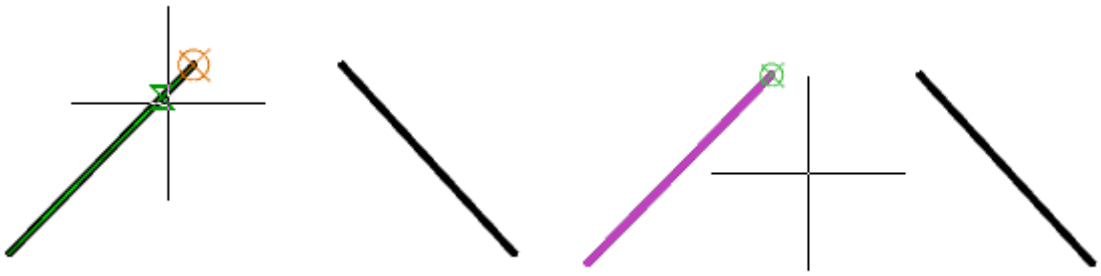
Порядок действий

1. Вызовите команду **Совмещение**.

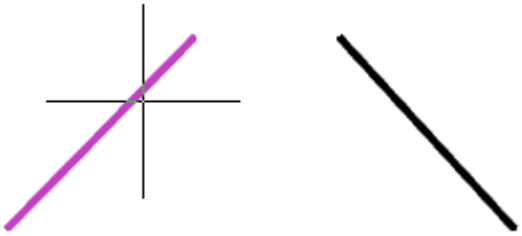
ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Укажите первую базовую точку объекта или выберите объект.

Для выбора точки необходимо навестись на объект. Выбираемая точка будет показана оранжевым цветом. Для выбора нужной точки необходимо навестись на объект с нужной стороны. Для выбора точки необходимо нажать ЛКМ. Выбранная точка станет зеленым цветом.

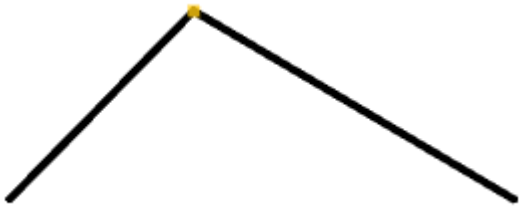


Для выбора объекта необходимо в контекстном меню выбрать команду **О-объект** и выбрать нужный объект. Последующая выбранная точка будет связана с ней коллинеарно.

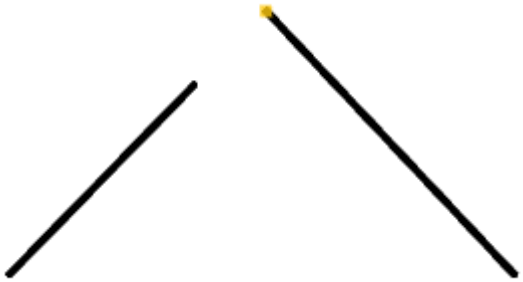


3. Выберите точку второго объекта аналогично первой. Будет произведено совмещение. Точка совмещения будет отображаться желтым квадратиком.

Если были выбраны две точки, то они совместятся. Вторая точка перемещается к точке, выбранной первой.



Если были выбраны объект и точка, то второй объект разместится таким образом, чтобы точка была коллинеарна первому объекту.



ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- контрольные точки объектов;
- отрезок;
- окружность;
- дуга;
- сегмент полилинии (прямолинейный или дуговой);
- эллипс.

Коллинеарность

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Коллинеарность**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Коллинеарность**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Коллинеарность**

Командная строка: **GCCOLLINEAR**

Команда накладывает зависимость коллинеарность на объекты.

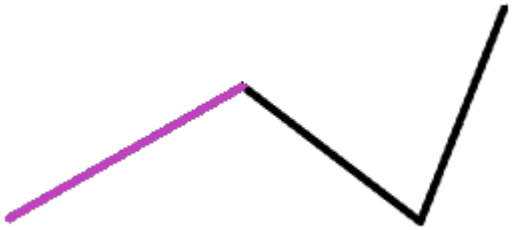
ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

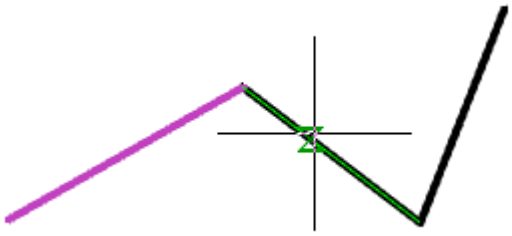
1. Вызовите команду **Коллинеарность**.

ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

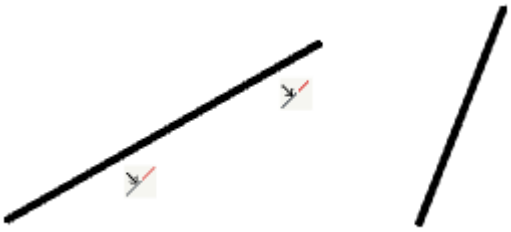
2. Укажите первый объект, либо выберите из контекстного меню команду **М-несколько**, которая позволяет назначить зависимость нескольким объектам сразу.



3. Укажите второй объект и последующие объекты (если была выбрана команда **М-несколько**).



4. Объекты установятся коллинеарно, т. е. будут располагаться на одной линии. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.



ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- отрезок;
- прямолинейный сегмент полилинии.

Вертикальность

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Вертикальность**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Вертикальность**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Вертикальность**

Командная строка: **GCVERTICAL**

Команда накладывает зависимость вертикальность на объекты.

ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

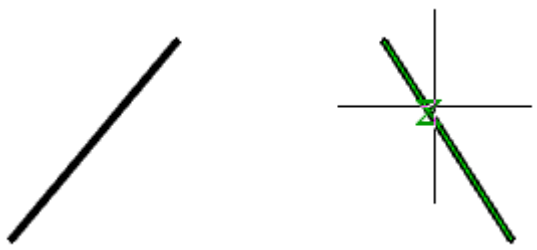
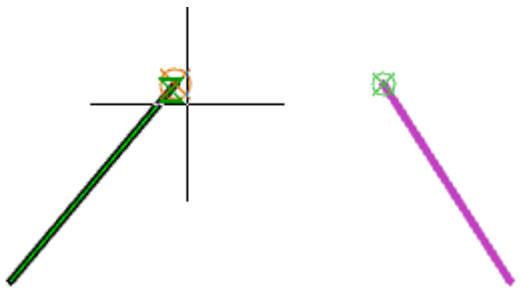
Порядок действий

1. Вызовите команду **Вертикальность**.

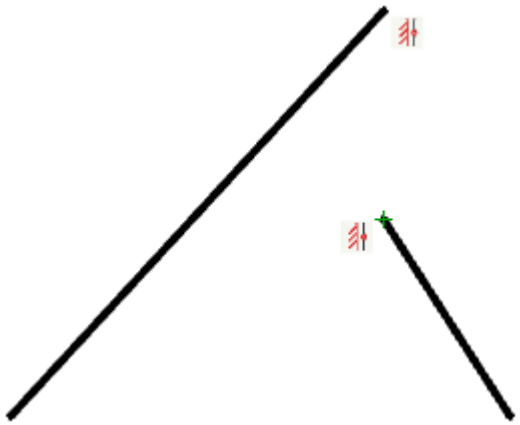
ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ наложения зависимости: на объект или на контрольную точку. Для того чтобы наложить зависимость на контрольную точку, вызовите команду контекстного меню **2-2 точки**.

3. Выберите объект или точки (в зависимости от выбранного способа). Точки могут принадлежать разным объектам.

Объект	2 точки
	

4. Зависимость будет наложена. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.

Объект	2 точки
	

ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- контрольные точки объектов;
- отрезок;
- прямолинейный сегмент полилинии.

Горизонтальность

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Горизонтальность**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Горизонтальность**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Горизонтальность**

Командная строка: **GCHORIZONTAL**

Команда накладывает зависимость горизонтальность на объекты.

ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

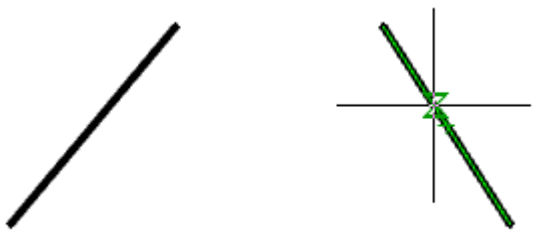
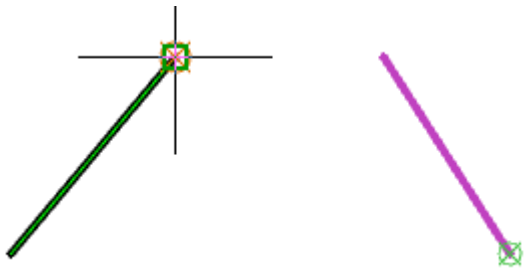
Порядок действий

1. Вызовите команду **Горизонтальность**.

ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ наложения зависимости: на объект или на контрольную точку. Для того чтобы наложить зависимость на контрольную точку, вызовите команду контекстного меню **2-2 точки**.

3. Выберите объект или точки (в зависимости от выбранного способа). Точки могут принадлежать разным объектам.

Объект	**2 точки**
	

4. Зависимость будет наложена. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.

Объект	2 точки

ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- контрольные точки объектов;
- отрезок;
- прямолинейный сегмент полилинии.

Перпендикулярность

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Перпендикулярность**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Перпендикулярность**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Перпендикулярность**

Командная строка: **GCPERPENDICULAR**

Команда накладывает зависимость перпендикулярность на объекты.

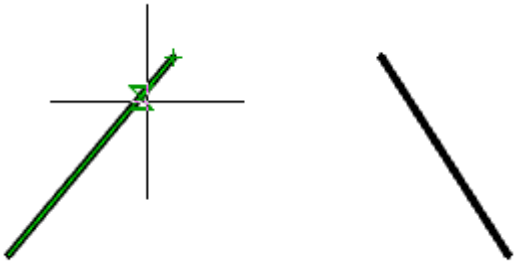
ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

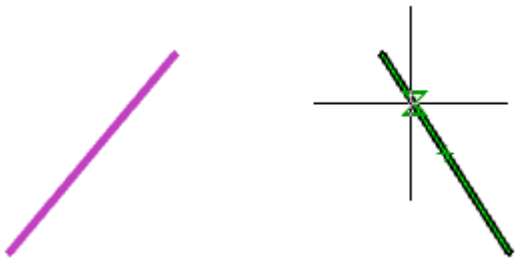
1. Вызовите команду **Перпендикулярность**.

ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Выберите первый объект.



3. Выберите второй объект.



4. Зависимость будет наложена. Объекты станут перпендикулярны друг другу. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.

ПРИМЕЧАНИЕ	Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- отрезок;
- прямолинейный сегмент полилинии.

Параллельность

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Параллельность**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Параллельность**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Параллельность**

Командная строка: **GCPARALLEL**

Команда накладывает зависимость параллельность на объекты.

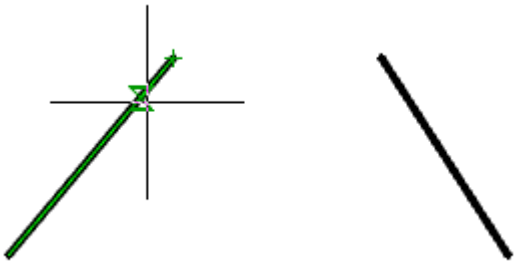
ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

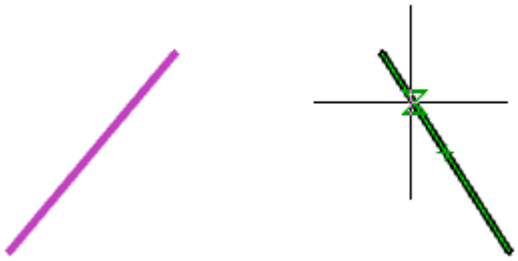
1. Вызовите команду **Параллельность**.

ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Выберите первый объект.



3. Выберите второй объект.



4. Зависимость будет наложена. Объекты станут параллельны друг другу. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.

ПРИМЕЧАНИЕ	Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- отрезок;
- прямолинейный сегмент полилинии.

Касание

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Касание**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Касание**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Касание**

Командная строка: **GCTANGENT**

Команда накладывает зависимость касание на объекты.

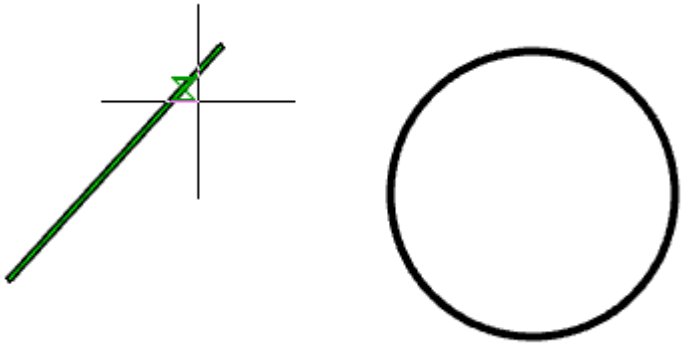
ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

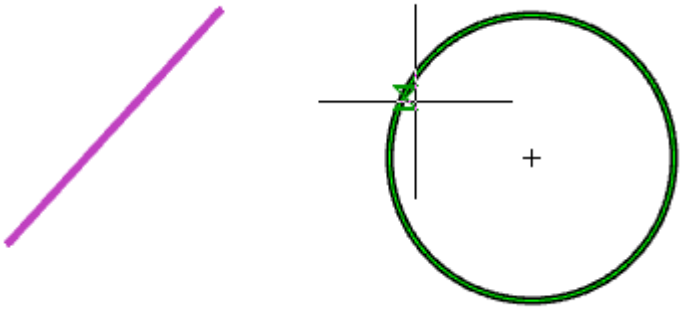
1. Вызовите команду **Касание**.

ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

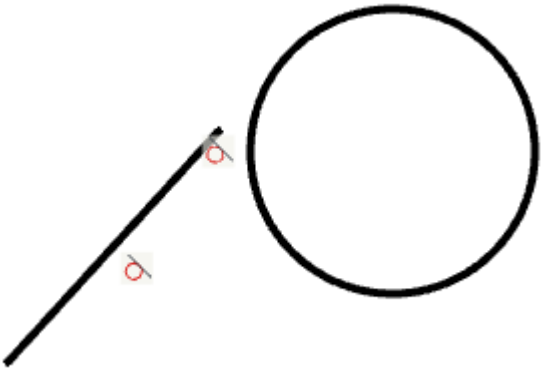
2. Выберите первый объект. Один из выбираемых объектов должен быть: окружность, дуга, дуговой сегмент полилинии, эллипс.



3. Выберите второй объект. Один из выбираемых объектов должен быть: окружность, дуга, дуговой сегмент полилинии, эллипс.



4. Зависимость будет наложена. Объекты станут касаться друг друга. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.



ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- отрезок;
- прямолинейный сегмент полилинии;
- окружность, дуга, дуговой сегмент полилинии, эллипс;

- комбинации окружностей, дуг, дуговых сегментов полилиний, эллипсов.

Сглаживание

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Сглаживание**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Сглаживание**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Сглаживание**

Командная строка: **GCSMOOTH**

Команда накладывает зависимость сглаживание на сплайн и объект.

ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

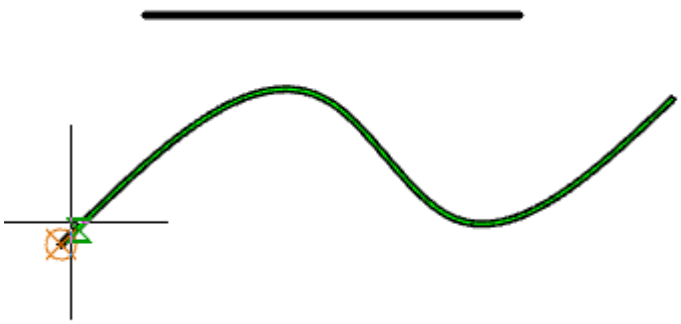
Порядок действий

1. Вызовите команду **Сглаживание**.

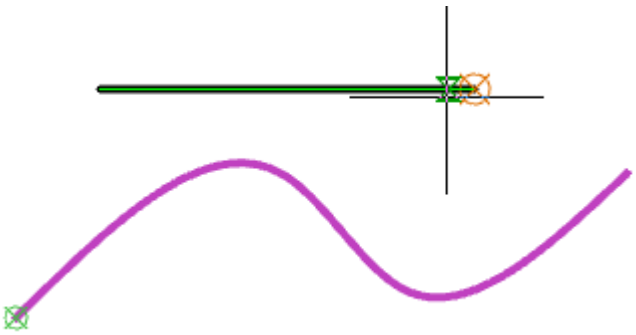
ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Выберите точку на первой кривой.

ВАЖНО!	Первой кривой всегда должен быть сплайн!



3. Выберите точку на второй кривой.



4. Зависимость будет наложена. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.

ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- сплайн;
- отрезок;
- прямолинейный и дуговой сегмент полилинии;
- дуга.

Концентричность

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Концентричность**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Концентричность**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Концентричность**

Командная строка: **GCCONCENTRIC**

Команда ограничение по соосности окружностей, дуг и других объектов.

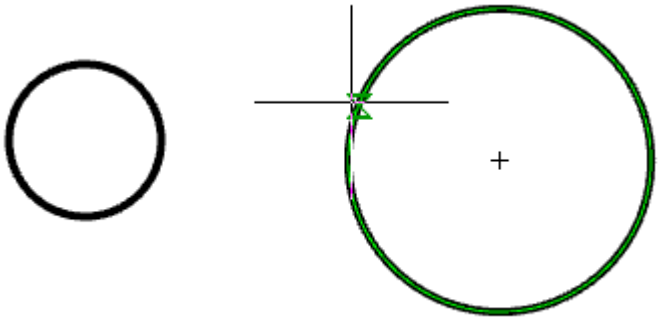
ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

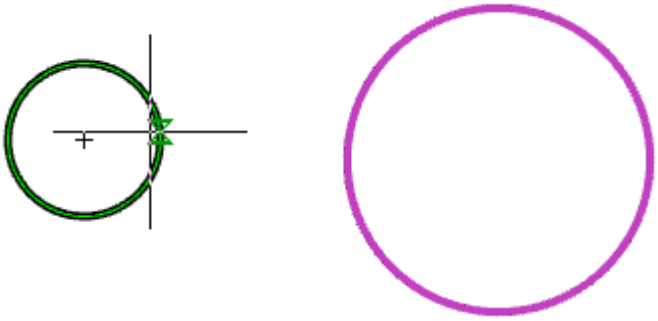
1. Вызовите команду **Концентричность**.

ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

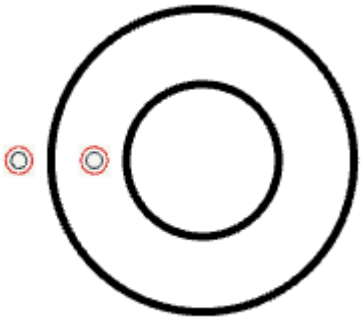
2. Выберите первый объект.



3. Выберите второй объект.



4. Зависимость будет наложена. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.



ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- окружность;
- дуга;
- дуговой сегмент полилинии;
- эллипс.

Равенство

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Равенство**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Равенство**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Равенство**

Командная строка: **GCEQUAL**

Команда устанавливает зависимость равенства размеров (длина, диаметр, радиус и т.д.) двух или более объектов.

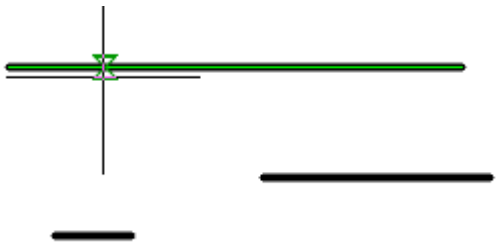
ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

1. Вызовите команду **Равенство**.

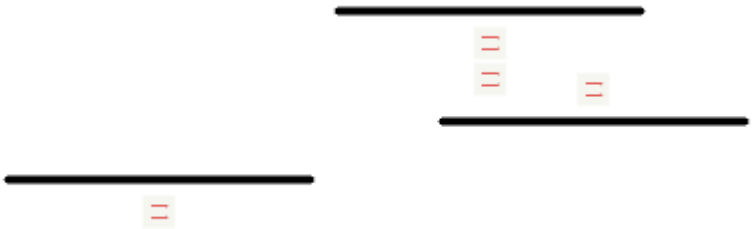
ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Укажите первый объект, либо выберите из контекстного меню команду **М-несколько**, которая позволяет назначить зависимость нескольким объектам сразу.



3. Укажите второй объект и последующие объекты (если была выбрана команда **М-несколько**).

4. Зависимость будет наложена. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.



ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- отрезок;
- прямолинейный и дуговой сегмент полилинии;
- окружность;
- дуга.

Симметрия

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Симметрия**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Симметрия**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Симметрия**

Командная строка: **GCSYMMETRIC**

Команда устанавливает симметричность двух объектов относительно оси симметрии (линии).

ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

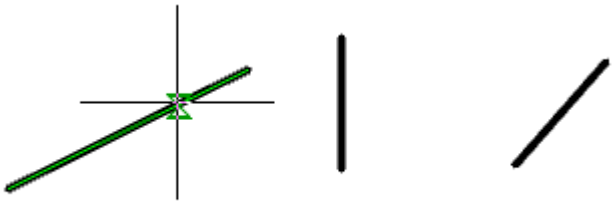
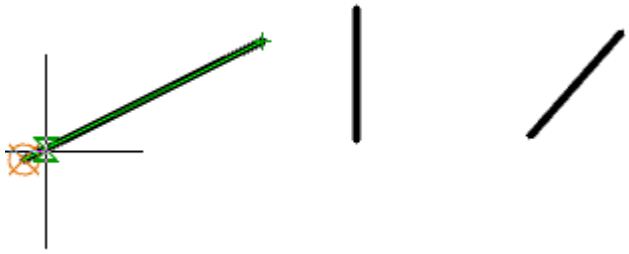
Порядок действий

1. Вызовите команду **Симметрия**.

ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ наложения зависимости: на объект или на контрольную точку. Для того чтобы наложить зависимость на контрольную точку, вызовите команду контекстного меню **2-2 точки**.

3. Выберите первый объект или точку (в зависимости от выбранного способа). Точки могут принадлежать разным объектам.

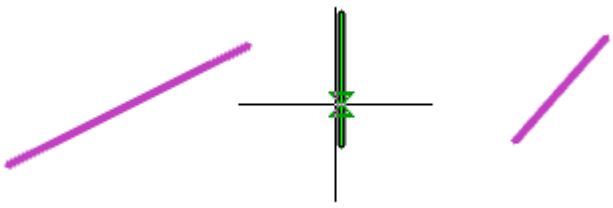
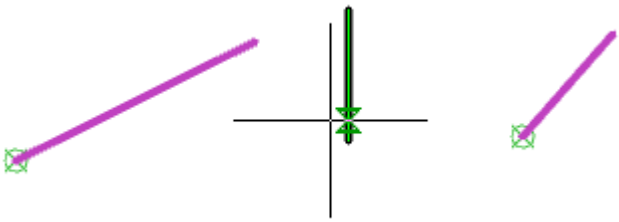
Объект	2 точки
	

4. Выберите второй объект или точку (в зависимости от выбранного способа). Точки могут принадлежать разным объектам.

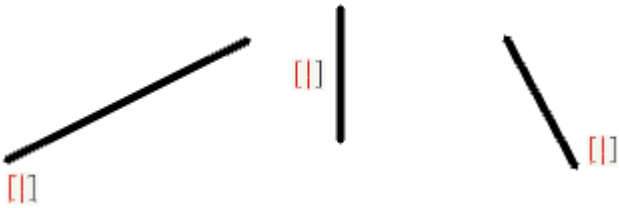
Объект	2 точки

5. Выберите ось симметрии.

ВАЖНО! Осью симметрии должна быть линия.

Объект	2 точки
	

6. Зависимость будет наложена. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.

Объект	2 точки
	

ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- отрезок;
- прямолинейный и дуговой сегмент полилинии;
- окружность;
- дуга;
- эллипс.

Фиксация

Главное меню: **Зависимости** – **Геометрические** – **Фиксация**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Фиксация**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Фиксация**

Командная строка: **GCFIX**

Команда фиксирует точку или объект в текущих координатах.

ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

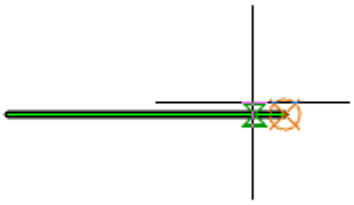
Порядок действий

1. Вызовите команду **Фиксация**.

ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ наложения зависимости: на контрольную точку или на объект. Для того чтобы наложить зависимость на объект, вызовите команду контекстного меню **О-объект**.

3. Выберите объект или точку (в зависимости от выбранного способа).



4. Зависимость будет наложена. Возле объектов появятся иконки наложенных на них зависимостей.

ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Допустимые объекты и точки зависимости

- отрезок;
- прямолинейный и дуговой сегмент полилинии;
- дуга;
- окружность;
- эллипс;
- сплайн.

Параметрические размеры

Выровненный размер

Главное меню: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Выровненный размер**

Лента: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Выровненный размер**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Выровненный размер**

Командная строка: **DCALIGNED**

Команда устанавливает размерную зависимость для нанесения параллельных размеров.

ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

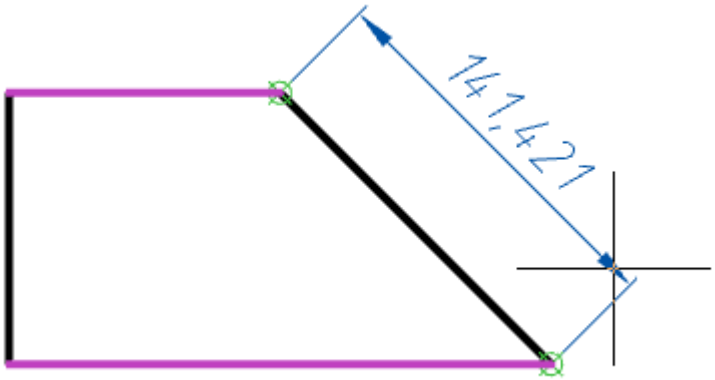
Порядок действий

1. Вызовите команду **Выровненный размер**.

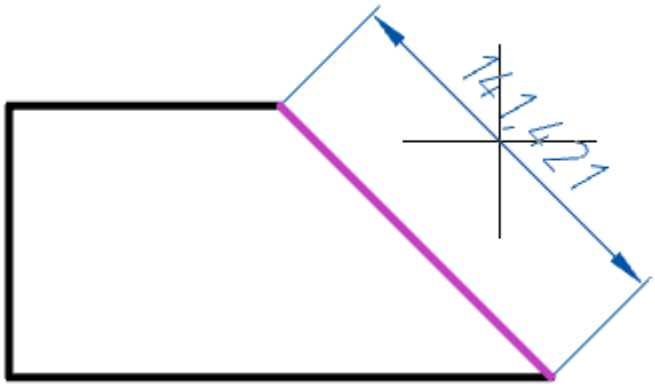
ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ вставки выровненного размера: **2 точки** (по умолчанию при вызове команды), **О-объект**, **Р - точка и отрезок**, **2-2 отрезка**. Способ вставки определяется выбором соответствующей команды из контекстного меню.

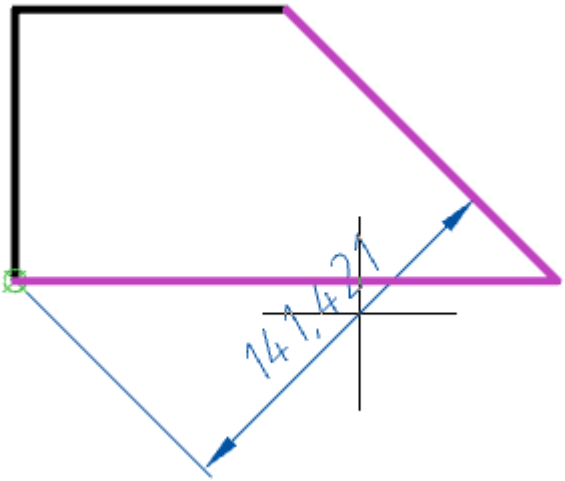
2 точки – устанавливает параллельный размер по двум точкам.



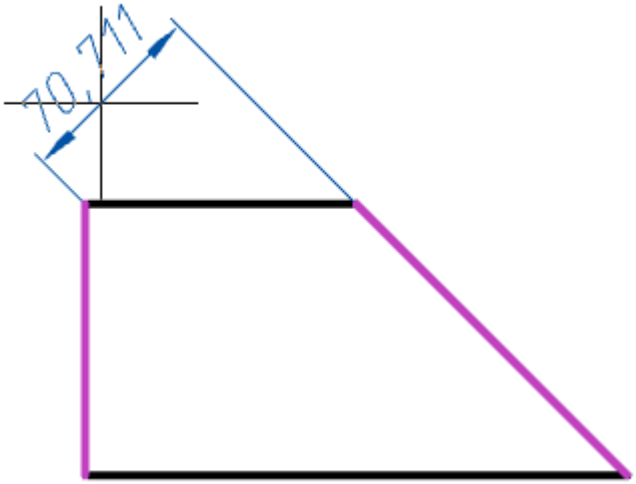
О-объект – устанавливает параллельный размер для выбранного объекта.



Р - точка и отрезок – устанавливает размер, параллельный нормали из выбранной точки к выбранному отрезку.



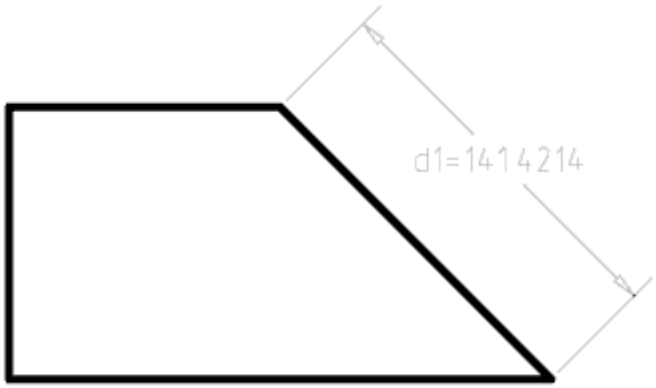
2-2 отрезка – устанавливает размер, параллельный нормали между двумя отрезками.



3. Укажите необходимые объекты в зависимости от выбранного способа вставки.

4. Расположите параметрический размер на чертеже.

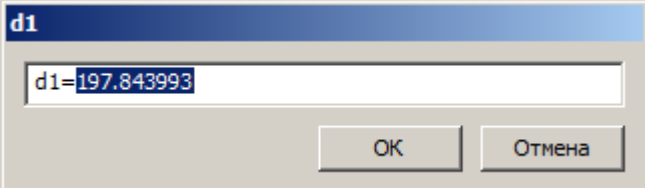
5. Параметрический размер будет построен и добавлен в Менеджер параметров. Параметрическому размеру будет присвоена переменная.



ПРИМЕЧАНИЕ	Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Редактирование

Для редактирования параметрического размера нужно двойным щелчком кликнуть по размеру. Откроется диалог редактирования, в котором можно изменить название переменной и значение. Значение может быть формулой.



Также параметрический размер можно редактировать в Менеджере параметров.

Допустимые объекты и точки

- контрольные точки объектов;
- отрезок;
- дуга;
- отрезок и контрольная точка;
- два отрезка;
- сегмент полилинии (прямолинейный или дуговой).

Линейный размер

Главное меню: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Линейный размер**

Лента: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Линейный размер**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Линейный размер**

Командная строка: **DCLINEAR**

Команда устанавливает линейную размерную зависимость. Линейный размер строится ортогонально системе координат.

ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

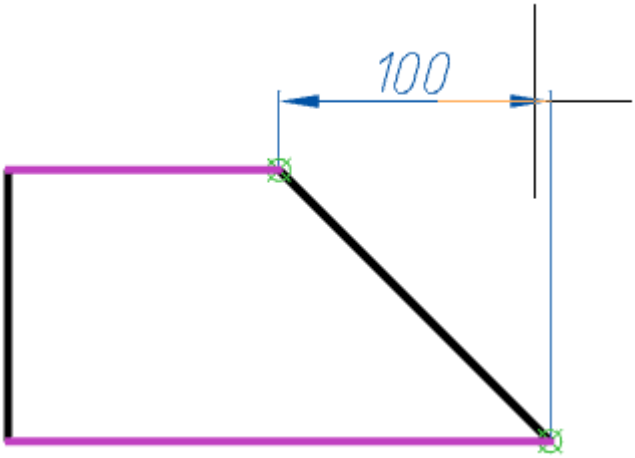
Порядок действий

1. Вызовите команду **Линейный размер**.

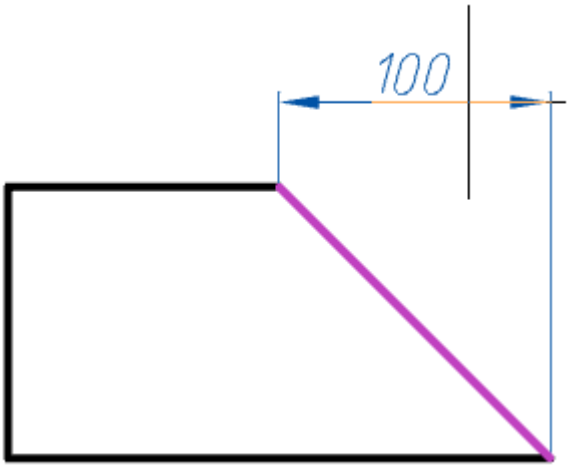
ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ вставки выровненного размера: **2 точки** (по умолчанию при вызове команды) или **О-объект**. Способ вставки определяется выбором соответствующей команды из контекстного меню.

2 точки – устанавливает ортогональный размер по двум точкам.



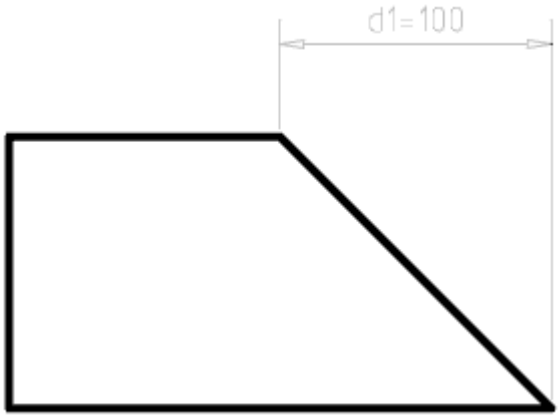
О-объект – устанавливает ортогональный размер для выбранного объекта.



3. Укажите необходимые объекты в зависимости от выбранного способа вставки.

4. Расположите параметрический размер на чертеже.

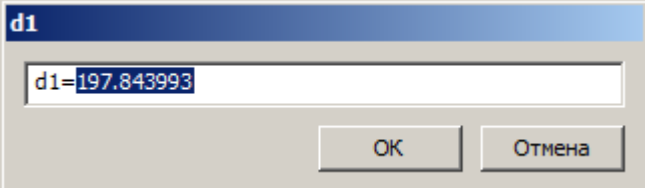
5. Параметрический размер будет построен и добавлен в Менеджер параметров. Параметрическому размеру будет присвоена переменная.



ПРИМЕЧАНИЕ	Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Редактирование

Для редактирования параметрического размера нужно двойным щелчком кликнуть по размеру. Откроется диалог редактирования, в котором можно изменить название переменной и значение. Значение может быть формулой.



Также параметрический размер можно редактировать в Менеджере параметров.

Допустимые объекты и точки зависимости

- контрольные точки объектов;
- отрезок;
- дуга;
- сегмент полилинии (прямолинейный или дуговой).

Горизонтальный размер

Главное меню: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Горизонтальный размер**

Лента: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Горизонтальный размер**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Горизонтальный размер**

Командная строка: **DCHORIZONTAL**

Команда устанавливает линейную горизонтальную размерную зависимость.

ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

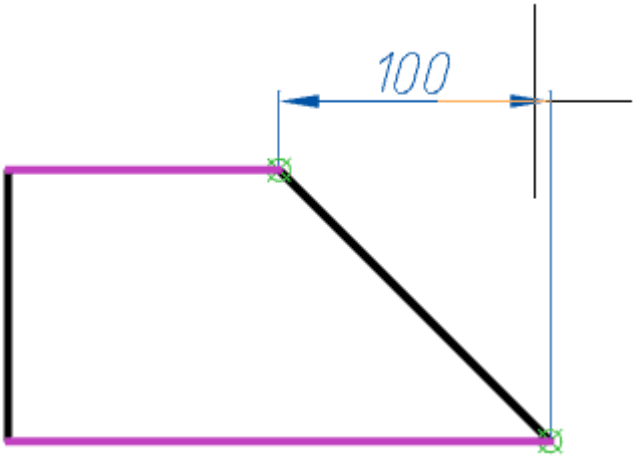
Порядок действий

1. Вызовите команду **Горизонтальный размер**.

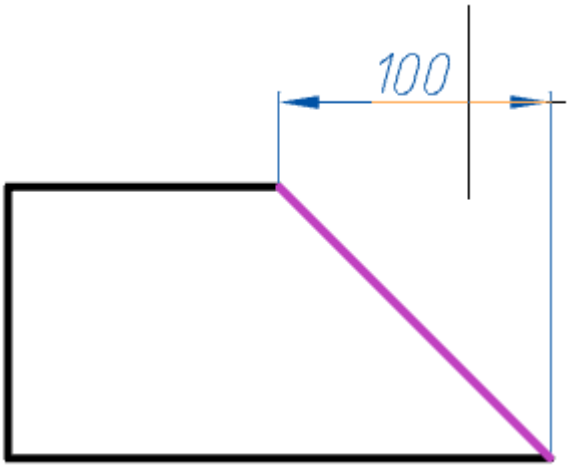
ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ вставки выровненного размера: **2 точки** (по умолчанию при вызове команды) или **О-объект**. Способ вставки определяется выбором соответствующей команды из контекстного меню.

2 точки – устанавливает горизонтальный размер по двум точкам.



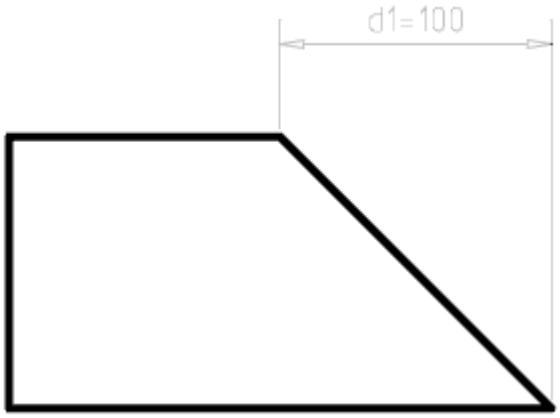
О-объект – устанавливает горизонтальный размер для выбранного объекта.



3. Укажите необходимые объекты в зависимости от выбранного способа вставки.

4. Расположите параметрический размер на чертеже.

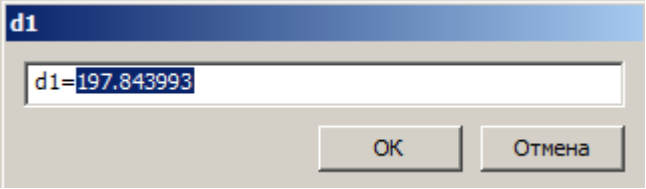
5. Параметрический размер будет построен и добавлен в Менеджер параметров. Параметрическому размеру будет присвоена переменная.



ПРИМЕЧАНИЕ	Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Редактирование

Для редактирования параметрического размера нужно двойным щелчком кликнуть по размеру. Откроется диалог редактирования, в котором можно изменить название переменной и значение. Значение может быть формулой.



Также параметрический размер можно редактировать в Менеджере параметров.

Допустимые объекты и точки зависимости

- контрольные точки объектов;
- отрезок;
- дуга;
- сегмент полилинии (прямолинейный или дуговой).

Вертикальный размер

Главное меню: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Вертикальный размер**

Лента: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Вертикальный размер**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Вертикальный размер**

Командная строка: **DCVERTICAL**

Команда устанавливает линейную вертикальную размерную зависимость.

ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

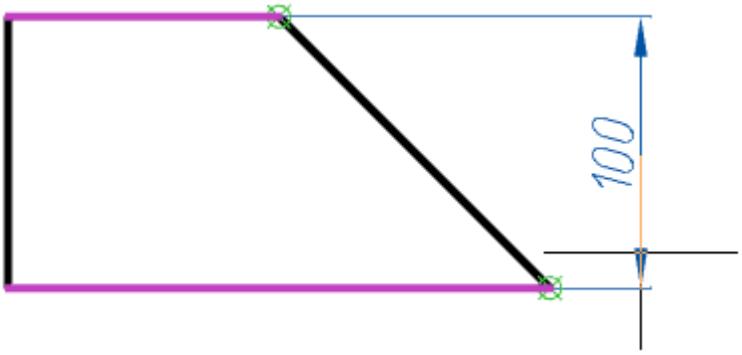
Порядок действий

1. Вызовите команду **Вертикальный размер**.

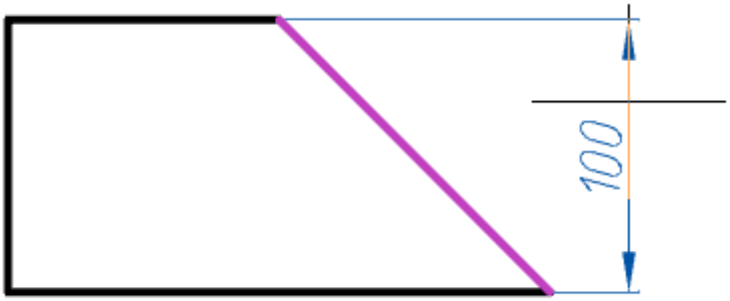
ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ вставки выровненного размера: **2 точки** (по умолчанию при вызове команды) или **О-объект**. Способ вставки определяется выбором соответствующей команды из контекстного меню.

2 точки – устанавливает вертикальный размер по двум точкам.



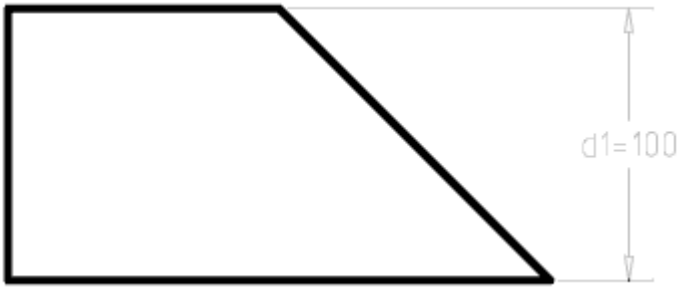
О-объект – устанавливает вертикальный размер для выбранного объекта.



3. Укажите необходимые объекты в зависимости от выбранного способа вставки.

4. Расположите параметрический размер на чертеже.

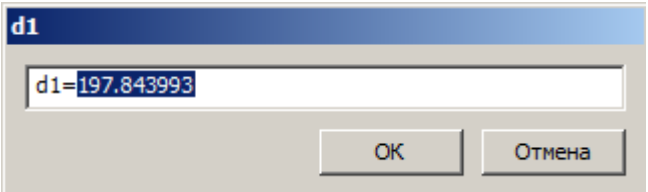
5. Параметрический размер будет построен и добавлен в Менеджер параметров. Параметрическому размеру будет присвоена переменная.



ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Редактирование

Для редактирования параметрического размера нужно двойным щелчком кликнуть по размеру. Откроется диалог редактирования, в котором можно изменить название переменной и значение. Значение может быть формулой.



Также параметрический размер можно редактировать в Менеджере параметров.

Допустимые объекты и точки зависимости

- контрольные точки объектов;
- отрезок;
- дуга;
- сегмент полилинии (прямолинейный или дуговой).

Радиальный размер

Главное меню: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Радиальный размер**

Лента: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Радиальный размер**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Радиальный размер**

Командная строка: **DCRADIAL**

Команда устанавливает радиальную размерную зависимость на дугу или окружность.

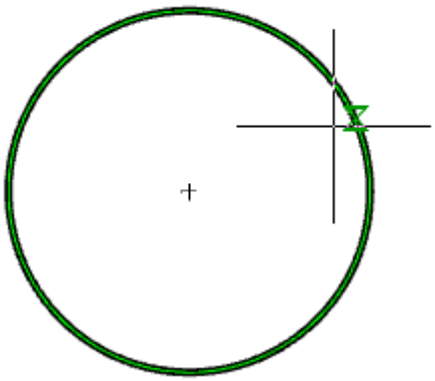
ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

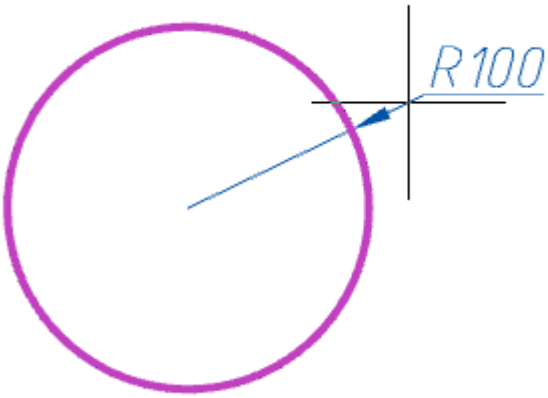
1. Вызовите команду **Радиальный размер**.

ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

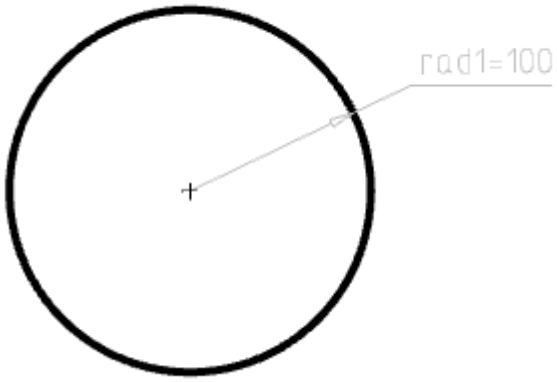
2. Укажите дугу или окружность.



3. Расположите параметрический размер на чертеже.



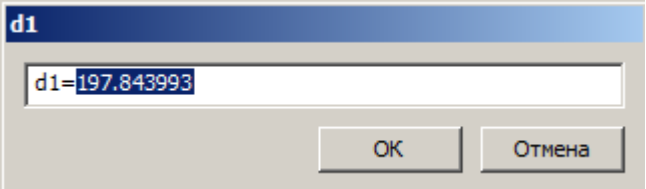
4. Параметрический размер будет построен и добавлен в Менеджер параметров. Параметрическому размеру будет присвоена переменная.



ПРИМЕЧАНИЕ	Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Редактирование

Для редактирования параметрического размера нужно двойным щелчком кликнуть по размеру. Откроется диалог редактирования, в котором можно изменить название переменной и значение. Значение может быть формулой.



Также параметрический размер можно редактировать в Менеджере параметров.

Допустимые объекты и точки зависимости

- окружность;
- дуга;
- дуговой сегмент полилинии.

Диаметральный размер

Главное меню: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Диаметральный размер**

Лента: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Диаметральный размер**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Диаметральный размер**

Командная строка: **DCDIAMETER**

Команда устанавливает диаметральную размерную зависимость на дугу или окружность.

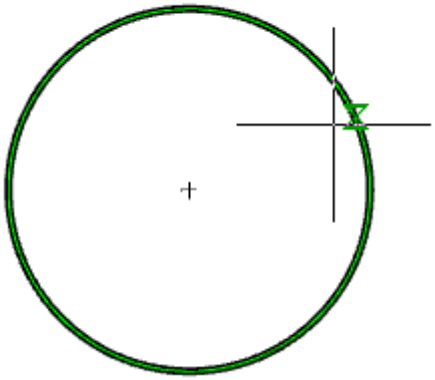
ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

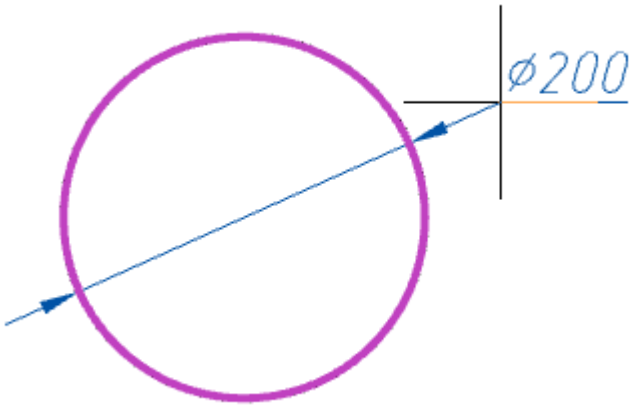
1. Вызовите команду **Диаметральный размер**.

ПРИМЕЧАНИЕ	После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

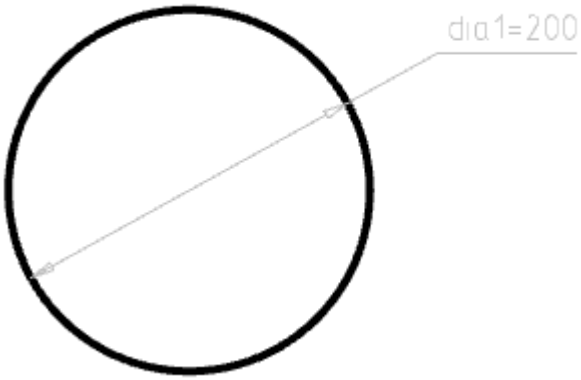
2. Укажите дугу или окружность.



3. Расположите параметрический размер на чертеже.



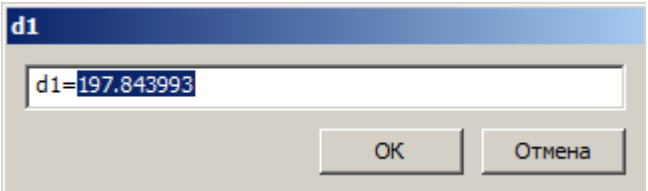
4. Параметрический размер будет построен и добавлен в Менеджер параметров. Параметрическому размеру будет присвоена переменная.



ПРИМЕЧАНИЕ	Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Редактирование

Для редактирования параметрического размера нужно двойным щелчком кликнуть по размеру. Откроется диалог редактирования, в котором можно изменить название переменной и значение. Значение может быть формулой.



Также параметрический размер можно редактировать в Менеджере параметров.

Допустимые объекты и точки зависимости

- окружность;
- дуга.

Угловой размер

Главное меню: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Угловой размер**

Лента: **Зависимости** – **Параметрические размеры** – **Угловой размер**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Угловой размер**

Командная строка: **DCANGULAR**

Команда устанавливает угловую размерную зависимость между двумя прямыми.

ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

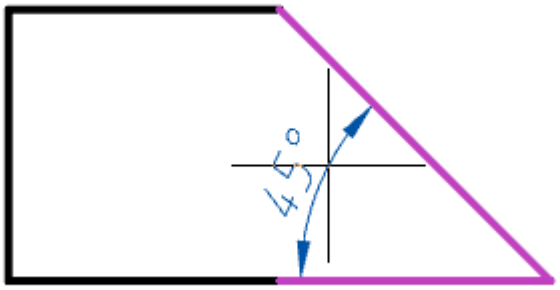
Порядок действий

1. Вызовите команду **Угловой размер**.

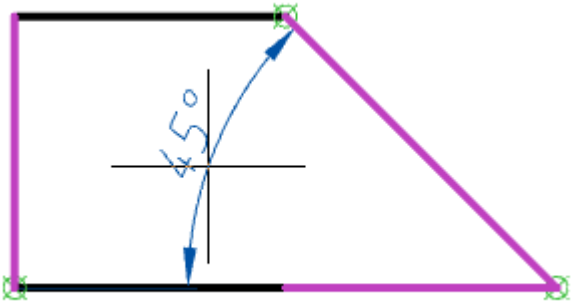
ПРИМЕЧАНИЕ После вызова команды в контекстном меню будут доступны другие команды зависимостей, на которые вы можете перейти при необходимости. Отображением списка зависимостей управляет переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме.

2. Определите способ вставки выровненного размера: **2 отрезка** (по умолчанию при вызове команды) или **3-3 точки**. Способ вставки определяется выбором соответствующей команды из контекстного меню.

2 отрезка – устанавливает угловой размер по двум отрезкам.



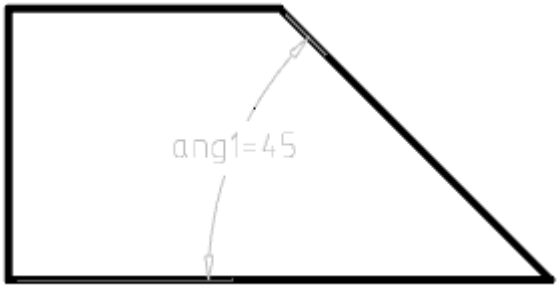
3-3 точки – устанавливает угловой размер. Сначала устанавливается вершина угла, затем конечные точки.



3. Укажите необходимые объекты в зависимости от выбранного способа вставки.

4. Расположите параметрический размер на чертеже.

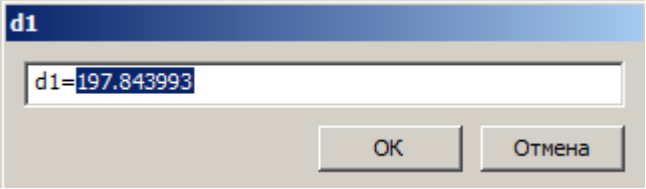
5. Параметрический размер будет построен и добавлен в Менеджер параметров. Параметрическому размеру будет присвоена переменная.



ПРИМЕЧАНИЕ Если включен переключатель Повторять наложение зависимостей в ручном режиме, после наложения зависимости система автоматически перейдет к вставке следующей зависимости. Для выхода из цикла нужно нажать клавишу ***ESC***.

Редактирование

Для редактирования параметрического размера нужно двойным щелчком кликнуть по размеру. Откроется диалог редактирования, в котором можно изменить название переменной и значение. Значение может быть формулой.



Также параметрический размер можно редактировать в Менеджере параметров.

Допустимые объекты и точки зависимости

- два отрезка;
- прямолинейные отрезки полилиний;
- три контрольные точки объектов;
- дуга.

Размерная зависимость

Главное меню: **Зависимости – Параметрические размеры – Размерная зависимость**

Лента: **Зависимости – Параметрические размеры – Размерная зависимость**

Панель инструментов: **Зависимости – Размерная зависимость**

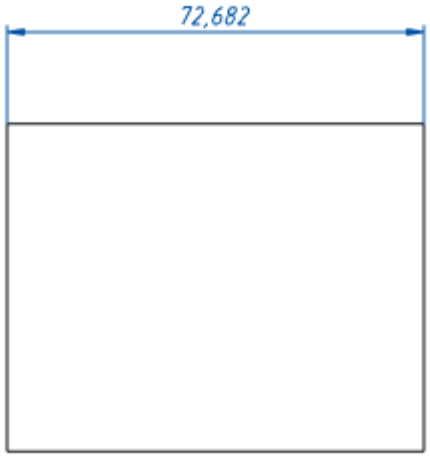
Командная строка: **DIMCONSTRAINT**

Команда преобразует простые размеры в параметрические.

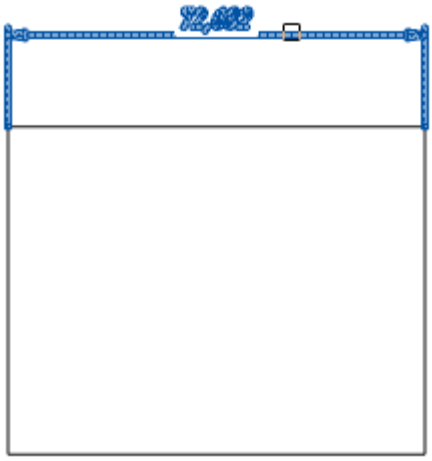
ВАЖНО!	Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

Порядок действий

1. Установите размеры.



2. Вызовите команду **Размерная зависимость** и укажите размеры для преобразования.



3. Указанные размеры преобразуются в параметрические.

Менеджер параметров

Главное меню: **Зависимости** – **Менеджер параметров**

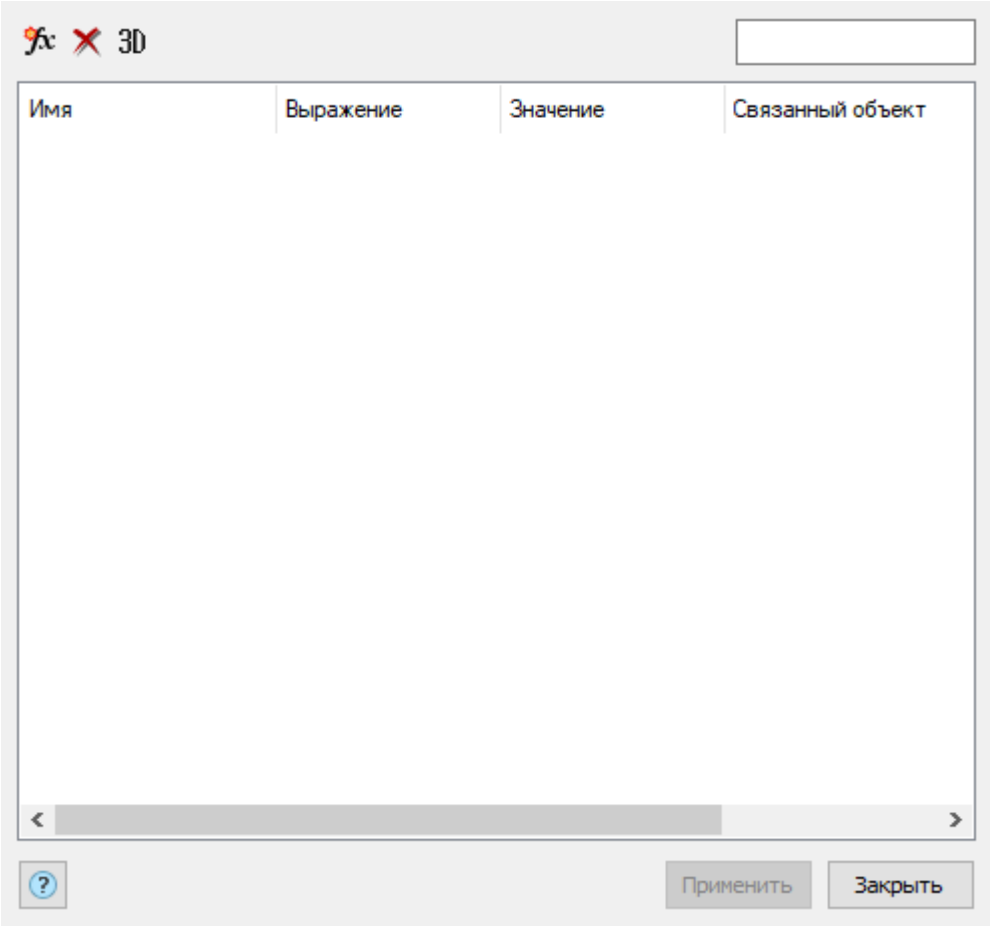
Лента: **Зависимости** – **Управление** – **Диспетчер параметров**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Менеджер параметров**

Командная строка: **PARAMETERS**

Порядок действий

1. Вызовите команду **Менеджер параметров**. Откроется диалог **Менеджер параметров**.



2. Отредактируйте список параметров.

Параметры в списке разделены на три раздела:

- **Пользовательские параметры** – параметры, заведенные пользователем, не привязаны к объектам.
- **Размерные зависимости** – зависимости, наложенные в эскизе с помощью параметрических размеров.
- **Параметры модели** – зависимости, полученные в результате операций 3D-проектирования.

Список состоит из четырех колонок:

- **Имя** – название параметра. Можно редактировать.
- **Выражение** – выражение в виде значения или формулы, использующей другие параметры, операторы и функции. Можно редактировать.
- **Значение** – итоговое значение при вычислении выражения. Не редактируется.
- **Связанный объект** – название связанного с параметром объекта. Не редактируется.

Для управления списком доступны кнопки:

- **Создать новый пользовательский параметр** – создает новый параметр, не привязанный к объектам.
- **Удалить выделенный параметр** – удаляет любой выбранный параметр.

ВАЖНО!	Удаляя размерные зависимости или параметры модели, вместе с параметром удаляется операция или размерная зависимость.

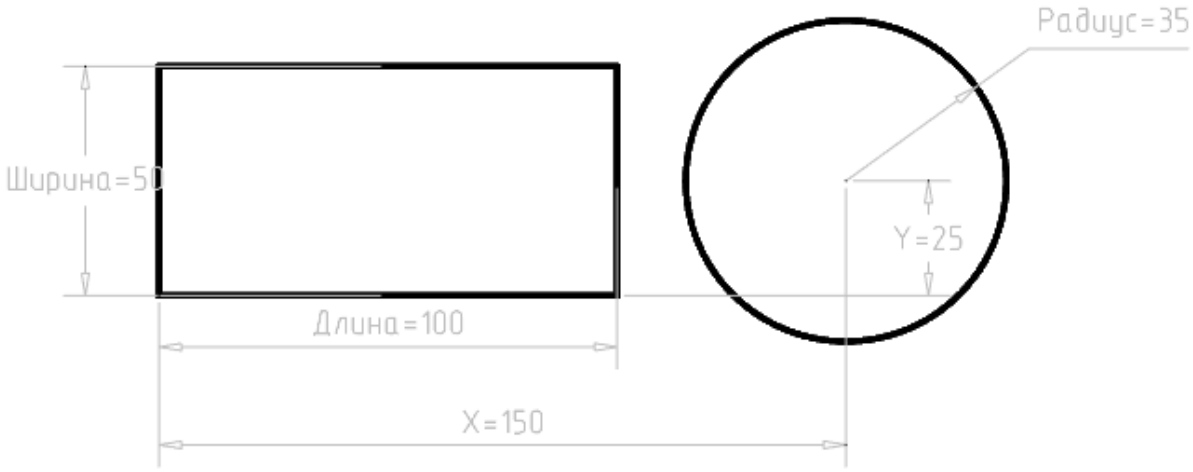
- 3D **Переменные, относящиеся к параметрическому 3D** – переключатель, управляет отображением 2D и 3D параметров. Когда переключатель включен, отображаются пользовательские параметры для 3D и **Параметры модели**, когда выключен – пользовательские параметры для 2D и **Размерные зависимости**.

Для поиска нужного параметра можно воспользоваться фильтром в правом верхнем углу формы.

3. Нажмите кнопку **Закрыть**.

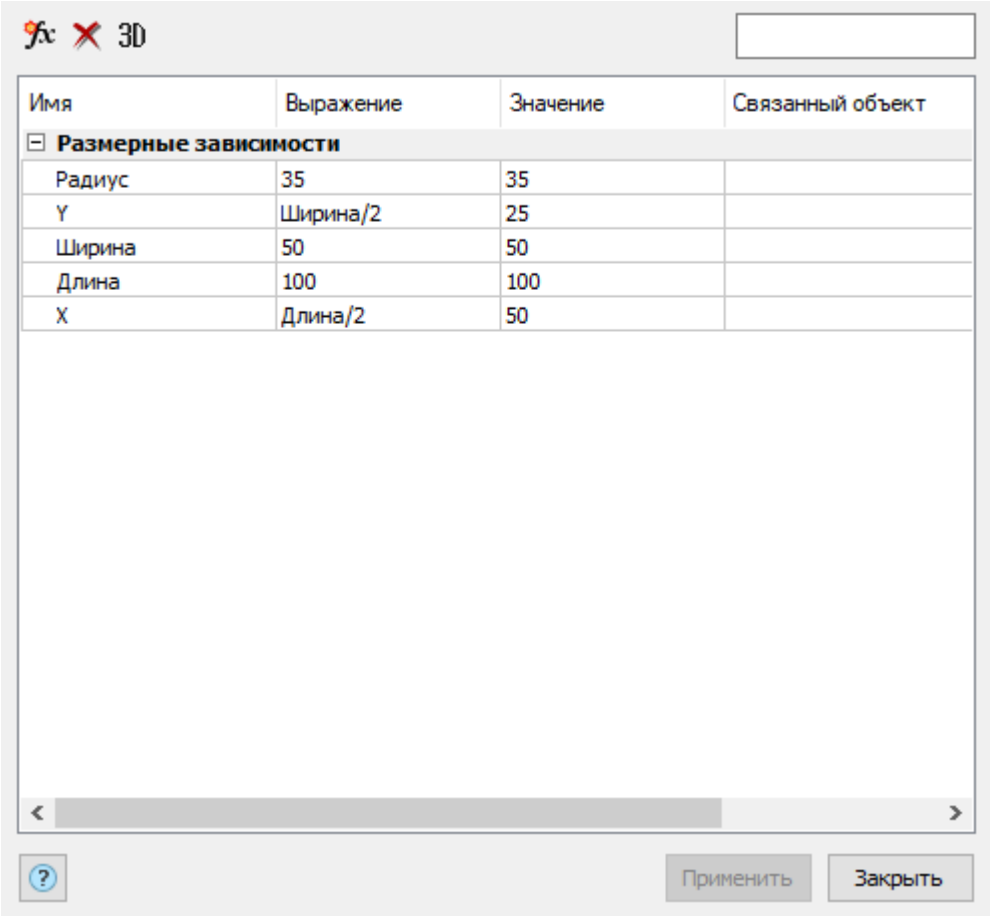
Пример работы с параметрами

Рассмотрим пример, в котором определим расположение окружности относительно центра прямоугольника. Площадь круга также нужно будет приравнять к площади прямоугольника.



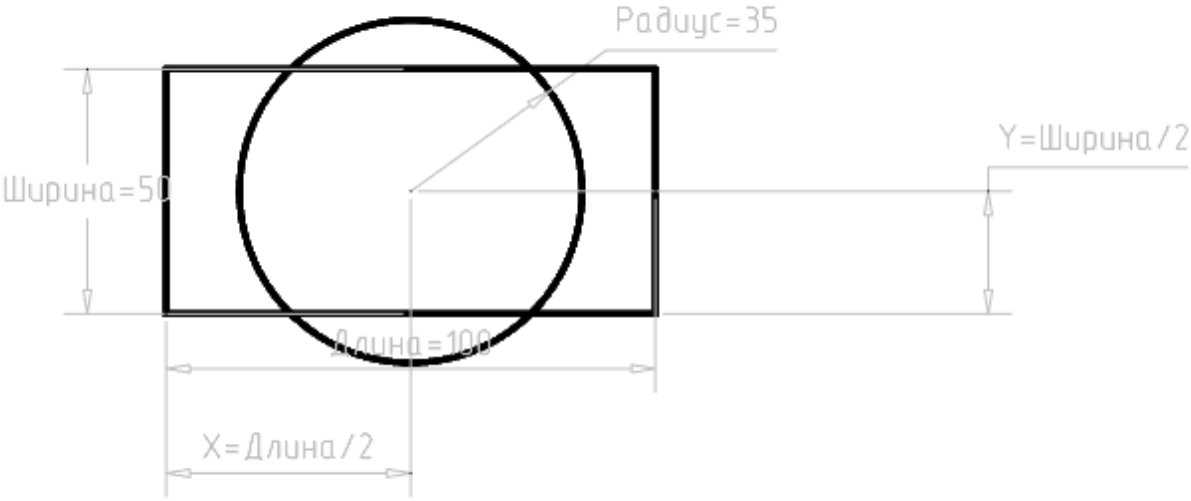
Каждой размерной зависимости можно давать свое имя и свое выражение.

Зададим выражения для размещения центра окружности в центре прямоугольника.



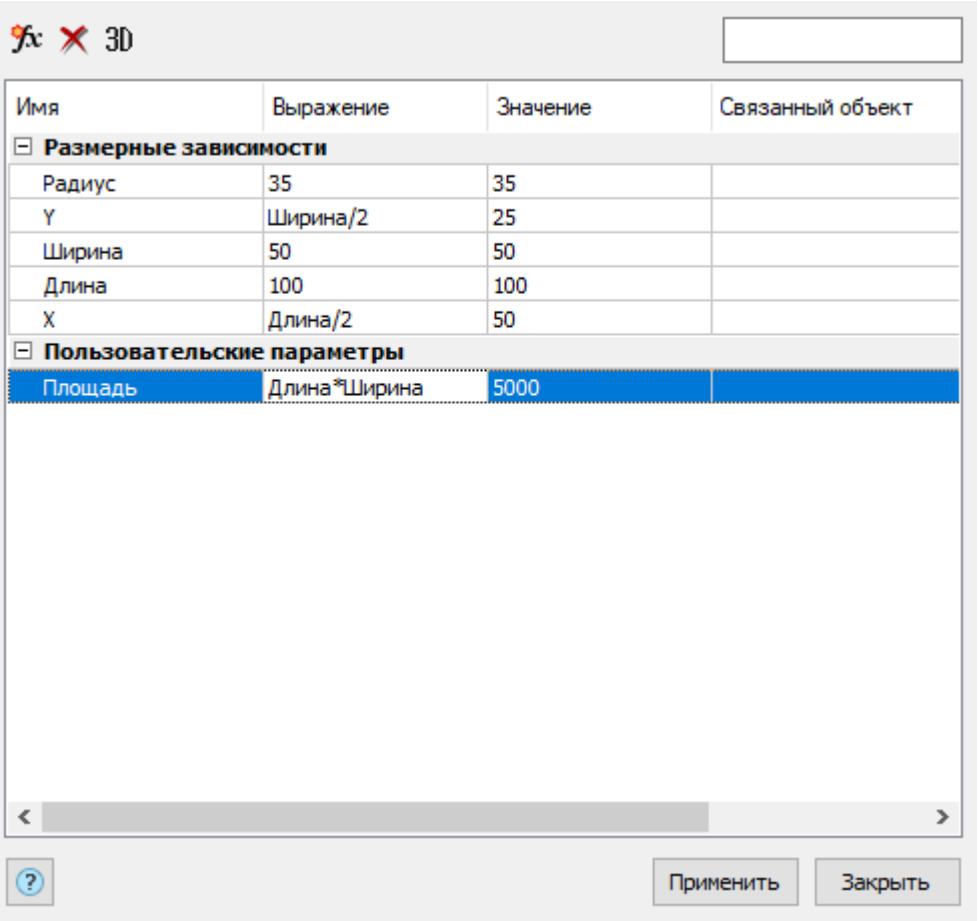
Имя	Выражение	Значение	Связанный объект
Размерные зависимости			
Радиус	35	35	
Y	Ширина/2	25	
Ширина	50	50	
Длина	100	100	
X	Длина/2	50	

Применить Закрыть



Теперь зададим равенство площадей круга и прямоугольника.

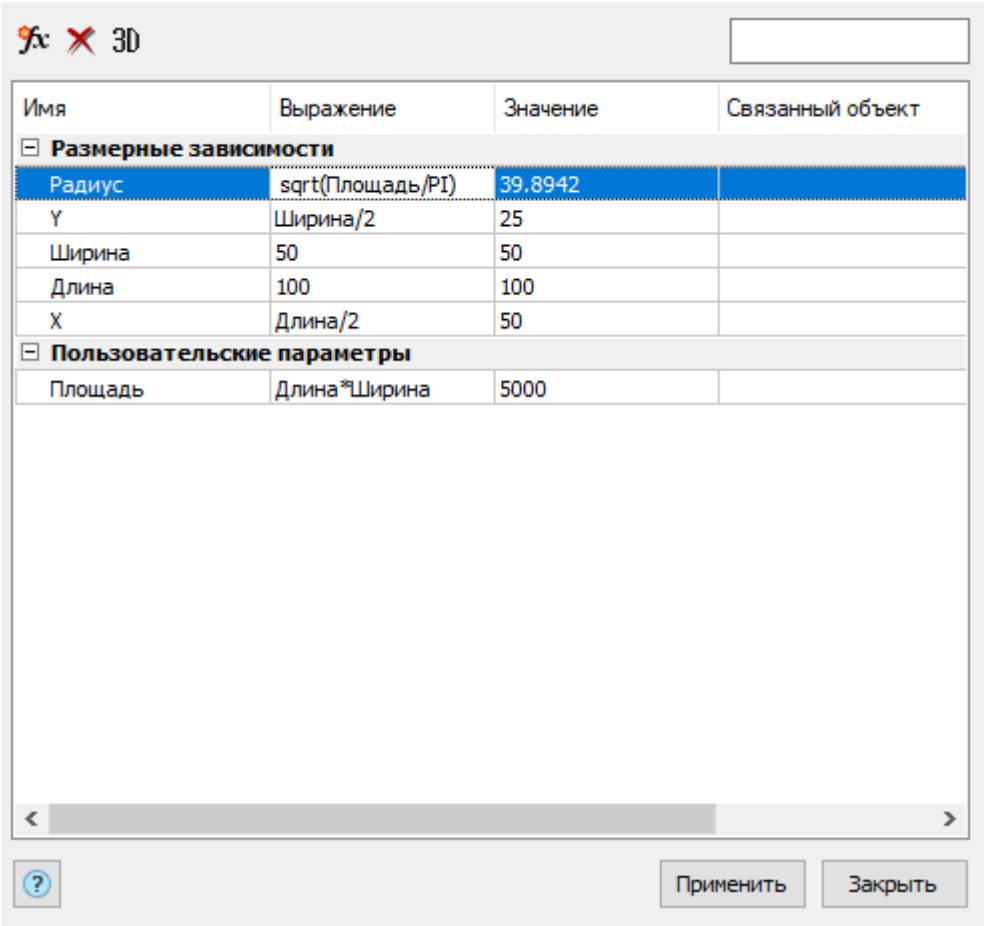
Для этого необходимо ввести пользовательский параметр **Площадь**.



Имя	Выражение	Значение	Связанный объект
Размерные зависимости			
Радиус	35	35	
Y	Ширина/2	25	
Ширина	50	50	
Длина	100	100	
X	Длина/2	50	
Пользовательские параметры			
Площадь	Длина*Ширина	5000	

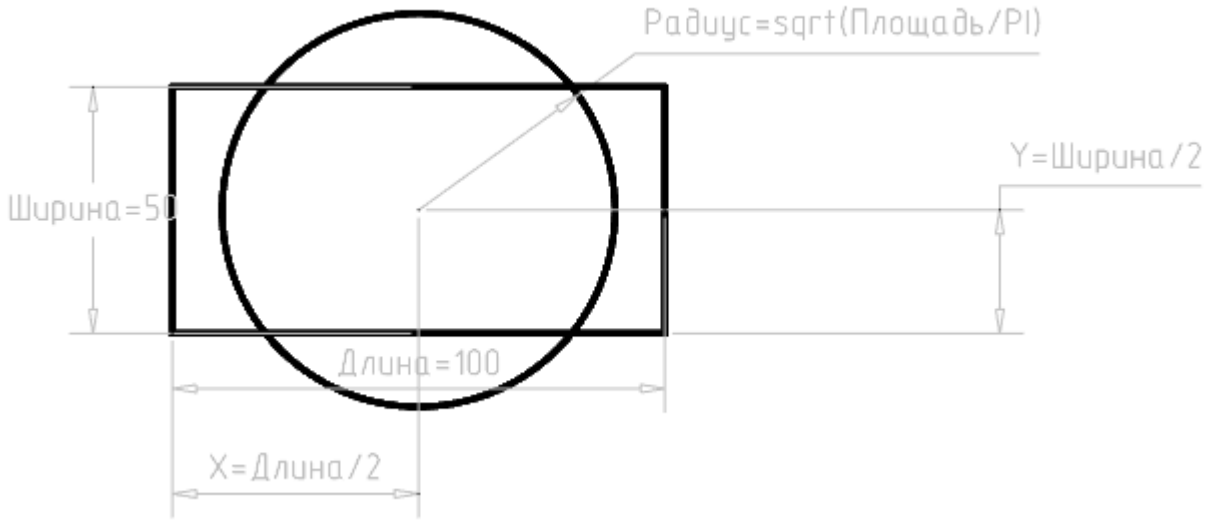
Применить Закрыть

Задаем выражение для радиуса окружности.



Имя	Выражение	Значение	Связанный объект
Размерные зависимости			
Радиус	sqrt(Площадь/PI)	39.8942	
Y	Ширина/2	25	
Ширина	50	50	
Длина	100	100	
X	Длина/2	50	
Пользовательские параметры			
Площадь	Длина*Ширина	5000	

Применить Закрыть



Можно было задать равенство площадей круга и прямоугольника без введения пользовательского параметра, введя выражение вида: **sqrt((Длина*Ширина)/PI)**.

Операторы и функции

Операторы

Для параметризации размерных зависимостей и пользовательских параметров используются операторы:

Оператор	Описание
+	Сложение
-	Вычитание
%	Модуль с плавающей точкой
*	Умножение
/	Деление
^	Возведение в степень
()	Круглые скобки
.	Десятичный разделитель

При вычислении выражений используется следующий стандартный порядок расчета:

- вычисляются выражения в скобках, начиная со скобок максимальной вложенности;
- операторы в стандартном порядке:
  - унарное отрицание (отрицательное значение);
  - возведение в степень;
  - умножение и деление;
  - сложение и вычитание;
- операции с равными приоритетами выполняются слева направо.

Функции

В выражениях можно использовать следующие функции:

Назначение	Синтаксис
Косинус	cos (выражение)
Синус	sin (выражение)
Касательная	tan (выражение)
Арккосинус	acos (выражение)
Арксинус	asin (выражение)
Арктангенс	atan (выражение)
Гиперболический косинус	cosh (выражение)
Гиперболический синус	sinh (выражение)
Гиперболический тангенс	tanh (выражение)
Гиперболический арккосинус	acosh (выражение)
Гиперболический арксинус	asinh (выражение)
Гиперболический арктангенс	atanh (выражение)
Квадратный корень	sqrt (выражение)
Сигнум-функция (-1, 0, 1)	sign (выражение)
Округление до ближайшего целого числа	round (выражение)
Усечение десятичной дроби	trunc (выражение)
Округление в меньшую сторону	floor (выражение)
Округление в большую сторону	ceil (выражение)
Абсолютная величина	abs (выражение)
Наибольший элемент в последовательности	max (выражение 1; выражение 2)
Наименьший элемент в последовательности	min (выражение 1; выражение 2)
Градусы в радианы	d2r (выражение)
Радианы в градусы	r2d (выражение)
Логарифм, основание e	ln (выражение)
Логарифм, основание 10	log (выражение)
Степень, основание e	exp (выражение)
Степень, основание 10	exp10 (выражение)
Степенная функция	pow (выражение 1; выражение 2)

Назначение	Синтаксис
Случайное десятичное, 0-1	Случайное

Автоналожение зависимостей

Главное меню: **Зависимости** – **Автоналожение зависимостей**

Лента: **Зависимости** – **Геометрические** – **Автоналожение зависимостей**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Автоналожение зависимостей**

Командная строка: **AUTOCONSTRAIN**

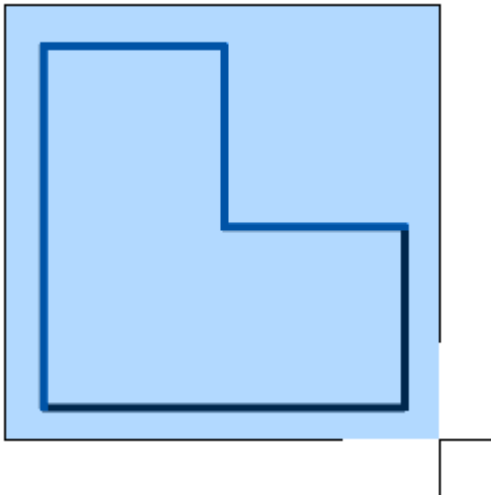
Команда автоматически устанавливает ограничения в зависимости от геометрии.

ВАЖНО! Наложение геометрических зависимостей рекомендуется использовать только в режиме эскиза.

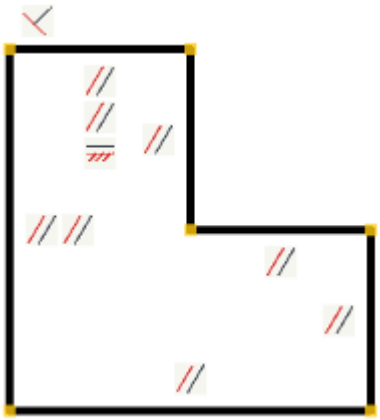
Порядок действий

1. Вызовите команду **Автоналожение зависимостей**.

2. Выберите объекты для наложения зависимостей. Выбирать можно секущей рамкой. Если объекты были выбраны перед вызовом команды **Автоналожение зависимостей**, процесс выбора объектов пропускается.



3. Нажмите ***ENTER*** для завершения выбора объектов. Система автоматически наложит необходимые зависимости.



Настройки наложения зависимостей

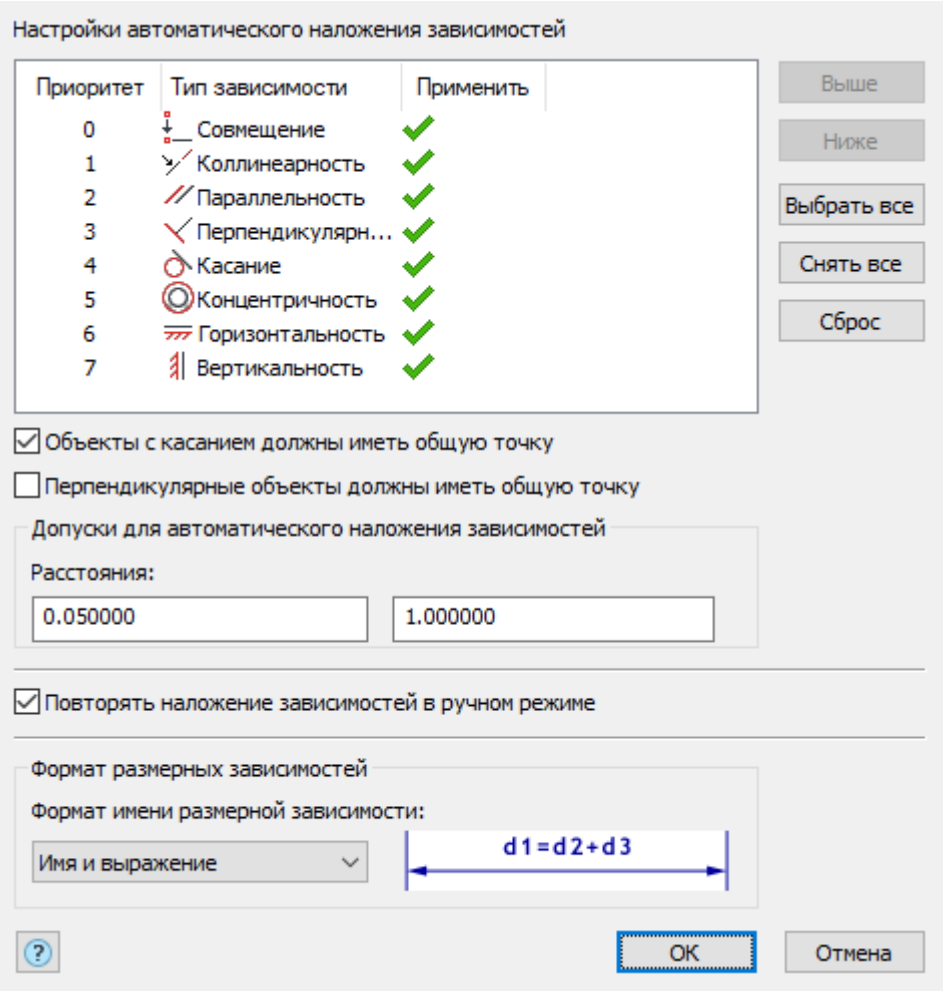
Главное меню: **Зависимости** – **Настройки наложения зависимостей**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Настройки наложения зависимостей**

Командная строка: **CONSTRAINTSETTINGS**

Порядок действий

1. Вызовите команду **Настройки наложения зависимостей**. Откроется диалог **Настройки наложения зависимостей**.



2. Произведите настройку зависимостей:

- Список **Настройки автоматического наложения зависимостей** – позволяет установить тип зависимостей и очередность их наложения. В колонке **Применить** нажатием ЛКМ настраивается активность типов зависимостей. Активные типы зависимостей могут использоваться в автоналожении зависимостей.

Список дополнен кнопками управления:

- **Выше** – перемещает выбранный тип зависимости выше по списку (повышает приоритет)
- **Ниже** – перемещает выбранный тип зависимости ниже по списку (понижает приоритет)
- **Выбрать все** – делает все типы зависимостей активными.
- **Снять все** – делает все типы зависимостей неактивными.
- **Сброс** – спрос настроек к первоначальным настройкам.

- Переключатель **Объекты с касанием должны иметь общую точку** – управляет условием, при котором автоналожение **Касания** будет происходить только для объектов с общей точкой.
- Переключатель **Перпендикулярные объекты должны иметь общую точку** – управляет условием, при котором автоналожение **Перпендикулярность** будет происходить только для объектов с общей точкой.
- Поля группы **Допуски для автоматического наложения зависимостей**:
  - **Расстояние** – максимально допустимое расстояние между контрольными точками для автоматического совмещения.
  - **Углы** – максимальный угол между объектами для автоматического наложения перпендикулярности и параллельности.
- Переключатель **Повторять наложение зависимостей в ручном режиме** – управляет циклическим режимом наложения зависимостей, а также списком зависимостей в контекстном меню при вызове зависимости.
- Список **Формат размерных зависимостей** – управляет отображением имени размерной зависимости на чертеже. При выборе формата справа от списка отображается его пример отображения.

Возможные варианты:

- **Имя** – отображает только имя размерной зависимости.
- **Значение** – отображает величину размерной зависимости.
- **Имя и выражение** – отображает имя размерной зависимости, а также параметрическое выражение зависимости. Если на зависимость не наложено никакого параметрического выражения, то **Выражение=Значение**.

3. Нажмите кнопку **OK** для подтверждения изменения настроек. Диалоговое окно **Настройки наложения зависимостей** закроется.

Показать/скрыть зависимости

Главное меню: **Зависимости** – **Показать/скрыть зависимости**

Лента: **Зависимости** – **Управление** – **Показать/скрыть зависимости**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Показать/скрыть зависимости**

Командная строка: **SHOWHIDECTRS**

Порядок действий

1. Вызовите команду **Показать/скрыть зависимости**. Если зависимости были скрыты – они будут показаны, если показаны – скрыты.

Удаление зависимостей

Главное меню: **Зависимости** – **Удаление зависимостей**

Лента: **Зависимости** – **Управление** – **Удалить зависимости**

Панель инструментов: **Зависимости** – **Удаление зависимостей**

Командная строка: **DELCONSTRAINT**

Команда удаляет зависимости с выбранного объекта.

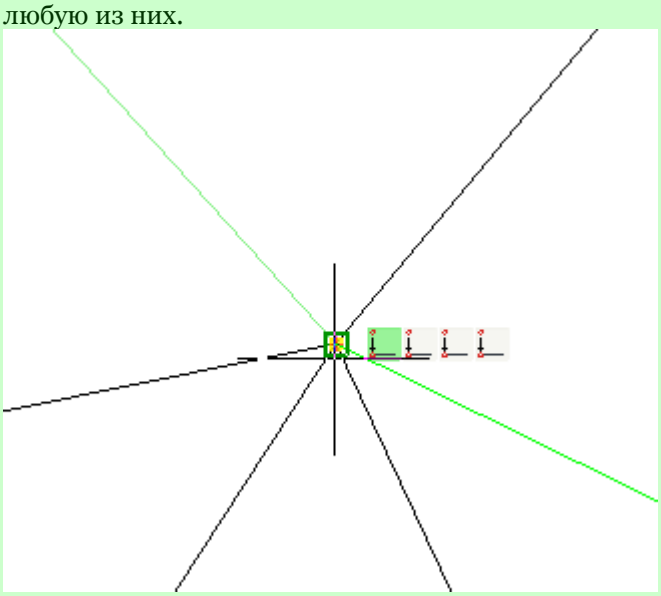
Порядок действий

1. Вызовите команду **Удалить зависимости**.

2. Укажите зависимости или объекты, у которых необходимо удалить зависимости.

3. Нажмите клавишу ***ENTER***. Удалятся выбранные зависимости, все зависимости выбранных объектов, а также зависимости, связанные с этими объектами.

ПРИМЕЧАНИЕ При наложении зависимости **Совмещение** эта зависимость отображается точкой, а не иконкой. При этом в одной точке может быть несколько зависимостей совмещения. Для удаления таких зависимостей необходимо в режиме удаления зависимостей навести курсор мыши на точку зависимости. При этом развернется весь набор **совмещений** в этой точке. Можно удалить любую из них.



Источники света

По умолчанию в визуальных стилях, поддерживающих тонирование, пространство модели освещено одним или двумя источниками света, всегда размещенными возле точки взгляда (как-бы позади смотрящего). То есть, освещение перемещается вместе с точкой взгляда и всегда подсвечивает видимый объект.

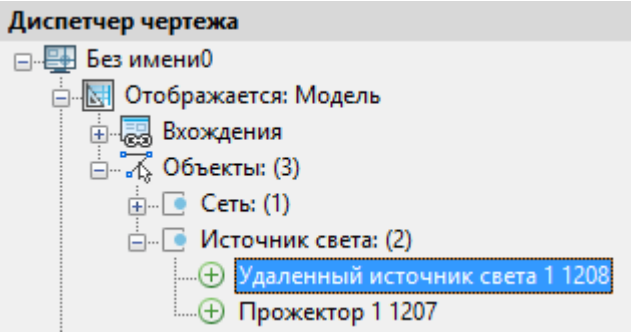
Возможно создание собственных источников света в пространстве модели четырех типов:

- Точечный источник освещения;
- Прожектор;
- Удаленный источник освещения;
- Сеточный свет.

После создания источника света, подсветка «по умолчанию» гаснет и сцену освещают только созданные в ней источники. После удаления всех источников света подсветка вновь включается.

Каждый из источников освещения имеет общие и специфичные для своего типа параметры, регулировать которые можно на функциональной панели **Свойства**.

Выбор источников света, не имеющих визуального представления, таких как **Удаленный источник освещения**, можно осуществить в **Диспетчере чертежа**.



Точечный источник света

Меню: **Вид – Тонирование – Свет > Новый точечный источник света**

Панель: **Источники света –**

Командная строка: **ТОЧСВЕТ (POINTLIGHT)**

Создание всенаправленного точечного источника освещения, имитирующего свет лампы.

Источник отображается в рабочем пространстве в виде контура небольшой сферы.

Запросы команды:

`Задайте положение источника света:`	Задать точку положения источника света.
`Задайте положение цели:`	Задать точку положения цели – точку, в которую будет направлен световой поток.
`Введите название изменяемого режима или [Имя/иНтенсивность/Состояние/Фотометрия/Затухание/Цвет/Выход]:`	Задать опции команды, если это необходимо, в противном случае просто нажать ***ENTER***.

Опции команды:

Имя	Имя источника света.
иНтенсивность	Яркость источника света: от 0 до максимально поддерживаемого значения. По умолчанию равна 1.
Состояние	Состояние источника света: включен/выключен. Отключенный источник перестает испускать свет, а его изображение в рабочем пространстве меняет цвет на салатовый.
Фотометрия	Фотометрия представляет собой измерение силы света видимых источников света.

- **Интенсивность** света в фотометрии служит мерой воспринимаемой мощности, излучаемой источником света в определенном направлении.
  - **Поток** – воспринимаемая энергия.
  - **Освещенность** – это падение общего светового потока на поверхность на единицу площади.
- **Цвет** – цвет света, испускаемого данным источником
  - **Имя цвета** – название цвета лампы из списка стандартных цветов.
  - **?** – отображение списка имён цветов.

- **Кельвин** – температура цвета по Кельвину (мин:1000 – макс:20000).

Параметр доступен, только если для системной переменной **LIGHTINGUNITS** заданы значения 1 или 2.

Затухание — Уменьшение интенсивности света (яркости) с увеличением расстояния от источника света.

Тип затухания:

- **Нет** – затухание отсутствует. И далекие, и близкие к источнику света объекты освещаются одинаково.
- **Линейная инверсия** – задание величины затухания, обратно пропорциональной расстоянию от источника света до объекта. По умолчанию интенсивность при линейной инверсии равна половине максимальной интенсивности.
- **Квадратичная инверсия** – задание величины затухания, обратно пропорциональной квадрату расстояния от источника света до объекта.

Использовать пределы – включение и отключение пределов затухания.

- **Начальный предел затухания** – определяет точку испускания света как смещение от центра освещения. По умолчанию определена как 0.
- **Конечный предел затухания** – определяет точку окончания светового луча как смещение от центра освещения. Далее этой точки свет не распространяется.

Влияние данного параметра не учитывается, если значение системной переменной **LIGHTINGUNITS** отлично от 0.

Цвет — Цвет света, испускаемого данным источником.

- **R,G,B** – цвета в соответствии с цветовой моделью RGB.
- **Номер цвета** – индекс цвета nanoCAD.
- **H,S,L** – цвета в соответствии с цветовой моделью HSL.

Выход — Завершение команды.

Прожектор

Меню: **Вид – Тонирование – Свет > Новый прожектор**

Панель: **Источники света –**

Командная строка: **ПРОЖЕКТОР (SPOTLIGHT)**

Создание направленного источника освещения, имитирующего свет фонаря или прожектора.

Прожектор отображается в рабочем пространстве в виде контура фонаря с двумя исходящими световыми конусами. Внутренний конус показывает границы света неизменной яркости, внешний определяет границы спада освещенности.

Запросы команды:

`Задайте положение источника света:`	Задать точку положения источника света.
`Задайте положение цели:`	Задать точку положения цели – точку, в которую будет направлен световой поток.

Введите название изменяемого режима или [Имя/иНтенсивность/Состояние/Фотометрия/пЯтно/спаД освещенности/Затухание/Цвет/Выход]:	Задать опции команды, если это необходимо, в противном случае просто нажать ***ENTER***.

Опции команды:

Имя — Имя источника света.

иНтенсивность — Яркость источника света: от 0 до максимально поддерживаемого значения. По умолчанию равна 1.

Состояние — Состояние источника света: включен/выключен. Отключенный источник перестает испускать свет, а его изображение в рабочем пространстве меняет цвет на салатовый.

Фотометрия — Фотометрия представляет собой измерение силы света видимых источников света.

- **Интенсивность** света в фотометрии служит мерой воспринимаемой мощности, излучаемой источником света в определенном направлении.
  - **Поток** – воспринимаемая энергия.
  - **Освещенность** – это падение общего светового потока на поверхность на единицу площади.
- **Цвет** – цвет света, испускаемого данным источником
  - **Имя цвета** – название цвета лампы из списка стандартных цветов.
  - **?** – отображение списка имён цветов.
  - **Кельвин** – температура цвета по Кельвину (мин:1000 – макс:20000).

Параметр доступен, только если для системной переменной **LIGHTINGUNITS** заданы значения 1 или 2.

пЯтно — Угол светового пучка, определяющий размер внутреннего конуса света неизменной яркости, равной значению параметра **Интенсивность**. Значение угла может находиться в диапазоне от 0 до 160 градусов (45 по умолчанию).

спаД освещенности — Угол, определяющий размер внешнего конуса света (полного светового конуса). Внутренний и внешний конусы определяют зону спада освещенности, в которой яркость от данного источника света падает от максимальной до 0.

Угол может принимать значения от 0 до 160 градусов (по умолчанию 50). Угол спада освещенности должен быть больше или равен углу яркого пятна.

Затухание — Уменьшение интенсивности света (яркости) с увеличением расстояния от источника света.

Тип затухания:

- **Нет** – затухание отсутствует. И далекие, и близкие к источнику света объекты освещаются одинаково.
- **Линейная инверсия** – задание величины затухания, обратно пропорциональной расстоянию от источника света до объекта. По умолчанию интенсивность при линейной инверсии равна половине максимальной интенсивности.
- **Квадратичная инверсия** – задание величины затухания, обратно пропорциональной квадрату расстояния от источника света до объекта.

Использовать пределы – включение и отключение пределов затухания.

- **Начальный предел затухания** – определяет точку испускания света как смещение от центра освещения. По умолчанию = 1.
- **Конечный предел затухания** – определяет точку окончания светового луча как смещение от центра освещения. Далее этой точки свет не распространяется.

Влияние данного параметра не учитывается, если значение системной переменной **LIGHTINGUNITS** отлично от 0.

Цвет — Цвет света, испускаемого данным источником.

- **R,G,B** – цвета в соответствии с цветовой моделью RGB.
- **Номер цвета** – индекс цвета nanoCAD.
- **H,S,L** – цвета в соответствии с цветовой моделью HSL.

Выход — Завершение команды.

Удаленный источник света

Меню: **Вид – Тонирование – Свет > Новый удаленный источник света**

Панель: **Источники света –**

Командная строка: **УДАЛСВЕТ (DISTANTLIGHT)**

Создание удаленного источника освещения, имитирующего свет от солнца или иного очень удаленного источника.

Этот источник не имеет визуального отображения в рабочем пространстве, поэтому его выбор удобно производить из функциональной панели **Диспетчер чертежа**, с последующим редактированием свойств на панели **Свойства**.

Запросы команды:

`Задайте направление распространения света ОТ:`	Указать первую точку для задания направления светового потока.
`Задайте направление распространения света К:`	Задать вторую точку, в направлении которой будет проходить световой поток.
`Введите название изменяемого режима или [Имя/иНтенсивность/Состояние/Фотометрия/Цвет/Выход]:`	Задать опции команды, если это необходимо, в противном случае просто нажать ***ENTER***.

Опции команды:

Имя — Имя источника света.

иНтенсивность — Яркость источника света: от 0 до максимально поддерживаемого значения. По умолчанию равна 1.

Состояние — Состояние источника света: включен/выключен. Отключенный источник перестает испускать свет.

Фотометрия — Фотометрия представляет собой измерение силы света видимых источников света.

- **Интенсивность** света в фотометрии служит мерой воспринимаемой мощности, излучаемой источником света в определенном направлении.
    - **Поток** – воспринимаемая энергия.
    - **Освещенность** – это падение общего светового потока на поверхность на единицу площади.
- **Цвет** – цвет света, испускаемого данным источником
    - **Имя цвета** – название цвета лампы из списка стандартных цветов.
    - **?** – отображение списка имён цветов.
    - **Кельвин** – температура цвета по Кельвину (мин:1000 – макс:20000).

Параметр доступен, только если для системной переменной **LIGHTINGUNITS** заданы значения 1 или 2.

Цвет — Цвет света, испускаемого данным источником.

- **R,G,B** – цвета в соответствии с цветовой моделью RGB.
- **Номер цвета** – индекс цвета nanoCAD.
- **H,S,L** – цвета в соответствии с цветовой моделью HSL.

Выход — Завершение команды.

Сеточный свет

Меню: **Вид – Тонирование – Свет >** **Новый сеточный цвет**

Панель: **Источники света –**

Командная строка: **СЕТСВЕТ (WEBLIGHT)**

Создание точного трехмерного распределения интенсивности освещения для источника света.

Запросы команды:

`Задайте положение источника света:`	Задать точку положения источника света.
`Задайте положение цели:`	Задать точку положения цели – точку, в которую будет направлен световой поток.
`Введите название изменяемого режима или [Имя/иНтенсивность/Состояние/Фотометрия/сеткА/Затухание/Цвет/Выход]:`	Задать опции команды, если это необходимо, в противном случае просто нажать ***ENTER***.

Опции команды:

Имя — Имя источника света.

иНтенсивность — Яркость источника света: от 0 до максимально поддерживаемого значения. По умолчанию равна 1.

Состояние — Состояние источника света: включен/выключен. Отключенный источник перестает испускать свет.

Фотометрия — Фотометрия представляет собой измерение силы света видимых

источников света.

- **Интенсивность** света в фотометрии служит мерой воспринимаемой мощности, излучаемой источником света в определенном направлении.
  - **Поток** – воспринимаемая энергия.
  - **Освещенность** – это падение общего светового потока на поверхность на единицу площади.
- **Цвет** – цвет света, испускаемого данным источником
  - **Имя цвета** – название цвета лампы из списка стандартных цветов.
  - ? – отображение списка имён цветов.
  - **Кельвин** – температура цвета по Кельвину (мин:1000 – макс:20000).

Параметр доступен, только если для системной переменной **LIGHTINGUNITS** заданы значения 1 или 2.

Сетка

Определение интенсивности света в точках сферической сетки.

- **Файл** – указать файл с расширением **.ies**, который следует использовать для определения свойств сетки.
- **X** – задание поворота сетки вокруг оси X.
- **Y** – задание поворота сетки вокруг оси Y.
- **Z** – задается поворот сетки вокруг оси Z.

Затухание

Уменьшение интенсивности света (яркости) с увеличением расстояния от источника света.

Тип затухания:

- **Нет** – затухание отсутствует. И далекие, и близкие к источнику света объекты освещаются одинаково.
- **Линейная инверсия** – задание величины затухания, обратно пропорциональной расстоянию от источника света до объекта. По умолчанию интенсивность при линейной инверсии равна половине максимальной интенсивности.
- **Квадратичная инверсия** – задание величины затухания, обратно пропорциональной квадрату расстояния от источника света до объекта.

Использовать пределы – включение и отключение пределов затухания.

- **Начальный предел затухания** – определяет точку испускания света как смещение от центра освещения. По умолчанию = 1.
- **Конечный предел затухания** – определяет точку окончания светового луча как смещение от центра освещения. Далее этой точки свет не распространяется.

Влияние данного параметра не учитывается, если значение системной переменной **LIGHTINGUNITS** отлично от 0.

Цвет

Цвет света, испускаемого данным источником.

- **R,G,B** – цвета в соответствии с цветовой моделью RGB.
- **Номер цвета** – индекс цвета nanoCAD.
- **H,S,L** – цвета в соответствии с цветовой моделью HSL.

Выход

Завершение команды.

Фактуры

Фактуры используются для улучшенной визуализации трехмерных объектов и сцен. Они придают объектам более реалистичный внешний вид. Фактура как объект nanoCAD представляет собой совокупность настроек и текстур, определяющих внешний вид поверхности трехмерных объектов и имитирующих материалы реального мира. В результате применения фактуры, объект может выглядеть сделанным из дерева, пластмассы, металла, быть глянцевым или матовым, иметь сложную текстуру или не отражать свет вообще.

Фактуры можно просматривать, редактировать и назначать объектам.

Обозреватель фактур

Обозреватель фактур отображает все фактуры в документе, позволяет создавать, редактировать и назначать фактуры объектам чертежа.

Лента: **Вид** – **Визуализация** > **Обозреватель фактур**

Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Обозреватель фактур**

Меню: **Вид** – **Тонирование** > **Обозреватель фактур...**

Меню: **Вид** – **Панели** – **Функциональные панели** > **Обозреватель фактур...**

Командная строка: **ФАКТУРЫ** (**COVERINGBROWSER**)

Обозреватель фактур отображается в виде функциональной панели, содержащей все фактуры текущего документа:

Добавление новой фактуры с набором свойств по умолчанию. Имя новой фактуры *По умолчанию (N)*, где *N* – порядковый номер созданной фактуры. Имя можно изменить командой **Переименовать** контекстного меню выбранной фактуры.

Удаление выбранной фактуры. Выбор нескольких фактур можно выполнить с помощью клавиш ***SHIFT*** и ***CTRL***.

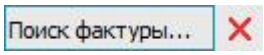
Удаление всех фактур в обозревателе за исключением Глобальный.

Редактирование выбранной фактуры.

Изменение формата представления фактур в виде значков или в виде списка .

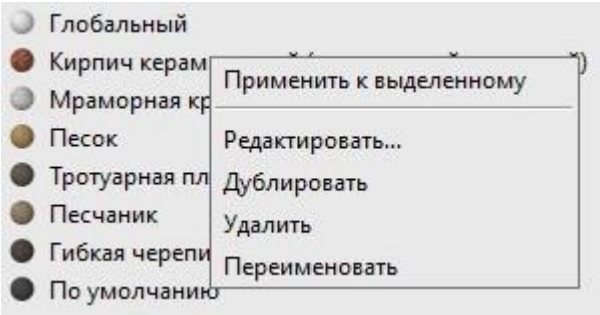
Изменение отображения фактур на сфере или на плоскости .

Применение выбранной фактуры к выбранным на чертеже объектам. Двойной щелчок на фактуре также накладывает её на выбранные объекты.



Поле поиска фактуры по имени. Кнопка поля сбрасывает результаты поиска.

По щелчку правой кнопкой на фактуре открывается контекстное меню с дополнительным списком доступных действий:



Применить к выделенному — Наложение фактуры на выбранные трёхмерные объекты рабочего пространства или отдельные грани трёхмерных объектов. Отдельные грани объектов могут быть выбраны с зажатой клавишей ***CTRL***.

Редактировать... — Редактирование фактуры в Редакторе фактур.

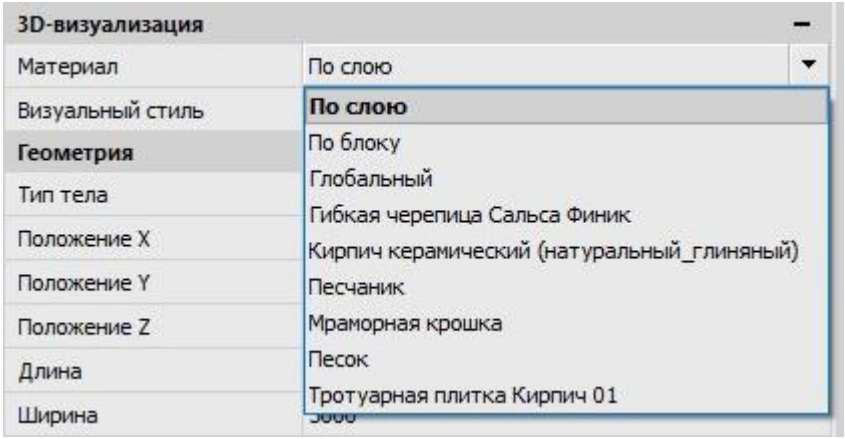
Дублировать — Создание новой фактуры, идентичной данному образцу.

Удалить — Удаление фактуры.

Переименовать — Изменение имени фактуры.

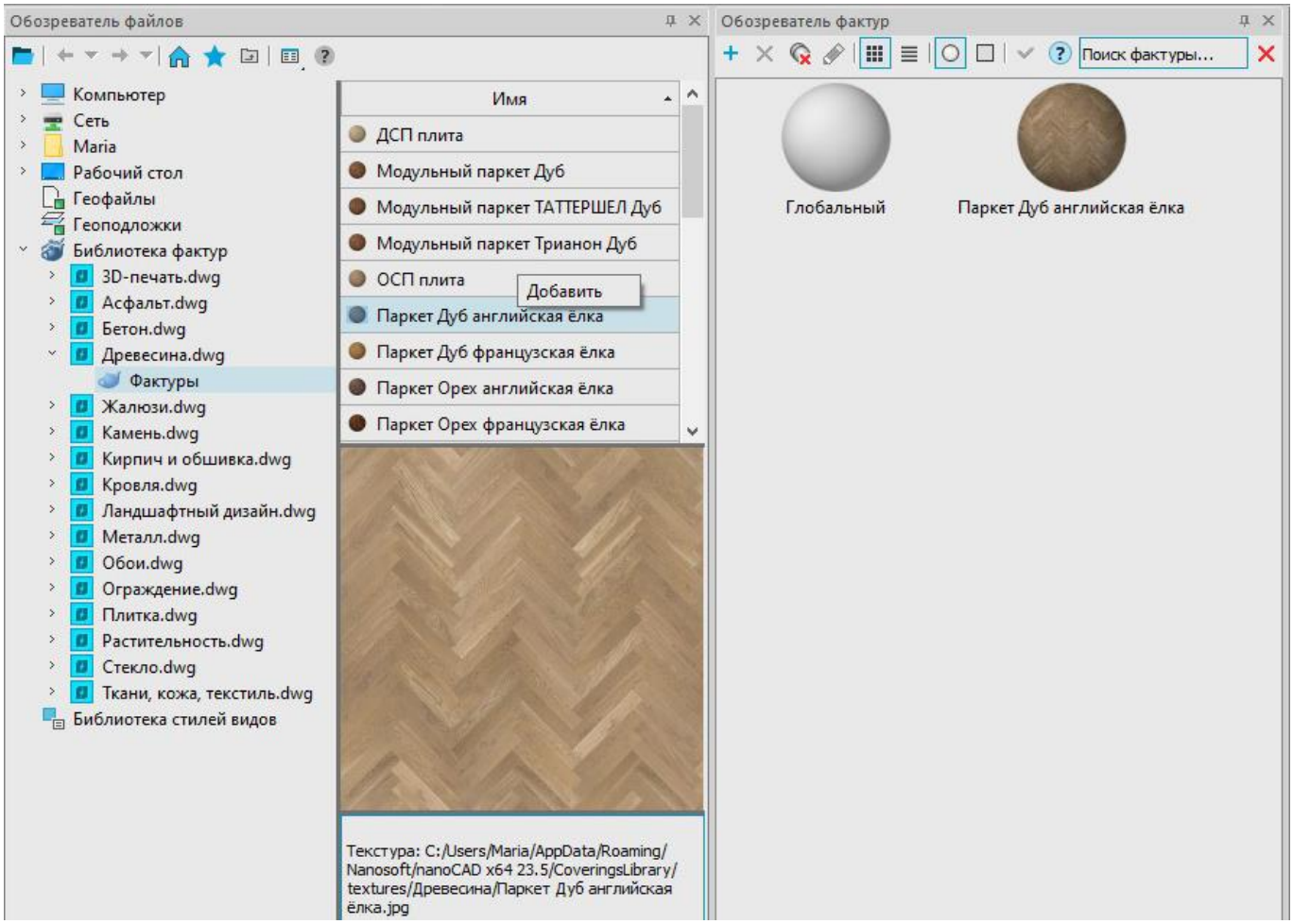
Имя должно содержать не менее одного символа. Имена не должны дублироваться. Недопустимые символы для имени фактуры: < > / \ “ ” : ; ? * | , = `.

Назначать фактуру выбранным объектам или граням можно также на функциональной панели **Свойства** в группе **3D-визуализация** в выпадающем списке параметра **Материал**:



Библиотека фактур

В чертеж можно добавить фактуры из библиотеки фактур, которая доступна как отдельный раздел в **Обозревателе файлов**. В нем можно просмотреть фактуры библиотеки и добавить в текущий документ двойным щелчком или командой контекстного меню. Используя перетаскивание в область чертежа, возможно добавление сразу нескольких фактур.



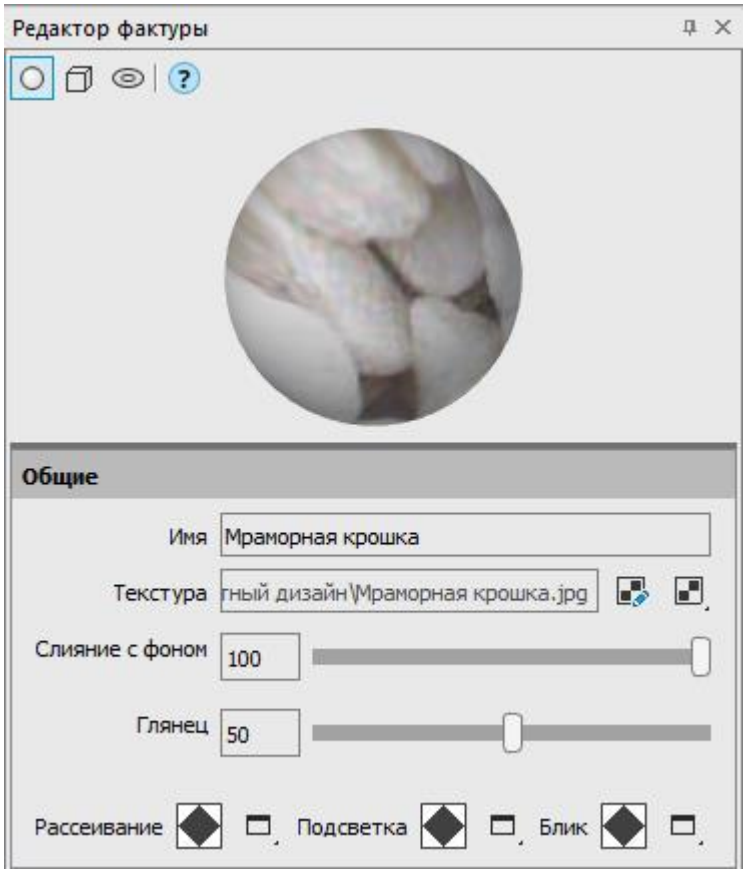
По умолчанию библиотека фактур расположена в папке C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD 24.1\CoveringsLibrary\. Изменить ее расположение можно в разделе **Стандартные папки** диалога **Настройки**. Там же есть возможность добавлять пользовательские библиотеки фактур.

Редактор фактуры

Контекстное меню фактуры в **Обозревателе фактур**: **Редактировать...**

Командная строка: **COVERINGEDITOR**

Редактор фактуры позволяет редактировать параметры фактуры, выбранной в **Обозревателе фактур**, и открывать панель **Редактор текстур** для редактирования текстуры.



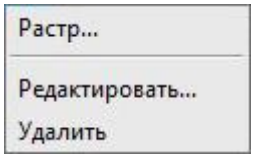
Выбор типа трёхмерной формы для предварительного просмотра: сфера, куб или тор. Форму можно приближать, удалять и поворачивать с помощью мыши.

Имя — Поле для задания имени фактуры.

Текстура — Отображение пути, по которому расположен растровый файл текстуры.

Открытие/закрытие панели **Редактор текстур**.

Выбор и редактирование растрового файла текстуры.



Растр – выбор нового файла текстуры для данной фактуры. Возможно использование растровых форматов *.jpg, *.jpeg, *.tiff, *.tif, *.bmp, *.png.

Редактировать – открытие панели **Редактор текстур** для редактирования текстуры. Пункт становится доступен только после выбора файла текстуры пунктом **Растр**.

Удалить – удалить ссылку на файл текстуры для этой фактуры (не использовать текстуру в этой фактуре).

Слияние с фоном — Ввод в поле или задание при помощи движка значения в процентах (от 0 до 100).

Глянец — Ввод в поле или задание при помощи движка размера отражающей способности фактуры (от 0 до 100).

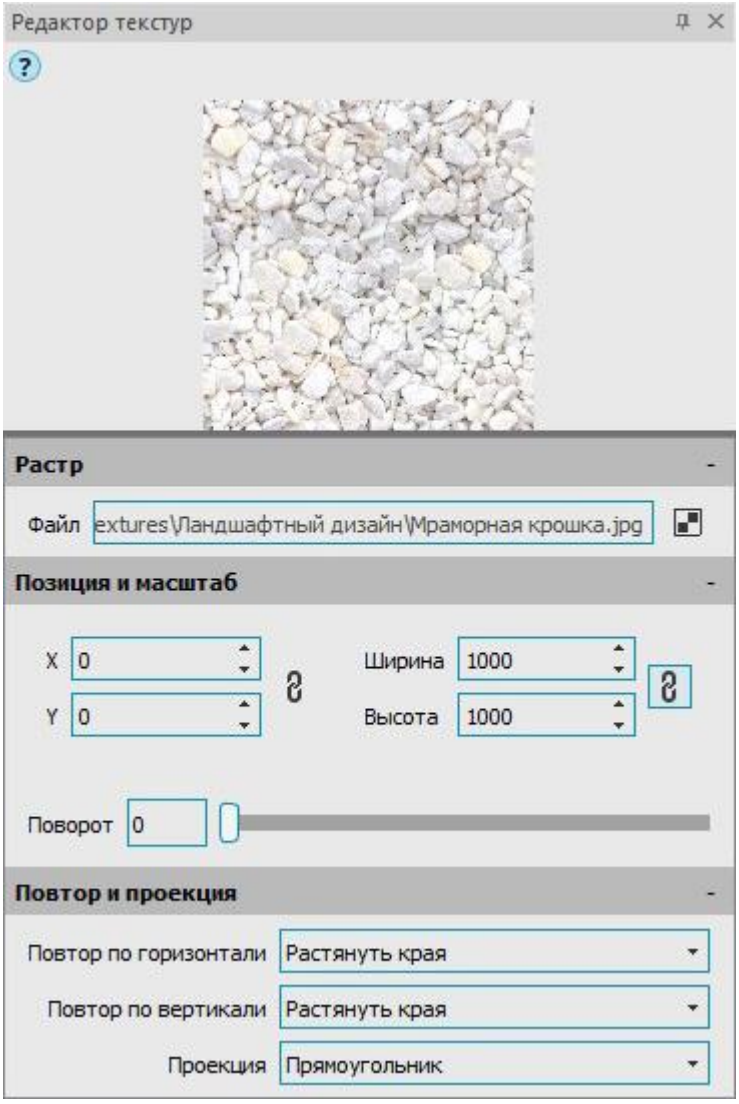
Рассеивание — Цвет освещённой части объекта (*diffuse color*). Если выбран пункт **По объекту**, цвет рассеивания будет унаследован от объекта, к которому применяется фактура.

Подсветка — Цвет объекта в области тени (*ambient color*), т. е. в области, не освещённой прямыми лучами. Обычно, цвет подсветки – это очень тёмный оттенок цвета рассеивания. Если выбран пункт **По объекту**, цвет подсветки будет унаследован от объекта, к которому применяется фактура.

Блик — Цвет блика (*specular color*). Если выбран пункт **По объекту**, цвет блика будет унаследован от объекта, к которому применяется фактура.

Редактор текстур

Редактор текстур позволяет настраивать параметры текстуры для редактируемой фактуры: позиционировать её на поверхности объекта, указывать параметры масштабирования, повторения, способ наложения на объект. Изменения, вносимые в параметры, отображаются в области предварительного просмотра в **Редакторе фактур**.



Растр

Файл Отображение пути, по которому расположен растровый файл текстуры.

Выбор нового файла текстуры.

Позиция и масштаб

X Y Смещение базовой точки текстуры вдоль оси X и Y.

– кнопка синхронизации смещения по горизонтали и вертикали.

Ширина Высота Размеры растра по ширине и высоте.

– кнопка сохранения пропорций, при изменении ширины, изменяется также и высота, и наоборот.

Поворот Ввод в поле или задание при помощи движка значения угла поворота растра (от 0 до 360).

Повтор и проекция

Повтор по горизонтали **Повтор по вертикали**	Выбор схемы заполнения поверхности текстурой по горизонтали и вертикали: **Растянуть края**, **Обрезка**, **Унаследовать**, **Зеркало**, **Плитка**.
Проекция	Метод проецирования текстуры на поверхность. Параметр, позволяющий наилучшим образом подобрать наложение текстуры в зависимости от формы объекта: **Прямоугольник**, **Цилиндр**, **Унаследовать**, **Плоская проекция**, **Сфера**.

Для создания новой фактуры:

1. Открыть функциональную панель **Обозреватель фактур** (**ФАКТУРЫ**).
2. На панели нажать кнопку **Новая фактура**. Для создания фактуры на основе уже имеющейся нажать на неё правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду **Дублировать**.
3. При необходимости переименовать созданную фактуру, нажав на неё правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрав команду **Переименовать**.
4. Для перехода в **Редактор фактуры** нажать на созданную фактуру правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду **Редактировать...**.
5. В панели **Редактор фактуры** установить необходимые параметры фактуры, контролируя результат в окне предварительного просмотра.
6. Для задания текстуры нажать кнопку **Растр...** и указать путь к растровому файлу текстуры.
7. Нажав кнопку , перейти в панель **Редактор текстуры**, и отредактировать необходимые параметры текстуры.

Для применения фактуры:

1. Выбрать на чертеже объекты. Для выбора грани объекта использовать ***CTRL***.
2. Выделить на панели фактуру и нажать кнопку **Применить выбранную фактуру к выделенным объектам в чертеже**.
   Или нажать на фактуру правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду **Применить к выделенному**.
   Или применить фактуру двойным щелчком левой кнопки мыши на фактуре.

Для удаления фактуры:

1. Выбрать в панели **Обозреватель фактур** (**ФАКТУРЫ**) одну или несколько фактур.
2. На панели нажать кнопку **Удалить выбранные фактуры**.
3. Для удаления всех неиспользуемых фактур (за исключением фактуры Глобальный) на панели нажать кнопку **Удалить созданные фактуры**.
4. Фактуры, применённые в чертеже, не удаляются из **Обозревателя фактур**.

ИНСТРУМЕНТЫ

Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Инструменты**

Меню: **Сервис** – **Инструменты...**

Меню: **Вид** – **Панели** – **Функциональные панели** – **Инструменты...**

Панель: **Стандартная** –

Командная строка: **ИНСТРУМЕНТЫ** (**TOOLPALETTES**)

nanoCAD даёт возможность пользователю создавать и хранить свои инструменты, соответствующие часто применяемым командам, блокам, штриховкам и др.

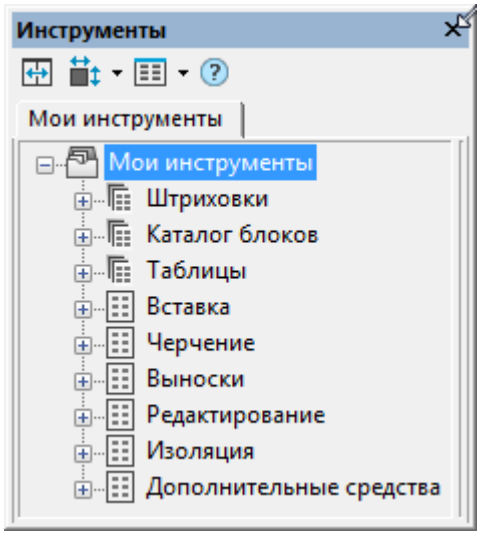
Инструмент – это команда, которая имеет значок на функциональной панели **Инструменты** и может нести значения свойств (цвета, слоя и др.). Выполнение инструмента запускает связанную с ним команду. Чаще всего инструмент создаёт в чертеже новый объект заданного типа (например, отрезок, блок или штриховку) и заданных свойств. Инструменты размещаются в наборах.

Местом хранения наборов инструментов является функциональная панель **Инструменты**, которая открывается с помощью приведенных выше пунктов меню и кнопок панелей инструментов. Путь к папке с данными о наборах инструментов текущего экземпляра nanoCAD прописан в окне настроек внутри узла **Стандартные папки**.

На функциональной панели **Инструменты** каждый инструмент представлен значком, перетаскивание которого в открытый чертеж или двойной щелчок на котором выполняет команду, вставляет блок, штриховку и т. д. Пользовательские инструменты можно экспортировать в файл с расширением .xtp и перенести на другой компьютер с последующим импортом.

В сторонних CAD-системах аналогом панели **Инструменты** являются палитры инструментов.

Механизм накопления таких инструментов пользователя позволяет собирать вместе адаптированные средства рисования для одного проекта или для одного отдела, причем без особых усилий будет достигаться единство стиля построений.



В начальном состоянии функциональная панель **Инструменты** отображает дерево, в котором размещены значки наборов с инструментами и значки групп инструментов. Дерево состоит из корневого узла **Мои инструменты** и нескольких наборов инструментов с примерами. Корневой узел имеет контекстное меню с такими пунктами:

Создать группу инструментов – создает новую группу для хранения наборов инструментов и вложенных групп;

Создать набор инструментов – создает набор для хранения инструментов;

Переименовать – переименовывает корневой узел дерева;

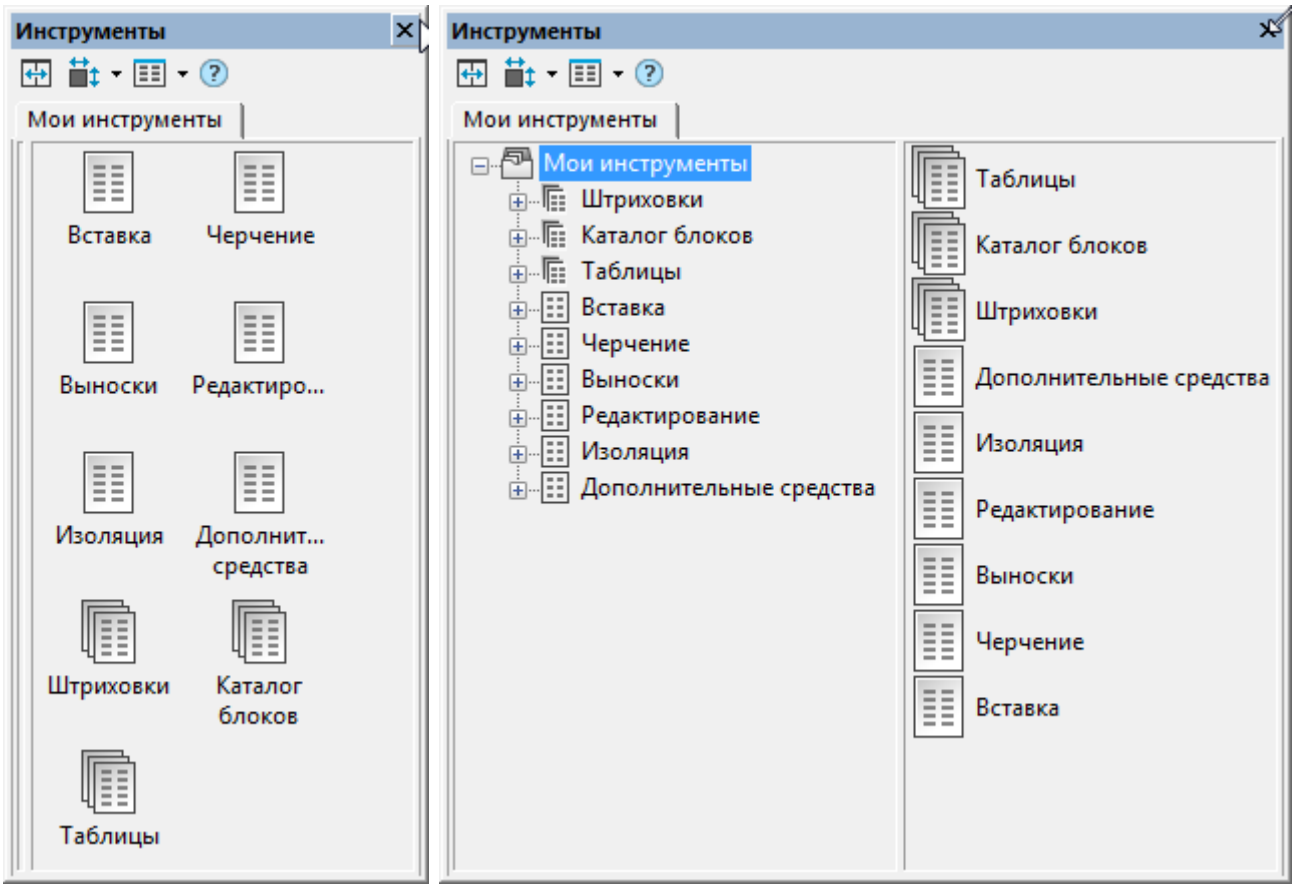
Импортировать набор... – импортирует набор инструментов из файла с расширением .xtp.

Под заголовком окна расположены три значка, которые выполняют следующие функции:

Размер кнопок	Настройка размера значков (**Мелкий**, **Средний**, **Крупный**).
Вид	Выбор варианта стандартного представления списков в окне (**Иконки**, **Список**, **Таблица**).

Активный вид Смена варианта активного вида (дерево или список).

Кнопка позволяет переключаться между вариантами активного вида: дерево или список. При этом кнопки и блокируются в представлении в форме дерева. Окно имеет сплиттер (вертикальная разделительная линия), которая находится справа в представлении в форме дерева и слева в представлении в форме списка. Перемещая сплиттер, можно перейти в представление с одновременным отображением и дерева, и списка.

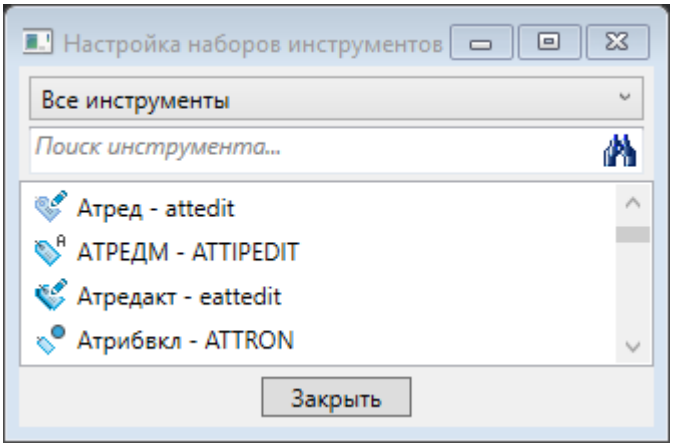


Создание набора инструментов

Набор инструментов – это место хранения инструментов, объединенных пользователем по какому-то принципу. Новый пустой набор создается с помощью пункта **Создать набор инструментов** контекстного меню корневого узла и сохраняется в этом узле. С помощью перетаскивания набор можно скопировать в нужную группу. В панели **Инструменты** может быть любое количество наборов инструментов с любыми названиями.

Набор инструментов имеет следующее контекстное меню:

- **Настройка команд...** – открывает диалоговое окно **Настройка наборов инструментов** с перечнем команд nanoCAD:



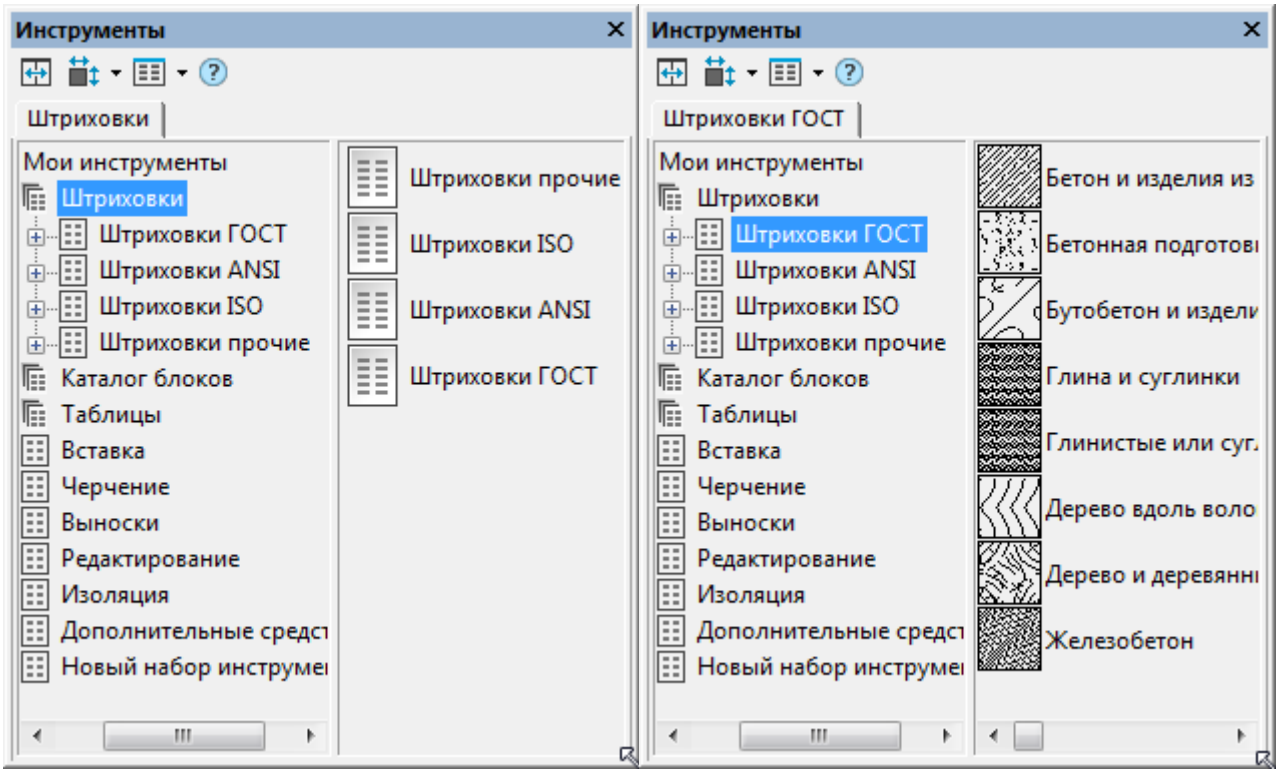
- **Переименовать** – переименовывает набор инструментов;
- **Сортировать по** – сортирует по одному из признаков (**Имя**, **Тип**);
- **Вверх** – перемещает набор на одну позицию вверх;
- **Вниз** – перемещает набор на одну позицию вниз;
- **Удалить** – удаляет выбранный набор из панели **Инструменты** или из группы.
- **Экспорт** – экспортирует набор инструментов в файл с расширением .xpt.

Создание группы инструментов

В дереве панели **Инструменты** можно создавать *группы*, которые являются аналогами папок и могут содержать наборы инструментов и вложенные группы. Для создания группы, которая должна быть дочерней относительно корневого узла дерева, необходимо воспользоваться пунктом **Создать группу инструментов** контекстного меню корневого узла. Для создания группы, дочерней относительно другой группы, следует использовать одноименный пункт контекстного меню значка родительской группы.

Включение набора в группу выполняется перетаскиванием значка набора из корневого узла или из другой группы. Вывод набора из группы в корень осуществляется перетаскиванием значка набора на корневой узел.

При одновременной работе с инструментами, наборами и группами рекомендуется использовать представление с отображением как дерева, так и списка. Тогда в правой части окна будут видны дочерние элементы для того узла, который выделен в дереве левой части. Двойной щелчок на значке в правой части панели **Инструменты** вызывает отображение содержимого соответствующей папки или набора инструментов.



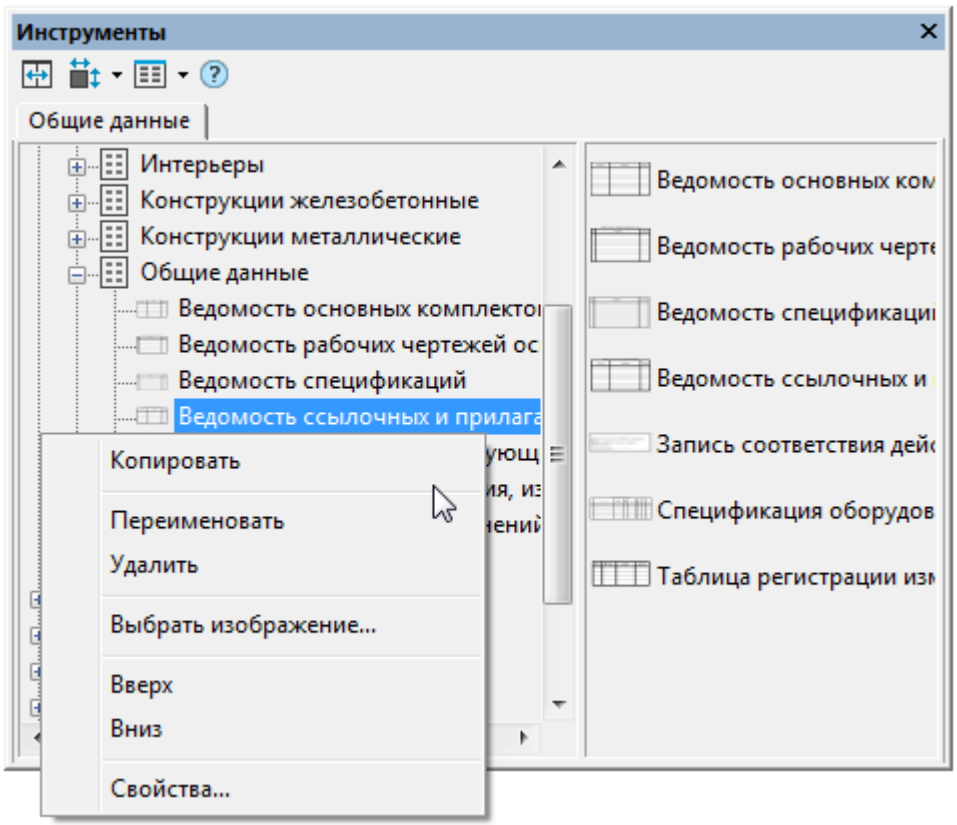
Значок группы имеет контекстное меню со следующими пунктами:

- **Создать группу инструментов** – создает дочернюю группу инструментов;
- **Переименовать** – переименовывает группу инструментов;
- **Вверх** – перемещает группу на одну позицию вверх;
- **Вниз** – перемещает группу на одну позицию вниз;
- **Удалить** – удаляет выбранную группу.

Создание инструмента

Для создания в панели **Инструменты** нового инструмента следует выбрать в чертеже или в обозревателе файлов объект нужного типа и методом drag&drop перетащить его на значок набора инструментов . В результате такой операции в наборе инструментов появится значок инструмента с некоторыми начальными значениями свойств (копируются из объекта-родителя).

Еще один способ создания инструмента – перетащить команду из окна **Настройка наборов инструментов** (окно открывается с помощью пункта **Настройка команд...** контекстного меню редактируемого набора инструментов или командой **TOOLPALETTESCUSTOMIZEMANAGER**) на значок набора в дереве панели **Инструменты** или в окно ранее созданных инструментов набора.

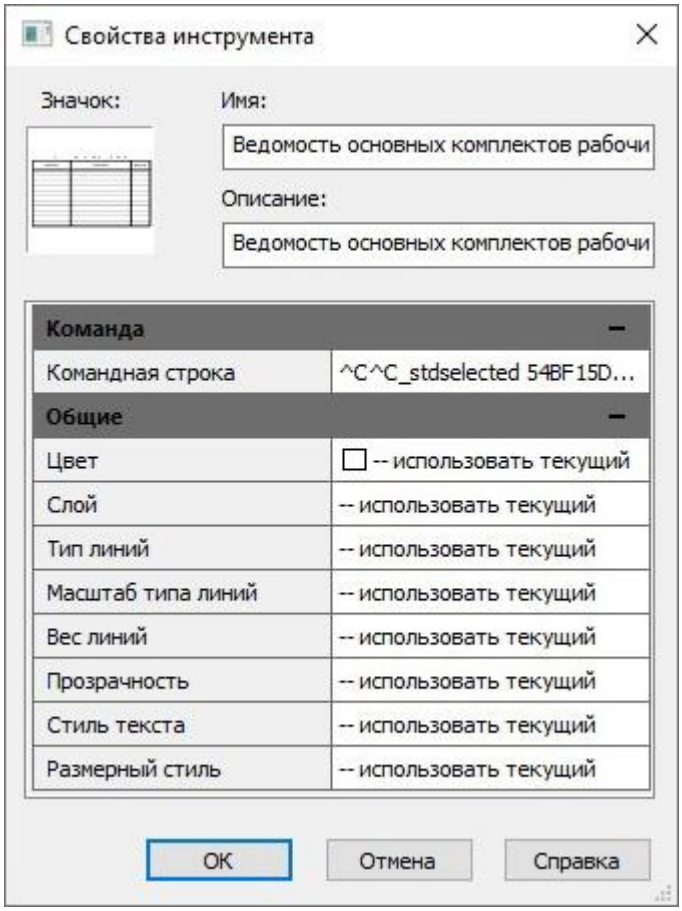


Инструмент имеет контекстное меню:

- **Копировать** – создает копию инструмента в том же наборе;
- **Переименовать** – переименовывает инструмент;
- **Удалить** – удаляет инструмент;
- **Выбрать изображение...** – открывает окно выбора файла изображения для замены значка инструмента (разрешаются файлы с расширениями .jpg, .jpeg, .tiff, .tif, .bmp, .png);
- **Вверх** – перемещает инструмент на одну позицию вверх;
- **Вниз** – перемещает инструмент на одну позицию вниз;
- **Свойства...** – открывает окно настройки свойств инструмента.

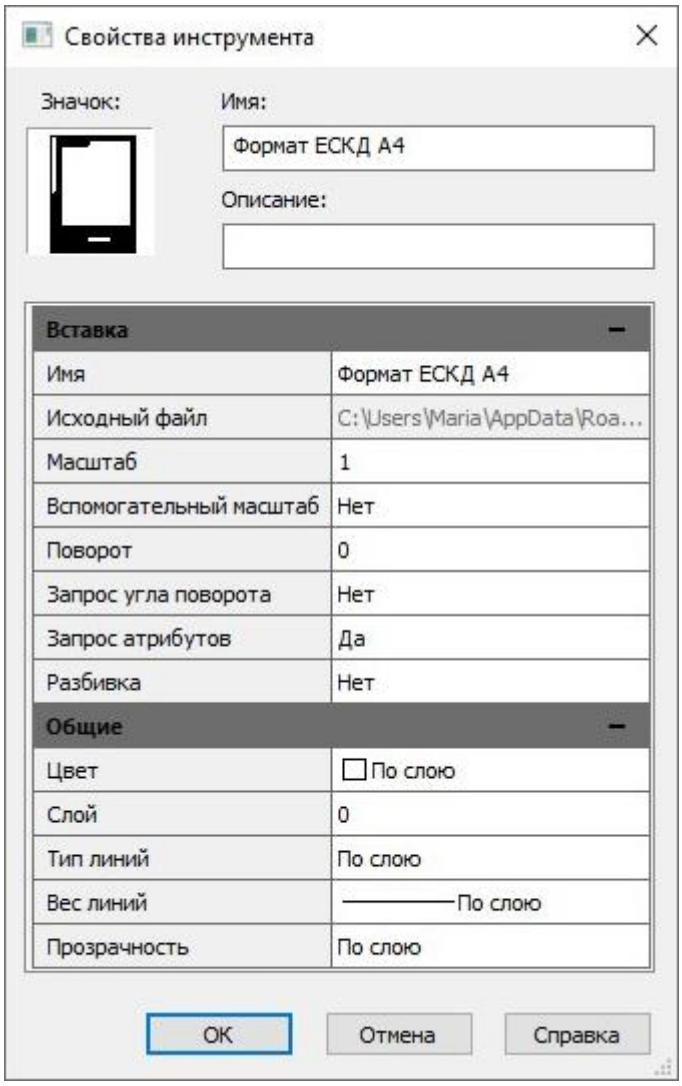
Пункт **Свойства...** открывает диалоговое окно **Свойства инструмента** с текущими настройками инструмента и свойств создаваемых им объектов.

Для большинства объектов окно свойств имеет следующий вид:



В этом окне в группе **Общие** следует задать необходимые значения свойств (цвет и др.) для объектов, которые будут строиться в чертеже с помощью данного инструмента. В параметре **Командная строка** группы **Команда** записывается та команда, которая должна запускаться с помощью данного инструмента. **Значок** имеет контекстное меню с пунктом **Выбрать изображение...**, с помощью которого можно заменить изображение на значке.

Диалоговое окно со свойствами инструмента-блока выглядит иначе:



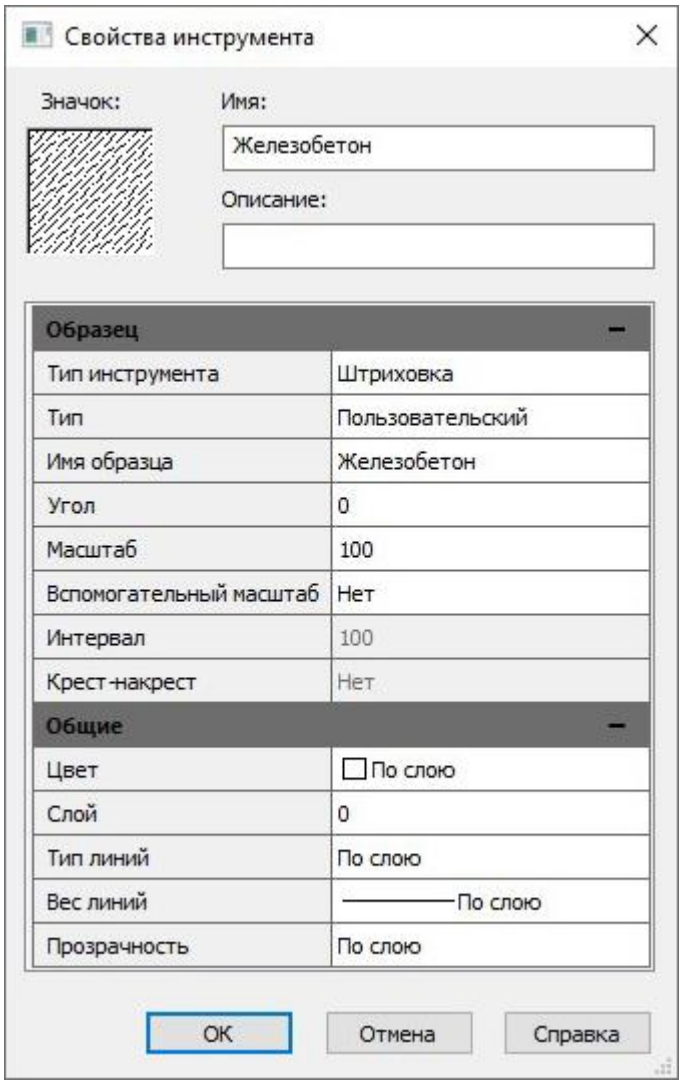
Данный инструмент создает в чертеже вхождение блока. В группе **Общие** задаются общие свойства графического объекта (цвет, слой, тип линий, вес линий и прозрачность).

В группе **Вставка** расположены специфические параметры, которые управляют процессом вставки блока:

- **Имя** – имя блока;
- **Исходный файл** – полное имя файла, из которого извлекается определение блока;
- **Масштаб** – масштабный множитель вставки;
- **Вспомогательный масштаб** – дополнительный масштабный множитель, который может быть применен при вставке блока:
    - **Dimscale** – в качестве дополнительного масштабного множителя применяется значение системной переменной **DIMSCALE**;
    - **Масштаб печати** – в качестве дополнительного масштабного множителя применяется значение масштаба печати из параметров текущей закладки чертежа;
    - **Нет** – дополнительный масштабный множитель не используется;
- **Поворот** – значение угла, применяемое в том случае, если запрос угла поворота блока отключен;
- **Запрос угла поворота** – признак запроса для ввода угла вставки (**Нет** или **Да**);
- **Запрос атрибутов** – признак запроса для включения атрибута в блок (**Да** или **Нет**);

- **Разбивка** – признак разбиения блока после вставки (**Нет** или **Да**).

Диалоговое окно со свойствами инструмента, создающего-штриховку, содержит параметры, которые специфичны именно для штриховки:



Запуск инструмента

Запуск (выполнение) инструмента осуществляется с помощью двойного щелчка на значке инструмента или с помощью перетаскивания значка в открытый чертеж. При этом выполняется команда nanoCAD, записанная в свойствах инструмента. Кроме того, создаваемый с помощью инструмента объект сразу приобретает те значения свойств (слоя, цвета, типа линий и т. д.), которые в данный момент записаны в свойствах инструмента.

Если у команды, создающей объект определенного типа (например, окружность), имеется несколько вариантов работы, то выбирается только один из них – самый употребительный. Поэтому для окружности работает вариант команды КРУГ, создающий окружность, начиная с центра. Для команды ДУГА работает вариант построения дуги по трем точкам. Это отражается в названии инструмента, которое присваивается по умолчанию.

Вставка блока с помощью инструмента-блока также выполняется перетаскиванием или двойным щелчком. Если в свойствах инструмента задано использование вспомогательного масштаба, то реальный масштаб вставки блока будет вычислен как произведение основного масштаба и вспомогательного. Если задан признак запроса угла поворота, то при вставке угол не берется из параметра **Поворот**, а выводится запрос на задание этого угла.

Удаление инструмента

Для удаления инструмента из набора используется пункт **Удалить** контекстного меню значка инструмента.

Редактирование инструмента

Если возникает необходимость в редактировании инструмента, то следует использовать пункт **Свойства...** контекстного меню этого инструмента.

Экспорт набора инструментов

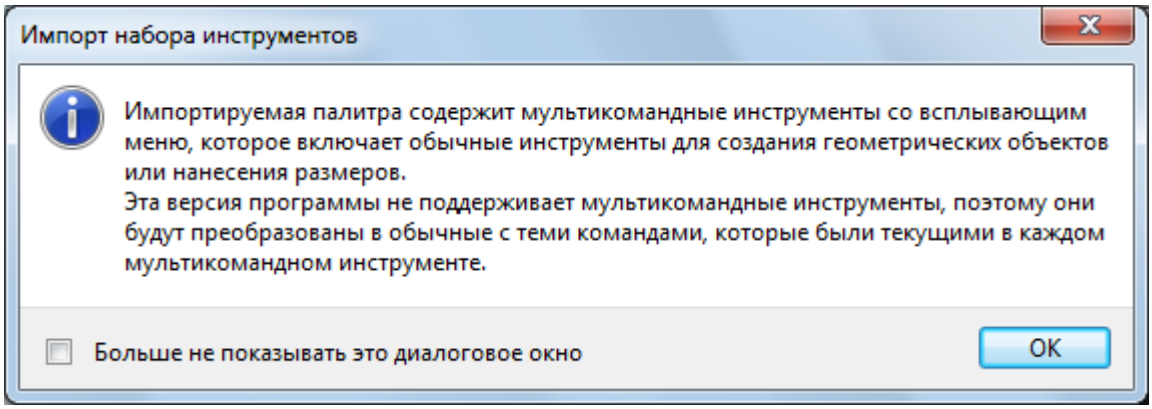
Для переноса инструментов с одного компьютера на другой следует выполнить экспорт набора в файл с расширением .xtp (с целью последующего импорта на другом компьютере).

Таким способом можно обеспечивать инструментами с одинаковыми настройками слоев, стилей и прочих свойств другие рабочие места, на которых с помощью nanoCAD выполняются работы в рамках одного проекта.

Импорт набора инструментов

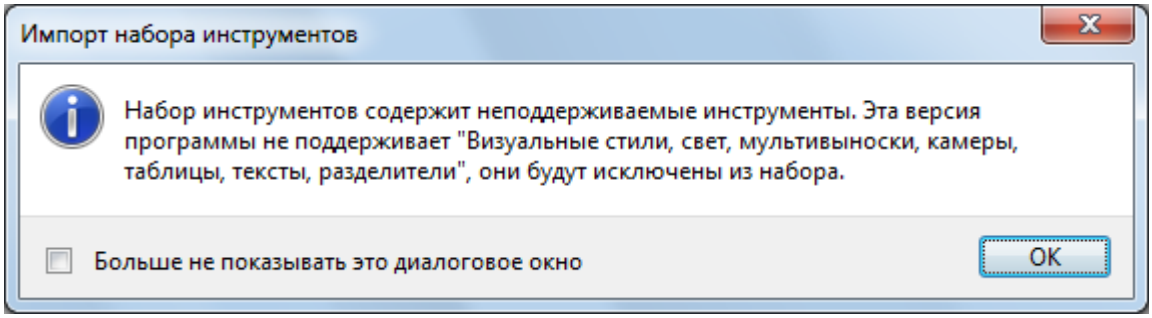
Возможен импорт наборов инструментов из XTP-файлов nanoCAD и AutoCAD (файлов с расширением .xtp, полученных с помощью операции экспорта). Для этого используется пункт **Импортировать набор** контекстного меню корневого узла дерева панели **Инструменты**.

В текущей версии nanoCAD не поддерживаются мультикомандные инструменты из системы AutoCAD (группа команд, объединенных под одним значком, обладающим свойствами панели инструментов). При попытке импорта мультикомандного инструмента появляется сообщение:



В таком случае в набор импортируется только тот инструмент, который был текущим в группе (последним выполненным).

Кроме того, в текущей версии не поддерживается ряд других инструментов, о чем выводится сообщение:



При этом набор инструментов будет создан, но его состав уменьшится.

В процессе импорта для каждого исключаемого неподдерживаемого инструмента будет выведено сообщение в командной строке, например:

```
Неподдерживаемый инструмент: Свет
Неподдерживаемый инструмент: Разделитель
Неподдерживаемый инструмент: Камера
```

ОБЛАКА ТОЧЕК

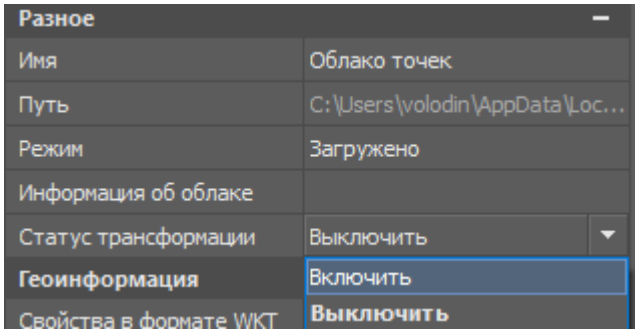
Облако точек представляет собой большой набор точек в трехмерной системе координат. В большинстве случаев, облако точек является результатом работы 3D-сканера. Данное устройство позволяет получать представление о геометрии поверхности сканируемого объекта.

ПРИМЕЧАНИЕ Векторный объект **Точка** и точка облака в программе представлены разными сущностями.

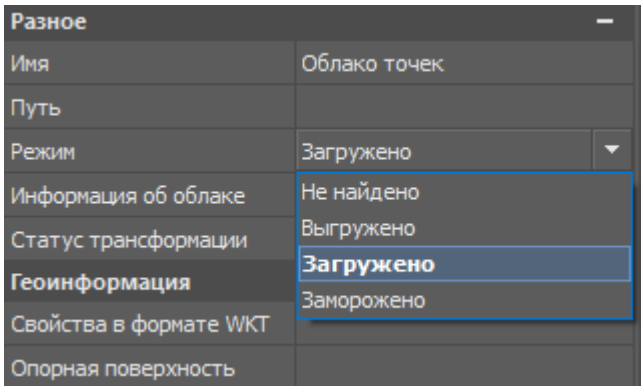
Помимо координат, точка может нести дополнительную информацию — метаданные (атрибуты). Некоторые метаданные являются результатом работы сканера (интенсивность, цвет, время и т. д.), а некоторые добавляются к точке в процессе работы с облаком (класс, нормаль и т. д.).

Облако точек представляет собой отдельный объект, некоторые свойства которого можно просмотреть и отредактировать на функциональной панели **Свойства**. Помимо специализированных операций, для облака точек доступны такие общие операции редактирования как перемещение, поворот, масштабирование, отражение, выравнивание.

Перемещение, поворот, масштабирование, отражение, выравнивание будут заблокированы, если выключен параметр **Статус трансформации**.



Так же на панели **Свойства** можно установить режим загрузки облака точек.



Для многопользовательского сетевого доступа возможна загрузка облака точек из файла NPC, размещенного на сетевом ресурсе. При импорте сетевого файла NPC данные облака точек заморожены и устанавливается абсолютный путь к файлу NPC. Становятся недоступны любые попытки модифицировать данные самого облака (файл NPC), а так же устанавливается привязка к тому файлу NPC, который был импортирован. Вместе это позволяет нескольким пользователям работать с одним файлом NPC. При этом к такому облаку полностью применимы все команды изменения облака. Аналогичную возможность переключить облако в этот режим дает изменение свойства панели **Свойства** «**Режим**» в позицию – «**Заморожено**». В этом режиме облако (файл NPC) не пересохраняется!

Импорт облаков точек

Лента: **Облака точек > Облако точек > Импорт**

Меню: **Вставка > Облако точек**

Меню: **Облака точек > Импорт**

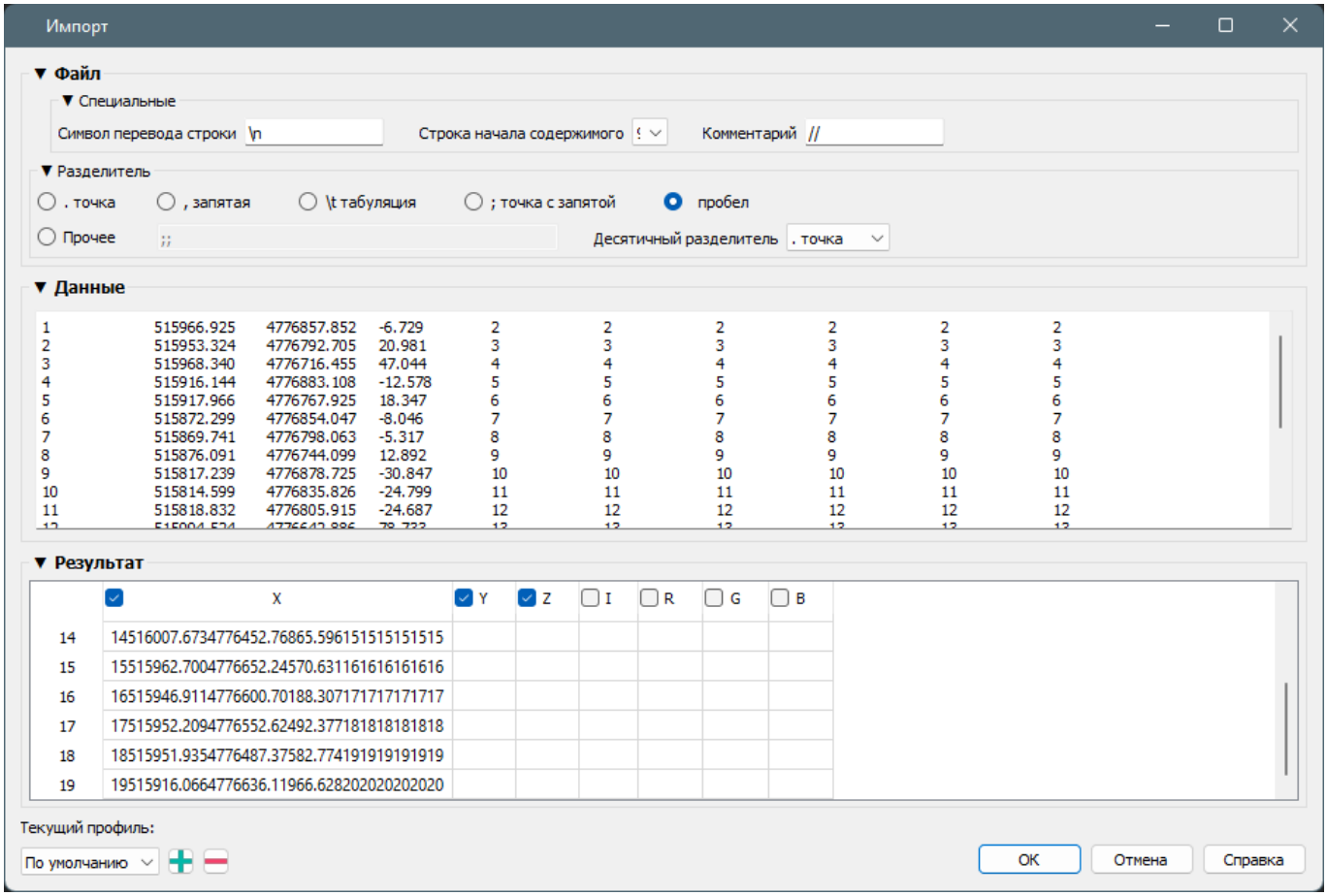
Панель: **Облака точек >**

Командная строка: **NPC_IMPORT, ОБВС, ОБЛАКОТОЧЕКВСТАВИТЬ**

Команда позволяет импортировать облака точек в пространство модели чертежа из файлов формата LAS, LAZ, BIN, PTX, PTS, PCD, TXT, XYZ, XYB, PLY, E57, RCS, RCP, NPC. Подробнее форматы файлов описаны в разделе Форматы данных облаков точек.

Мастер импорта текстовых файлов

При импорте облаков точек из текстового формата (TXT, XYZ, XYB, …) открывается диалог **Мастера импорта текстовых файлов**. Он позволяет задать правила интерпретации данных импортируемого файла.



Параметры:

Специальные

Указание символа перехода на следующую строку, строки с которой стартуют данные и символов, которые интерпретируются, как старт строки с комментариями.

Разделитель

Указание символа, разделяющего данные в текстовом файле. Можно выбрать как предопределенные (точка с запятой, символ табуляции, запятая, пробел), так и задать любой другой.

Десятичный разделитель	Указать символ, используемый для разделения целой и дробной частей значений.

Данные

Предварительный просмотр данных текстового файла.

Результат

Задается соответствие столбцов текстового файла определенным типам данных: координаты точки по X, по Y и по Z, значение интенсивности, цвет точки в раскладке RGB (красный, зеленый, синий).

В поле **Данные** отображается 100 строк из файла, а в поле **Результат** - 50.

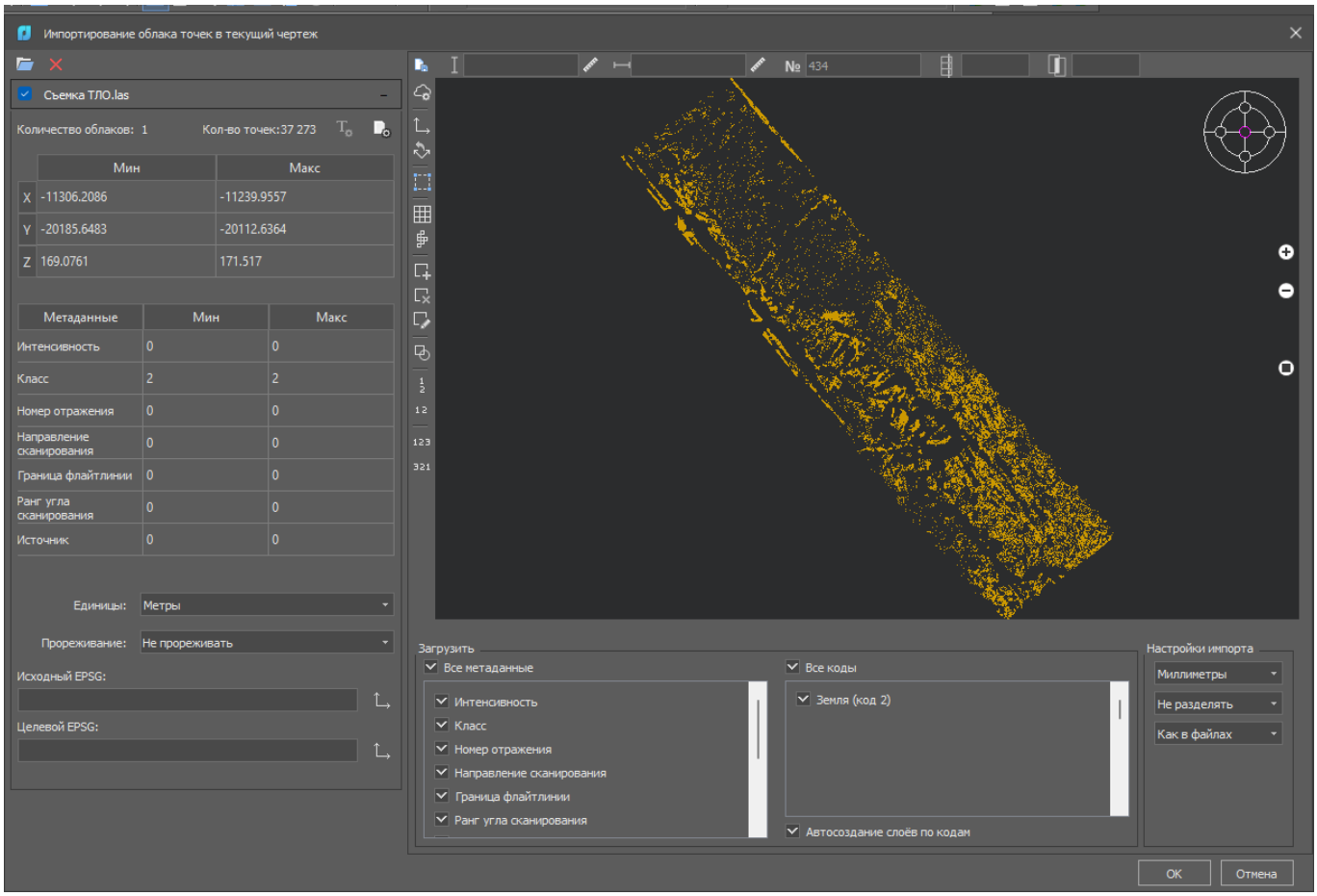
При изменении значения **Строка начала содержимого** будут отображаться следующие 50 строк.

Выбор столбцов устанавливается в соответствии с заполнением таблицы. Если столбец пустой, то **Выкл**, если данные есть, то **Вкл**.

После закрытия **Мастера импорта текстовых файлов**, открывается основной диалог импорта облаков точек.

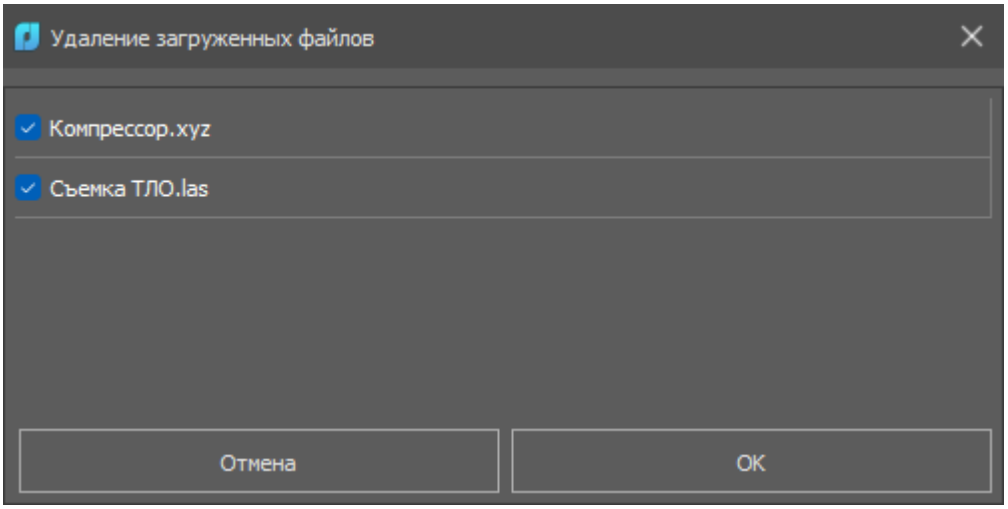
Диалог импорта облаков точек

Диалог импорта позволяет указать какие именно данные должны быть импортированы и в каком виде. Он позволяет визуально просмотреть облако точек файла и получить представление о данных, находящихся в файле.



Диалог импорта позволяет:

- одновременно импортировать несколько файлов;
- просматривать подробную информации о каждом файле и о значениях метаданных в нем;
- задать индивидуальную трансформацию облака точек из каждого файла по кодам EPSG (если облако точек имеет систему координат, описанную кодом EPSG, или пользователь задаст для него EPSG вручную);
- организовать предпросмотр облака точек в 3D, а так же осуществить выбор пространственного фрагмента в любом ракурсе, выбранном пользователем;
- задать единицы измерения исходным данным, а так же управлять единицами измерения чертежа и конвертацией данных из исходных единиц в единицы чертежа;
- задавать типы метаданных, которые необходимо импортировать из исходных данных;
- задавать классы, которые необходимо импортировать из исходных данных;
- задавать прореживание данных при импорте;
- задавать разбиение на облака по классам, источникам, отражениям;
- разбивать облака точек на блоки, как по сетке, так и вдоль полётной линии. В этом случае облако не грузится сразу в чертёж. В папке с облаком точек создаётся набор dwg-файлов, каждый из которых содержит блок – фрагмент облака, полученный разбиением исходного файла в соответствии с заданными параметрами. Функцию удобно использовать для автоматизации импорта, полученные фрагменты можно загружать в чертёж отдельно, значительно уменьшив объём используемой памяти;
- удалять файлы из списка загруженных.



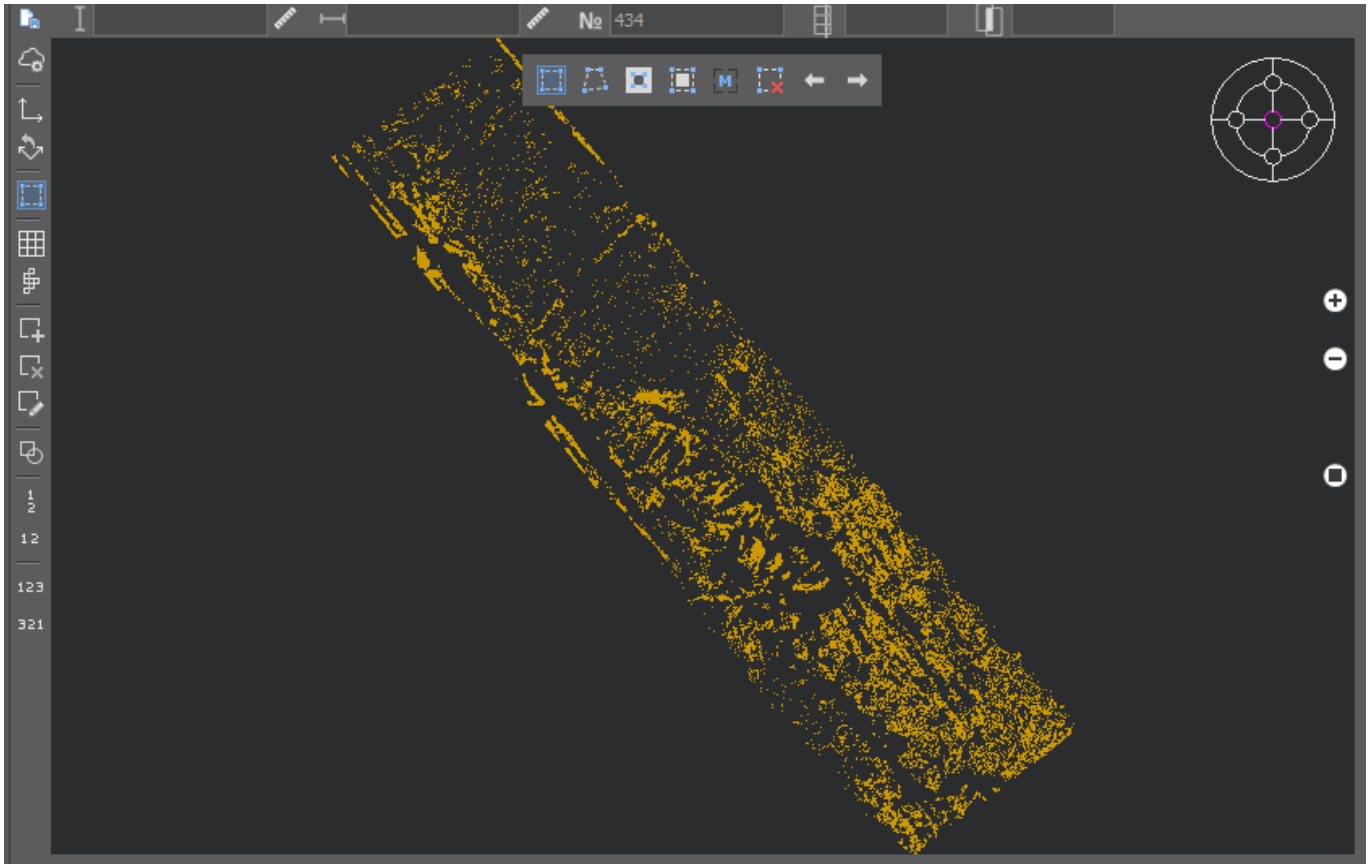
Параметры:

Выбранный файл

Отображение пути с именем импортируемого файла.

Просмотр

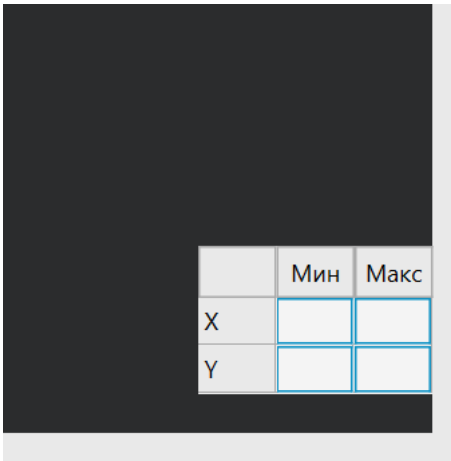
В окне предварительного просмотра отображается все содержимое импортируемого файла. В данном разделе диалога задается импортируемая область облака точек. По умолчанию будет импортирована вся область, однако возможно задание одной или нескольких областей разной геометрии, вместо загрузки всех точек файла. Для выбора областей необходимо активировать набор инструментов выбора областей:



Выделение прямоугольником	Задание прямоугольной области, точки которой будут импортированы в документ. Может быть задано несколько подобных областей.
Выделение многоугольником	Задание полигональной области, точки которой будут импортированы в документ. Окончание задания области осуществляется правым щелчком мыши. Может быть задано несколько подобных областей.
Инвертировать выделение	Инструмент позволяет инвертировать выделенные области.
Выбрать все	Выбор всего содержимого импортируемого файла.

Создать выделение по координатам

Задание вручную координат области, точки которой будут импортированы в документ. Кнопка открывает диалоговое окно, в полях которого указаны координаты полных границ скана. Для создания области в этом случае в полях указываются координаты нужного участка.



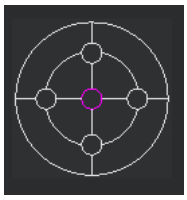
Может быть задано несколько подобных областей.

Сбросить выделение

Позволяет полностью удалить все выбранные ранее области.

Отменить, вернуть выделения

Существует возможность отменять и повторять операции по созданию областей выделения.



Локатор вида, аналогичный локатору в главном окне Платформы. Позволяет выбирать стандартные виды.

Увеличение, уменьшение или показ изображения полностью в окне предварительного просмотра.

Режим показа множества файлов

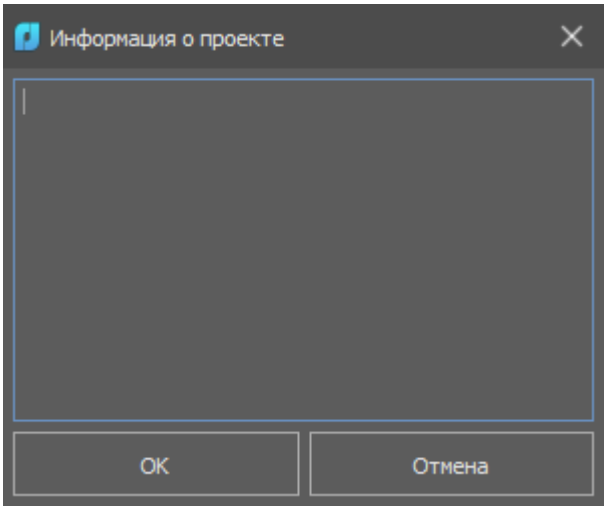
В зажатом состоянии включает режим отображения данных всех файлов в окне предпросмотра. В отжатом состоянии работает режим отображения только данных текущего выбранного файла.

Вкл/Выкл проектный режим

В отжатом состоянии активирует режим проекта. В зажатом состоянии активирует режим проектной работы. В этом режиме возможно разбиение результирующего набора данных на блоки, создания проектного файла, а так же чертежа мозаики проекта. В проектном режиме заблокирована привязка классов к слоям.

Редактировать информацию о проекте

При нажатии на эту кнопку открывается окно редактирования описания проекта. Доступна только в режиме создания проекта



Вкл/Выкл отображение осей

В зажатом состоянии активирует отображение осей СК проекта. Доступна только в режиме создания проекта

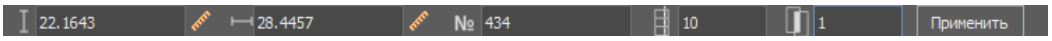
Вкл/Выкл поворот осей

Инструмент задания системы координат проекта. Доступен только в режиме создания проекта

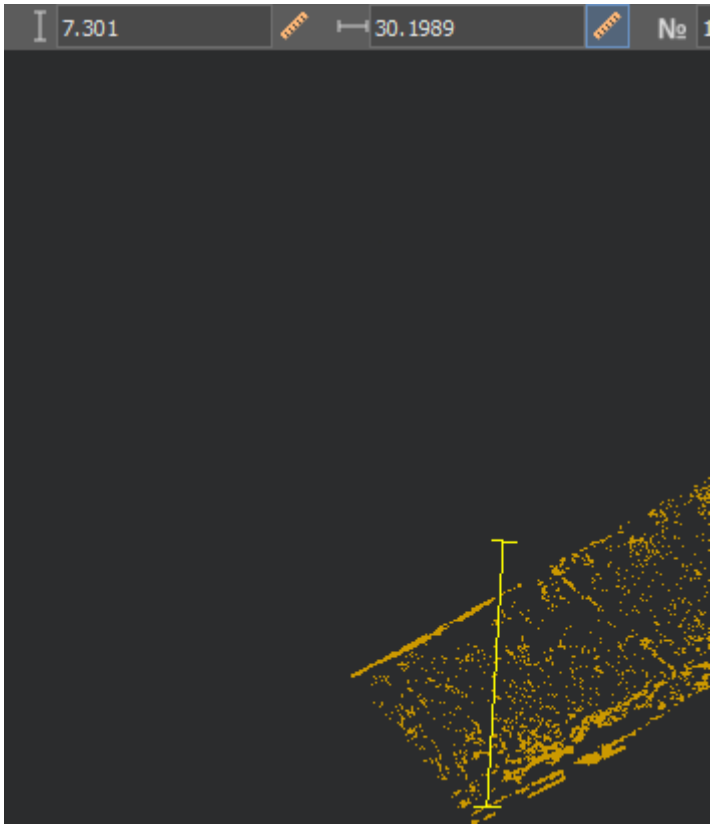
Вкл/Выкл режим разбиения сеткой

Доступно только в режиме создания проекта

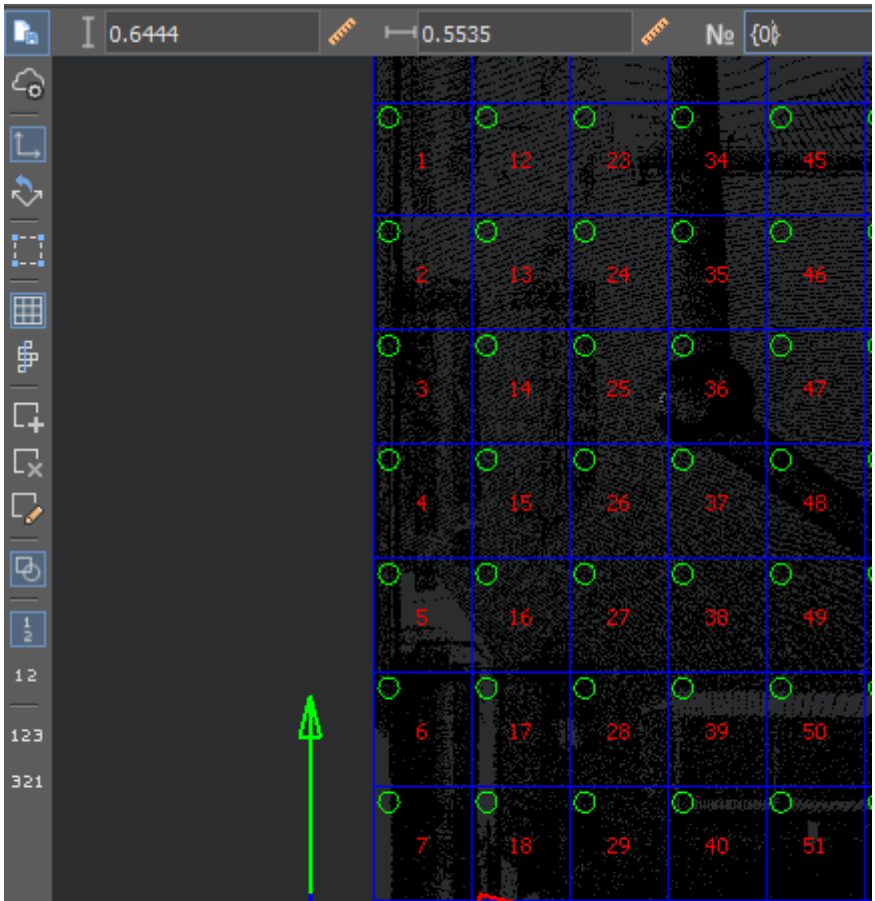
Задание размера блоков, режима их нумерации (для автогенерации номера нужно использовать фигурные скобки, в которые поместить стартовый номер. Внутри фигурных скобок допустимы только цифры), количества блоков, перпендикулярных линии и ширины перекрытия блоков:



Имеется возможность измерить расстояния в окне предпросмотра



Результатом данного режимя является создание сетки разбиения

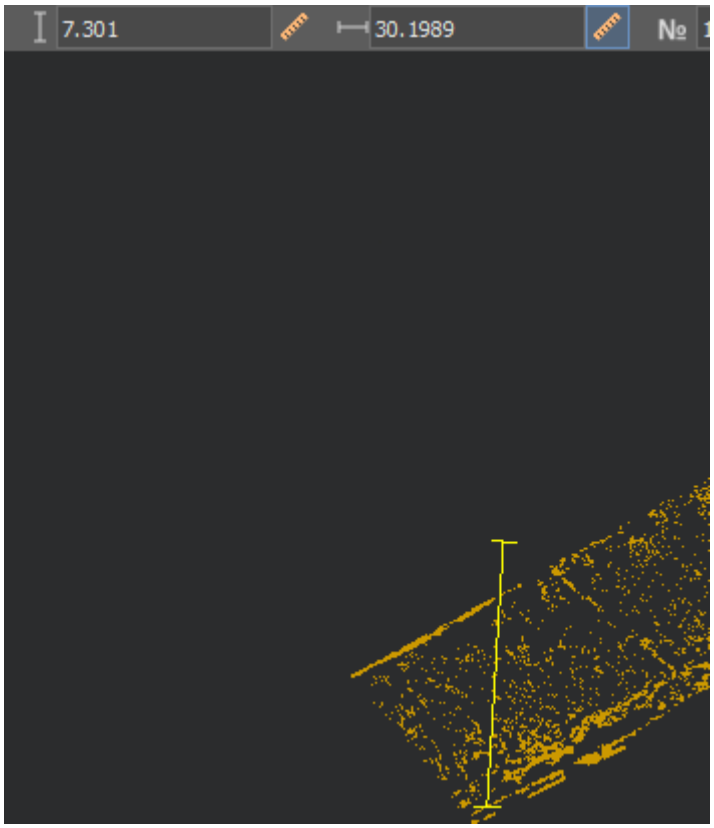


Вкл/Выкл режим разбиения по полетной линии

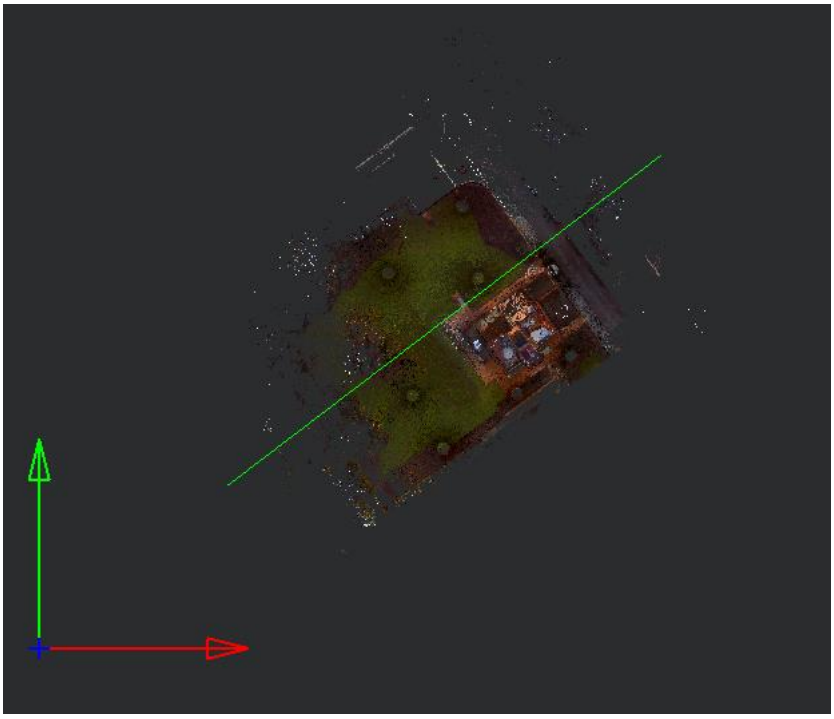
Доступно только в режиме создания проекта

Задание размера блоков, № режима их нумерации (для автогенерации номера нужно использовать фигурные скобки, в которые поместить стартовый номер), количества блоков, перпендикулярных линии и ширины перекрытия блоков:

Имеется возможность измерить расстояния в окне предпросмотра



Далее идет выбор полетной линии



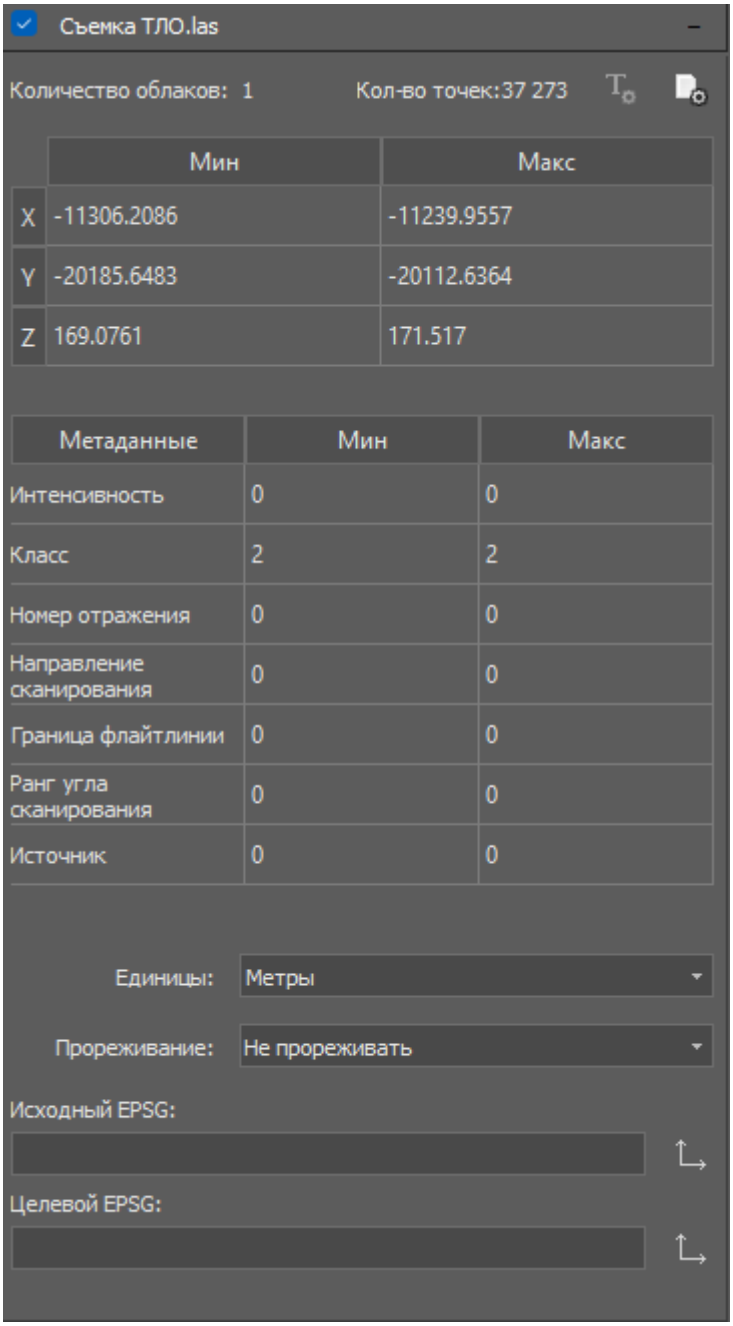
Добавить блок	Доступно только в режиме создания проекта Работает только в режиме разбиения по полетной линии. Позволяет создавать новый блок там, где укажет пользователь.
Удалить блок	Доступно только в режиме создания проекта Работает только в режиме разбиения по полетной линии. Позволяет удалять существующий блок.
Редактировать блок	Доступно только в режиме создания проекта Работает в обоих режимах разбиения (сеткой и по полетной линии). Позволяет изменить название блока вручную.
Вкл/Выкл показ всех файлов	**Вкл** – Показываются все файлы. **Выкл** – Показывается только последнее
Переключение нумерации блоков	Вертикальная; Горизонтальная; Из начала в конец; Из конца в начало.

Данные о файле

В данном разделе отображаются статистические данные о точках импортируемого файла. Можно установить единицы облака, его систему координат и настроить прореживание.

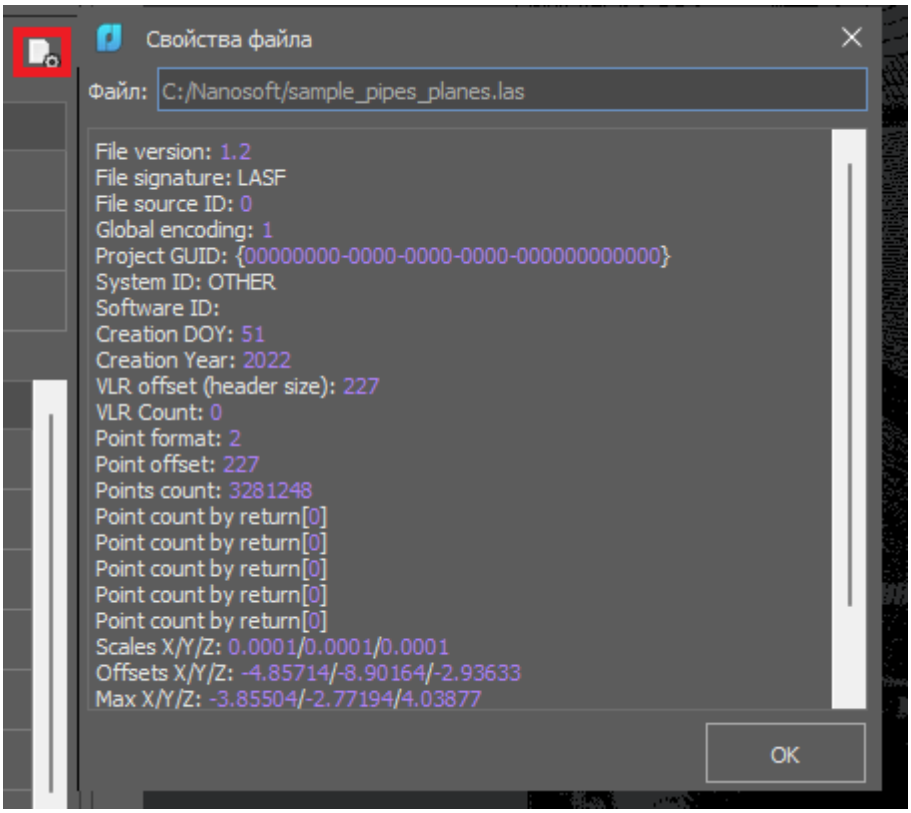
Возможно снизить плотность импортируемых облаков, в случае ее избыточности, за счет импорта каждой второй/третьей/десятой и т.д. точек файла. Для этого следует взвести флажок **Интервал** и указать порядковый номер импортируемой точки в поле **Импортировать каждую <...>**.

При помощи флажка в левом углу панели можно включать данный файл в набор импортируемых данных или выключать. Для текстовых файлов в правом верхнем углу есть кнопка настройки формата (описание окна настройки импорта текстовых файлов можно найти в разделе **Мастер импорта текстовых файлов**).


Съемка ТЛО.las
Количество облаков: 1
Кол-во точек:37 273
Мин
Макс
X -11306.2086 -11239.9557
Y -20185.6483 -20112.6364
Z 169.0761 171.517
Метаданные Мин Макс
Интенсивность 0 0
Класс 2 2
Номер отражения 0 0
Направление сканирования 0 0
Граница флайтлинии 0 0
Ранг угла сканирования 0 0
Источник 0 0
Единицы: Метры
Прореживание: Не прореживать
Исходный EPSG:
Целевой EPSG:

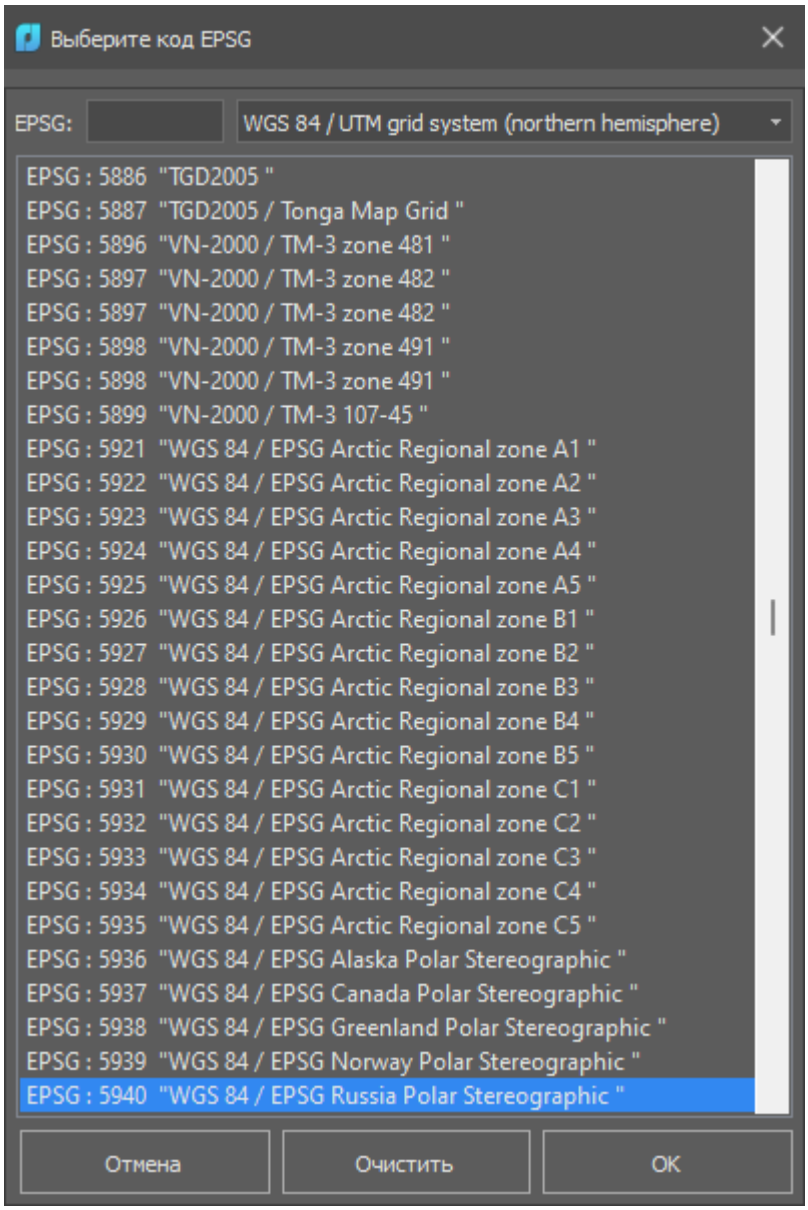
Подробная информация о файле

Далее в правом углу есть кнопка получения детальной информации о файле формата LAS или LAZ доступен просмотр свойств в текстовом диалоге.

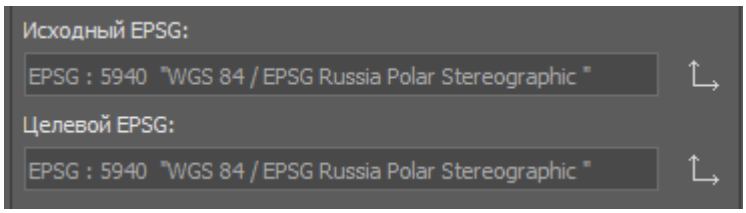


Конвертировать в

Настройка систем координат работает следующим образом. Если у файла нет геопривязки, то ее можно выбрать вручную.



Выбрав нужную систему координат переходим к заданию целевой системы координат аналогичным образом.



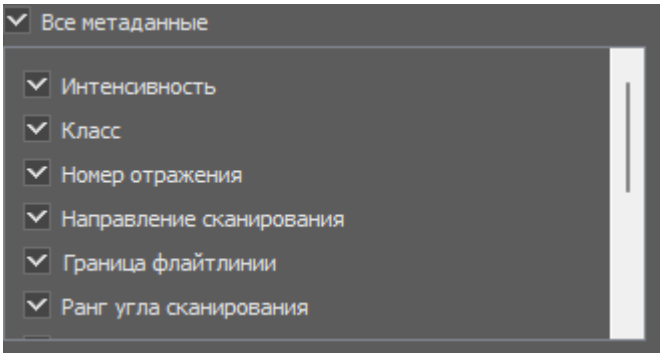
Если же у файла есть геопривязка записанная в сам файл, то выбирать исходную систему координат не требуется, она автоматически будет заполнена при открытии файла.

При импорте нескольких файлов целевая система координат не может быть выставлена по разному для разных файлов. Изменение целевой системы координат хотя бы у одного файла, приведет к автоматическому ее изменению у всех.

Так же, если исходных файлов несколько и у них разные исходные системы координат, по нажатию OK появляется сообщение с требованием одинаковых исходных систем координат или же установить им целевую систему координат.

Фильтр по метаданным

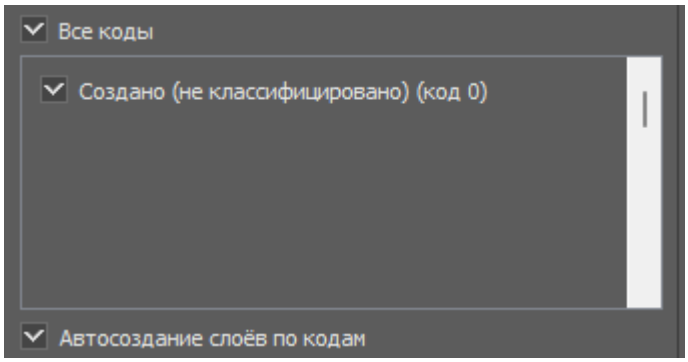
В данном списке перечислены все присутствующие в файле метаданные (атрибуты) точек.



После импорта, точки будут иметь только выбранные в данном списке атрибуты. Невыбранные атрибуты в документ не попадут.

Фильтр по коду

В этом списке перечислены все классы, по которым были распределены точки импортируемого файла. Если классов у точек облака не было, список будет пустым.



Будут импортированы только те точки, которые принадлежат к выбранным в данном списке классам. Точки тех классов, которые выбраны не были, в документ не попадут.

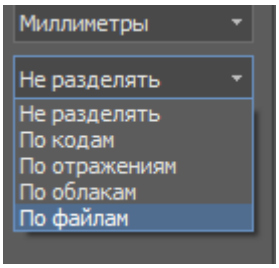
Автосоздание слоев по кодам

Если взведен флажок **Автосоздание слоев по кодам**, после импорта в документе автоматически создадутся слои с именами классов, по которым распределены точки импортируемого файла. Имена создаются в соответствии со стандартной классификацией LAS. При этом к каждому слою заполняется текстовое поле **Пояснение** комментарием вида **FC#N**, где **FC#** – обязательный индекс, **N** – номер класса. После импорта можно будет изменить имена созданных слоёв и номера классов вручную в диалоге **Слои**.

Если флажок снять, в документе будет создан только один новый слой – **Облака точек**. Поле **Пояснение** в этом случае можно будет заполнить вручную.

Разделение

По умолчанию точки файла импортируются в документ в виде единого облака. Однако возможен импорт точек в виде нескольких облаков. Разделение точек на облака может быть осуществлено по различным критериям.



Не разделять	Импорт точек файла в виде единого облака вне зависимости от фактического количества облаков, классов или отражений в данном файле.

По кодам	Импорт точек файла в виде нескольких облаков, каждое из которых будет содержать точки со своим классом. В том числе будет создано одно облако с неклассифицированными точками.
По отражениям	Импорт точек файла в виде нескольких облаков, каждое из которых будет содержать точки со своим значением отражения.
По облакам	Импорт точек файла с разделением на то количество облаков, которое содержится в файле. Разделение **По облакам** разделяет только по облакам, а не по файлам
По файлам	В режиме разделения **По файлам** объекты облаков (как облака целиком, так и их части, находящиеся во внешних зависимостях) имеют такие же имена, как и файлы, из которых они были загружены.

В некоторых случаях варианты разделения могут быть заблокированы. Если в диалог загружен один файл, варианты разделения **По облакам** и **По файлам** заблокированы. Так же, если в облаке отсутствуют данные, могут быть заблокированы варианты **По кодам** и **По отражениям**.

ПРИМЕЧАНИЕ Во избежание «торможения» программы при отрисовке очень больших и насыщенных облаков, в программе задействован режим выборочного отображения точек облака в зависимости от мощности видеокарты компьютера. Поэтому, если облако точек выглядит более разреженным, чем ожидается, следует взвести флажок **Отображать все точки**, отключающий данный режим. Так же не рекомендуется открывать файлы с Рабочего стола в Windows. Не поддерживаются облака точек с более чем 2.4 миллиардами точек. Чтобы иметь возможность работать с данными, вы должны разделить облако точек на более мелкие части с помощью наших инструментов импорта.

Экспорт облака точек

Лента: **Облака точек** > **Облако точек** > **Экспорт облака точек**

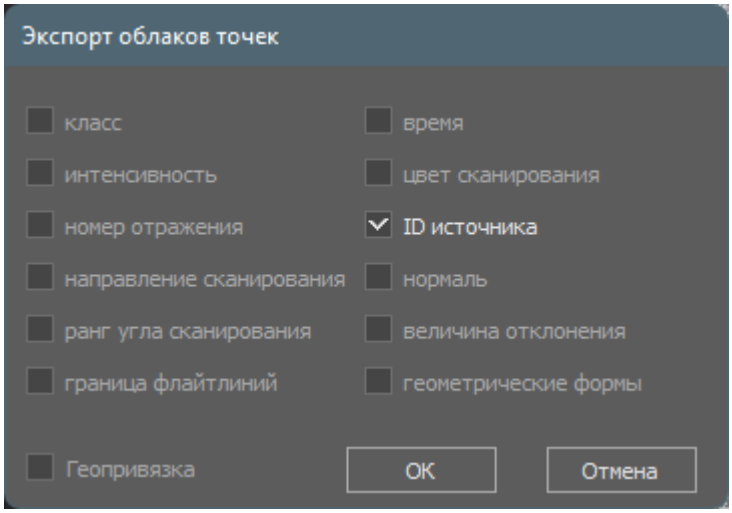
Меню: **Облака точек** > **Экспорт**

Панель: **Облака точек** > **Экспорт**

Командная строка: **NPC_EXPORT**, **ОБЛАКОТОЧЕКЭКСПОРТ**

Команда позволяет экспортировать облако точек в различные форматы: LAS (версии 1.2 и 1.4), BIN, PTS, XYZ, PLY, E57, RCS. Подробнее форматы файлов описаны в разделе **Форматы данных облаков точек**.

1. Если у точек облака присутствует какая-либо метаинформация, при запуске команды экспорта будет предложено выбрать те атрибуты, которые должны сохранить экспортируемые точки. При снятии всех флажков, будут экспортированы только координаты точек без атрибутов.



2. В появившемся диалоговом окне экспорта выбрать формат и место хранения файла.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе формата XYZ расширение файла будет зависеть от выбора атрибутов: если отметить флажками все возможные атрибуты, расширение полученного файла будет ***.xyzciedlastrgb**, а если отключить все флажки – расширение будет ***.xyz**.

Если к облаку были применены команды сечения или обрезки, в создаваемый файл попадут только видимые точки.

ПРИМЕЧАНИЕ Поскольку сечение и обрезка облака точек выполняется для определенного видового экрана, то результат экспорта будет зависеть от того, какой видовой экран пространства модели был текущим на момент запуска команды.

Также, если в облаке присутствует атрибут **Класс**, будут экспортированы только точки, расположенные на всех видимых незаблокированных и незамороженных слоях.

Запросы команды:

`Использовать все облака в ВЭкране? <Нет> или [Да/Нет]:`	Запрос отображается в том случае, если в видовом экране два или более облака точек.

Опции команды:

Да — Если в чертеже несколько облаков точек, в новый файл будут экспортированы все видимые точки всех облаков в видовом экране пространства модели. Точки, невидимые в активном видовом экране по причине того, что они не попадают в его границы, также будут экспортированы.

Нет — После выбора опции появится подсказка:

`Выберите облака точек или [?]:`

Указать в чертеже облако для экспорта, или выбрать опцию ?.

? — В командной строке появится подсказка:

`Выберите опцию [Рамка/Последний/Секрамка/БОКС/Все/Линия/РМн-угол/СМн-угол/Группа/Добавить/Исключить/Текущий/Авто]:`

позволяющая выбрать облако с помощью различных опций (см. раздел Выбор объектов при помощи опций командной строки)

Менеджер проекта облаков точек

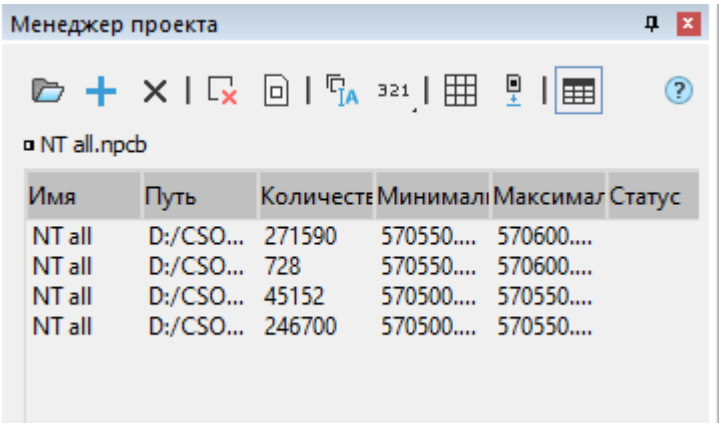
Лента: **Облака точек** > **Облако точек** > **Менеджер проекта облаков точек**

Меню: **Облака точек** > **Менеджер проекта облаков точек**

Панель: **Облака точек** > **Менеджер проекта облаков точек**

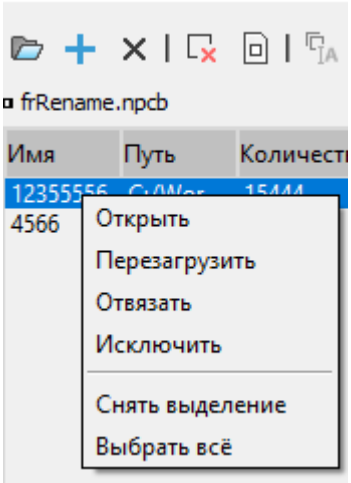
Командная строка: **NPC_PROJECT_MANAGER**

Менеджер проекта облаков точек позволяет управлять проектом, созданным в процессе импорта облаков точек.



Открыть проект	Загрузка проекта.
Импортировать облака в текущий чертеж	Добавить данные в проект.
Выход	Закрыть проект.
Удалить выделенные блоки	Удалить выбранные блоки.
Открыть выделенные блоки	Открыть блок в отдельном документе.
Переименовать все блоки	Переименование блоков.
Изменить порядок блоков	Изменить порядок блоков (нумерацию).
Режим по сетке	Показать границы блоков (всех, если ни один не выбран, или выбранных) сеткой.
Перезагрузить все	Загрузить выведенные в чертеж блоки.
Тип вида	Свернутые данные /Развернутые в виде таблицы данные.

В диалоге так же доступно контекстное меню:



Открыть – Открыть DWG блока в отдельный документ.

Перезагрузить – Загрузить заново облако.

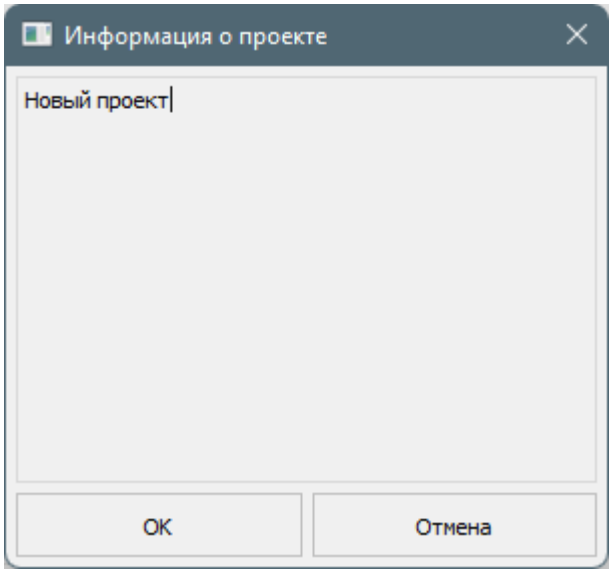
Отвязать – Разорвать связь блока с текущим DWG.

Исключить – Удалить блок из проекта NPCP совсем и разорвать с ним все связи, это действие необратимо (появляется предупреждающее сообщение).

Снять выделение – Снять выделение с выбранных блоков.

Выбрать все – Выбрать все блоки в проекте.

При двойном клике в поле диалога появляется окно **Информации о проекте**, в нем можно добавить дополнительные сведения о проекте.



ПРИМЕЧАНИЕ При возникновении дупликации имен блоков, выводится предупреждающее сообщение.

Работа с хранилищем облаков точек на базе СУБД

Разработанное в рамках поддержки работы с облаками точек архитектура хранилища облаков точек позволяет использовать ее для реализации поверх различных технологий хранения данных. В базовой части Платформы она используется поверх памяти процесса приложения Платформы. Такой подход ограничивает объем данных, который можно использовать при работе с Платформой. Для снятия ограничения по работе со сверхбольшими облаками точек разработан вариант реализации хранилища с описанной выше архитектурой поверх СУБД PostgreSQL. Описанные ниже функции первый шаг, предпринятый для поддержки хранения данных сверхбольших облаков точек с использованием этой технологии. На этом этапе была создана инфраструктура для экспорта облаков точек, загруженных в Платформу, в новое хранилище, импорта данных из этого хранилища обратно, а так же утилиты по администрированию хранилища на базе СУБД PostgreSQL. Предполагается, что импорт сверхбольших облаков будет проводиться на компьютере, имеющем высокие характеристики производительности и большой объем оперативной памяти. Само хранилище будет развернуто в локальной сети пользователя на СУБД PostgreSQL. При таких условиях, все находящиеся в этой же локальной сети компьютеры с установленными на них инсталляциями Платформы (при условии получения доступа к развернутому хранилищу) будут способны работать с частями выгруженного в хранилище облака, имея гораздо меньший объемом оперативной памяти и меньшие характеристики производительности. Достигнуто это будет за счет того, что при импорте части облака из хранилища на локальный компьютер будут передаваться только те данные, которые составляют выбранный фрагмент.

Кроме того, в конструкцию хранилища заложены принципы версионности сохранения облаков точек. Что позволяет инкрементально обновлять данные в хранилище при проведении обработки хранящихся в нем облаков точек.

Одна БД с хранилищем может хранить неограниченное количество облаков точек и их версий (ограничения накладываются только возможностями СУБД и характеристиками сервера).

Развитие данной технологии в будущем позволит в следующих версиях Платформы реализовать прямую работу объекта Облако точек на хранилище поверх СУБД PostgreSQL.

Импорт данных облака из СУБД

Лента: **Облака точек > Облако точек > Импорт данных облака из БД**

Меню: **Облака точек > База данных > Импорт данных облака из БД**

Панель: **Облака точек >**

Командная строка: **DB_TO_NPC**

Команда позволяет создавать в чертеже облако точек, используя в качестве источника данных заранее созданное хранилище на базе СУБД PostgreSQL. При этом возможен как полный импорт хранящегося в Базе данных облака, так и выбор его фрагмента. Параметры подключения для команды могут быть предварительно настроены с использованием панели подключений, команды **NPC_DB_CONFIG**, или запрошены непосредственно в самой команде (при этом использованное подключение будет сохранено в панели подключений автоматически).

Параметры команды позволяют выбрать два режима (иллюстрируется работа с предварительно сохраненным подключением):

- Полный импорт находящегося в хранилище облака точек
- Импорт фрагмента находящегося в хранилище облака точек

Полный импорт находящегося в хранилище облака точек

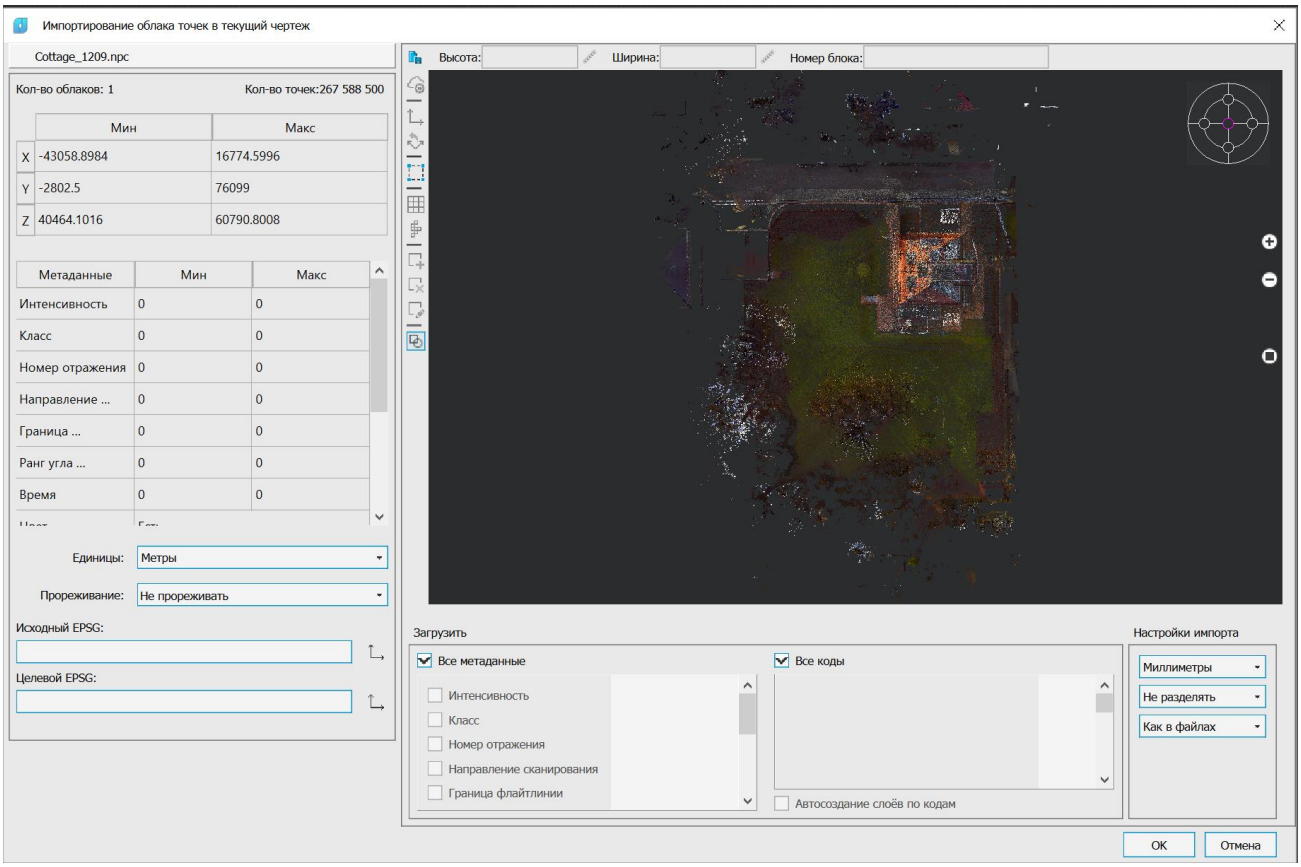
Параметры	
Имя подключения	new
Выберите вариант	Без имени0, 1
Сохранять соединение вместе с данными	Нет
Использовать диалог импорта	Нет

Для выбора режима полного импорта необходимо установить свойство «Использовать диалог импорта» в значение «Нет». При этом согласие с параметрами вызовет немедленный запуск процесса импорта, прогресс которого будет отображаться индикатором прогресса в строке состояния окна Платформы. По окончании в документе будет создано облако точек, раскрашенное цветом по умолчанию, несущее в себе ссылку на ту СУБД откуда оно было импортировано (если параметр **Сохранять соединение вместе с данными** будет выставлен в значение «Да»). Этой информации достаточно для того, чтобы команда выгрузки в СУБД (NPC_TO_DB) при запуске на этом облаке не экспортировала его в это же хранилище целиком, а обновила его версию и сохранила измененные в процессе работы с облаком метаданные.

Импорт фрагмента находящегося в хранилище облака точек

Параметры	
Имя подключения	new
Выберите вариант	облако - 3 вида_1222.npc, 2
Сохранять соединение вместе с данными	Нет
Использовать диалог импорта	Да

Для выбора режима импорта фрагмента необходимо установить свойство **Использовать диалог импорта** в значение «Да». При этом согласие с параметрами вызовет запуск диалога импорта, который позволит выбрать нужную область облака точек, а так же необходимые настройки импорта.



Выбрав необходимую область и настроив нужные параметры, можно запустить импорт кнопкой **Ок**. При импорте фрагмента ссылка на хранилище облаков точек не создается и обновлять состояние хранилища в СУБД состоянием обрабатываемого фрагмента нельзя. По окончании импорта в документе будет создано облако точек, раскрашенное цветом по умолчанию.

В БД нет загруженных облаков

Параметры	
Имя подключения	new
Выберите вариант	Нет загруженных облаков
Сохранять соединение вместе с данными	Нет
Использовать диалог импорта	Нет

Команда **DB_TO_NPC** завершается.

Информации о детальных возможностях диалога импорта более подробно рассмотрена в разделе **Диалог импорта облаков точек**. По окончании импорта в окно истории команд будет выведена диагностическая информации о процессе экспорта:

```
Файл 3D объект_1178.npc прочитан из базы данных ReCStream_1
загружен (время выполнения сек.): 21.086 (с)
данные загрузки (объем в байтах): 78537400
"средняя скорость загрузки: 3724622.973 (байт/с)
```

Экспорт данных облака в СУБД

Лента: **Облака точек** > **Облако точек** > **Экспорт данных облака в БД**

Меню: **Облака точек** > **База данных >** **Экспорт данных облака в БД**

Панель: **Облака точек** >

Командная строка: **NPC_TO_DB**

Команда позволяет выгружать облако точек из чертежа в хранилище на базе СУБД PostgreSQL. При этом, в зависимости от того выгружаем мы облако первый раз, или выгружаем ранее загруженное из этого же хранилища облако (при условии, что параметр «Сохранять соединение вместе с данными» при импорте будет выставлен в значение «Да»), произойдет либо полный экспорт (будет вновь создано хранилище для данного облака точек), или будет произведено инкрементальное обновление метаданных облака в хранилище. Таким образом, создаваемая при импорте из хранилища ссылка на СУБД, позволяет сохранять версии одного и того же облака в хранилище (без дублирования неизменяемых данных), создавая хранилище стадий обработки.

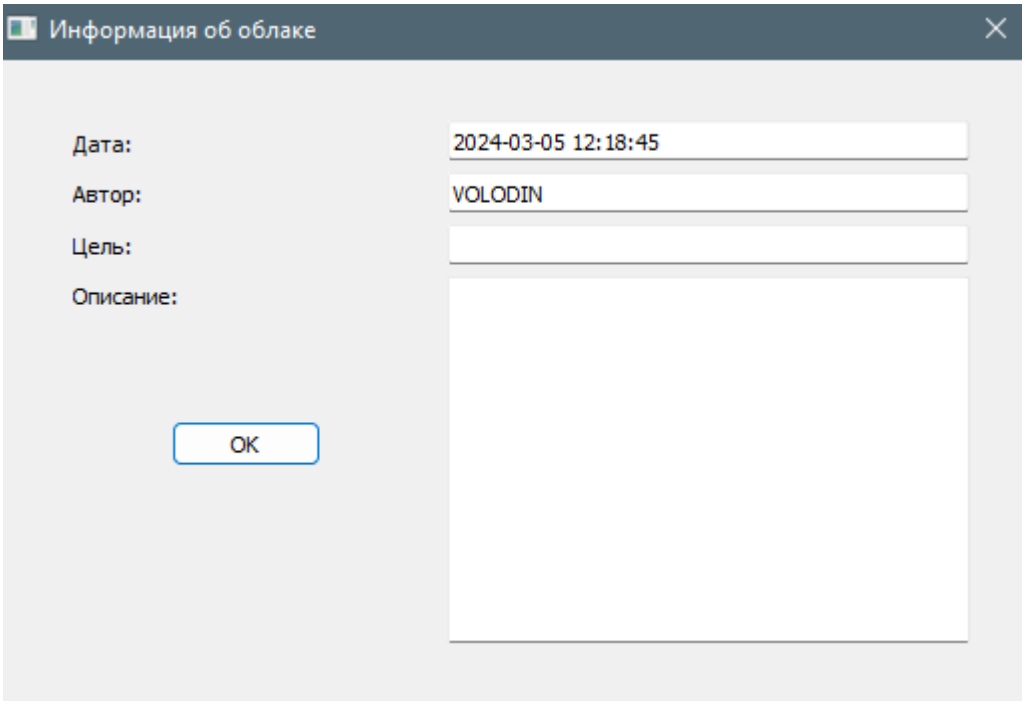
Параметры подключения для команды могут быть предварительно настроены с использованием панели подключений, команда NPC_DB_CONFIG, или запрошены непосредственно в самой команде (при этом использованное подключение будет сохранено в панели подключений автоматически).

Параметры команды позволяют выбрать хранилище (иллюстрируется работа с предварительно сохраненным подключением), так же возможно использовать **Сжатие данных** при сохранении облака в БД:

Параметры	
Имя подключения	new
Сжатие данных	Нет
Ввод информации об облаке	Да

Согласие с параметрами вызовет немедленный запуск процесса импорта, прогресс которого будет отображаться индикатором прогресса в строке состояния окна Платформы. По окончании в окно истории команд будет выведена диагностическая информация о процессе экспорта.

После записи облака в БД, при выборе в параметрах **Ввод информации об облаке** появится диалог **Информация об облаке**, позволяющий заполнить поля **Цель** и **Описание**.



Настройка подключений к СУБД

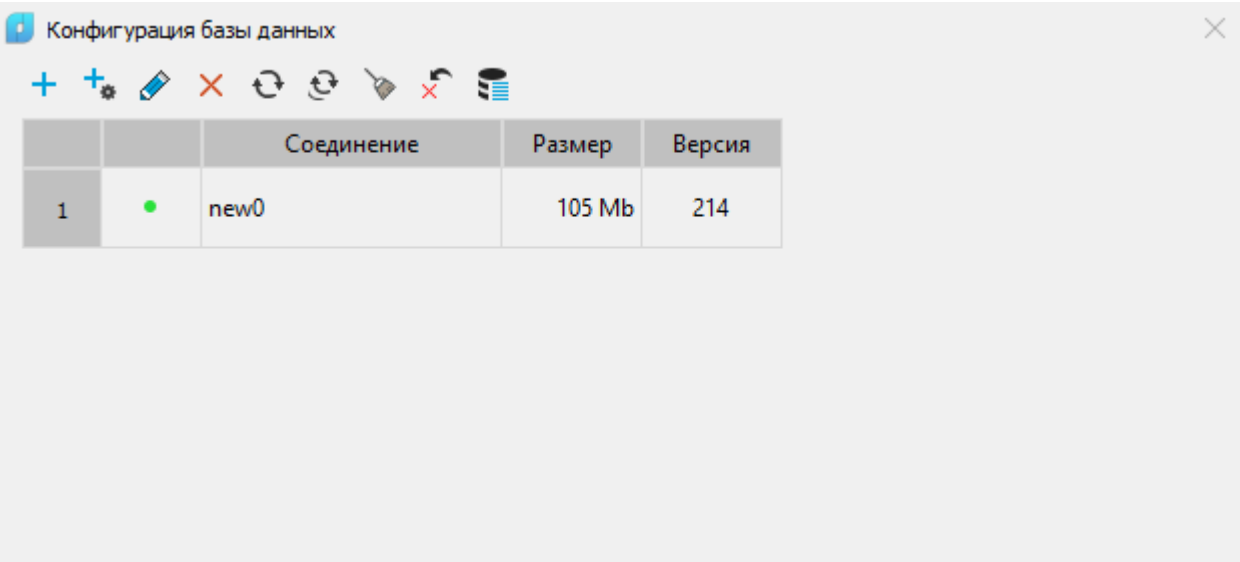
Лента: **Облака точек** > **Облако точек** > **Настройка подключений к БД**

Меню: **Облака точек** > **База данных** > **Настройка подключений к БД**

Панель: **Облака точек** >

Командная строка: **NPC_DB_CONFIG**

Команда позволяет настраивать подключения к существующим СУБД PostgresSQL с целью создания на их базе хранилищ облаков точек. Основным инструментом выступает панель **Конфигурация базы данных**:

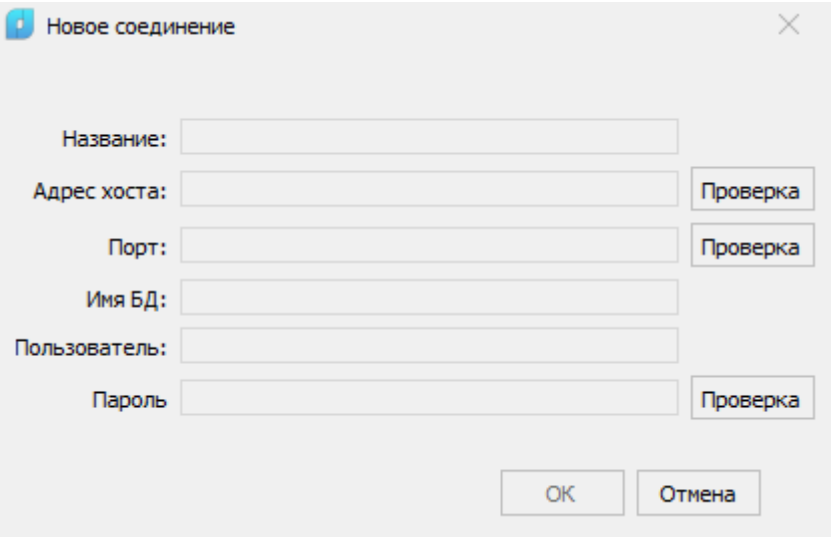


Инструментарий панели позволяет:

- Создавать новые соединения;

- Редактировать сохраненные соединения;
- Удалять сохраненные соединения;
- Обновлять соединения;
- Очищать соединения;
- Сбрасывать соединения;
- Посмотреть лог соединения (в случае выбора нескольких соединений, открывается лог первого в списке).

Создание новых подключений



Создание нового подключения может идти по двум сценариям, в зависимости от того в каком состоянии находится хранилище в СУБД:

1. В СУБД нет нужной нам БД, либо она пустая и не содержит никаких данных, структуры. В этом случае подключение необходимо регистрировать от имени пользователя СУБД имеющего административные права. Можно указывать имя несуществующей БД. Скрипт команды определит, что такой БД нет и предложит её создать. Далее на созданной или подключённой БД будет запущен SQL-скрипт создания необходимой структуры и необходимых групп пользователей. Далее указанный в подключении пользователь будет внесён в созданную группу пользователей хранилища облаков точек и процесс создания подключения завершится проверками корректности всего созданного.
2. В СУБД есть созданное другими пользователями БД, хранилище на её базе, с настроенной структурой, группами пользователей, правами. В этом случае создавать подключение можно от имени простого пользователя СУБД, но он обязательно должен входить в ранее созданную группу пользователей хранилища облаков точек.

При создании подключения происходит проверка возможности работы с этим подключением. Если подключение не работоспособно, то пользователю будет предложено либо отказаться от его создания, либо сохранить его для того, чтобы исправить какие-то его параметры в дальнейшем.

В поле **Адрес хоста** возможен ввод в форматах – имя сервера (например, https://pgsql.csdev), IP-адрес (например, 192.168.1.1) или – localhost.

Проверка статуса подключения

Для оптимизации работы с панелью первый запуск панели не вызывает автоматическую проверку состояния подключений, так как в противном случае время ожидания мониторинга может быть большим. Вместо этого в распоряжении пользователя есть механизм обновления статуса подключений: выбранного в списке , либо всех имеющихся в списке .

Для каждого подключения доступна следующая информация:

Статус подключения	1. «База данных доступна и имеет правильную структуру» 2. «База данных доступна, но имеет неверную структуру» Данная ситуация возникает, когда старшая версия структуры СУБД ниже, чем старшая версия структуры функций Платформы по работе с хранилищем. В этой ситуации будет доступна кнопка «Сбросить». 3. «У пользователя нет прав доступа к базе данных» Данная ситуация возникает при подключении к уже существующей БД, если пользователь СУБД, от имени которого подключаются, не входит в группу пользователей хранилища облаков точек. Для устранения необходимо обратиться к администратору СУБД, он должен ввести пользователя в группу пользователей данного хранилища облаков точек. 4. «База данных недоступна» Данная ситуация возникает если по какой-то причине данное подключение установить не удалось. Необходимо проверить данные подключения. И обратиться к администратору СУБД.
Имя подключения	Имя подключения не может быть отредактировано. Для изменения имени подключения, нужно пересоздавать подключение.
Размер данных в БД	Размер данных в Базе Данных.
Версия структуры БД	Версия структуры БД состоит из старшей и младшей. Старшая описывает структуру данных, младшая набор функций и хранимых процедур. Изменение старшей версии (в новой версии Платформы) требует пересоздания хранилища и может быть выполнено только явным выбором пользователя через кнопку «Сбросить», при этом будут потеряны все данные в хранилище. Изменение младшей версии структуры может быть проведено незаметно для пользователя автоматическим обновлением. Целостности данных в хранилище оно не угрожает. Проверка и выполнение автоматических обновлений происходит при обновлении статусов подключений в панели списка подключений.

Кроме того, в зависимости от статуса подключения доступны два действия:

- Очистка существующей БД
- Обновление структуры существующей БД

Альтернативная настройка БД

Панель списка подключений позволяет создать БД и полностью настроить и для использования в качестве хранилища для облаков точек. При желании можно производить настройку БД через административные инструменты СУБД PostgreSQL. Скрипт для создания БД:

```
CREATE DATABASE «Имя» WITH OWNER = recs_admin TEMPLATE = ''template0''
ENCODING = ''SQL_ASCII'' TABLESPACE = pg_default LC_COLLATE = ''C'' LC_CTYPE =
''C'' CONNECTION LIMIT = -1;
```

Так же необходимо чтобы предварительно были созданы группа пользователей **recs_user** и входящий в нее суперпользователь **recs_admin**, от имени которого и должна создаваться БД. При создании БД этим группам необходимо настроить права на работу с создаваемой СУБД:

```
CREATE ROLE recs_user WITH LOGIN INHERIT CREATEROLE PASSWORD «Пароль»;
CREATE ROLE recs_admin WITH LOGIN SUPERUSER INHERIT CREATEROLE CREATEDB
PASSWORD «Пароль»;
GRANT recs_user TO recs_admin;
SET ROLE recs_admin;
GRANT USAGE ON SCHEMA public TO recs_user;
```

```
GRANT ALL ON ALL TABLES IN SCHEMA public TO recs_user;
GRANT ALL ON ALL SEQUENCES IN SCHEMA public TO recs_user;
GRANT ALL ON ALL FUNCTIONS IN SCHEMA public TO recs_user;
ALTER DEFAULT PRIVILEGES IN SCHEMA public GRANT ALL ON TABLES TO recs_user;
ALTER DEFAULT PRIVILEGES IN SCHEMA public GRANT ALL ON SEQUENCES TO recs_user;
ALTER DEFAULT PRIVILEGES IN SCHEMA public GRANT ALL ON FUNCTIONS TO recs_user;
```

Настройки подключения сохраняются в защищенный файл **.Default.dbcfg**.

Управление ревизиями облаков точек в СУБД

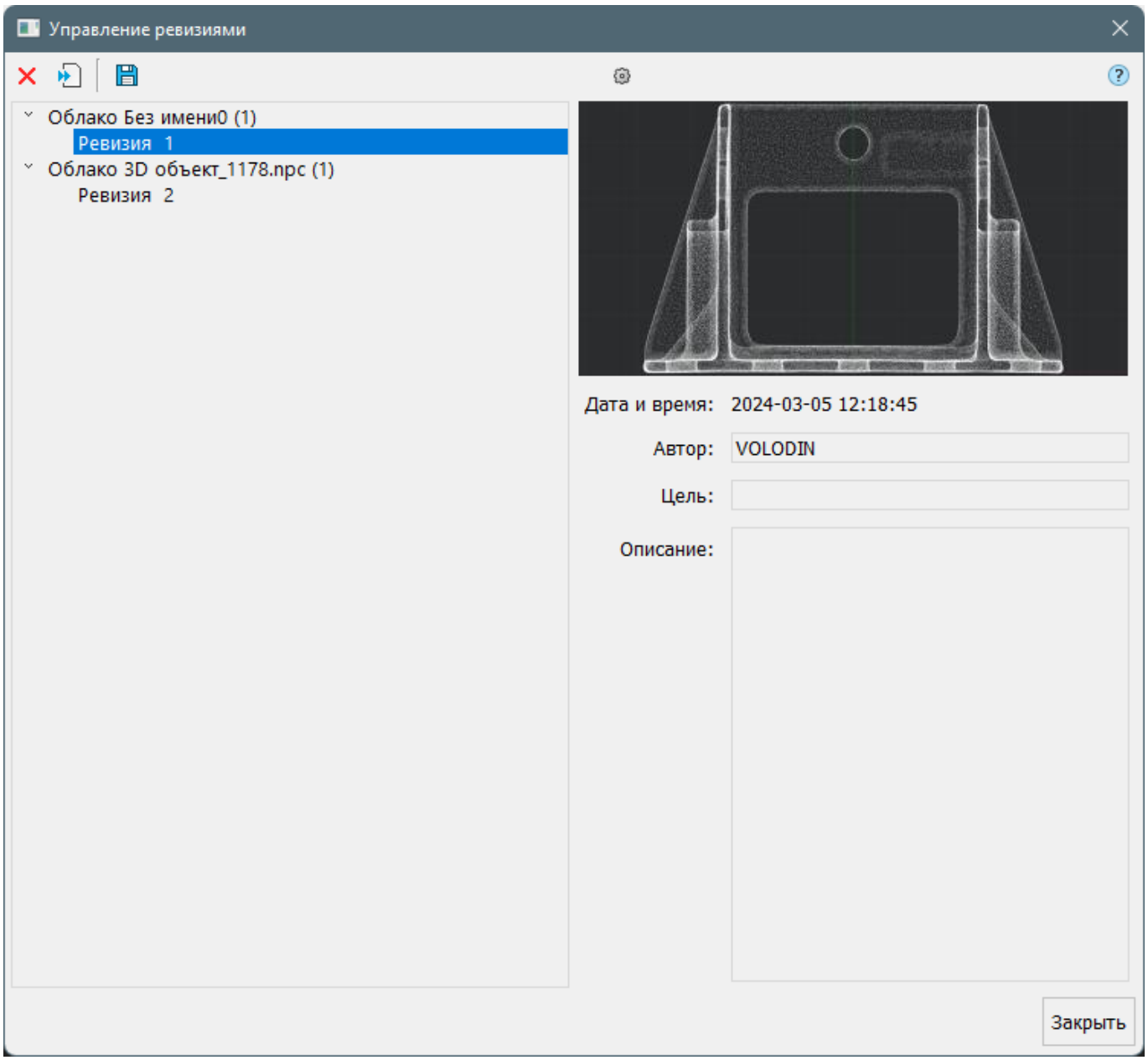
Лента: **Облака точек** > **База данных** > **Управление ревизиями облаков точек в БД**

Меню: **Облака точек** > **База данных** > **Управление ревизиями**

Панель: **Облака точек** > **Управление ревизиями**

Командная строка: **NPC_EDIT_DB**

Инструмент управления ревизиями облаков точек в выбранной Базе данных.



При открытии диалога ревизии облаков спрятаны. Ревизии открываются при нажатии на стрелочку слева от облака.

В списке ревизий ревизии облака отображаются по времени сохранения (первой в списке идет самая свежая).

Поле **Дата и время** не редактируется: система автоматически заносит соответствующую информацию в БД при сохранении облака/ревизии и затем эта информация отображается в диалоге.

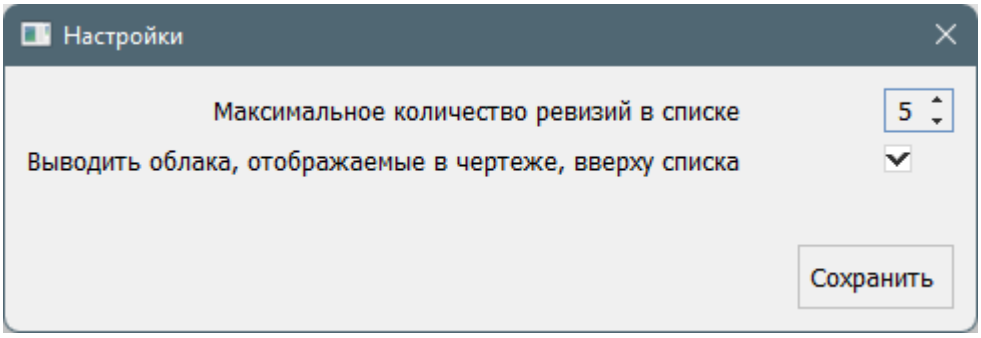
Поля **Автор**, **Цель** и **Описание** – при завершении ввода текста или редактирования (клик вне этого поля) изменения автоматически сохраняются.

– Удалить выбранное облако/ревизию (выбор может быть множественным).

– Экспортировать ревизию в чертеж.

– Сохранить ревизию.

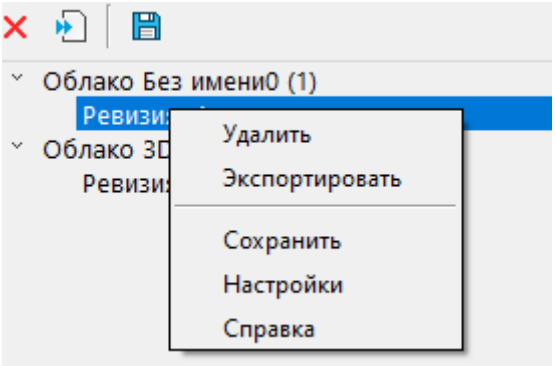
– Настройки. Открывает диалог настроек:



Максимальное отображаемое количество ревизий в списке (по умолчанию 5).

Выводить облака, отображаемые в чертеже, вверху списка. Остальные идут по убыванию (на первом месте стоит самое свежее).

Эти команды так же доступны в контекстном меню



Отмена последнего действия

Меню: **Облака точек** > **База данных** > **Отмена последнего действия**

Панели: **Облака точек** и **База данных** –

Лента: **Облака точек** > **База данных** > **Отмена последнего действия**

Командная строка: **NPC_DB_UNDO**

Команда отменяет последнее внесённое изменение, если версия облака точек была выгружена в базу данных.

Возвращение последнего действия

Меню: **Облака точек** > **База данных** > **Возвращение последнего действия**

Панели: **Облака точек** и **База данных** –

Лента: **Облака точек** > **База данных** > **Возвращение последнего действия**

Командная строка: **NPC_DB_REDO**

Команда возвращает последнее внесённое изменение, если версия облака точек была выгружена в базу данных.

Отсоединение облака точек

Меню: **Облака точек** > **База данных** > **Отсоединение облака точек**

Панели: **Облака точек** и **База данных** –

Лента: **Облака точек** > **База данных** > **Отсоединение облака точек**

Командная строка: **NPC_DB_UNLINK**

Команда разрывает связь облака точек в чертеже с базой данных, при этом облако в базе остаётся без изменений.

Форматы данных облаков точек

Облака точек представляют собой наборы данных, состоящих из данных вершин в трёхмерной системе координат (обычно определяются координатами X, Y и Z). Наиболее распространенным методом получения данных облака точек, является применение лазерных 3D-сканеров или фотограмметрических методов обработки изображений в программном обеспечении.

3D-сканеры работают по технологии *LiDAR* – это технология дистанционного зондирования с использованием лазерных импульсов для сбора данных. Система LiDAR вычисляет сколько времени необходимо световой волне лазера, чтобы достичь объекта измерения и вернуться обратно в сканер. Расчет производится с использованием скорости света, которая составляет 299 792 458 м/сек.

Принципы измерений, применяемые в 3D-сканерах — это импульсный и фазовый методы измерения расстояний, а также метод прямой угловой развёртки (триангуляционный метод).

Лазерные технологии 3D-сканирования — это наиболее распространённый метод получения облаков точек.

Существует несколько форматов файлов для хранения данных облаков точек, которые помимо 3-мерных координат могут нести дополнительную информацию — метаданные (атрибуты). Некоторые метаданные являются результатом работы сканера (цвет сканирования, интенсивность, номер отражения, угол сканирования, признак конца хода луча, граница флайтлиний, ID источника, время), а некоторые добавляются к 3-мерным координатам в процессе работы с облаком (класс, нормаль, отклонения, геометрия).

LAS

Изначально данные лидара получаются исключительно в формате ASCII. С накоплением больших объемов данных лидарной съемки, бинарный формат, названный LAS, стал использоваться для работы и превратился в стандартный формат организации и распространения лазерных данных. Сейчас совершенно обычным делом являются лидарные данные в формате LAS. LAS является наиболее подходящим форматом, поскольку файлы в

этом формате содержат больше информации и, будучи двоичными (бинарными), они могут более эффективно считываться при импорте.

LAS является промышленным стандартом, разработанным и используемым Американским обществом по фотограмметрии и дистанционному зондированию (ASPRS). LAS – это стандартный файловый формат для обмена данными лидарных съемок. Он сохраняет специфическую информацию, относящуюся к лидарным данным. Это способ обмена данными для поставщиков и потребителей, и хранения всей специфической для этих данных информации.

Каждый файл LAS содержит метаданные лидарной съёмки в блоке заголовка, сопровождаемые индивидуальной записью для каждого лазерного импульса. Часть заголовка каждого файла LAS содержит атрибутивную информацию о лидарной геодезической съёмке: экстенты данных, дату полёта, число записанных точек, число точек по отражённому сигналу, любые дополнительные данные и применяемые масштабные коэффициенты. Следующие атрибуты точечных лидарных данных сохраняются в файле LAS для каждого лазерного импульса: координаты X, Y, Z, время GPS, интенсивность, номер отраженного сигнала, число отраженных сигналов, значения классификации точек, угол сканирования, дополнительные значения RGB, направление сканирования, границы флайтлинии, пользовательские данные, ID источника точки, волновая информация. Обработанный файл LAS может включать в себя точки, классифицированные как **Земля**, **Низкая растительность**, **Высокая растительность**, **Строение** и так далее.

Коды классификации для версий LAS 1.1 – 1.4, присвоенными ASPRS

Значение классификации	**Значение**
0	Никогда не классифицировалось
1	Не назначено
2	Земля
3	Низкая растительность
4	Средняя растительность
5	Высокая растительность
6	Здание
7	Нижняя точка
8	Зарезервированный*
9	Вода
10	Железная дорога
11	Дорожное покрытие
12	Зарезервированный*
13	Проволочное заграждение
14	Провода (фаза)
15	Опора ЛЭП
16	Соединитель системы проводов (изолятор)
17	Мостовой настил
18	Высокий шум
19-63	Зарезервированный

LAZ

LAZ – LASzip-файл формата LAS, сжатый без потери данных.

BIN (формат Terrasolid)

Формат компании *Terrasolid*.

Структура файлов имеет вид:

XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ
XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ	XYZ
Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time
Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time	Time
Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity
Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity	Intensity
Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line
Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line	Line
Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner
Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner	Scanner
Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo
Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo	Echo
Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle
Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle	Angle
Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class
Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class	Class

Атрибуты облака точек хранятся блоками: сначала блок координат точек, потом блок времени, потом блок интенсивности и т.д.

Преимущества хранения блоками:

- Возможность считывать только нужные атрибуты точек, это экономит оперативную память и позволяет сократить время чтения файла;
- Можно сохранять только нужные атрибуты;
- Отметки времени теперь хранятся в формате **GPS Standard Time**.

PTX (формат Leica Cyclone)

Формат компании *Leica*, программа *Cyclone*.

Простой текстовый файл для хранения данных облака точек. Состоит из ряда строк заголовка, за которыми следуют строки, состоящие из вершины (X, Y, Z), скалярные координаты и значения цвета R, G, B, каждое из которых находится в диапазоне от 0 до 255 (иногда могут иметь плавающие значения).

Заголовок Leica выглядит следующим образом.

```
number of columns
number of rows
st1 st2 st3 ; scanner registered position
sx1 sx2 sx3 ; scanner registered axis 'X'
sy1 sy2 sy3 ; scanner registered axis 'Y'
sz1 sz2 sz3 ; scanner registered axis 'Z'
r11 r12 r13 0 ; transformation matrix
r21 r22 r23 0 ; this is a simple rotation and translation 4x4 matrix
r31 r32 r33 0 ; just apply to each point to get the transformed coordinate
tr1 tr2 tr3 1 ; use double-precision variables
```

Во всех облаках точек в формате PTX, как правило, присутствует информация о яркости, поэтому такой атрибут будет у каждого облака. Данные о цвете определяются, если на линии точек есть семь элементов.

Координаты точек облака вычисляются с помощью положения, зарегистрированного сканером, а также расположением сканера и матрицей преобразования.

Если положение сканера указывается в пользовательском интерфейсе, матрица преобразования в заголовке PTX все равно используется для расчета координат точек.

E57

Наиболее распространенный формат файла для хранения и обмена данными трёхмерного лазерного сканирования.

В общих случае, файл E57 состоит из 48-байтового заголовка, серии блоков данных и раздела XML. Весь файл, включая заголовок, разделен на 1024-байтовые «страницы», 1020-байтовые данные и 4 байта в конце в качестве контрольной суммы. Эта природа порции относится даже к текстовому/читаемому разделу XML, расположенному после всех порций данных.

Пример:

```
struct E57FileHeader {
    char        fileSignature[8];
    uint32_t    majorVersion;
    uint32_t    minorVersion;
    uint64_t    filePhysicalLength;
    uint64_t    xmlPhysicalOffset;
    uint64_t    xmlLogicalLength;
    uint64_t    pageSize;
}
```

Формат данных .E57 поддерживается статическими и мобильными 3D-сканерами, которые используются для расчета координат точек.

При использовании мобильных устройств, облака точек и данные траектории связываются при помощи меток времени. Таким образом, по крайней мере один скан формата E57 должен содержать поле для меток времени. Информация о траектории необходима для импорта результатов сканирования, произведенного с помощью мобильных устройств. Файл траектории должен содержать список положений сканера, ассоциированных с метками времени. Положения должны быть указаны в той же системе координат, что и координаты облака точек, а метки времени траектории должны совпадать с метками времени точек.

Пример траектории:

```
Time;X;Y;Z
189321.10;15.96;-52.12;133.68
189321.20;15.21;-51.21;134.01
189321.30;14.75;-50.37;134.35
189321.40;14.10;-49.50;134.31
189321.10;13.78;-48.69;134.43
...
```

PTS

Это простой текстовый файл, полученный со сканеров LIDAR. В первой строке указано количество строк. Каждая последующая строка имеет 7 значений, первые три - координаты (X, Y, Z) точки, четвертая – значение «интенсивности», а последние три – оценки цвета (R, G, B). Значения R, G, B находятся в диапазоне от 0 до 255 (один байт без знака). Значение интенсивности является оценкой доли падающего излучения, отраженного поверхностью в этой точке. Формат PTS не позволяет хранить отрицательные значения интенсивности точки, поэтому в диалоге импорта введена дополнительная опция выбора исходного формата интенсивности для последующего пересчета в стандартный (0…65535), при импорте в документ диапазон интенсивности будет всегда 0...65535.

Пример:

```
253730194
-0.41025 -2.0806 8.00981 55 52 44 65
-0.63016 -1.84527 6.59447 228 228 230 225
-0.4766 -2.14446 7.91288 60 56 54 68
-0.52017 -1.51698 7.91458 60 58 50 71
-0.626 -2.46051 7.35187 152 140 160 161
-0.62371 -1.53502 7.46876 168 163 175 175
-0.62829 -2.27286 6.34905 208 204 213 212
-0.62614 -2.48739 7.36484 151 144 155 159
```

```
    :         :         :
    :         :         :
    :         :         :
```

PCD

Формат создан для оптимизации данных облаков точек, на текущий момент последняя версия – 0.7 (PCD_V7).

Каждый файл PCD содержит заголовок, который идентифицирует и объявляет определенные свойства данных облака точек, хранящихся в файле. Заголовок PCD должен быть закодирован в ASCII. Записи заголовка должны быть указаны точно в указанном выше порядке:

```
VERSION
FIELDS
SIZE
TYPE
COUNT
WIDTH
HEIGHT
VIEWPOINT
POINTS
DATA
```

TXT

Простой текстовой формат 3-мерных координат, разделенных пробелами, как минимум содержит 3 столбца данных (X, Y, Z).

XYZ

Это простой текстовой формат координат 3-мерных точек, разделённых пробелами, содержит 7 полей на каждую точку. Есть проблема в том, что из-за отсутствия спецификаций содержания файла облаков точек, содержание полей может варьироваться в зависимости от того, где и кем он был создан. Главное, что первые 3 столбца всегда представляют координаты X, Y, Z, а остальные столбцы представляют некоторое скалярное поле, связанное с этой точкой (R, G, B или Nx, Ny, Nz и т. д.).

Формат XYZ может быть представлен в видах текстовом и бинарном.

XYB (Faro)

Бинарный формат файла XYZ, может так же кроме координат точек содержать атрибутивные данные.

PLY

Полигональный формат хранения графических объектов, которые описываются как набор многоугольников. Формат файла имеет два представления – текстовый и бинарный. Формат PLY содержит описание вершин, граней и других элементов, их свойства, такие как цвет, нормаль поверхности, текстуры, прозрачность и различные свойства для верхних и нижних поверхностей полигонов. Типичная информация содержит только два элемента: координаты (X, Y, Z) для вершин точек и индексы вершин для каждой грани.

Формат PLY поддерживает создание новых свойств для объектов, но, если новые свойства не понятны или не определяются в стороннем программном обеспечении, они могут быть проигнорированы.

Структура типичного файла PLY:

```
Header
```

```
Vertex List
Face List
(lists of other elements)
```

NPC (собственный формат хранения облаков точек nanoCAD)

Является основным форматом для хранения и обмена данными облаков точек в среде *nanoCAD*.

Формат NPC представляет собой пространственно-индексированный оптимизированный контейнер для одиночного облака точек с поддержкой уровней детализации. Формат способен хранить не только геометрию облака, но и метаинформацию (интенсивность отражения, количество отражений, признаки положения сканирующей системы для данных, полученных при лазерном сканировании, цвет точки, класс точки, ее принадлежность к геометрическим формам, номер источника данных и время ее регистрации, а также расчетную информацию – нормаль и кривизну в точке). Структура контейнера позволяет работать с ним путем частичного проецирования данных в память.

RCS (формат ReCap)

Формат хранения облаков точек программного обеспечения *Autodesk ReCap*, после импорта в него файлов отсканированных облаков точек (форматы, которые индексируются в ReCap: ASC, CL3, CLR, E57, FLS, FWS, ISPROJ, LAS, PCG, PTG, PTS, PTX, RDS (3D only), TXT, XYB, XYZ, ZFS, ZFPRJ). Данные облаков точек, сохраненные в формате RCS, имеют единицу измерения «метры».

RCP (собственный формат Autodesk)

Формат файла является файлом проекта, в котором группируется одновременно несколько файлов сканирования. RCS, который фактически содержит ссылки на отдельные файлы RCS и содержит информацию о них и файлы превью. Результатом индексации файла исходного формата является файл .RCP и один или несколько файлов .RCS. Внутренняя структура файла – xml.

Извлечение облака точек

Лента: **Облака точек** > **Облако точек** > **Извлечение облака точек**

Меню: **Облака точек** > **Извлечение облака точек**

Панель: **Облака точек** > **Извлечение облака точек**

Командная строка: **NPC_EXTRACT_FROM_VIEW, ОБЛАКОТОЧЕКИЗВЛЕЧЬ**

Команда позволяет извлечь точки из видового экрана в новое облако. Если к облаку были применены команды сечения или обрезки, в новом облаке будут только видимые точки. Также, если в облаке присутствует атрибут **Класс**, будут извлечены только точки, расположенные на всех видимых, незаблокированных и незамороженных слоях. Метаданные облака при этом сохраняются, объект будет создан на текущем слое.

Запросы команды:

`Использовать все облака в ВЭкране? <Нет> или [Да/Нет]:`	Запрос отображается в том случае, если в видовом экране два или более облака точек.

Опции команды:

Да — Если в чертёж загружено несколько облаков точек, после выполнения команды на текущем слое будет создано одно облако, включающее в себя все видимые точки всех облаков в видовом экране.

Нет — После выбора опции появится подсказка:

```
Выберите облака точек или [?]:
Указать в чертеже облако для извлечения, или выбрать опцию ?.
```

? — В командной строке появится подсказка:

```
Выберите опцию [Рамка/Последний/Секрамка/БОКС/Все/Линия/РМн-угол/СМн-угол/Группа/Добавить/Исключить/Текущий/Авто]:
```

позволяющая выбрать облако с помощью различных опций (см. раздел **Выбор объектов при помощи опций командной строки**).

Создание нового облака с учетом обрезки

Лента: **Облака точек – Облако точек** > **Создание нового облака с учетом обрезки**

Меню: **Облака точек** > **Создание нового облака с учетом обрезки**

Панель: **Облака точек** > **Создание нового облака с учетом обрезки**

Командная строка: **NPC_CROP_FROM_VIEW**

Команда создает новое облако точек из подрезки существующего облака. При этом исходное облако точек удаляется.

Для создания нового облака из подрезки:

1. Перейти в видовой экран пространства модели, содержащий подрезанное облако и запустить команду.
2. Если облаков несколько, в командной строке появится запрос для указания нужных:

```
Использовать все облака в ВЭкране? <Нет> или [Да/Нет]:
```

3. После указания, выбранные облака будут удалены, а на их месте будут созданы новые из их подрезок.

ПРИМЕЧАНИЕ При отмене действия данной команды, подрезка на исходных облаках не восстанавливается.

Преобразование координат облаков точек

Преобразование в координаты по умолчанию

Лента: **Облака точек – Облако точек** > **Преобразование в координаты по умолчанию**

Меню: **Облака точек** > **Преобразование в координаты по умолчанию**

Панель: **Облака точек** > **Преобразование в координаты по умолчанию**

Командная строка: **NPC_TRANSFORM_TO_DEFAULT_COORDINATES**

Команда позволяет преобразовывать координаты облака точек из Собственной или Пользовательской системы координат в Мировую систему координат.

Обычно применяется для трансформации координат тех облаков, которые были сняты в собственной системе координат.

Запросы команды:

`Вы хотите преобразовать координаты объекта из ПСК в МСК или из ОСК в МСК <ОСК> или [ПСК/ОСК]:`	Указать из какой системы следует преобразовать координаты облака в Мировую систему координат: из ПСК или ОСК.

Пересчёт координат облака точек по EPSG

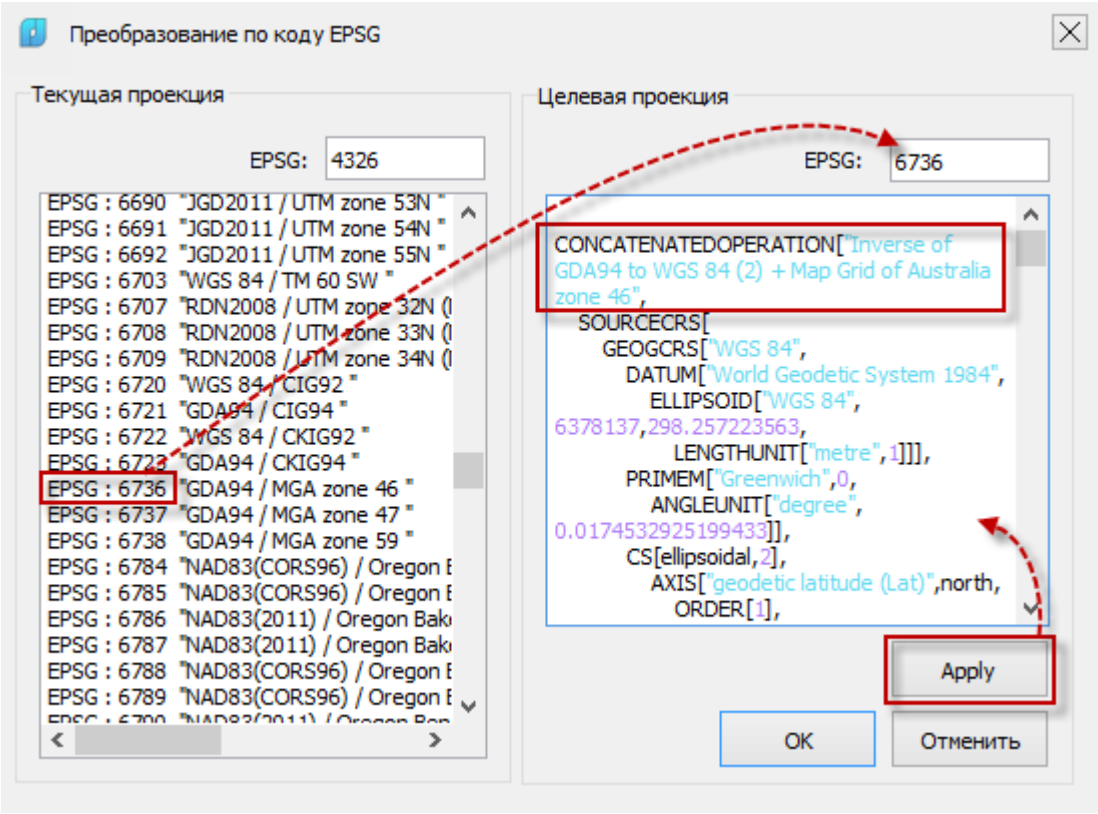
Лента: **Облака точек – Облако точек** > **Пересчёт координат облака точек по EPSG**

Меню: **Облака точек** > **Пересчёт координат облака точек по EPSG**

Панель: **Облака точек** > **Пересчёт координат облака точек по EPSG**

Командная строка: **NPC_EPSG_REPROJECTION**

Если загруженное облако точек имеет геокоординаты, команда позволяет их пересчитать в другую систему по кодам EPGS. При этом происходит создание нового облака для целевой системы координат.

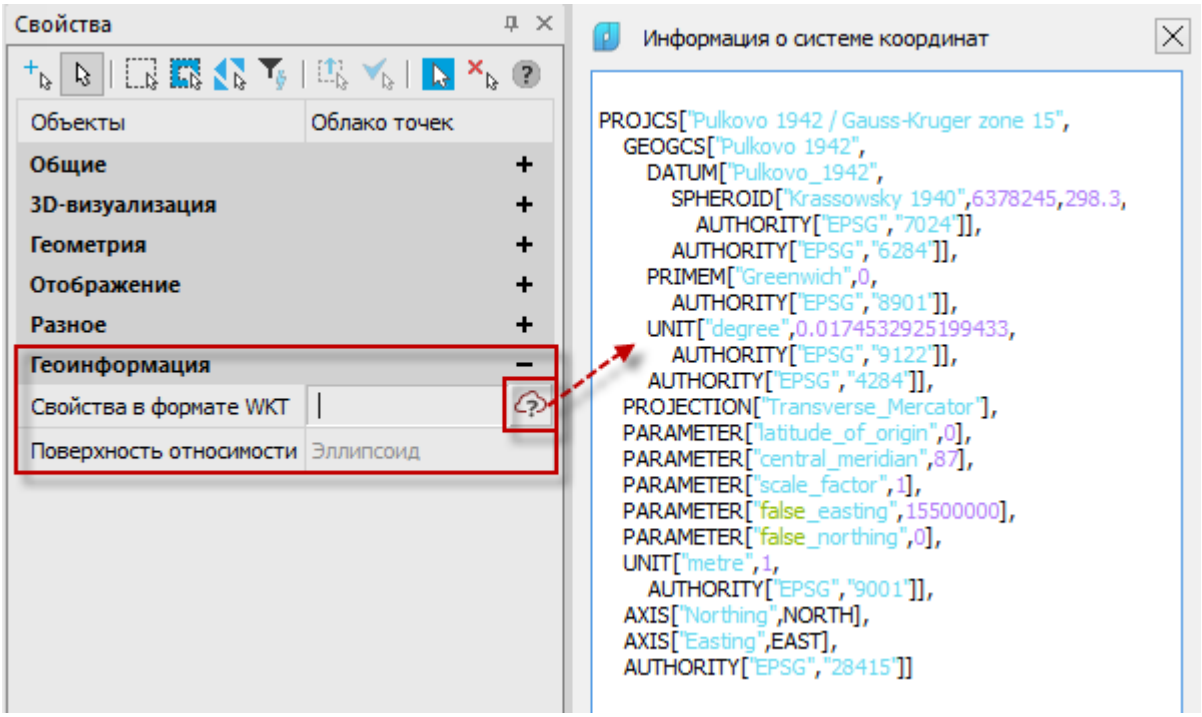


ПРИМЕЧАНИЕ Команды **Пересчёт координат облака точек** и **Пересчёт координат облака точек по EPSG** являются взаимоисключающими. Для преобразования геокоординат облака следует использовать какую-либо одну из них.

Для пересчета координат:

1. Запустите команду.
2. В правое текстовое поле в появившемся диалоговом окне введите номер целевой системы координат по классификации EPGS, основываясь на информации в левой части окна. Нажмите **Применить**.
3. В правой части диалогового окна появится информация по выбранной целевой системе геокоординат. Для подтверждения преобразования нажмите **Ок**.

Сведения о текущей системе геокоординат облака можно просмотреть по кнопке из панели **Свойства** (раздел **Геоинформация**) или из диалога **Информация об облаке точек**.



Управление отображением облаков точек

Отображать границы

Лента: **Облака точек** > **Настройки** > **Отображение границ облака**

Меню: **Облака точек – Настройки** > **Отображать границы**

Панель: **Настройки и информация об Облаках точек** > **Отображать границы**

Командная строка: **SWITCHPCBOUNDARY**

Режим отображения ограничивающего контура у каждого облака точек в чертеже.

По умолчанию данный режим выключен, в результате чего ограничивающие контура не отображаются.

Отображать все точки

Лента: **Облака точек** > **Настройки** > **Отображение всех точек облака**

Меню: **Облака точек – Настройки** > **Отображать все точки**

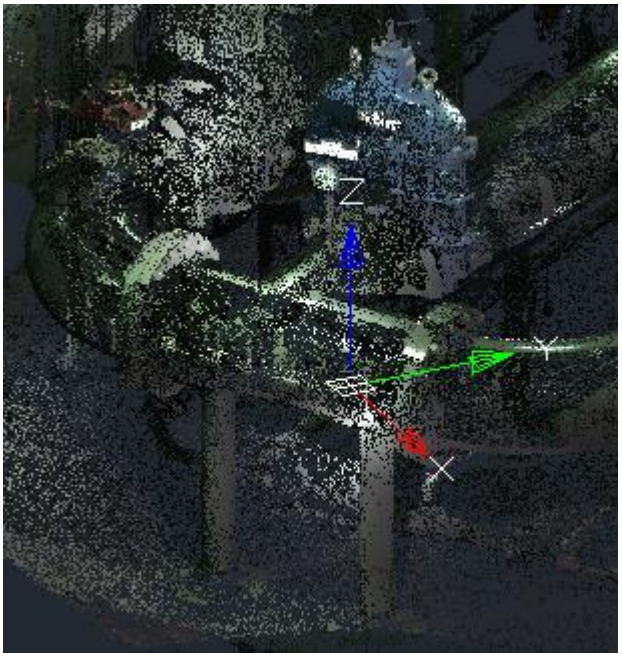
Панель: **Настройки и информация об Облаках точек** > **Отображать все точки**

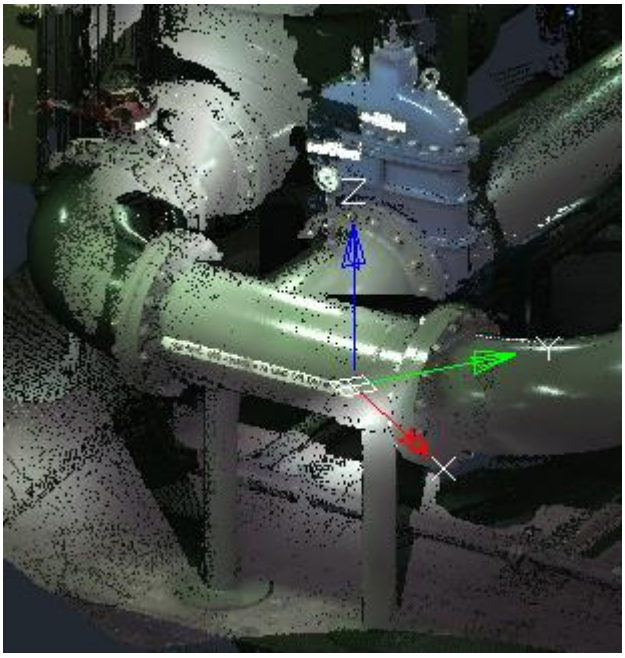
Командная строка: **SWITCHPCDISPLAYTREE**

Режим отображения всех точек облака.

По умолчанию данный режим выключен, в результате чего на экране отображается не более того количества точек, которое может быть относительно быстро обработано графической системой компьютера.

Включение данного режима отображает все точки облака.





Включение данного режима влияет лишь на скорость отображения облаков и навигации в рабочей области. На скорость обработки облаков командами сшивки, классификации и др. данный режим влияния не оказывает. Для ускорения операций обработки облаков следует осуществить разрежение облака – сократить не отображаемое, а реальное количество точек командой **Прореживание облака точек** (команда доступна в приложении ReClouds). Или можно сократить количество попадающих в документ точек облака во время операции импорта, взведя флажок **Интервал**, и указав порядковый номер импортируемых точек.

Панорамировать после импорта

Лента: **Облака точек** > **Настройки** > **Панорамировать после импорта**

Меню: **Облака точек – Настройки** > **Панорамировать после импорта**

Панель: **Настройки и информация об Облаках точек** > **Панорамировать после импорта**

Командная строка: **SWITCHPCIMPORTZOOMEXTENTS**

Режим автоматического панорамирования к облаку точек после его импорта.

В подавляющем большинстве случаев, после импорта требуется панорамирование вида к облаку точек. Данный режим выполняет это автоматически. Режим по умолчанию включен.

Привязка к облакам точек

Лента: **Облака точек** > **Настройки** > **Привязка к облакам точек**

Меню: **Облака точек – Настройки** > **Привязка к облакам точек**

Панель: **Настройки и информация об Облаках точек** > **Привязка к облакам точек**

Командная строка: **SWITCHPCSNAPON**

Позволяет осуществлять привязку к отдельным точкам облаков в режиме привязки **Узел**.

Режим по умолчанию включен.

Привязка к формам

Лента: **Облака точек** > **Настройки** > **Привязка к формам**

Меню: **Облака точек – Настройки** > **Привязка к формам**

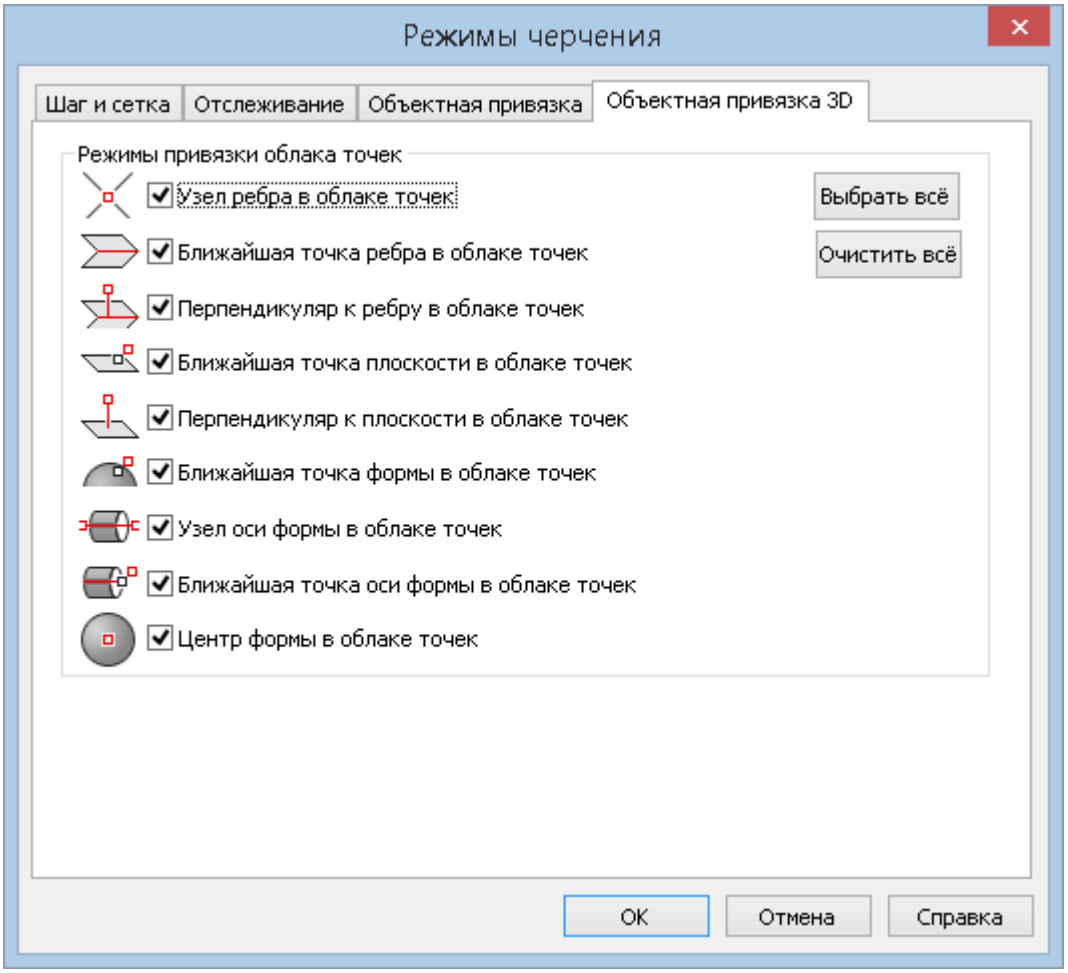
Панель: **Настройки и информация об Облаках точек** > **Привязка к формам**

Командная строка: **SWITCHPCSNAPFEATURES**

Позволяет осуществлять привязку к характерным точкам геометрических форм, распознанных в облаке командами распознавания форм (команды доступны в приложении ReClouds).

Режим по умолчанию включен.

Для возможности привязки к формам должен быть включен режим **объектной 3D привязки** и включены нужные типы привязок в диалоге **Режимы черчения**, вызываемого из контекстного меню кнопки 3D оПРИВЯЗКА.



Режим отображения облаков точек

Лента: **Облака точек > Настройки >** **Режим отображения**

Меню: **Облака точек >** **Режим отображения**

Панель: **Облака точек >** **Режим отображения**

Функциональная панель **Свойства** – раздел **Отображение** – параметр **Режим отображения >** кнопка ...

Командная строка: **NPC_VIEWMODE**

Команда открывает диалоговое окно, которое позволяет стилизовать облако точек в соответствии со значениями тех или иных атрибутов этого облака. Фактически, команда раскрашивает каждую точку облака в соответствии со значением атрибута в этой точке. Выбор атрибута, по которому следует провести стилизацию, осуществляется пользователем. В случае наличия нужных атрибутов в облаке, стилизация возможна по:

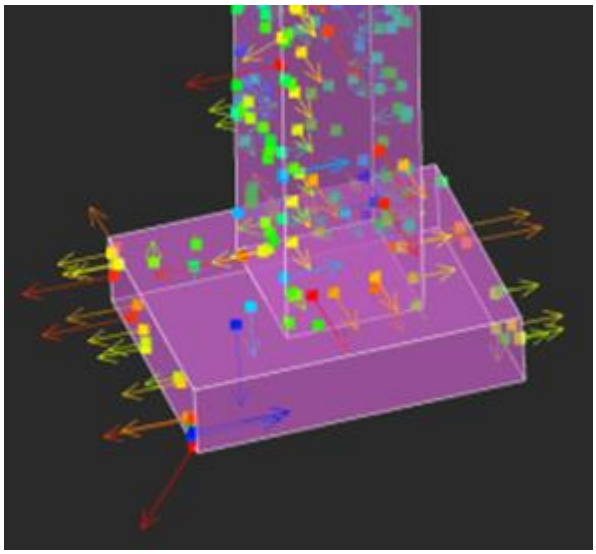
- цвету сканирования;
- интенсивности;
- классу;
- номеру отражения;
- ID источника.

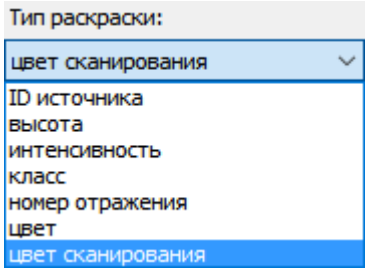
Помимо раскраски по атрибуту, возможно раскрашивание всего облака выбранным цветом или в зависимости от высоты точек облака (координаты Z).

Параметры:

Размер точки:

Отображаемый размер точки облака на экране в пикселях. От этого параметра также зависит размер векторов отклонения и нормалей.



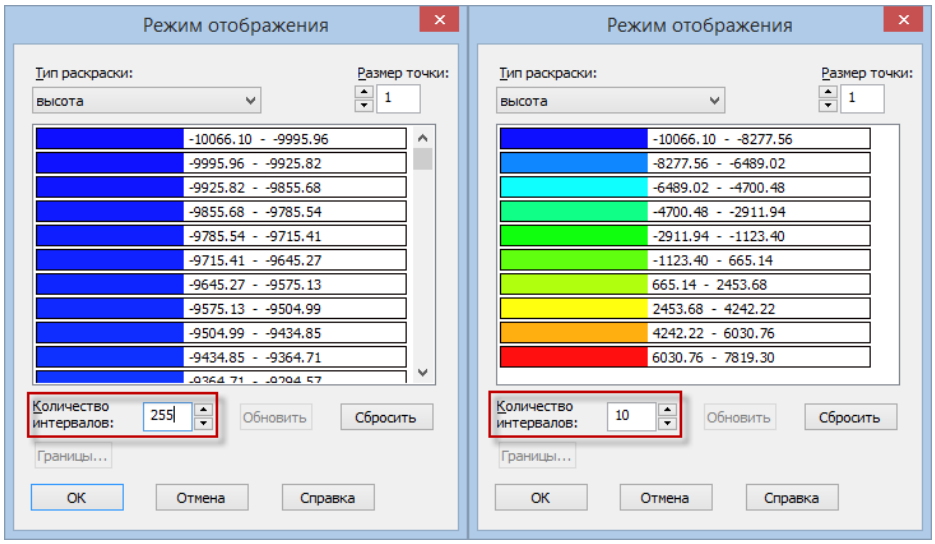


Выпадающий список атрибутов облака, доступных для стилизации. Количество атрибутов в списке зависит от того, какие из них были импортированы вместе с облаком из файла сканирования.

Сбрасывает к значениям по умолчанию поля **Количество интервалов** при раскраске по высоте или интенсивности, а также цвета при выборе типа раскраски по высоте, интенсивности, номеру отражения или цвету.

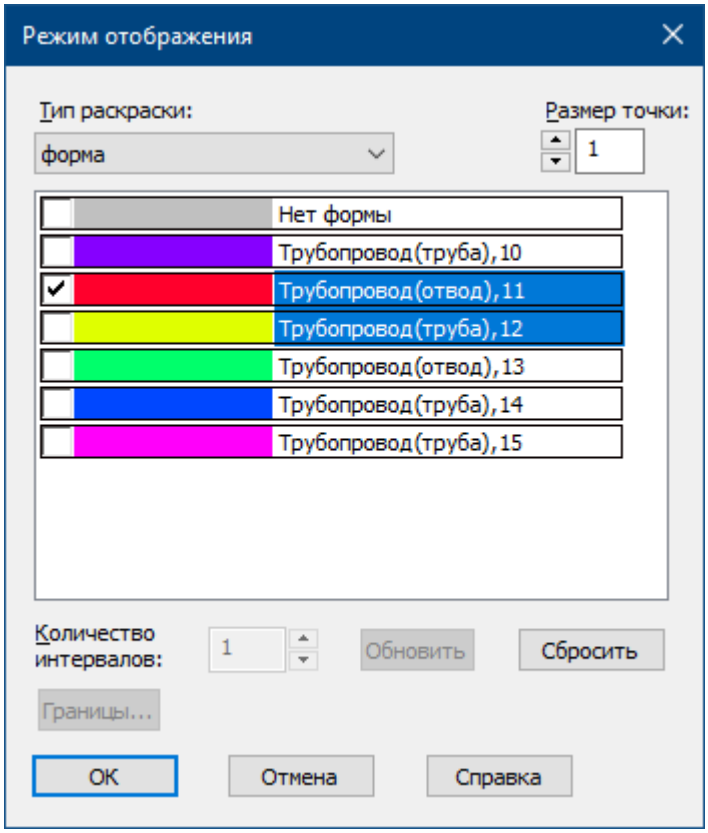
Количество интервалов:

Количество интервалов одного цвета, на которые будет разделено все облако при раскраске. Это поле доступно при раскраске по высоте, интенсивности, величине отклонения. После введения нового значения в поле **Количество интервалов**, необходимо нажать кнопку **Обновить**. Для пересчета интервалов.



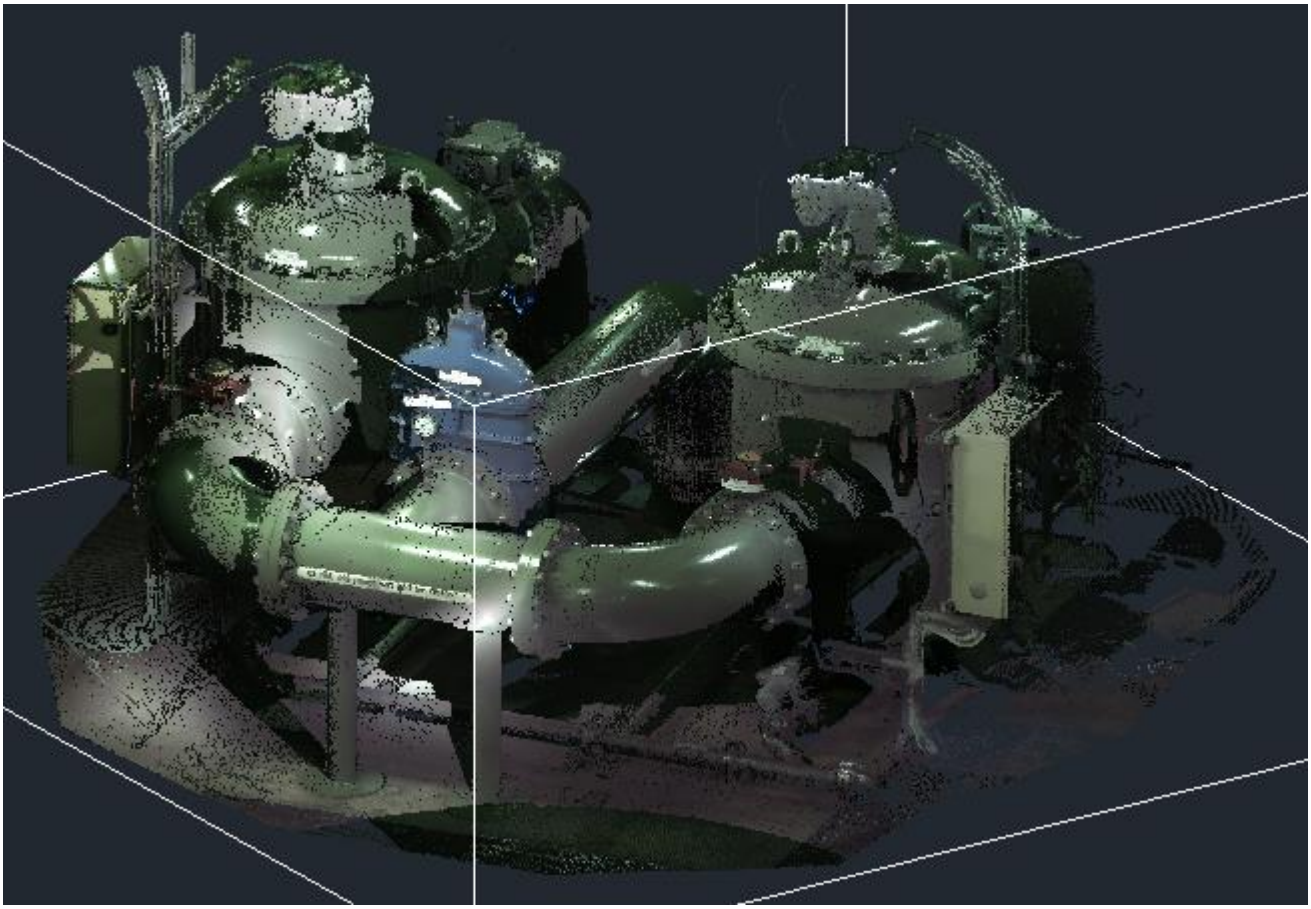
Обновить	Обновляет список распределения цветов в соответствии со значением поля **Количество интервалов**.

Возможно выключить несколько форм, предварительно выбрав их с использованием ***SHIFT***.



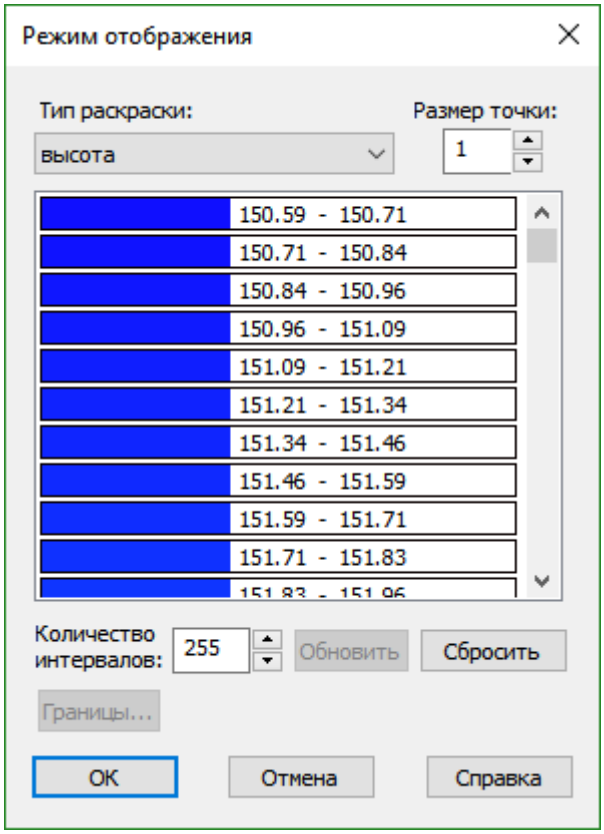
Цвет сканирования

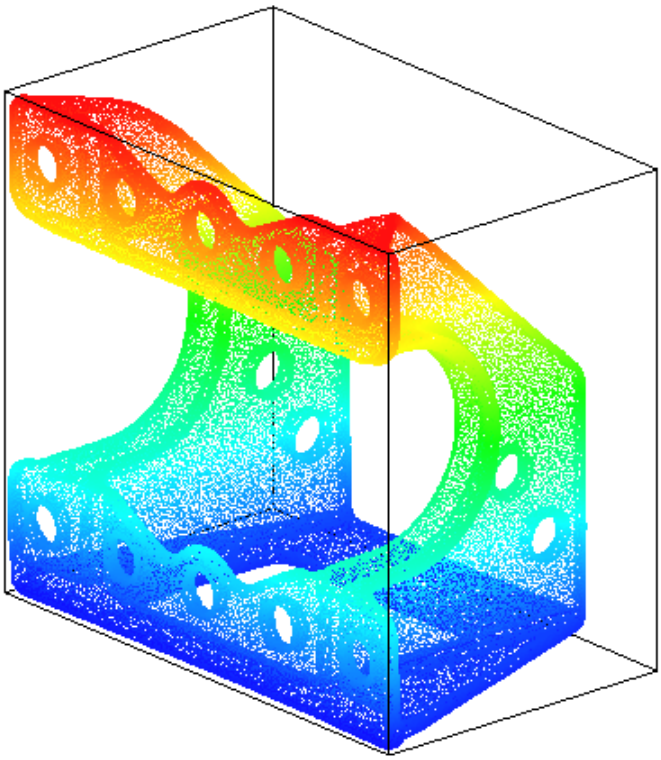
Стилизация облака в соответствии с цветом точек в исходном файле сканирования.



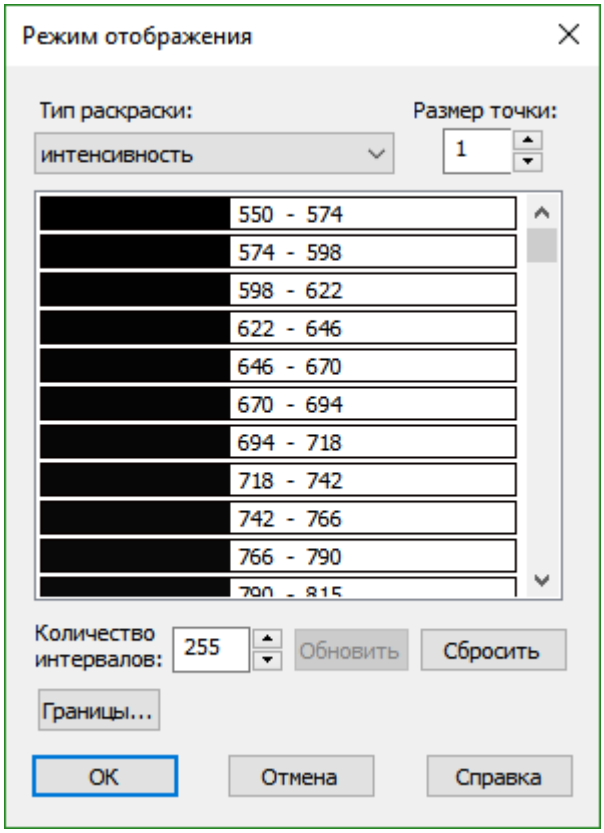
Высота

Стилизация в зависимости от значения координаты Z в каждой точке облака.



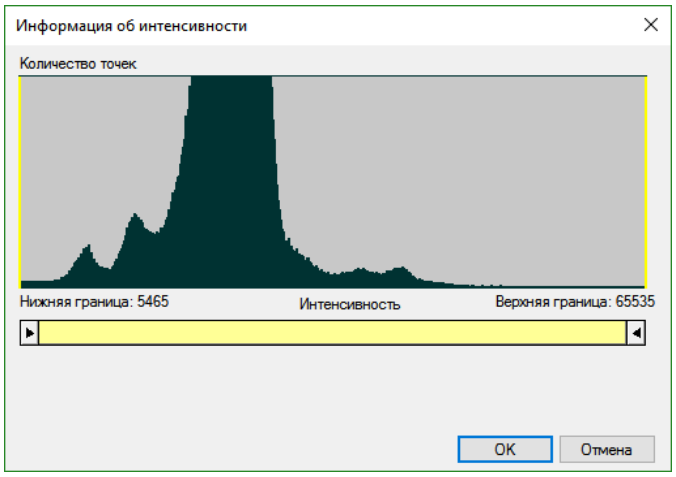


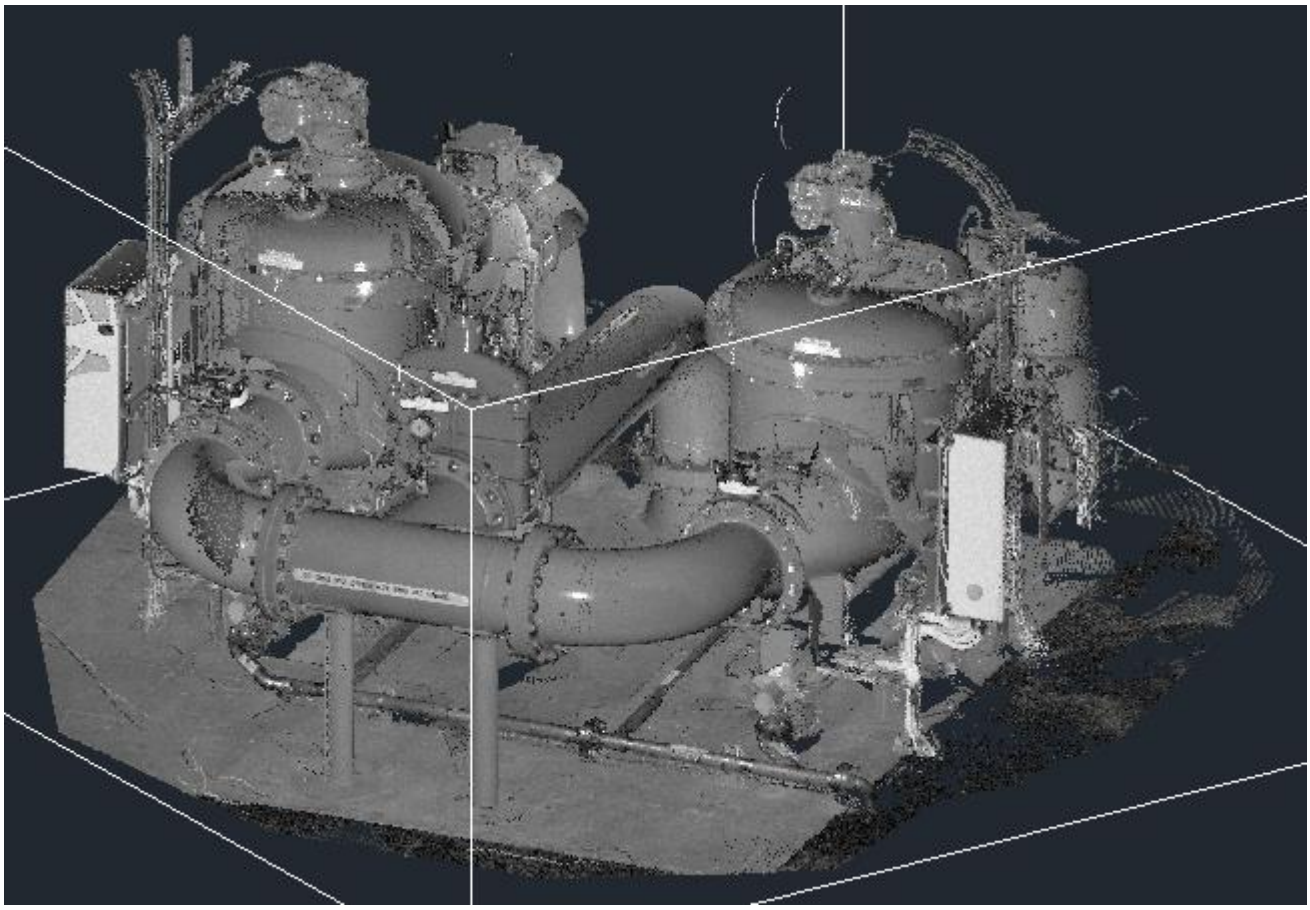
Интенсивность



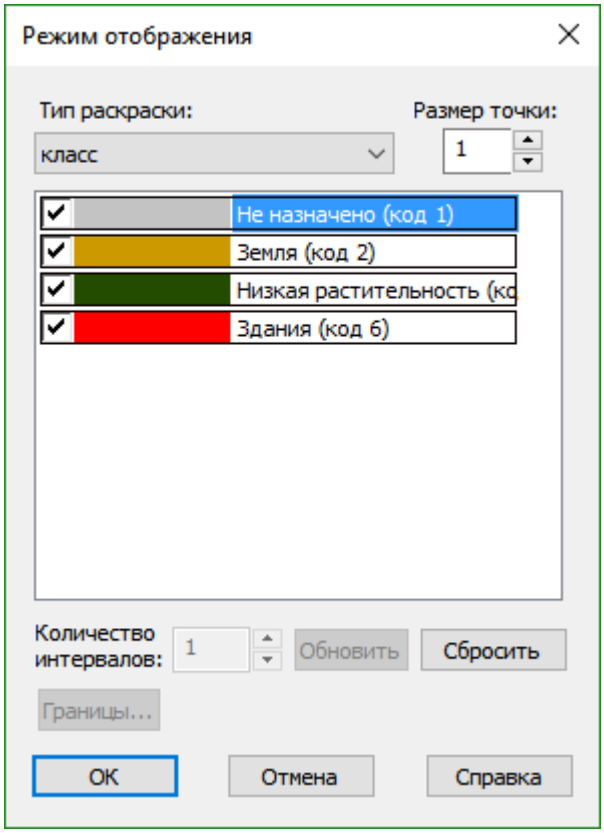
Стиль отображения облака на основе интенсивности отраженного импульса (атрибут **Интенсивность**).

Кнопка **Границы** открывает диалоговое окно с диаграммой распределения интенсивности. Перемещением ползунка можно исключить часть верхней или нижней границы из процесса стилизации. Это бывает полезным в случае наличия в облаке малоинформативных зон (с очень низкой или высокой интенсивностью).





Класс

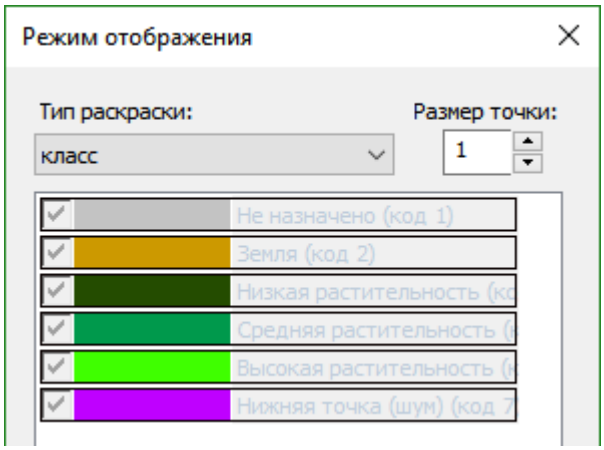


В результате заключительной обработки результатов сканирования, точки облака могут быть определенным образом классифицированы, например: земля, растительность, здания.

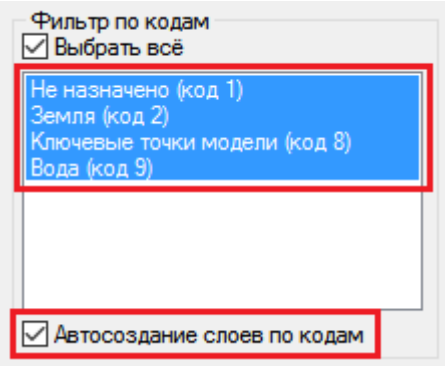
Данный стиль отображения позволяет раскрасить облако с учетом стандартной классификации LAS или в соответствии с созданной пользователем классификацией.

Снятие флажка напротив класса, позволяет отключить отображение точек данного класса в поле чертежа.

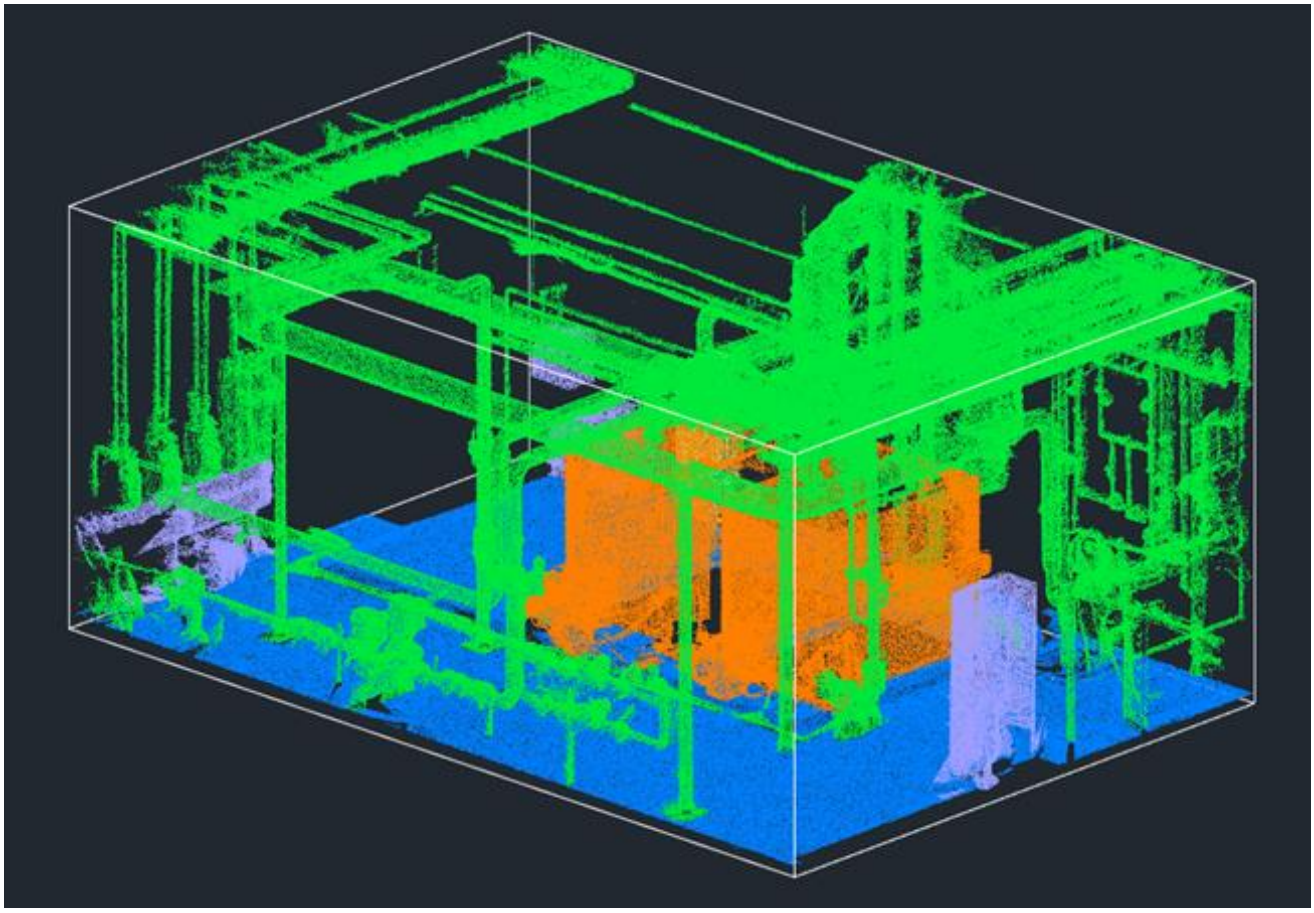
Отключение отображения классов и изменения их цвета недоступно, если классы были ассоциированы со слоями в документе.



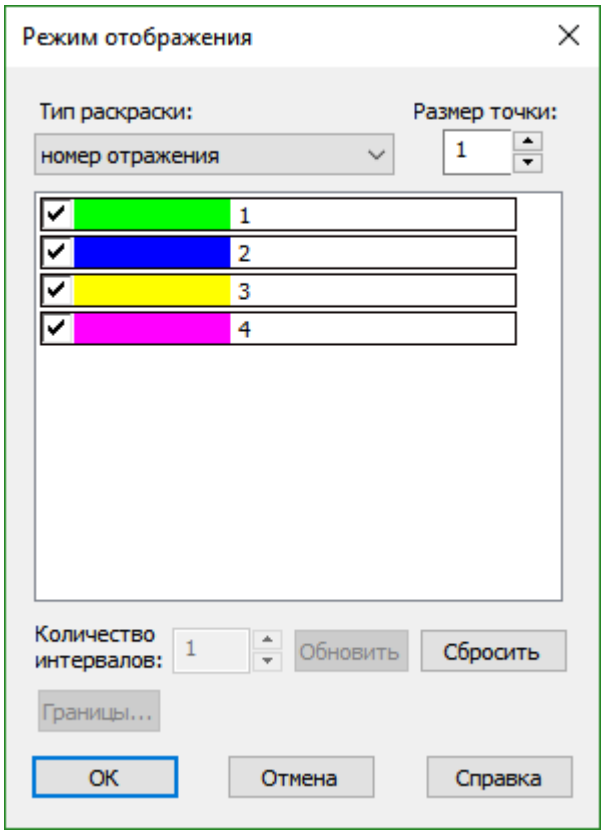
Такое ассоциирование происходит, например, при импорте облаков точек с включенным флажком **Автосоздание слоев по кодам**.



Отключать отображение точек классов, ассоциированных со слоями, можно отключая отображение слоев в диалоге **Слои**.



Номер отражения

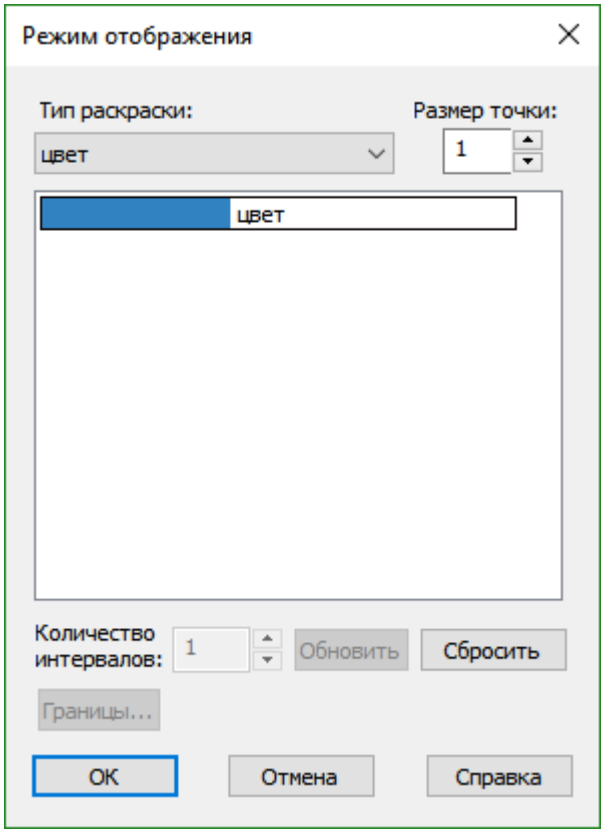


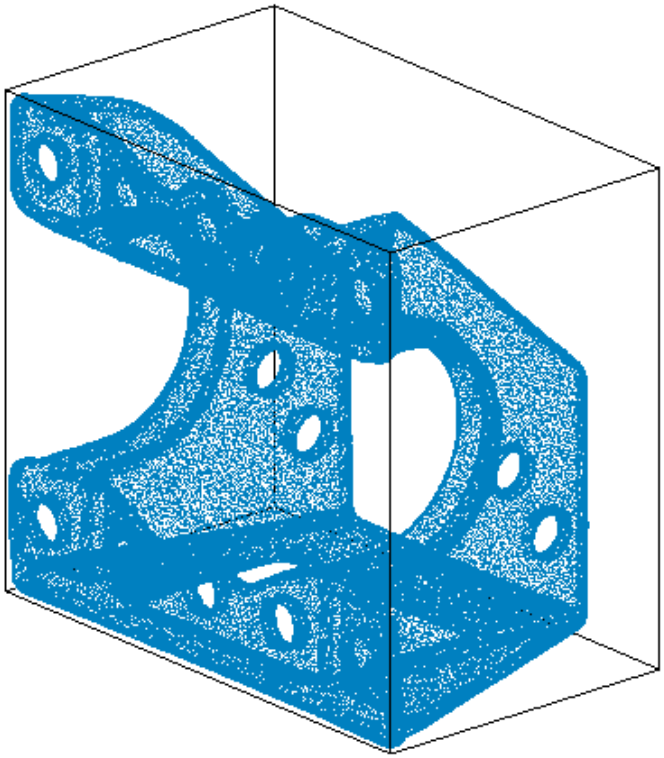
Раскрашивание облака в соответствии с порядковым номером отражения лазерного луча в определенной точке, полученным при сканировании.

Есть возможность отключить видимость точек любого из номеров отражений снятием соответствующего флажка.

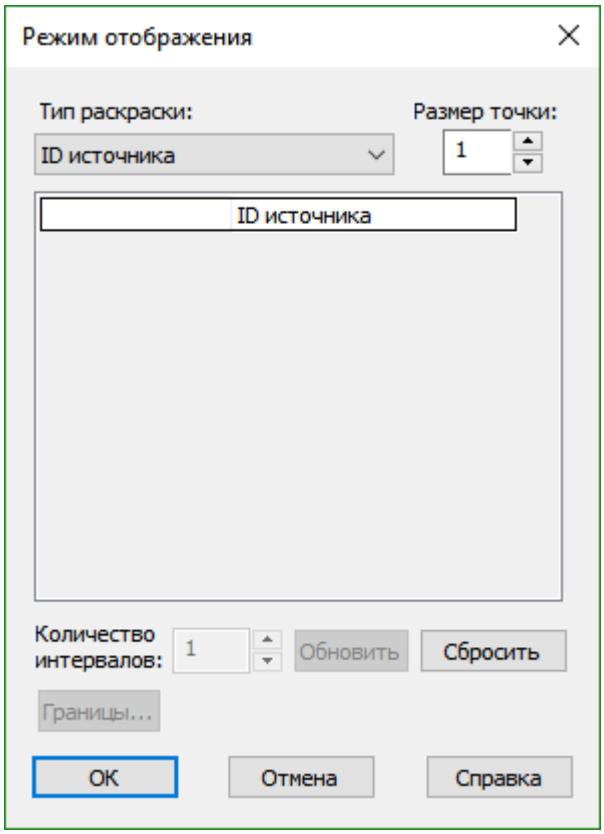
Цвет

Раскрашивание всех точек облака любым выбранным цветом.



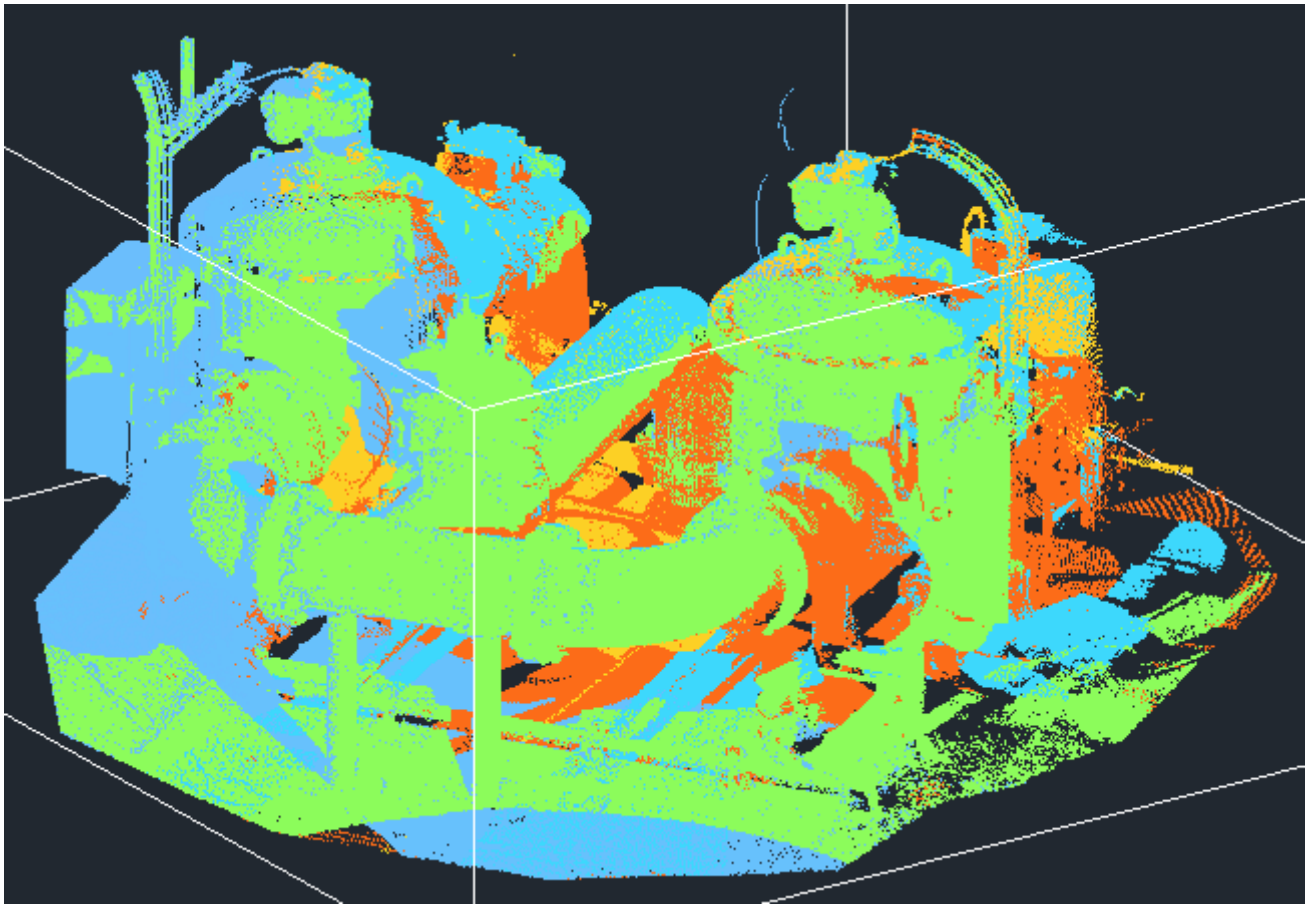


ID источника



В результате каждого сканирования точкам облака присваивается уникальный идентификатор. Одно облако может быть сформировано в результате нескольких сканирований одного и того же объекта с разных точек. Данный тип позволяет раскрасить точки облака в зависимости от идентификатора источника сканирования.

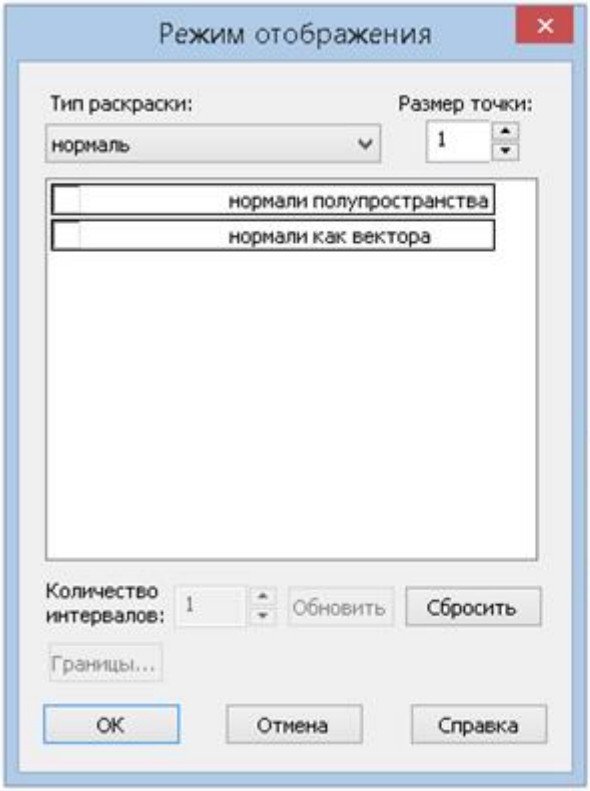
Цвет точек для каждого источника сканирования выбирается программой автоматически.



Нормаль

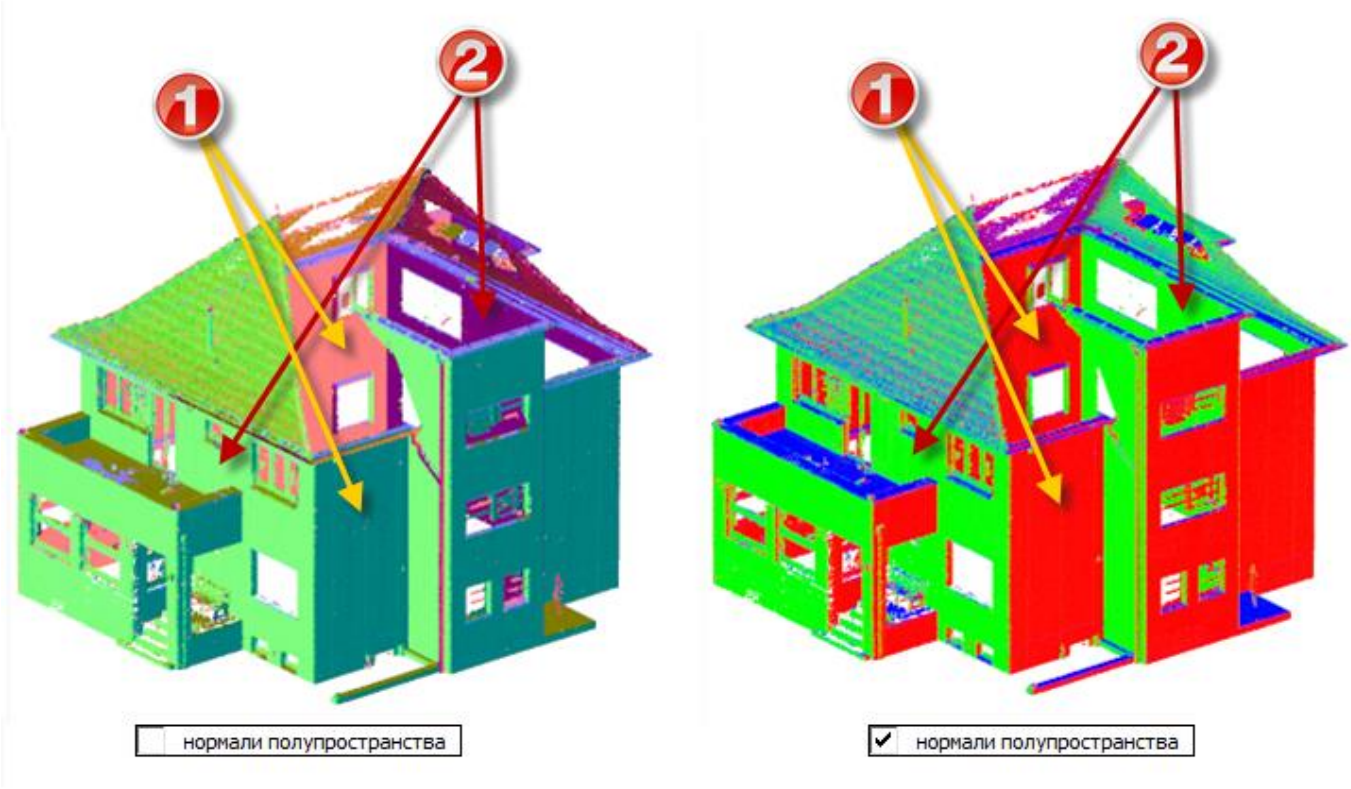
Визуализирует направление нормалей точек облака (атрибут **Нормаль**), если таковые присутствуют в облаке. Возможно как раскрашивание точек в зависимости от направления нормали, так и непосредственное отображение векторов нормалей.

Точки облака будут раскрашены в зависимости от направления их нормалей.



Нормали создаются командами триангуляции облаков, поиска форм в облаке, вписывания векторных примитивов (команды доступны в приложении ReClouds). Нормали могут быть вычислены не всегда верно. В этом случае рекомендуется осуществить перевычисление нормалей (упорядочивание).

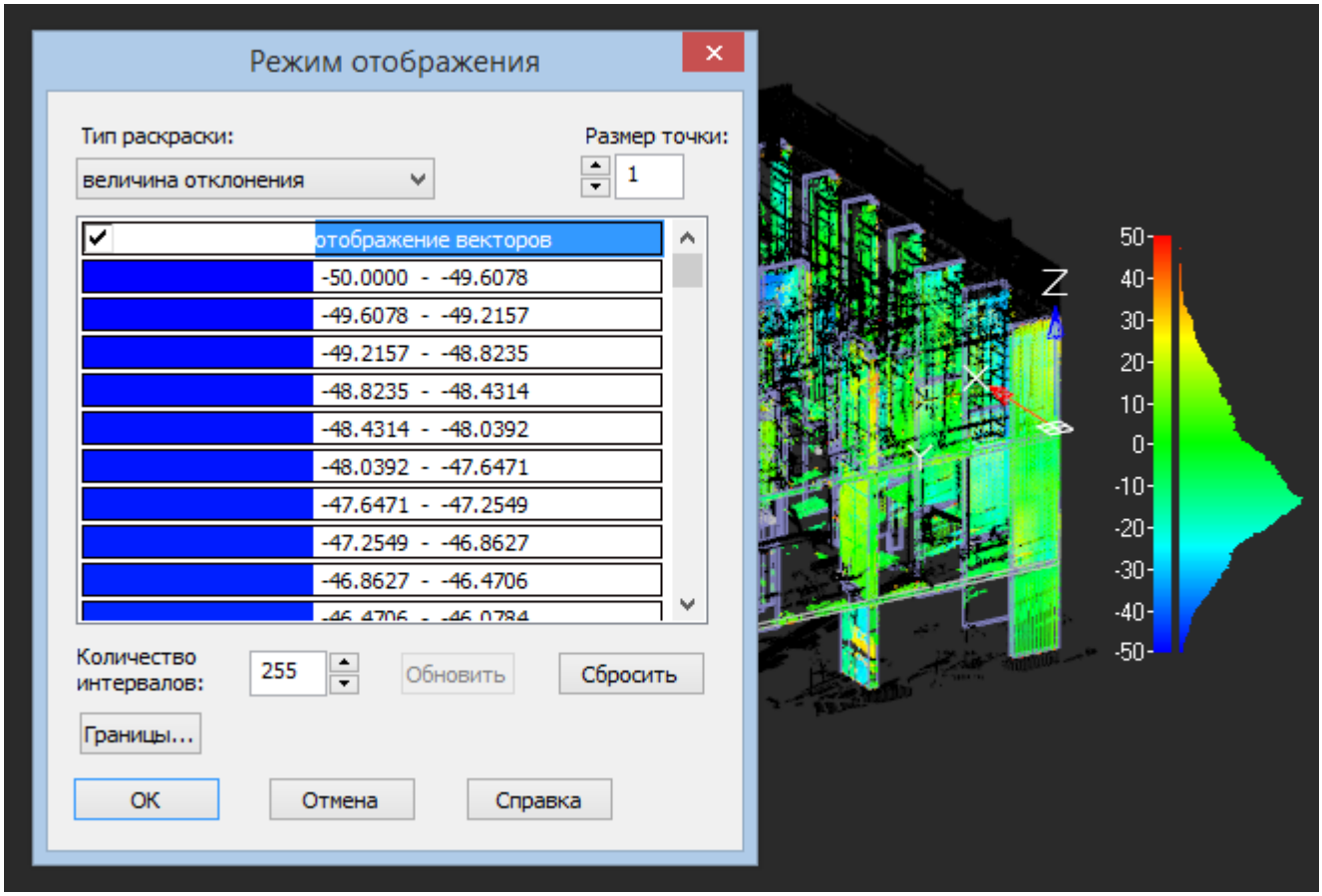
При взведении флажка **Нормали полупространства**, все коллинеарные вектора нормалей начинают отображаться одним цветом. Так раскраска не делает различие между нормалями, направленными ровно в противоположных направлениях. При этом им назначается цвет, равный интерполяции цветов осей текущей ПСК. Точки с нормалями, коллинеарными определенной координатной оси, будут иметь цвет этой оси.



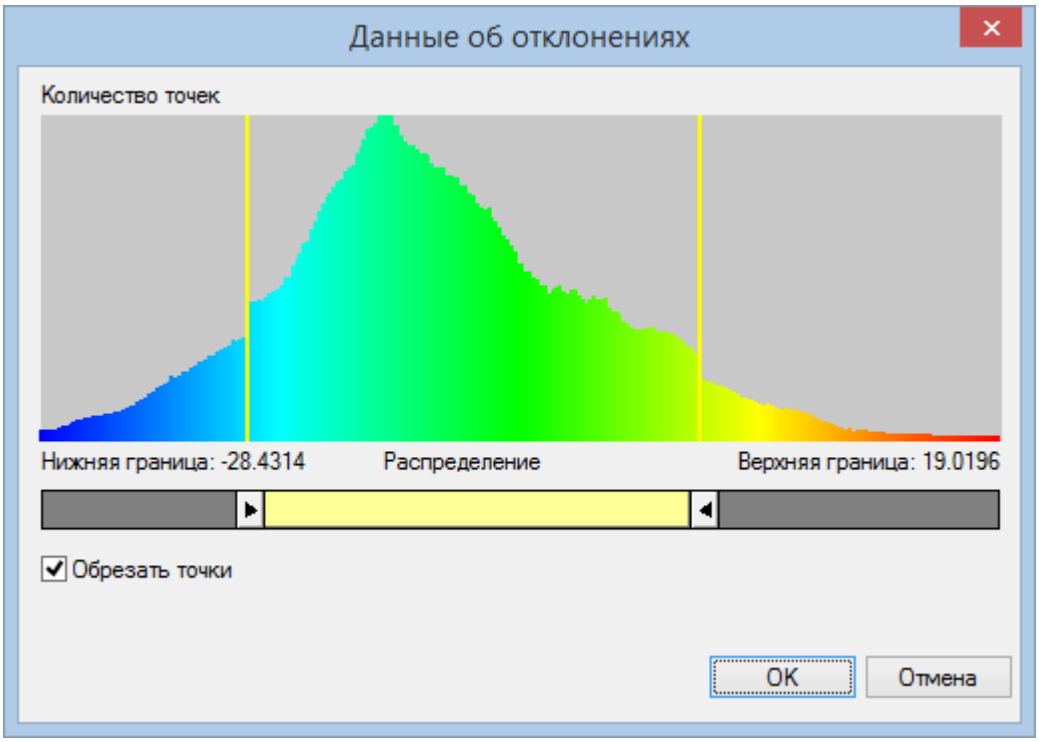
Можно взвести флажок **Нормали как вектора**, чтобы отобразить вектора нормалей, а не только окрасить точки облака в соответствии с направлениями нормалей. Размер векторов на экране зависит от размера точки облака (поле **Размер точки**). Вектора нормалей отображаются только при использовании DirectX в качестве аппаратного ускорителя графики.

Величина отклонения

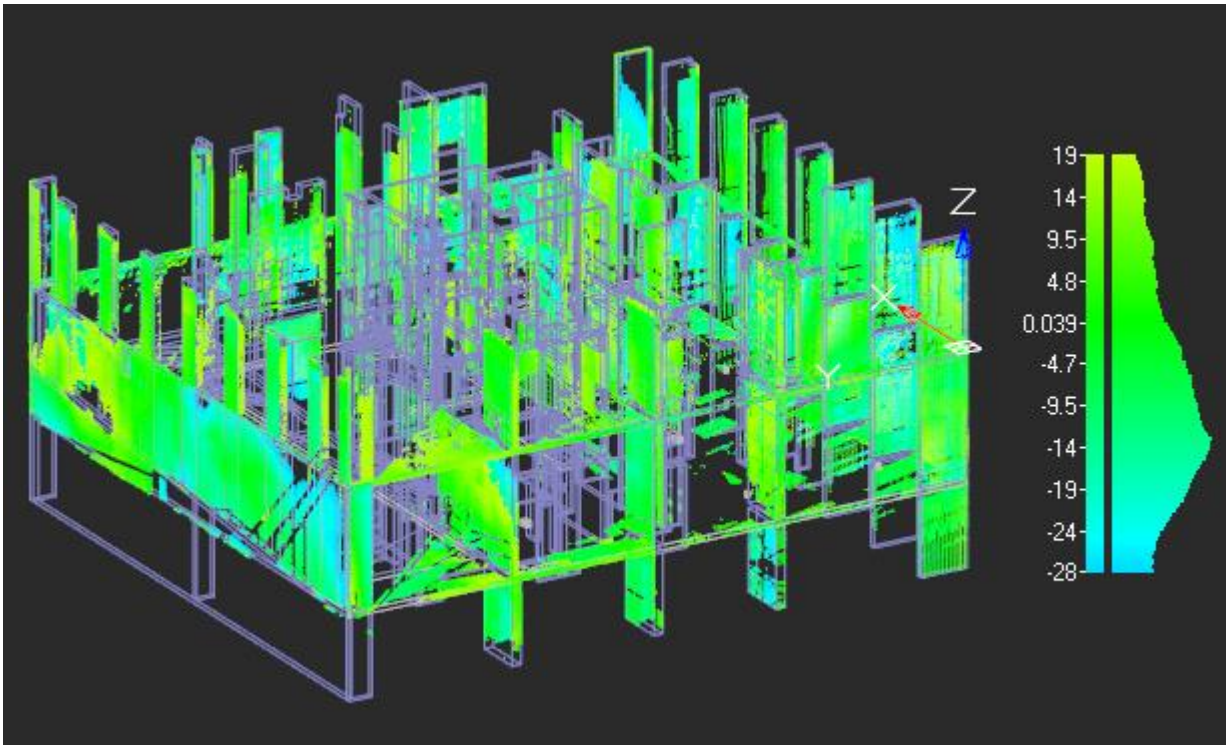
Тип раскраски **Величина отклонения** визуализирует величину и направление отклонения точек облака (атрибут **Отклонение**) от эталонной модели (его векторного представления или другого облака). Для расчёта отклонений могут использоваться команды вертикальных приложений, такие как **Сравнение облака точек**.



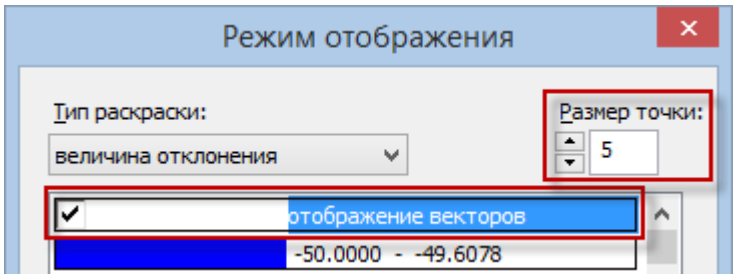
Кнопка **Границы** отображает гистограмму отклонений с возможностью отсечения граничных значений.



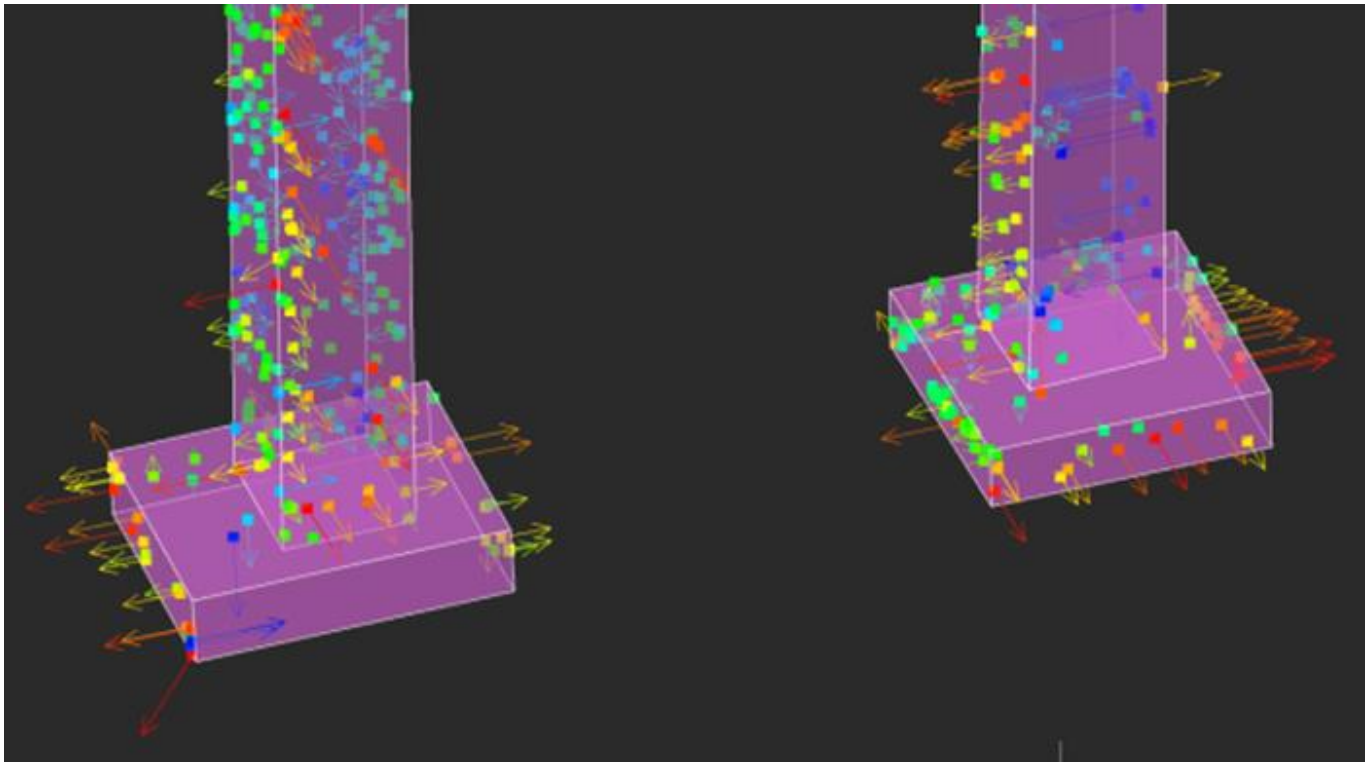
Для отключения отображения на экране точек облака с отклонениями, превышающими границы допустимого диапазона, следует отрегулировать границы диапазона ползунками и взвести флажок **Обрезать точки**. При взведении флажка, точки, не попавшие в окрестность установленной погрешности отклонения (черные), будут отсечены вне зависимости от положения границ отсечения.



Если помимо величин отклонений были вычислены и направления отклонений, то у типа раскраски **Величина отклонения** будет доступен флажок **Отображение векторов**.

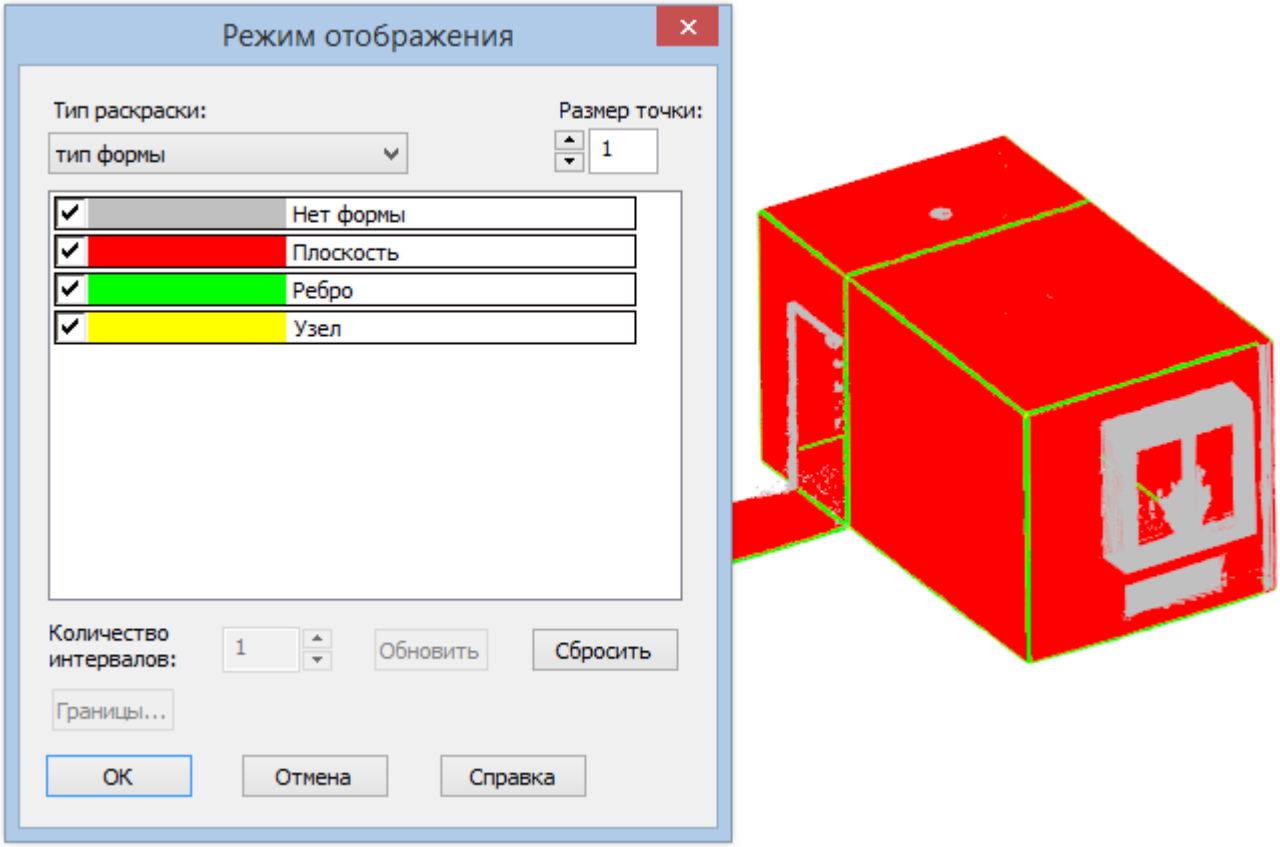


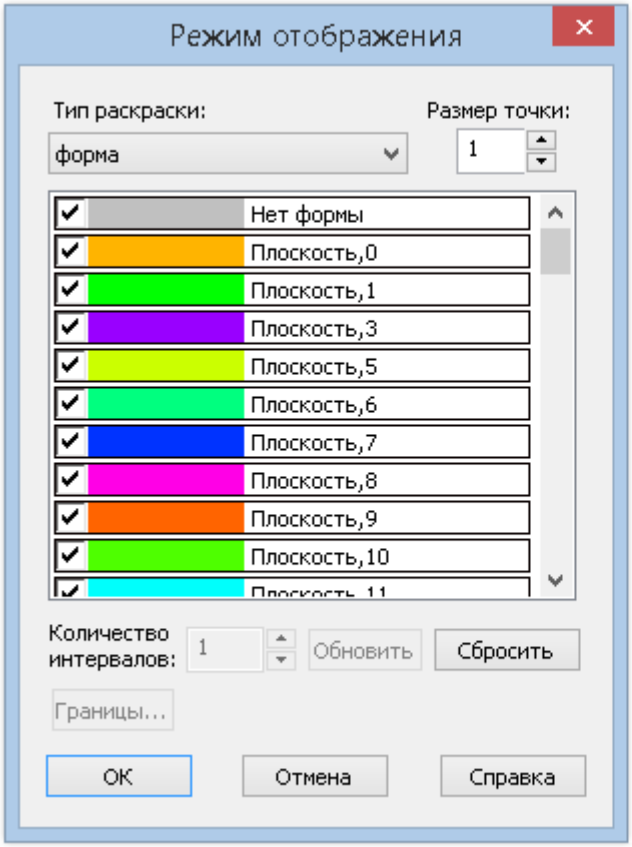
Чтобы отобразить направления отклонений на экране, следует взвести флажок **Отображение векторов**. Размер векторов на экране зависит от размера точки облака. Вектора направлений отображаются только при использовании DirectX в качестве аппаратного ускорителя графики.

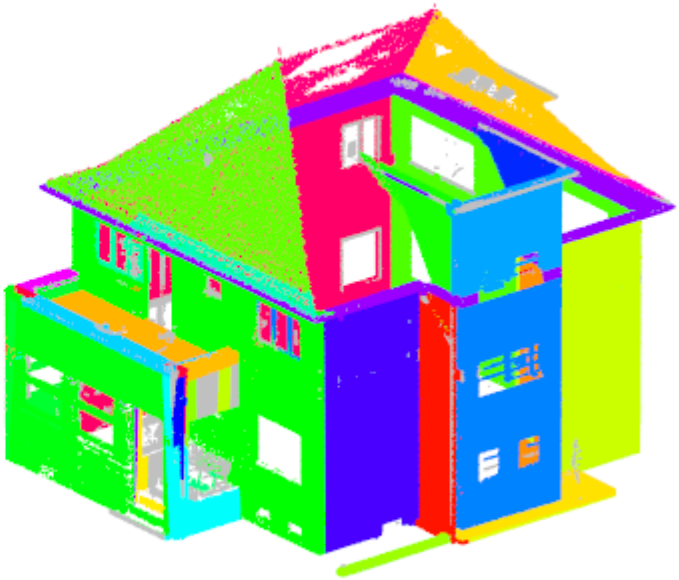


Тип формы и Форма

Раскраски **Тип формы** и **Форма** становятся доступны для облаков точек, в которых были распознаны формы командами поиска геометрических форм (трубопроводы, элементы трубопроводов, плоскости, элементы плоскостей). Данные типы раскраски предназначены для визуализации таких форм в облаке.







Скрытие облака точек

Лента: **Облака точек** – **Настройки** > **Скрытие облака точек**

Меню: **Облака точек** > **Скрытие облака точек**

Панель: **Управление формами** > **Скрытие облака точек**

Командная строка: **NPC_HIDE**

Команда позволяет скрывать видимость выбранного облака точек или всех облаков точек в чертеже. Если нет выбранных облаков точек, то командой отключаются все. Если есть выбранное (выбранные) – то скроются они.

Отображение облака точек

Лента: **Облака точек** – **Настройки** > **Отображение облака точек**

Меню: **Облака точек** > **Отображение облака точек**

Панель: **Управление формами** > **Отображение облака точек**

Командная строка: **NPC_SHOW**

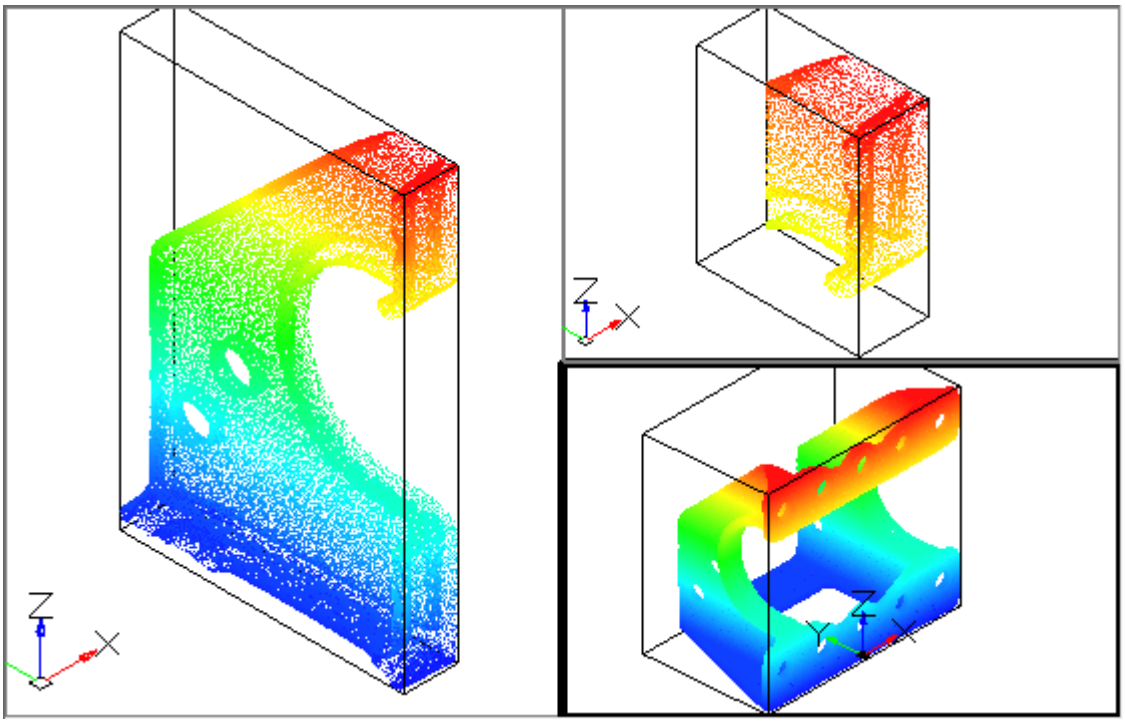
Команда восстанавливает видимость всех скрытых облаков точек.

Обрезка облаков точек

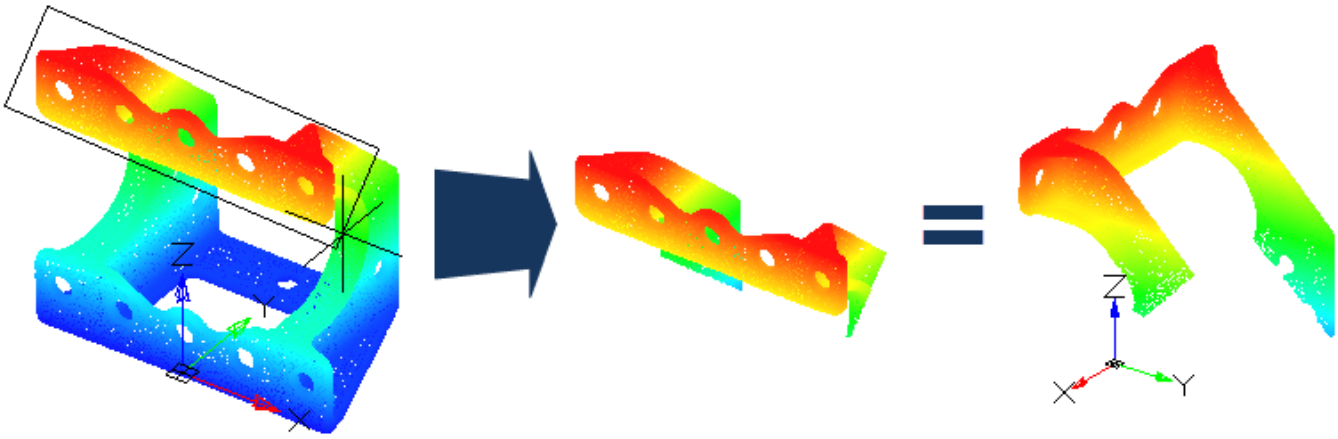
Инструменты обрезки позволяют вырезать из облака или нескольких облаков указанную область.

Указать область можно в любом видовом экране с произвольной ориентацией вида. Если пространство модели разбито на несколько видовых экранов, то необходимо указать в каком видовом экране будет отображен результат операции.

В результате работы команд обрезки изменяется только отображение облака в целевом видовом экране. С самим объектом-облаком никаких изменений не происходит. Отображение облака в остальных видовых экранах остается прежним.



Задание прямоугольника или полигона, определяющего границу обрезки, осуществляется в плоскости видового экрана. Обрезка облака осуществляется перпендикулярно плоскости видового экрана в направлении взгляда. Обрезка облака может осуществляться в одном видовом экране (исходном), с отображением результата в другом видовом экране (целевом), указанным пользователем. При отображении результата обрезки в целевом видовом экране, будет установлен тот же вид, который был в исходном видовом экране во время осуществления операции обрезки.



Возможно осуществление нескольких последовательных обрезок облака, в том числе в комбинации с сечениями облака. Последовательность обрезок в определенном видовом экране может быть отменена, как последовательно, так и целиком. Отмена обрезок производится специальными командами **Отменить последнюю обрезку** и **Отменить все**, не связанными со стандартной командой отмены действий **Отменить** (**Undo**).

Обрезка облаков прямоугольником по 2 точкам

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка по 2 точкам (внутри)**

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка по 2 точкам (снаружи)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Прямоугольником по 2 точкам (внутри)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Прямоугольником по 2 точкам (снаружи)**

Панель: **Облака точек > Обрезка по 2 точкам (внутри)**

Панель: **Облака точек > Обрезка по 2 точкам (снаружи)**

Командная строка: **NPC_CLIP_RECT, NPC_CLIP_RECT_INV**

Команда создает обрезку облака по прямоугольной рамке, задаваемой двумя точками ее диагонали. Прямоугольная рамка задается в плоскости видового экрана. Ее стороны ортогональны сторонам видового экрана. Обрезка облака осуществляется перпендикулярно плоскости видового экрана в направлении взгляда.

Обрезка облака может осуществляться в одном видовом экране (исходном), с отображением результата в другом видовом экране (целевом), указанным пользователем. При отображении результата обрезки в целевом видовом экране, будет установлен тот же вид, который был в исходном видовом экране во время осуществления операции обрезки.

Запросы команды:

`Введите первую точку:`	Задать первую точку диагонали прямоугольной рамки обрезки.
`Вторая точка:`	Задать вторую точку диагонали прямоугольной рамки обрезки.
`Выберите ВЭкран:`	Указать целевой видовой экран, в котором следует отобразить обрезку. Данный запрос отображается при наличии нескольких видовых экранов в пространстве модели.

В результате работы команды **Обрезка прямоугольником по 2 точкам (внутри)**, будет обрезана область облака внутри рамки прямоугольника.

В результате работы команды **Обрезка прямоугольником по 2 точкам (снаружи)**, будет обрезана область облака снаружи рамки прямоугольника.

Изменяется только отображение облака в целевом видовом экране, с самим объектом-облаком никаких изменений не происходит. Отображение облака в остальных видовых экранах остается прежним.

Обрезка облаков прямоугольником по 3 точкам

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка по 3 точкам (внутри)**

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка по 3 точкам (снаружи)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Прямоугольником по 3 точкам (внутри)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Прямоугольником по 3 точкам (снаружи)**

Панель: **Облака точек > Обрезка по 3 точкам (внутри)**

Панель: **Облака точек > Обрезка по 3 точкам (снаружи)**

Командная строка: **NPC_CLIP_RECT_ROTATED, NPC_CLIP_RECT_ROTATED_INV**

Команда создает обрезку облака по прямоугольной рамке, задаваемой тремя ее точками, которые определяют длины сторон и угол поворота рамки. Прямоугольная рамка задается в плоскости видового экрана. Обрезка облака осуществляется перпендикулярно плоскости видового экрана в направлении взгляда.

Обрезка облака может осуществляться в одном видовом экране (исходном), с отображением результата в другом видовом экране (целевом), указанным пользователем. При отображении результата обрезки в целевом видовом экране, будет установлен тот же вид, который был в исходном видовом экране во время осуществления операции обрезки.

Запросы команды:

`Введите первую точку:`	Задать первую точку прямоугольной рамки обрезки.
`Вторая точка:`	Задать вторую точку прямоугольной рамки обрезки. Вторая точка определяет угол поворота рамки и длину одной из ее сторон.
`Точка диагонали:`	Задать третью точку прямоугольной рамки обрезки. Данная точка определяет длину другой стороны рамки.
`Выберите ВЭкран:`	Указать целевой видовой экран, в котором следует отобразить обрезку. Данный запрос отображается при наличии нескольких видовых экранов в пространстве модели.

В результате работы команды **Обрезка прямоугольником по 3 точкам (внутри)**, будет обрезана область облака внутри рамки прямоугольника.

В результате работы команды **Обрезка прямоугольником по 3 точкам (снаружи)**, будет обрезана область облака снаружи рамки прямоугольника.

Изменяется только отображение облака в целевом видовом экране, с самим объектом-облаком никаких изменений не происходит. Отображение облака в остальных видовых экранах остается прежним.

Обрезка облаков полигоном

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка полигоном (внутри)**

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка полигоном (снаружи)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Полигоном (внутри)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Полигоном (снаружи)**

Панель: **Облака точек > Обрезка полигоном (внутри)**

Панель: **Облака точек > Обрезка полигоном (снаружи)**

Командная строка: **NPC_CLIP_FENCE, NPC_CLIP_FENCE_INV**

Команда создает обрезку облака по полигональной рамке. Полигональная рамка задается в плоскости видового экрана. Обрезка облака осуществляется перпендикулярно плоскости видового экрана в направлении взгляда.

Обрезка облака может осуществляться в одном видовом экране (исходном), с отображением результата в другом видовом экране (целевом), указанным пользователем. При отображении результата обрезки в целевом видовом экране, будет установлен тот же вид, который был в исходном видовом экране во время осуществления операции обрезки.

Запросы команды:

`Задайте точки полилинии:`	Задать первую точку полигональной рамки обрезки.
`или [Отменить]:`	Задать вторую и все последующие точки полигональной рамки обрезки. Для отмены последней введенной точки выбрать опцию Отменить. По окончании нажать ***ENTER*** или выбрать **Ввод** в контекстном меню.
`Выберите ВЭкран:`	Указать целевой видовой экран, в котором следует отобразить обрезку. Данный запрос отображается при наличии нескольких видовых экранов в пространстве модели.

В результате работы команды **Обрезка полигоном (внутри)**, будет обрезана область облака внутри рамки.

В результате работы команды **Обрезка полигоном (снаружи)**, будет обрезана область облака снаружи рамки.

Изменяется только отображение облака в целевом видовом экране, с самим объектом-облаком никаких изменений не происходит. Отображение облака в остальных видовых экранах остается прежним.

Обрезка облаков сферой

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка сферой (внутри)**

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка сферой (снаружи)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Сферой (внутри)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Сферой (снаружи)**

Панель: **Облака точек > Обрезка сферой (внутри)**

Панель: **Облака точек > Обрезка сферой (снаружи)**

Командная строка: **NPC_CLIP_SPHERE, NPC_CLIP_SPHERE_INV**

Команда создает обрезку облака сферой, задаваемой центральной точкой и радиусом.

Обрезка облака может осуществляться в одном видовом экране (исходном), с отображением результата в другом видовом экране (целевом), указанным пользователем. При отображении результата обрезки в целевом видовом экране, будет установлен тот же вид, который был в исходном видовом экране во время осуществления операции обрезки.

Запросы команды:

`Введите центральную точку:`	Задать центр сферы обрезки.
`Введите радиус:`	Задать радиус сферы обрезки.
`Выберите ВЭкран:`	Указать целевой видовой экран, в котором следует отобразить обрезку. Данный запрос отображается при наличии нескольких видовых экранов в пространстве модели.

В результате работы команды **Обрезка сферой (внутри)**, будет обрезана область облака внутри сферы.

В результате работы команды **Обрезка сферой (снаружи)**, будет обрезана область облака снаружи сферы.

Изменяется только отображение облака в целевом видовом экране, с самим объектом-облаком никаких изменений не происходит. Отображение облака в остальных видовых экранах остается прежним.

Обрезка облаков цилиндром

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка цилиндром (внутри)**

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Обрезка > Обрезка цилиндром (снаружи)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Цилиндром (внутри)**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Цилиндром (снаружи)**

Панель: **Облака точек > Цилиндром (внутри)**

Панель: **Облака точек > Цилиндром (снаружи)**

Командная строка: **NPC_CLIP_CYLINDER, NPC_CLIP_CYLINDER_INV**

Команда создает обрезку облака по цилиндрической области, задаваемой центральной точкой и радиусом. Основания цилиндра коллинеарны плоскости видового экрана. Обрезка облака осуществляется перпендикулярно плоскости видового экрана в направлении взгляда.

Обрезка облака может осуществляться в одном видовом экране (исходном), с отображением результата в другом видовом экране (целевом), указанным пользователем. При отображении результата обрезки в целевом видовом экране, будет установлен тот же вид, который был в исходном видовом экране во время осуществления операции обрезки.

Запросы команды:

`Введите центральную точку:`	Задать центральную точку окружности основания цилиндра.
`Введите радиус:`	Задать радиус основания.
`Выберите ВЭкран:`	Указать целевой видовой экран, в котором следует отобразить обрезку. Данный запрос отображается при наличии нескольких видовых экранов в пространстве модели.

В результате работы команды **Обрезка цилиндром (внутри)**, будет обрезана область облака внутри цилиндра.

В результате работы команды **Обрезка цилиндром (снаружи)**, будет обрезана область облака снаружи цилиндра.

Изменяется только отображение облака в целевом видовом экране, с самим объектом-облаком никаких изменений не происходит. Отображение облака в остальных видовых экранах остается прежним.

Отмена последней обрезки

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение > Отмена последней обрезки**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Отмена последней обрезки**

Панель: **Облака точек > Отмена последней обрезки**

Командная строка: **NPC_CLIP_UNDO**

В программе возможно осуществление нескольких последовательных обрезок облака, в том числе в комбинации с сечениями облака.

Данная команда отменяет последнюю обрезку в текущем видовом кране с возвращением отображения облака к тому виду, какой был в целевом экране на момент задания последней обрезки.

Отмена всех обрезок

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение > Отмена всех обрезок**

Меню: **Облака точек – Обрезка > Отмена всех обрезок**

Панель: **Облака точек > Отмена всех обрезок**

Командная строка: **NPC_CLIP_RESET**

В программе возможно осуществление нескольких последовательных обрезок облака, в том числе в комбинации с сечениями облака.

Данная команда отменяет всю последовательность обрезок облаков в текущем видовом экране и отображает облака в их первоначальном виде. Отображение облаков в остальных видовых экранах остается прежним.

Сечения облаков точек

Сечения облаков точек используются для выборки и отображения нужного фрагмента облака(ов) в определенном видовом экране пространства модели с возможностью последующей отрисовки векторами.

Создание сечения любого типа начинается с определения плоскости сечения. После окончания работы команды, указанная плоскость будет совмещена с плоскостью экрана в результирующем видовом экране. Также в эту плоскость будет перенесена ПСК, что позволяет рисовать в этой плоскости.

Также, как и при операциях обрезки, в результате работы команд сечения, изменяется только состояние видимости облака в целевом видовом экране, с самим объектом никаких изменений не происходит. Отображение облака в остальных видовых экранах остается прежним.

В отличие от операций обрезки облаков, при создании сечения изменяется положение пользовательской системы координат в целевом видовом экране, что значительно упрощает последующую «отрисовку» полученной части сечения, путем построения векторных объектов в плоскости ПСК.

Произвольное сечение

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Сечение >** **Произвольное сечение**

Меню: **Облака точек – Сечение >** **Произвольное**

Панель: **Облака точек >** **Произвольное сечение**

Командная строка: **NPC_SECT_UNRESTRICTED**

Произвольное сечение задается тремя точками перпендикулярно плоскости видового экрана в направлении взгляда. Если в модельном пространстве несколько видовых экранов, то будет необходимо указать в каком видовом экране будет отображен результат сечения.

Первыми двумя точками определяется вертикальная плоскость, которой будет рассечено облако. Причем первой определяется точка, которая будет находиться с левой стороны от наблюдателя в результирующем виде. Третьей точкой указывается глубина сечения.

Для задания произвольного сечения:

1. Запустить команду **Произвольное сечение**.
2. Указать первую точку вертикальной секущей плоскости. Это точка будет находиться с левой стороны от наблюдателя в результирующем виде.
3. Указать вторую точку вертикальной секущей плоскости. Это точка будет находиться с правой стороны от наблюдателя в результирующем виде.
4. Указать глубину сечения.
5. В случае наличия нескольких видовых экранов в пространстве модели, выбрать целевой видовой экран для отображения сечения.

Горизонтальное сечение

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Сечение >** **Горизонтальное сечение**

Меню: **Облака точек – Сечение >** **Горизонтальное**

Панель: **Облака точек >** **Горизонтальное сечение**

Командная строка: **NPC_SECT_HORIZ**

Горизонтальное сечение может быть выполнено в любом виде, в том числе в виде, являющимся результатом уже выполненного сечения. Плоскость сечения будет перпендикулярна плоскости текущего вида.

Сечение задается двумя точками. Если в пространство модели поделено на несколько видовых экранов, то будет необходимо указать в каком видовом экране будет отображен результат сечения.

Первая точка определяет вертикальную плоскость, которой будет рассечено облако. Вторая точка определяет глубину сечения и позицию наблюдателя в результирующем виде.

Для задания горизонтального сечения:

1. Перейти в видовой экран с результатом какого-либо сечения или любым видом. Плоскость сечения будет перпендикулярна плоскости текущего вида.
2. Запустить команду **Горизонтальное сечение**.
3. Указать точку, определяющую горизонтальную плоскость, которой будет рассечено облако.
4. Указать вторую точку, определяющую глубину сечения.
5. В случае наличия нескольких видовых экранов в пространстве модели, выбрать целевой видовой экран для отображения сечения.

Вертикальное сечение

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение – Сечение >** **Вертикальное сечение**

Меню: **Облака точек – Сечение >** **Вертикальное**

Панель: **Облака точек >** **Вертикальное сечение**

Командная строка: **NPC_SECT_CUT**

Вертикальное сечение может быть выполнено в любом виде, в том числе в виде, являющимся результатом уже выполненного сечения. Плоскость сечения будет перпендикулярна плоскости текущего вида.

Вертикальное сечение задается двумя точками. Если в пространство модели поделено на несколько видовых экранов, то будет необходимо указать в каком видовом экране будет отображен результат сечения.

Первая точка определяет вертикальную плоскость, которой будет рассечено облако. Вторая точка определяет глубину сечения и направление взгляда в результирующем виде.

Для задания вертикального сечения:

1. Перейти в видовой экран с результатом какого-либо сечения или любым другим видом. Плоскость сечения будет перпендикулярна плоскости текущего вида.
2. Запустить команду **Вертикальное сечение**.

3. Указать точку, определяющую вертикальную плоскость, которой будет рассечено облако.
4. Указать вторую точку, определяющую глубину вертикального сечения. Точка также определяет позицию наблюдателя в результирующем виде относительно только что заданной вертикальной плоскости сечения (справа или слева).
5. В случае наличия нескольких видовых экранов в пространстве модели, выбрать целевой видовой экран для отображения сечения.

Инвертирование обрезки

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение** > **Инвертирование обрезки**

Меню: **Облака точек – Обрезка** > **Инвертирование обрезки**

Панель: **Обрезка и сечения** > **Инвертирование обрезки**

Командная строка: **NPC_CLIP_INVERT**

Команда скрывает все видимые точки облака и отображает все скрытые в результате обрезки или сечения точки. Применяется для активного видового экрана.

Копирование обрезки в выбранный вид

Лента: **Облака точек – Обрезка и сечение** > **Копирование обрезки в выбранный вид**

Меню: **Облака точек** > **Копирование обрезки в выбранный вид**

Панель: **Обрезка и сечения** > **Копирование обрезки в выбранный вид**

Командная строка: **NPC_CLIP_CLONE**

Команда подрезает облако точек текущего видового экрана пространства модели, аналогично подрезке облака в указанном видовом экране.

Для копирования подрезки облака из другого видового экрана:

1. Перейти в видовой экран пространства модели, облако в котором должно быть подрезано.
2. Запустить команду. В командной строке появится запрос:

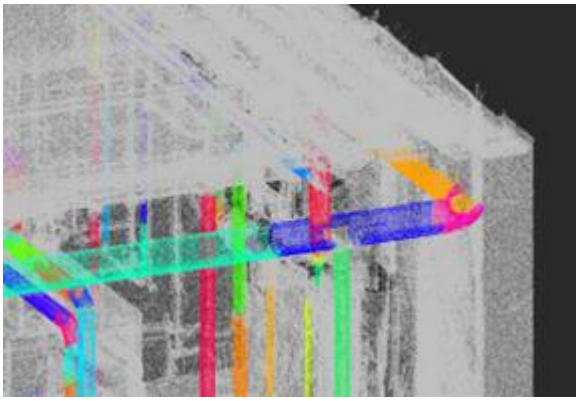
`Выберите вид для клонирования:`

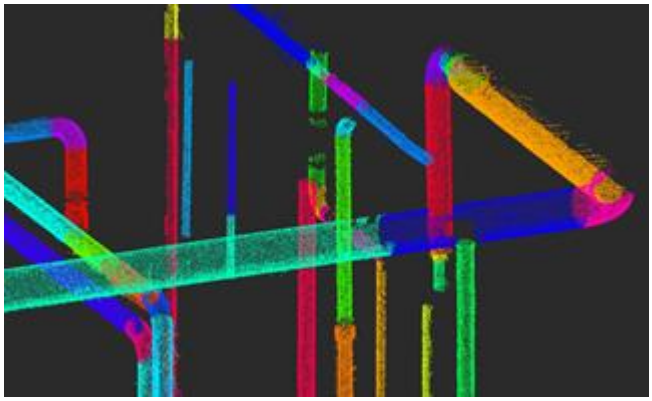
3. Щелкнуть видовой экран пространства модели, содержащий подрезку, которую следует копировать.
4. Облако в исходном видовом экране подрежется идентично облаку в выбранном.

Изоляция форм

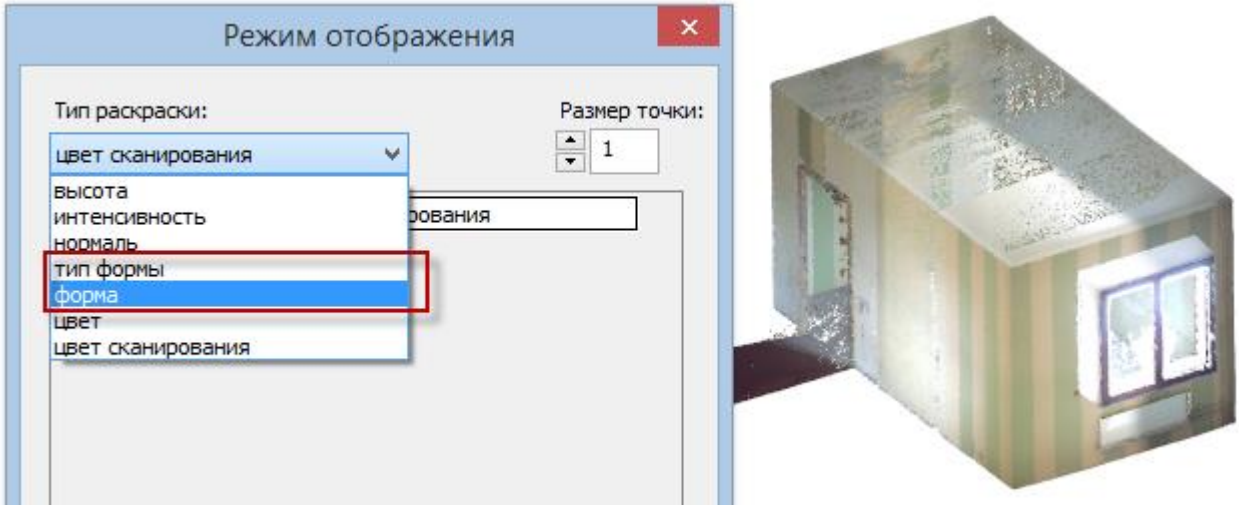
Команды управления отображением форм применимы к облакам точек, в которых были ранее найдены геометрические формы: трубопроводы, элементы трубопроводов, плоскости и элементы плоскостей.

Команды применяются для создания временного вида, когда необходимо скрыть выбранные формы, либо изолировать – оставить видимыми только выбранные формы, скрыв все остальные.





Определить наличие форм в облаке можно в окне **Режим отображения** – для облаков с распознанными формами будут доступны тип раскраски Форма и Тип формы.



Команды изоляции форм работают при любом типе раскраски облака, но раскраска по формам делает работу с командами наиболее наглядной.

- **Скрытие формы** – скрывает отображение указанных форм.
- **Скрытие всех форм** – скрывает отображение всех форм, оставляя видимыми нераспознанные части облака.
- **Изоляция формы** – оставляет видимой выбранную для изоляции форму, скрывая остальные части облака.
- **Изоляция всех форм** – оставляет отображение всех форм, скрывая нераспознанные части облака. Если какие-либо формы облака были скрыты, их отображение восстанавливается.
- **Отображение всех форм** – если хотя бы одна форма облака была скрыта, команда восстанавливает отображение всех форм, не меняя статус отображения нераспознанной части облака. Если все формы облака отображались, команда скрывает нераспознанную часть облака.
- **Сброс изоляции формы** – сбрасывает изоляцию с форм, отображая все части облака.

ПРИМЕЧАНИЕ Изоляция форм, в отличие от изоляции объектов, осуществляется в рамках общего механизма отмены-возврата действий (UNDO/REDO).

Скрытие формы

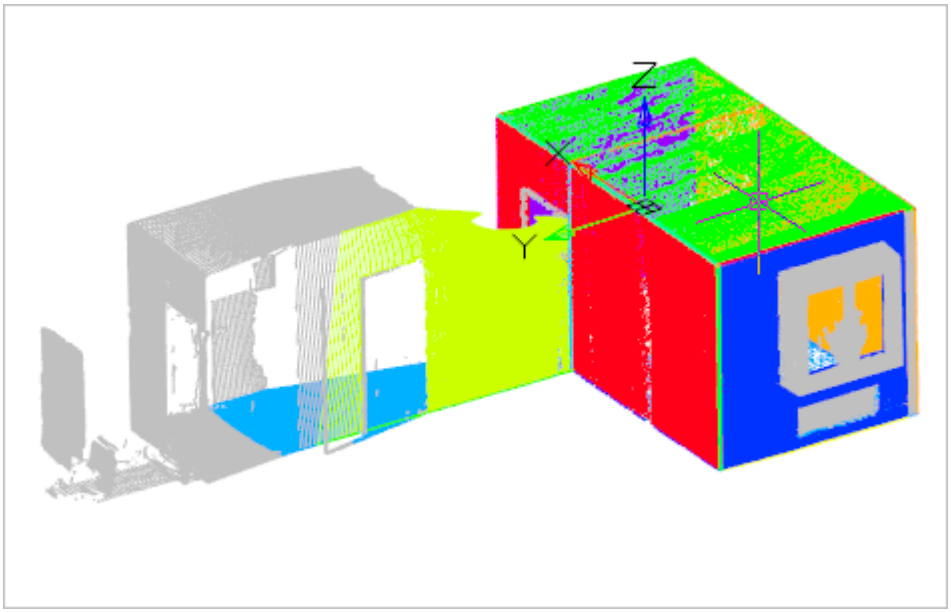
Лента: **Облака – Управление формами >** **Скрытие формы**

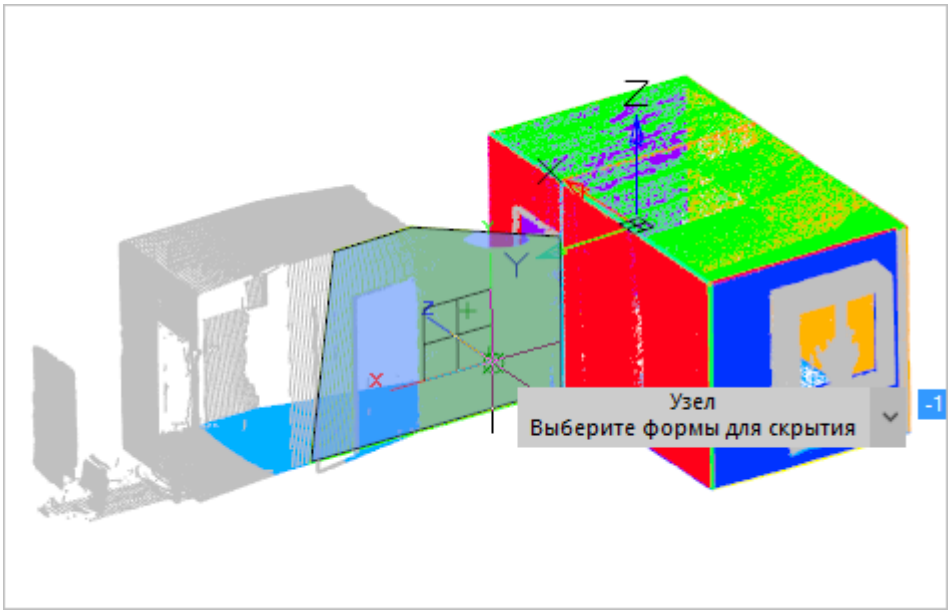
Меню: **Облака точек – Управление формами >** **Скрытие формы**

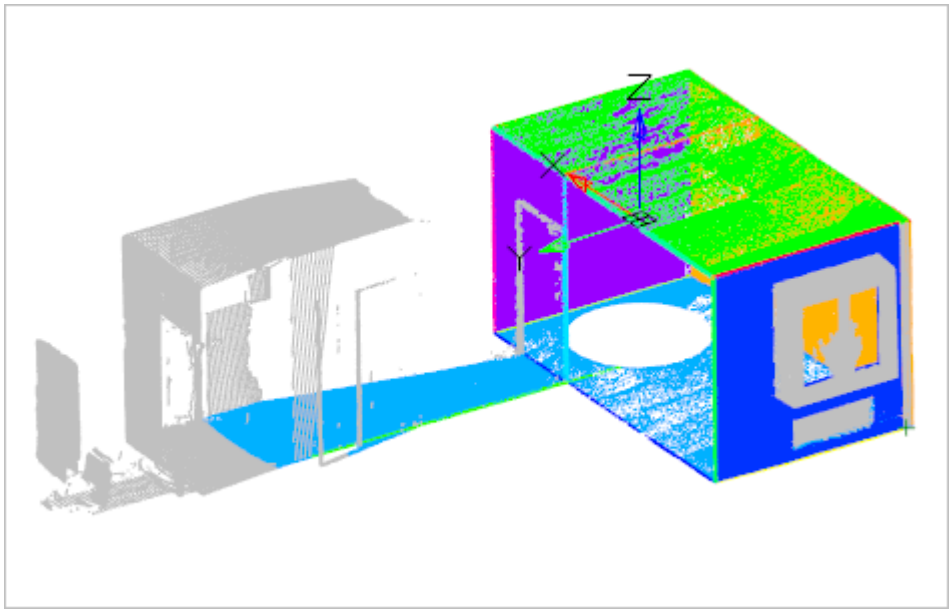
Панель: **Облака точек >** **Скрытие формы**

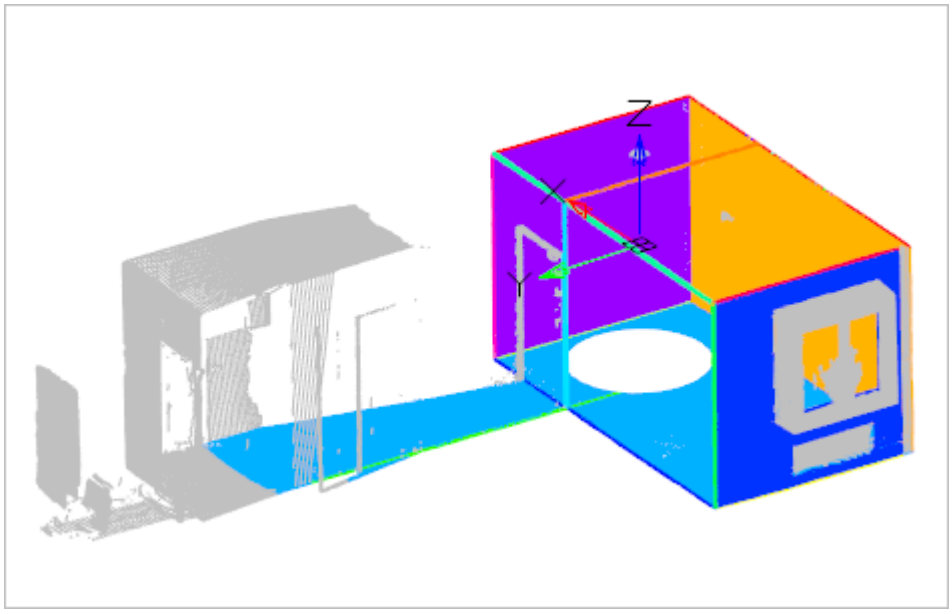
Командная строка: **NPC_HIDE_FEATURE**

Команда позволяет скрывать отображение указанных форм.









Скрытие всех форм

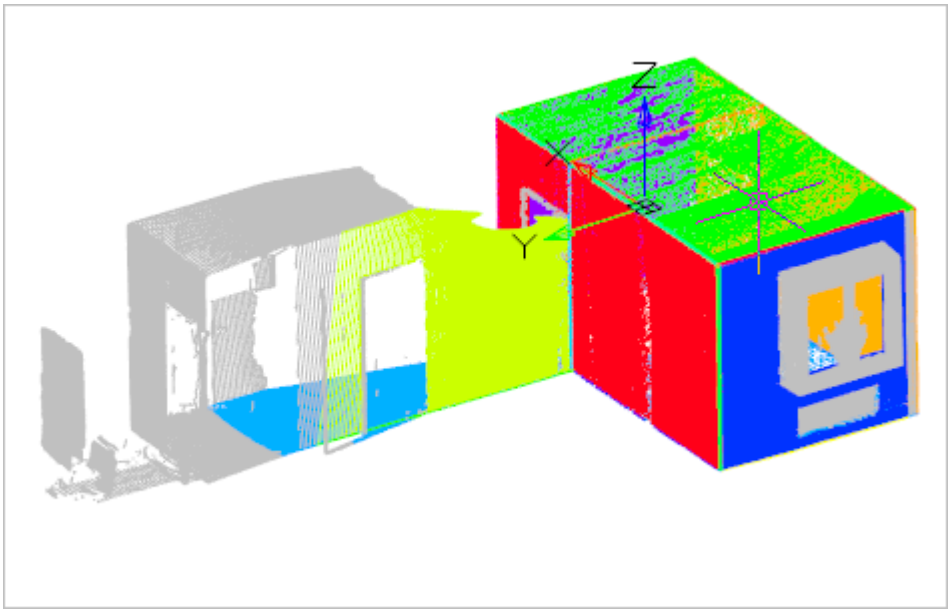
Лента: **Облака** – **Управление формами >** **Скрытие всех форм**

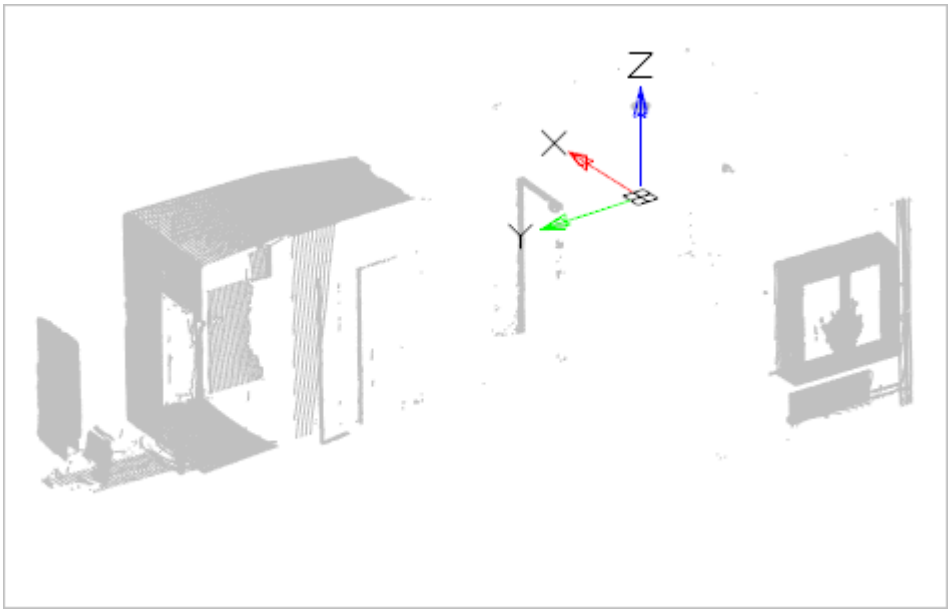
Меню: **Облака точек – Управление формами >** **Скрытие всех форм**

Панель: **Облака точек >** **Скрытие всех форм**

Командная строка: **NPC_HIDE_ALL_FEATURES**

Команда скрывает отображение всех форм, оставляя видимыми нераспознанные части облака.





Изоляция формы

Лента: **Облака** – **Управление формами >** **Изоляция формы**

Меню: **Облака точек – Управление формами >** **Изоляция формы**

Панель: **Облака точек >** **Изоляция формы**

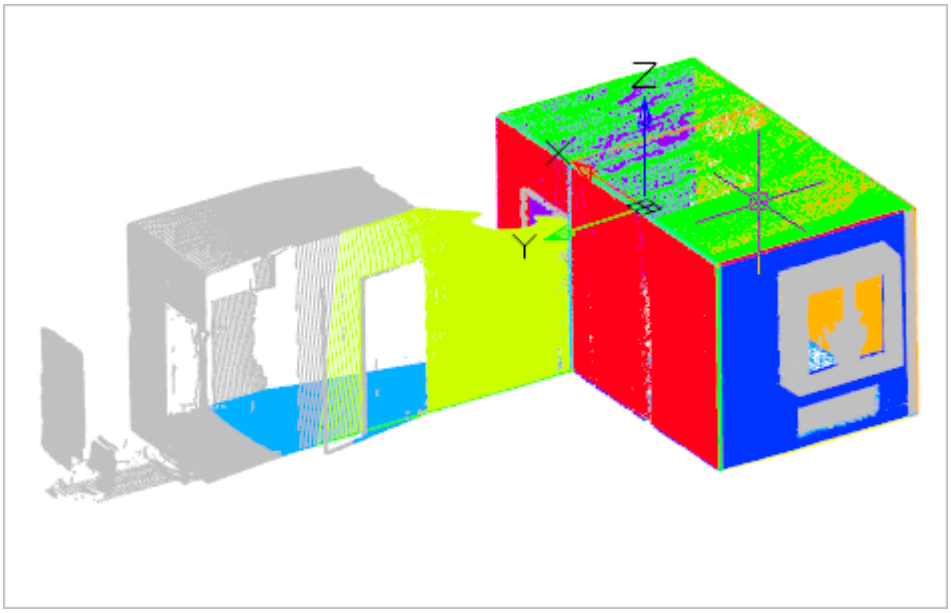
Командная строка: **NPC_ISOLATE_FEATURE**

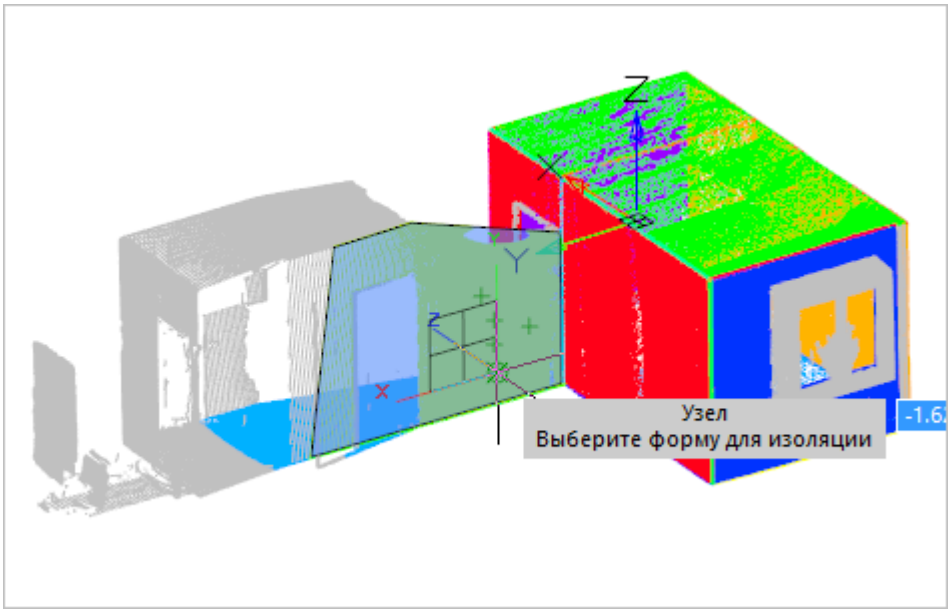
Команда оставляет видимой выбранную для изоляции форму, скрывая остальные части облака. Облаков может быть несколько, команда позволяет выбирать формы в разных облаках.

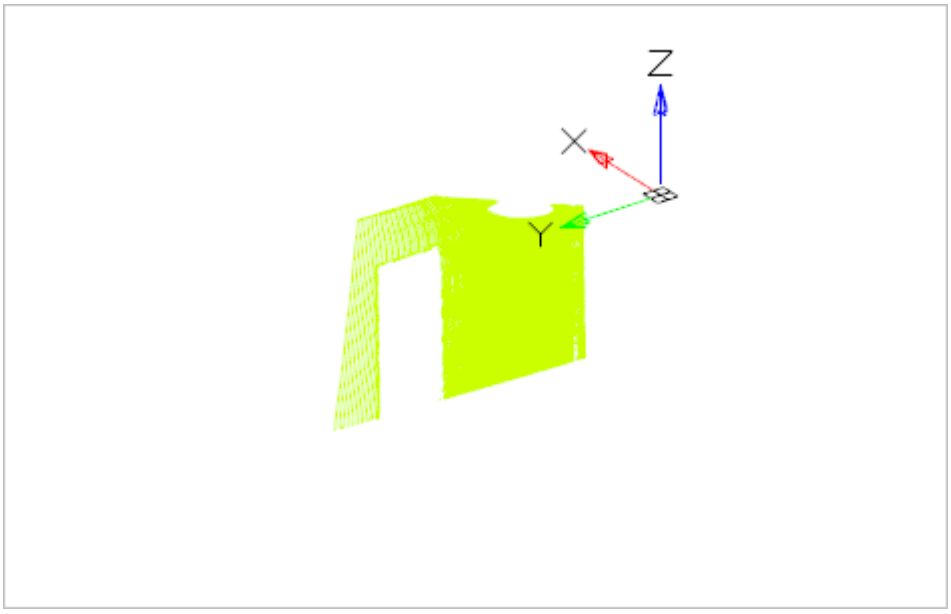
Запросы команды:

`Выберите формы для изоляции [Изолировать]:`	Выбор форм для изоляции.

Применяется изоляция выбором ключевого слова "Изолировать".


Z
X
Y


Z
X
Y
Узел
Выберите форму для изоляции


Z
X
Y

Изоляция всех форм

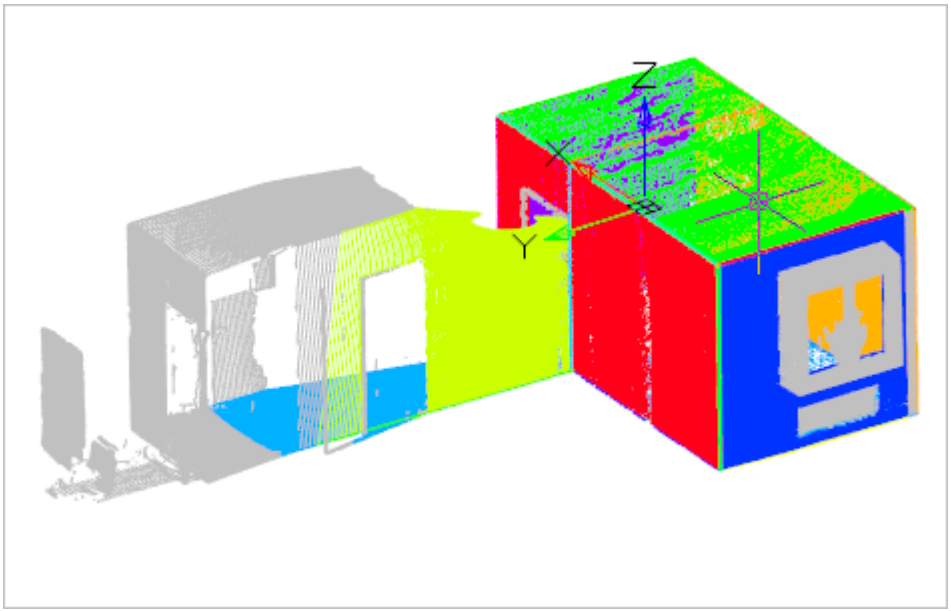
Лента: **Облака – Управление формами >** **Изоляция всех форм**

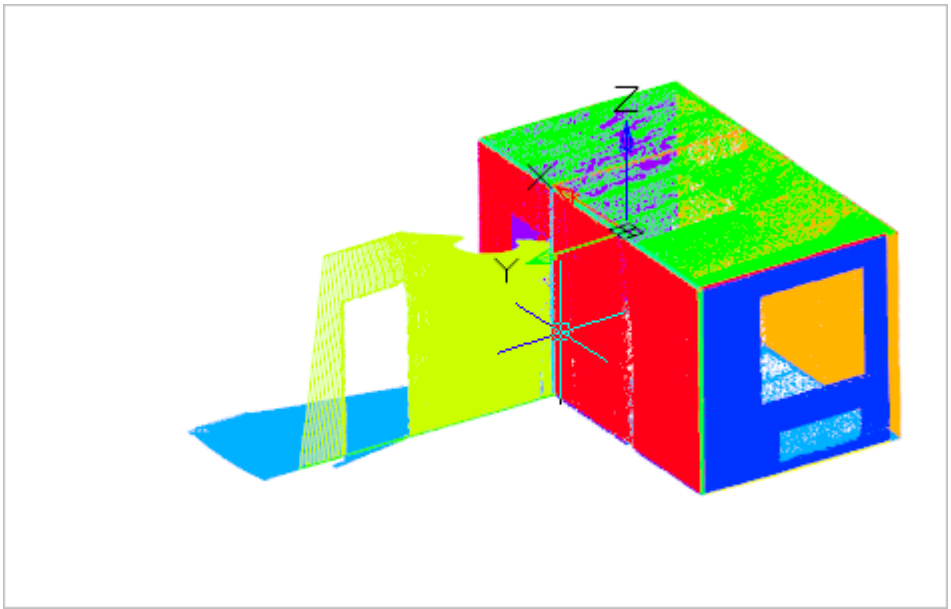
Меню: **Облака точек – Управление формами >** **Изоляция всех форм**

Панель: **Облака точек >** **Изоляция всех форм**

Командная строка: **NPC_ISOLATE_ALL_FEATURES**

Команда отображает все формы, скрывая нераспознанные части облака. Если какие-либо формы облака были скрыты, их отображение восстанавливается.





Отображение всех форм

Лента: **Облака – Управление формами >** **Отображение всех форм**

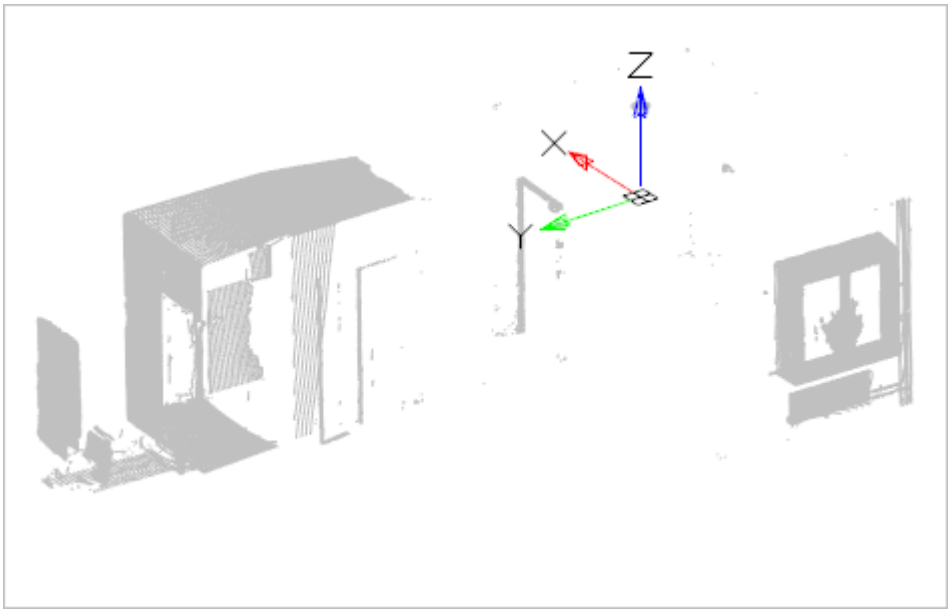
Меню: **Облака точек – Управление формами >** **Отображение всех форм**

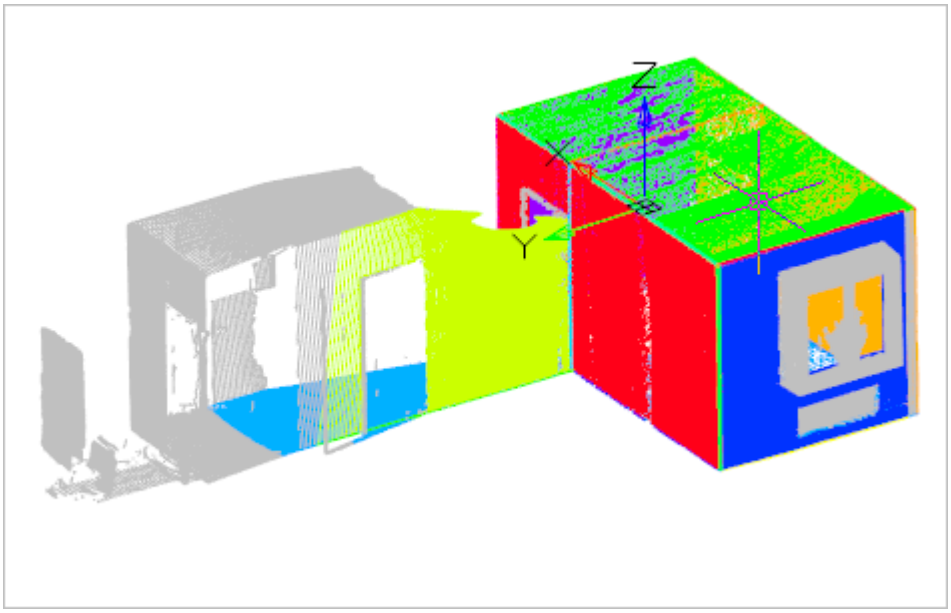
Панель: **Облака точек >** **Отображение всех форм**

Командная строка: **NPC_SHOW_ALL_FEATURES**

Если хотя бы одна форма облака была скрыта, команда восстанавливает отображение всех форм, не меняя статус отображения нераспознанной части облака.

Если все формы облака отображались, команда скрывает нераспознанную часть облака.





Сброс изоляции формы

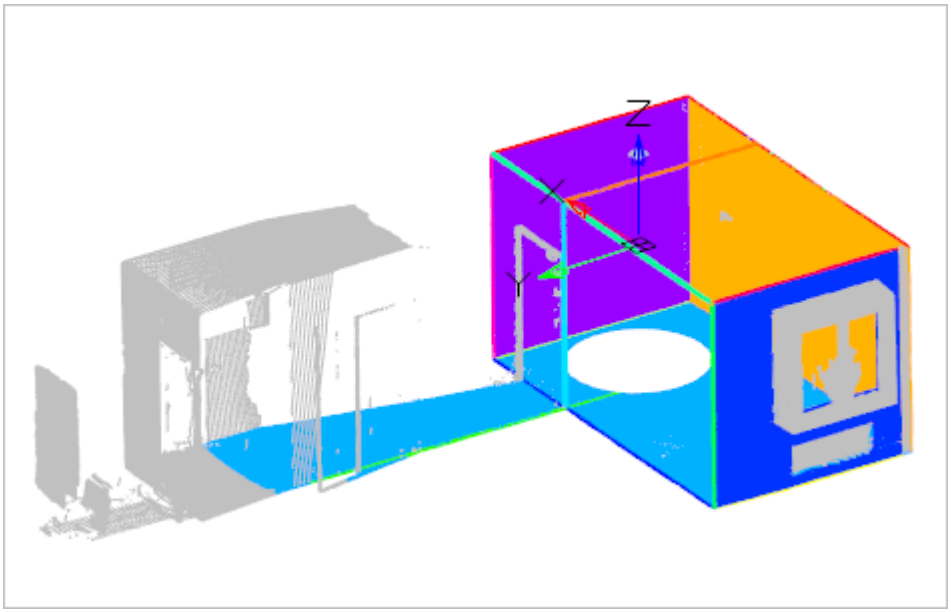
Лента: **Облака** – **Управление формами >** **Сброс изоляции формы**

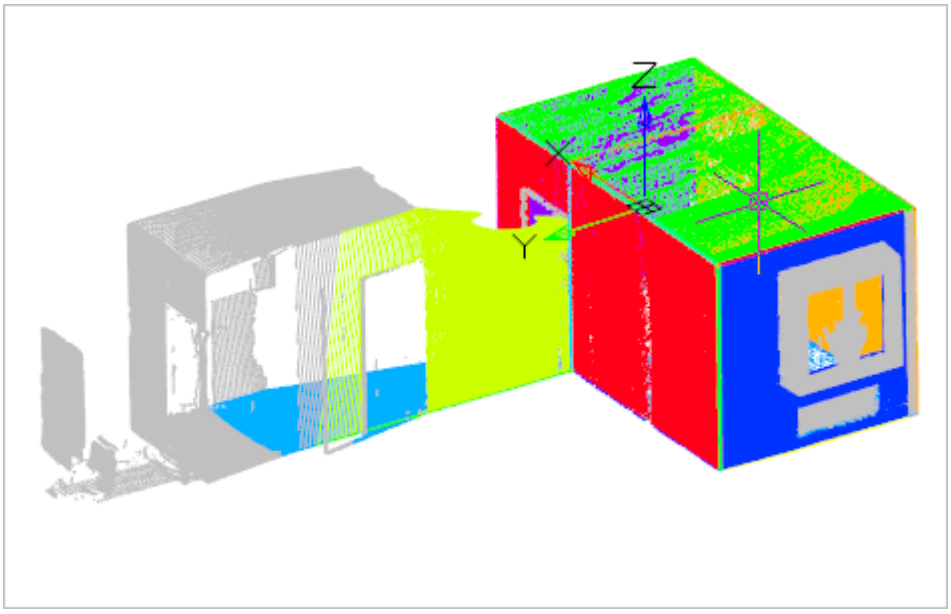
Меню: **Облака точек – Управление формами >** **Сброс изоляции формы**

Панель: **Облака точек >** **Сброс изоляции формы**

Командная строка: **NPC_UNISOLATE_ALL_FEATURES**

Команда сбрасывает изоляцию с форм, отображая все части облака.





Получение информации

В программе можно получить информацию о выбранном облаке точек или о конкретной точке облака, воспользовавшись соответствующими командами. Некоторая информация отображается на панели **Свойства**.

Виджет сравнения облаков точек

Включение виджета сравнения облаков точек

Включение виджета, отображающего результаты работы команд в виде диаграммы распределения отклонений в правой части видового экрана.

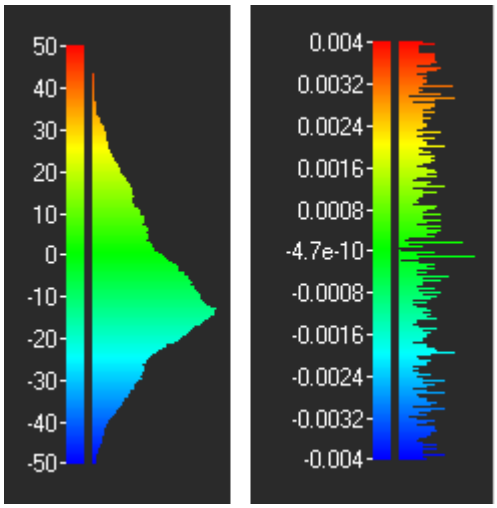
Включение виджета сравнения облаков точек.

Лента: **Облака точек – Информация > Включение виджета сравнения облаков точек**

Меню: **Облака точек – Информация > Включение виджета сравнения облаков точек**

Панель: **Настройки и информация об Облаках точек >** **Включение виджета сравнения облаков точек**

Командная строка: **NPC_COMPARE_LEGEND_ON**



Аналогичную диаграмму распределения отклонений можно просмотреть в диалоге **Режим отображения** у типа раскраски **Величина отклонения**.

Отключение виджета сравнения облаков точек

Отключить виджет можно командой **NPC_COMPARE_LEGEND_OFF**

Отключение виджета сравнения облаков точек.

Лента: **Облака точек – Информация >** **Отключение виджета сравнения облаков точек**

Меню: **Облака точек – Информация >** **Отключение виджета сравнения облаков точек**

Панель: **Настройки и информация об Облаках точек >** **Отключение виджета сравнения облаков точек**

Командная строка: **NPC_COMPARE_LEGEND_OFF**

Информация об облаке точек

Лента: **Облака точек – Информация >** **Информация об облаке точек**

Меню: **Облака точек – Информация >** **Информация об облаке точек**

Панель: **Настройки и информация об Облаках точек >** **Информация об облаке точек**

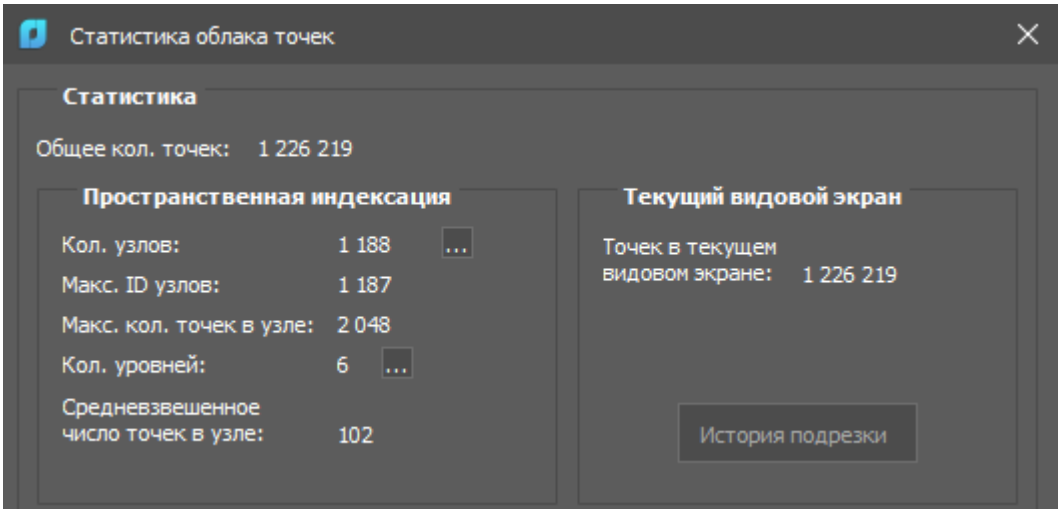
Функциональная панель **Свойства –** раздел **Разное –** параметр **Информация об облаке >** кнопка ...

Командная строка: **NPC_INFO**

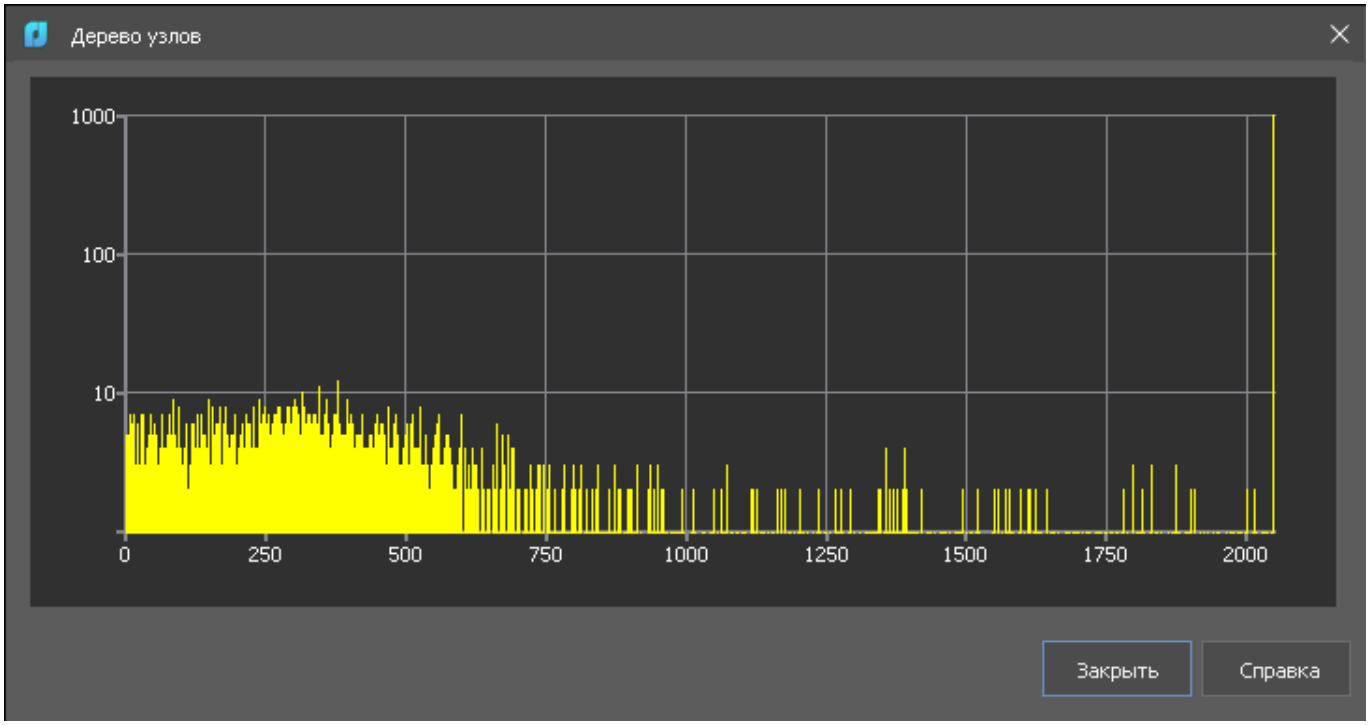
Команда предоставляет статистическую информацию по указанному облаку точек, а также позволяет исключать/добавлять определенные атрибуты точек облака.

Статистика

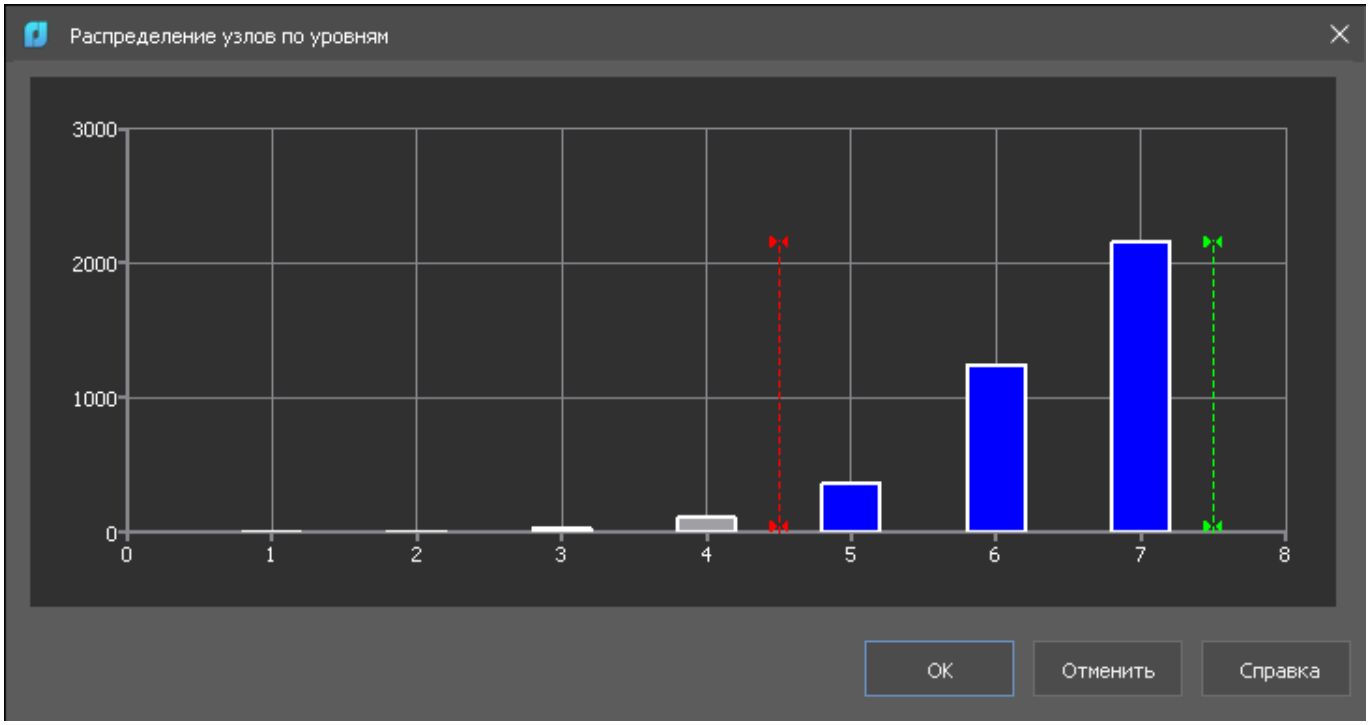
В разделе **Статистика** отображаются данные о количестве точек облака, узлов, уровней в дереве структуры облака точек, а также их максимальные и средневзвешенные значения.



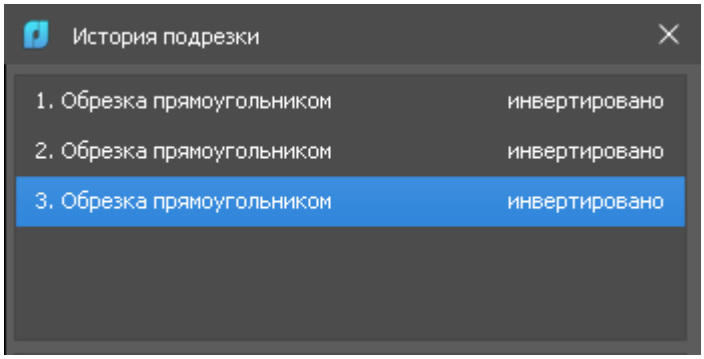
Кнопка ... напротив параметра **Количество узлов**, открывает диаграмму распределения точек по узлам дерева облака.



Диаграмму распределения узлов (вертикаль диаграммы) по уровням дерева структурированного облака (горизонталь диаграммы) можно просмотреть по кнопке ... напротив параметра **Количество уровней**. Передвигая правую или левую границы на диаграмме распределения, можно отсекать отображение точек облака, принадлежащих к определенным уровням иерархической структуры. На чертеже такие точки будут исчезать.



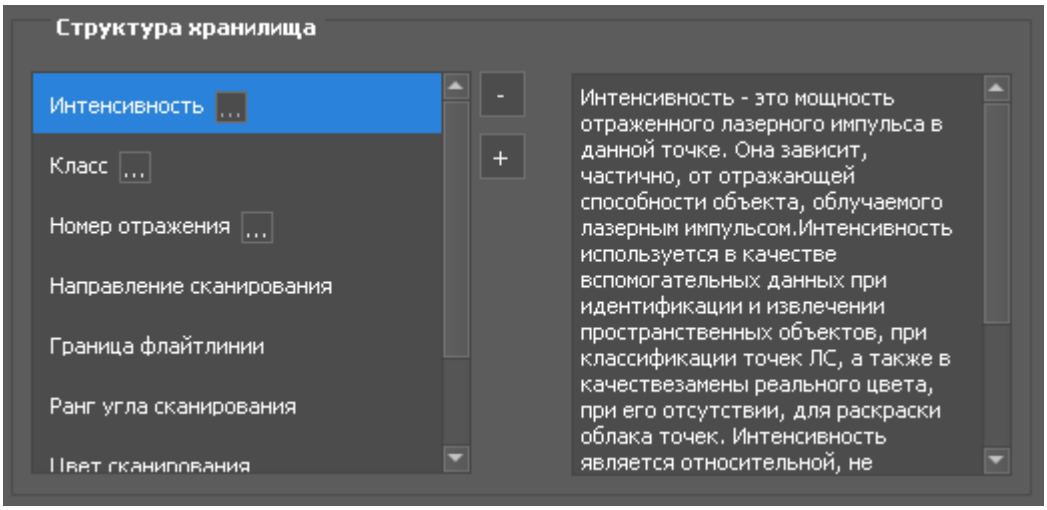
Параметр **Точек в текущем видовом экране** показывает сколько точек облака реально отображается в текущем виде с учетом всех подрезок и сечений. Историю подрезок и сечений облака точек можно просмотреть по нажатии кнопки **История подрезки**.



Атрибуты облака

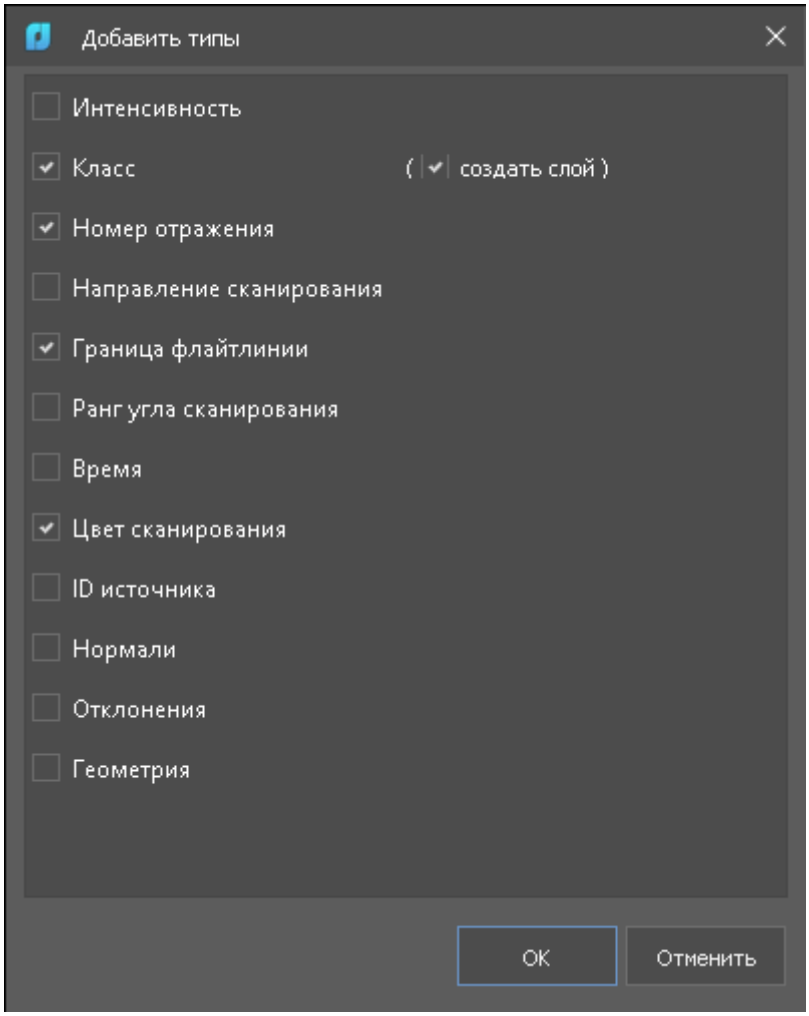
В разделе **Структура хранилища** отображается информация по наличию или отсутствию определенных атрибутов у точек облака, импортированного в документ.

Список содержит перечень существующих атрибутов точек облака. В окне справа отображается описание выбранного атрибута.



Кнопкой - производится выгрузка (удаление) выбранного атрибута из облака. При этом происходит удаление всей информации по этому атрибуту из облака точек в документе. После выгрузки теряется возможность проведения операций с использованием выгруженных атрибутов, в том числе раскраски облака точек по данному атрибуту.

ПРИМЕЧАНИЕ Следует понимать, что выгрузка атрибутов точек облака происходит лишь из документа, в который это облако было импортировано. Внешний файл, из которого это облако было импортировано, остается без изменений.



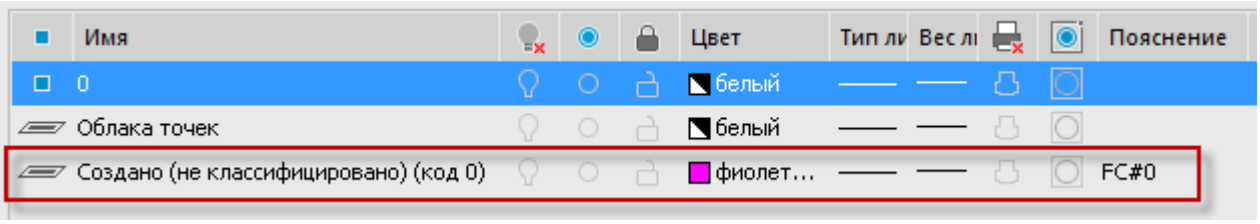
Возможно добавление отсутствующих атрибутов кнопкой +, с последующим выбором их из перечня в диалоге **Добавить типы**.

Вместе с тем, следует понимать, что вновь созданные атрибуты не несут в себе никаких значений.

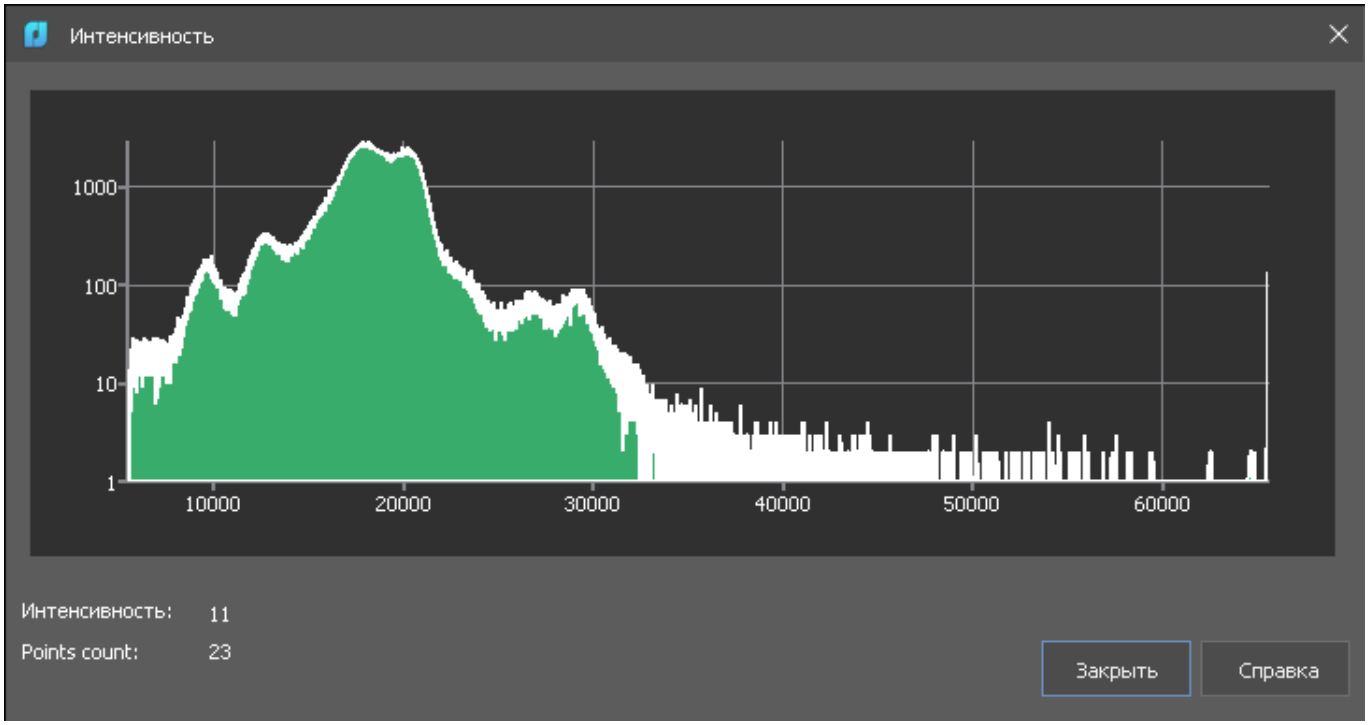
Так, выгрузка из облака такого атрибута как **Интенсивность**, приведет к полной потере значений интенсивности для точек данного облака в документе.

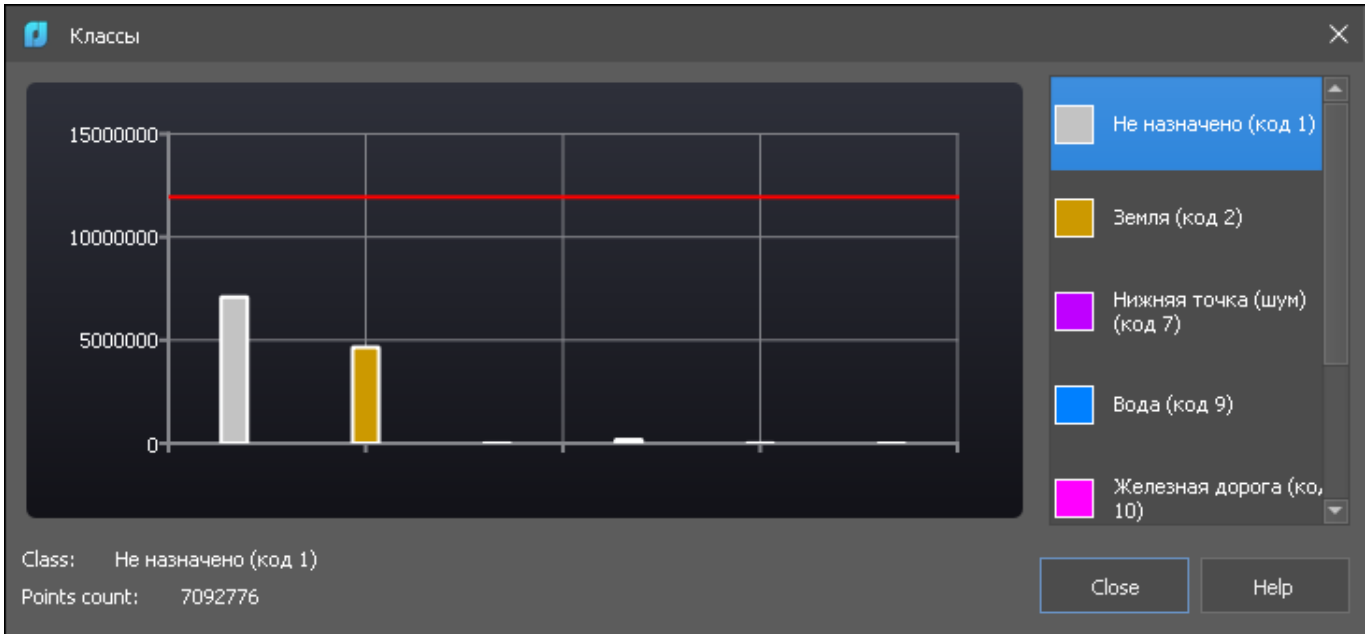
В случае последующего добавления этого атрибута кнопкой +, значения интенсивности восстановлены не будут.

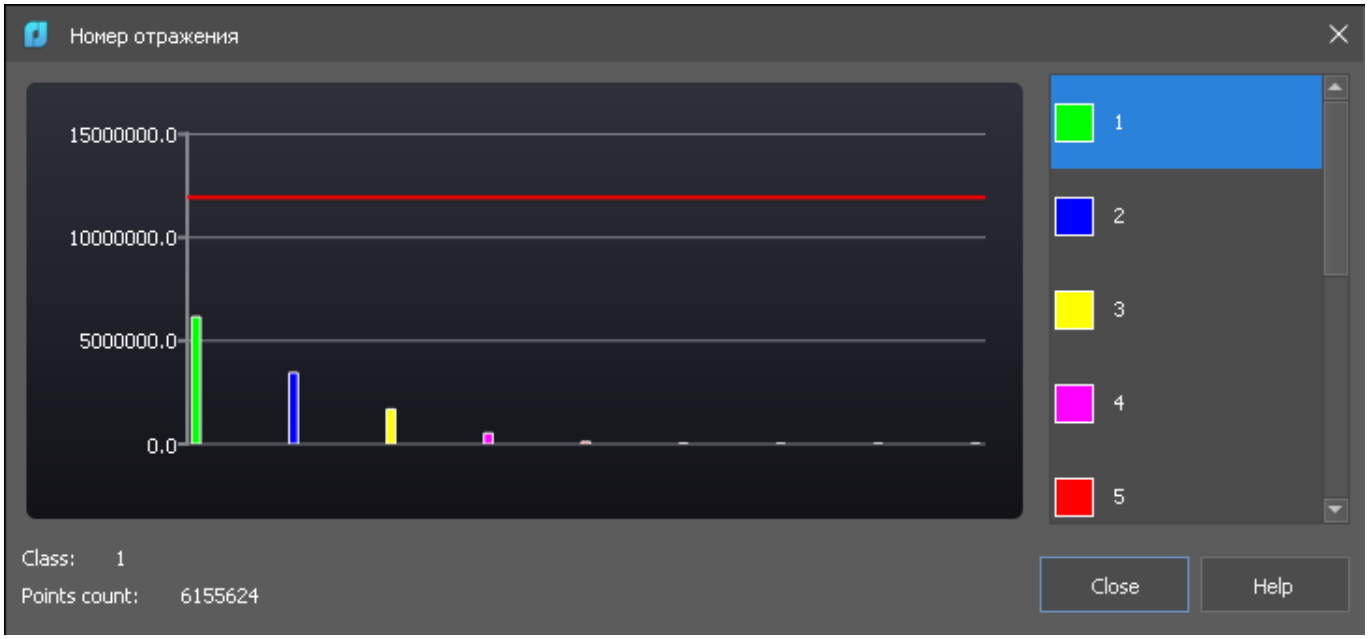
Если изначально в облаке не было атрибута **Класс**, включение флажка **создать слой** автоматически создаст новый слой с именем **Создано (не классифицировано) (код 0)** и присвоит всем точкам облака класс **0**.



Кнопка ... напротив некоторых атрибутов, позволяет посмотреть диаграмму распределения значений данного атрибута. Это возможно для таких атрибутов как **интенсивность**, **класс** и **номер отражения**. Если значения атрибута отсутствуют, диаграмма не отображается.

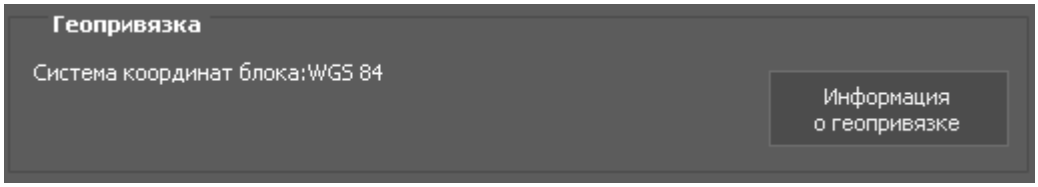

Интенсивность
1000
100
10
1
10000
20000
30000
40000
50000
60000
Интенсивность: 11
Points count: 23
Закрыть
Справка


Классы
15000000
10000000
5000000
0
Не назначено (код 1)
Земля (код 2)
Нижняя точка (шум) (код 7)
Вода (код 9)
Железная дорога (ко, 10)
Class: Не назначено (код 1)
Points count: 7092776
Close
Help

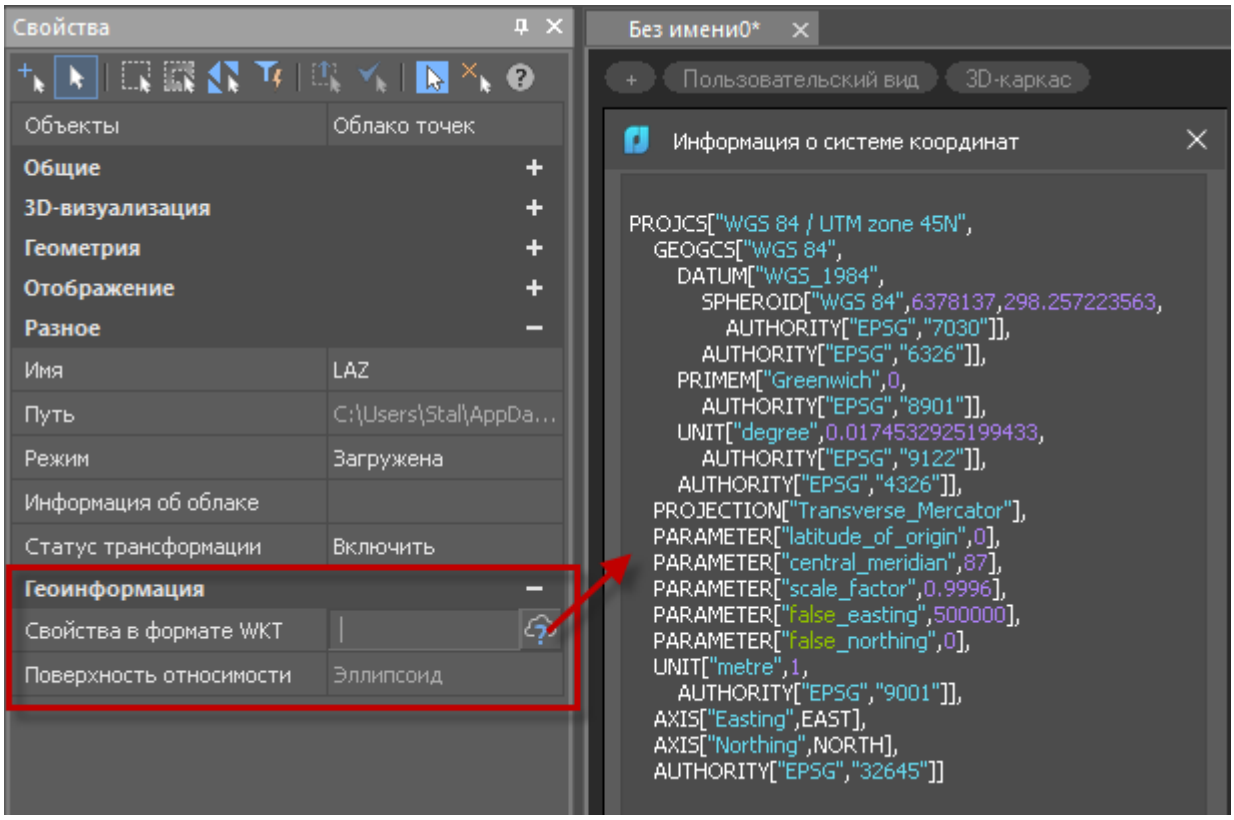

Номер отражения
15000000.0
10000000.0
5000000.0
0.0
1
2
3
4
5
Class: 1
Points count: 6155624
Close
Help

Геоинформация

Облака точек, импортированные из некоторых типов форматов (LAS, LAZ), могут иметь привязку к геокоординатам. В разделе **Геопривязка** по кнопке **Информация о геопривязке** можно просмотреть подробную информацию о системе координат и геопривязке облака.



Такую же информацию, у выбранного в рабочем пространстве облака, можно посмотреть на панели **Свойства** в разделе **Геоинформация**.



Информация о точке облака

Лента: **Облака точек – Расчеты и информация >** **Информация о точке**

Меню: **Облака точек – Расчеты и информация >** **Информация о точке**

Панель: **Облака точек >** **Информация о точке**

Командная строка: **NPC_POINT_INFO**

Команда отображает информацию об указанной в облаке точке на панели **Свойства**. При запуске команды курсор приобретает вид перекрестья и появляется обозначение привязки к **Узлу**.

Параметры	
имя файла	
индекс	10 153 986
x	717369643
y	835400273
z	7789
класс	2 (Земля (код 2))
интенсивность	10
номер отражения / количество отражений	1/1
ID источника	5
отметка времени	1 314 355 012 (10:36:52 GMT 26/8/2011)
ранг угла сканирования	12
направление сканирования	0
граница флайтлинии	0

При наличии в облаке распознанных геометрических форм имеется возможность просмотреть геометрические параметры этих форм, а так же управлять их видимостью – изолировать или отключить их отображение.

Параметры	
имя файла	G:\Temp\Data\PointClouds\...
индекс	367 804 416
x	12877.3240
y	4420.4385
z	3320.2066
nx	0.1903
ny	-0.3425
nz	0.9200
интенсивность	944
форма	Цилиндр,2
Радиус	139.3363
Допуск поверхности	10.0000

Для изоляции или скрытия формы следует щелкнуть параметр **Форма** на панели **Свойства**. Появятся две кнопки.

Скрыть форму	Позволяет скрыть форму, точка которой была выбрана в команде **Информация о точке**. Результат аналогичен результату команды **Скрытие формы**.
Скрыть все кроме формы	Позволяет скрыть форму, точка которой была выбрана в команде **Информация о точке**. Результат аналогичен результату команды **Изоляция формы**.

Определение радиуса

Лента: **Облака точек – Расчеты и информация >** **Определение радиуса**

Меню: **Облака точек – Расчеты и информация >** **Определение радиуса**

Панель: **Облака точек >** **Определение радиуса**

Командная строка: **_NPC_RADIUS**

Команда определение радиуса позволяет получить данные о радиусе распознанных в облаке точек труб и цилиндров в форме, позволяющей передать эту информацию в другие команды в среде Платформы. Команда является «прозрачной» и может быть запущена поверх уже запущенной команды. К примеру, стоит задача нарисовать окружность с центром на оси распознанной трубы и радиусом этой трубы. Для решения этой задачи можно настроить **3D-привязку** на оси распознанной геометрии. Запустить команду рисования окружности по центру и радиусу. Выбрать точку центра окружности, команда рисования окружности запросит радиус. После этого, не выходя из команды рисования окружности, запустить команду определение радиуса. Выбрать точку трубы, на оси которой мы выбрали центр окружности. Команда определения радиуса завершается и заполняет в командной строке запрос на задание радиуса значением такового из параметров распознанной в облаке трубы. Второй сценарий использования команды определение радиуса предполагает её изолированный вызов. Вызывая команду определение радиуса, мы можем заполнить радиусом интересующей нас трубы или цилиндра буфер обмена. Эта возможность позволят взаимодействовать с командами, параметры которых задаются через модальные диалоги. Запомнив в буфере обмена значение радиуса мы, при вызове такой команды, можем заполнить значением радиуса нужное поле в диалоге.

Определение диаметра

Лента: **Облака точек – Расчеты и информация >** **Определение диаметра**

Меню: **Облака точек – Расчеты и информация >** **Определение диаметра**

Панель: **Облака точек >** **Определение диаметра**

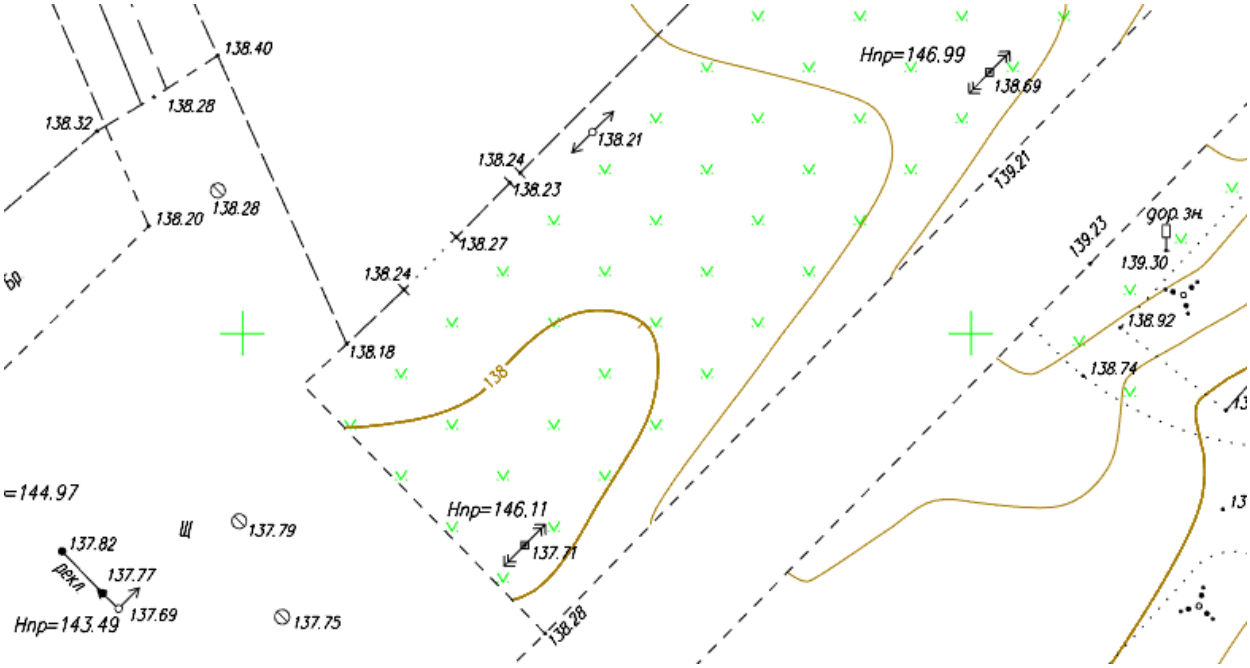
Командная строка: **_NPC_DIAMETER**

Команда определение диаметра позволяет получить данные о диаметре распознанных в облаке точек труб и цилиндров в форме, позволяющей передать эту информацию в другие команды в среде Платформы. Команда является «прозрачной» и может быть запущена поверх уже запущенной команды. К примеру, стоит задача нарисовать окружность с центром на оси распознанной трубы и диаметром этой трубы. Для решения этой задачи можно настроить **3D-привязку** на оси распознанной геометрии. Запустить команду рисования окружности по центру и диаметру. Выбрать точку центра окружности, команда рисования окружности запросит диаметр. После этого, не выходя из команды рисования окружности, запустить команду определение диаметра. Выбрать точку трубы, на оси которой мы выбрали центр окружности. Команда определения диаметра завершается и заполняет в командной строке запрос на задание диаметра значением такового из параметров распознанной в облаке трубы. Второй сценарий использования команды определение диаметра предполагает её изолированный вызов. Вызывая команду определение диаметра, мы можем заполнить диаметром интересующей нас трубы или цилиндра буфер обмена. Эта возможность позволят взаимодействовать с командами, параметры которых задаются через модальные диалоги. Запомнив в буфере обмена значение диаметра мы, при вызове такой команды, можем заполнить значением диаметра нужное поле в диалоге.

МОДУЛЬ ТОПОПЛАН

Модуль **Топоплан** доступен только для 64х-разрядной версии Платформы nanoCAD.

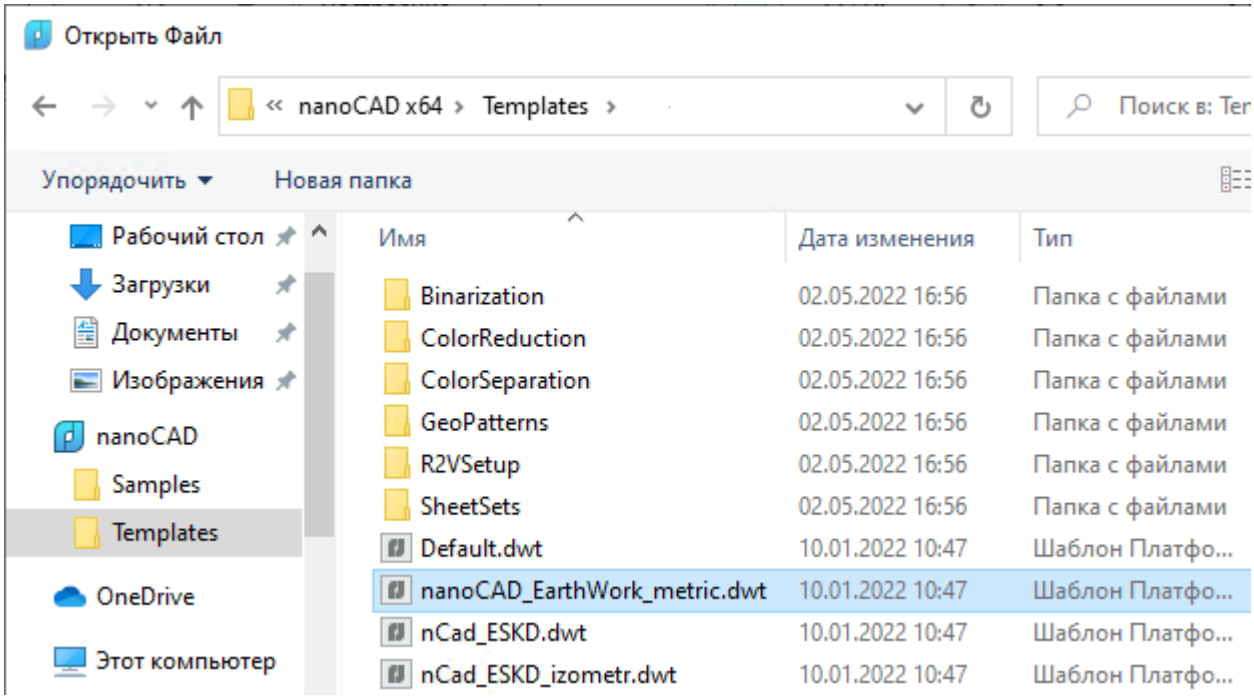
Модуль **Топоплан** предназначен для создания цифровой модели местности и подготовки чертежа к выпуску топографических планов.



Команды собраны во вкладке ленты **Топоплан** (и меню **Топоплан** классического интерфейса).

ПРИМЕЧАНИЕ При отсутствии лицензии на модуль при запуске команд появится предупреждающее сообщение, и команды работать не будут.

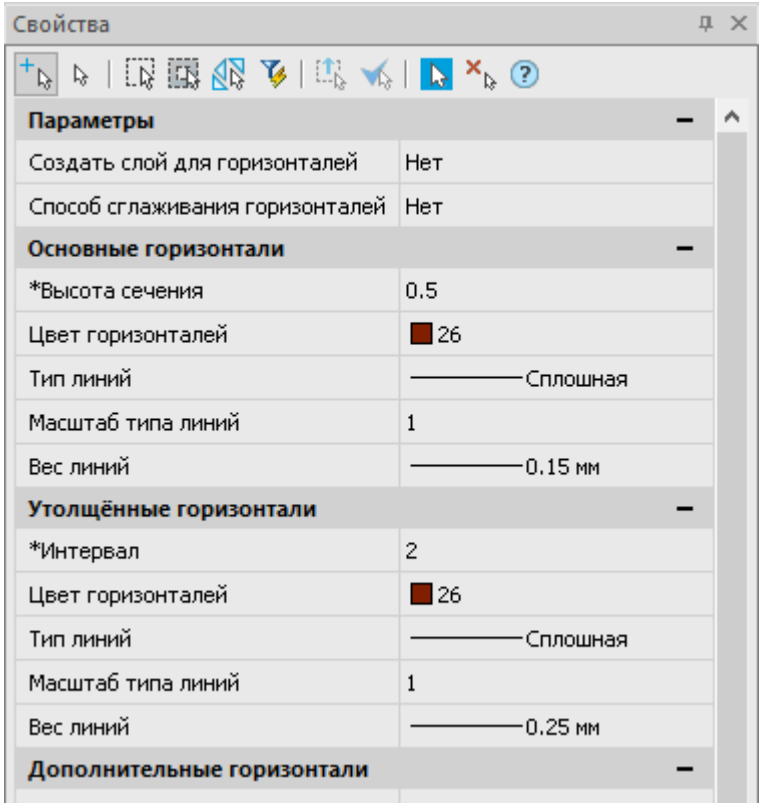
Для работы следует использовать метровый шаблон **nanoCAD_EarthWork_metric.dwt** из списка шаблонов платформы.



В модуль **Топоплан** включена поддержка объектов *Civil 3D*. Если открыть чертёж, содержащий такие объекты, то они будут отображаться как объекты чертежа (а не в виде прокси-графики), будет доступно отображение их свойств (например, на панели **Свойства**), переключение стилей, управление элементами стилей у ряда объектов.

Отображение настроек команд на панели «Свойства»

Настройки большинства команд модуля отображаются и редактируются на функциональной панели **Свойства**.



Если панель **Свойства** не была открыта (например, сочетанием клавиш ***CTRL***+***1***), она отобразится автоматически.

В это время в командной строке выводится запрос:

```
Выбор объектов или [?]:
1 найдено
Выбор объектов или [?]:
1 подходящих.
Применить параметры [Да/Нет/Сохрвдок/сохрвРеестр] <Да>:
```

Следует изменить настройки, если это необходимо, и продолжить выполнение команды, нажав ***ENTER*** или выбрав *Да* в командной строке.

Если отображение диалоговых окон было отключено переменной **CMDDIA**, параметры команды будут выводиться один за другим в командную строку.

Новый топоплан

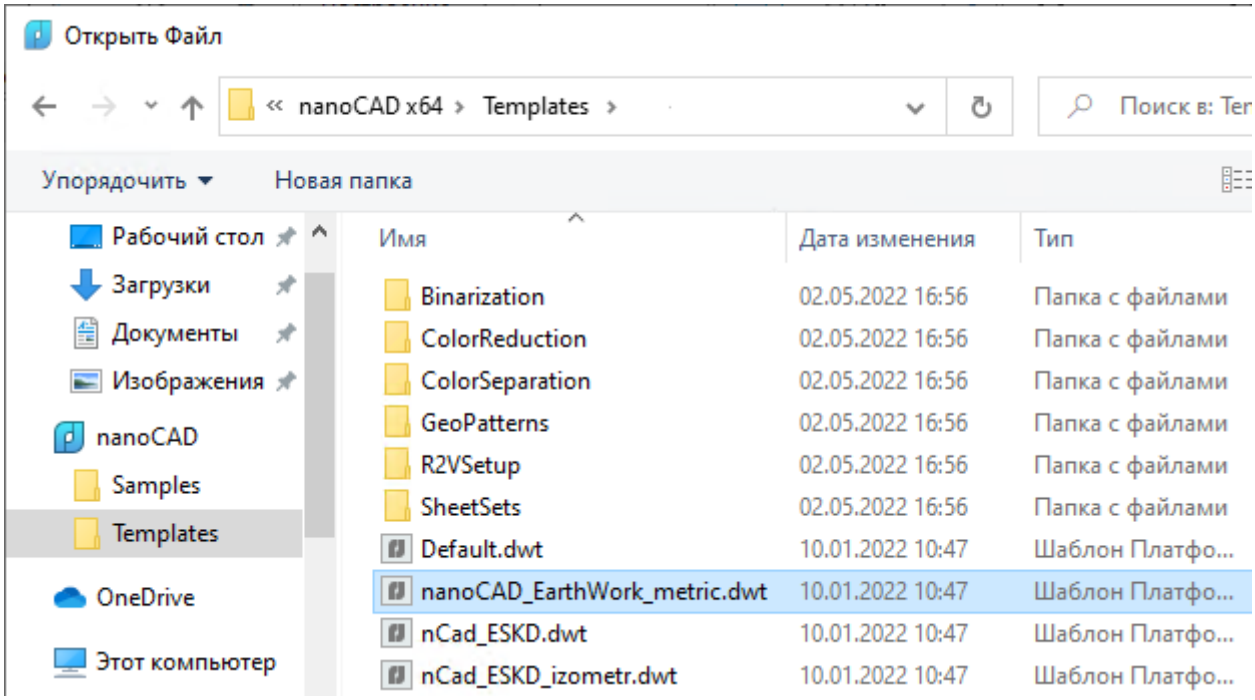
Лента: **Топоплан** – **Настройки** > **Новый топоплан**

Меню: **Топоплан** – **Настройки** > **Новый топоплан**

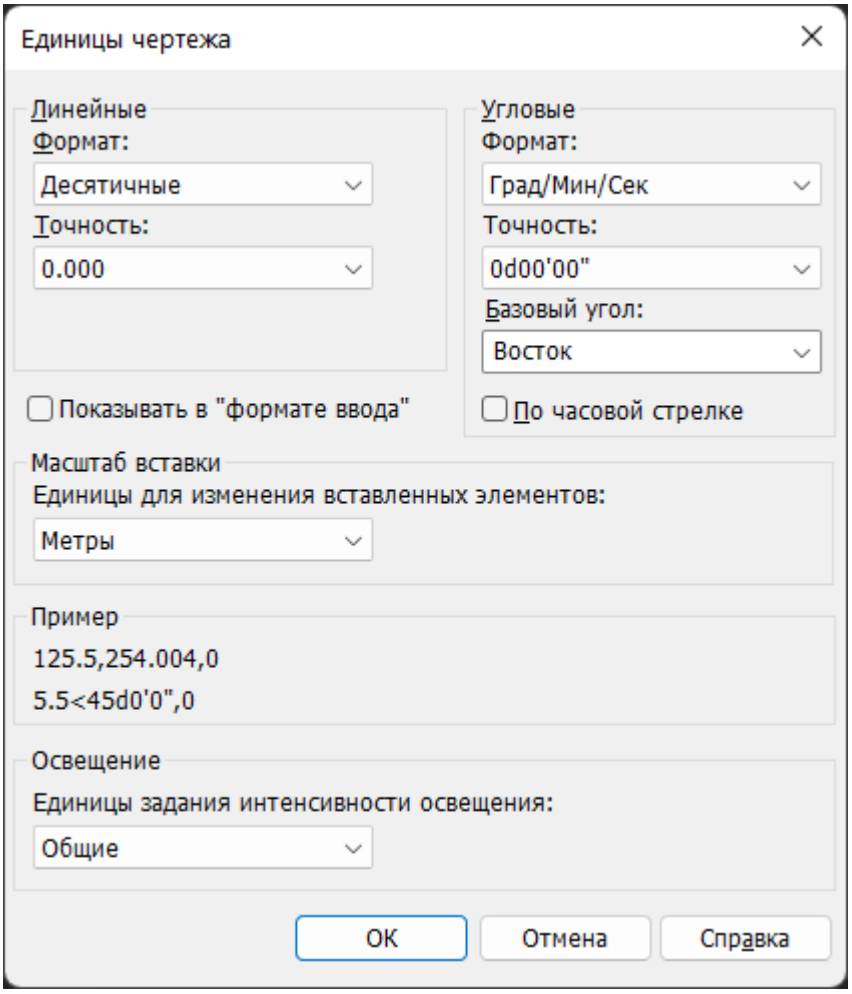
Панель: **Настройки топоплана** > **Новый топоплан**

Командная строка: **NEW_PLAN**

Команда **Новый топоплан** создаёт новый документ с заранее настроенным шаблоном nanoCAD_EarthWork_metric.dwt для модуля Топоплан. Шаблон хранится в папке **Templates**.



Линейные единицы нового чертежа – метры, угловые – градусы/минуты/секунды.



Пересчет координат

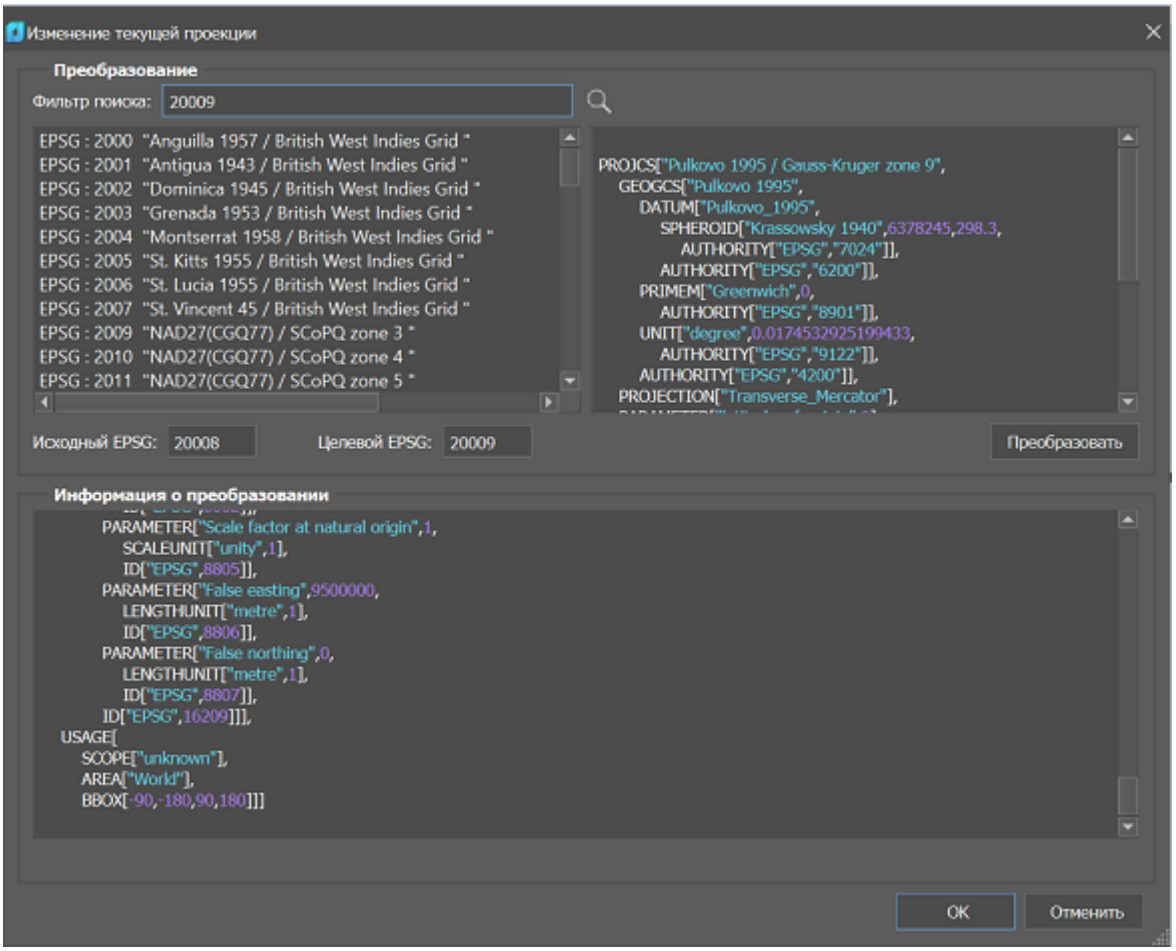
Лента: **Топоплан** – **Настройки** > **Пересчет координат**

Меню: **Топоплан** – **Настройки** > **Пересчет координат**

Панель: **Настройки топоплана** > **Пересчет координат**

Командная строка: **NG_REPROJECTION**

Команда пересчитывает геокоординаты объектов топоплана в другую систему по EPSG-кодам.



Для пересчета координат:

1. Запустите команду.
2. В появившемся диалоговом окне в поля **Исходный EPSG** и **Целевой EPSG** введите номер исходной и целевой системы координат по классификации EPGS, основываясь на списке в левой части окна. Можно воспользоваться фильтром поиска. По окончании нажмите **Преобразовать**.
3. В нижней части диалогового окна появится информация о преобразовании. Для подтверждения преобразования нажмите **OK**.

ПРИМЕЧАНИЕ Команда **NG_REPROJECTION** работает только с Топопланом и для пересчёта Облаков Точек не предназначена.

Создание системы координат

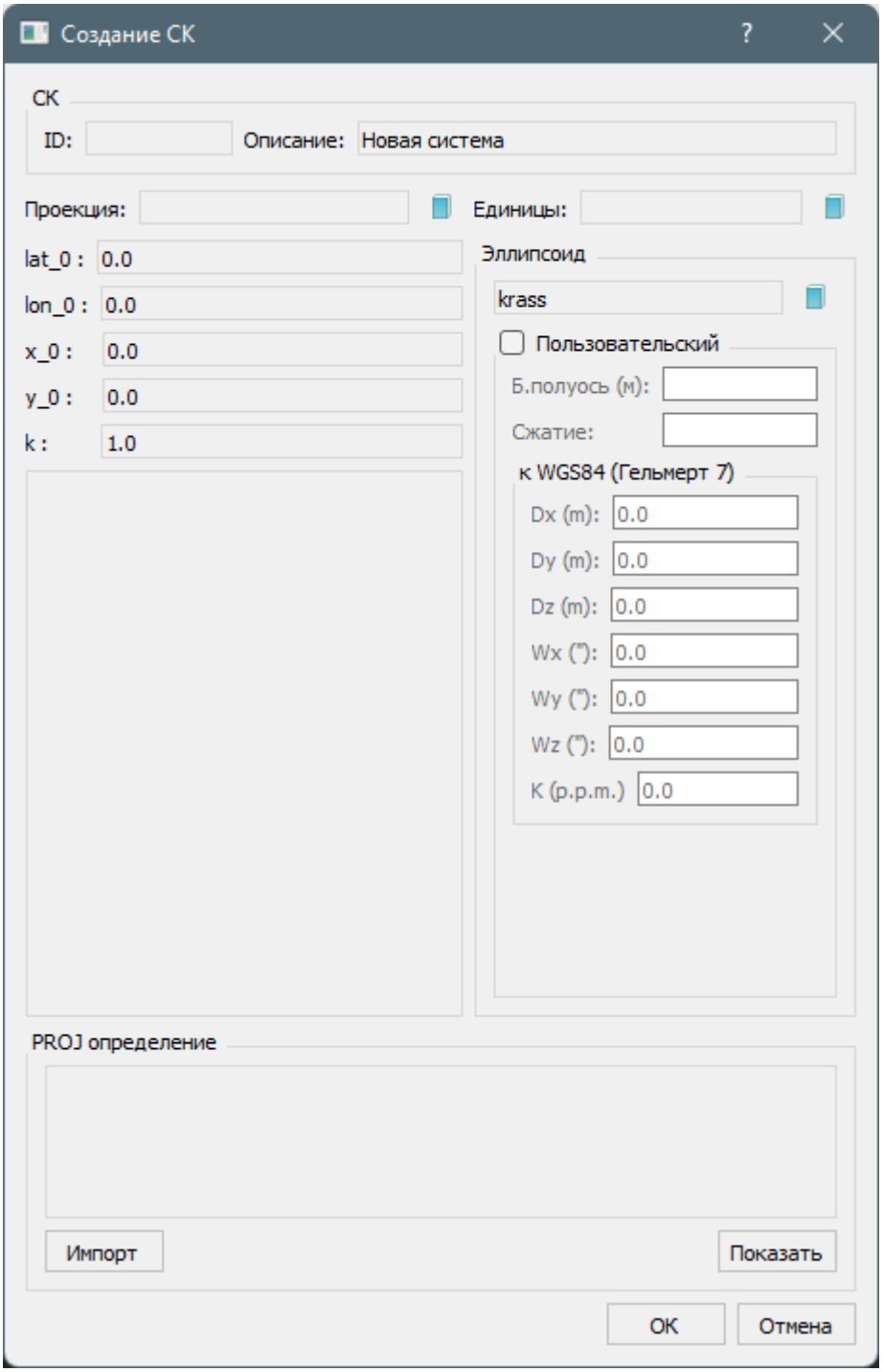
Лента: **Топоплан** – **Настройки** > **Создание системы координат**

Меню: **Топоплан** – **Настройки** > **Создание системы координат**

Панель: **Настройки топоплана** > **Создание системы координат**

Командная строка: **NG_NEW_CRS**

Команда предназначена для задания пользовательской системы координат и последующего сохранения ее в базе данных.



Возможно создание системы двумя способами:

1. Заполнение полей диалога.

Принцип преобразований состоит в преобразовании исходной системы координат на референц-эллипсоид и затем преобразование на эллипсоид WGS84. Эта процедура производится в два этапа.

Первый этап состоит в преобразовании координат из местной системы к стандартной картографической проекции, на которой она основана и затем на референц-эллипсоид. Поля для заполнения в левой части диалога.

Второй этап – это преобразование на WGS84. Для этого используется семи-параметрическое преобразование Гельмерта. Данные заносятся в соответствующие поля правой части диалога.

2. Импорт из файла.

Параметры систем могут быть импортированы из файлов формата .prj ArcGIS

Эти файлы содержат строки в формате WKT:

```
PROJCS["unknown",
   GEOGCS["GCS_unknown",
        DATUM["D_Unknown_based_on_Bessel_1841_ellipsoid",
            SPHEROID["Bessel_1841",6377397.155,299.1528128]],
        PRIMEM["Greenwich",0.0],
        UNIT["Degree",0.0174532925199433]],
    PROJECTION["Transverse_Mercator"],
    PARAMETER["False_Easting",0.0],
    PARAMETER["False_Northing",0.0],
    PARAMETER["Central_Meridian",37.5],
    PARAMETER["Scale_Factor",1.0],
    PARAMETER["Latitude_Of_Origin",55.6666666666667],
    UNIT["Meter",1.0]]
```

В результате ввода данных системе координат она появится в базе nanoCAD.

Указанные величины приводятся к стандарту командной строки библиотеки PROJ с проверкой на корректность данных. Таким образом исключается попадание в базу ошибочных преобразований.

Информация о системах координат

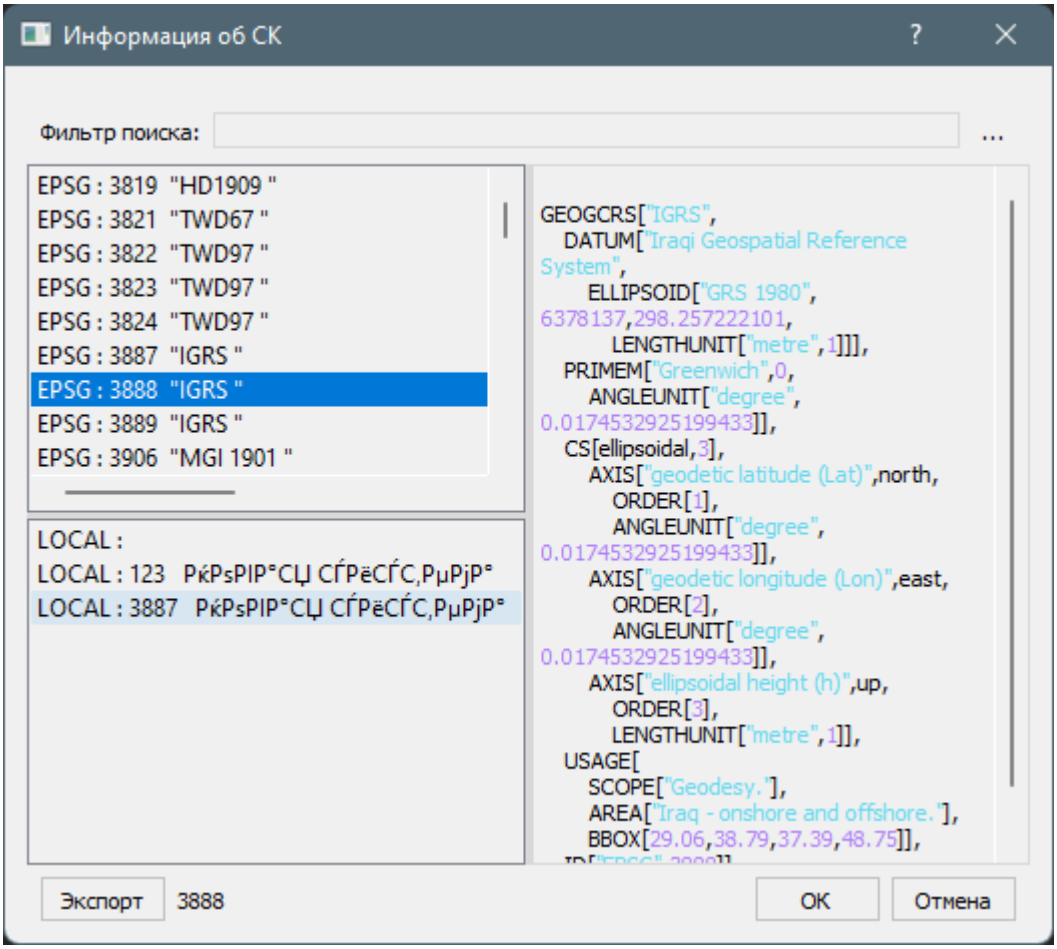
Лента: **Топоплан** – **Настройки** > **Информация о системах координат**

Меню: **Топоплан** – **Настройки** > **Информация о системах координат**

Панель: **Настройки топоплана** > **Информация о системах координат**

Командная строка: **NG_CRS_INFO**

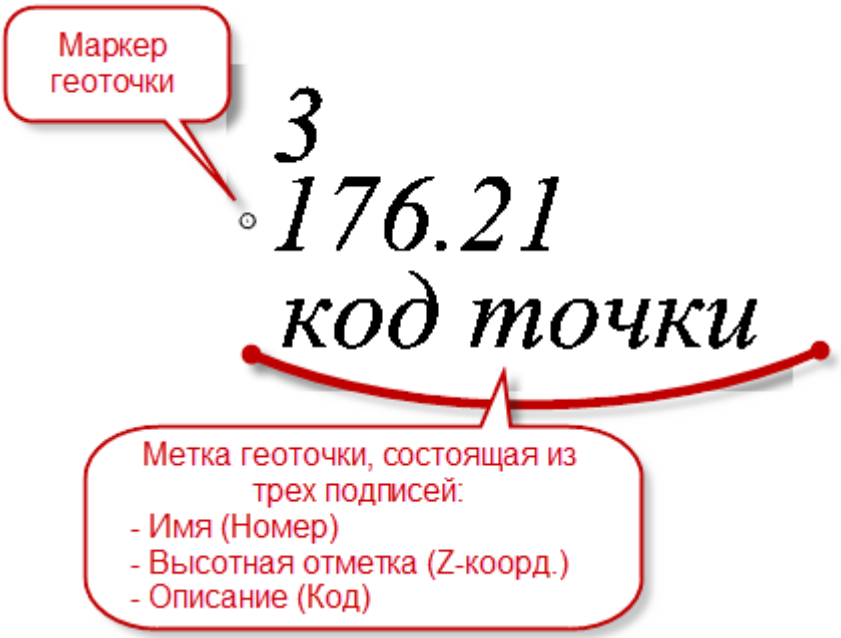
Просмотр информации о системах координат. Выполнив команду **Информация о системах координат** можно получить перечень всех доступных систем координат, включая созданные пользователем.



Создание геоточек

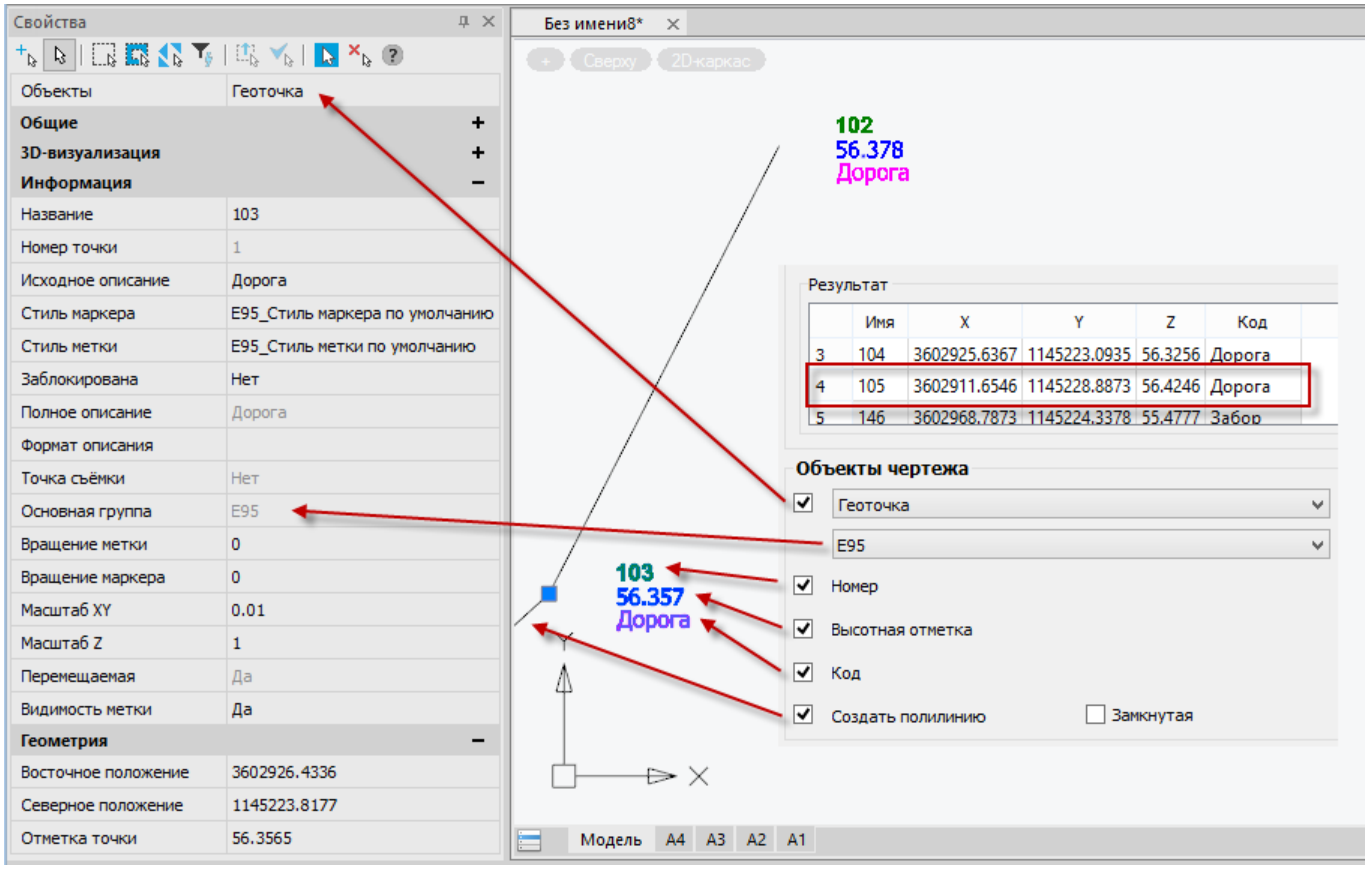
Объект Геоточка

Геоточка – точка координатной геометрии (COGO), которая помимо координат может содержать дополнительные атрибуты и хранить стили отображения меток и маркеров.



В nanoCAD геоточка представлена отдельным объектом. Геоточка и обычная точка являются разными объектами: классическая точка nanoCAD содержит только координаты.

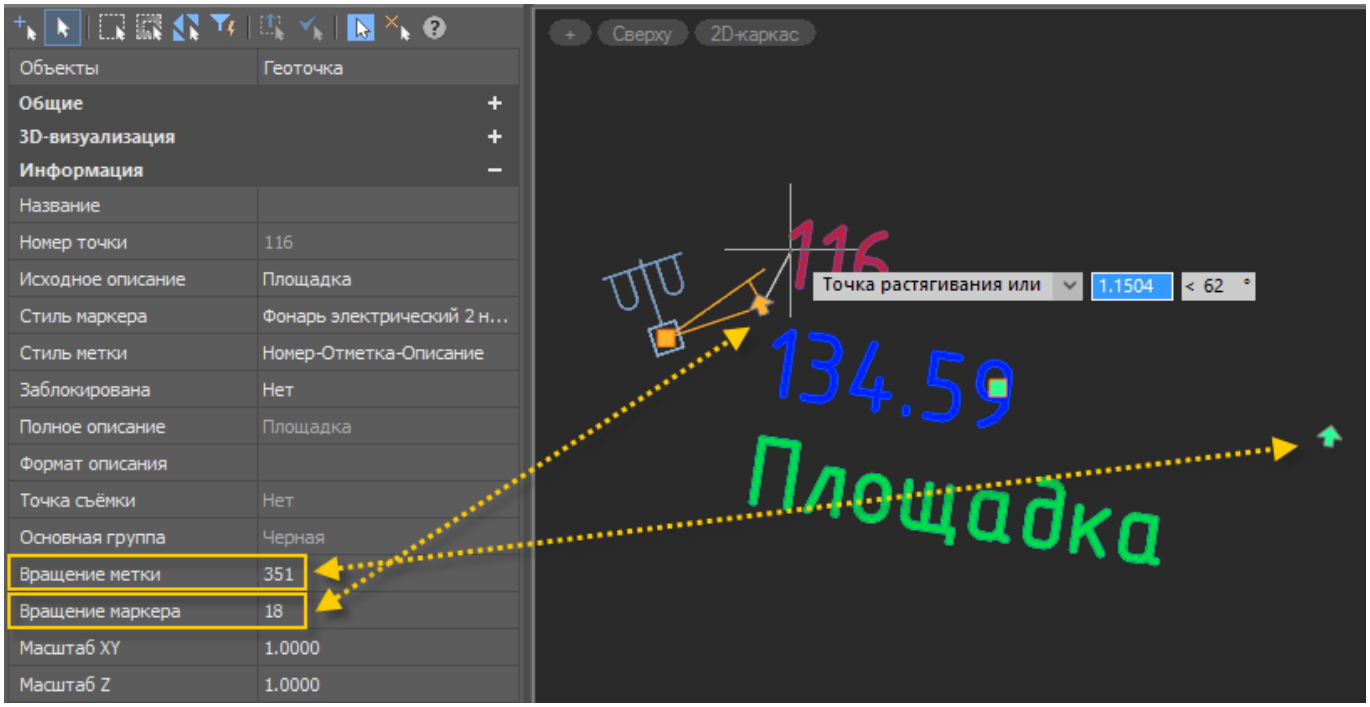
Геоточки могут быть импортированы в документ командой **Импорт геоточек**.



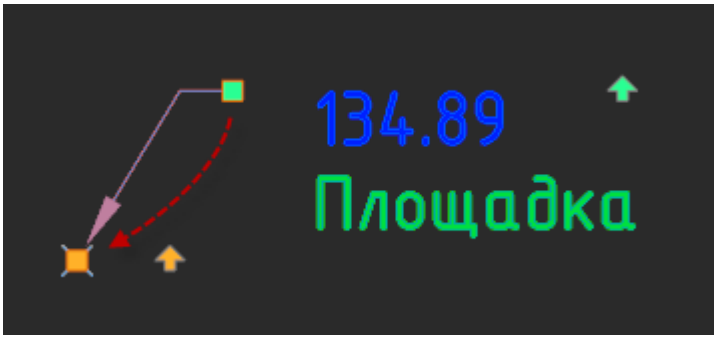
Также геоточки могут быть созданы вручную командой **Создание геоточек/блоков вручную** или получены в результате работы команды **Разбивка облака на точки**.

Свойства геоточки, как и любых других объектов, можно редактировать на панели **Свойства**.

Геоточки имеют ручки, перемещение которых инициируют: перемещение геоточки, вращение маркера, перемещение и вращение метки. Эти же параметры можно изменить на панели **Свойства**:



Ручка перемещения метки позволяет разнести метку и маркер геоточки с формированием полки выноски со стрелкой. Для возвращения метки в прежнее положение, достаточно перетащить ручку перемещения метки на ручку перемещения геоточки.



Возможна привязка к геоточкам в режиме **Узел**.

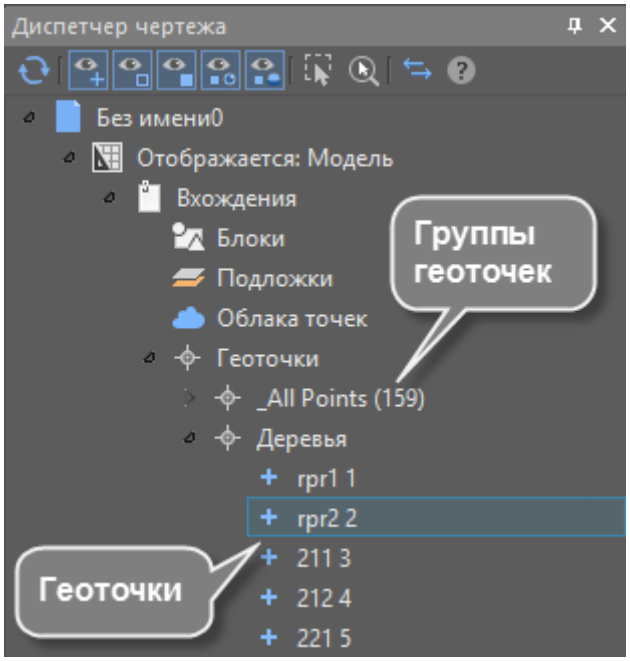
У геоточек возможно изменить масштаб. Для этого используются команды – **Топомасштаб 1:500**, **Топомасштаб 1:1000**, **Топомасштаб 1:2000**, **Топомасштаб 1:5000**. При выполнении команды **Топомасштаб** проверяется наличие в чертеже геоточек и УЗ классификатора. Если они есть, предлагается их перемасштабировать.

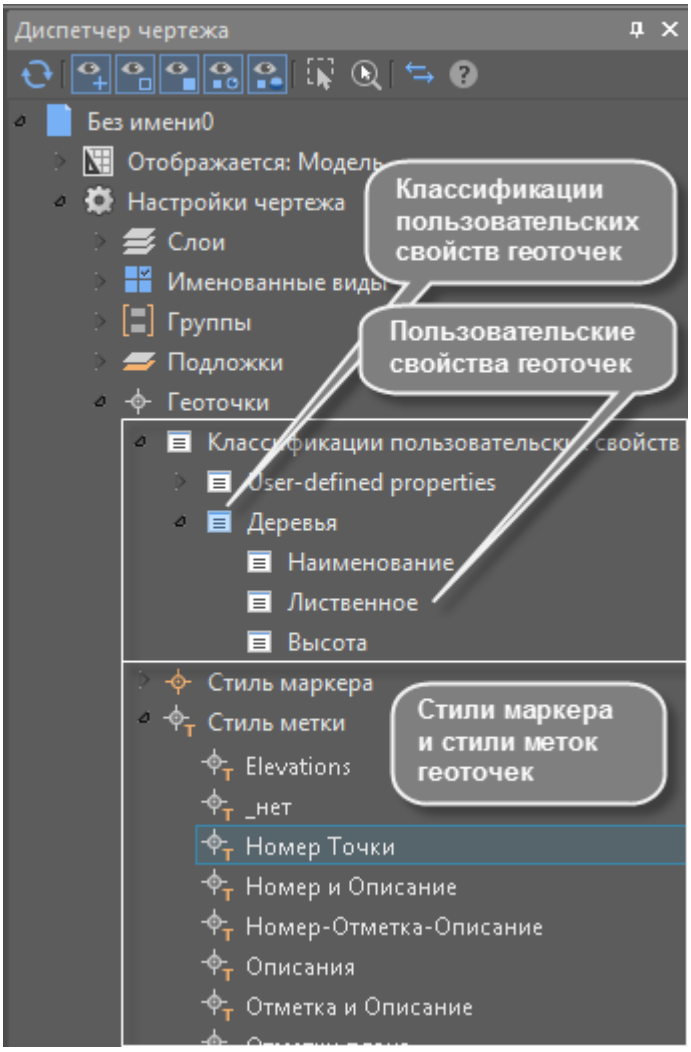
Для геоточек изменяются:

- размеры маркера во всех стилях маркеров геоточек,

- размеры подписей во всех стилях подписей геоточек.

Геточки в Диспетчере чертежа



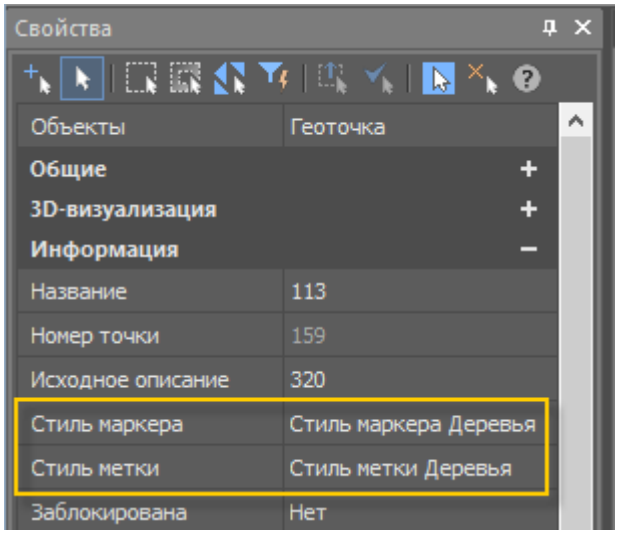


Для организации точек и управления их отображением в чертеже используются коллекции точек с присвоенными им именами, называемые *группами точек*.

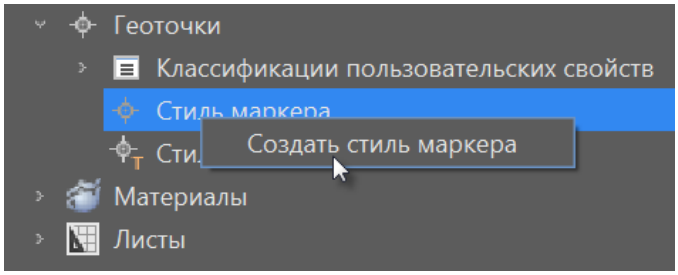
Геточки отображаются в **Диспетчере чертежа**, каждая в своей группе. На этой же панели отображаются наборы стилей маркеров геточек, стилей меток геточек, пользовательских свойств геточек.

Стили маркеров и меток геточек

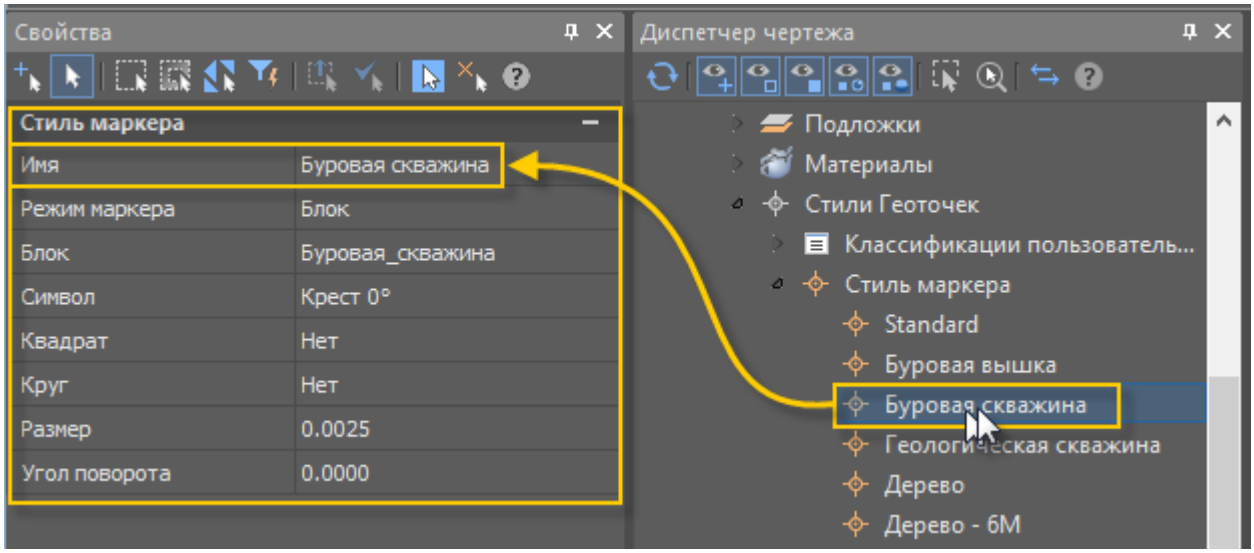
Для изменения отображения геточки в поле чертежа используются *стили маркеров* геточек и *стили меток* геточек.



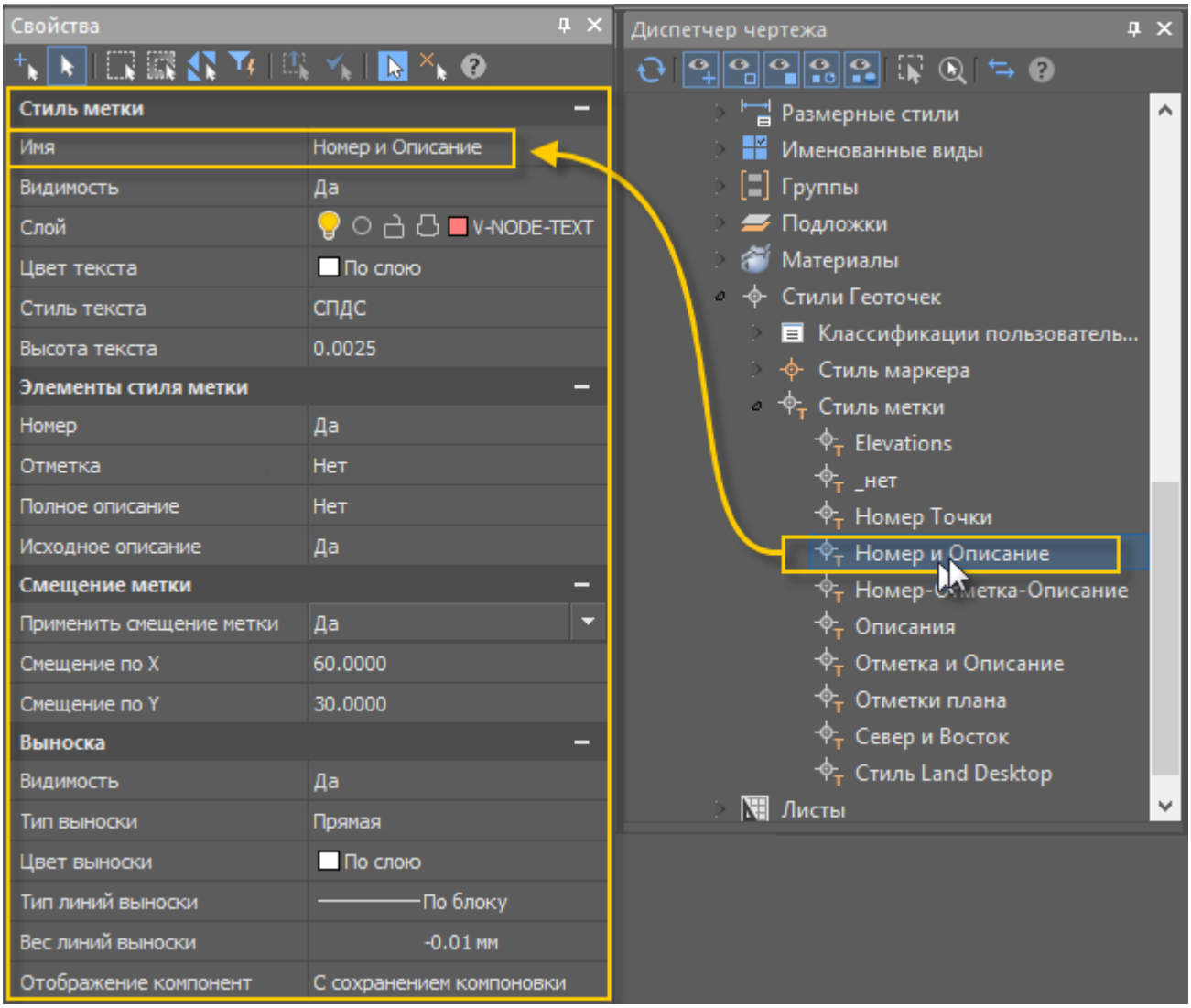
Можно создавать новые стили маркеров и стили меток геоточек из контекстного меню раздела **Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Стиль маркера** или **Стиль метки** в **Диспетчере чертежа**.



Редактирование стилей маркеров геоточек запускается двойным щелчком на нужном стиле маркера в **Диспетчере чертежа**. Параметры настраиваются на панели **Свойства**.



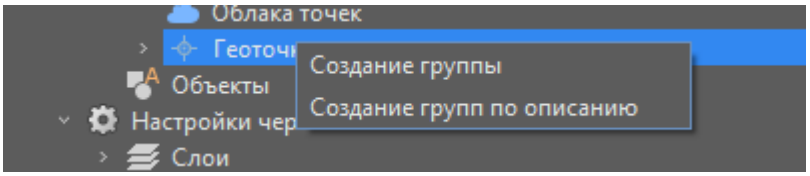
Редактирование стилей меток геоточек запускается двойным щелчком на нужном стиле метки в **Диспетчере чертежа**. Параметры настраиваются на панели **Свойства**.



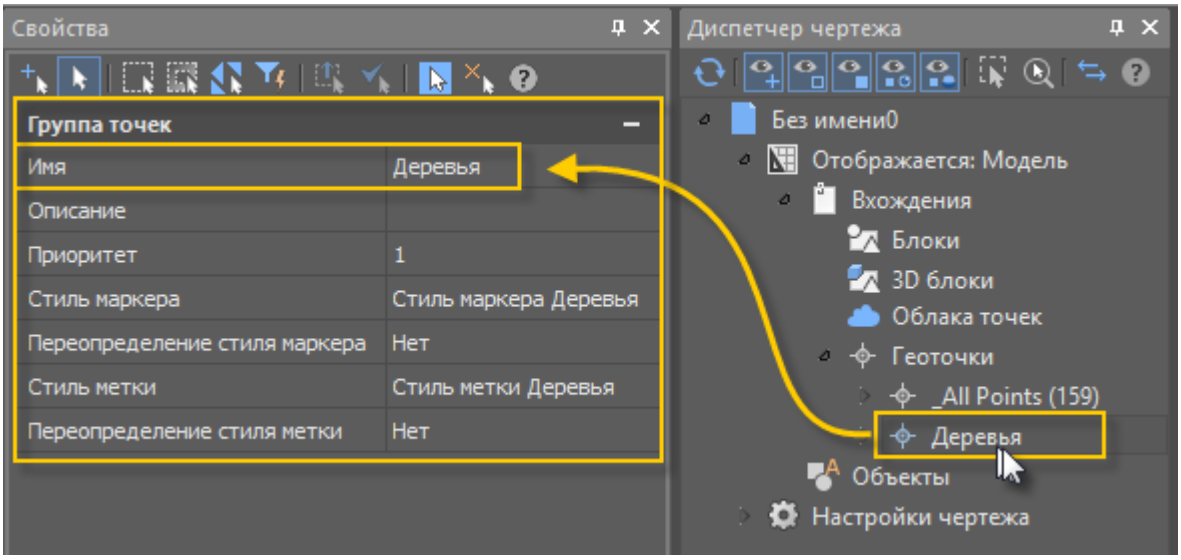
Группы геоточек

Для организации точек и управления их отображением в чертеже используются коллекции точек с присвоенными им именами, называемые *группами точек*.

Группы геоточек могут быть созданы командами **Создание группы геоточек вручную** и **Создание групп геоточек по исходному описанию**. Так же доступно контекстное меню, с помощью которого можно создать группу вручную, или по описанию.

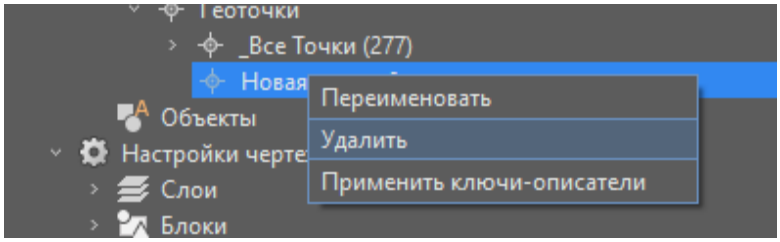


Двойной щелчок по названию группы геоточек в **Диспетчере чертежа** запускает редактирование параметров группы на панели **Свойства**:

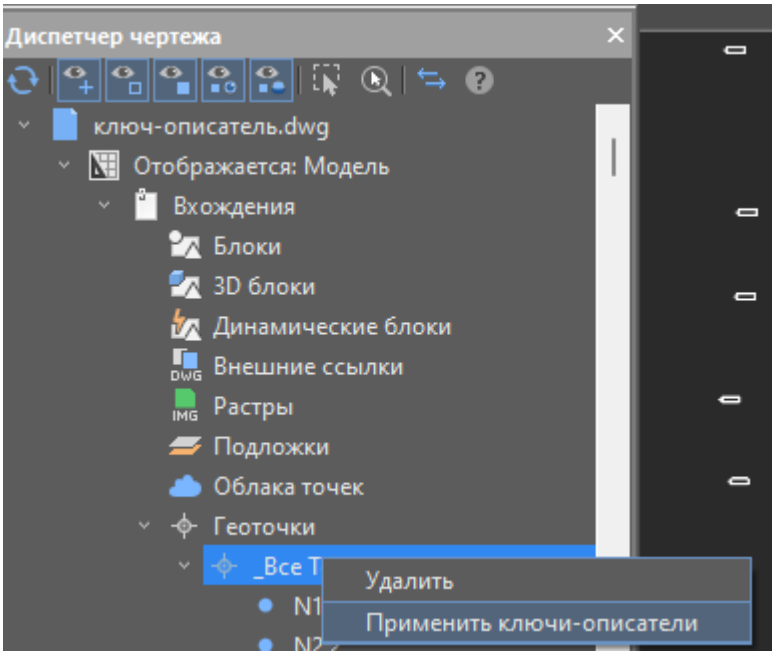


Группе можно назначить стиль маркера геоточки и стиль метки геоточки. При включении переопределения стиля, стиль группы будет применен ко всем геоточкам данной группы. После отключения переопределения стиля, внешний вид маркера или метки каждой точки группы вернется к виду, который задан в точке.

Переименовать или удалить группу точек можно командами контекстного меню именованной группы в **Диспетчере чертежа**.



Группе геоточек можно применить набор ключей-описателей. Команда применяется группе в диспетчере чертежа с помочью контекстного меню. Подробнее о ключах-описателях в разделе [Наборы ключей-описателей](#).



Пользовательские свойства геоточек

Для геоточек можно задавать *пользовательские свойства*. При наличии дополнительных данных, которые нельзя распределить по существующим стандартным свойствам геоточек, можно задать собственные пользовательские свойства.

Доступны четыре типа пользовательских свойств:

- **Строковое**: в качестве значения позволяет вводить текст. Используется, если требуется вводить любые буквенные или цифровые символы.
- **Целое**: позволяет вводить только целые числа без десятичных знаков.
- **Вещественное**: создается свойство, позволяющее вводить числа с десятичными знаками.
- **Логическое**: создается свойство, позволяющее переключать значение Да/Нет ("истина" или "ложь").

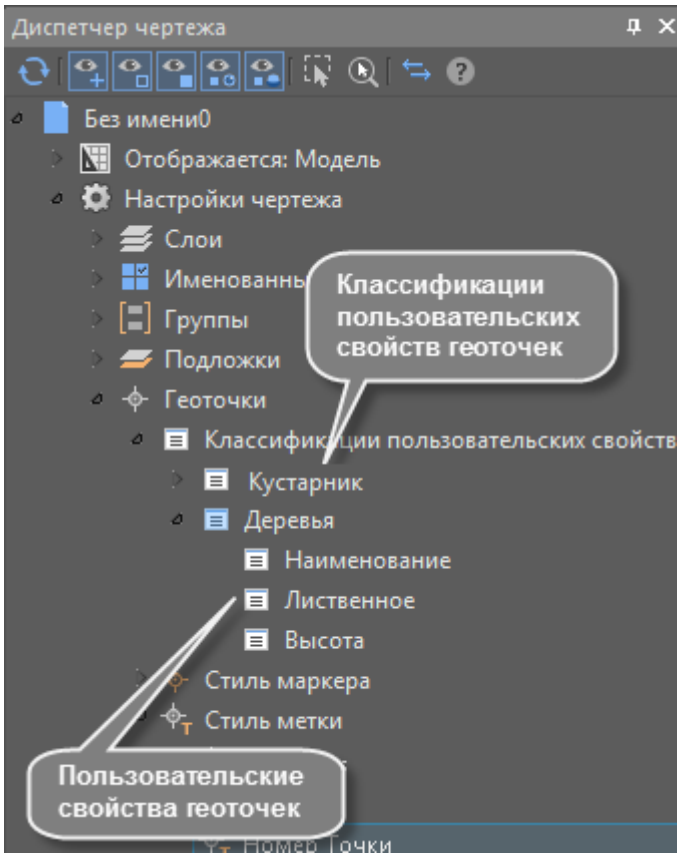
Пользовательские свойства геоточек сгруппированы в *классификации пользовательских свойств*. Классификация может быть создана, наполнена пользовательскими свойствами или удалена.

Так, если имеется съемка, содержащая данные о деревьях, можно создать классификацию **Деревья**. Затем в ней создать пользовательские свойства, относящиеся к этой классификации.

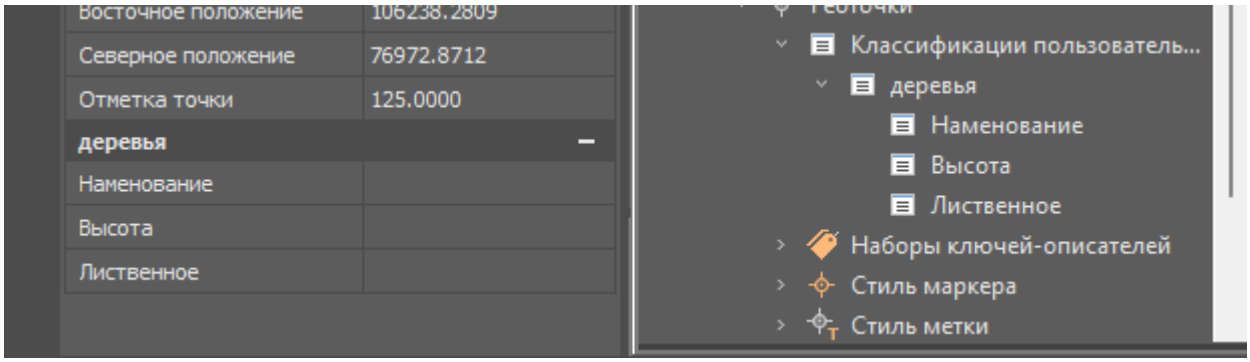
Например:

- **Наименование** (строковое),
- **Лиственное** (логическое),
- **Высота** (вещественное).

Все пользовательские свойства геоточек и их классификации отображаются в **Диспетчере чертежа** (**Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Классификации пользовательских свойств**).



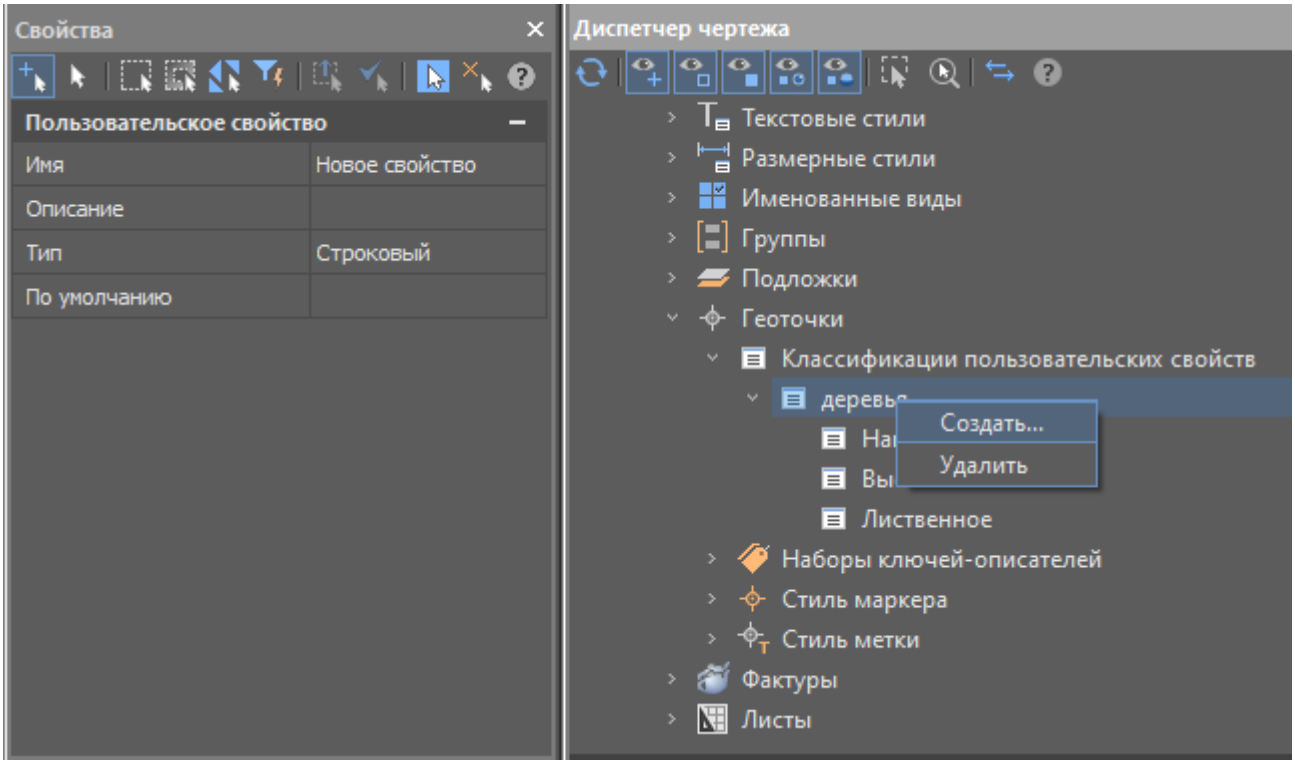
Просмотреть и отредактировать значения пользовательских свойств геоточек чертежа можно на панели **Свойства**.



Создать новую классификацию пользовательских свойство можно, выбрав пункт **Создать** в контекстном меню раздела **Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Классификации пользовательских свойств** в **Диспетчере чертежа**.

Создать новое пользовательское свойство можно, выбрав пункт **Создать** в контекстном меню любой классификации пользовательских свойств в **Диспетчере чертежа**.

Пользовательскому свойству можно задать описание. Использование описаний будет реализовано в одной из следующих версий.



Также пользовательские свойства могут быть назначены во время импорта геоточек командой **Импорт геоточек**.

Удалить классификацию или пользовательское свойство можно выбрав **Удалить** в их собственном контекстном меню в **Диспетчере чертежа**.

Создание геоточек/блоков вручную

Лента: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание геоточек/блоков вручную**

Меню: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание геоточек/блоков вручную**

Панель: **Геоточки** > **Создание геоточек/блоков вручную**

Командная строка: **NG_CREATE_POINTS**

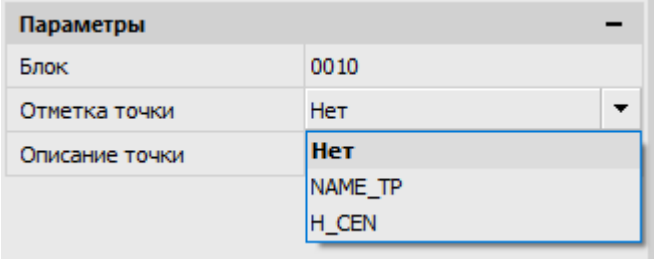
Команда создаёт геоточки или блоки с указанием местоположения точки в чертеже, описания и отметки.

Запросы команды:

`Выберите тип точки или [Блоки/Геоточки]:`	Выбрать тип объекта.
Для геоточек: `Укажите местоположение для новой точки:`	Указать местоположение точки в поле чертежа, или ввести координаты точки.
`Введите описание точки <.>:`	Ввести описание точки.
`Укажите отметку точки <.>:`	Ввести высотную отметку точки.

Для блоков:

Добавление блоков осуществляется только в чертёж, содержащий блоки с атрибутами. На панели **Свойства** можно указать имя блока, отметку или описание точки. Отметка и описание точки выбираются из атрибутов выбранного блока.



`Применить параметры [Да/Нет/Сохрвдок/сохрвРеестр] <Да>:`	Да – команда будет выполнена с учетом изменений настроек, сделанных пользователем в текущем сеансе работы команды. Нет – команда будет выполнена с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды. Сохрвдок – сохранение настроек в документ. сохрвРеестр – сохранение настроек в реестр.
`Укажите местоположение для новой точки:`	Указать местоположение точки в поле чертежа, или ввести координаты точки.

Созданные командой **NG_CREATE_POINTS** геоточки можно редактировать с помощью панели **Свойства**. К примеру, можно отдельно задать углы поворота для маркера и метки. Если стили метки и маркера отсутствуют, то геоточки будут созданы со стандартным стилем.

Объекты	Геоточка
Общие	
Слой	0
Цвет	По слою
Тип линий	По слою
Масштаб типа линий	100
Стиль печати	По цвету
Вес линий	По слою
Гиперссылка	
Прозрачность	По слою
3D-визуализация	
Материал	По слою
Визуальный стиль	Нет
Информация	
Название	
Номер точки	1
Исходное описание	34
Стиль маркера	Стандартный
Стиль метки	Стандартный
Заблокирована	Нет
Полное описание	34
Формат описания	
Точка съёмки	Нет
Основная группа	_Все Точки
Вращение метки	45
Вращение маркера	47
Масштаб XY	1
Масштаб Z	1

Создание геоточек по точкам и текстам

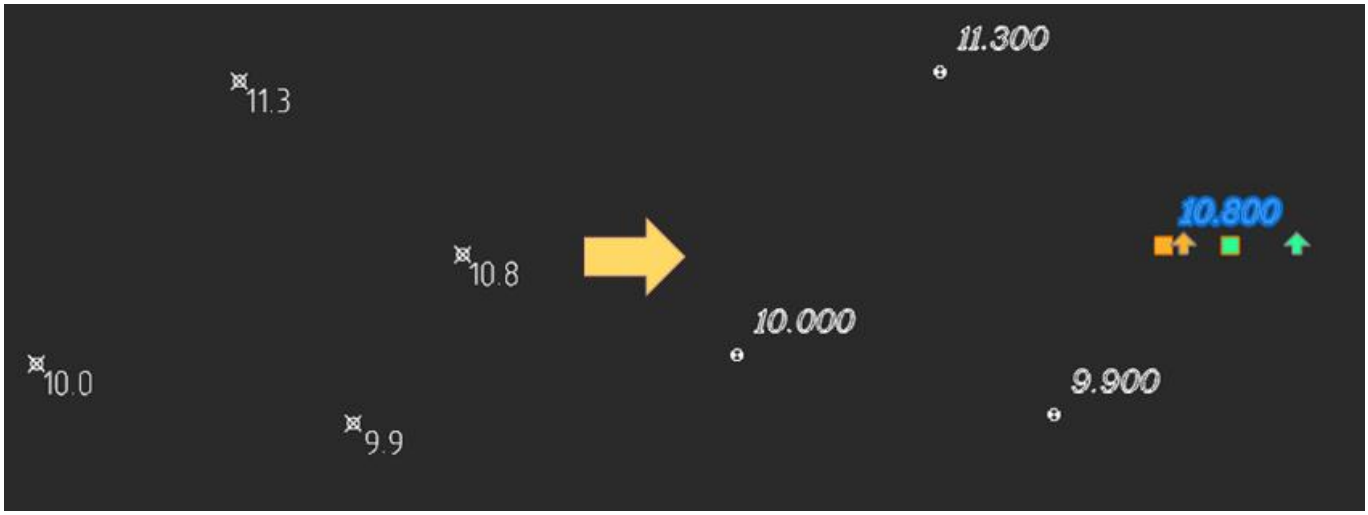
Лента: **Топоплан – Геоточки** > **Создание геоточек по точкам и текстам**

Меню: **Топоплан – Геоточки** > **Создание геоточек по точкам и текстам**

Панель: **Геоточки** > **Создание геоточек по точкам и текстам**

Командная строка: **NG_CREATE_POINTS_BY_TXT**

Команда создаёт геоточки по точкам (окружностям, блокам) и найденным на заданном расстоянии текстовым объектам (Текстам, МТекстам). Максимальное расстояние для поиска текста указывается в чертеже.

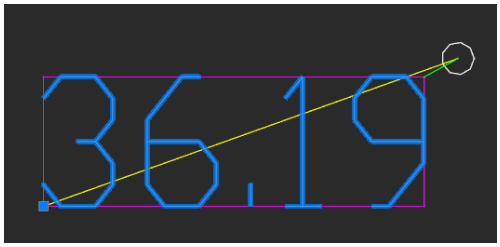


Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать объекты, которые следует конвертировать в геоточки.
Ввести имя для новой группы геоточек:	Ввести имя новой группы геоточек.

Параметры команды **Создание геоточек по точкам и текстам** настраиваются на панели **Свойства**

Параметры	
Текст с высотной отметкой	Текст
Удалить исходные объекты	Да
*Макс. расстояние	1
Измерение расстояния	2D
Положение текста	Точка вставки
Группа геоточек	_Все Точки

Текст с высотной отметкой	Выбор однострочного и многострочного текста для получения отметки, или оба варианта.
Удалить исходные объекты	Указание, удалять ли исходные объекты или нет.
Макс. расстояние	Расстояния от точки до текста.
Измерение расстояния	Выбор режима расчёта максимального расстояния (только в 2D т.е. проекция на плоскость чертежа, или в 3D)
Положение текста	Расстояние до точки вставки текста (жёлтый отрезок) или до ближайшей границы текста (зелёный) 
Группа геоточек	Создание группы для новых геоточек (если группа не указана, то класть в группу _Все точки)

Создание геоточек интерполяцией

Лента: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание геоточек интерполяцией**

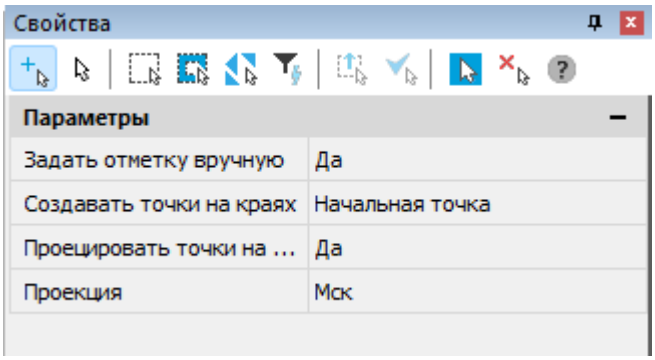
Меню: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание геоточек интерполяцией**

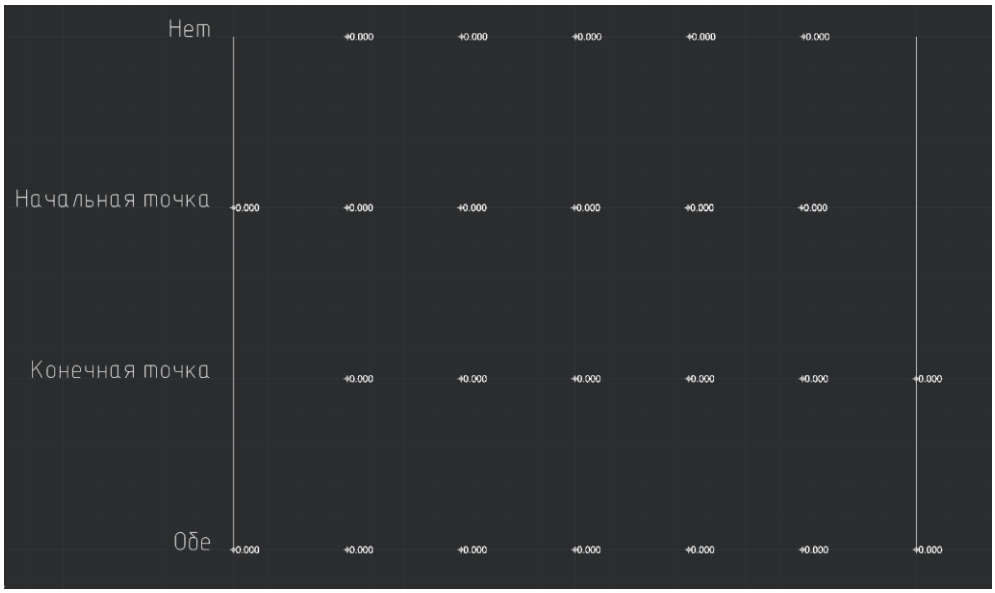
Панель: **Геоточки** > **Создание геоточек интерполяцией**

Командная строка: **NG_CREATE_POINTS_BY_INTERPOLATION**

Команда создаёт новые геоточки интерполяцией между двумя указанными в чертеже точками. Последовательно могут быть добавлены несколько точек. Нажатие кнопки ***ESC*** завершает команду.

Параметры команды **Создание геоточек интерполяцией** настраиваются на панели **Свойства**.



Задать отметку вручную	Выбор способа указания отметок.
Создавать точки на краях	Режим добавления геоточек в начале и в конце линии. 
Проецировать точки на сеть	Указание, проецировать ли точки на сеть. Если выбрано **Да,** появляется дополнительная настройка – **Проекция**.
Проекция	Направлении, в котором будут проецироваться точки на поверхность (МСК, ПСК или ВЭкран).

Запросы команды:

`Первая точка или [Настройки]:`	Указать первую точку расстояния.
`Вторая точка или [Настройки]:`	Указать вторую точку расстояния.
`Укажите количество точек <1> или [Настройки]:`	Да – команда будет выполнена с учетом изменений настроек, сделанных пользователем в текущем сеансе работы команды.
`Применить параметры [Да/Нет/Сохрвдок/сохрвРеестр] <Да>:`	Нет – команда будет выполнена с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды. Сохрвдок – сохранение настроек в документ. сохрвРеестр – сохранение настроек в реестр.

Создание геоточек по поверхности

Лента: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание геоточек по поверхности**

Меню: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание геоточек по поверхности**

Панель: **Геоточки** > **Создание геоточек по поверхности**

Командная строка: **NG_CREATE_POINTS_BY_TIN**

Команда создаёт новые геоточки в узлах граней поверхности. Геоточки берут координаты X, Y, Z от узлов поверхности. Стиль геоточек назначается по умолчанию (Стандартный).

Запросы команды:

`Выбор объектов или [?]:`	Выбрать в поле чертежа поверхность.

В командной строке будет отображено количество созданных точек.

```
NG_CREATE_POINTS_BY_TIN - Создание геоточек по поверхности
Выбор объектов или [?]:
1 найдено
Выбор объектов или [?]:
создано 7392 точек
```

Команда не имеет параметров.

Создание группы геоточек вручную

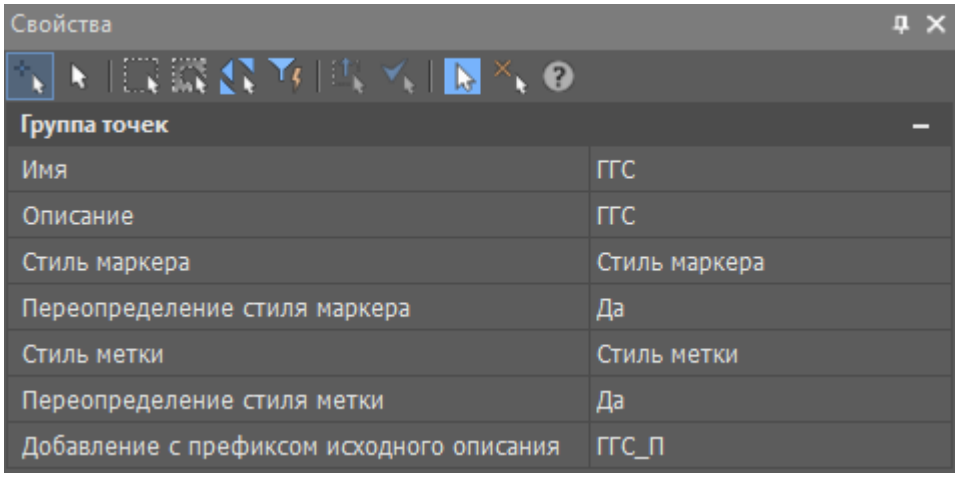
Лента: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание группы геоточек вручную**

Меню: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание группы геоточек вручную**

Панель: **Геоточки** > **Создание группы геоточек вручную**

Командная строка: **C3D_CREATE_COGO_POINT_GROUP**

Ручное создание группы геоточек с заданием имени, описания, стилей и префикс исходного описания геоточки, представляющий собой критерий для добавления точек в группу.



Параметры команды задаются на панели **Свойства**:

- **Имя группы**;
- **Описание**;
- **Стиль маркера** (из существующих в чертеже);
- **Переопределение стиля маркера**;
- **Стиль метки** (из существующих в чертеже);
- **Переопределение стиля метки**;
- **Добавление с префиксом исходного описания** – критерий добавления точки в группу. Позволяет добавить в группу только точки с указанным исходным описанием.

Запросы команды:

`Измените параметры в панели 'Свойства' и выберите 'OK', чтобы создать группу точек, или 'Отмена', чтобы отменить любые изменения <OK> или [Да/Отмена]:`	Да – создание группы геоточек будет произведено с текущими настройками. Отмена – если настройки были изменены, они не сохранятся. Создание группы геоточек будет выполнено с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Создание групп геоточек по исходному описанию

Лента: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание групп геоточек по исходному описанию**

Меню: **Топоплан** – **Геоточки** > **Создание групп геоточек по исходному описанию**

Панель: **Геоточки** > **Создание групп геоточек по исходному описанию**

Командная строка: **C3D_CREATE_COGO_POINTS_GROUPS_BY_RDESCR**

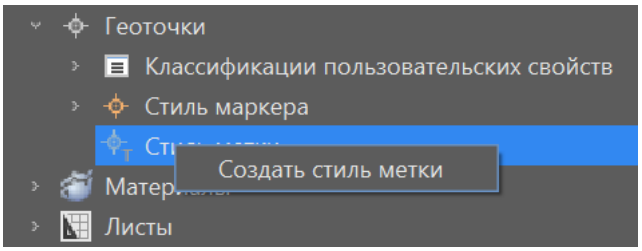
Автоматическое создание групп геоточек. Все точки с одинаковым исходным описанием объединяются в одну группу. Создается столько групп, сколько разных исходных описаний нашлось у геоточек в чертеже. Имена созданных групп совпадают с исходными описаниями. Если при использовании команды будут выбраны геоточки без описания, то они будут добавлены в созданную группу – **Точки без описания**.

Команда не имеет параметров.

Создание стилей меток геоточек

Командная строка: **C3D_CREATE_COGO_LABEL_STYLE**

Команда **Стиль метки** позволяет создать стиль метки геоточки и запускается из контекстного меню раздела **Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Стиль метки** в **Диспетчере чертежа**.

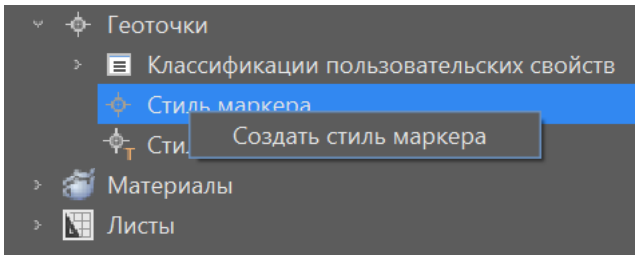


Параметры создаваемого стиля меток настраиваются на панели **Свойства** и рассмотрены в разделе **Редактирование стилей меток геоточек**. Недопустимо создание двух стилей с одинаковым именем.

Создание стилей маркеров геоточек

Командная строка: **C3D_CREATE_COGO_MARKER_STYLE**

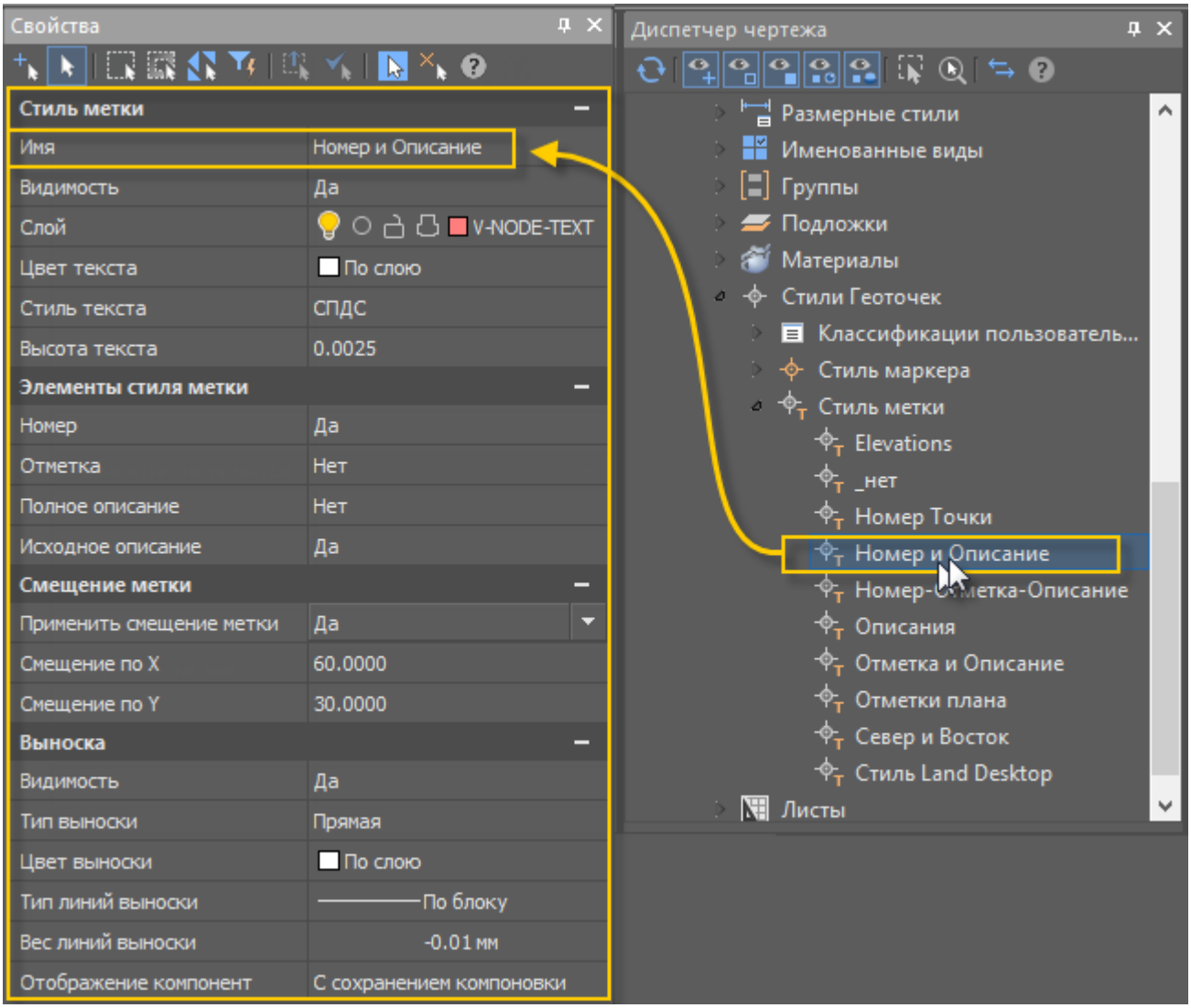
Команда **Стиль маркера** позволяет создать стиль маркера геоточки и запускается из контекстного меню раздела **Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Стиль маркера** в **Диспетчере чертежа**.



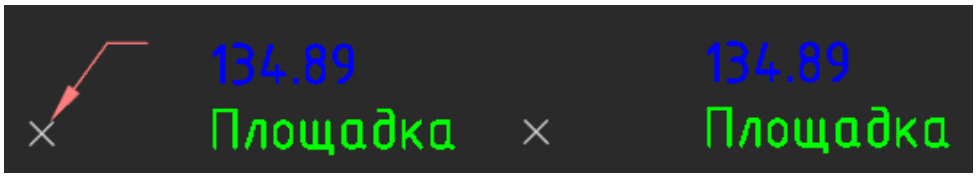
Параметры создаваемого стиля маркера настраиваются на панели **Свойства** и рассмотрены в разделе **Редактирование стилей маркеров геоточек**. Недопустимо создание двух стилей с одинаковым именем.

Редактирование стилей меток геоточек

Редактирование стилей меток запускается двойным щелчком на нужном стиле метки геоточки в **Диспетчере чертежа**. Параметры настраиваются на панели **Свойства**.



Параметры:

Выноска	
Видимость	Должна ли быть видна линия выноски после перетаскивания из ее первоначального положения. 
Тип выноски	Форма линии выноски: прямая или сплайн.
Цвет выноски	Цвет выноски.
Тип линий выноски	Тип линий выноски.
Вес линий выноски	Вес линий выноски.

Отображение компонент	Определяет, как будет отображаться содержимое метки после перетаскивания из положения по умолчанию. С сохранением компоновки: метки сохраняют первоначальные параметры компоновки и ориентации. При выборе этого значения, все другие свойства категории «Компоненты состояния перемещения» будут недоступны для редактирования. Сгруппированный текст: преобразует метки в соответствии с параметрами категории «Компоненты состояния перемещения». При выборе значения «Сгруппированный текст» удаляются все блоки, линии, засечки и стрелки направления. Текстовые компоненты располагаются в виде дробного текста по вертикали в порядке, определенном стилем меток.

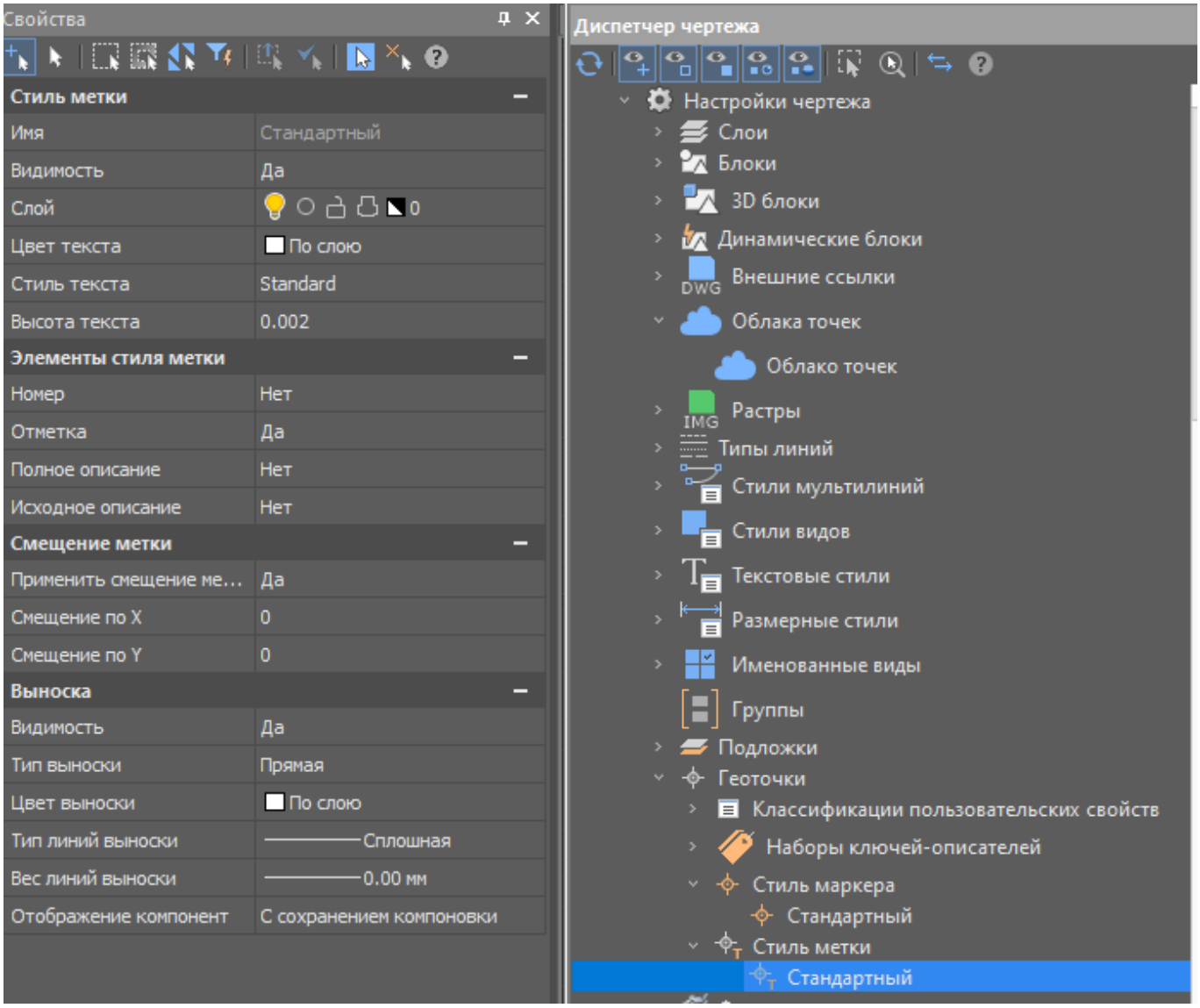
Запросы команды:

`Измените параметры в панели 'Свойства' и выберите 'OK', чтобы сохранить изменения, или 'Отмена', чтобы отменить любые изменения <OK> или [Да/Отмена]:`	Да – все изменения свойств стилей меток, выполненные на панели **Свойства**, вступят в силу. Отмена – все изменения свойств стилей меток, выполненные на панели **Свойства** в течение данной сессии работы команды, будут отменены.

ПРИМЕЧАНИЕ Неиспользуемые стили меток геоточек можно удалить. Если стиль используется, его удалить нельзя.

Редактирование свойств меток геоточек

Редактирование свойств меток геоточек запускается двойным щелчком на нужном стиле маркера геоточки в **Диспетчере чертежа**. Параметры настраиваются на панели **Свойства**.

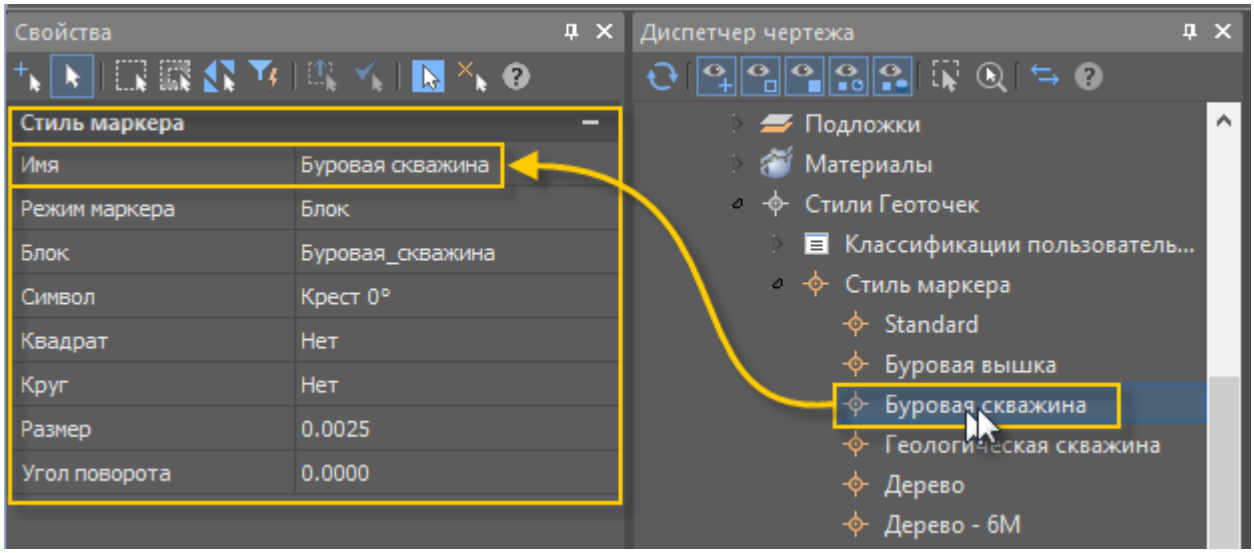


Применить смещение метки - параметр, управляющий положением подписи относительно точки вставки. Значения задаются в единицах чертежа.

Отображение компонент - управляет переупорядочением отображаемых компонент.

Редактирование стилей маркеров геоточек

Редактирование стилей маркеров запускается двойным щелчком на нужном стиле маркера геоточки в **Диспетчере чертежа**. Параметры настраиваются на панели **Свойства**.



Запросы команды:

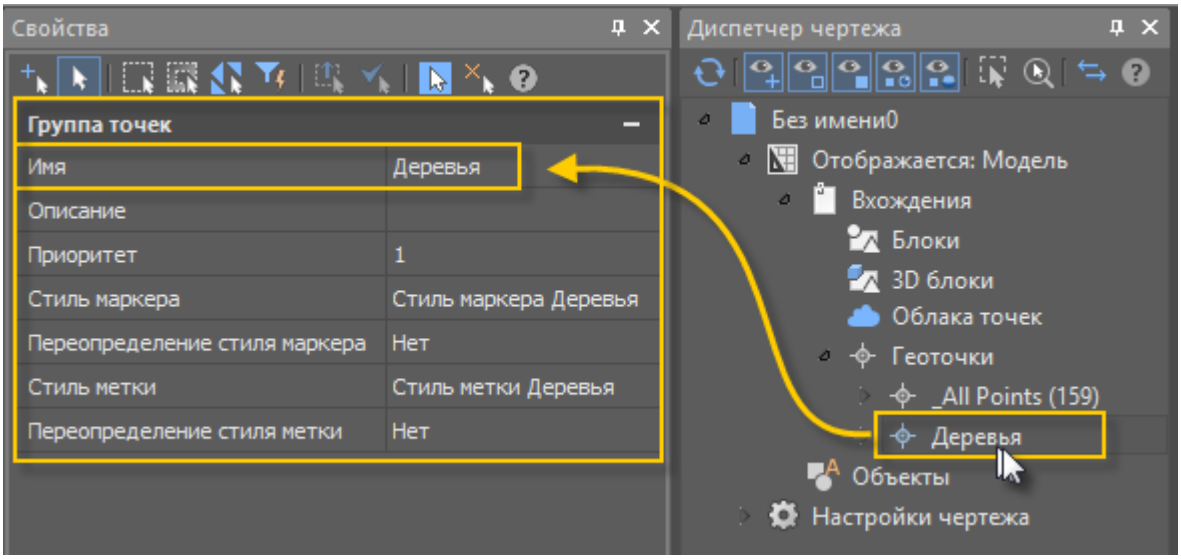
Измените параметры в панели 'Свойства' и выберите 'OK', чтобы сохранить изменения, или 'Отмена', чтобы отменить любые изменения <OK> или [Да/Отмена]:

Да – все изменения свойств стилей маркеров, выполненные на панели **Свойства**, вступят в силу.

Отмена – все изменения свойств стилей маркеров, выполненные на панели **Свойства** в течение данной сессии работы команды, будут отменены.

Редактирование свойств группы геоточек

Двойной щелчок по названию группы геоточек в **Диспетчере чертежа** запускает редактирование ее параметров на панели **Свойства**:



Запросы команды:

Измените параметры в панели 'Свойства' и выберите 'OK', чтобы сохранить изменения, или 'Отмена', чтобы отменить любые изменения <OK> или [Да/Отмена]:

Да – все изменения свойств групп геоточек, выполненные на панели **Свойства**, вступят в силу.

Отмена – все изменения свойств групп геоточек, выполненные на панели **Свойства** в течение данной сессии работы команды, будут отменены.

Наборы ключей-описателей и ключи-описатели

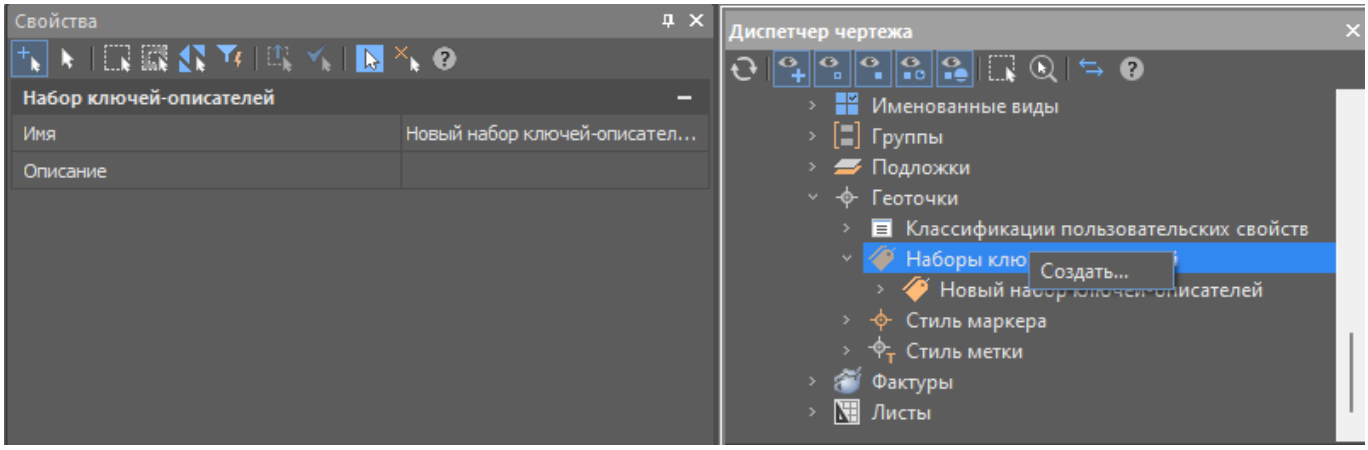
Наборы ключей-описателей

Наборы ключей-описателей используются для создания и управления ключами-описателями.

Создание набора ключей-описателей

Командная строка: **__aec_create_desckeyset**

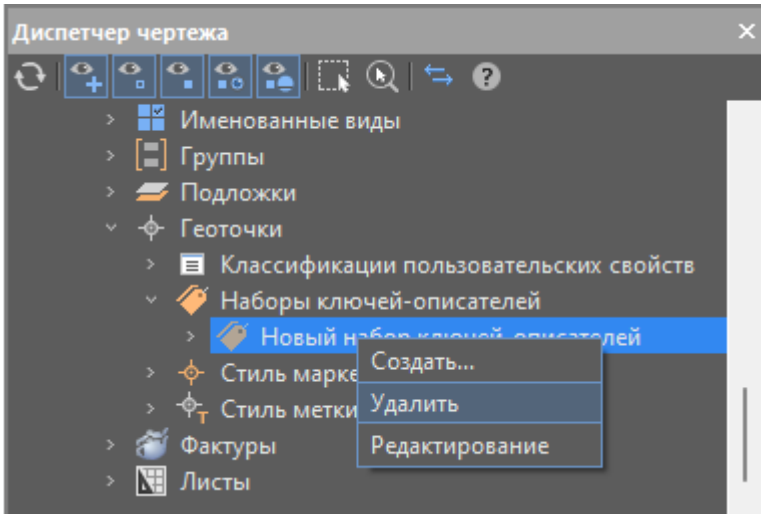
Создать новый набор ключей-описателей можно, выбрав пункт **Создать** в контекстном меню раздела **Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Наборы ключей-описателей** в **Диспетчере чертежа**. Далее на панели **Свойства** укажите имя набора и описание.



Удаление набора ключей-описателей

Командная строка: **__aec_delete_desckeyset**

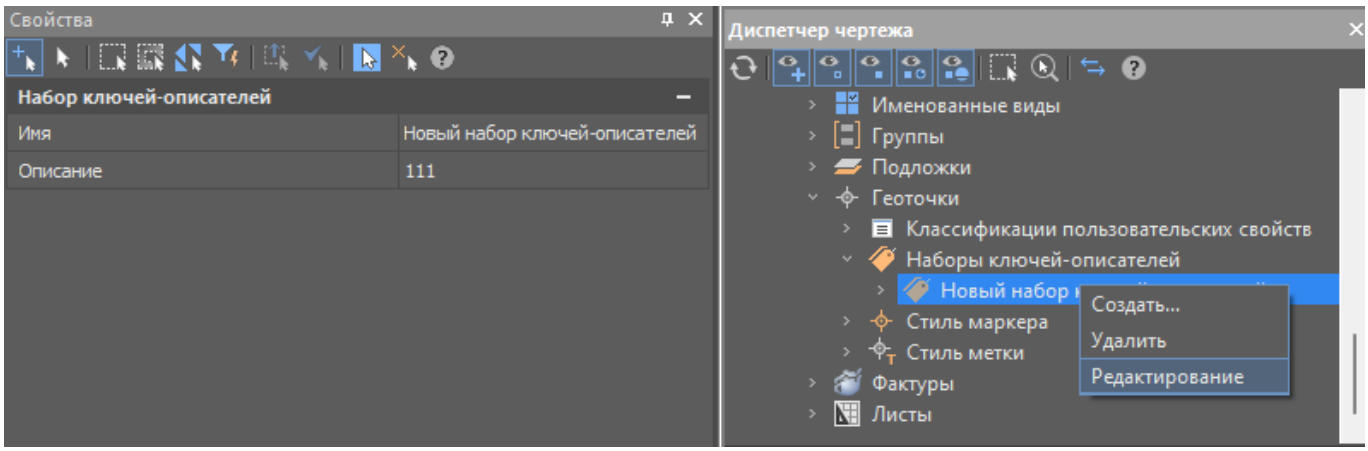
Удалить набор ключей-описателей можно выбрав **Удалить** в их собственном контекстном меню в **Диспетчере чертежа**.



Редактирование набора ключей-описателей

Командная строка: **__aec_modify_desckeyset**

Просмотреть и отредактировать набор ключей-описателей можно, выбрав пункт **Редактирование** в контекстном меню раздела **Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Имя набора ключей-описателей** в **Диспетчере чертежа**. Далее на панели **Свойства** укажите имя набора и описание.



Ключи-описатели

Ключи-описатели используются для автоматического управления некоторыми свойствами точек чертежа, такими как внешний вид точки на чертеже, при создании или импорте точек.

Каждый ключ-описатель чертежа определяется своим набором свойств.

Свойство "Код". Используется при поиске совпадения с ключом-описателем. Например, при совпадении кода с исходным описанием точки свойства, определенные в этом ключе-описателе, будут применены к созданной точке. Код может содержать символы-шаблоны, расширяющие возможности поиска совпадения с ключом-описателем. Для получения дополнительных сведений см. раздел Код ключа-описателя.

Свойство "Формат". Транслирует исходное описание для точки в полное описание. Если свойство **"Формат"** не задано, то будет использовано значение по умолчанию $*. Значение $* показывает, что исходное и полное описание совпадают.

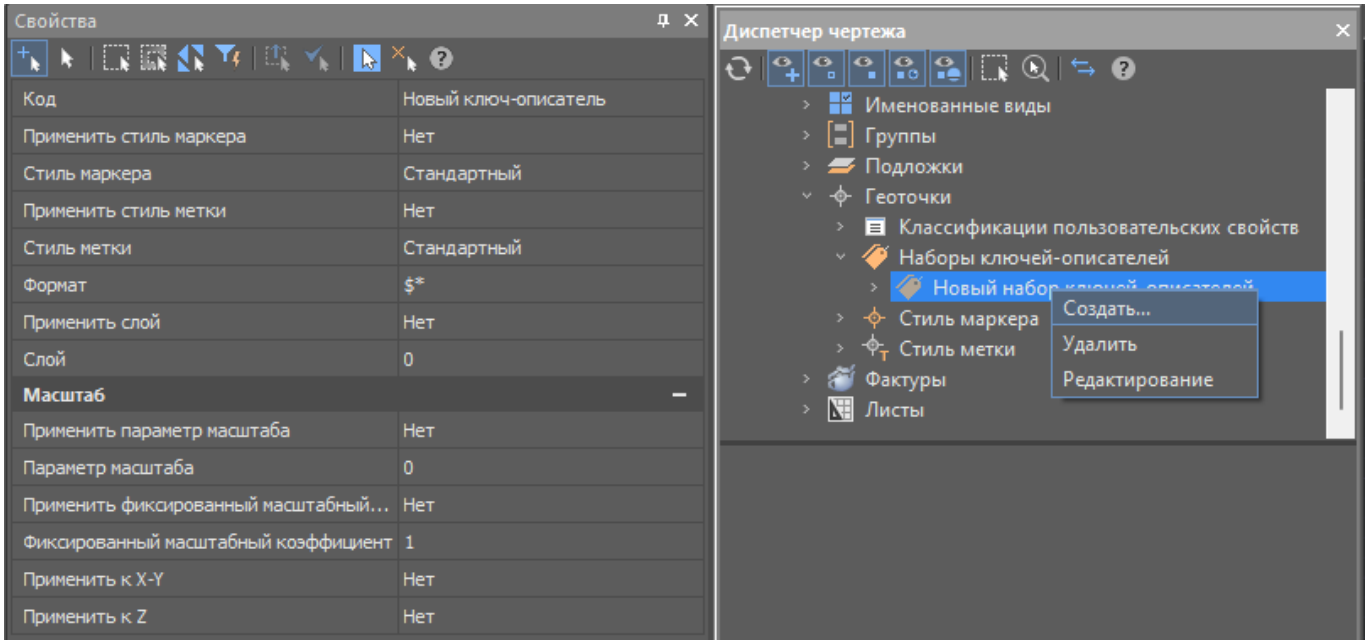
Стили выбираются из предварительно настроенных стилей. Слой - из существующих в чертеже.

Ключи-описатели хранятся в чертеже в виде наборов.

Создание ключа-описателя

Командная строка: **__aec_create_desckey**

Создать новый ключ-описатель можно, выбрав пункт **Создать** в контекстном меню любого набора ключей-описателей в разделе **Настройки чертежа Диспетчера чертежа**.



Параметры:

Код	Этот параметр определяет, какие точки могут быть сопоставлены данному ключу-описателю в ходе сопоставления ключей-описателей.
Стиль маркера	Задаётся стиль маркера, который будет задан для точек.
Стиль метки	Задаётся стиль метки, который будет задан для точек, удовлетворяющих коду ключа-описателя.
Формат	Задается формат, используемый для перевода исходного описания в полное. Щелкните кнопкой мыши на ячейке и введите формат. Введите $*, если необходимо, чтобы полное описание совпадало с исходным.
Слой	Используется для указания слоя для точки.

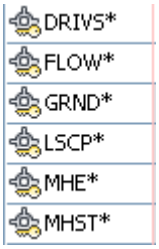
Параметр масштаба	Определяет позицию в исходном описании параметра, который содержит значение, используемое для масштабирования знака точки при совпадении ключа-описателя.
Фиксированный масштабный коэффициент	Определяет фиксированный масштаб, используемый для масштабирования знака точки при совпадении ключа-описателя.
Применить к X-Y	При совпадении ключа-описателя масштаб ключа-описателя будет применен к осям X-Y, проходящим через точку.
Применить к Z	Когда ключ-описатель сопоставлен, масштаб ключа-описателя будет применен к оси Z, проходящей через точку.

Код ключа-описателя

Свойство "Код" используется для определения исходных описаний, совпадающих с ключом-описателем.

Ключ-описатель состоит из кода и набора дополнительных свойств. При совпадении кода с исходным описанием создаваемая точка характеризуется прочими свойствами, заданными в ключе-описателе.

Ниже представлены примеры кодов ключей-описателей:



В качестве кода ключа-описателя можно задать простую строку, либо воспользоваться символами-шаблонами, например, звездочкой (*), расширяющими возможности поиска совпадения с ключом-описателем. При попытке создать второй ключ с кодом (*), выводится сообщение о необходимости ввести другое значение.

Ниже представлена таблица символов-шаблонов, используемых в кодах ключей-описателей:

Символ	**Описание**
#	Совпадает с любой цифрой.
@	Совпадает с любым буквенным знаком.
.	Совпадает с любым символом, отличным от буквы и цифры.
*****	Совпадает с любой последовательностью символов; может находиться в любом месте строки поиска.
?	Совпадает с любым одиночным символом (например, для шаблона поиска ?BC строка ABC будет аналогична строке 3BC).
~	Определяет совпадение с любой строкой, не содержащей заданной последовательности символов (например, при задании шаблона ~*AB* будет производится поиск строк, не содержащих AB).
[...]	Определяет совпадение с любым заключенным в скобки символом (например, [AB]C совпадает с AC и BC).
[~...]	Определяет совпадение с любым не заключенным в скобки символом (например, [~AB]C совпадает с XC, но не с AC).
-	Определяет совпадение с любым символом в заданном диапазоне (например, [A-G]C совпадает с AC, BC, ..., GC, но не с HC).
'	Производит точное считывание последующих символов (например, '*AB совпадает с *AB).

Ниже представлена таблица с примерами кодов ключей-описателей, содержащих наиболее часто используемые символы-шаблоны:

Код	**Описание**
T#	Совпадает с описаниями, состоящими из символа T и следующей за ним цифры (т. е., с T1, T2, ..., T9).
STA#	Совпадает с описаниями, состоящими из строки STA и следующей за ней цифры (т. е., с STA1, STA2, ..., STA9). Данный шаблон не совпадает со строкой STA, поскольку за ней не следует цифра.
T##	Совпадает с описаниями, состоящими из символа T и следующих за ним двух цифр (т. е., с T01, ..., T99).
1@	Совпадает с описаниями, состоящими из 1 и буквы (например, 1A, 1B и 1C). Данный шаблон не совпадает с 1, поскольку за ней не следует буква.
T.	Совпадает с описаниями, состоящими из символа T и следующего за ним символа, не являющегося буквой или цифрой (например, T- и T+).
T*	Совпадает с описаниями, состоящими из символа T и следующей за ним произвольной строки (например, T1, TOPO, T-2 и TREE).

Удаление ключа-описателя

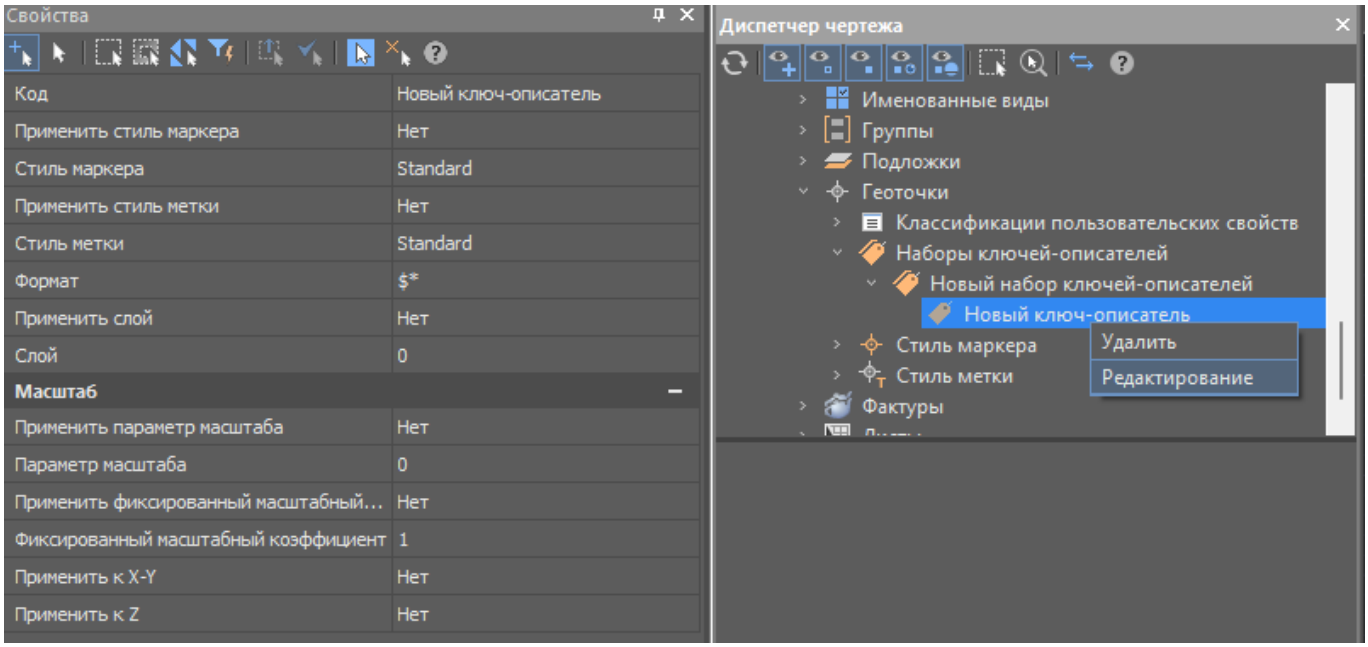
Командная строка: **__aec_delete_desckey**

Удалить ключ-описатель можно выбрав **Удалить** в их собственном контекстном меню в **Диспетчере чертежа**.

Редактирование ключа-описателя

Командная строка: **__aec_modify_desckey**

Просмотреть и внести изменения в настройки ключа-описателя можно, выбрав пункт **Редактирование** в контекстном меню раздела **Настройки чертежа** – **Геоточки** – **Имя ключа-описателя** в **Диспетчере чертежа**. Далее на панели **Свойства** можно просмотреть или внести изменения в настройки.



Создание поверхностей

Разбивка облака на точки

Лента: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Разбивка облака на точки**

Меню: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Разбивка облака на точки**

Панель: **Создание TIN** > **Разбивка облака на точки**

Командная строка: **NG_EXPLODE_POINTCLOUD**

Команда позволяет создать на основе точек облака объекты **Точки** ,**Геоточки** или **Блоки** для дальнейшего создания поверхностей TIN по ним (например, командой **Создание TIN по точкам**).

Перед применением команды **Разбивка облака на точки** необходимо запустить команду **Единицы чертежа**. В разделе Масштаб вставки установить значение в метрах.

Если количество точек в облаке более чем 100000, облако будет разбито на объекты **Точки**, даже если в параметрах выбраны **Геоточки** или **Блоки**.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

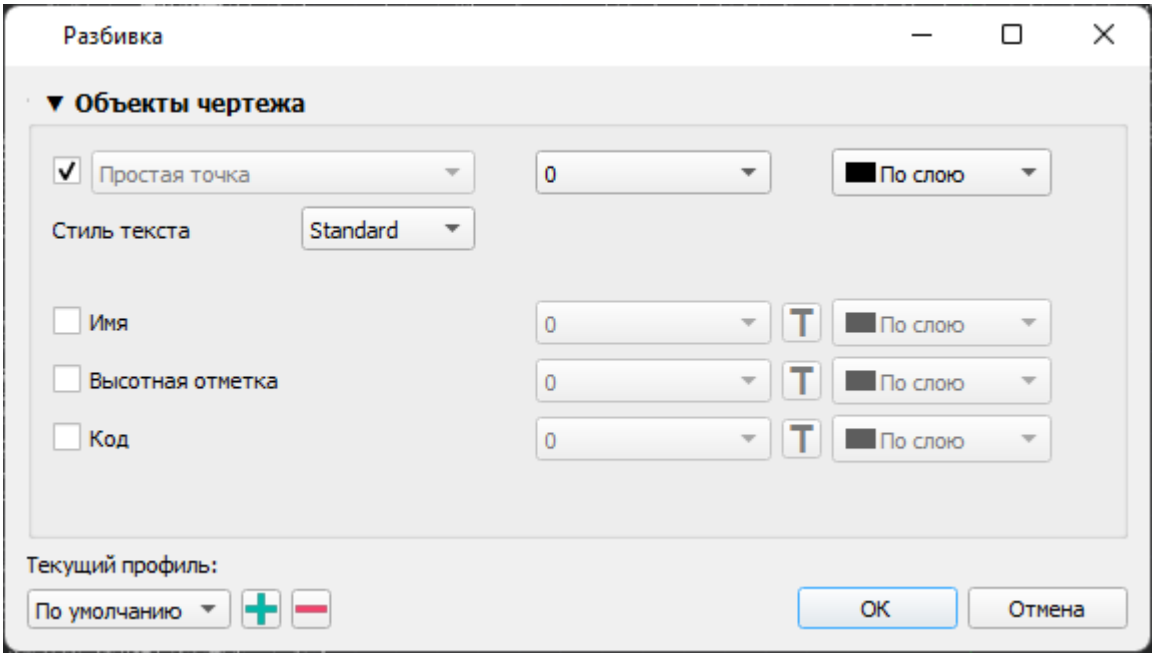
Параметры:

Тип результата	Какой тип объектов следует создать на основе точек облака: **Точки**, **Геоточки**, **Блоки**.
Удалять источник	Если выбрано **Да** – исходное облако точек будет удалено после завершения разбиения. **Нет** – исходное облако точек останется в чертеже.
Выбрать класс	Если облако было ранее классифицировано, есть возможность получить после разбиения только точки указанного класса.

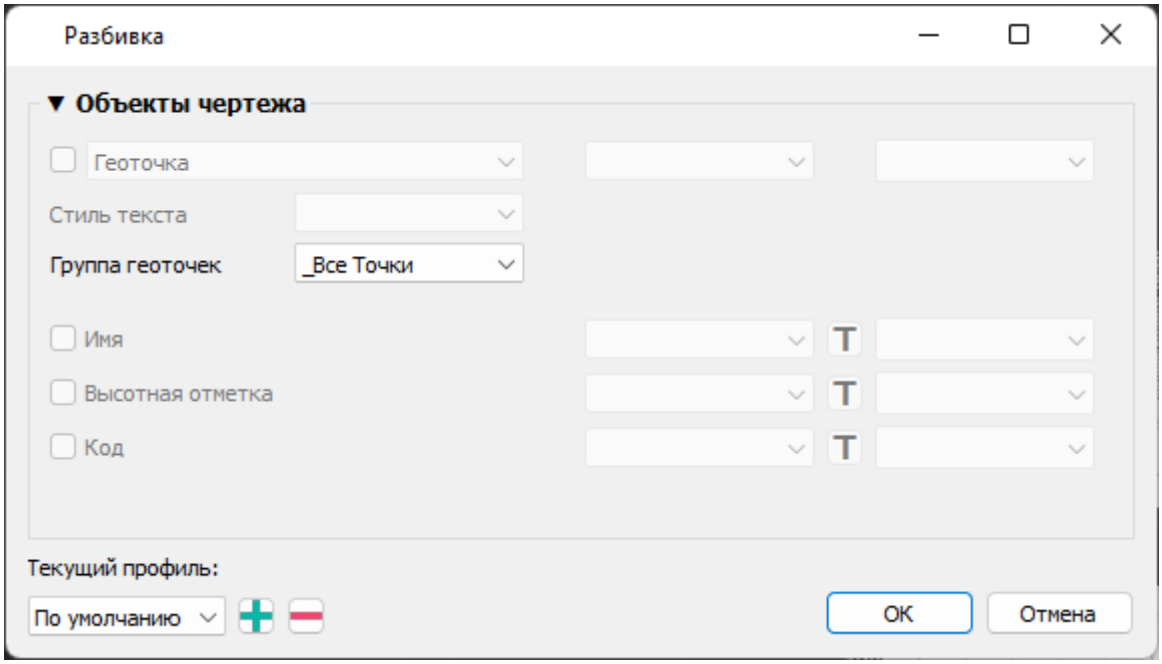
Запросы команды:

`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет/сохрпоУмолч]:`	Да – разбивка на точки будет произведена с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. разбивка на точки будет выполнена с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды. сохрпоУмолч – сброс настроек, которые были изменены и приведение их к значению по умолчанию.

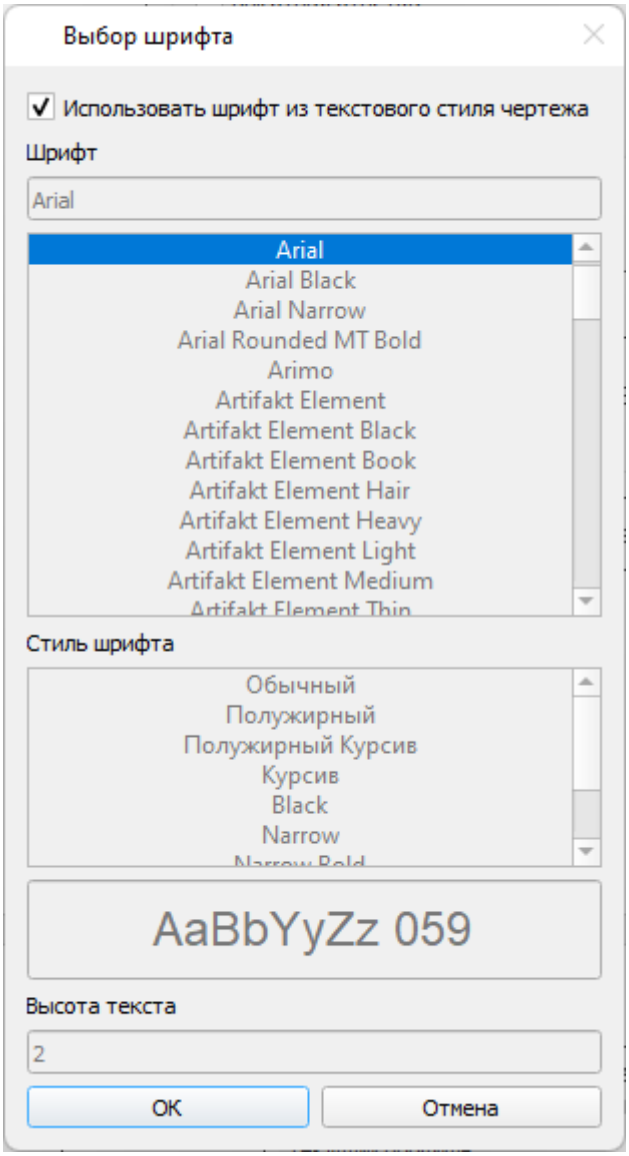
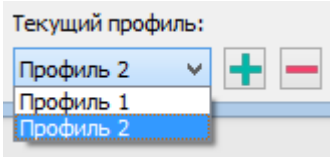
Далее появляется диалоговое окно **Разбивка**.



Если выбран объект Геоточка, то слои будут заблокированы.



Параметры:

Объекты чертежа	В разделе определяется какие составляющие будут отображаться у точек на экране: **Маркер**, **Имя**, **Высотная отметка** (Z-координата), **Код** (описание точки). Каждой составляющей можно назначить свой слой, цвет, а подписям – шрифт. Диалог **Выбор шрифта** позволяет изменить название, стиль и высоту. Или использовать шрифт из текстового стиля чертежа.  Так же можно указать стиль текста для **Маркера**.
Текущий профиль	Позволяет сохранить все сделанные в диалоге настройки в профиль для последующего применения. 

При разбивке создаётся группа с именем, соответствующим имени облака. После разбивки облака на точки, точки принимают цвет облака (текущий режим отображения облака).

ПРИМЕЧАНИЕ Если разбиваемое облако имеет более чем 100000 точек, процесс может занять длительное время.

Создание TIN по точкам

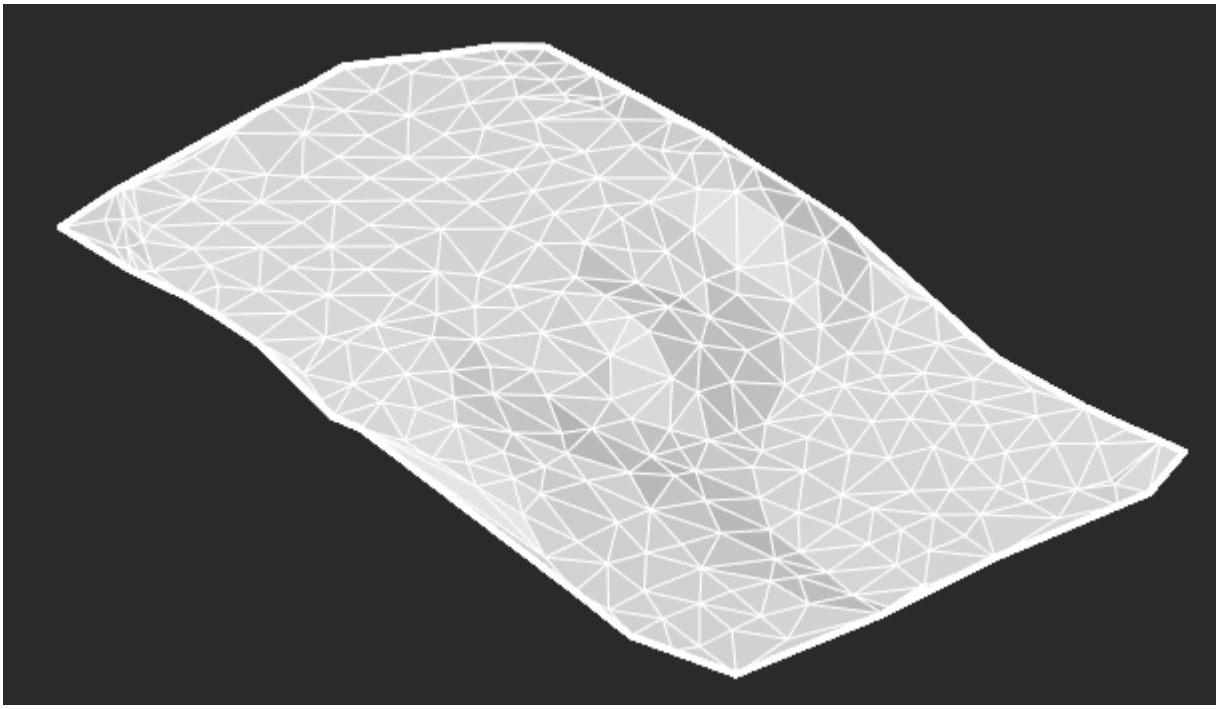
Лента: **Топоплан – Создание TIN** > **Создание TIN по точкам**

Меню: **Топоплан – Создание TIN** > **Создание TIN по точкам**

Панель: **Создание TIN** > **Создание TIN по точкам**

Командная строка: **NG_CREATE_TIN**

Команда создаёт поверхность TIN (Triangular Irregular Network) – нерегулярную триангуляционную сеть по точечным объектам, представленным **Точками**, **Геоточками** или **Блоками**. Созданные поверхности могут быть представлены объектами типа **Сеть** (SubDMesh), **Многогранная сеть** (PolyFaceMesh), совокупностью **Фигур** (Solid) или совокупностью **3D-граней**.

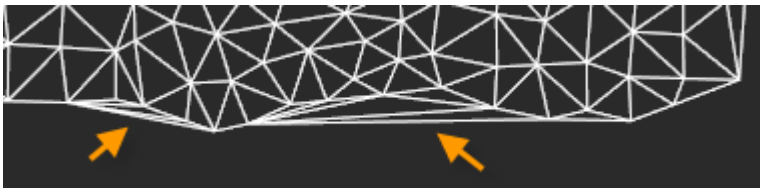


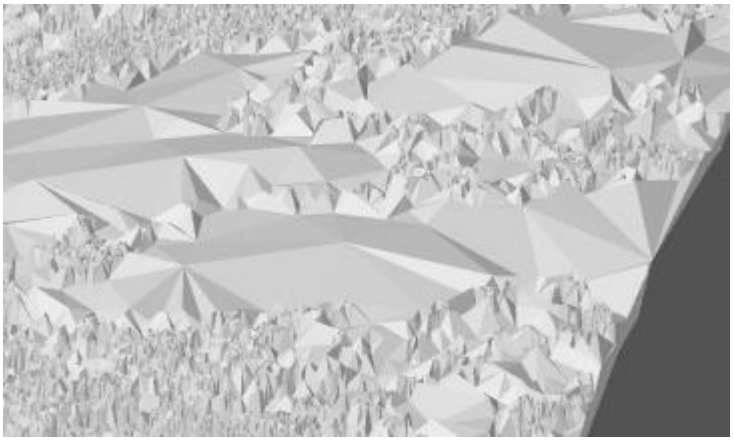
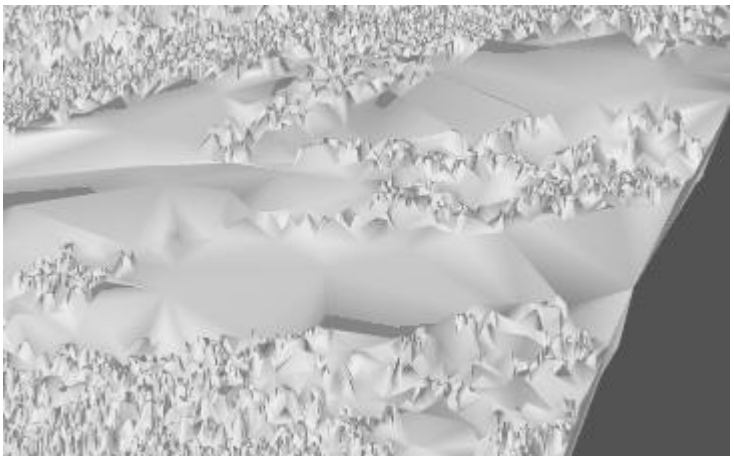
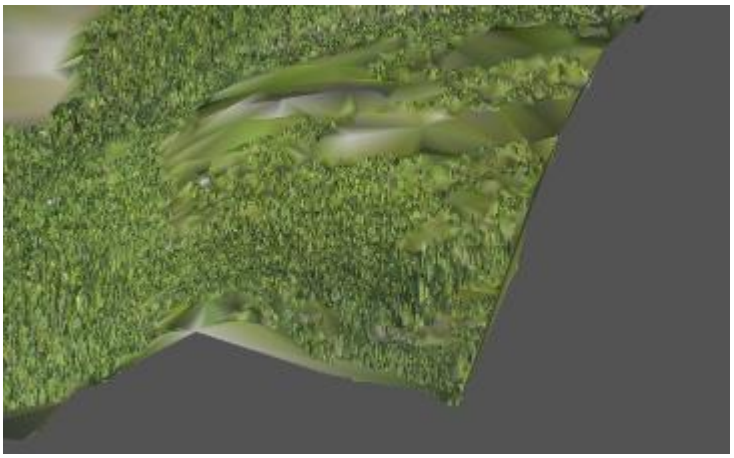
Набор точек для создания сети может быть получен импортом из сторонних форматов или из облака точек командой **Разбивка облака на точки**.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Тип значения результата	**Многогранная сеть** – создается объект типа **Многогранная сеть** (PolyFaceMesh), узлы которой можно редактировать; **Сеть** – создается объект типа **Сеть** (SubDMesh) без возможности редактирования узлов; **Поверхность TIN -** создается объект **Поверхность TIN** (AeccDbSurfaceTin); **Тела** – будет создана триангуляционная модель, состоящая из отдельных треугольных объектов типа **Фигура** (Solid); **Грани** – будет создана триангуляционная модель, состоящая из отдельных треугольных объектов типа **3D-грань**.
Фильтровать исходные точки	Можно изменить то количество точек, которое будет использовано для построения триангуляции. Для этого нужно выбрать **Да** для параметра **Фильтровать исходные точки**, выбрать тип фильтрации для параметра **Единицы фильтра** и задать нужное значение в поле **Диапазон фильтра**. В результате будет построена сеть с меньшим количеством треугольников большего размера. Это ускоряет процесс построения триангуляционной модели. Построенная модель будет менее точной, но ее дальнейшая обработка будет занимать меньше времени. Возможны следующие типы фильтрации: • **Количество точек** – количество точек, которое должно быть использовано для построения триангуляционной модели. Полное количество точек можно определить, выбрав все объекты типа **Точка** (или **Геоточка**, **Блок**), по которым будет строиться триангуляция. • **Процент от количества точек** – тот процент точек, который будет использован для построения триангуляционной модели. Удобно использовать, когда известен минимальный процент точек, позволяющий построить сеть приемлемого качества; • **Максимальная ошибка** – максимальное расстояние в единицах чертежа от поверхности, образуемой основной массой точек, за пределами которого, точки будут исключены из триангуляции. Удобно использовать для построения триангуляционной сети по поверхности земли, автоматически отфильтровывая остальные объекты: шумы, деревья, сооружения и т.п.
Построить границу из выпуклой оболочки	При включении этого параметра после построения триангуляции будет произведена фильтрация ее элементов по длине ребра и углу треугольника. Будут удалены треугольники, длина рёбер которых больше заданной параметром **Максимальное ребро** и угол между которыми меньше, чем угол **Мин. угол треугольника**.
Единицы максимального ребра	Единицы длины для параметра **Максимальное ребро**. Процент от единиц максимального ребра грани в триангуляционной модели или в единицах чертежа (установленных в диалоге UNITS).
Максимальное ребро	Максимально допустимая длина ребра. Все треугольники с ребрами, длина которых превышает данное значение, будут удалены из триангуляции. Нулевое значение отключает фильтрацию по длине ребра. Длина задается в процентах от единиц максимального ребра грани в триангуляционной модели или в единицах чертежа (исходя из значения параметра **Единицы максимального ребра**).

Мин. угол треугольника	Минимальный угол в треугольнике, при котором он не будет отфильтрован. Нулевое значение отключает фильтрацию по значению угла. Треугольники фильтруются по углам в плане, т. к. другие параметры фильтрации также оперируют значениями длин в плане. Параметр позволяет исключить из триангуляции вытянутые треугольники. Значение задается в угловых единицах чертежа. Если единицы чертежа установлены в **Градусы-минуты-секунды** или **Топографические единицы**, тогда значение параметра измеряется в градусах.
Мин. число треугольников	Количество треугольников, которые будут удалены. При оконтуривании создается множество маленьких островков из нескольких треугольников. Островки, в которых треугольников меньше, чем заданный параметр, будут удалены.
Только внешняя граница	Параметр позволяет применять фильтрацию не ко всей сети, а только к треугольникам на ее внешней границе. При включении этого параметра при обработке сети будут удалены только треугольники, расположенные на границе сети и прилегающие к ним. Проводить фильтрацию только на границе бывает полезно, когда в результате построения триангуляции, отдаленные вершины края сети соединяются ребрами, образуя паразитные сверхвытянутые узкие треугольники. 
Проецировать точки на плоскость XY ПСК	При включении этого параметра триангуляция будет построена в плоскости XY пользовательской системы координат. При отключении параметра триангуляция построится в плоскости текущего вида.
Выберите область	Используется, когда нужно построить модель не по всем точкам, а только по определённой части. В этом случае необходимо нажать кнопку справа от значения **Область не выбрана** и нарисовать полигональную область, внутри которой будет построена триангуляция на облаке точек.

Создавать нормали	Параметр тонирования. Вычисляет нормали в вершинах сети, что приводит к более сглаженному виду сети в режиме просмотра Точный. Параметр доступен только в случае выбора сети в качестве результирующего объекта триангуляции.  
Использовать цвет точек	Раскрашивает грани и вершины сети в соответствии с цветом точек. Параметр доступен только в случае выбора сети в качестве результирующего объекта триангуляции. 
Разбить для оптимизации	Если триангуляционная модель получается очень детализированной (миллионы граней), то, для возможности дальнейшей комфортной работы, она будет разбита на несколько сетей. При отключенном параметре, модель разбиваться не будет, будет создана единая сеть.
Фильтр по слою	Возможность строить поверхность только по объектам определённого слоя. При выборе варианта **Да** выпадающем списке необходимо будет указать слой.
Создать слой	При выборе варианта **Да** сеть будет построена на новом слое **Поверхность TIN**.

Брать Z координату из	Параметр доступен если TIN строится по геоточкам или блокам (должны быть выбраны только блоки или только геоточки). Определяет откуда брать координату вершин TIN по оси Z. Позволяет брать значение из высотной отметки точки (z-координаты) или любого пользовательского атрибута геоточки или блока соответствующего формата, если таковые имеются.

Запросы команды:

`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет/Сохрвдок/сохрвРеестр]:`	Да – команда будет выполнена с учетом изменений настроек, сделанных пользователем в текущем сеансе работы команды. Нет – команда будет выполнена с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды. Сохрвдок – сохранение настроек в документ. сохрвРеестр – сохранение настроек в реестр.

Импорт матрицы высот

Лента: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Импорт матрицы высот**

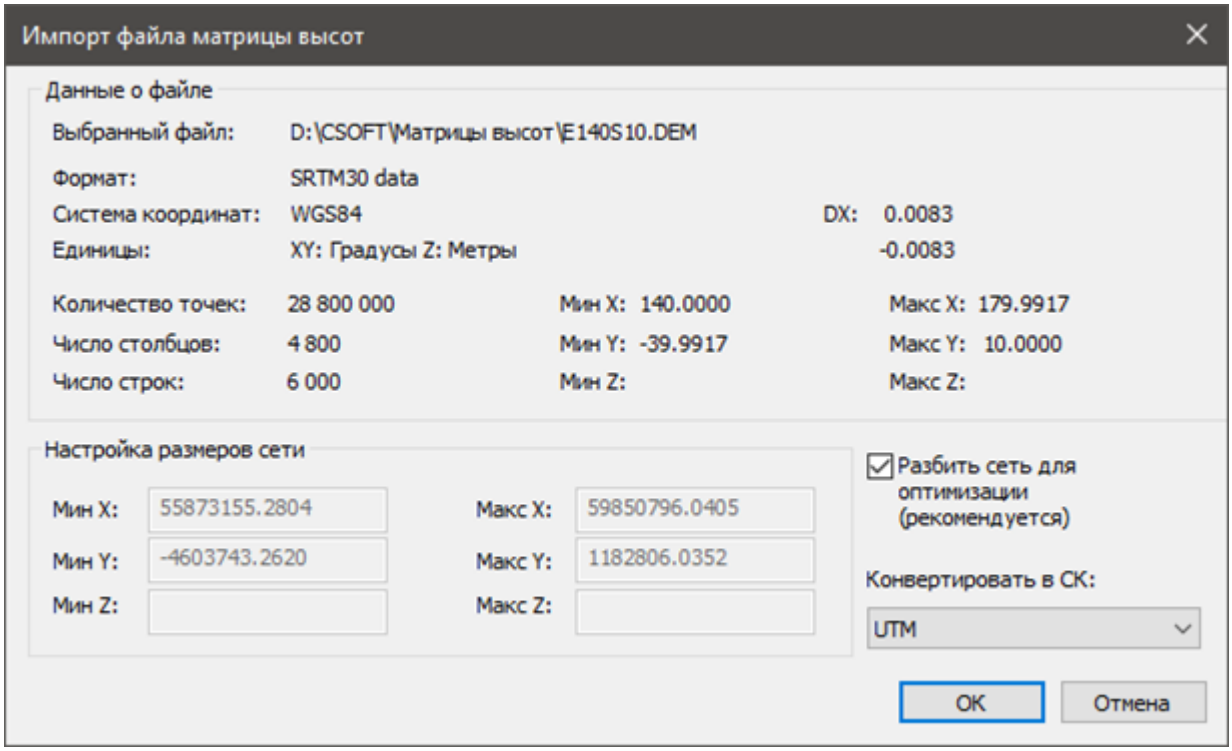
Меню: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Импорт матрицы высот**

Панель: **Создание TIN** > **Импорт матрицы высот**

Командная строка: **NG_IMPORT_ELEVATIONGRID**

Для создания поверхностей в модуле есть возможность загрузить файлы матриц высот в форматах PGM, GRD (Surfer 7 Grid File Format), ASC, DEM. В результате импорта создаётся поверхность в виде объекта **Сеть**.

После запуска команды откроется стандартный диалог выбора файла. Следует указать файл и нажать **OK**. Откроется диалог импорта:



Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

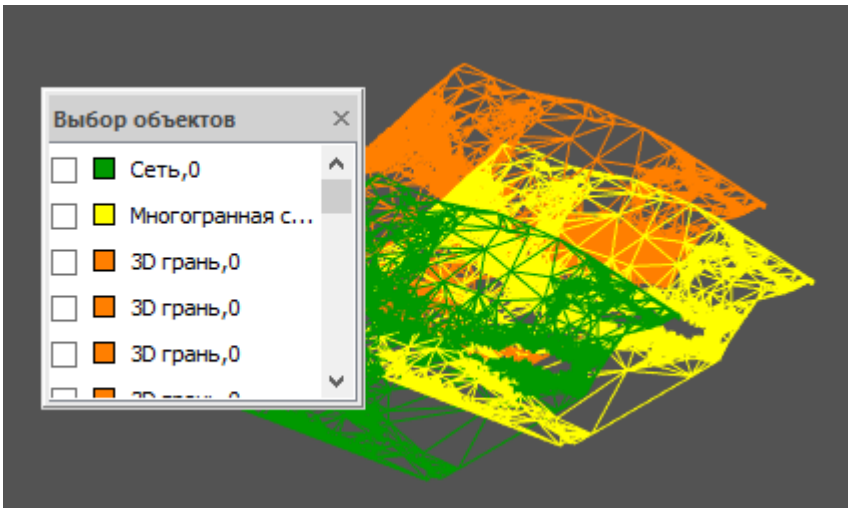
Разбить сеть для оптимизации	В случае включения параметра для более комфортной работы полученная сеть будет разбита на несколько объектов меньшего размера. Рекомендуется включать этот параметр.
Конвертировать в СК	Если матрица высот была создана в системе WGS-84, то для отображения в прямоугольной системе координат чертежа требуется её конвертация. Возможные варианты: **UTM** (Universal Transverse Mercator, Универсальная поперечная проекция Меркатора), **СК-42**, **СК-95**. Также, можно **Не конвертировать** матрицу высот, но этот параметр не рекомендуется использовать.

В случае успешного выполнения команды отобразится сообщение:

```
Импорт матрицы высот выполнен!
```

Конвертация в сети или 3D грани

Существует набор команд для изменения типа триангуляционной модели, созданной такими командами, как **Создание TIN по точкам**. Тип созданной модели можно преобразовать в **Сеть** (SubDMesh), **Многогранную сеть** (PolyFaceMesh) или набор **3D Граней**.



Конвертация модели в 3D Грани

Лента: **Топоплан – Создание TIN** > **Конвертация в 3D Грани**

Меню: **Топоплан – Создание TIN** > **Конвертация в 3D Грани**

Панель: **Создание TIN** > **Конвертация в 3D Грани**

Командная строка: **NG_TO_3DFACE**

Команда преобразует объекты типа **Сеть** (SubDMesh) или **Многогранная сеть** (PolyFaceMesh) в набор объектов типа **3D Грань**.

Конвертация модели в Сеть

Лента: **Топоплан – Создание TIN** > **Конвертация в Сеть**

Меню: **Топоплан – Создание TIN** > **Конвертация в Сеть**

Панель: **Создание TIN** > **Конвертация в Сеть**

Командная строка: **NG_TO_SUBDMESH**

Команда преобразует набор **3D Граней** или **Многогранных сетей** (PolyFaceMesh) в один или несколько объектов типа **Сеть** (SubDMesh).

Запросы команды:

Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:	Да – конвертация будет выполнена с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Конвертация будет выполнена с теми настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Разбить сеть для оптимизации	**Да** (рекомендуется) – полученная из выбранных объектов сеть (SubDMesh) будет разбита на несколько сетей меньшего размера для дальнейшей комфортной работы. Критерии разбиения задаются параметром **Разбить сети по топологии**. **Нет** – из всех выбранных объектов будет создана единая сеть без разбиения на части.
Разбить сети по топологии	Способ разбиения сети на более мелкие сети: • **Да** – разбивать сеть на куски учитывая как топологию (параметр **Максимальная разница нормалей в сети**), так и ограничения (не более 500000 граней). • **Нет** – разбивать только на основании ограничений (не более 500000 граней).
Максимальная разница нормалей в сети (градусы)	Максимально допустимое отклонение нормали элемента сети от ее средней нормали (в градусах), при котором элемент будет считаться принадлежащим данной сети. Нормали элементов в каждой части, на которые будет разбита единая сеть, не должны отличаться более, чем на данную величину. Параметр определяет количество кусков, на которые будет разбита сеть, в том случае если параметр **Разбить сети по топологии** установлен в **Да**.
Допуск для вершин	Параметр точности, в пределах которой близкорасположенные узлы (вершины) объектов будут объединяться при конвертации. Например, вершины соседних граней могут не совпадать в пределах 1e-0.4, но при значении параметра **Допуск для вершин** равным 1e-0.2 такие вершины будут объединены одну.

Конвертация модели в Многогранную сеть

Лента: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Конвертация в Многогранную сеть**

Меню: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Конвертация в Многогранную сеть**

Панель: **Создание TIN** > **Конвертация в Многогранную сеть**

Командная строка: **NG_TO_POLYFACEMESH**

Команда преобразует набор **3D Граней** или **Сетей** (SubDMesh) в один или несколько объектов типа **Многогранная сеть** (PolyFaceMesh).

Запросы команды:

Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:	Да – конвертация будет выполнена с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Конвертация будет выполнена с теми настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Разбить сети по топологии	Способ разбиения сети на более мелкие сети: • **Да** – разбивать сеть на куски учитывая как топологию (параметр **Максимальная разница нормалей в сети**), так и ограничения (не более 32767 граней и вершин). • **Нет** – разбивать только на основании ограничений (не более 32767 граней и вершин).
Максимальная разница нормалей в сети (градусы)	Максимально допустимое отклонение нормали элемента сети от ее средней нормали (в градусах), при котором элемент будет считаться принадлежащим данной сети. Нормали элементов в каждой части, на которые будет разбита единая сеть, не должны отличаться более, чем на данную величину. Параметр определяет количество кусков, на которые будет разбита сеть, в том случае если параметр **Разбить сети по топологии** установлен в **Да**.
Допуск для вершин	Параметр точности, в пределах которой близкорасположенные узлы (вершины) объектов будут объединяться при конвертации. Например, вершины соседних граней могут не совпадать в пределах 1e-0.4, но при значении параметра **Допуск для вершин** равным 1e-0.2 такие вершины будут объединены одну.

Конвертация Сети, Многогранной сети и 3D-граней в Поверхность TIN

Лента: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Конвертация Сети, Многогранной сети и 3D-граней в Поверхность TIN**

Меню: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Конвертация Сети, Многогранной сети и 3D-граней в Поверхность TIN**

Панель: **Создание TIN** > **Конвертация Сети, Многогранной сети и 3D-граней в Поверхность TIN**

Командная строка: **NG_CONVERT_TO_SURFACETIN**

Команда конвертирует объекты **Сеть**, **Многогранная сеть** и **3D-грани** в объект **Поверхность TIN**.

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]	Выберите один или несколько объектов для конвертации.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Удалить исходный объект	Возможность выбора удалять или нет исходные объекты.

Конвертация Поверхности TIN в Сеть, Многогранную сеть и 3D-грани

Лента: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Конвертация Поверхности TIN в Сеть, Многогранную сеть и 3D-грани**

Меню: **Топоплан** – **Создание TIN** > **Конвертация Поверхности TIN в Сеть, Многогранную сеть и 3D-грани**

Панель: **Создание TIN** > **Конвертация Поверхности TIN в Сеть, Многогранную сеть и 3D-грани**

Командная строка: **NG_CONVERT_FROM_SURFACETIN**

Команда конвертирует **Поверхность TIN** в объекты **Сеть**, **Многогранную сеть**, **3D-грани**.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Сохранить результат как	Выбор, в какой вид объектов планируется конвертация. При выборе объектов Сеть или Многогранная сеть появляются дополнительные параметры.
Удалить исходный объект	Возможность выбора удалять или нет исходные объекты.

Выбрана конвертация в **Сеть**.

Разбить сеть для оптимизации	В случае включения параметра для более комфортной работы полученная сеть будет разбита на несколько объектов меньшего размера. Рекомендуется включать этот параметр.
Разбить сети по топологии	Способ разбиения сети на более мелкие сети: • **Да** – разбивать сеть на куски учитывая как топологию (параметр **Максимальная разница нормалей в сети**), так и ограничения (не более 32767 граней и вершин). • **Нет** – разбивать только на основании ограничений (не более 32767 граней и вершин).
Максимальная разница нормалей в сети(градусы)	Максимально допустимое отклонение нормали элемента сети от ее средней нормали (в градусах), при котором элемент будет считаться принадлежащим данной сети. Нормали элементов в каждой части, на которые будет разбита единая сеть, не должны отличаться более, чем на данную величину. Параметр определяет количество кусков, на которые будет разбита сеть, в том случае если параметр **Разбить сети по топологии** установлен в **Да**.
Допуск для вершин	Параметр точности, в пределах которой близкорасположенные узлы (вершины) объектов будут объединяться при конвертации. Например, вершины соседних граней могут не совпадать в пределах 1e-0.4, но при значении параметра **Допуск для вершин** равным 1e-0.2 такие вершины будут объединены одну.

Выбрана конвертация в **Многогранную сеть**.

Разбить сети по топологии	Способ разбиения сети на более мелкие сети: • **Да** – разбивать сеть на куски учитывая как топологию (параметр **Максимальная разница нормалей в сети**), так и ограничения (не более 32767 граней и вершин). • **Нет** – разбивать только на основании ограничений (не более 32767 граней и вершин).
Максимальная разница нормалей в сети(градусы)	Максимально допустимое отклонение нормали элемента сети от ее средней нормали (в градусах), при котором элемент будет считаться принадлежащим данной сети. Нормали элементов в каждой части, на которые будет разбита единая сеть, не должны отличаться более, чем на данную величину. Параметр определяет количество кусков, на которые будет разбита сеть, в том случае если параметр **Разбить сети по топологии** установлен в **Да**.
Допуск для вершин	Параметр точности, в пределах которой близкорасположенные узлы (вершины) объектов будут объединяться при конвертации. Например, вершины соседних граней могут не совпадать в пределах 1e-0.4, но при значении параметра **Допуск для вершин** равным 1e-0.2 такие вершины будут объединены одну.

Инструменты по работе с поверхностями

Поверхности строятся по правилам триангуляции Делоне автоматическим способом. Поэтому часто после создания TIN требуется отредактировать какие-то участки. Также, в процессе работы с рельефом иногда возникает задача уточнения поверхности. Для этого используется функционал редактирования поверхностей.

Для работы с командами редактирования поверхностей рекомендуется включать визуальные стили с заливкой.

Разворот ребра

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Разворот ребра**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Разворот ребра**

Панель: **Редактирование TIN** > **Разворот ребра**

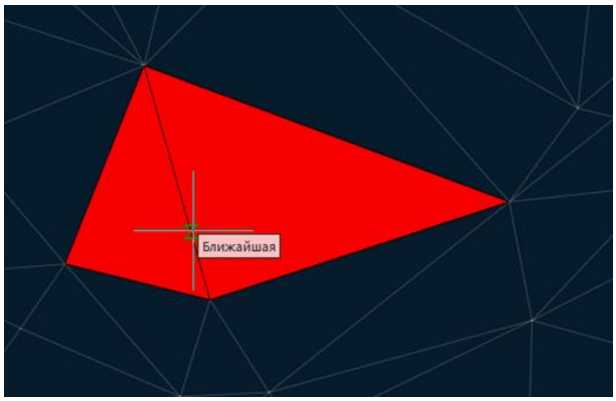
Командная строка: **NG_MESH_FLIP**

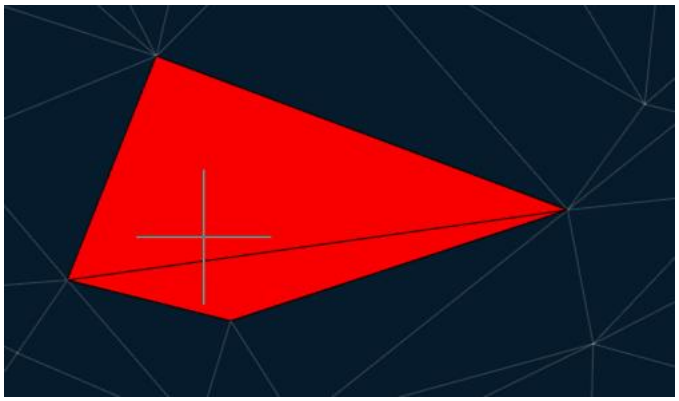
Команда изменяет положение ребра между двумя гранями триангуляции в модели поверхности (Сети или Многогранной сети); она может выполняться, например, для разворота ребер вдоль бровки откоса, края дороги и т. п.

При запуске команды включается объектная привязка, после чего следует указать ребро для разворота.

При наведении курсора на сеть, красным цветом подсвечиваются два смежных треугольника, положение грани между которыми будут изменено. Щелчок по грани выполняет разворот ребра.

Поверхность до разворота **Поверхность после разворота**





Последовательно может быть изменено положение нескольких граней. Нажатие кнопки **ESC** завершает команду.

Удаление ребра

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Удаление ребра**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Удаление ребра**

Панель: **Редактирование TIN** > **Удаление ребра**

Командная строка: **NG_MESH_EDGE_DELETE**

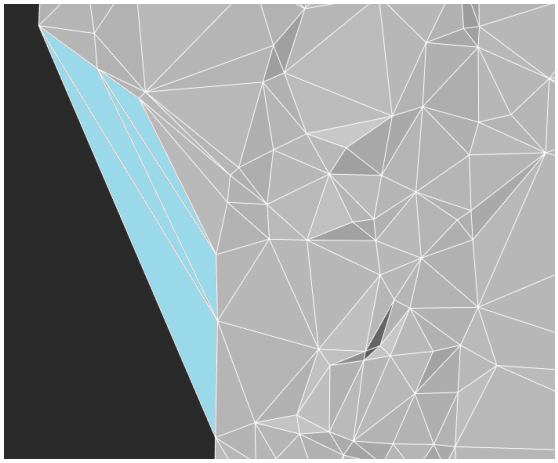
С помощью команды можно удалить рёбра поверхности **Сети** или **Многогранной сети**. Обычно, используется для удаления «длинных» рёбер по границе сети для правильного построения горизонталей.

ПРИМЕЧАНИЕ Так как поверхность TIN имеет треугольные грани, удаление рёбер приведёт к удалению граней, которые их содержали.

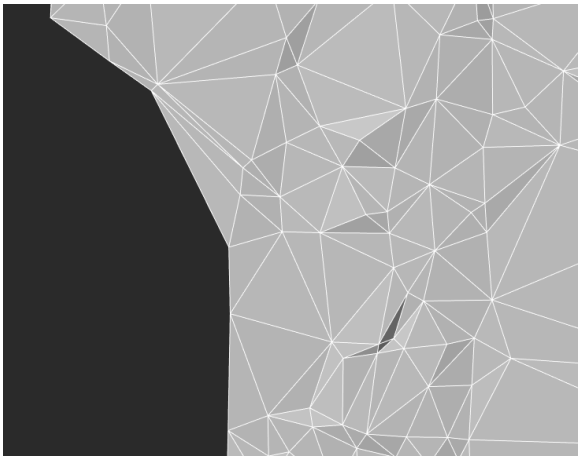
Запросы команды:

Укажите противоположный угол или [Ребро]:	Выберите рамкой одно или несколько рёбер для удаления. Этот режим работы команды включен по умолчанию. Ребро – при выборе этой опции команда переключается в режим последовательного (по одному) указания рёбер для удаления.
Укажите ребро для удаления или [Рамка]:	Рамка – возврат к выбору рёбер рамкой.

Грани, которые будут удалены при удалении ребер



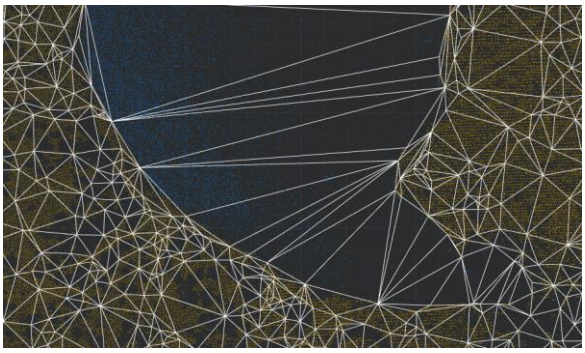
Поверхность после удаления ребер



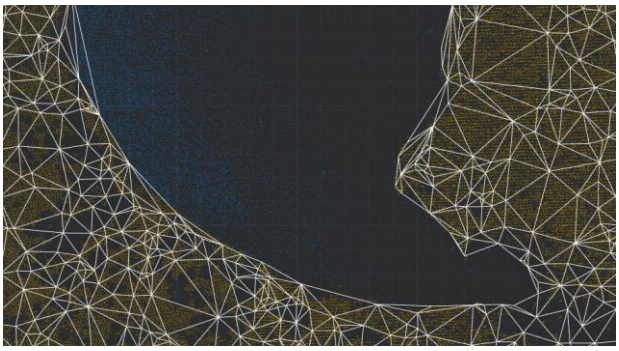
Последовательно могут быть удалены несколько ребер. Нажатие кнопки **ESC** завершает команду.

Также команду используют для удаления граней внутри водоёмов, чтобы исключить построение горизонталей по водоёму.

Грани, проходящие по водной поверхности



Грани удалены



Добавление точки

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление точки**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление точки**

Панель: **Редактирование TIN** > **Добавление точки**

Командная строка: **NG_MESH_VERTEX_ADD**

Команда добавляет новую точку к существующей поверхности (Сети или Многогранной сети). Также обновляется положение горизонталей, если они были построены.

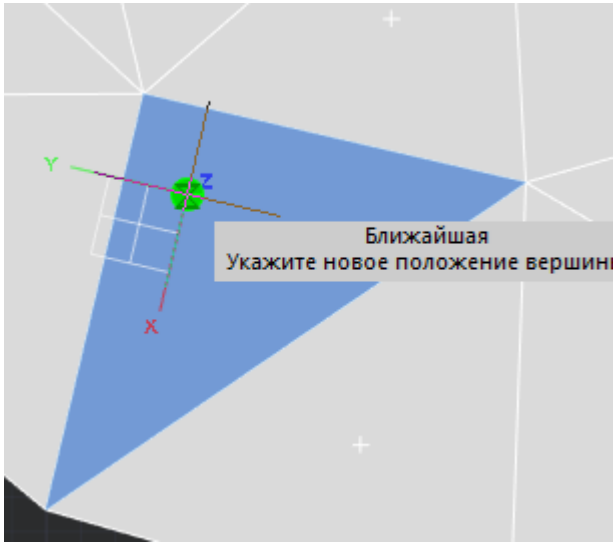
Для добавления точки:

1. Установить **Вид сверху**.
2. Запустить команду.
3. В ответ на запрос в командной строке, выбрать **Сеть** или **Многогранную сеть**:

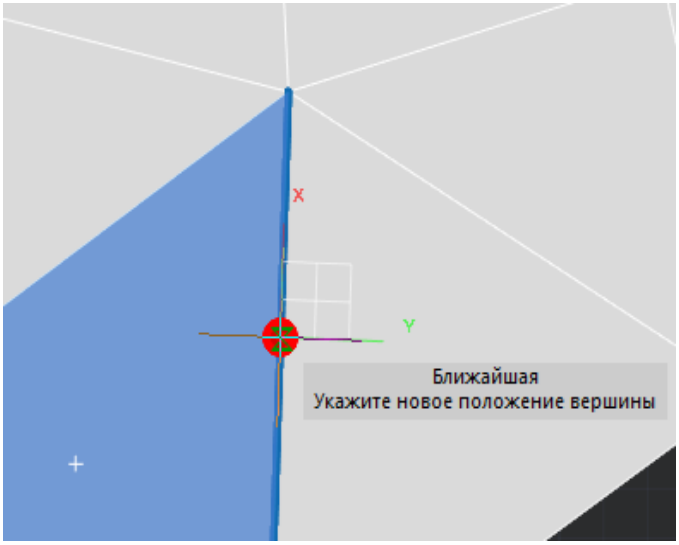
```
Выберите сеть или многогранную сеть или [?]:
```

4. Щелкнуть курсором внутри треугольника сети для добавления новой точки в указанном месте. Точка может быть добавлена с привязкой к каким-либо объектам ситуации. Если точка внутри треугольника, то выделяется контур треугольника + зеленая точка. Если точка на ребре, то выделяется контур треугольника + ребро + красная точка.

Точка внутри треугольника



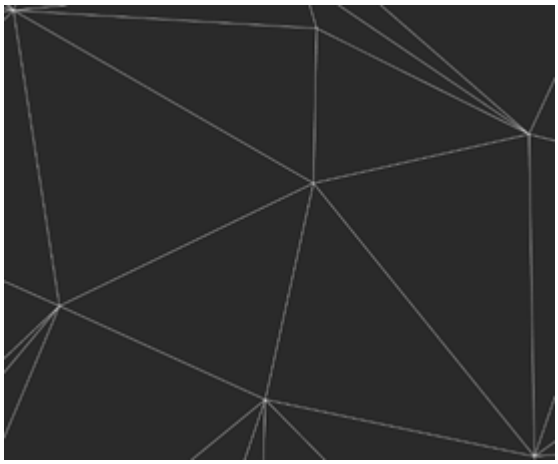
Точка на ребре



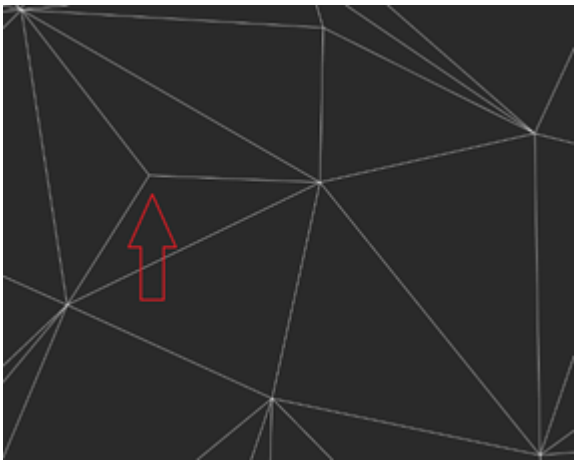
5. Выбрать следует ли проецировать точку на поверхность или использовать ее фактическую высоту после указания.

```
Отметка привязанной точки составляет 0.00. Отметка спроецированной на
поверхность точки - 193.62. Укажите отметку вершины <193.62> или
[Привязать/ПРоецировать]:
```

Поверхность до добавления точки



Поверхность с добавленной точкой



6. Если указана точка вне существующей сети, она может быть добавлена к сети. Команда находит продолжение плоскости ближайшего треугольника к указанной внешней точке и на эту плоскость строит проекцию.

7. Последовательно могут быть добавлены несколько точек. Нажатие кнопки **ESC** завершает команду.

Проецирование точки на поверхность идет в направлении вида, отметка – это координата Z ПСК. Если направление вида не совпадает с осью Z ПСК, выводится предупреждение.

```
***Внимание! Текущее направление взгляда не совпадает с осью Z. Вы можете получить неожиданные
результаты.***
```

Удаление точки

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Удаление точки**

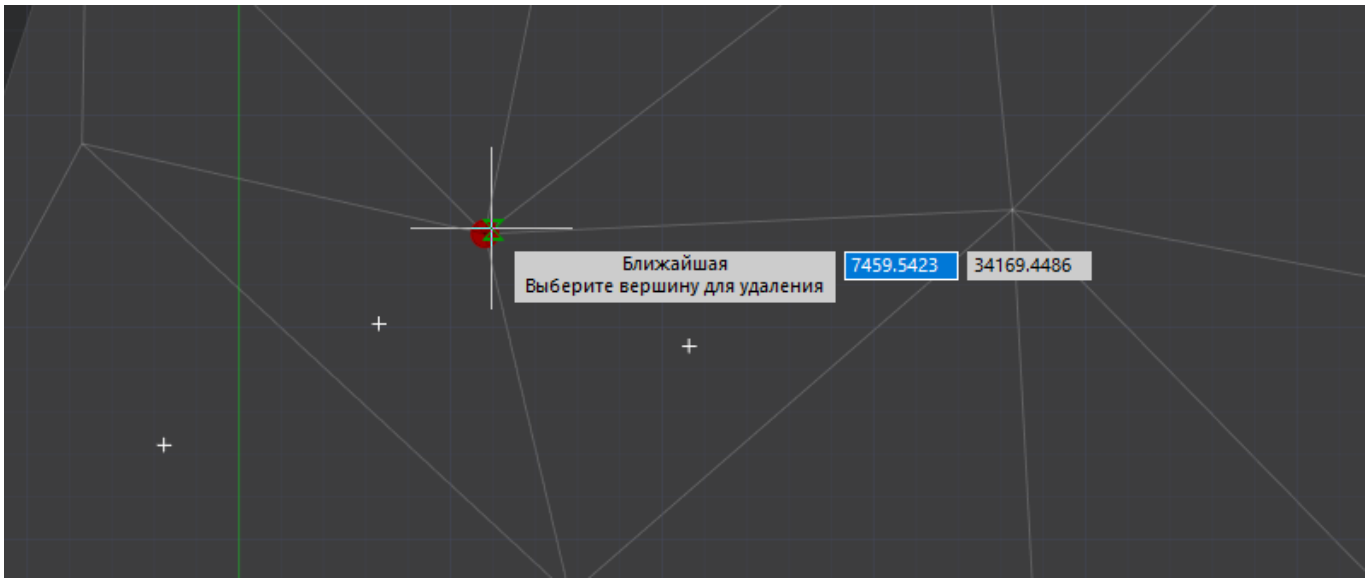
Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Удаление точки**

Панель: **Редактирование TIN** > Удаление точки

Командная строка: **NG_MESH_VERTEX_DELETE**

Команда удаляет точку у существующей поверхности (Сети или Многогранной сети) и перестраивает триангуляцию. Также обновляется положение горизонталей, если они были построены.

Точка, которая будет удалена, подсвечивается красным цветом.



Для удаления точки:

1. Запустить команду.
2. В ответ на запрос в командной строке:

```
Выберите вершину для удаления или [?]:
```

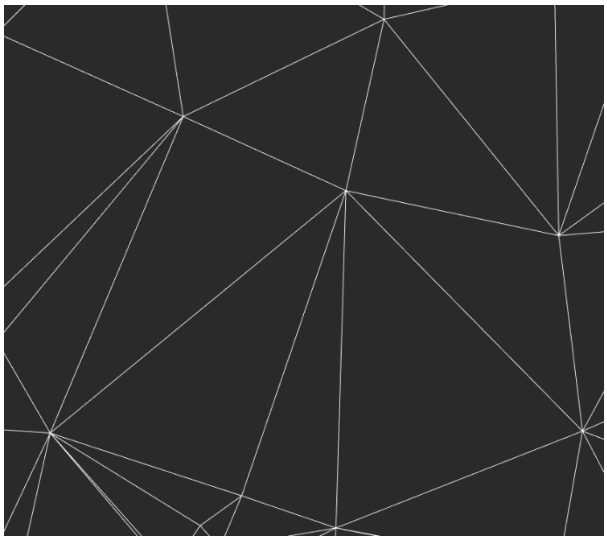
Выбрать вершину. Выбранная вершина удаляется, а триангуляционная сеть перестраивается.

```
Выберите вершину для удаления или [Рамка]: Рамка
Укажите первый угол или [Вершина]:
Укажите противоположный угол или [Вершина]:
```

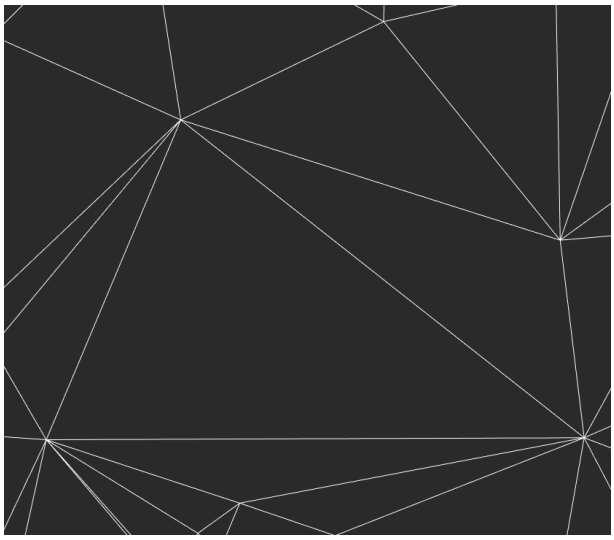
Выбрать область рамкой. Выбранные вершины удалятся, а триангуляционная сеть перестроится.

```
NG_MESH_VERTEX_DELETE - Удаление точки
Укажите первый угол или [Вершина]:
Укажите противоположный угол или [Вершина]:
Укажите первый угол или [Вершина]: Вершина
Выберите вершину для удаления или [Рамка]:
```

Поверхность до удаления вершины



Поверхность после удаления вершины



3. Последовательно могут быть удалены несколько точек. Нажатие кнопки ***ESC*** завершает команду.

Изменение отметки

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Изменение отметки**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Изменение отметки**

Панель: **Редактирование TIN** > Изменение отметки

Командная строка: **NG_MESH_VERTEX_MOVE_H**

Команда изменяет отметку (координату Z) узла существующей поверхности (Сети или Многогранной сети) и перестраивает триангуляцию.

Для изменения отметки:

1. Запустить команду.
2. В ответ на запрос в командной строке:

```
Выберите вершину для изменения отметки или [?]:
```

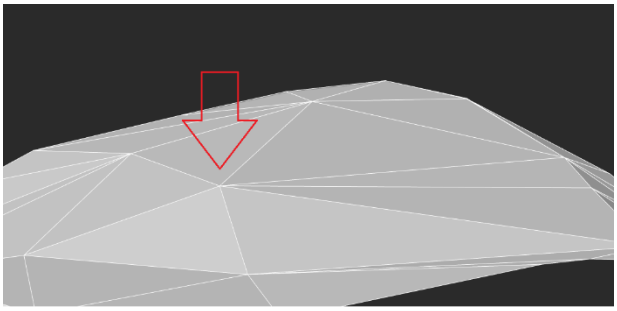
выбрать вершину. При наведении курсора на узел сети, он подсвечивается красным цветом.

3. После указания узла следует запрос:

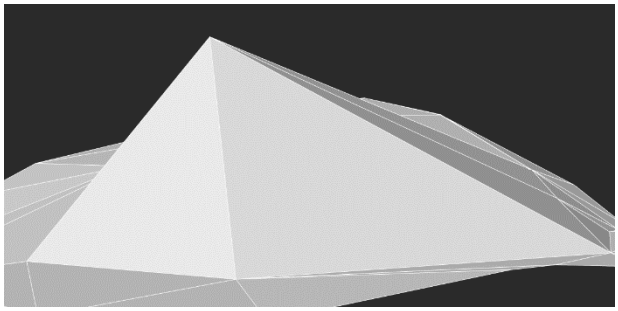
```
Отметка вершины 200.36. Укажите новую отметку.
```

где значение 200.36 – отметка узла. Нужно ввести новую отметку в единицах чертежа и нажать ***ENTER***.

Вершина поверхности, отметку которой требуется изменить



Поверхность после изменения отметки вершины



4. Последовательно могут быть изменены отметки несколько точек. Нажатие кнопки ***ESC*** завершает команду.

Перемещение точки

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Перемещение точки**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Перемещение точки**

Панель: **Редактирование TIN** > **Перемещение точки**

Командная строка: **NG_MESH_VERTEX_MOVE**

Команда перемещает точку у существующей поверхности (Сети или Многогранной сети) и перестраивает триангуляцию. Перемещение происходит в плоскости XY.

Для перемещения точки:

1. Запустить команду.
2. В ответ на запрос в командной строке выбрать вершину. При наведении курсора на узел сети, который будет выбран для перемещения, он подсвечивается красным цветом.

```
Выберите вершину для перемещения или [?]:
```

3. Щелкнуть курсором для добавления новой точки в указанном месте. Точка может быть добавлена с привязкой к каким-либо объектам ситуации.

```
Выберите новое положение вершины.
```

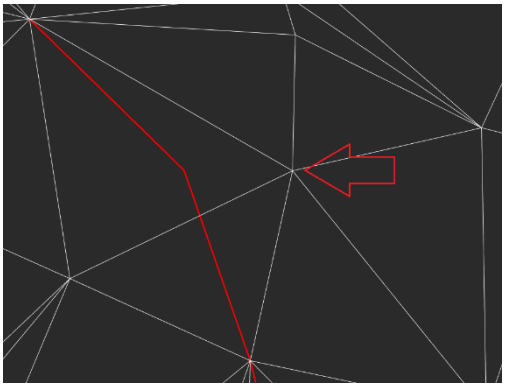
4. Выбрать следует ли проецировать точку на поверхность или использовать ее фактическую высоту после указания.

```
Отметка привязанной точки составляет 193.01. Отметка спроецированной на
поверхность точки - 193.57. Укажите отметку вершины <193.57> или
[Привязать/ПРоецировать]:
```

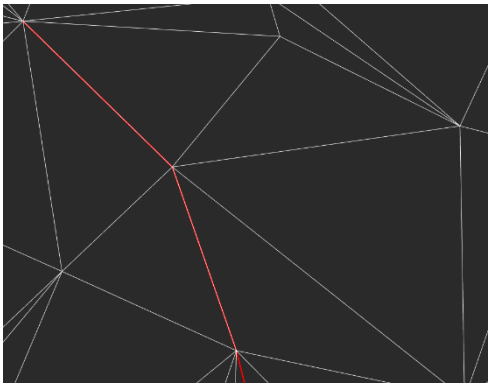
Отметка точки – это координата Z ПСК. Если направление вида не совпадает с осью Z ПСК, выводится предупреждение.

```
***Внимание! Текущее направление взгляда не совпадает с осью Z. Вы можете получить неожиданные
результаты.***
```

Узел, положение которого требуется изменить



Положение узла изменено



5. Последовательно могут быть перемещены несколько точек. Нажатие кнопки **ESC** завершает команду.

Добавление структурной линии

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление структурной линии**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление структурной линии**

Панель: **Редактирование TIN** > **Добавление структурной линии**

Командная строка: **NG_MESH_STRUCTURAL_CREATE**

Команда добавляет новую структурную линию или подпорную стенку к существующей поверхности.

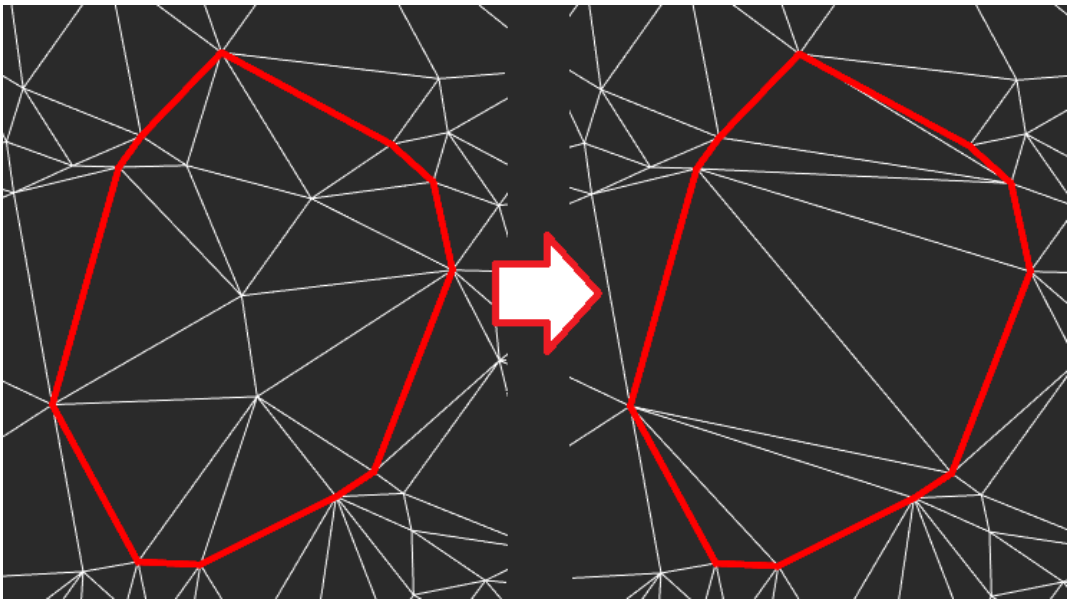
Структурные линии используются для уточнения форм рельефа. Такие линии могут описывать линии бордюров, границ покрытий, оврагов, водоразделов и т. д. При наличии структурных линий триангуляция поверхности выполняется принудительно вдоль структурной линии; ребра триангуляции не могут пересекать структурную линию. При выборе пересекающихся объектов, создастся только одна структурная линия. Типы объектов, которые могут быть добавлены, как структурные линии: **отрезки**, **полилинии**, **3D-полилинии**.

Команда поддерживает множественный выбор.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Тип структурной линии	Тип структурной линии: **Стандартная** или **Подпорная стенка**.
Проецировать профиль на	Параметр используется для стандартной структурной линии. • **Мск** – полилиния будет спроецирована на плоскость XY мировой СК; • **Пск** – полилиния будет спроецирована на плоскость XY пользовательской СК; • **Экран** – полилиния будет спроецирована на плоскость видового экрана.

Источник отметки	Параметр используется для подпорной стенки. Указать источник отметок: • **Структурная линия** – отметки будут браться из указанной при построении линии. Чтобы получить полилинию с отметками поверхности, можно использовать команды **Построение профильной линии** или **Проецирование линии на сеть**. • **Поверхность** – команда осуществит проецирование линии на поверхность и возьмет отметки с поверхности.
Установка высоты стенки	Способ указания высоты подпорной стенки: • **Отдельные вершины** – во время построения будет запрашиваться высота стенки для каждой вершины линии. • **Общая** – постоянная высота, определяемая параметром **Общая высота стенки**.
Общая высота стенки	Единая высота стенки для случая, когда **Установка высоты стенки** – **Общая**. Высота может быть положительная или отрицательная.
Тип работы (для замкнутых контуров)	Параметр доступен если выбрана замкнутая полилиния: • **Сохранение внутренних точек** – точки поверхности, попавшие внутрь замкнутой линии, будут сохранены. • **Удаление внутренних точек** – точки поверхности, попавшие внутрь замкнутой линии, будут удалены, а поверхность перестроена. 

Для добавления стандартной структурной линии:

1. Запустить команду.
2. Настроить параметры на панели **Свойства**. **Тип структурной линии** должен иметь значение **Стандартная**. Нажать ***ENTER*** в ответ на запрос в командной строке:

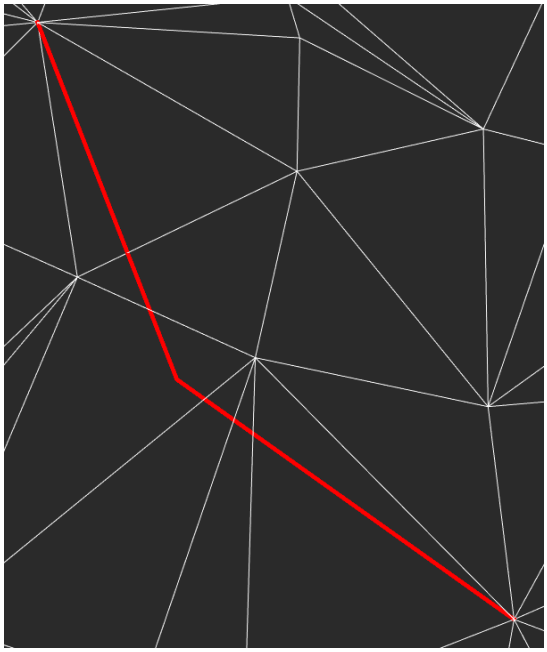
```
Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:
```

3. В ответ на запрос

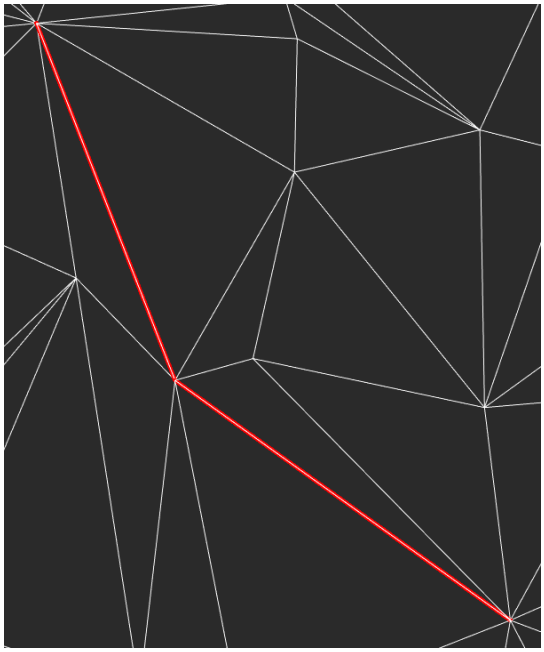
```
Выберите полилинию или линию для добавления в качестве структурной линии или [?]:
```

указать отрезок, полилинию или 3D-полилинию. После выбора объекта курсором триангуляция будет перестроена.

Поверхность до добавления структурной линии



Поверхность после добавления структурной линии



Для добавления структурной линии типа «Подпорная стенка»:

1. Запустить команду.
2. Настроить параметры на панели **Свойства**. **Тип структурной линии** должен иметь значение **Подпорная стенка**. Нажать ***ENTER*** в ответ на запрос в командной строке:

```
Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:
```

3. В ответ на запрос

```
Выберите полилинию или линию для добавления в качестве структурной линии или [?]:
```

указать отрезок, полилинию или 3D-полилинию.

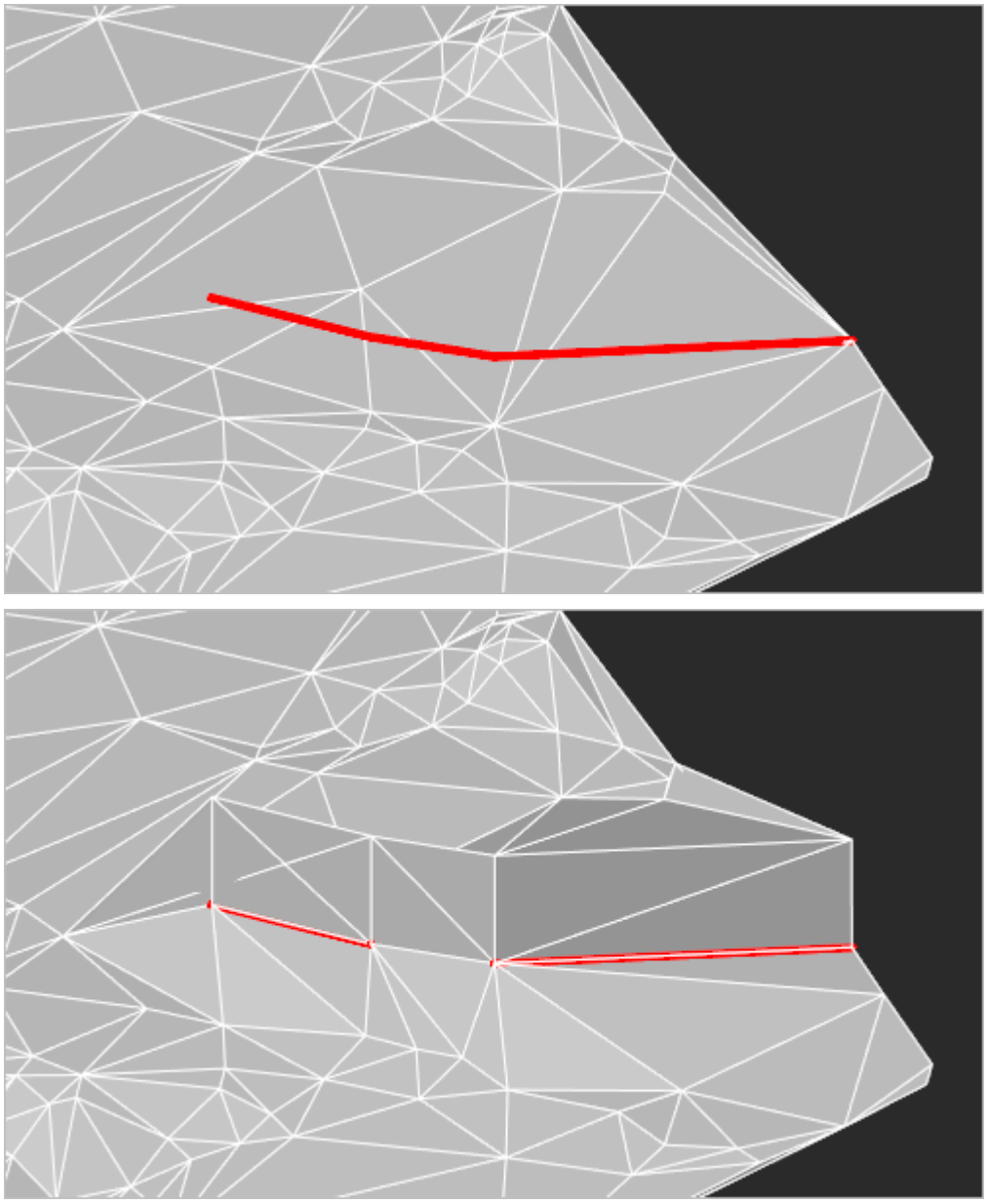
4. В ответ на запрос

```
Укажите сторону смещения стенки:
```

указать сторону откоса.

5. Если параметру **Установка высоты стенки** было присвоено значение **Отдельные вершины**, то укажите высоту стенки для каждой вершины линии. Текущая вершина обозначается красным кружком.

   Триангуляция сети будет перестроена. Подпорная стенка всегда вертикальная в Мировой системе координат.



Добавление ребра

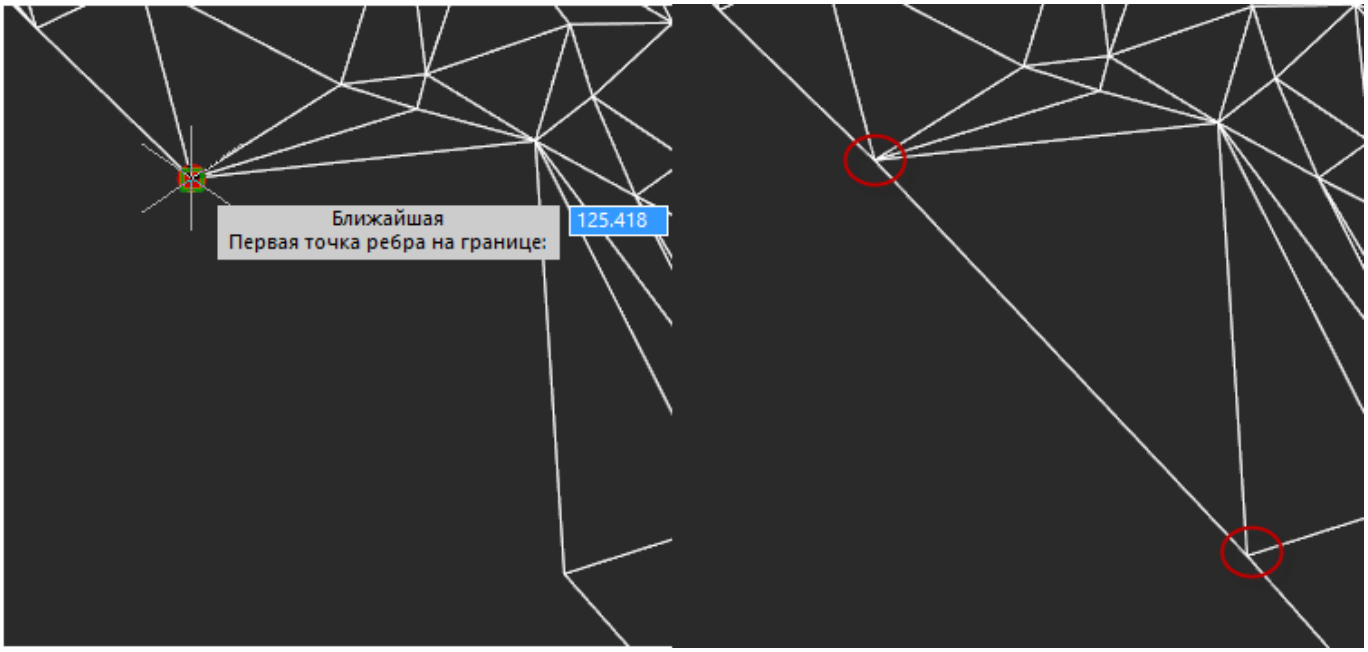
Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление ребра**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление ребра**

Панель: **Редактирование TIN** > **Добавление ребра**

Командная строка: **NG_MESH_EDGE_ADD**

Команда добавляет новое ребро к существующей поверхности (Сети или Многогранной сети) на ее границе. Ребро можно добавить только на невыпуклой границе (внутренней или внешней) так, чтобы можно было создать новую треугольную грань не нарушая 2.5D сети.



Последовательно может быть изменено положение нескольких граней. Нажатие кнопки **ESC** завершает команду.

Добавление группы точек

Лента: **Топоплан – Редактирование TIN** > **Добавление группы точек**

Меню: **Топоплан – Редактирование TIN** > **Добавление группы точек**

Панель: **Редактирование TIN** > **Добавление группы точек**

Командная строка: **NG_MESH_VERTEX_ADD_BY_POINTS**

Команда добавляет к поверхности группу точек (геоточек, блоков).

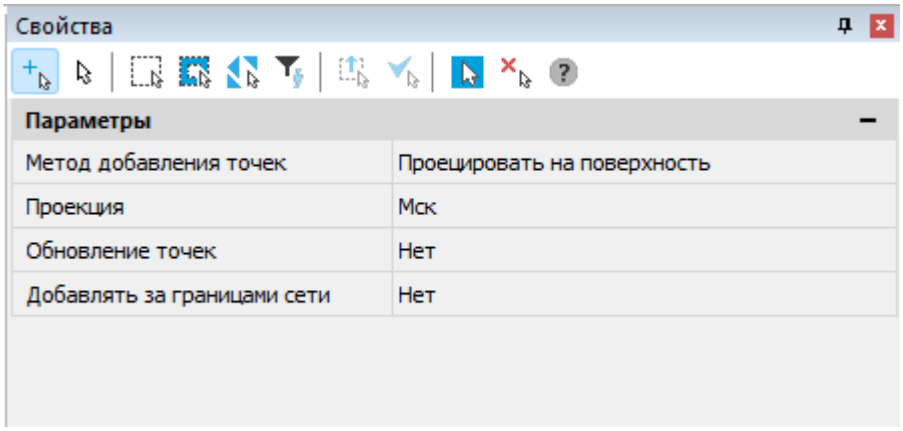
Для добавления группы точек:

1. Выбираем одну поверхность.
2. В ответ на запрос в командной строке -

`Выберите тип точки или [Точки/Геоточки/Блоки]:`

выбираем тип точек.

3. На панели **Свойства** настраиваем параметры команды



Метод добавления точек	**Проецировать на поверхность** – Проецировать точки на поверхность сети. **Из точки** – брать текущие координаты точки без проецирования.
Источник отметки	Параметр доступен при указании метода добавления точек – **Из точки**. Выбор источника отметки. Для **точек**: – Положение Для **геоточек**: – Положение – Пользовательское свойство Для **блоков**: – Положение – Атрибут
Проекция	Направлении, в котором будут проецироваться точки на поверхность (МСК, ПСК или ВЭкран).
Обновление точек	Данные точки, которые следует обновить. **Нет** – изменяем поверхность, но не изменяем исходные точки. **Положение** – изменяем поверхность, а также положение точек на новое, спроецированное на поверхность.
Добавлять за границами сети	Точки, проекция которых, не попадает на сеть будут добавляться к сети.

Добавление объектов чертежа

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление объектов чертежа**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Добавление объектов чертежа**

Панель: **Редактирование TIN** > **Добавление объектов чертежа**

Командная строка: **NG_MESH_ADD_OBJECTS**

Команда добавляет данные из выбранных объектов (точки, отрезки, блоки, тексты, 3D грани, многогранники) к существующей поверхности. Выбранные объекты интерпретируются на основе точек этих объектов; для каждого типа объектов, добавляемого к определению поверхности, создаются данные точек, относящиеся к этому типу. Для объектов некоторых типов (отрезков, 3D граней и многогранников) можно указать, требуется ли сохранять конфигурацию ребер объекта при добавлении точек объекта. Объекты чертежа добавляются к поверхности в виде данных точек.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Тип добавляемых объектов	Определяет тип добавляемого объекта. Точки - используются координаты XYZ объекта. Отрезки - используются координаты XYZ конечных точек объекта. Блоки - используются координаты XYZ точки вставки блока. Текст - используются координаты XYZ точки вставки текста. 3D грани - используются координаты XYZ конечных точек объекта. Многогранники - используются координаты XYZ конечных точек объекта.

Сохранять конфигурацию ребер объектов	Указывает на то, требуется ли определять ребра триангуляции на основе ребер, определенных в исходном объекте. Этот параметр доступен при выборе отрезков, 3D граней и многогранников.

Оконтуривание сети

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN >** **Оконтуривание сети**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN >** **Оконтуривание сети**

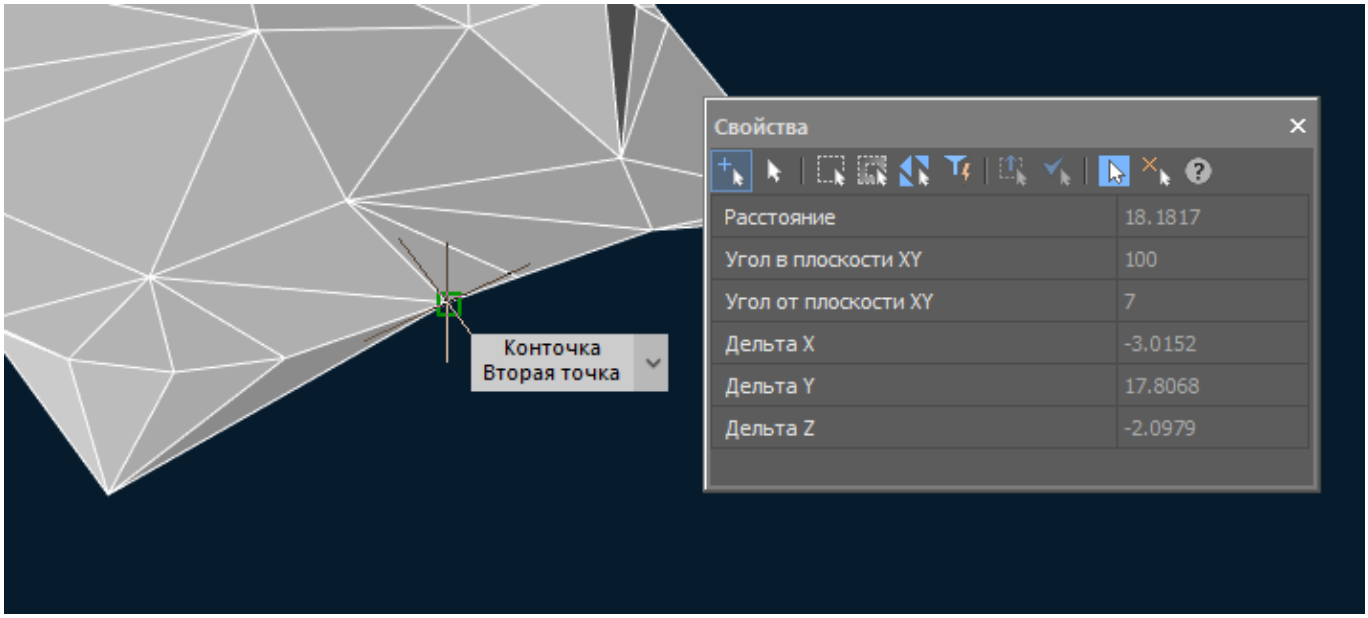
Панель: **Редактирование TIN >** **Оконтуривание сети**

Командная строка: **NG_MESH_BOUNDARY**

Назначение команды – удаление граней с рёбрами определённой длины, которые могут помешать правильному построению горизонталей.

Предварительные действия

Перед запуском команды необходимо определить длину рёбер. Измерение можно выполнить командой **Расстояние между точками** (DIST). Для этого запустить команду с включённой привязкой **Конточка** и провести измерение. При этом в панели **Свойства** отобразятся полученные значения расстояний:



Оконтуривание сети

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Только внешняя граница	**Да** – изменения затронут только внешние треугольники. При указании **Нет** могут быть изменены треугольники внутри сети.
Максимальная длина	Следует указать значение, чуть меньше измеренного командой **Расстояние между точками** (DIST).

Единицы	**Единицы длины** – указывает, что значение в поле **Максимальная длина** задано в единицах чертежа (метрах). **Процент** – указывает, что значение в поле **Максимальная длина** задано в процентном соотношении.
Проецировать точки на плоскость XY ПСК	Чтобы определить, какие треугольники необходимо удалять, длины проекций ребер сравниваются с **Максимальной длиной**. Если указать **Нет**, будут использоваться проекции на плоскость текущего вида. Если указать **Да**, будут сравниваться длины проекций на плоскость XY пользовательской системы координат.

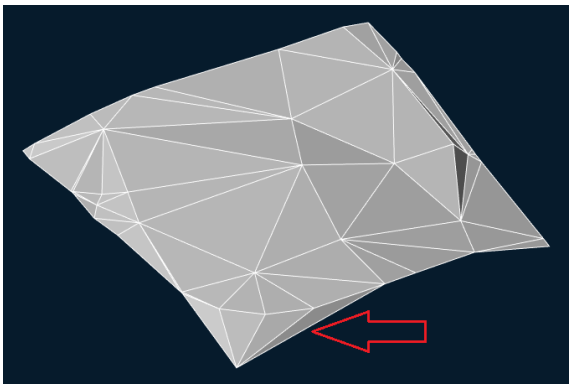
Запросы команды:

`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:`

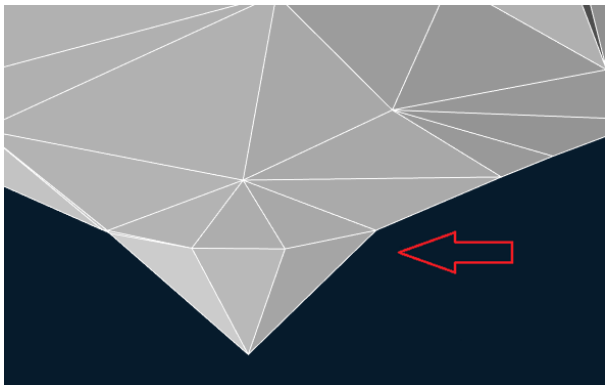
Да – оконтуривание сети будет произведено с текущими настройками.

Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Оконтуривание будет выполнено с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Ребро, которое мешает правильному построению горизонталей



Результат оконтуривания сети



Заполнение разрыва сети

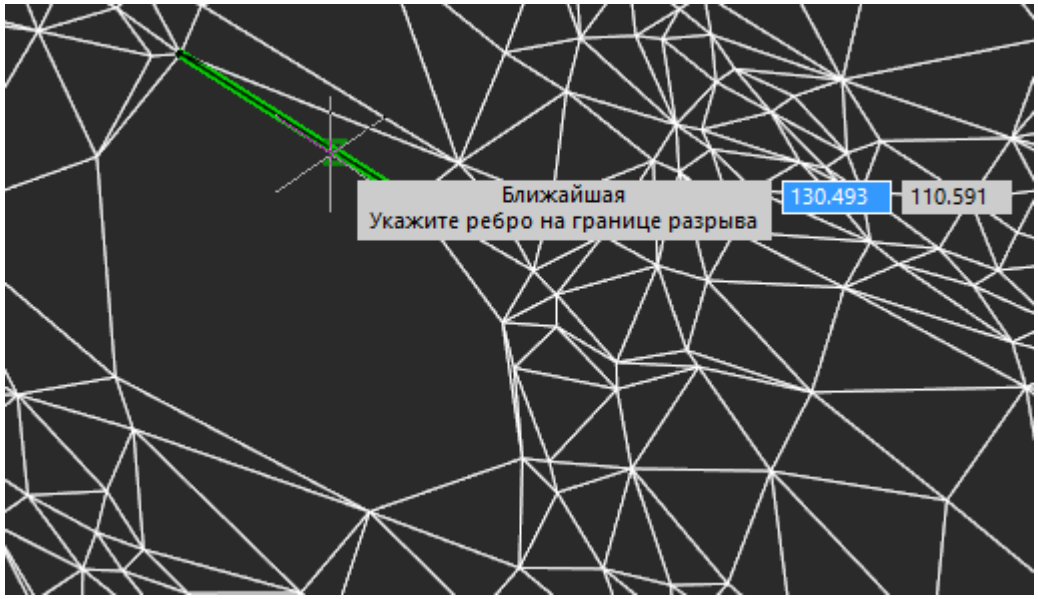
Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Заполнение разрыва сети**

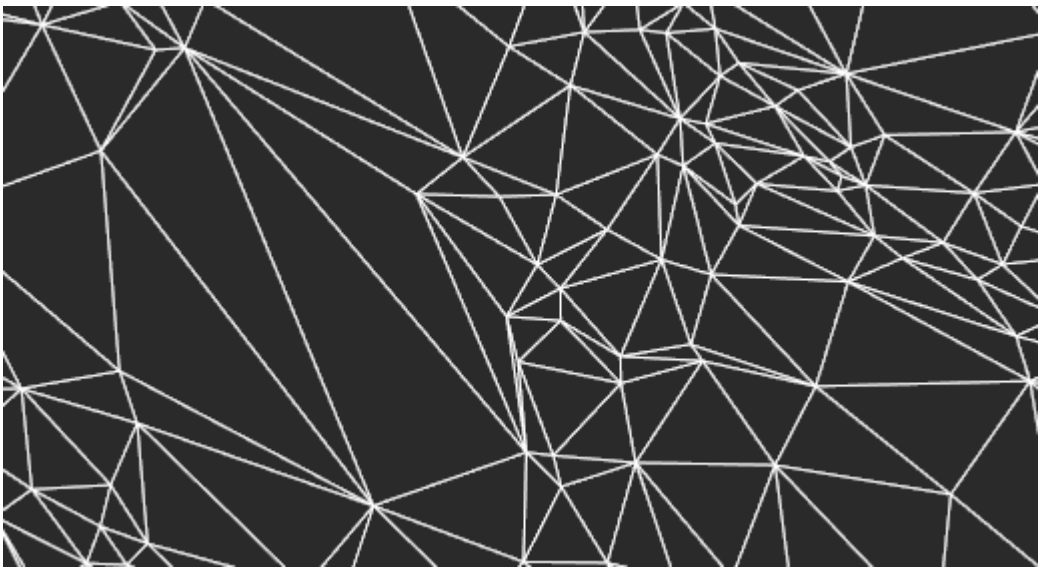
Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Заполнение разрыва сети**

Панель: **Редактирование TIN** > Заполнение разрыва сети

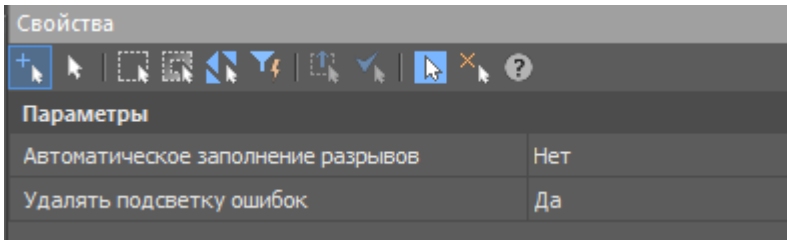
Командная строка: **NG_MESH_SEAL_HOLES**

Если при построении поверхности TIN или в процессе её редактирования образовались разрывы поверхности, команда позволяет их заполнить недостающими гранями, указанием ребра на границе разрыва.





Параметры команды задаются на панели **Свойства**.



Автоматическое заполнение разрывов	**Да** – после принятия настроек, выделенные области должны заполниться треугольниками и новые треугольники должны добавиться в Сеть, или в Многогранную сеть. **Нет** – после принятия настроек, пользователь должен указать ребро отверстия/пересечения, чтобы оно заполнилось треугольниками (старый вариант работы команды)
Удалять подсветку ошибок	Во время вызова команды находятся ошибки в сети, такие как пересечения и отверстия, и на месте ошибок создаются 3DПолилинии. **Да** – После завершения работы команды созданные 3DПолилинии удаляются. **Нет** – После завершения работы команды созданные 3DПолилинии сохраняются.

Упрощение сети

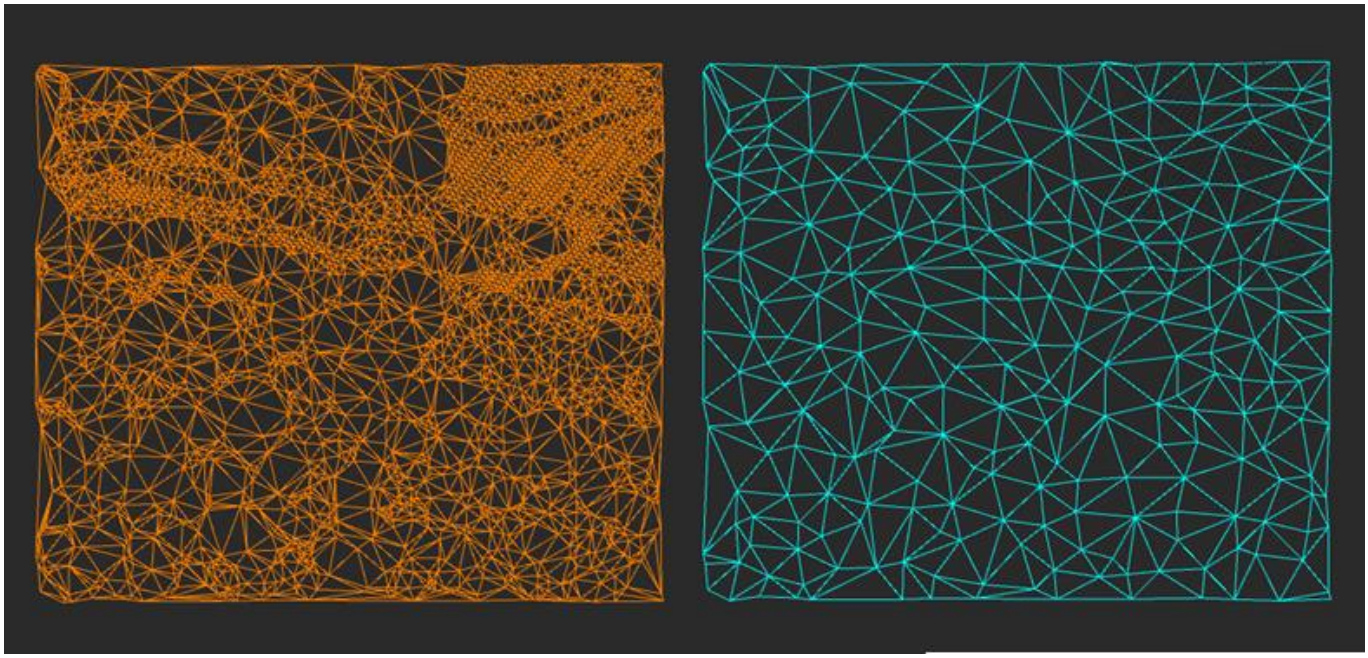
Лента: **Топоплан – Редактирование TIN >** **Упрощение сети**

Меню: **Топоплан – Редактирование TIN >** **Упрощение сети**

Панель: **Редактирование TIN** > **Упрощение сети**

Командная строка: **NG_SIMPLIFY**

Команда **Упрощение сети** выполняет оптимизацию триангуляционной сети. Цель оптимизации состоит в получении более разреженной сети, сохраняющей свою форму.



Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Цель (граней)	Количество граней в оптимизированной сети.
Процент	Процентное отношение количества граней в оптимизированной сети к изначальному количеству граней. Грани 6273 Цель (граней) 500 Процент 8 Правый край ползунка можно передвигать, изменяя процентное соотношение и количество целевых граней вместе с ним. Грани 6273 Цель (граней) 2070 Процент 33 Удалять источник Нет
Удалять источник	Удалять исходную сеть или нет.

Вес границы	Коэффициент, определяющий степень идентичности соответствия края до упрощения сети и после. Диапазон значений параметра от 0 до бесконечности. Чем больше значение, тем более детальнее будет сеть на ее границах, и тем меньше будет отклонение края оптимизированной сети от своего прежнего положения. При значении = 0, граница сети получается «рваной», край сети угловатый. Слишком большое значение повлечет излишнюю детализацию края сети и увеличенное время оптимизации. Оптимальное значение = 1.
Сохранять топологию	Позволяет создавать сеть без самопересечений граней, которое может возникать в результате ее оптимизации. Значение параметра должно быть всегда *Да*.
Генерировать нормали	Создавать ли повершинные нормали. Используются для улучшенного отображения сети. Значение по умолчанию – *Да*.
Качество граней	Стремиться ли создавать сеть с гранями, близкими к равносторонним треугольникам. При отключении параметра, могут создаваться узкие грани с очень длинными ребрами. Значение по умолчанию – *Да*.
Игнорировать текстуру	Производить оптимизацию сети, не сохраняя ее текстуру, если таковая была. Значение по умолчанию – *Да*. В большинстве случаев параметр должен быть включен, т.е. сеть следует оптимизировать без сохранения текстуры. В этом случае существующая текстура исказится, поэтому, по окончании оптимизации, для повторного наложения текстуры следует воспользоваться командой **Наложение текстурного атласа**. Оптимизация в режиме сохранения текстуры осуществляется менее качественно, чем в режиме без сохранения. Оптимизировать сеть с сохранением текстуры имеет смысл в тех редких случаях, когда необходимо наличие текстуры на сети, а заново восстановить текстуру по облаку точек не представляется возможным (например, отсутствует само облако точек, по которому была построена сеть).

Разрезание сети

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN >** **Разрезание сети**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN >** **Разрезание сети**

Панель: **Редактирование TIN >** **Разрезание сети**

Командная строка: **NG_MESH_CUT**

Назначение команды – разделение сети на участки.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Сохранить результат как	Влияет на объекты, которые будут созданы в процессе выполнения команды: может быть создана **Сеть** или **Многогранная сеть**.

Удалять исходную сеть	**Да** – в результате выполнения команды будет создано несколько сетей, а исходная сеть будет удалена. **Нет** – в результате выполнения команды будет создано несколько сетей, при этом исходная сеть также останется в чертеже.
Укажите контур	**Экран** – после применения параметров нужно будет указать курсором узлы контура обрезки. Контур должен быть указан только в виде Сверху. При выборе других видов (или установке пользовательского) результат может получиться некорректным; **Выбор** – для обрезки нужно будет выбрать в чертеже заранее подготовленный замкнутый контур; **Профиль** – нужно будет указать курсором узлы в чертеже, с возможностью продления профиля обрезки до краёв сети (опция **Продлить_в_две_стороны**) или замыкания (опция **Замкнуть**; в случае выбора этой опции результат будет аналогичен выбору параметра **Экран**). Контур может указываться в любом ортогональном, изометрическом или пользовательском виде. Также, для удобства, в процессе указания узлов контура можно поворачивать модель с помощью Локатора или сочетания SHIFT+Зажатое колесо мыши.

Запросы команды:

`? <Да> или [Да/Нет]: Применить параметры`	Да – обрезка будет произведена с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Обрезка будет выполнена с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Классификация сети

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN >** **Классификация сети**

Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN >** **Классификация сети**

Панель: **Редактирование TIN >** **Классификация сети**

Командная строка: **NG_MESH_CLS**

Команда используется для разделения сети на классы: например, если нужно отделить покрытия дорог от газонов. Для классификации необходимо, чтобы в чертеже были созданы полилинии, по которым будет разрезаться сеть. После классификации сети полученные участки можно разложить по слоям для управления отображением (можно настроить видимость, цвет, прозрачность и т.п.).

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

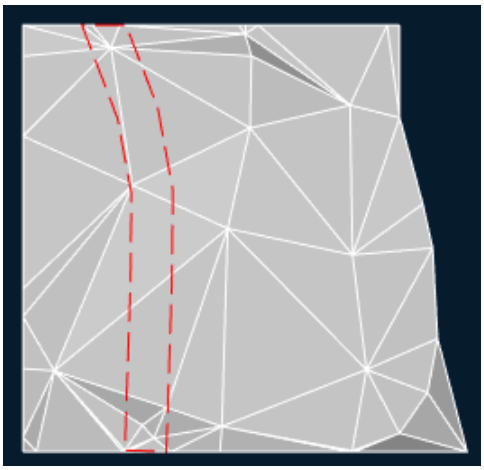
Проецировать профиль на	Определяет, каким образом будет проецироваться на сеть разрезающая её полилиния: **МСК** – на плоскость XY мировой системы координат. **ПСК** – на плоскость XY пользовательской системы координат (если она есть в чертеже). **ВЭкран** – на плоскость видового экрана.

Сохранить результат как	Параметр влияет на объекты, которые будут созданы в процессе выполнения команды: может быть создана **Сеть** или **Многогранная сеть**.

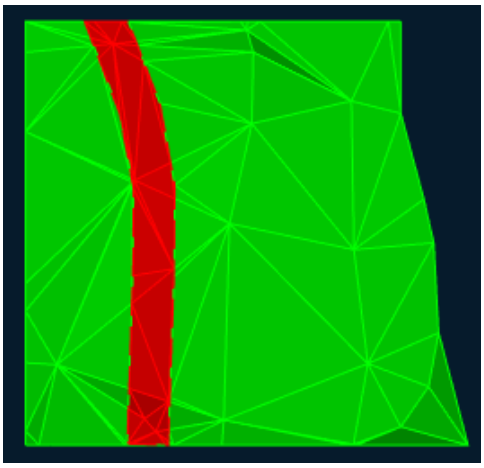
Запросы команды:

`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:`	Да – удаление треугольника с заданной длиной ребра будет произведено с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Удаление треугольника с заданной длиной ребра будет выполнено с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Сеть до классификации



Сеть после классификации



Объединение поверхностей

Лента: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Объединение поверхностей**

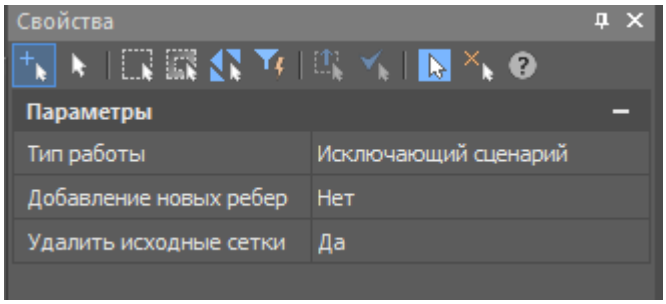
Меню: **Топоплан** – **Редактирование TIN** > **Объединение поверхностей**

Панель: **Редактирование TIN** > **Объединение поверхностей**

Командная строка: **NG_MESH_JOIN**

Команда объединяет две поверхности в одну с перестроением треугольников на границе поверхностей.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.



Тип работы	**Исключающий сценарий** – В результате действия строится единая триангуляция, включающая в себя все треугольники из обеих групп, которые не накладываются друг на друга. Если треугольники накладываются друг на друга, то новую сетку попадают только треугольники из второстепенной сети. **Аддитивный сценарий** - В результате действия строится единая триангуляция, включающая в себя все треугольники из обеих групп. Если треугольники не накладываются друг на друга, то между ними должны быть созданы дополнительные связующие треугольники, соединяющие две триангуляции в одну. Если треугольники накладываются друг на друга, то в зоне наложения триангуляция строится по правилу – если точка, образующая треугольник из второстепенной триангуляции, попадает в поле треугольника из главной триангуляции, то она включается в триангуляцию по алгоритму добавления точки.
Добавление новых ребер	**Да** – Добавлять ребра. **Нет** – Не добавлять.
Удалить исходные сетки	**Да** – Удалять исходную сеть. **Нет** – Не удалять.

Последовательно можно объединить несколько поверхностей. Нажатие кнопки **ESC** завершает команду.

ПРИМЕЧАНИЕ Объединение сеток со структурными линиями будет реализовано в следующей версии.

Инструменты по работе с элементами рельефа

Построение горизонталей

Лента: **Топоплан** – **Рельеф** > **Построение горизонталей**

Меню: **Топоплан** – **Рельеф** > **Построение горизонталей**

Панель: **Рельеф** > **Построение горизонталей**

Командная строка: **NG_CREATE_CONTOUR_LINE**

Горизонтали строятся на основе объектов Сеть или Многогранная сеть.

Горизонтали делятся на несколько типов:

- **Основные горизонтали**;
- **Утолщенные горизонтали**;
- **Дополнительные горизонтали** (полугоризонтали). Строятся на половине сечения основных горизонталей;
- **Вспомогательные горизонтали**. Строятся с произвольным сечением, значение которого задаётся параметром **Интервал**.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Общие параметры для всех горизонталей:

Удалить существующие горизонтали	Если горизонтали уже присутствуют в чертеже, и их следует построить заново – нужно указать значение **Да**. При указании **Нет** старые горизонтали сохранятся.
Все горизонтали на одном слое	**Да** – выбирается слой для построения горизонталей. **Нет** – для каждого типа горизонталей указывается свой слой.
Сглаживать горизонтали	**Нет** – будут построены горизонтали, состоящие из прямых сегментов. **Да** – построение сглаженных горизонталей с управляемой степенью сглаженности (**Интерполяция Безье**). Если указать **Да,** появляются 2 дополнительных параметра: **Степень сглаживания** и **Избегать пересечения горизонталей**.
Степень сглаживания	Чем больше значение, тем более сглаженными будут горизонтали.
Избегать пересечения горизонталей	Рекомендуется указать значение **Да**, чтобы в случае сложного рельефа не построились пересекающиеся горизонтали. Но это замедляет построение горизонталей, и в случае гладкого рельефа этот параметр лучше не включать.

Специфические настройки для каждого типа горизонталей:

Высота сечения	Параметр для типа горизонталей **Основные горизонтали**. Задаётся в метрах в зависимости от масштаба создаваемого плана. Если значение высоты сечения задано очень большим, будет создано большое количество горизонталей. Это может привести к нехватке памяти.
Интервал	Параметр для типа горизонталей **Утолщенные горизонтали** и **Вспомогательные горизонтали**. Высота сечения. Задаётся в метрах в зависимости от масштаба создаваемого плана.
Черчение	Параметр для типа горизонталей **Дополнительные горизонтали** и **Вспомогательные горизонтали**. Если указать **Нет** – данный тип горизонталей не построится. **Везде** – построятся на всю сеть. **Задать область** – после применения параметров нужно будет курсором указать область, внутри которой построятся данные горизонтали.

Запросы команды:

`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:`	Да – построение горизонталей будет произведено с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Построение горизонталей будет выполнено с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Создание горизонталей из объектов

Лента: **Топоплан** – **Рельеф** > **Создание горизонталей из объектов**

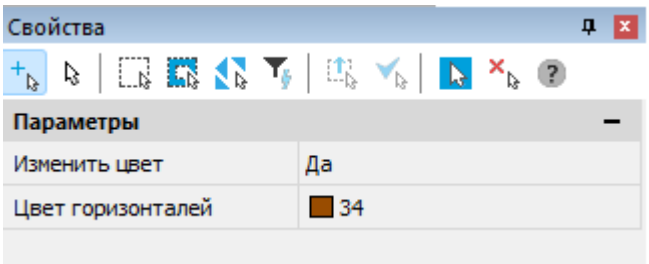
Меню: **Топоплан** – **Рельеф** > **Создание горизонталей из объектов**

Панель: **Рельеф** > **Создание горизонталей из объектов**

Командная строка: **NG_MARK_AS_CONTOUR**

Команда преобразует полилинии и 3d-полилинии в горизонтали.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.



Изменить цвет	По умолчанию установлено значение – **Нет**. Цвет созданных горизонталей будет взят с объекта. В случае выбора **Да** появляется параметр-**Цвет горизонталей**.
Цвет горизонталей	Выбор цвета горизонталей.

Удаление горизонталей

Лента: **Топоплан** – **Рельеф** > **Удаление горизонталей**

Меню: **Топоплан** – **Рельеф** > **Удаление горизонталей**

Панель: **Рельеф** > **Удаление горизонталей**

Командная строка: **NG_DELETE_CONTOUR_LINE**

Команда не имеет настроек. При её запуске удаляются все горизонтали, бергштрихи и подписи горизонталей.

Создание бергштрихов

Лента: **Топоплан** – **Рельеф** > **Бергштрихи**

Меню: **Топоплан** – **Рельеф** > **Бергштрихи**

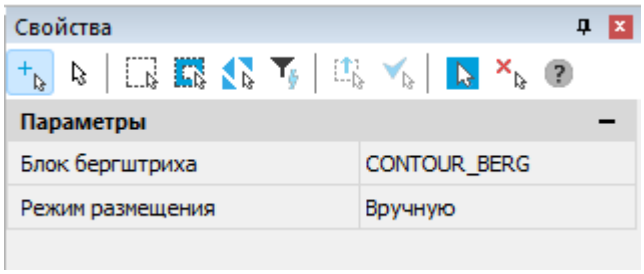
Панель: **Рельеф** > **Бергштрихи**

Командная строка: **NG_CREATE_BERGSTRICH**

Команда создаст бергштрих (в виде блока) в указанном месте горизонтали.

Предварительно должны быть построены горизонтали и выбран масштаб топоплана.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.



Блок бергштриха	Указание имени блока.

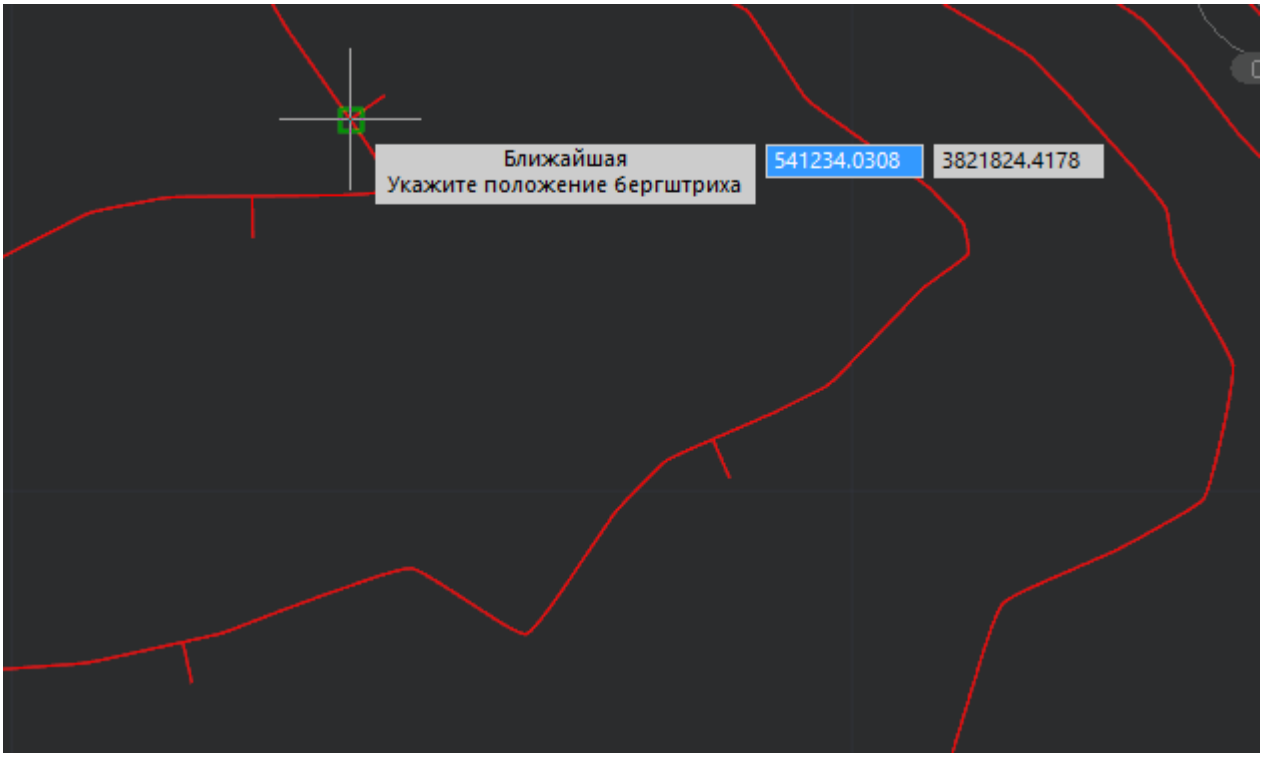
Режим размещения	**Авто** – Бергштрихи расставляются автоматически. Курсором указываются точки по линии, пересекающей горизонтали, и вдоль неё расставляются подписи. **Вручную** - Бергштрихи расставляются вручную. Курсором указываются положение бергштриха в указанном месте горизонтали.

Для создания бергштриха:

1. Запустить команду.
2. В ответ на запрос в командной строке

`Укажите положение бергштриха или [?]:`

щелкнуть левой клавишей мыши в нужном месте горизонтали.



3. В указанном месте будет создан бергштрих в виде блока с именем CONTOUR_BERG.
4. Последовательно могут быть создано несколько бергштрихов. Нажатие кнопки ***ESC*** завершает команду.

Создание подписей горизонталей

Лента: **Топоплан** – **Рельеф** > **Подписи горизонталей**

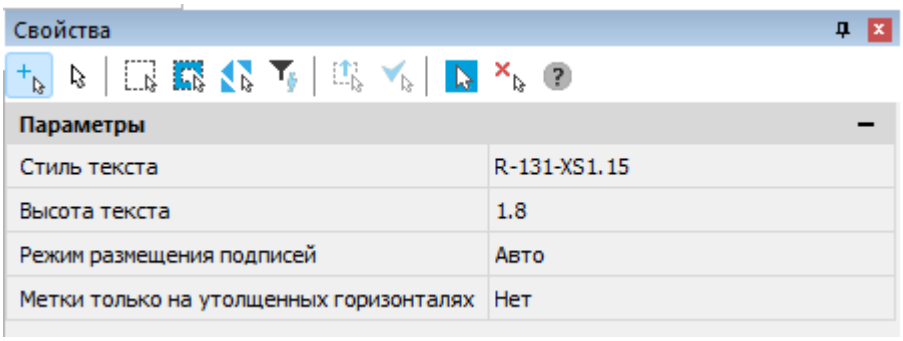
Меню: **Топоплан** – **Рельеф** > **Подписи горизонталей**

Панель: **Рельеф** > **Подписи горизонталей**

Командная строка: **NG_CREATE_CONTOUR_LABEL**

Команда создаст подпись автоматически или в указанном месте горизонтали.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.



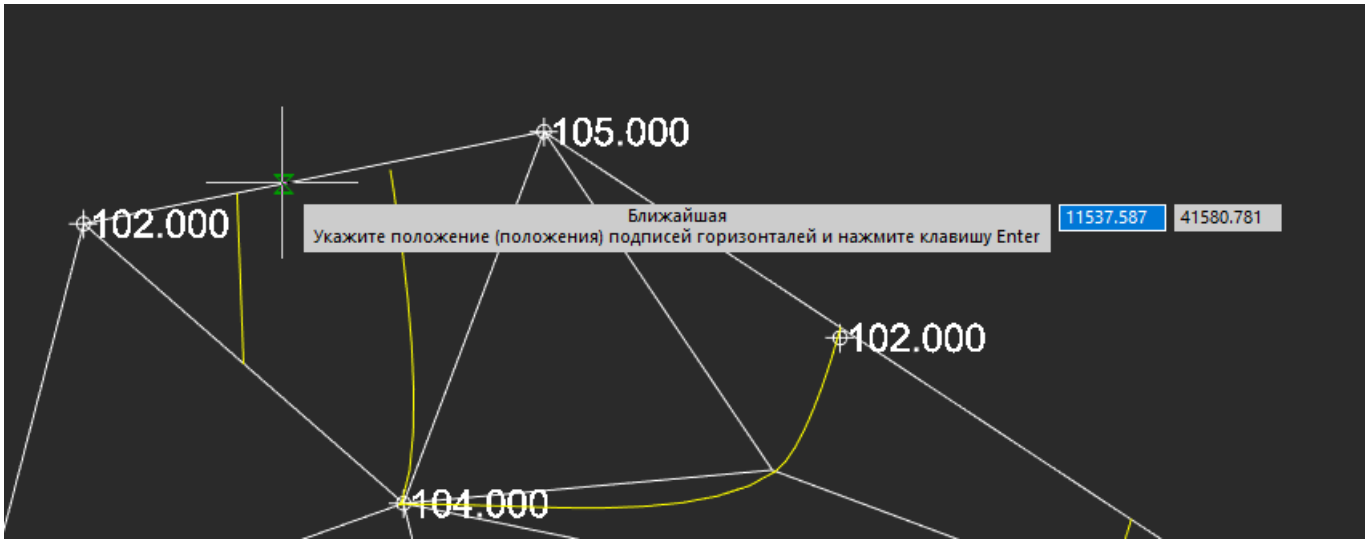
Стиль текста	Выбор стиля текста.
Высота текста	Задание высоты текста.
Режим размещения подписей	**Авто** – Подписи расставляются автоматически. Курсором указываются точки по линии, пересекающей горизонтали, и вдоль неё расставляются подписи. **Вручную** - Подписи расставляются вручную. Курсором указываются положение подписи в указанном месте горизонтали. Если указать **Авто,** появляется дополнительный параметр: **Метки только на утолщенных горизонталях**.
Метки только на утолщенных горизонталях	С включённым параметром подписи ставятся только на утолщенных горизонталях.

Предварительно должны быть построены горизонтали и выбран масштаб топоплана.

Для создания подписей горизонталей:

1. Запустить команду.
2. Если в чертеже был установлен визуальный стиль 3D, при запуске команды появится предупреждающее сообщение с предложением установить визуальный стиль 2D. Следует согласиться для правильного отображения элементов подписей.
3. В ответ на запрос

```
Укажите положение (положения) подписей горизонталей и нажмите клавишу Enter:
```



щелкнуть на линии горизонтали со включенной привязкой для создания объекта **Мтекст** на слое **Горизонтали** с включённым параметром **Скрытие заднего плана** для скрытия участка горизонтали в точке вставки текста.

Объектную привязку использовать не обязательно: подпись будет создана на ближайшей к курсору горизонтали.

4. Последовательно может быть создано несколько подписей. Нажатие кнопки **ESC** завершает команду.

2D-откос

Лента: **Топоплан** – **Рельеф** > 2D-откос

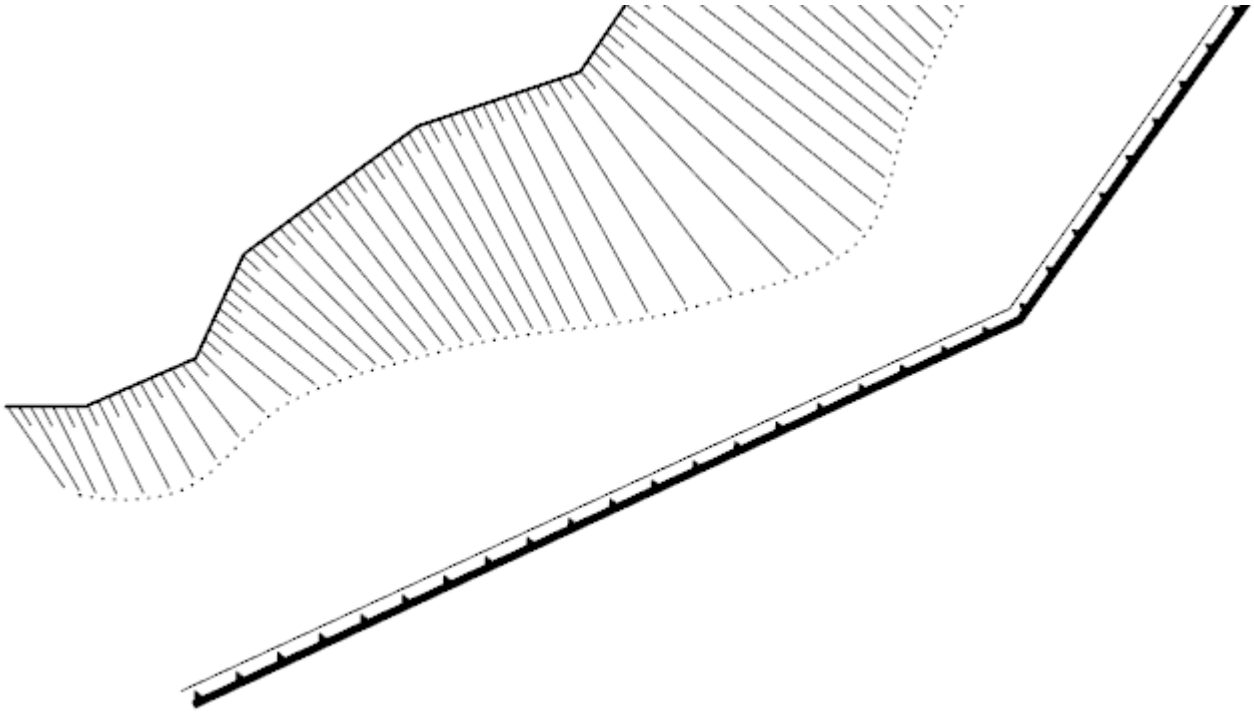
Меню: **Топоплан** – **Рельеф** > 2D-откос

Панель: **Рельеф** > 2D-откос

Командная строка: **NG_CREATE_SLOPE**

Команда даёт возможность построить различные типы условных знаков откосов, обрывов, подпорных стенок:

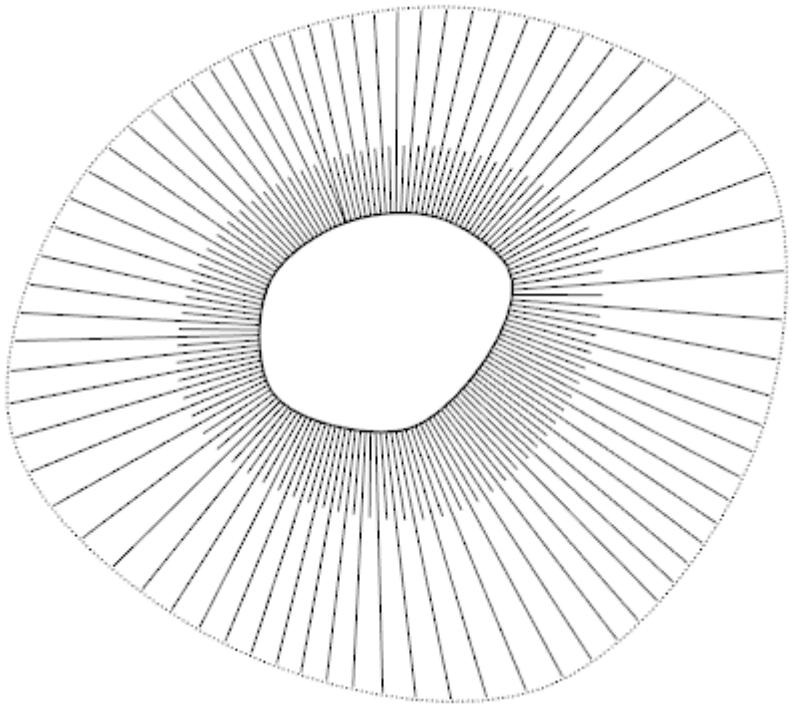
- Откос неукреплённый;
- Откос укреплённый;
- Берег обрывистый с пляжем;
- Берег обрывистый без пляжа;
- Стенки подпорные каменные;
- Стенки подпорные деревянные;
- Обрыв земляной.



Перед началом выполнения, команда проверяет выставленный топографический масштаб и предлагает перейти в визуальный стиль 2D-каркас.

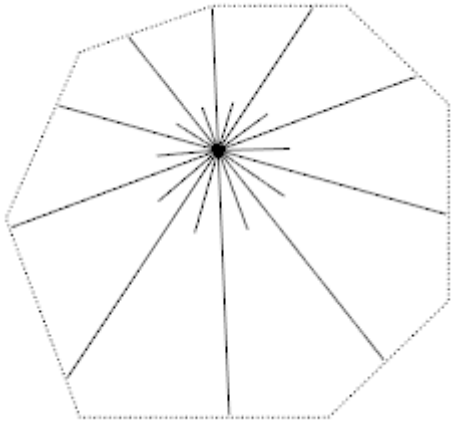
После запуска команды следует настроить тип и характеристики откоса на панели **Свойства**. Параметры варьируются в зависимости от типа откоса и способа указания его края.

Параметры:

Условный знак откоса	Выбор типа откоса: • Откос неукреплённый; • Откос укреплённый; • Берег обрывистый с пляжем; • Берег обрывистый без пляжа; • Стенки подпорные каменные; • Стенки подпорные деревянные; • Обрыв земляной.
Указать края откоса	Выбор способа указания расположения откоса на чертеже: • **Экран** – границы откоса должны быть нарисованы вручную на экране; • **Выбор** –в поле чертежа должны быть выбраны линейные объекты, которые будут определять нижний и верхний край откоса. Верхний и нижний края откоса могут быть замкнутыми линиями. 
Сгладить верх откоса	Указать, должен ли верхний край откоса рисоваться от точки до точки в виде ломаной прямой или в виде сглаженной линии. Параметр доступен для определенных откосов, при способе указания края откоса – **Экран**.
Сгладить низ откоса	Указать, должен ли нижний край откоса рисоваться от точки до точки в виде ломаной прямой или в виде сглаженной линии. Параметр доступен для определенных откосов, при способе указания края откоса – **Экран**.
Начертить линию низа	Указать, нужна ли линия нижнего края откоса. Параметр доступен для определенных откосов, при способе указания края откоса – **Выбор**.
Слой откоса	Слой, на который должен быть помещен откос.

Запросы команды:

Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:	Да – построение откоса, обрыва или подпорной стенки будет произведено с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Построение будет выполнено с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.
Укажите точки верха откоса или [Вершина]:	Указать первую точку верхнего края откоса или выбрать параметр Вершина для построения откоса из одной верхней точки (холм).
Укажите точку вершины откоса:	Указать точку вершины откоса для построения откоса из одной верхней точки (холм).



Укажите точки верха откоса или [Отменить/Замкнуть]:	Указать вторую и последующие вершины верхнего края откоса. Отменить – отменить ввод последней указанной вершины. Замкнуть – замкнуть линию верхнего края откоса.
Укажите точки низа откоса или [Отменить/Замкнуть]:	Указать вершины нижнего края откоса. Отменить – отменить ввод последней указанной вершины. Замкнуть – замкнуть линию нижнего края откоса.
Выберите полилинию верха откоса или [?]:	Указать полилинию на экране для построения верхнего края откоса на ее основе.
Выберите полилинию низа откоса или [?]:	Указать полилинию на экране для построения нижнего края откоса на ее основе.

Для создания откоса, обрыва, подпорной стенки:

1. Выставить нужный топографический масштаб и перейти в визуальный стиль **2D-каркас**.
2. Запустить команду.
3. Настроить тип и характеристики откоса на панели **Свойства**. Параметры варьируются в зависимости от типа откоса и способа указания его края.
4. Указать расположение откоса на чертеже. Границы откоса можно нарисовать вручную, или создать на основе существующих линий чертежа, в зависимости от значения параметра **Указать края откоса**. Верхний и нижний края откоса могут быть замкнутыми линиями. При выборе опции **Вершина**, можно построить откос из одной верхней точки (холм).

На чертеже откос выбирается единой совокупностью объектов, части которой можно перемещать.

3D-откос

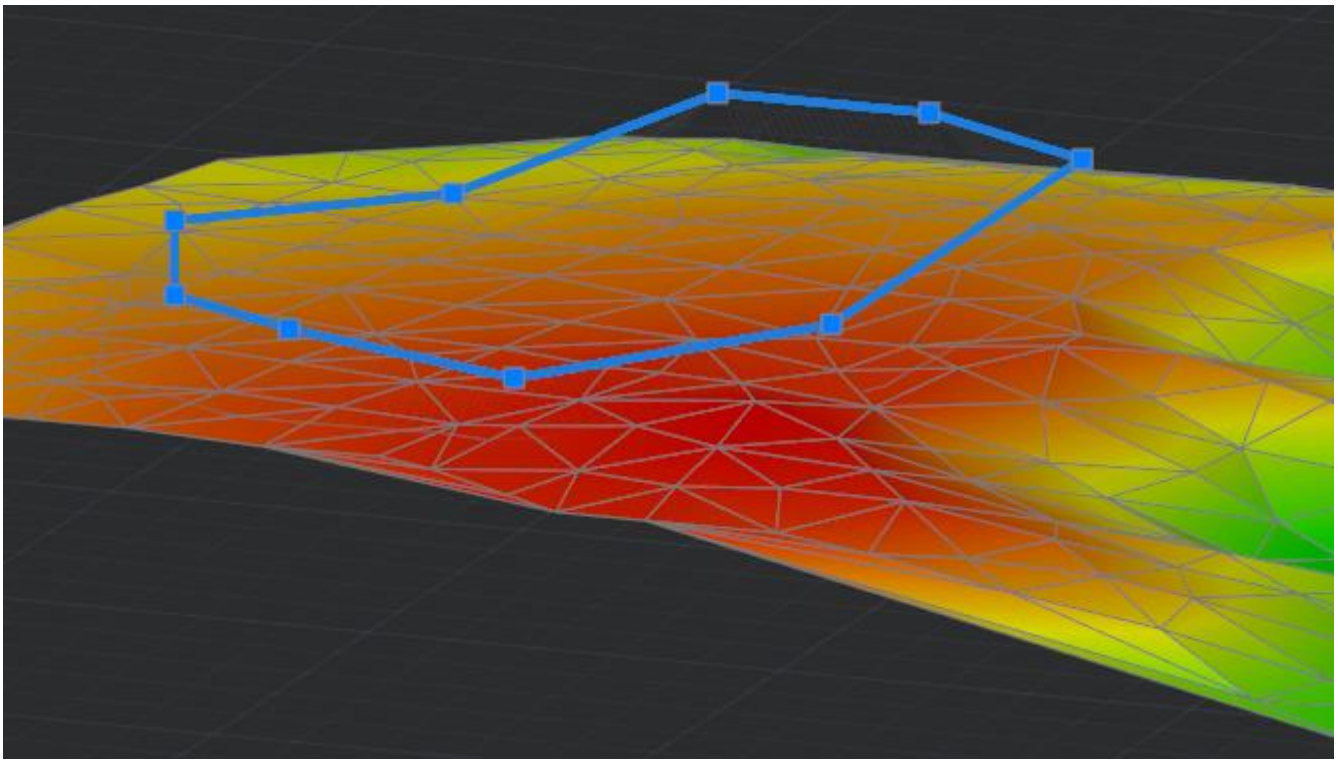
Лента: **Топоплан** – **Рельеф** > 3D-откос

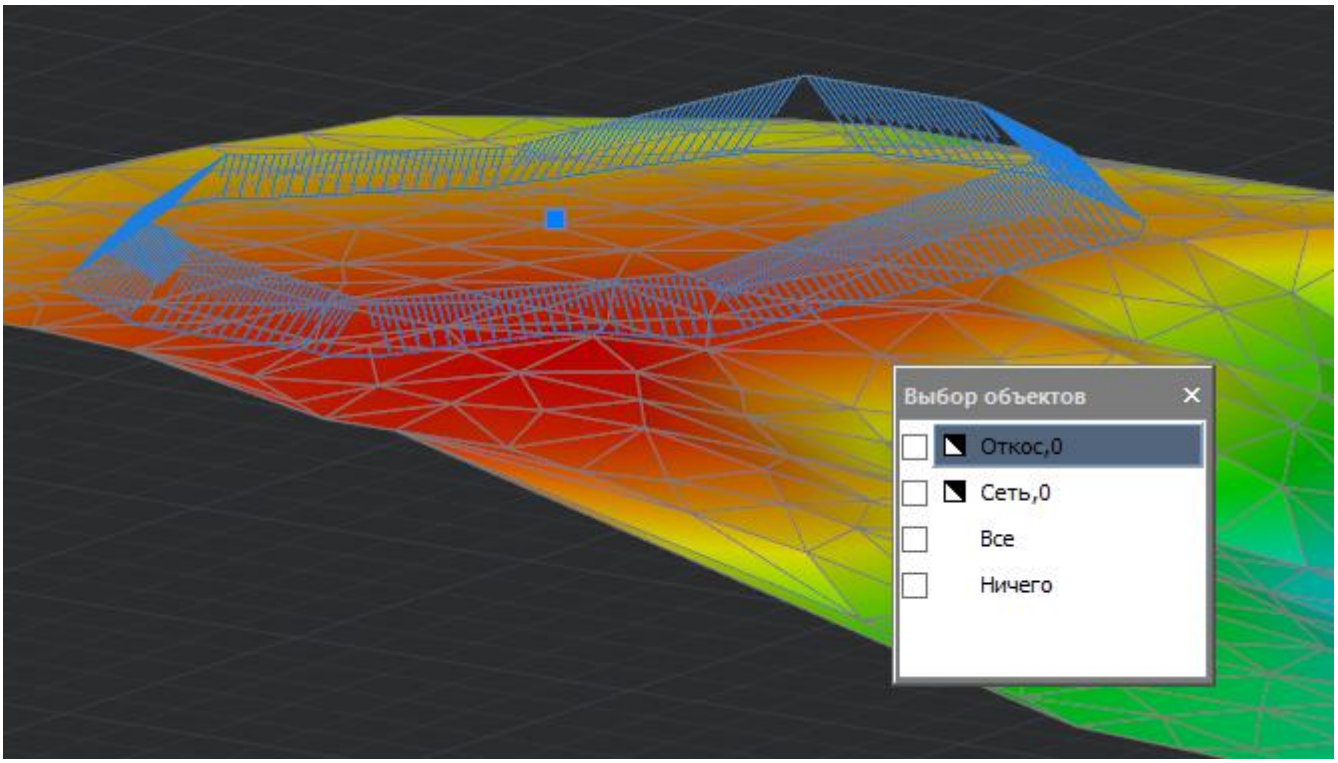
Меню: **Топоплан** – **Рельеф** > 3D-откос

Панель: **Рельеф** > 3D-откос

Командная строка: **NG_3D_SLOPE**

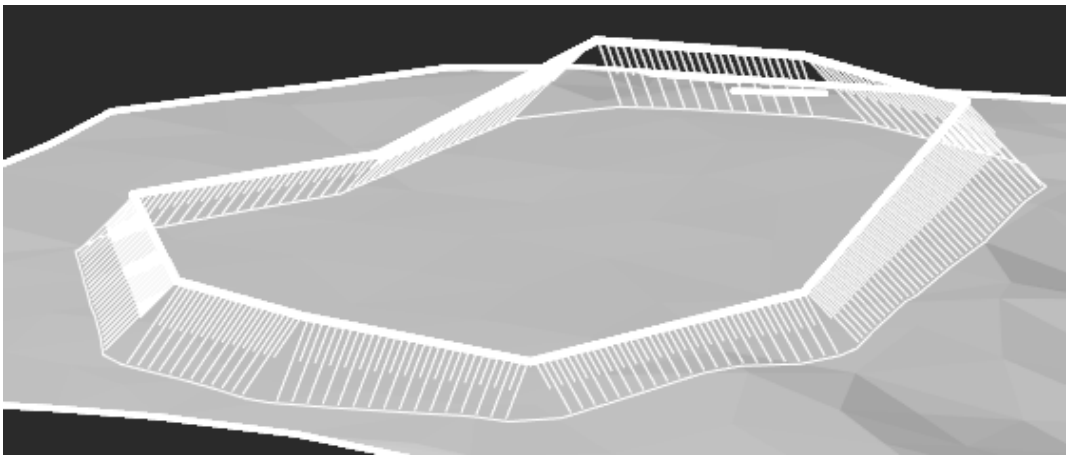
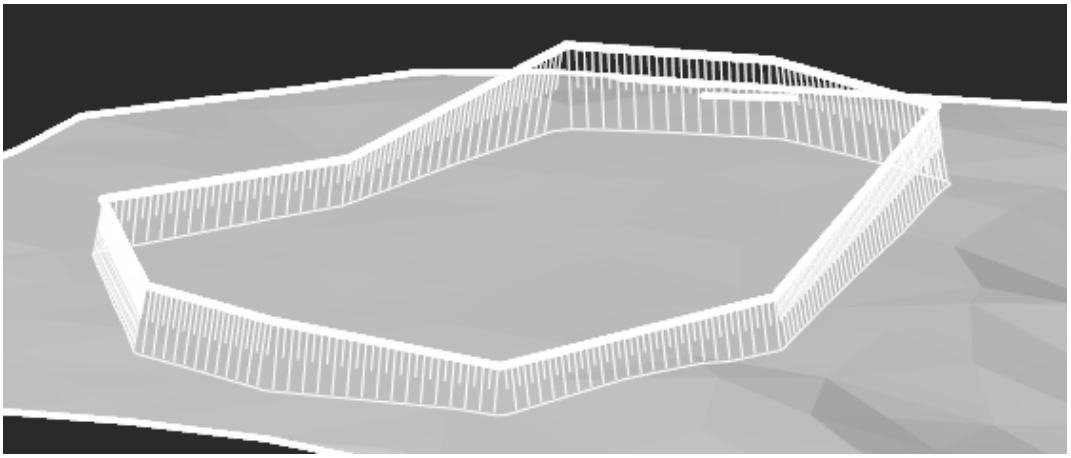
Команда **3D-откос** выполняет построение трёхмерного откоса по поверхности или по существующим объектам.

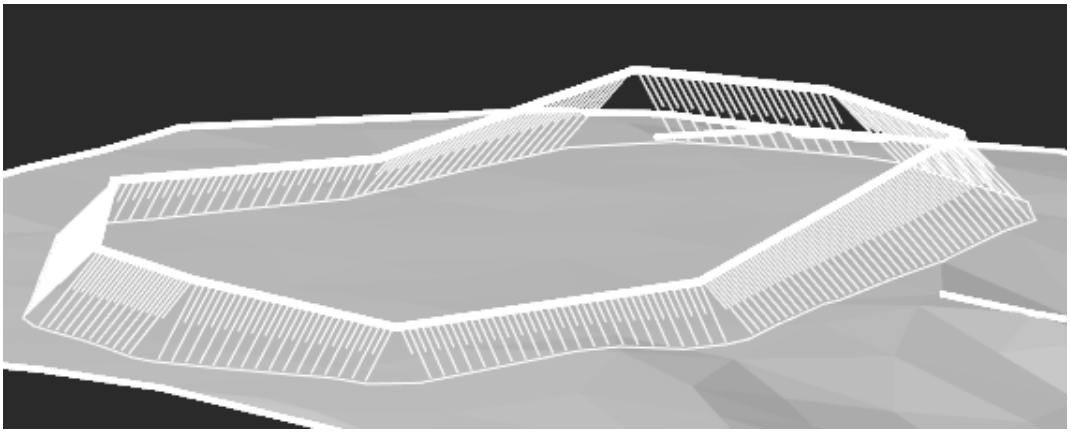
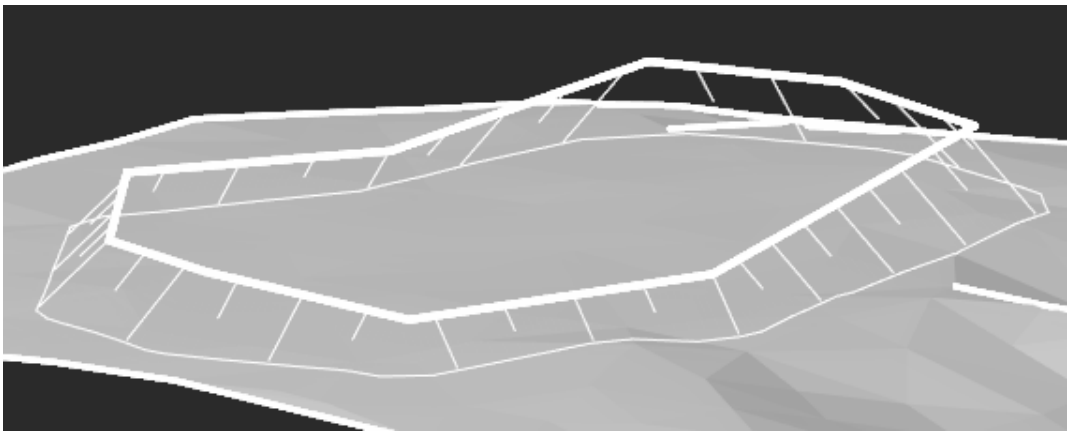




После запуска команды следует настроить тип и характеристики откоса на панели **Свойства**. Параметры варьируются в зависимости от типа откоса и способа указания его края.

Параметры:

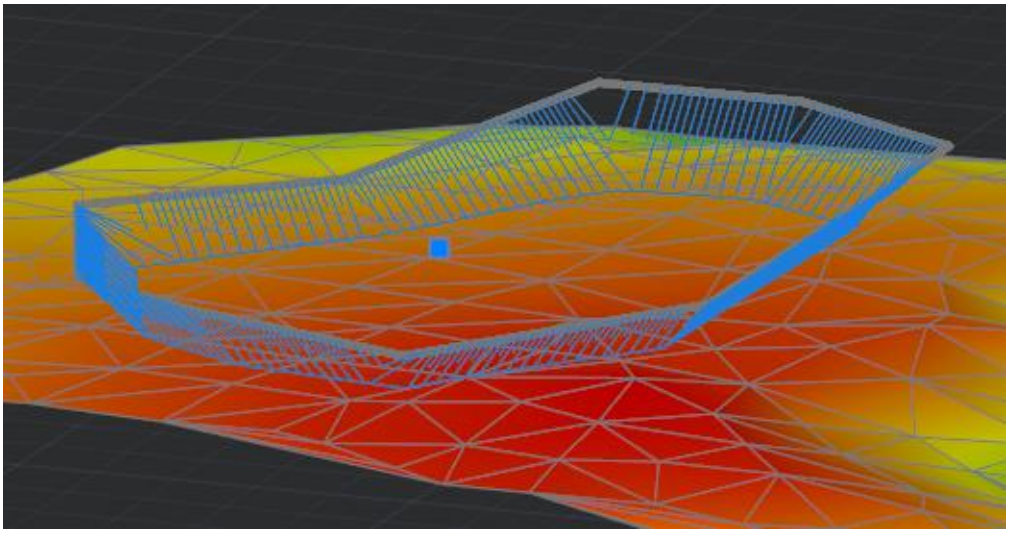
Способ построения	Выбор способа указания расположения откоса, его параметров и объектов, на основе которых он должен быть построен: • **Установить значение** – откос будет создан на основе одного линейного объекта (полилинии, окружности, отрезка или дуги), указанного в качестве верхнего края, по заданным фиксированным значениям параметров (**Ширина откоса**, **Высота откоса**, **Угол наклона** и **Шаг**); • **Из объекта** – в поле чертежа должна быть выбрана пара линейных объектов (полилиния, окружность, отрезок, дуга), которые будут определять нижний и верхний край откоса. • **Из поверхности** – откос будет создан от указанной 3D-полилинии до триангуляционной поверхности (TIN). Верхний и нижний края откоса могут быть замкнутыми линиями.
Ширина откоса	Постоянная ширина откоса, отмеряемая от края, заданного линейным объектом чертежа.
Высота откоса	Высота откоса, отмеряемая от края, заданного линейным объектом чертежа.
Угол наклона	Угол наклона края откоса относительно вертикальной оси. Может быть указан в пределах от 0 до 90 градусов. Угол наклона определяет размер и положение нижнего края откоса. Если осуществляется построение откоса к поверхности, то нижний край откоса также должен находиться в пределах границ TIN.  

Шаг	Шаг линий откоса.  
Слой откоса	Слой, на который должен быть помещен откос.

Запросы команды:

Применить параметры? <Да> или [Да/Нет/сохрпоУмолч]:	Да – построение откоса будет произведено с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Построение будет выполнено с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды. сохрпоУмолч – сброс настроек, которые были изменены и приведение их к значению по умолчанию.
Выберите полилинию/отрезок/окружность/дугу или [?]:	Выбрать линейный объект для задания края откоса: полилинию, окружность, отрезок или дугу. Полилиния может быть замкнутой.
Укажите первую полилинию/отрезок/окружность/дугу или [?]:	Выбрать линейный объект для задания первого края откоса: полилинию, окружность, отрезок или дугу. Полилиния может быть замкнутой.
Укажите вторую полилинию/отрезок/окружность/дугу или [?]:	Выбрать линейный объект того же типа, что и первый, для задания второго края откоса.

Установите высоту второго ребра:	Если оба объекта находятся на одной высоте относительно плоскости XY, понадобится указать высоту второго ребра откоса.
Выберите 3D-полилинию:	Указать 3D-полилинию, для задания верхнего края откоса. Полилиния не должна выходить за пределы границ TIN в плоскости XY и лежать выше триангуляционной поверхности. 3D-полилиния может быть замкнутой.
Укажите направление откоса:	Указать направление скоса края откоса относительно вертикальной линии, т.е. направления в котором будет откладываться **Угол наклона** откоса.



Укажите точки низа откоса или [Отменить/Замкнуть]:	Указать вершины нижнего края откоса. Отменить – отменить ввод последней указанной вершины. Замкнуть – замкнуть линию нижнего края откоса.
Выберите полилинию низа откоса или [?]:	Указать полилинию на экране для построения нижнего края откоса на ее основе.

Подобие 3D-полилинии

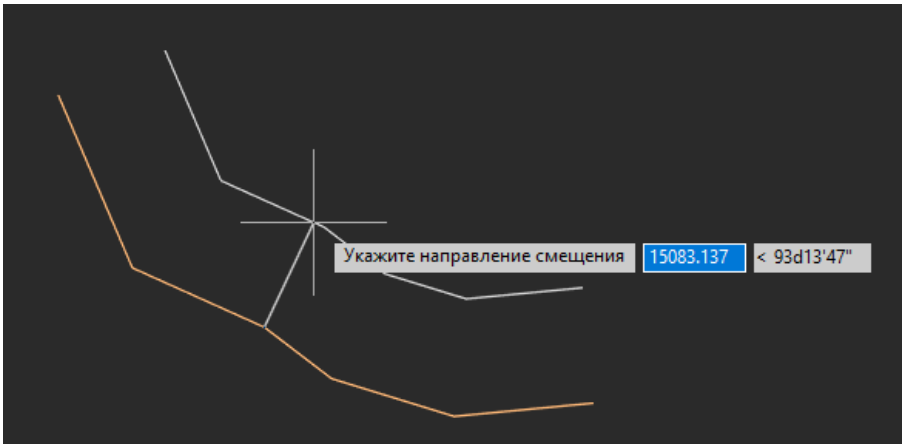
Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Подобие 3D-полилинии**

Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > **Подобие 3D-полилинии**

Панель: **Утилиты Топоплана** > **Подобие 3D-полилинии**

Командная строка: **3DPOLYOFFSET**

Команда строит для выбранной 3D-полилинии подобную, на заданном расстоянием от исходной, со смещением в плоскости XY текущей ПСК.



Запросы команды:

`Выберите режим [Удалить/Сохранить]:`	Задать расстояние вводом значения с клавиатуры или указанием на экране.
`Выберите 3D-полилинию:`	Выбрать 3D-полилинию, для которой требуется построить подобную.
`Укажите направление смещения:`	Указать направление смещения и примерное расстояние смещения.
`Смещение:`	Ввести точное расстояние смещения

Построение профильной линии

Лента: **Топоплан – Утилиты** > **Построение профильной линии**

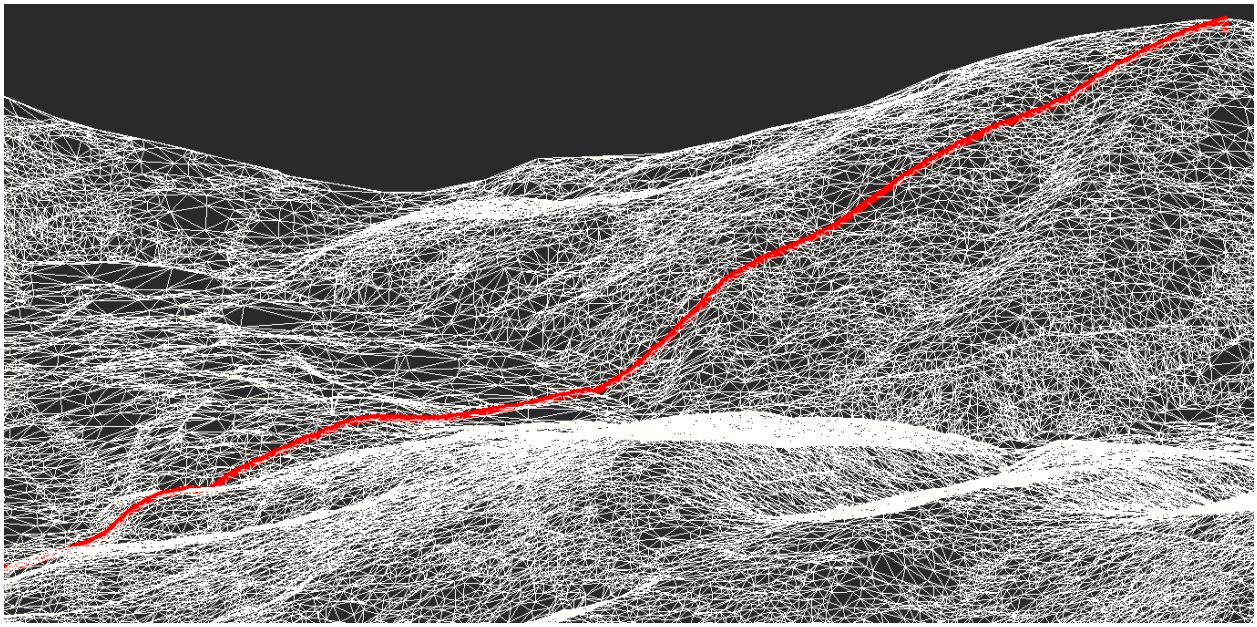
Меню: **Топоплан – Утилиты** > **Построение профильной линии**

Панель: **Утилиты Топоплана** > **Построение профильной линии**

Командная строка: **NG_PROFILE_LINE**

Команда **Построение профильной линии** позволяет создать объект типа **3D-Полилиния**, лежащий на сети и точно повторяющий рельеф ее поверхности в указанном месте. Для создания объекта необходимо иметь построенную триангуляционную сеть.

Профильная линия задается указанием нескольких узлов, с возможностью автоматического замыкания ее концов или продления их до краев сети. Профильные линии можно использовать для размещения отметок поверхности вдоль трасс, составления отчётов и т.д.



Поиск ключевых линий по поверхности

Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Поиск ключевых линий по поверхности**

Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > **Поиск ключевых линий по поверхности**

Панель: **Утилиты Топоплана** > **Поиск ключевых линий по поверхности**

Командная строка: **NG_KEY_LINES**

Команда ищет ключевые линии, такие как тальвеги, бровки и т.п. по поверхности.

Параметры:

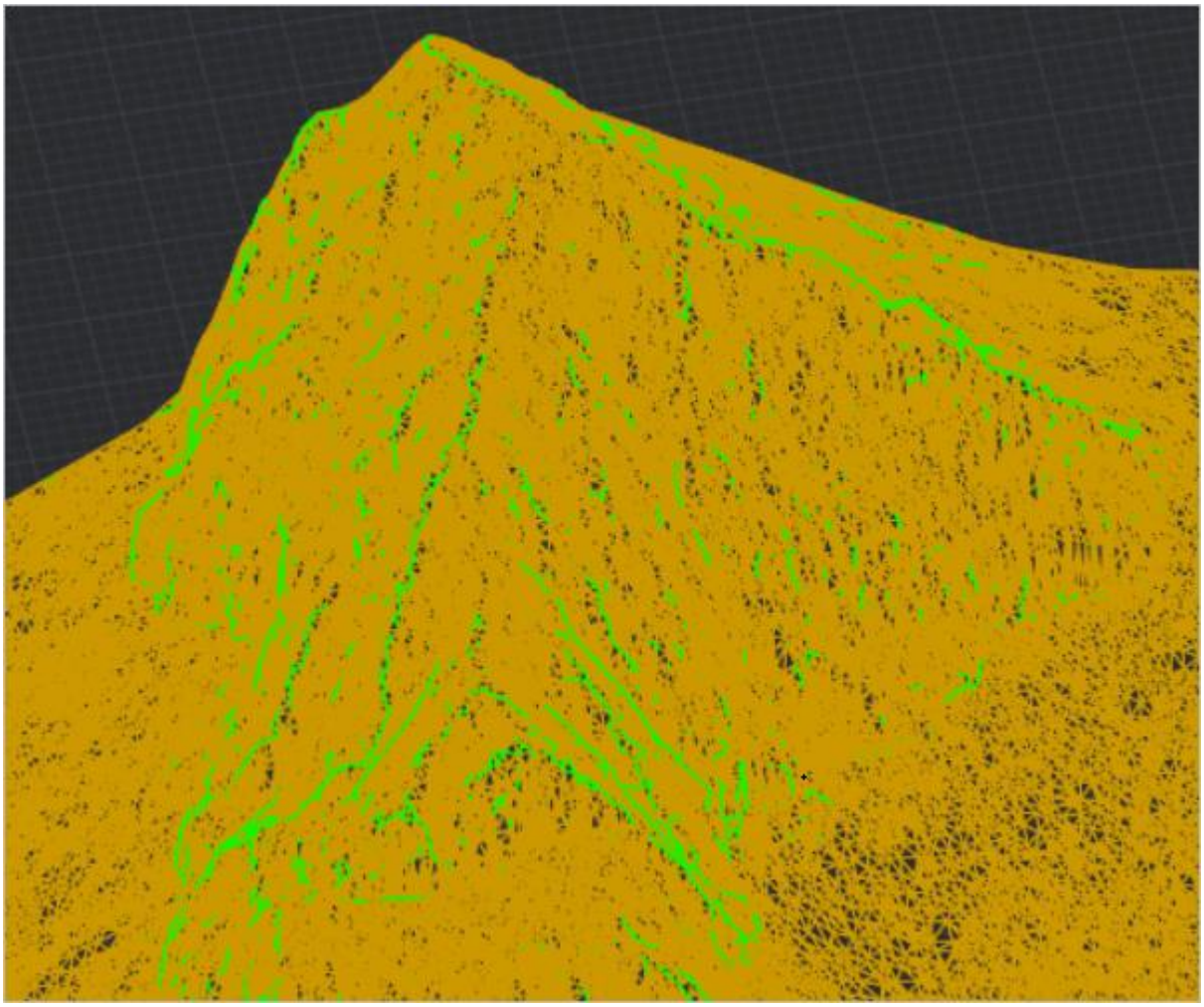
В первую очередь следует настроить два параметра: **Разрешение** и **Расстояние изоляции**. Остальные на первое время можно оставить в значениях по умолчанию, так как они не зависят от единиц чертежа.

Разрешение

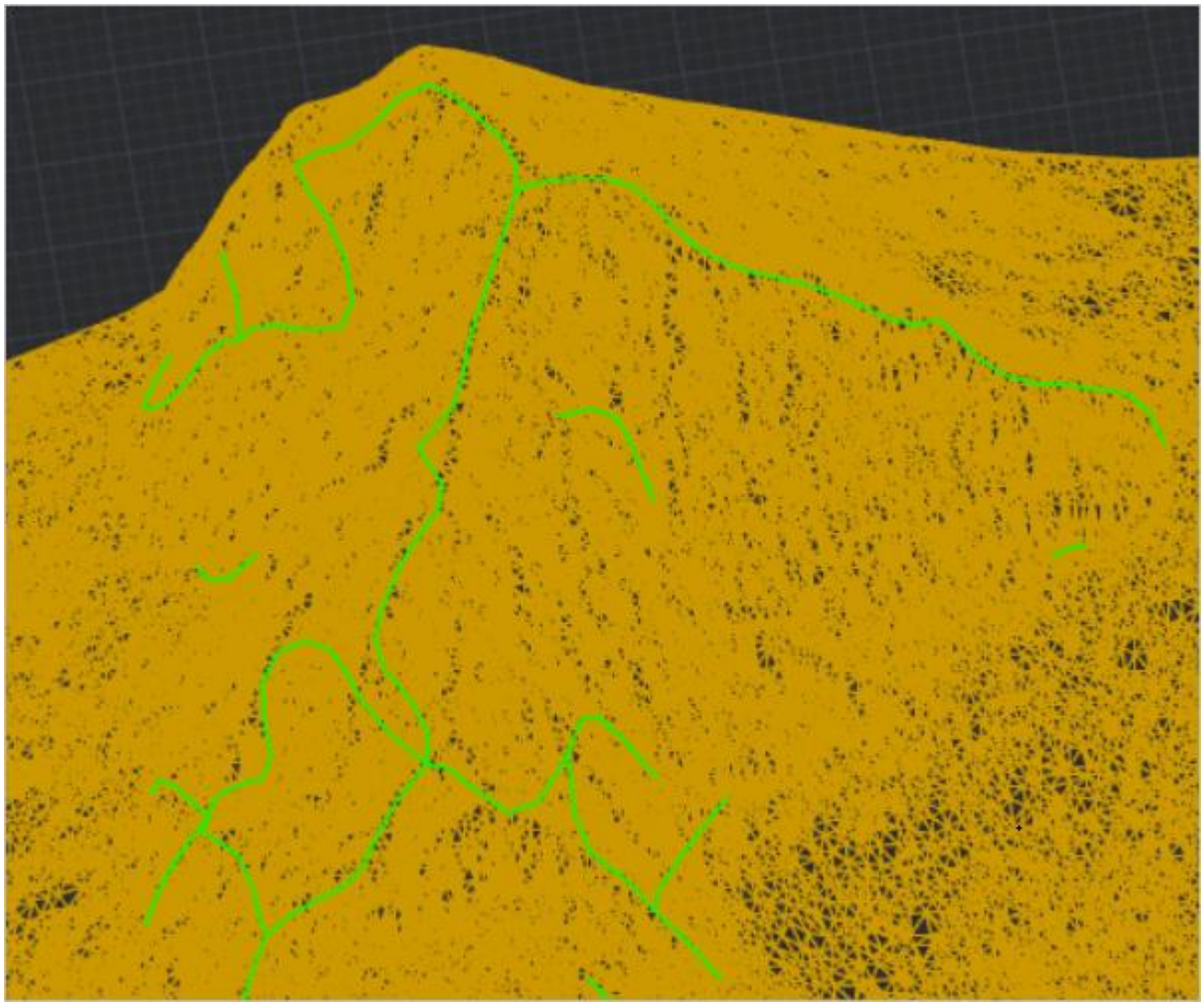
Основной параметр. Определяет детализацию, например, насколько большим будет радиус окрестности точки для определения, есть ли в ней перегиб. Также определяет шаг между точками полученных полилиний.

Параметр измеряется в единицах чертежа. Обычно оптимальное значение составляет 4-5 метра.

При слишком маленьком значении параметра **Разрешение** (высоком разрешении), будут обнаруживаться малейшие перегибы рельефа, а вот плавные перегибы, более важные с точки зрения ключевых линий рельефа, могут быть не обнаружены. Так, если создается очень много разрозненных мелких линий, скорее всего значение параметра **Разрешение** слишком мало.



При слишком большом значении параметра получается обратная картина: линий мало и они очень неточные. Если при этом параметр **Расстояние изоляции**, отвечающий за целостность линий, выставить раза в два больше значения параметра **Разрешение**, то линий будет еще меньше и они развалятся, а если выставить значительно больше – линии будут слипаться там, где не нужно. На примере ниже показана именно такая ситуация: слишком большое значение параметра **Разрешение** с большим значением параметра **Расстояние изоляции**.



Расстояние изоляции

Значение этого параметра также задается в единицах чертежа. Параметр **Расстояние изоляции** тесно связан с параметром Разрешение. Он влияет на то, как линии отделяются одна от другой. При слишком больших значениях линии будут слипаться, при слишком низких – разваливаться на куски. Значение параметра **Расстояние изоляции** должно быть больше значения параметра Разрешение, в противном случае ничего обнаружено не будет. Оптимальное значение в три-пять раз больше, чем Разрешение.

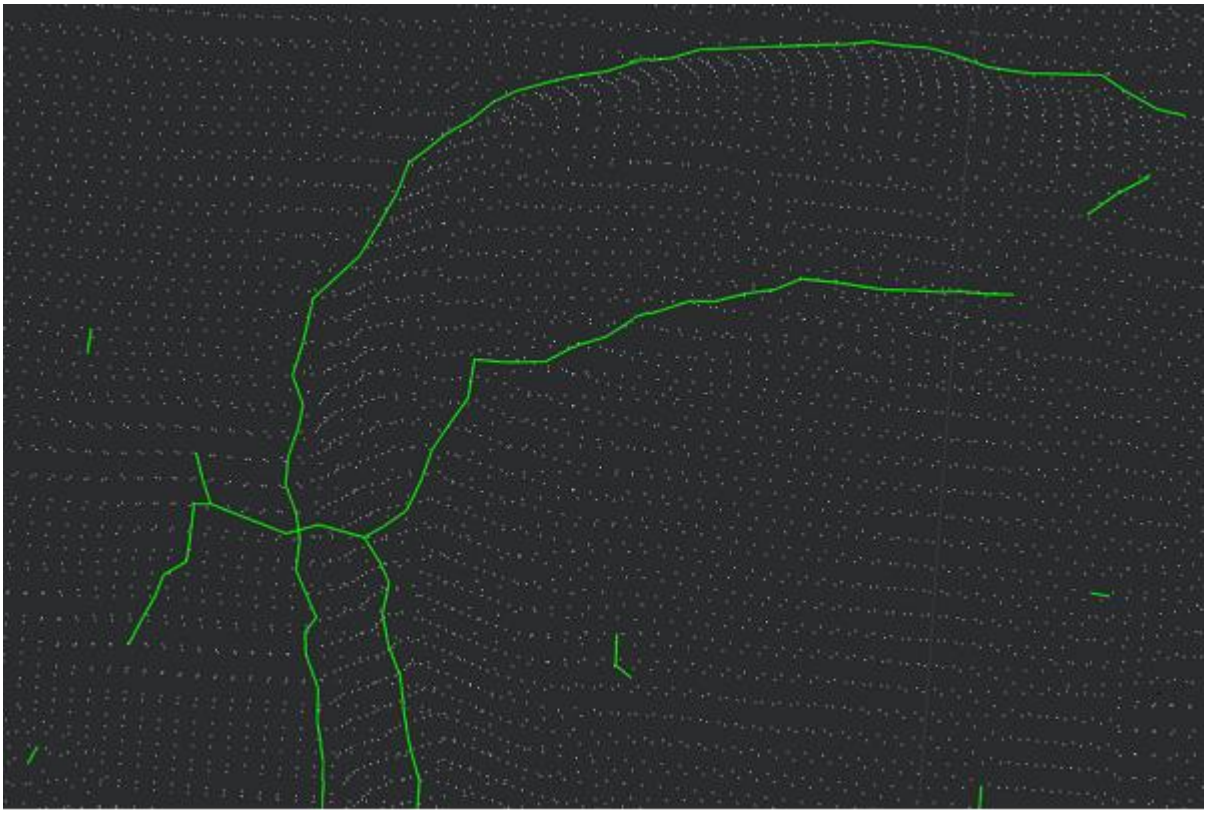
Процент ключевых точек

Параметр определяет, насколько острые углы считаются перегибами. Следует увеличить значение параметра, если нужно распознать больше перегибов, и уменьшить для уменьшения их количества и учета только самых острых углов. Этот параметр также связан с параметром Разрешение, поскольку перегиб считается в сфере радиуса, определяемого разрешением. Значения параметра изменяются в пределах от 0 до 1. Как правило, оптимальное значение составляет 0.075.

Полоса пропускания сглаживания и Итерации сглаживания

Полоса пропускания сглаживания и **Итерации сглаживания** – это параметры сглаживания линий. Их имеет смысл менять только если линии кажутся зигзагообразными и их следует сгладить еще больше. В этом случае можно попробовать увеличить число итераций. В большинстве случаев менять значения параметров не требуется. Значения параметра **Полоса пропускания сглаживания** задаются в пределах от 0 до 2, меньшие значения соответствуют большему сглаживанию.

На примере ниже показаны линии, полученные только при одной итерации. Они практически без сглаживания, видно, что идут немного зигзагом.



Проекция

По умолчанию найденные результирующие линии не лежат на поверхности сети. Для их вертикального проецирования на рельеф можно установить параметр **Проекция** в значение **Вертикальный**.

Проецирование линии на сеть

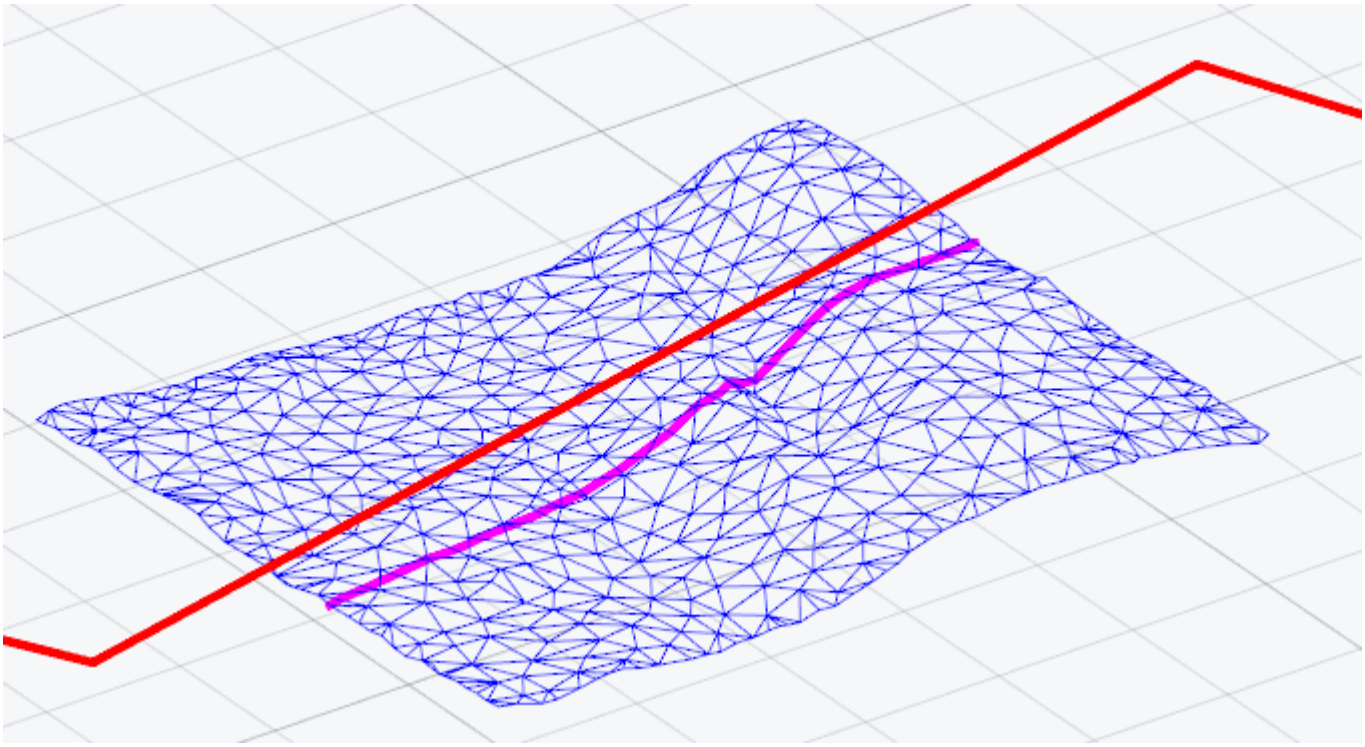
Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Проецирование линии на сеть**

Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > **Проецирование линии на сеть**

Панель: **Утилиты Топоплана** > **Проецирование линии на сеть**

Командная строка: **NG_TO_PROFILE_LINE**

Команда предназначена для проецирования существующих элементов плана на поверхность.



Запросы команды:

Проецировать профиль на или [Мск/Пск/ВЭкран]:	Определяет, каким образом будет проецироваться на сеть полилиния: МСК – на плоскость XY мировой системы координат. ПСК – на плоскость XY пользовательской системы координат (если она есть в чертеже). ВЭкран – на плоскость видового экрана.
Выберите полилинию для построения профильной линии или [?]:	Выбрать линии, полилинии или 3D-полилинии для проецирования на сеть.

Исправление нулевых отметок

Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > Исправление нулевых отметок

Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > Исправление нулевых отметок

Панель: **Утилиты Топоплана** > Исправление нулевых отметок

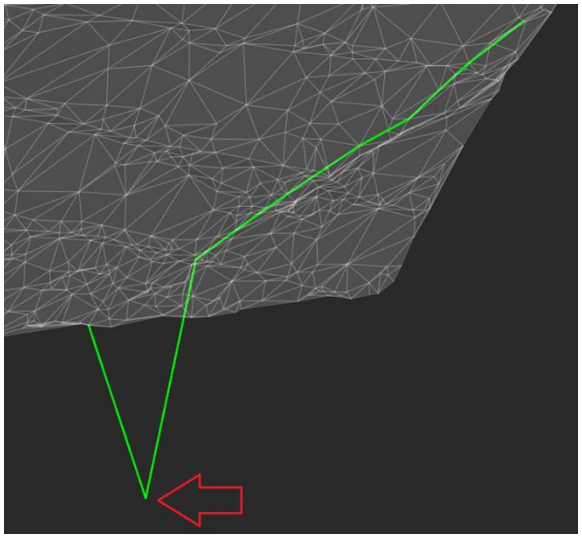
Командная строка: **NG_ADJUST_ZERO_ELEVATIONS**

Команда изменяет отметки (координату Z) у 3D-полилинии, выравнивая их в диапазоне от одной до другой достоверной отметки методом линейной интерполяции.

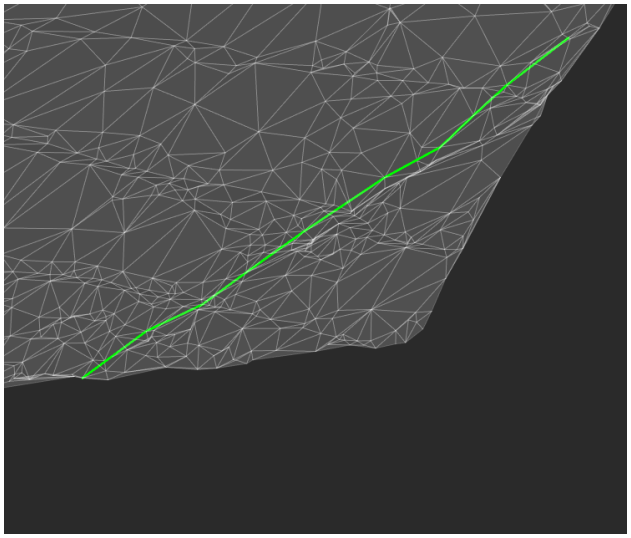
При запуске команды указать 3D-полилинию в чертеже и нажать ***ENTER***. Узлы, координаты Z которых имели значения 0, будут исправлены.

ПРИМЕЧАНИЕ Нулевые значения координат Z крайних точек 3D-полилиний будут исправлены на ненулевые значения координат Z соседних точек.

Узел 3D-полилинии, требующий исправления



3D-полилиния после исправления отметки



Проецирование объектов на поверхность

Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Проецирование объектов на поверхность**

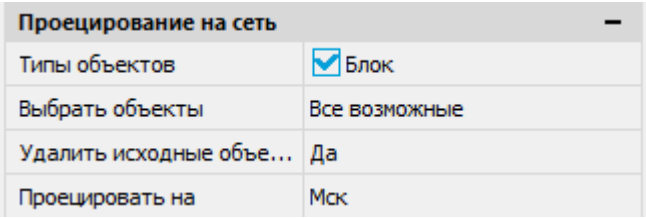
Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > **Проецирование объектов на поверхность**

Панель: **Утилиты Топоплана** > **Проецирование объектов на поверхность**

Командная строка: **NG_MESH_PROJECT_OBJECTS**

Команда проецирует объекты - блоки, точки, геоточки, тексты, Мтексты - на поверхность. Отметка (координата Z) перечисленных объектов меняется на отметку поверхности. После запуска команды необходимо указать объект Сеть в чертеже.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.



Типы объектов	Типы объектов, которые будут проецированы (Блоки, Точки, Геоточки, Текст, Мтекст).
Выбрать объекты	Область выбора объектов (Все возможные, На экране).
Удалить исходные объекты	Указание, удалять ли исходные объекты или нет.
Проецировать на	Определяет, каким образом объект будет проецироваться на сеть.

Управление атрибутами отметок блоков

Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Управление атрибутами отметок блоков**

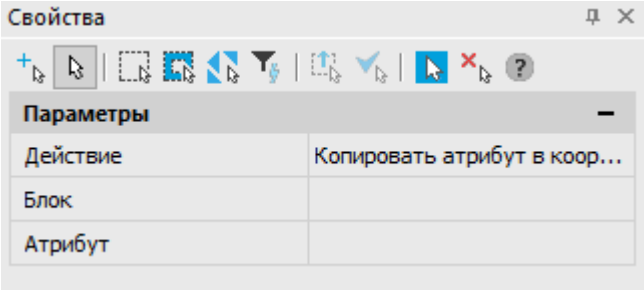
Меню: **Топоплан – Утилиты >** **Управление атрибутами отметок блоков**

Панель: **Утилиты Топоплана >** **Управление атрибутами отметок блоков**

Командная строка: **NG_H_TO_ATTRIBUTE**

Команда копирует значение координаты Z блока в его атрибут и наоборот, а также, меняет местами значения координаты Z и атрибута.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.



Действие	**Копировать атрибут в координату Z** – заполнение значением выбранного атрибута блока значения отметки Z (только в том случае, если атрибут имеет числовое значение). **Копировать координату Z в атрибут** – заполнение выбранного атрибута блока значением отметки Z. **Поменять местами атрибут и координату Z** – выбирается в том случае, когда следует поменять местами значение атрибута и значение отметки Z.
Блок	Выбор блока.
Атрибут	Выбор атрибута.

Конвертация точек

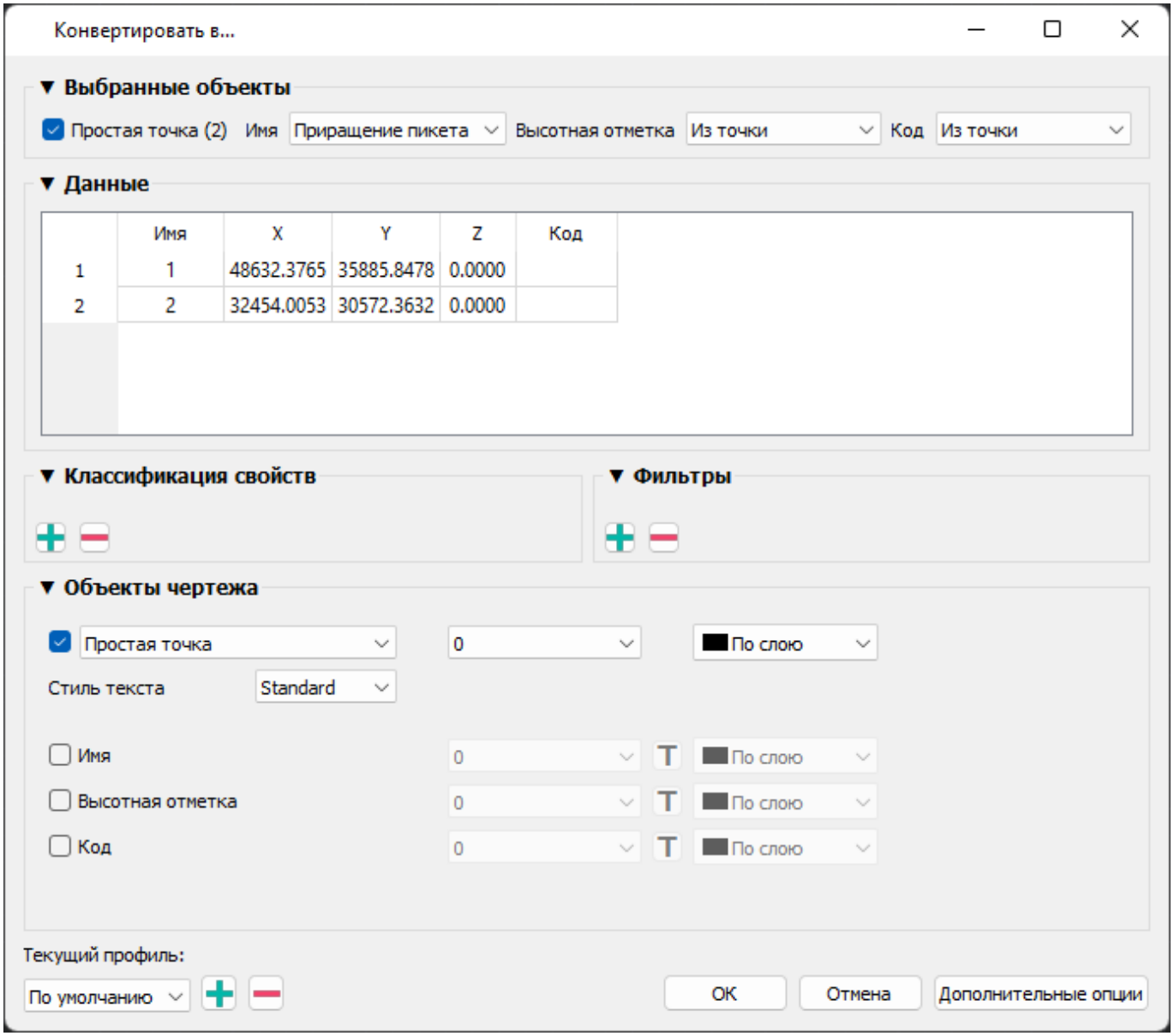
Лента: **Топоплан – Утилиты** > **Конвертация точек**

Меню: **Топоплан – Утилиты** > **Конвертация точек**

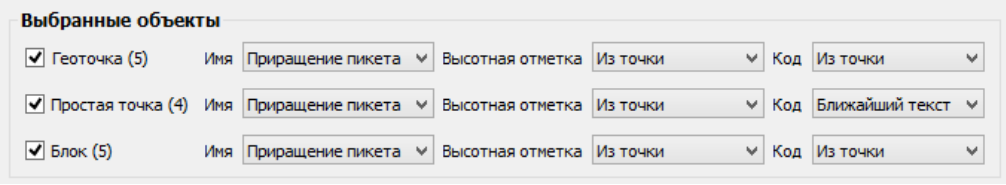
Панель: **Утилиты топоплана** > **Конвертация точек**

Командная строка: **NG_CONVERT_POINTS**

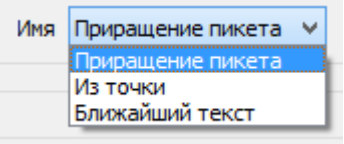
Команда выполняет конвертацию точечных объектов: точек в геоточки и блоки, блоков в точки и геоточки, геоточек в точки и блоки.



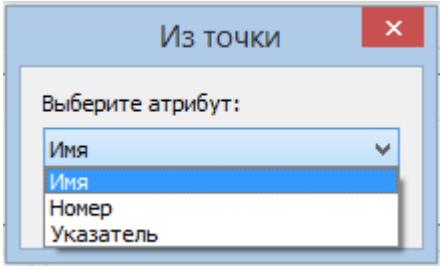
Параметры:

Выбранные объекты	В разделе определяется какие типы выбранных в чертеже точечных объектов следует конвертировать в другой тип и откуда брать значения для подписей меток.  Конвертировать геоданные можно одновременно из всех или выборочно из следующих типов точечных объектов: • Обычных объектов типа **Точка** с подписями метки в виде обычных текстовых объектов; • Вставок **Блоков** с однострочными атрибутами в качестве подписей метки (например, условных знаков, вставленных в чертеж в виде блоков с панели **Условные знаки**); • Объектов типа **Геоточка** с меткой.

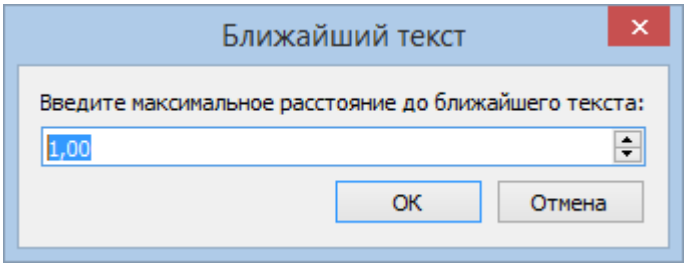
Значения для подписей могут быть взяты из приращения пикета, атрибутов самой точки или из текстового объекта, ближайшего к точке:

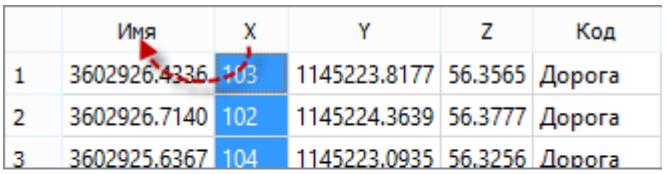
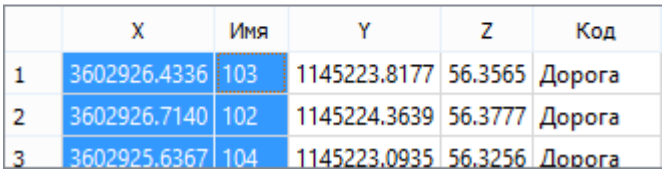
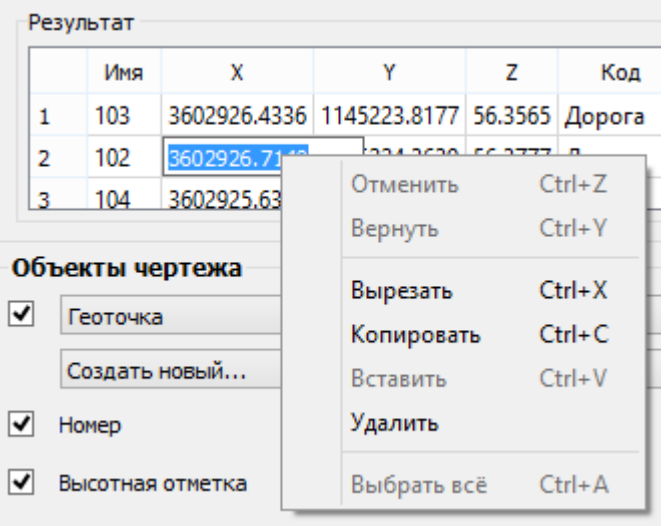


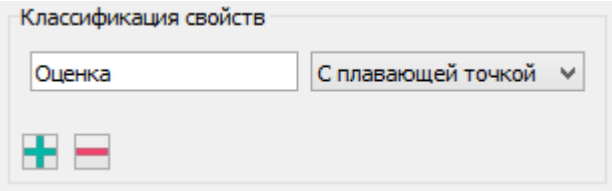
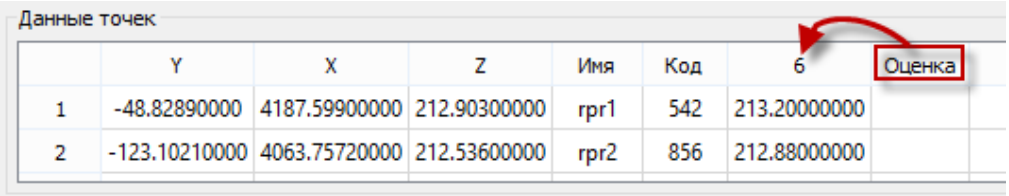
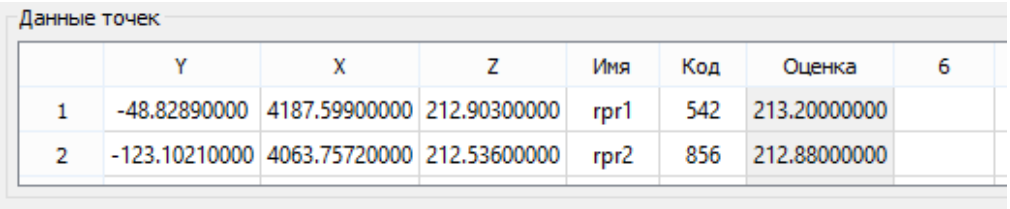
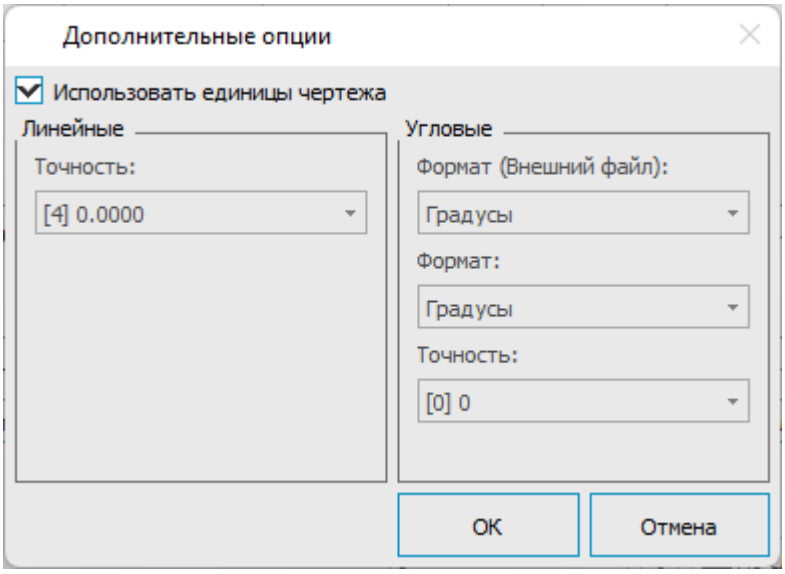
В случае выбора **Из точки**, потребуется уточнить из какого именно атрибута точки следует взять информацию. В списке будут представлены существующие атрибуты геоточки или блока:

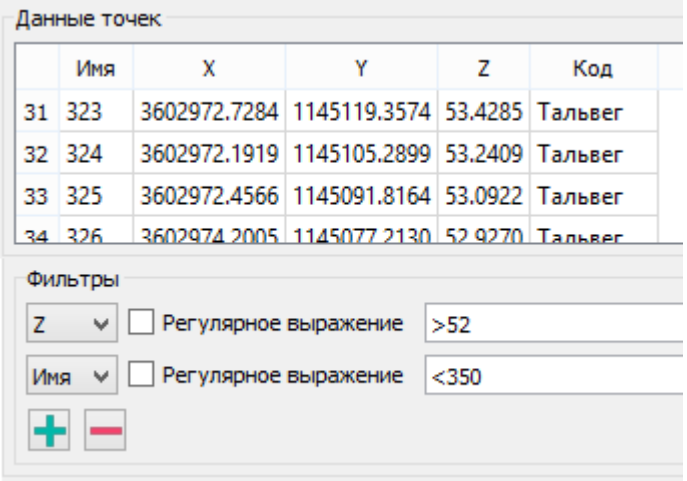
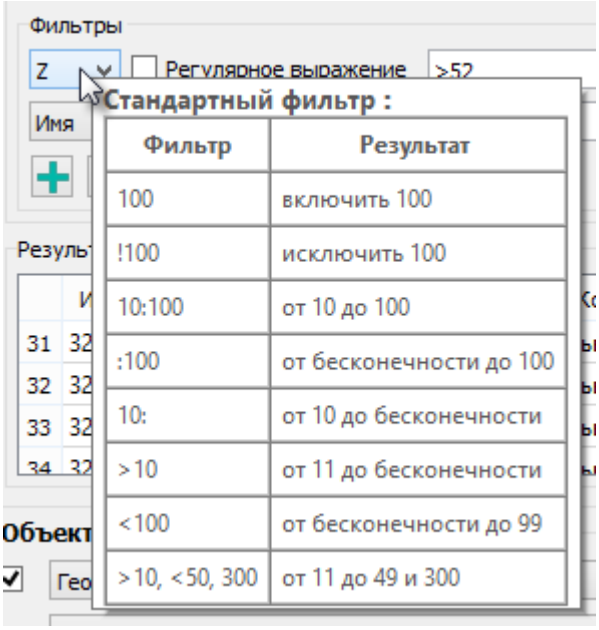


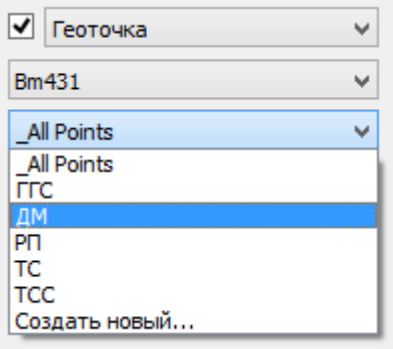
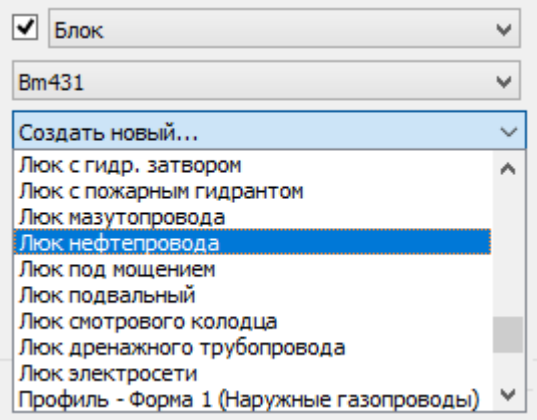
При выборе **Ближайший текст** потребуется указать максимальное расстояние от точки до текстового объекта, на котором этот текст еще будет считаться подписью данной точки:

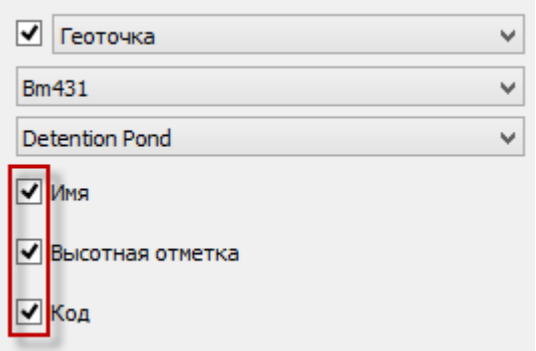
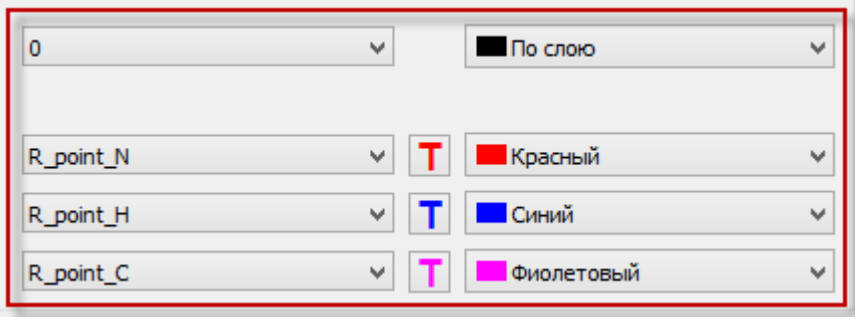
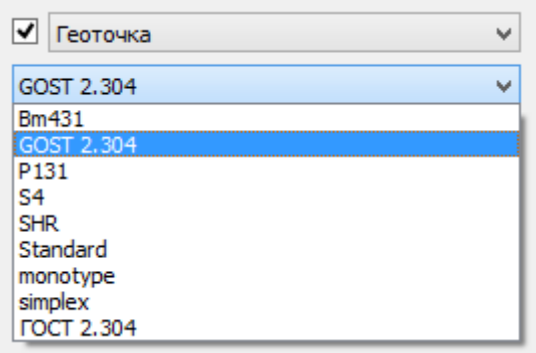
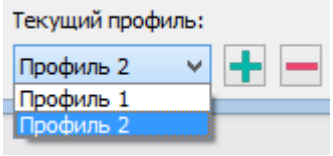


Данные точек	В таблице осуществляется типизация и редактирование данных, полученных из точечных объектов: координаты точки по X, по Y и по Z, номера, описания точек. Заголовок столбца отображает тип данных. В случае неправильной первоначальной типизации данных, можно перетащить один заголовок на другой, тем самым взаимно поменяв их.   Можно удалять выбранные ячейки, строки или столбцы. Поддерживается множественный выбор с использованием ***SHIFT*** и ***CTRL***. Выбор строк или столбцов производится щелчком по заголовку. Перед ручным удалением данных рекомендуется отсеять их с помощью фильтров. Также можно редактировать данные после двойного щелчка на ячейке. 

Классификация свойств	Можно добавлять точкам пользовательские свойства кнопкой . Следует указать тип (целое, с плавающей точкой или текстовое) и имя.  В таблице **Данные точек** появится новый пустой столбец с именем пользовательского параметра. Перетащите заголовок данного столбца на заголовок того столбца, которому он должен соответствовать.  Данные точек Оценка  Данные точек
Дополнительные опции	Кнопка **Дополнительные опции** открывает окно, в котором можно изменить настройки единиц (UNITS) с которыми следует импортировать геоточки. По умолчанию используются текущие единицы чертежа. . 

Фильтры	Исключать данные из конверсии можно не только вручную, удалением ячеек из таблицы **Данные точек**, но и установкой фильтров. Например, можно исключить из конверсии все точки с высотами ниже 52 (столбец **Z**) и номером больше 350 (столбец **Имя**).  После добавления фильтра кнопкой , в выпадающем списке следует выбрать столбец, по которому будет производится фильтрация всех конвертируемых данных. Затем задать значение, которому должны удовлетворять данные столбца. Остальные строки будут исключены из конверсии. При наведении курсора на фильтр отображается подсказка с примерами значений.  Задавать фильтры рекомендуется только после правильной типизации данных в разделе **Данные точек**.

Объекты чертежа	В разделе определяется в какой тип объектов следует конвертировать полученные данные точек чертежа. А также из каких подписей будет состоять метка точки, и какое будет у них оформление. Импортировать геоданные можно в виде: • Обычных объектов типа **Точка** с подписями в виде текстовых объектов; • **Блоков** (подобно блокам панели **Условные знаки**); • Объектов типа **Геоточка** с меткой. В случае конверсии данных в объект **Геоточка**, следует указать для них группу ниже, в выпадающем списке групп.  В списке приведены только существующие в текущем чертеже группы геоточек. Для создания новой группы следует выбрать вариант **Создать новый** и ввести имя новой группы. Если был выбран **Блок**, то точки будут представлены в виде вставок блоков с однострочными атрибутами для отображения подписей метки. Для этого в чертеже будет создан новый блок. Условное обозначение для маркера точки будет взято из блока в выпадающем списке ниже.  В списке блоков доступны только те блоки, которые уже существуют в текущем чертеже. Чтобы стали доступны блоки панели **Условные знаки**, следует вставить в чертеж хотя бы один условный знак. Блоки будут вставлены с масштабом, учитывающим значения текущего топографического масштаба. Если вместо выбора существующего блока в списке был выбран вариант **Создать новый**, то после начала конверсии, откроется редактор блоков для создания блока маркера (условного знака) точки. По умолчанию это окружность. В редакторе блоков следует отредактировать маркер, сохранить блок и выйти из редактора для завершения конверсии.

	Можно указать какие подписи будут отображаться в метке геоточки на чертеже: имя (номер геоточки), высотная отметка (Z-координата) и код (описание точки).  Для размещения точек и подписей можно назначить отдельные слои и цвет.  Подписям можно назначить шрифт. 
Текущий профиль	Позволяет сохранить все сделанные в диалоге настройки в профиль для последующего применения. 

Создание точек засечками

Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Создание точек засечками**

Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > **Создание точек засечками**

Панель: **Утилиты топоплана** > **Создание точек засечками**

Командная строка: **NG_CREATE_POINT_BY_RESECTION**

Создание точки в месте, рассчитанном по углам, измеренным между известными точками (3 или 4 точки). Точки необходимо указывать по часовой стрелке.

Создание точки по 3 точкам -

- Укажите первую точку.
- Укажите вторую точку.
- Укажите третью точку.
- Задайте угол между первой и второй точками.
- Задайте угол между первой и третьей точками.

Создание точки по 4 точкам –

- Введите СКО (средняя квадратическая ошибка) углов в угловых секундах.
- Укажите первую точку.
- Укажите вторую точку.
- Укажите третью точку.
- Укажите четвертую точку.
- Задайте угол между первой и второй точками.
- Задайте угол между первой и третьей точками.
- Задайте угол между первой и четвертой точками.

Подпись координатного перекрестья

Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Подпись координатного перекрестья**

Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > **Подпись координатного перекрестья**

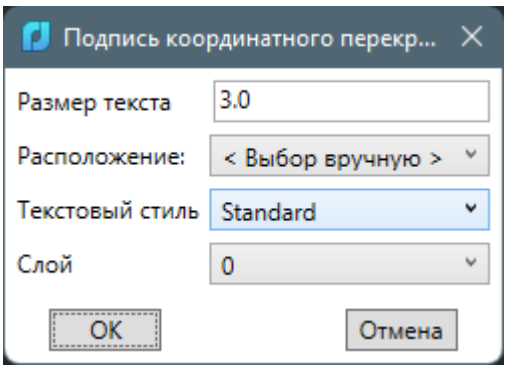
Панель: **Утилиты топоплана** > **Подпись координатного перекрестья**

Командная строка: **COORD**

Команда добавляет подпись оси X и Y для блока координатного перекрестья

Для добавления подписи:

1. Запустить команду. Настроить параметры текста.



Параметр **Расположение** позволяет указать в чертеже направление для расположения подписи.

2. В ответ на запрос в командной строке

   `Укажите блок:`

   Выбрать блок для подписи.

3. Далее на запрос

   `Выбери квадрант:`

   Указать направление для расположения подписи.

Расстановка стрелок и опор для ЛЭП и линий связи

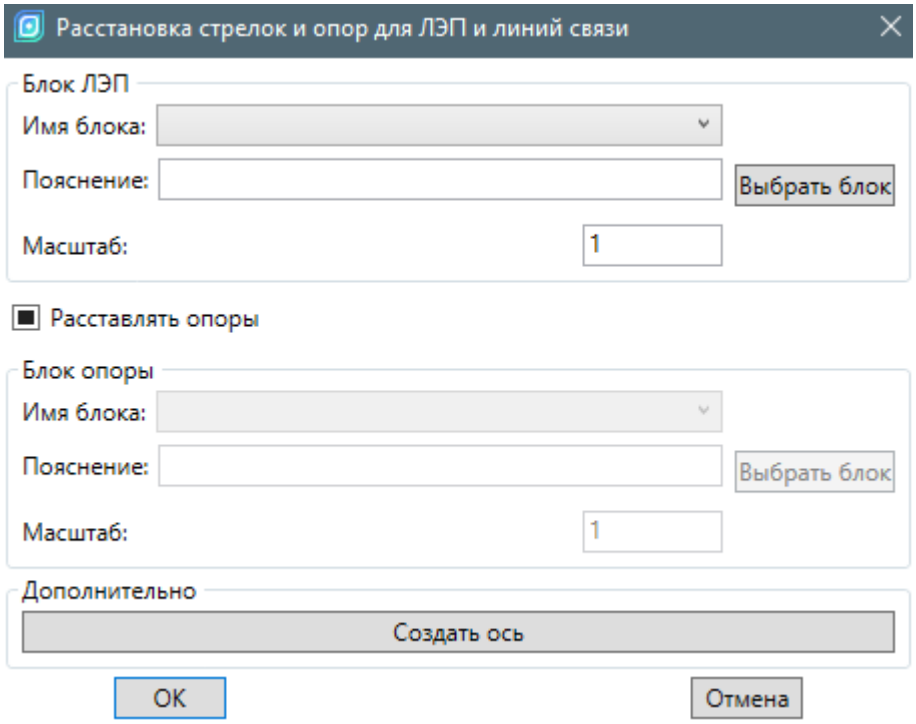
Лента: **Топоплан – Утилиты** > **Расстановка стрелок и опор для ЛЭП и линий связи**

Меню: **Топоплан – Утилиты** > **Расстановка стрелок и опор для ЛЭП и линий связи**

Панель: **Утилиты топоплана** > **Расстановка стрелок и опор для ЛЭП и линий связи**

Командная строка: **L2P**

Команда **Расстановка стрелок и опор для ЛЭП и линий связи** расставляет блоки вдоль указанной линии.



Имя блока	Выбор блока.
Пояснение	Поле Пояснение будет доступно в следующей версии.
Масштаб	Масштаб для блоков задаётся вручную: - 2 для масштаба 1:500, 1 для масштаба 1:1000, 0.5 для масштаба 1:2000, 0.2 для масштаба 1:5000.
Создать ось	Задание оси для расстановки.

Разворот блоков и текстов вдоль полилиний

Лента: **Топоплан – Утилиты** > **Разворот блоков и текстов вдоль полилиний**

Меню: **Топоплан – Утилиты** > **Разворот блоков и текстов вдоль полилиний**

Панель: **Утилиты топоплана** > **Разворот блоков и текстов вдоль полилиний**

Командная строка: **TALIGN**

Команда разворачивает указанный блок или текст/мтекст (можно выбрать несколько) вдоль указанной полилинии.

Для разворота объектов:

1. Запустить команду.
2. В ответ на запрос в командной строке

```
--- Выбор текстов Текст/МТекст/Блок ---
Выбор объектов
```

Выбрать объект для разворота.

3. Далее на запрос

```
--- Выбор Линии/Полилинии ---
Выбор объектов
```

Выбрать полилинию.

Поднятие объектов на заданную высоту

Лента: **Топоплан** – **Утилиты** > **Поднятие объектов на заданную высоту**

Меню: **Топоплан** – **Утилиты** > **Поднятие объектов на заданную высоту**

Панель: **Утилиты топоплана** > **Поднятие объектов на заданную высоту**

Командная строка: **ZZ**

Команда **Поднятие объектов на заданную высоту** меняет высоту (координату Z) у выбранного объекта. Без знака – объект поднимается на указанное значение, со знаком «-» – опускается на это значение.

Текстуры и расчёты

Наложение плоской текстуры

Лента: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Наложение плоской текстуры**

Меню: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Наложение плоской текстуры**

Панель: **Текстуры и расчёты >** **Наложение плоской текстуры**

Командная строка: **NG_ORTHO_TEXTURE**

С помощью этой команды можно создать текстурированную поверхность, если в чертеже есть облако точек с атрибутом **Цвет сканирования** (должно быть включено его отображение) и поверхность, созданная по этому облаку точек. Команда позволяет создать фотореалистичное изображение модели земли.

После запуска команды необходимо указать объект Сеть в чертеже.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Размер текстуры	Задаётся в пикселях.
Формат	Возможны форматы BMP, JPG, PNG, TIFF.
От земли	**Да** – цвет точек облака будет проецироваться на поверхность, как будто при взгляде «от земли». Если выбрано **Нет** – цвет будет проецироваться как при взгляде «сверху»

Запросы команды:

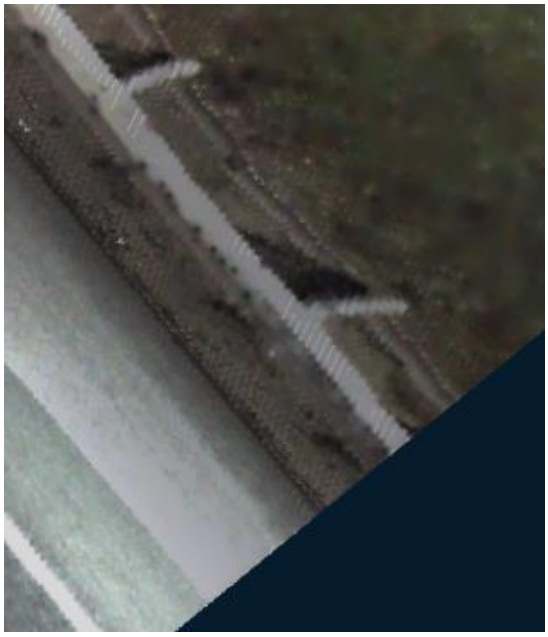
`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:`

Да – наложение текстуры будет произведено с текущими настройками.

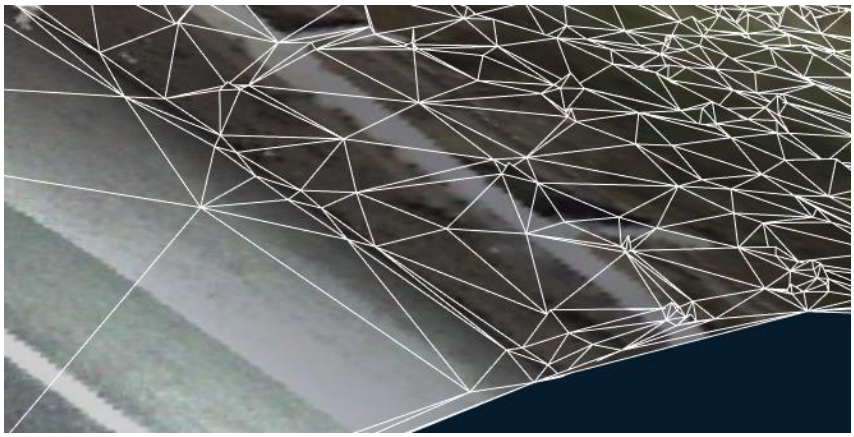
Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Наложение текстуры будет выполнено с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Сеть до наложения текстуры

Сеть после наложения текстуры



После удаления облака точек из чертежа поверхность сохраняет текстуру:



Наложение текстуры с растра

Лента: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Наложение текстуры с растра**

Меню: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Наложение текстуры с растра**

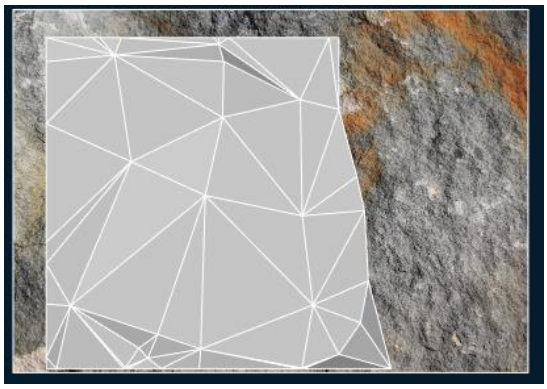
Панель: **Текстуры и расчёты >** **Наложение текстуры с растра**

Командная строка: **NG_ORTHO_IMAGE**

С помощью этой команды можно создать текстурированную поверхность. Текстура создаётся наложением любого растра, загруженного в чертёж, на сеть.

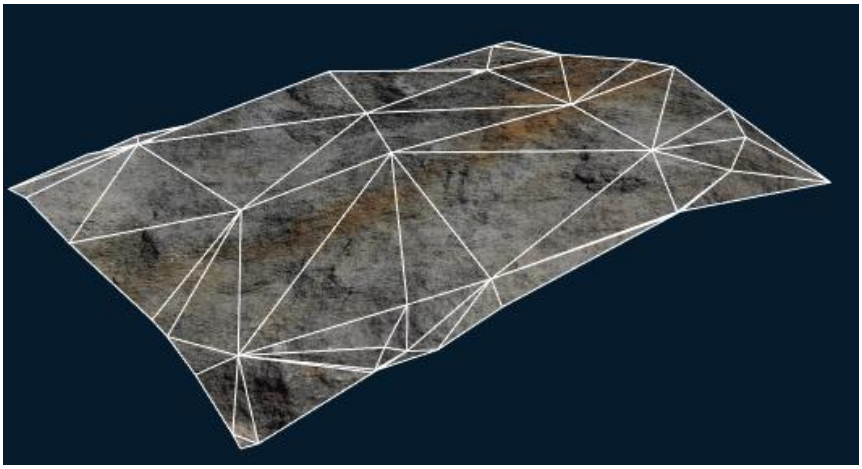
После запуска команды, в ответ на соответствующие запросы, необходимо последовательно выбрать в чертеже объект **Сеть** и **Растровое изображение**.

Сеть до наложения текстуры



Сеть после наложения текстуры

При удалении растра из чертежа текстура поверхности сохраняется:



Раскраска сети по высоте

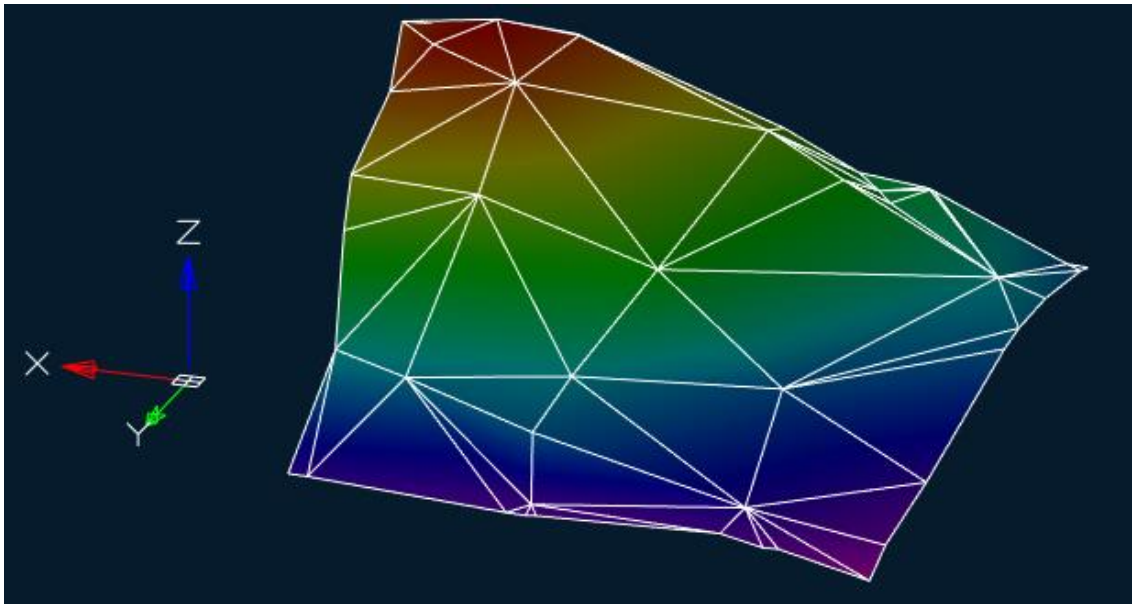
Лента: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Раскраска сети по высоте**

Меню: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Раскраска сети по высоте**

Панель: **Текстуры и расчёты >** **Раскраска сети по высоте**

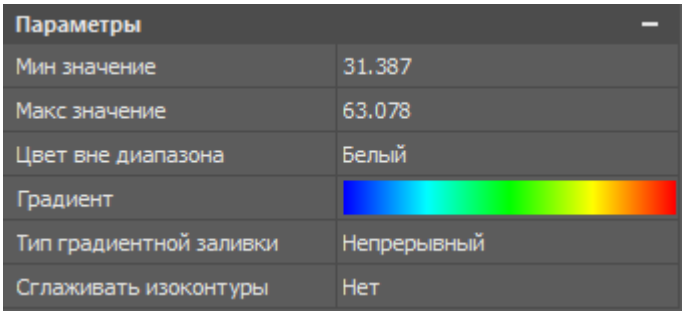
Командная строка: **NG_PAINT_ELEVATION**

С помощью этой команды можно создать текстурированную градиентной раскраской поверхность. Задаётся начальный (цвет минимума) и конечный (цвет максимума).



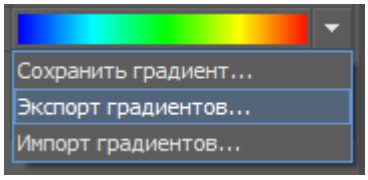
После запуска команды необходимо указать объект Сеть в чертеже.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

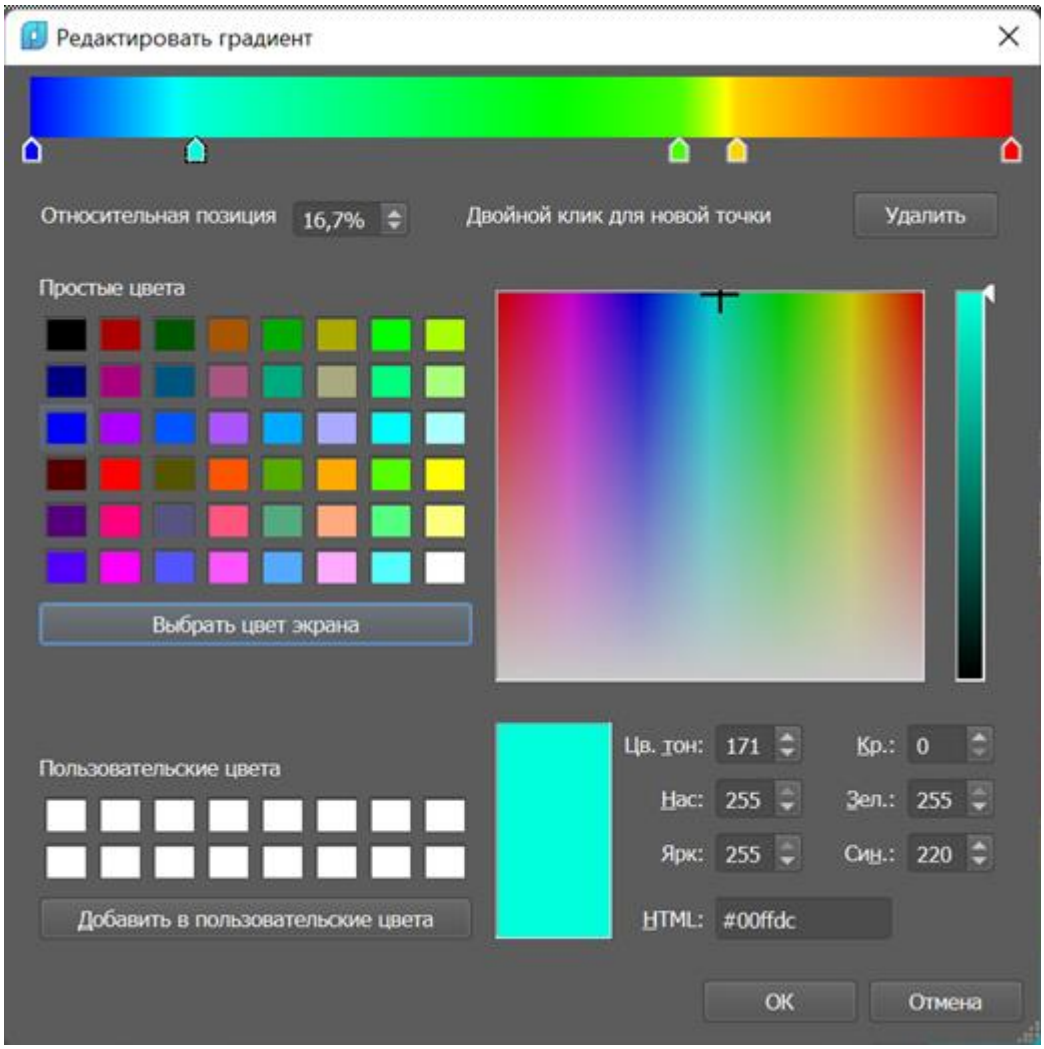


Параметры:

Мин значение	Минимальное значение по высоте, начиная с которого будет выполняться раскраска поверхности.
Макс значение	Максимальное значение по высоте, выше которого раскраска поверхности выполняться не будет.
Цвет вне диапазона	Цвет нераскрашенной по высоте поверхности, если минимальное и максимальное значения заданы отличными от минимальной и максимальной отметки поверхности. • **Черный.** • **Белый.** • **Граничный** – цвет будет соответствовать крайнему цвету установленного градиента.

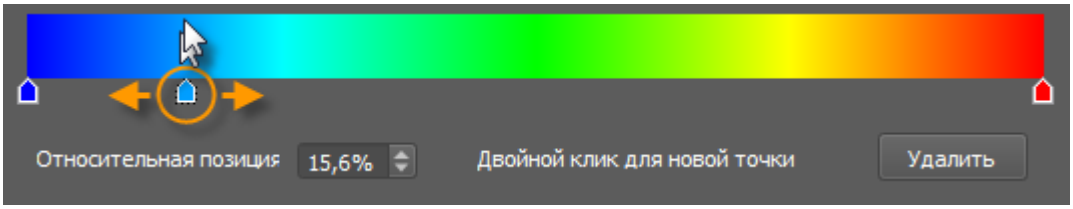
Градиент	Изображение градиента будущей поверхности. При однократном щелчке по градиенту открывается выпадающее меню:  • **Сохранить градиент** – сохранение градиента в текущем документе. • **Экспорт градиентов** – сохранение градиента в файл XML. • **Импорт градиентов** – импорт градиента из файла XML. При двойном щелчке на изображении градиента открывается редактор градиента, рассмотренный ниже.
Тип градиентной заливки	**Непрерывный** – поверхность будет раскрашена плавно переходящими один в другой цветами. **Дискретный** – каждый цвет будет настроен отдельно, границы между цветами отображаются чёткой линией. При выборе этого параметра появляется возможность указать количество цветовых интервалов и настроить каждый цвет отдельно.
Сглаживать изоконтуры	Возможность сглаживания границ градиента. Параметр зарезервирован на следующую версию

При двойном щелчке на изображении градиента открывается редактор градиента, в котором можно установить свои собственные цвета и расположение точек перехода цвета.



Изначально шкала градиента содержит только две крайние точки, для которых можно задать новый цвет, предварительно выбрав щелчком любую из них.

Задание новой точки перехода цвета производится двойным щелчком в нужной области градиента. В этом месте появится новая точка.



Можно:

- выбрать точку, щелкнув по ней (после создания точка выбирается автоматически). При этом в диалоге отображается ее точный цвет и положение;
- задать новый цвет точки, используя любой способ задания цвета в диалоге, в том числе выбрать цвет с экрана. При этом раскраска шкалы градиента изменится в соответствии с новым цветом точки;
- указать новое место точки на шкале градиента, передвинув ее вдоль шкалы или введя значение относительной позиции. При этом раскраска шкалы градиента изменится в соответствии с новым положением точки. Крайние точки шкалы градиента передвинуть нельзя;
- удалить точку кнопкой **Удалить**. Раскраска шкалы градиента изменится в соответствии с оставшимся количеством и расположением точек. Крайние точки шкалы градиента удалить нельзя.

Запросы команды:

`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:`	Да – раскраска сети будет произведена с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Раскраска сети будет выполнена с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды. СохрпоУмолч – сохранение параметров по умолчанию для этой команды.

Для отображения выполненной раскраски необходимо установить визуальный стиль **Реалистичный** или **Просвечивание**, или пользовательский стиль, в котором в параметрах граней включено отображение текстур.

Расчёт объёма между моделями

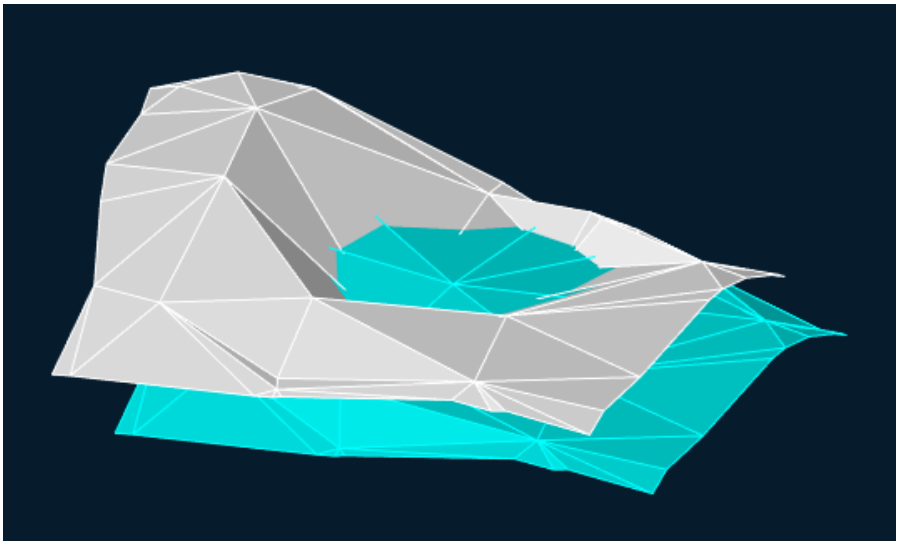
Лента: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Расчёт объёма между моделями**

Меню: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Расчёт объёма между моделями**

Панель: **Текстуры и расчёты >** **Расчёт объёма между моделями**

Командная строка: **NG_VOLUMES**

Команда позволяет рассчитать объём поверхностей: Общий, Различающийся и Балансовый. Подобные расчёты часто выполняют для определения объёмов земляных работ.



После запуска команды сначала указать поверхность, созданную по проектным данным, а затем фактическую поверхность (сеть или многогранную сеть).

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

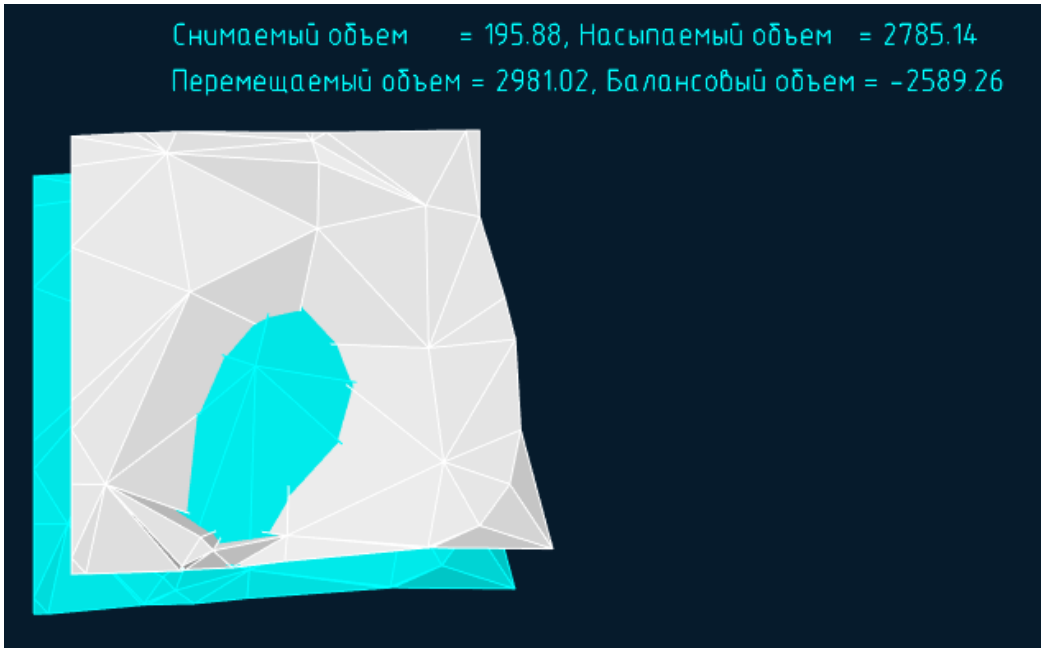
Параметры:

Тип расчёта	**Общий объём** – будет рассчитан суммарный объём двух поверхностей. **Различающийся объём** – будет рассчитан снимаемый и насыпаемый объём. **Балансовый объём** – разница насыпаемого и снимаемого объёма.
Создавать модели	**Да** – для каждого типа расчёта будет создана новая поверхность. Указать **Нет**, чтобы новые поверхности не создавались.
Создавать Мтекст в чертеже	**Да** – будет создана подпись со значением объёма. **Нет** – результат отобразится только в командной строке.

Для всех видов расчёта можно настроить цвета создаваемых моделей, если для параметра **Создавать модели** задано значение **Да**.

Запросы команды:

`Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:`	Да – расчет объема будет произведен с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Расчет объема будет выполнен с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.



Расчёт объёма поверхности

Лента: **Топоплан – Текстуры и расчёты >** **Расчёт объёма поверхности**

Меню: **Топоплан – Текстуры и расчёты >** **Расчёт объёма поверхности**

Панель: **Текстуры и расчёты >** **Расчёт объёма поверхности**

Командная строка: **NG_SURFACE_VOLUME**

Команда позволяет рассчитать объём поверхности, или участка поверхности.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Объём	**Общий объём** – будет рассчитан суммарный объём поверхности. **Различающийся объём** – будет рассчитан «снимаемый» и «насыпаемый» объём. **Балансовый объём** – разница «насыпаемого» и «снимаемого» объёма.
Указать контур	**Да** – после применения параметров команды нужно будет указать участок поверхности в чертеже. **Нет** – указание контура не потребуется, будет рассчитано значение объёма (объёмов) для всей поверхности.
Создавать Мтекст в чертеже	**Да** – будет создана подпись со значением объёма. **Нет** – результат отобразится только в командной строке.
Определять размер шрифта	**Относительно контура** – размер по сетке или контуру. **Фиксированный** – фиксированный размер. **На экране** – ручное указание размера.

Запросы команды:

Применить параметры? Да – расчет объема будет произведен с текущими

<Да> или [Да/Нет]:	настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Расчет объема будет выполнен с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.

Расчёт площади

Лента: **Топоплан – Текстуры и расчёты >** **Расчёт площади**

Меню: **Топоплан – Текстуры и расчёты >** **Расчёт площади**

Панель: **Текстуры и расчёты >** **Расчёт площади**

Командная строка: **NG_SQUARE**

Команда предназначена для определения площади участка поверхности. Объекты для расчёта – **Сеть** или **Многогранная сеть**.

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Запросы команды:

Применить параметры? <Да> или [Да/Нет]:	Да – расчет площади будет произведен с текущими настройками. Нет – если настройки были изменены, они не сохранятся. Расчет площади будет выполнен с настройками, которые отобразились сразу после запуска команды.
Укажите замкнутый контур	Указать участок поверхности в чертеже. Удобнее всего указывать контур в визуальных стилях с заливкой.

Для завершения нажмите ***ENTER***.

В командной строке отобразится результат. Будут подсчитаны: общая площадь, площадь в проекции на плоскость XY, площадь в проекции на плоскость XZ, площадь в проекции на YZ. Значения площадей выводятся в единицах чертежа.

Разность поверхностей

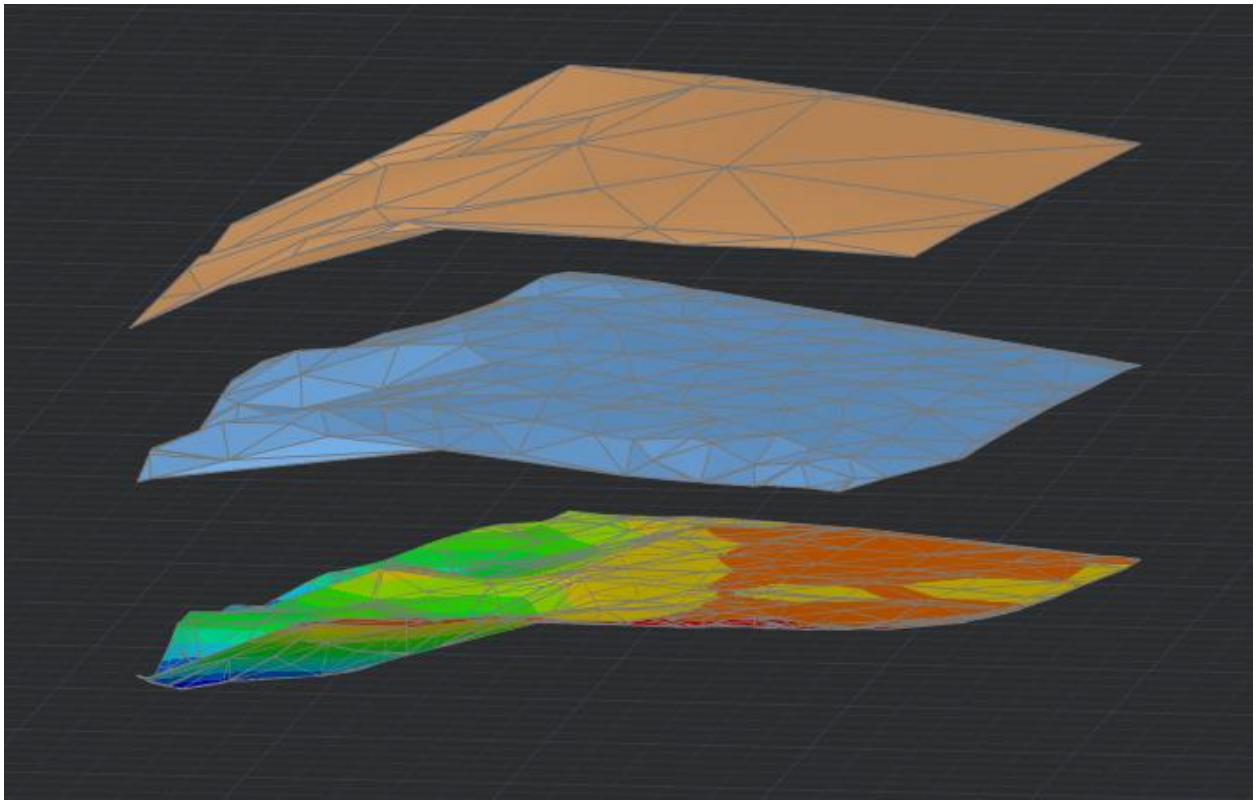
Лента: **Топоплан – Текстуры и расчёты >** **Разность поверхностей**

Меню: **Топоплан – Текстуры и расчёты >** **Разность поверхностей**

Панель: **Текстуры и расчёты >** **Разность поверхностей**

Командная строка: **NG_HEIGHT_DIFFERENCE**

Команда **Разность поверхностей** создаёт новую поверхность в результате вычитания одной поверхности из другой.



Команда не имеет параметров.

Формирование легенды

Лента: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Формирование легенды**

Меню: **Топоплан** – **Текстуры и расчёты >** **Формирование легенды**

Панель: **Текстуры и расчёты >** **Формирование легенды**

Командная строка: **NG_PAINT_ELEVATION_LEGEND**

Команда Формирование легенды выводит в чертёж легенду в виде объекта **ЛегендаВысот** для выбранной сети с раскраской по высоте.

Диапазоны отметок поверхности, Метры			
Номер	Нижняя граница	Верхняя граница	Цвет
1	25.7632	27.7648	
2	27.7648	29.7664	
3	29.7664	31.768	
4	31.768	33.7696	
5	33.7696	35.7712	
6	35.7712	37.7728	
7	37.7728	39.7744	
8	39.7744	41.776	
9	41.776	43.7776	
10	43.7776	45.7792	

Запросы команды:

Выбор объектов или [?]:	Выбрать сеть, для которой следует создать легенду.
Укажите первый угол	Указать первый угол таблицы на чертеже.
Укажите второй угол	Указать второй угол таблицы на чертеже.

Отрисовка ситуации

Условные знаки

Лента: **Топоплан** – **Ситуация** > **Условные знаки**

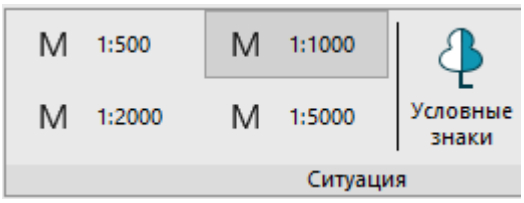
Меню: **Топоплан** – **Ситуация** > **Условные знаки**

Панель: **Ситуация** > **Условные знаки**

Командная строка: **КЛАССИФИКАТОР** (**NG_CLASSIFICATOR**)

Функциональная панель **Условные знаки** служит для вставки в чертёж условных обозначений (для отрисовки топопланов масштабов 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000).

Перед отрисовкой условных знаков необходимо выбрать один из топографических масштабов: 1:500, 1:1000, 1:2000 или 1:5000, в соответствии с требуемым масштабом готового чертежа.



При изменении топографического масштаба появится предложение о смене масштаба для уже вставленных в чертёж геоточек и условных знаков классификатора.

ПРИМЕЧАНИЕ Условные знаки зданий и строений для масштаба 1:5000 создаются с заливкой (штриховкой). Выбираем контур в чертеже, двойным кликом соответствующий условный знак в панели. Происходит заливка контура штриховкой, соответствующей условному знаку.

Внешний вид панели

Элементы в панели структурируются:

- по тематическим разделам;
- в алфавитном порядке.

Для обозначений точечных условных знаков после названия используется буква **Т**, для линейных – **Л**. Условные знаки, состоящие из сегментов в виде одной линии, создаются в виде объектов **Полилинии**, если сегменты состоят из нескольких линий – то создаются **Мультилинии**.

В случае, если несколько участков графических примитивов линий классифицируются как линейный объект, они соединяются в **Мультилинию**.

Поиск условного обозначения

Для быстрого поиска элемента нужно ввести его название или часть названия в верхнем текстовом поле панели. По мере ввода, в списке условных обозначений остаются только те элементы, название которых содержит вводимое выражение.

Помещение условного знака в чертеж

1. Дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на элементе в списке.
2. Указать точку вставки элемента в рабочей области чертежа или ввести ее координаты в командной строке.
3. Если для элемента нужно задать параметры вставки, то ввести их в командной строке или открывшемся диалоговом окне.

Точечные условные знаки – указать точку вставки и ввести значения атрибутов, если они есть.

Линейные условные знаки – последовательно задать точки полилинии/мультилинии в чертеже.

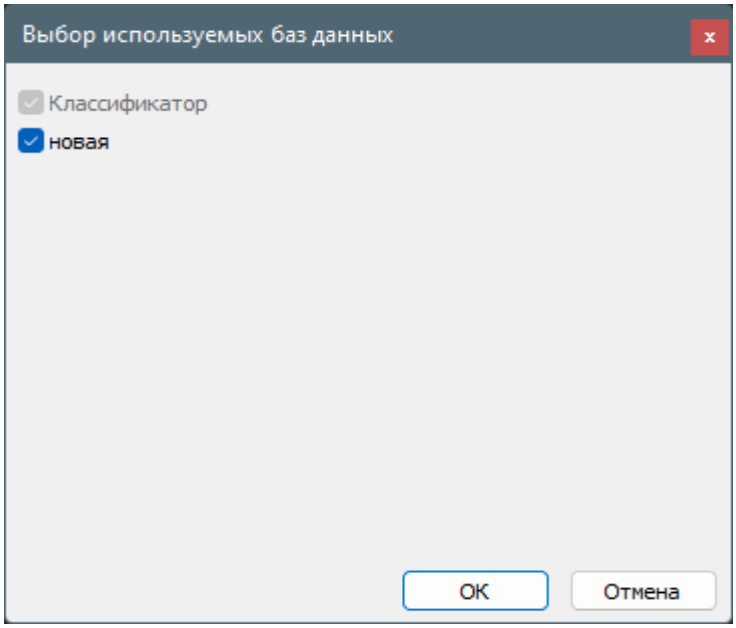
Возможности панели **Условные знаки** не ограничены только вставкой обозначений из существующего классификатора. Также, возможно создавать свои обозначения или подключать сторонние библиотеки. Для этого служат кнопки в верхней части панели.

Создать элемент. Создание нового элемента библиотеки.

Создать раздел. Создание папки для тематического упорядочивания элементов библиотеки.

Создать библиотеку. Запрашивает имя в командной строке и создает новую пустую библиотеку с двумя вариантами упорядочивания: тематическим и по алфавиту.

Подключить/отключить библиотеку. Открывает диалоговое окно, позволяющее включить/отключить отображения существующих библиотек на панели **Условные знаки**. Исходную библиотеку отключить нельзя.



Замена выбранного объекта объектом из панели

1. Выбрать объект/объекты в чертеже (блок, точка, линия).
2. Дважды щелкнуть по условному знаку в панели.
3. Далее предлагается заменить выбранные объекты в чертеже или вставить новый объект в чертёж.

```
Укажите точку вставки или [Заменить]: Заменить
Выберите объект или [?/Рисовать]: Рисовать
```

Более подробно работа с библиотекой условных знаков описана в разделе Создание пользовательской библиотеки условных знаков.

Создание пользовательской библиотеки условных знаков

Состав библиотеки условных знаков

- Файлы библиотеки условных знаков (далее – УЗ) расположены в папке: «C:\Users*ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ*\appdata\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 21.0\classifier\»;
- Папка «\icons» содержит иконки для обозначений в панели **Условные знаки**;
- Папка «\support» содержит базы данных блоков, типов линий, мультилиний, форм;
- Файл DwgLib.dwg в папке «\support» содержит блоки предустановленной библиотеки; файлы Topo500.mln, Topo500.lin, ltypeshp.shx хранят описания типов линий, мультилиний и форм;
- Файл Classifier.xml содержит описание предустановленной библиотеки, которая по умолчанию загружается в панель. Отключить её нельзя, но можно отредактировать;
- При добавлении новых библиотек в виде файлов *.xml станет доступно их подключение через интерфейс панели **Условные знаки**.

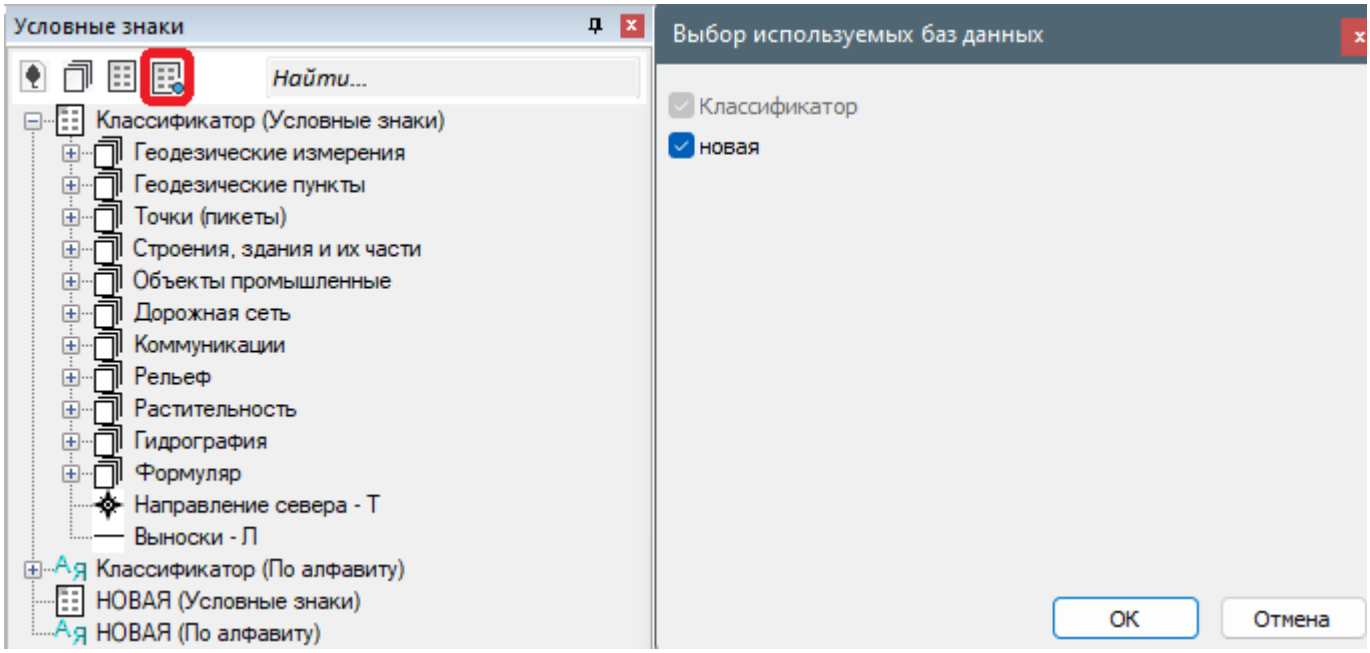
Создание пользовательской библиотеки с использованием шаблона

Файл шаблона «Дополнительные условные знаки.xml» положить в папку «c:\Users*ИМЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ*\appdata\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 22.0\classifier\»

Основные элементы файла XML:

- `group` – папка (или вложенная папки) в дереве панели;
- `object` – объект (точечный или линейный УЗ). Описание объектов классификатора рассматривается далее.

Открыть панель **Условные знаки** (команда NG_CLASSIFICATOR) и подключить дополнительную библиотеку:



Добавление условных знаков в библиотеку

Добавление точечных знаков (блоков)

Открыть чертёж, из которого планируется добавлять условные знаки.

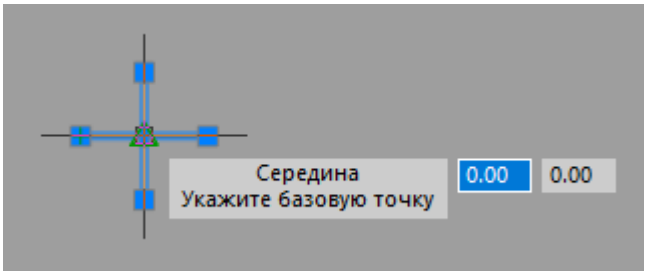
Выбрать в дереве панели раздел, в который требуется добавить новый условный знак. Если при создании элемента выбрано имя библиотеки в дереве панели, то УЗ будет добавлен в классификатор без папки (в корень дерева).

Нажать кнопку **Создать элемент**.

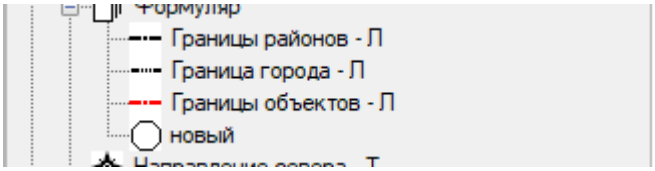
Ввести информацию об элементе в командной строке:

- имя элемента в классификаторе;
- имя слоя, на который следует помещать элемент при его вставке в чертеж.

На чертеже выбрать объекты, составляющие элемент и задать точку вставки:



Новый объект появится в списке условных знаков панели:



Описание точечного знака в файле XML выглядит так:

```
<object name="Координатный крест" id="60002" cmd="block" internal="WS_Point"
args=""
ScaleMode="fixed" CType="блок">
<params>
<layer>Оформление</layer>
<source>60002</source>
<description>Координатный крест</description>
</params>
</object>
```

Необходимые элементы:

- `layer` – определяет имя слоя, который будет создан при вставке УЗ;
- `source` – название файла DWG, в котором хранится блок и имя блока соответственно;
- `name` – определяет наименование знака в дереве панели;
- `internal` – команда nanoCAD, вызываемая при вставке условного знака. Значения:
    - `WS_Point` – команда вставки точечного УЗ;
    - `WS_Line` – команда черчения полилинии или мультилинии.

Используя это, можно добавлять описание условного знака напрямую в файл XML.

Добавление линейных знаков (полилиний и мультилиний)

Для добавления нового условного знака в виде полилинии сначала необходимо добавить описание этой полилинии в файл Topo500.lin.

Чтобы добавить УЗ в виде мультилинии, нужно добавить описание в файл Topo500.mln.

Добавление линейных условных знаков через интерфейс панели пока не предусмотрено, поэтому нужно редактировать файл XML напрямую. Описание линейного знака в файле XML выглядит так:

```
<object name="Линейный знак" id="NN" cmd="block" internal="WS_Line" args="">
<params>
<layer>Линейный знак</layer>
<grStyle>NN</grStyle>
<lweight>60</lweight>
<color>10</color>
</params>
</object>
```

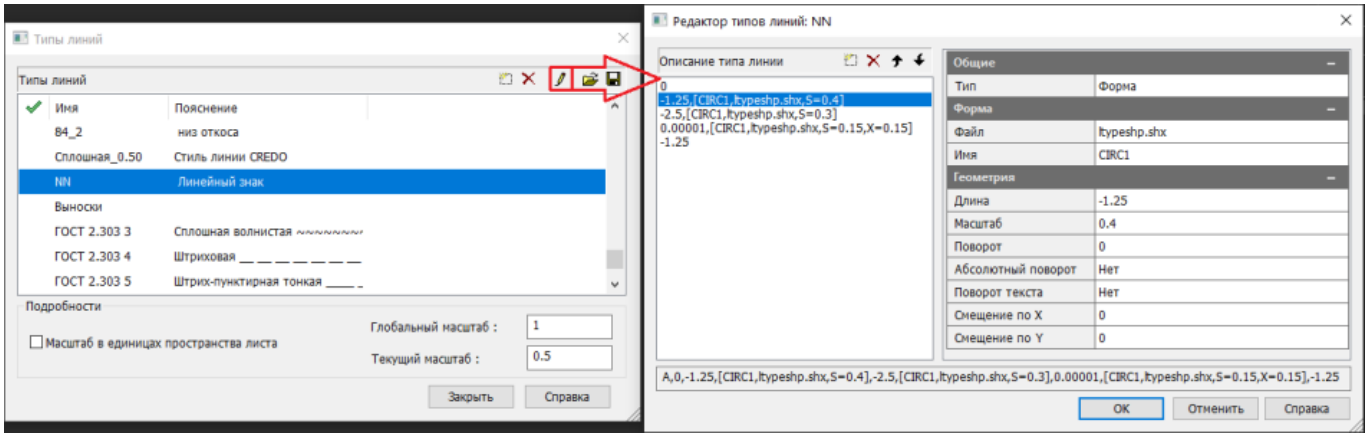
Необходимые элементы:

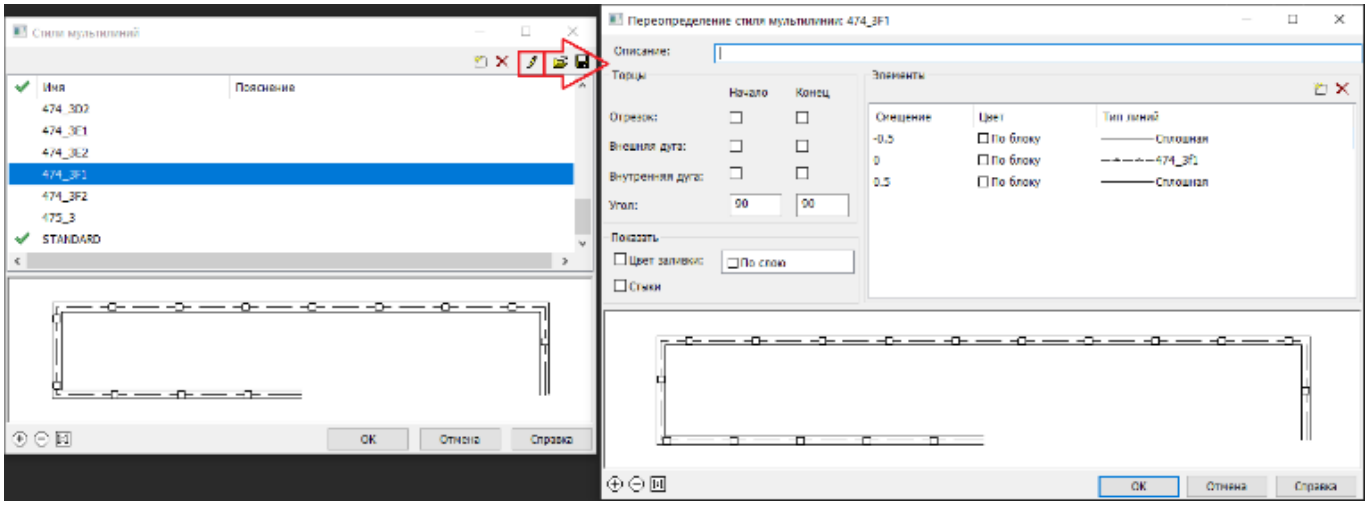
- `layer` – определяет имя слоя, который будет создан при вставке УЗ;
- `grStyle` – наименование стиля линии в файле описания LIN (MLN);
- `lweight` – вес линии условного знака;
- `color` – цвет линии условного знака.

За использование цвета отвечает атрибут **useColors** в начале файла XML. Значения:

- `true` – условные знаки будут вставляться с учётом заданного цвета;
- `false` – все новые знаки будут вставляться цветом по умолчанию (по слою).

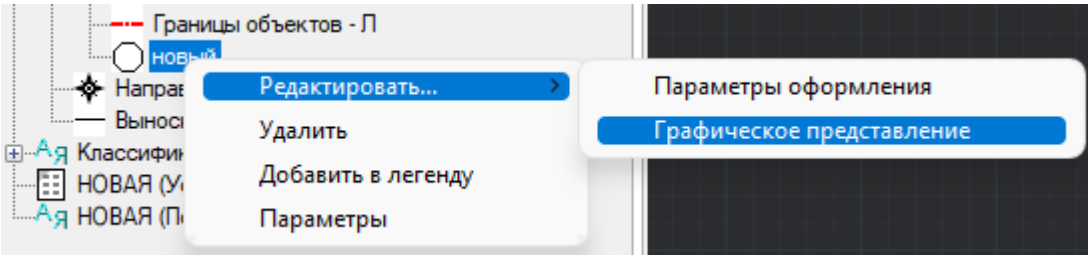
nanoCAD имеет встроенные редакторы типов линий и стилей мультилиний (команды LINETYPE и MLSTYLE), в которых можно удобно изменять существующие линии или создавать новые в файлах Topo500.lin и Topo500.mln. В этих редакторах также можно уточнить наименование стилей линий для ручного редактирования файлов XML.



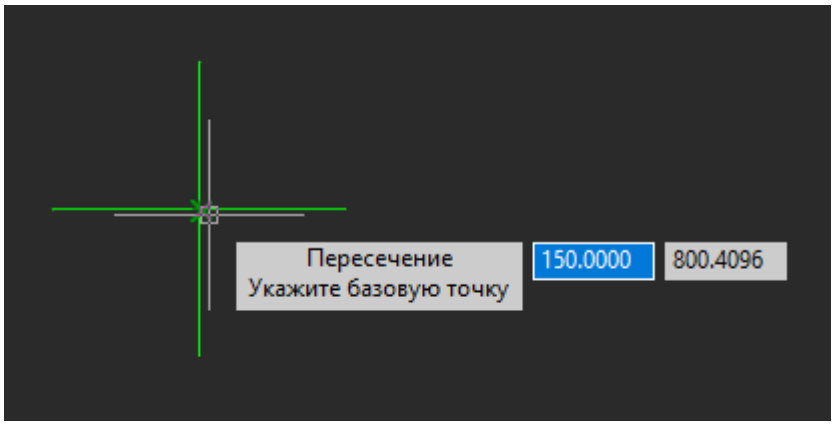


Редактирование существующих условных знаков библиотеки

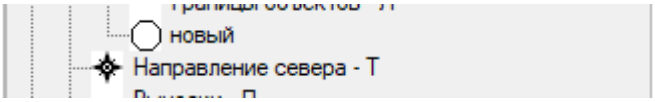
Для редактирования графики точечных знаков нужно открыть контекстное меню щелчком на панели, и выбрать **Редактировать** -> **Графическое представление**:



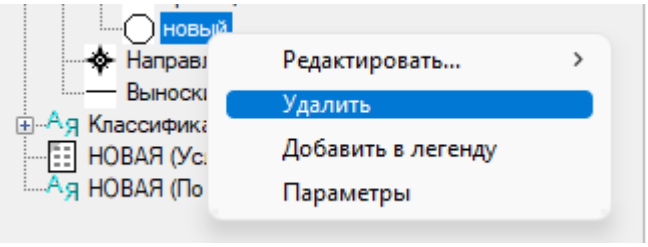
На запрос `Выбор объектов или [?]:` указать элементы будущего знака в чертеже и задать его базовую точку:



Редактирование знака завершено. В дереве библиотеки обновится иконка УЗ:



Для удаления знаков из панели используется контекстное меню:



Используя рассмотренный выше формат описания точечного УЗ в файле XML, можно отредактировать знак в файле XML напрямую, заменив имя знака (если есть готовый файл с таким блоком) или удалить объект полностью.

Редактирование начертания линейных условных знаков через интерфейс панели пока не предусмотрено, для изменения таких знаков следует редактировать файл XML.

При ручном создании или редактировании графики условных знаков через описание XML файла, иконки знаков для панели следует также создавать вручную. Для того, чтобы объекты получили иконку, необходимо создать BMP-файл с изображением знака (размером 16x16 пикселей и глубиной цвета 32 бит) и положить его в папку «\icons». Имя BMP-файла должно соответствовать имени элемента в описании знака (блока, типа линии, мультилинии). После перезагрузки nanoCAD иконки отобразятся в панели.

Топографические штриховки

Лента: **Топоплан** – **Ситуация** > **Топографические штриховки**

Меню: **Топоплан** – **Ситуация** > **Топографические штриховки**

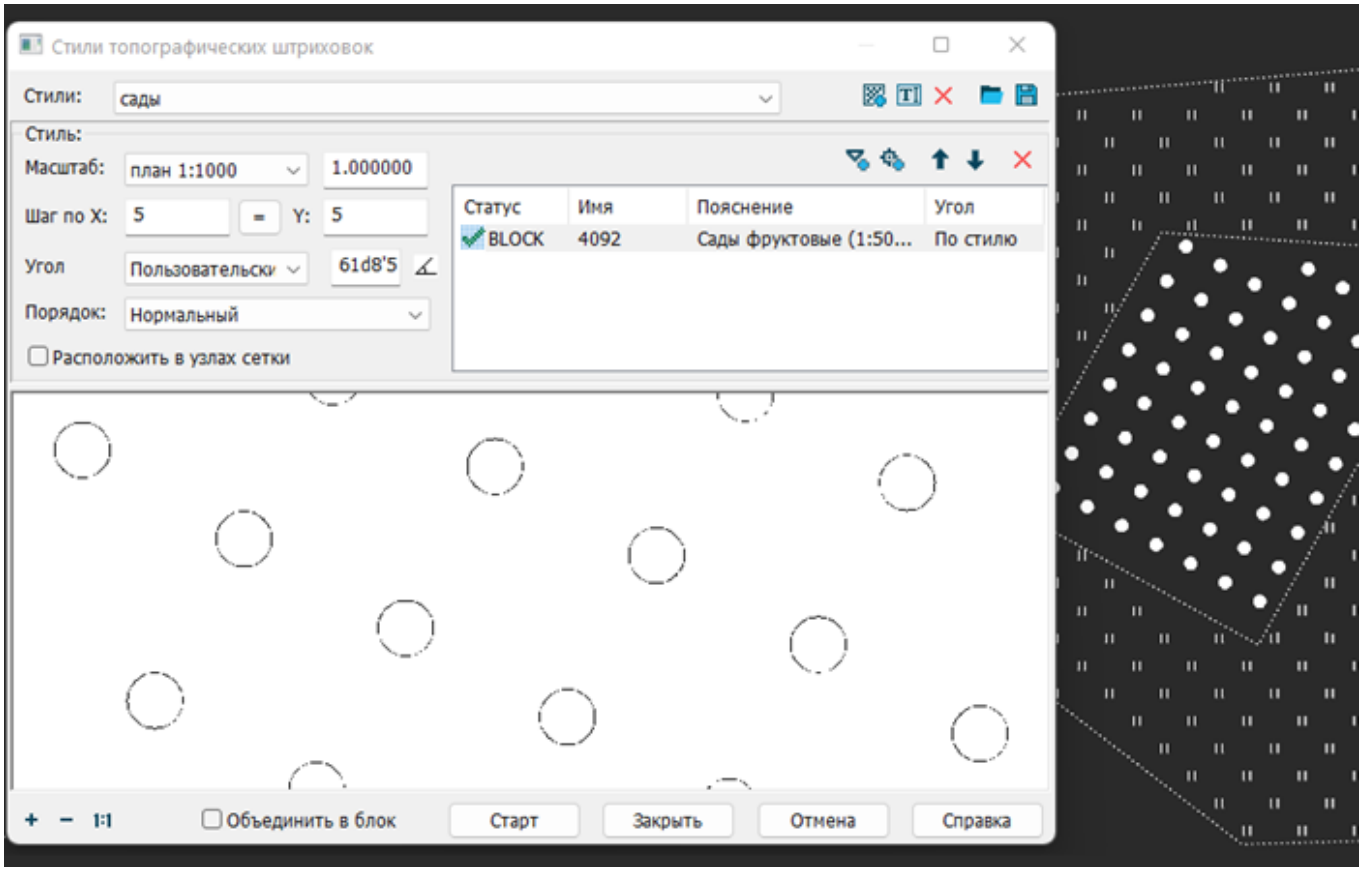
Панель: **Ситуация** > **Топографические штриховки**

Командная строка: **FILLSHAPES**

Команда **Топографические штриховки** заполняет контуры условными знаками по прямоугольной, шахматной или произвольной сетке. Условные знаки могут быть представлены сочетанием блоков из библиотеки условных знаков и формами SHX.

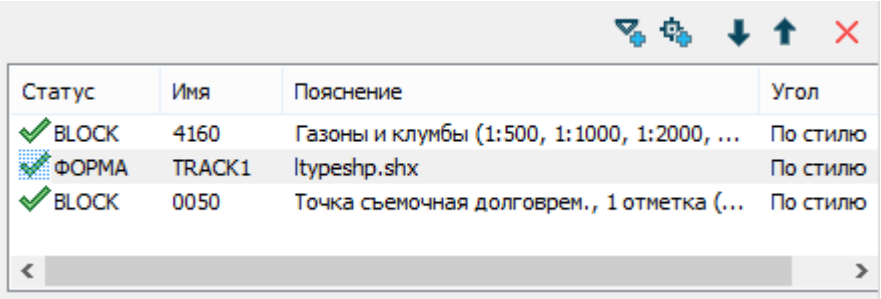
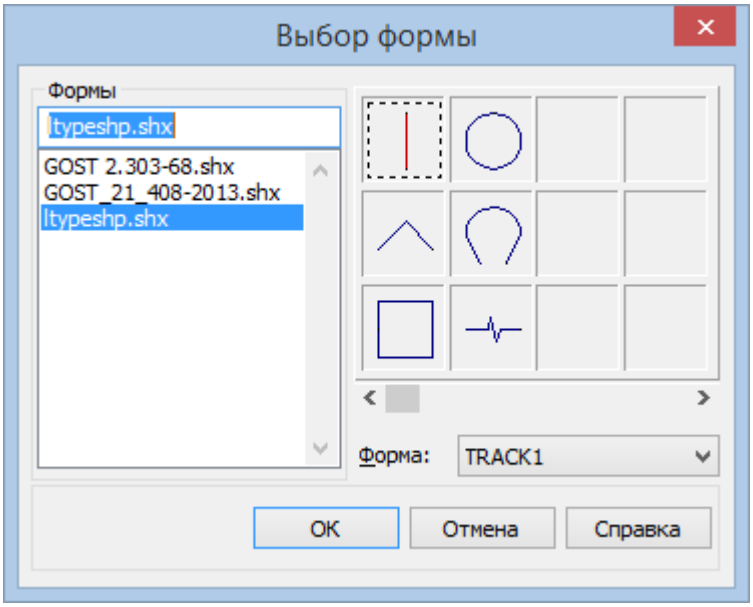
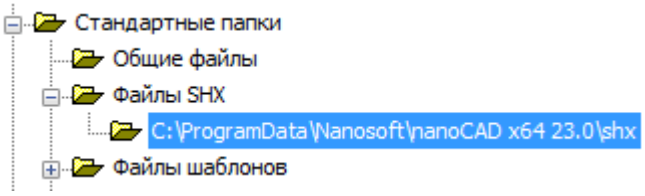
Команда может использоваться для обозначения условными графическими обозначениями (УГО) лесных массивов или заболоченных участков местности в топографических чертежах. В отличие от штриховки команда **Топографические штриховки** позволяет задавать расстояние между строками и столбцами форм, а также угол поворота формы в заливке (не путать с углом поворота самой заливки).

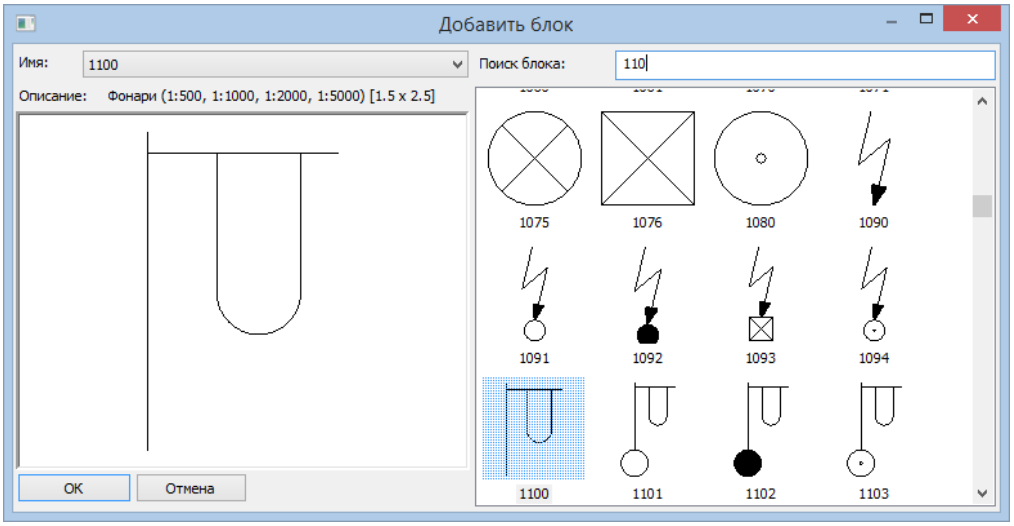
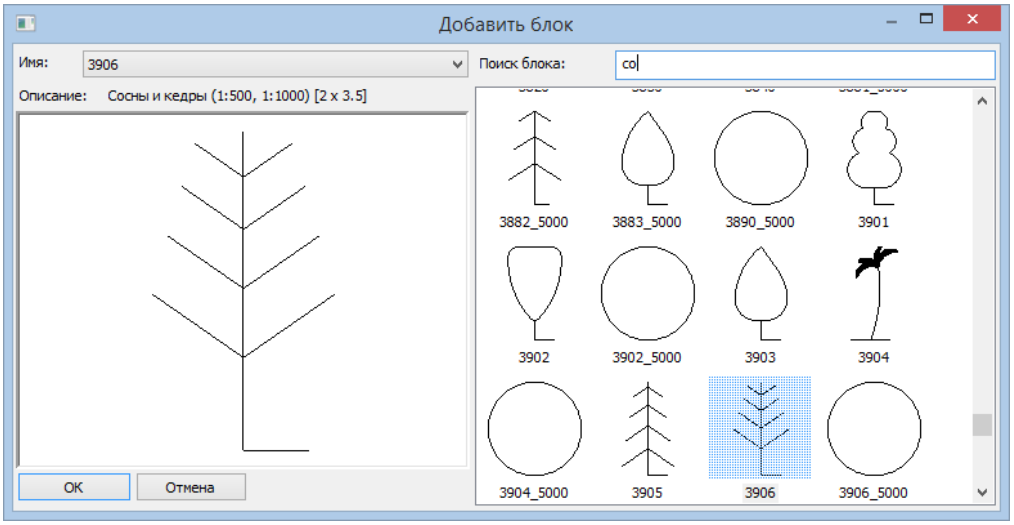
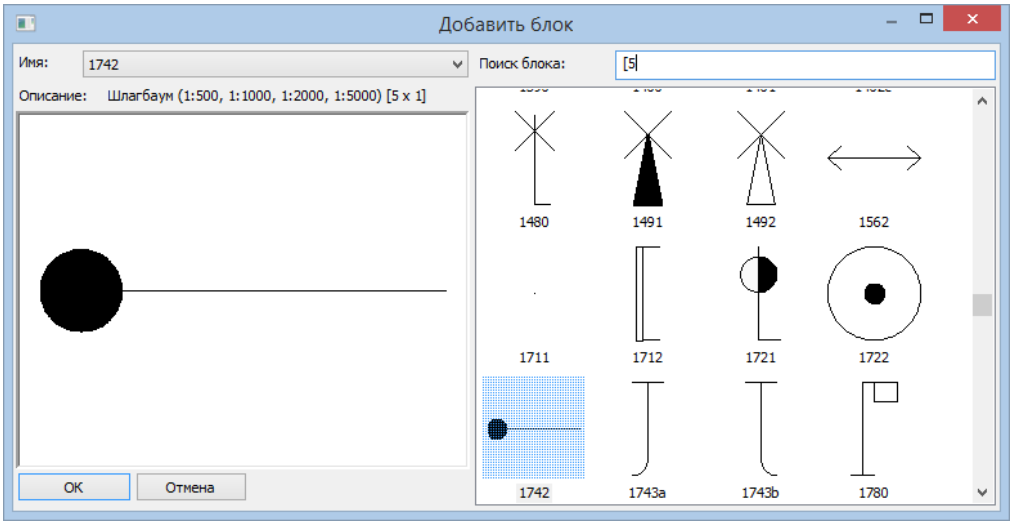
Заливка формой не обладает ассоциативностью, т.е. при изменении контура залитой области (например, при помощи ручек или команды **Растягивание**) не происходит автоматического обновления заливки.

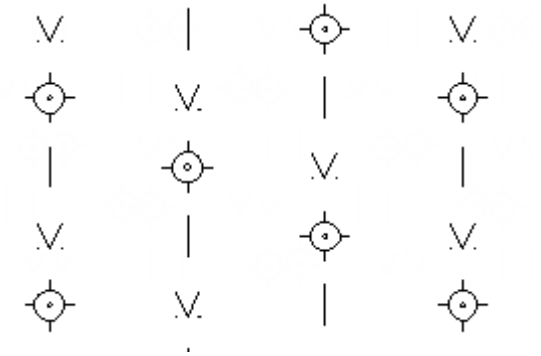
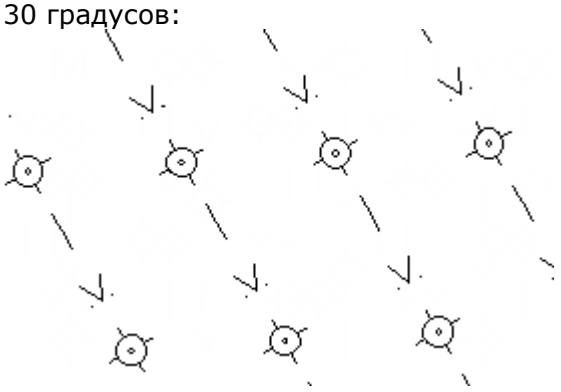
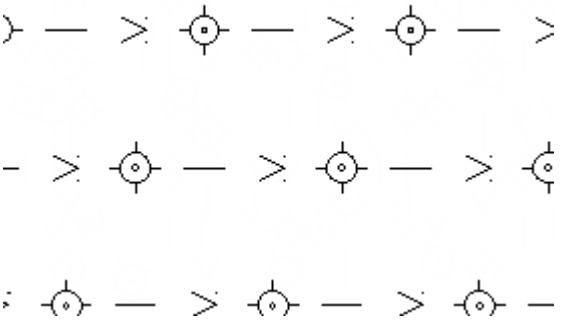


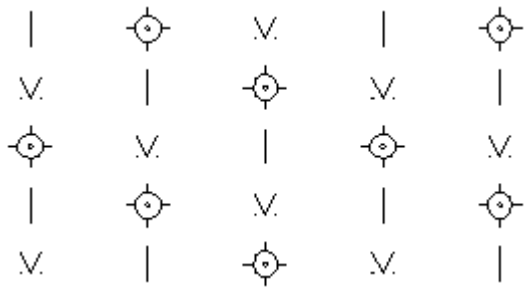
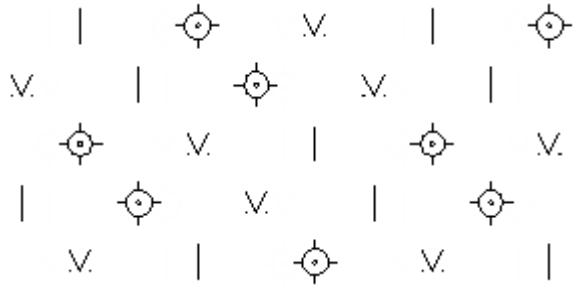
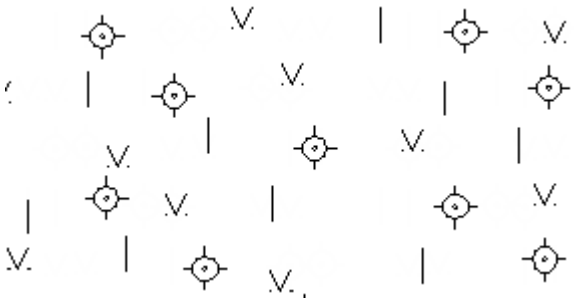
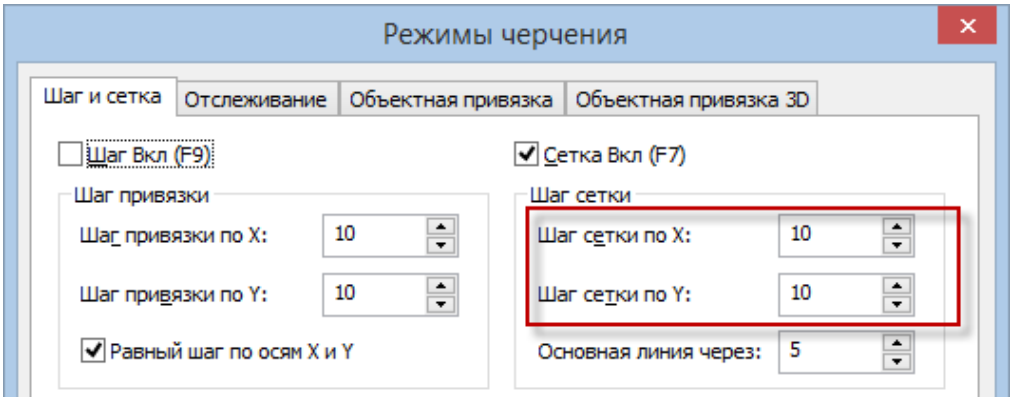
Параметры:

Стили	Настройки топографической штриховки можно сохранять в стили с последующей загрузкой и использованием. В выпадающем списке можно выбрать для редактирования все стили в документе. • **Новый стиль** – создать новый стиль, на основе текущих настроек, указав имя нового стиля; • **Переименовать** – переименовать текущий редактируемый стиль; • **Удалить** – удалить текущий стиль; • **Загрузить** – загрузка стилей в документ из файла (dwg, dxf, dws, dwt); • **Сохранить** – сохранение стилей в файл (dwg, dxf, dws, dwt).

Состав топографической штриховки	Перечень элементов текущей топографической штриховки. В качестве элементов можно добавлять формы SHX и блоки элементов библиотеки условных знаков.  Иногда в одной области может иметь место сочетание растительности, грунтов и сельхозугодий. Тогда может потребоваться неравномерное заполнение области несколькими видами условных знаков (от 2-3 до 4-х различных типов). Порядок элемента в перечне определяет очередность его размещения в штриховке. Поменять очередность элементов в штриховке можно кнопками , перемещая элемент вверх или вниз в перечне. Кнопкой можно удалить элемент из текущей штриховки.
Добавить форму	Добавление формы SHX в качестве элемента штриховки. Открывает диалоговое окно **Выбор формы**, где следует выбрать нужную форму из существующих SHX-файлов.  Файлы SHX располагаются в папке, указаной в разделе **Стандартные папки** диалога **Настройки**. 

Добавить блок	Добавление блока в качестве элемента штриховки. Чтобы в диалоге отобразились все блоки УЗ панели **Условные знаки**, следует предварительно вставить в чертеж хотя бы один условный знак. Можно искать блок, вводя в поле поиска цифровое обозначение блока:  буквенное описание:  или даже значения размера блока, отображаемые в квадратных скобках в текущих единицах после буквенного описания: 
Масштаб	Масштабный коэффициент размера условных знаков штриховки.

Шаг по X	Расстояние смещения элементов штриховки по горизонтали.
Y	Расстояние смещения элементов штриховки по вертикали.
=	Копирует шаг по X в поле Y.
Угол	Угол поворота штриховки. Можно выбрать нужное значение угла среди фиксированных из выпадающего списка, ввести собственный угол в поле с клавиатуры или указать угол на чертеже после нажатия кнопки ∠. • 0 градусов:  • 30 градусов:  • 90 градусов: 

Порядок	Принцип чередования элементов друг относительно друга. • **Прямой** порядок штриховки из трех элементов  • **Шахматный** порядок элементов той же штриховки  Шахматный порядок заливки знаками обычно используется при обозначении травянистой растительности, питомников, угодий. • **Произвольный** порядок элементов штриховки  Неравномерной порядок заливки знаками используется при обозначении всех типов лесов естественного происхождения.
Расположить в узлах сетки	Игнорирует некоторые предыдущие настройки и располагает элементы штриховки в узлах сетки. Шаг берется из шага сетки, указанного в диалоге **Режимы черчения**. Угол поворота = 0. 
Объединить в блок	Позволяет создать единый блок из всех элементов, составляющих заливку. Блок позднее можно разбить на отдельные объекты командой **Разбивка**.

После настройки всех параметров штриховки следует нажать кнопку Старт и, щелкнуть внутри всех замкнутых контуров, которые требуется залить.

Импорт геопривязанных растров

Лента: **Топоплан** – **Ситуация** > **Импорт геопривязанных растров**

Меню: **Топоплан** – **Ситуация** > **Импорт геопривязанных растров**

Панель: **Ситуация** > **Импорт геопривязанных растров**

Командная строка: **NG_IMPORT_RASTERS**

Команда предназначена для пакетной загрузки геопривязанных растров форматов TIF, ECW.

Команда не имеет параметров.

Импорт и экспорт

Импорт геоточек

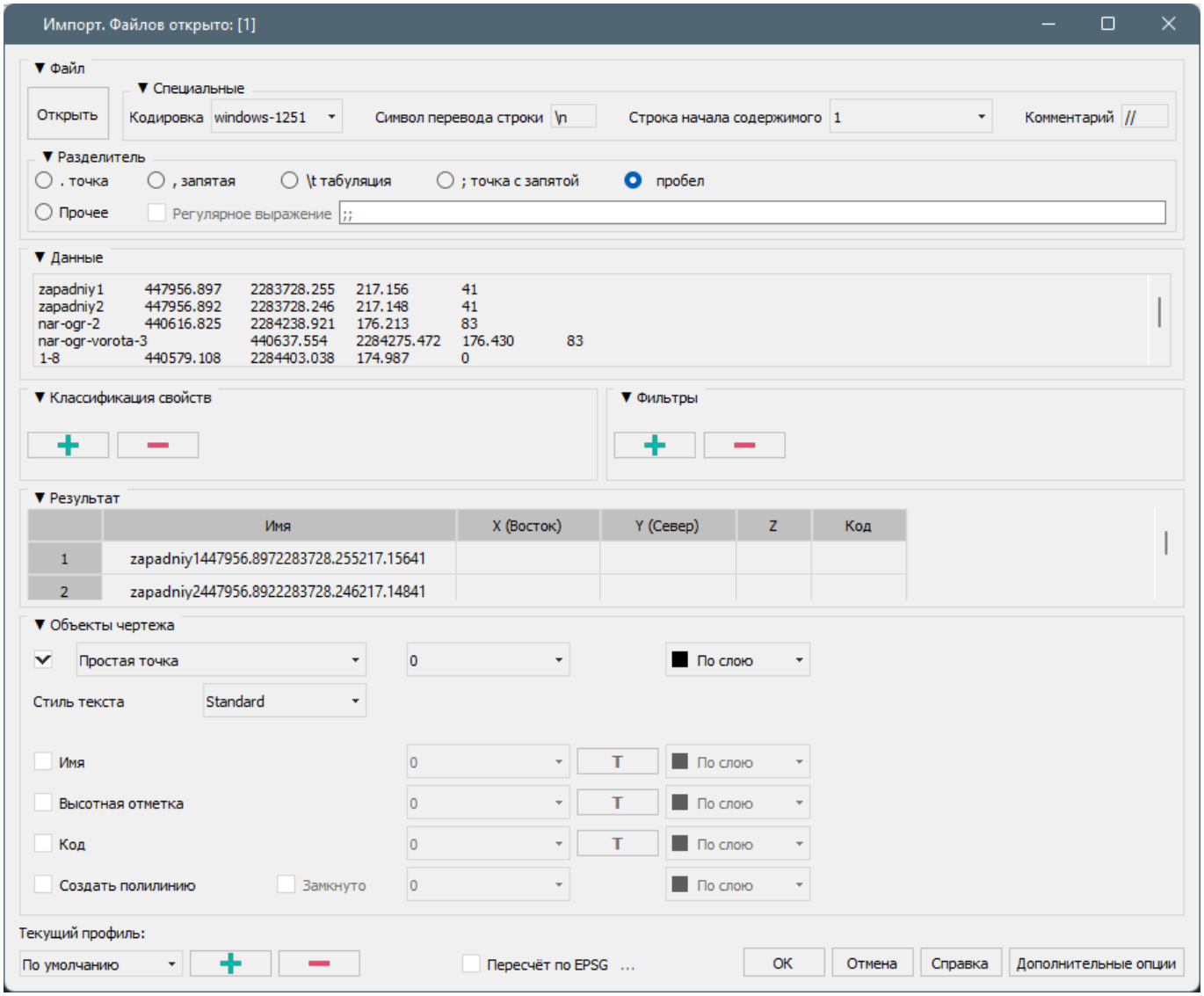
Лента: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт геоточек**

Меню: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт геоточек**

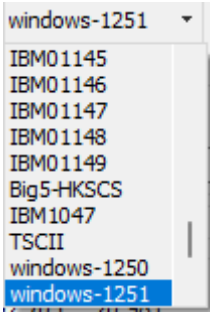
Панель: **Импорт/Экспорт** > **Импорт геоточек**

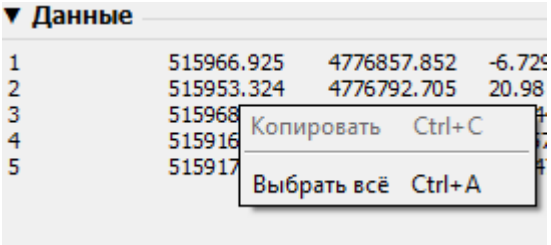
Командная строка: **NG_IMPORT_POINTS**

Команда предназначена для импорта текстовых файлов CSV, SDR (Sokkia), XYZ и TXT. В диалоге импорта настраиваются правила интерпретации и загрузки содержимого файлов.



Параметры:

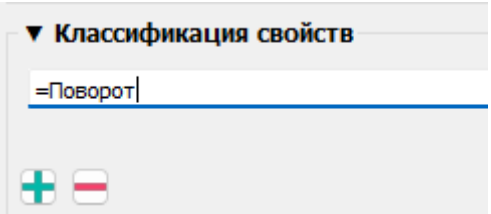
Открыть файл	Открыть текстовый файл CSV, SDR (Sokkia), XYZ и TXT для импорта геоданных. Можно открыть одновременно несколько файлов.
Кодировка	Кодировка импортируемого текстового файла. 
Символ перевода строки	Позволяет переопределить символ перевода строки. По умолчанию используется символ \n.
Строка начала содержимого	Номер строки значимого содержимого, если начало файла содержит какую-либо служебную информацию, кроме координат точек.
Комментарий	Указывается символ, который используется для комментирования строк. Закомментированные строки не рассматриваются в качестве данных при импорте. Если в файле нет комментариев, то оставить поле пустым. По умолчанию используется символ \\.

Разделитель	Указание символа, разделяющего данные в текстовом файле. Можно выбрать как предопределенные (точка, запятая, точка с запятой, символ табуляции, пробел), так и задать любой другой, при необходимости воспользовавшись регулярными выражениями. Например, для файлов SDR регулярное выражение - \d{2}\w{2}(.{16})(.{16})(.{16})(.{16})(.{16}).
Данные	Предварительный просмотр данных текстового файла. Выбранные данные можно копировать. 

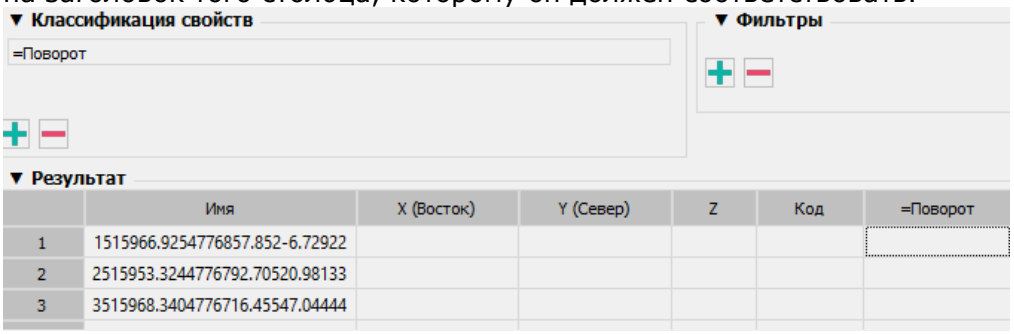
Классификация свойств

Можно добавлять точкам пользовательские свойства кнопкой . Следует указать тип (целочисленное, с плавающей точкой или строковое) и имя. При установке целочисленного значения в классификации свойств, десятичная дробь (к примеру "1,2") импортируется как 0.

Для всех типов объектов применимо свойство – **Поворот**. Для геоточек это - вращение метки, для блоков - вращение атрибута, для простых точек - вращение создаваемого текста.



В разделе **Результат** появится новый пустой столбец с именем пользовательского параметра. Перетащите заголовок данного столбца на заголовок того столбца, которому он должен соответствовать.



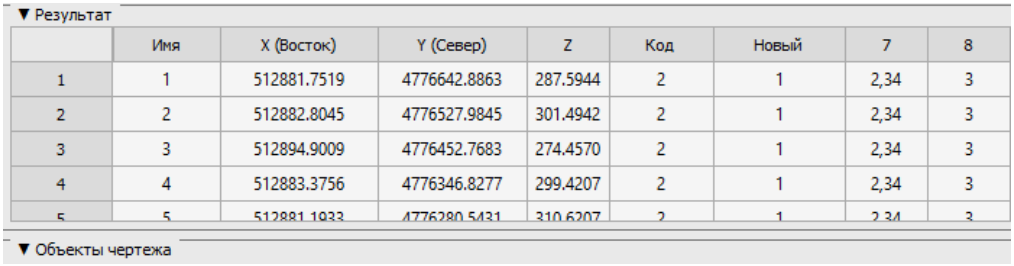
	Имя	X (Восток)	Y (Север)	Z	Код	=Поворот
1	1515966.9254776857.852-6.72922					
2	2515953.3244776792.70520.98133					
3	3515968.3404776716.45547.04444					

Удалять ненужные пользовательские свойства можно кнопкой .

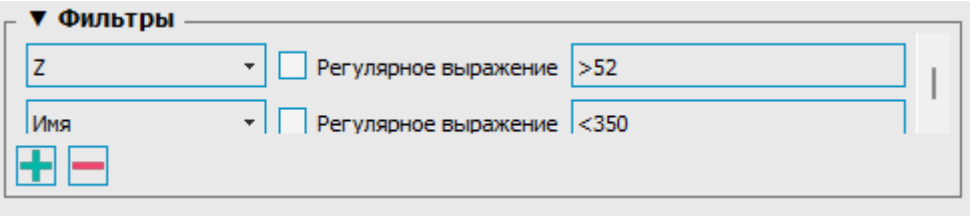
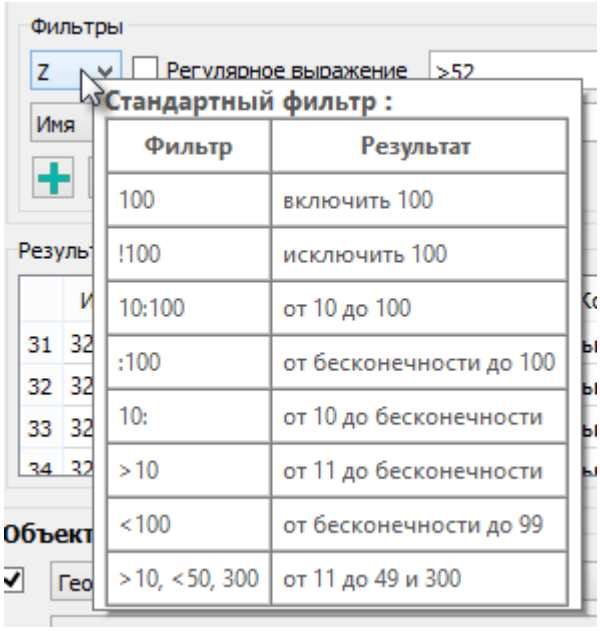
После импорта точек пользовательские свойства можно будет просмотреть и отредактировать на панели **Свойства** наравне с остальными свойствами.

Геометрия	
Восточное положение	-16.8077
Северное положение	21.0415
Отметка точки	66
Классификация свойств	
Оценка	312

Если в таблице больше 5 столбцов, то новый столбец не создаётся, а переписывается имя 6-го.



	Имя	X (Восток)	Y (Север)	Z	Код	Новый	7	8
1	1	512881.7519	4776642.8863	287.5944	2	1	2,34	3
2	2	512882.8045	4776527.9845	301.4942	2	1	2,34	3
3	3	512894.9009	4776452.7683	274.4570	2	1	2,34	3
4	4	512883.3756	4776346.8277	299.4207	2	1	2,34	3
5	5	512881.1933	4776280.5431	310.6207	2	1	2,34	3

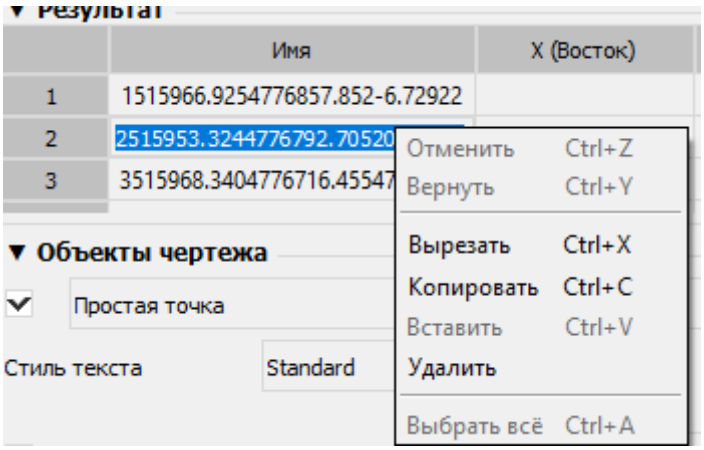
Фильтры	Исключать данные из импорта можно не только вручную, удалением ячеек из таблицы **Результат**, но и установкой фильтров. Например, можно исключить из импорта все точки с высотами ниже 52 (столбец **Z**) и номером больше 350 (столбец **Имя**).  После добавления фильтра кнопкой , в выпадающем списке следует выбрать столбец, по которому будет производится фильтрация всех импортируемых данных. Затем задать значение, которому должны удовлетворять данные столбца. Остальные строки будут исключены из импорта. При наведении курсора на фильтр отображается подсказка с примерами значений.  Задавать фильтры рекомендуется только после правильной типизации данных в разделе **Результат**.

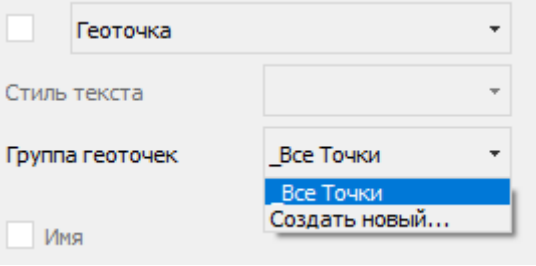
Результат	В таблице задается соответствие столбцов текстового файла определенным типам данных: координаты точки по X, по Y и по Z, номера, описания точек. Заголовок столбца отображает тип данных. В случае неправильной первоначальной типизации данных, можно перетащить один заголовок на другой, тем самым взаимно поменяв их. Для наглядности, при перетаскивании, вид курсора изменяется.

	Имя	X (Восток)	Y (Север)	Z	Код
1	bw1	0.1958	5.5875	0.1541	
2	bw2	0.7500	5.5198	-0.3934	
3	bw3	1.0919	5.4768	-1.0567	
4	bw7	-1.2071	-0.9197	0.1589	

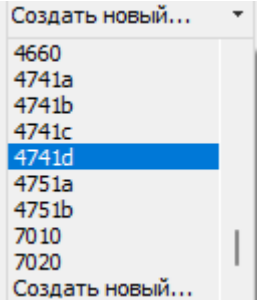
Можно удалять выбранные ячейки, строки или столбцы. Поддерживается множественный выбор с использованием ***SHIFT*** и ***CTRL***. Выбор строк или столбцов производится щелчком по заголовку. Перед ручным удалением данных рекомендуется отсеять их с помощью фильтров.

Также можно редактировать данные после двойного щелчка на ячейке.



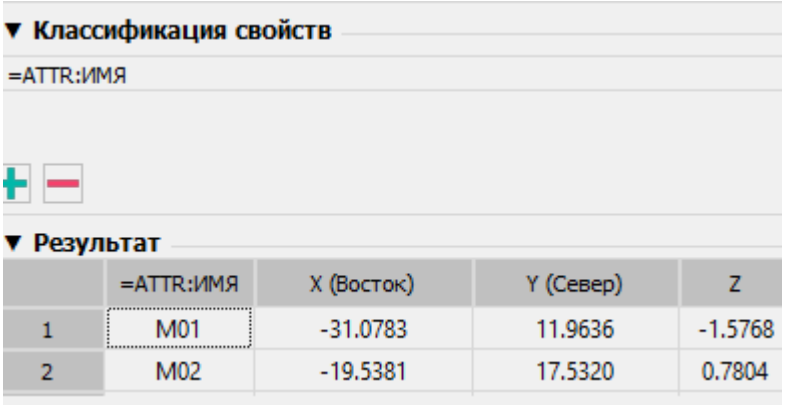
Объекты чертежа	В разделе определяется в виде каких объектов следует импортировать геоточки из внешнего файла (т.е. какими объектами они будут представлены в чертеже). А также из каких подписей будет состоять метка точки, и какое будет у них оформление. Импортировать геоданные можно в виде: • Обычных объектов типа **Точка** с подписями в виде текстовых объектов; • **Блоков** (подобно блокам с панели **Условные знаки**); • Объектов типа **Геоточка** с меткой. В случае конверсии данных в объект **Геоточка**, следует указать для них группу ниже, в выпадающем списке групп.  В списке приведены только существующие в текущем чертеже группы геоточек. Для создания новой группы следует выбрать вариант **Создать новый** и ввести имя новой группы.

Если был выбран **Блок**, то импортируемые точки будут представлены в виде вставок блоков с однострочными атрибутами для отображения подписей метки. Для этого в чертеже будет создан новый блок. Условное обозначение для маркера точки будет взято из блока в выпадающем списке ниже.



В списке блоков доступны только те блоки, которые уже существуют в текущем чертеже. Чтобы стали доступны блоки панели **Условные знаки**, следует вставить в чертеж хотя бы один условный знак.

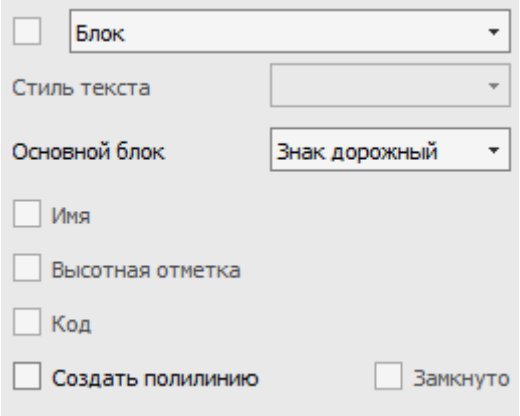
При импорте есть возможность выбрать блок для маркера и основной блок (маркер + атрибуты). Если выбран существующий в чертеже основной блок – можно в классификации свойств добавить атрибуты блока (они появятся столбцами в таблице для дальнейшего редактирования). Выбранный для импорта блок анализируется на наличие атрибутов. Далее выбирается атрибут, который при импорте будет заполнен данными из файла точек. При добавлении атрибута обязательно должен быть выбран какой-то существующий параметр из предложенных (атрибут, udp, поворот), если создается новый атрибут, то знака "=" быть не должно.



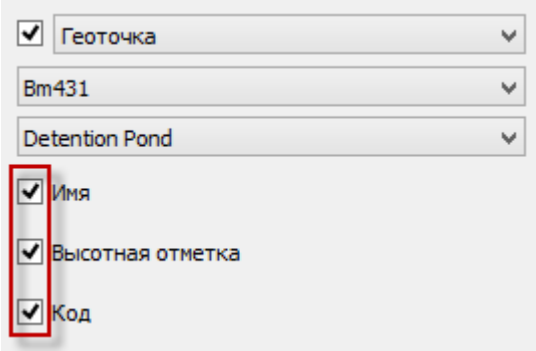
Блоки будут вставлены с масштабом, учитывающим значения текущего топографического масштаба.

Если вместо выбора существующего блока в списке был выбран вариант **Создать новый**, то после начала импорта, откроется редактор блоков для создания блока маркера (условного знака) точки. По умолчанию это окружность. В редакторе блоков следует отредактировать маркер, сохранить блок и выйти из редактора для завершения импорта.

При выборе для импорта **блока** из списка существующих в чертеже, выбор атрибутов **Имя**, **Высотная отметка**, **Код** неактуален - они дополнительно созданы не будут. Они отображены серым цветом и заблокированы.

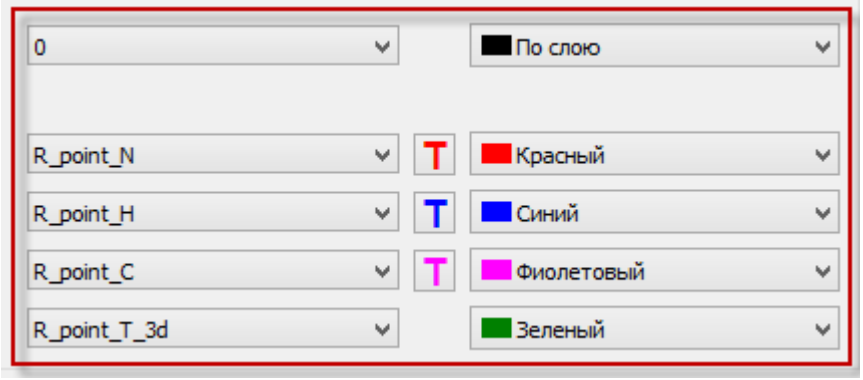


Можно указать какие подписи будут отображаться в метке геоточки на чертеже: имя (номер геоточки), высотная отметка (Z-координата) и код (описание точки).

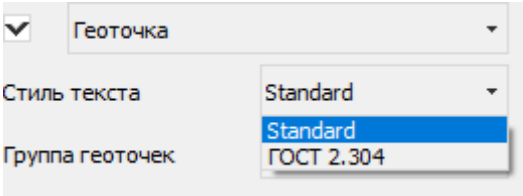


Можно автоматически создать полилинию, соединяющую все импортируемые точки. Например, если это точки дороги или строения.

Для размещения точек, подписей и полилинии можно назначить отдельные слои и цвет.

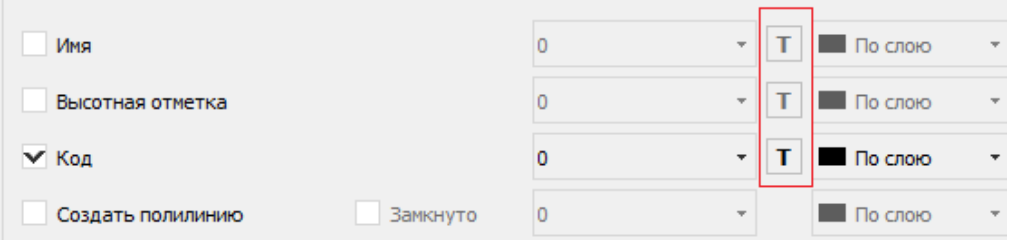


Подписям можно назначить стиль.

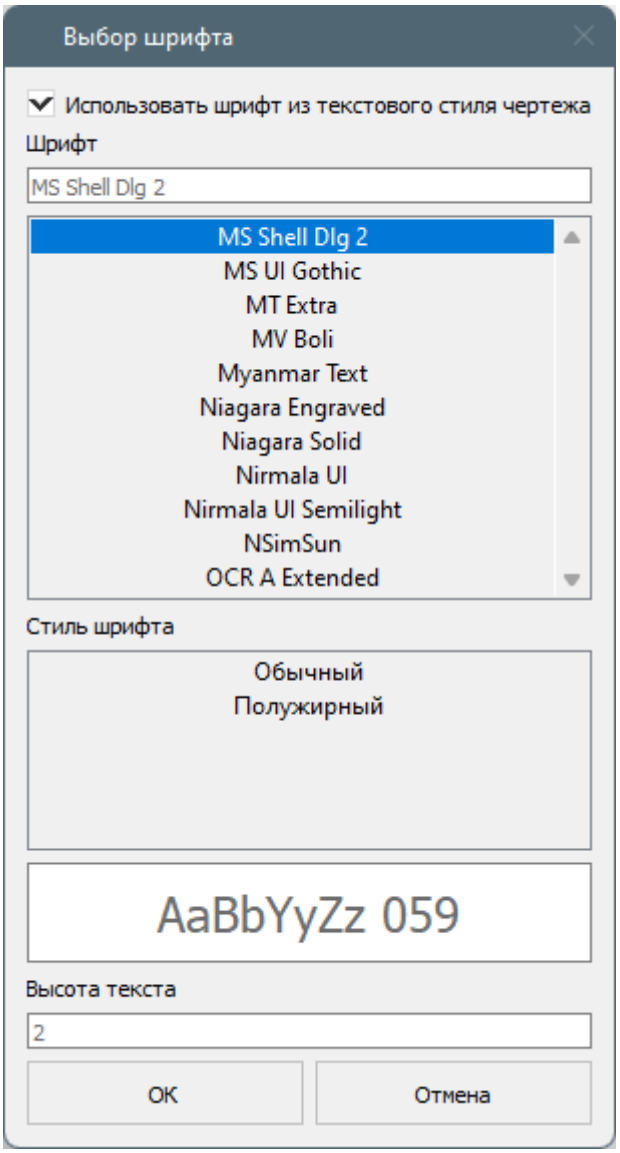


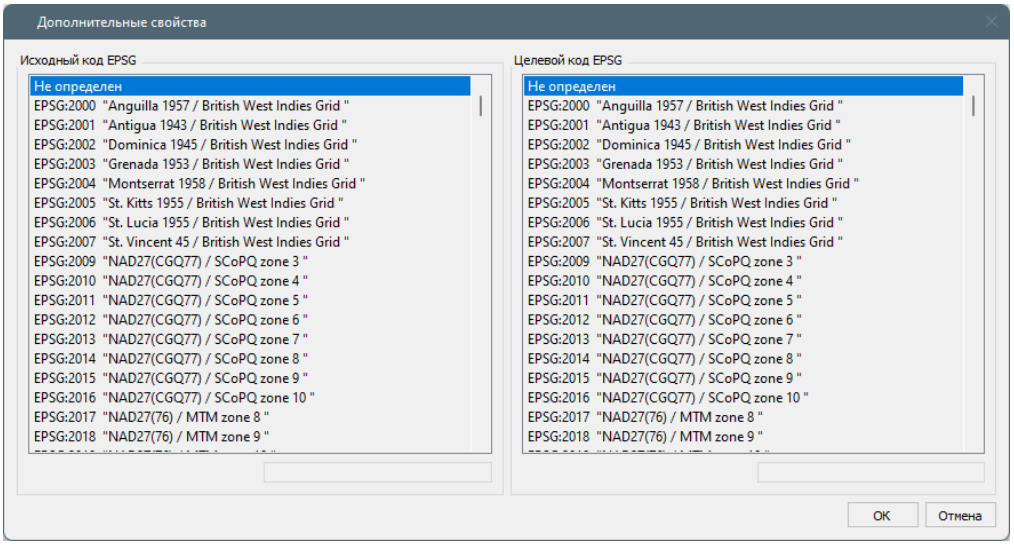
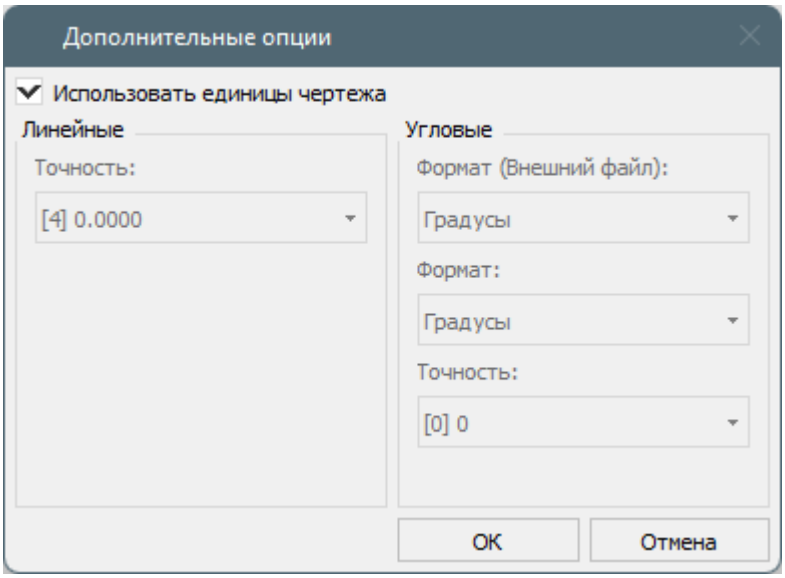
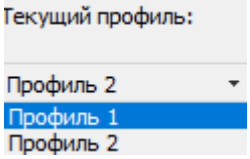
Углы поворота для маркера и метки можно задавать отдельно.

Так же можно выбрать используемый шрифт.



В диалоге **Выбор шрифта** можно указать, какой шрифт будет использован – шрифт из текстового стиля чертежа, или назначить свой, выбрав из списка шрифтов. Выбранному шрифту можно задать стиль и высоту. Высота задается не только целыми, но и дробными значениями.



Пересчет по EPSG	Пересчёт по EPSG ... Пересчет геокоординат объектов топоплана в другую систему по EPSG-кодам (Пересчет координат по кодам EPSG). 
Дополнительные опции	Кнопка **Дополнительные опции** открывает окно, в котором можно изменить настройки единиц (UNITS), с которыми следует импортировать геоточки. По умолчанию используются текущие единицы чертежа. 
Текущий профиль	Позволяет сохранить все сделанные в диалоге настройки в профиль для последующего применения. 

При Импорте геоточек создаются стандартные стили. К группе «_Все точки», присвоен стиль, у которого по умолчанию 3 знака после запятой. Для большего или меньшего количества знаков после запятой, нужно при импорте создать новую группу и задать количество знаков в **Дополнительных опциях**.

Группа точек	
Имя	_Все точки
Описание	
Стиль маркера	Стандартный
Переопределение стиля ...	Нет
Стиль метки	Стандартный
Переопределение стиля ...	Нет
Добавление с префиксо...	

Изменить стандартный стиль можно, запустив его редактирование из **диспетчера чертежа**.

ПРИМЕЧАНИЕ Есть ограничения для импорта файлов, содержащих очень большое количество строк. Для геоточек – 100000. Для простых точек и блоков – 2000000. Чтобы иметь возможность работать с данными, вы должны разделить файл на более мелкие части.

Экспорт геоточек

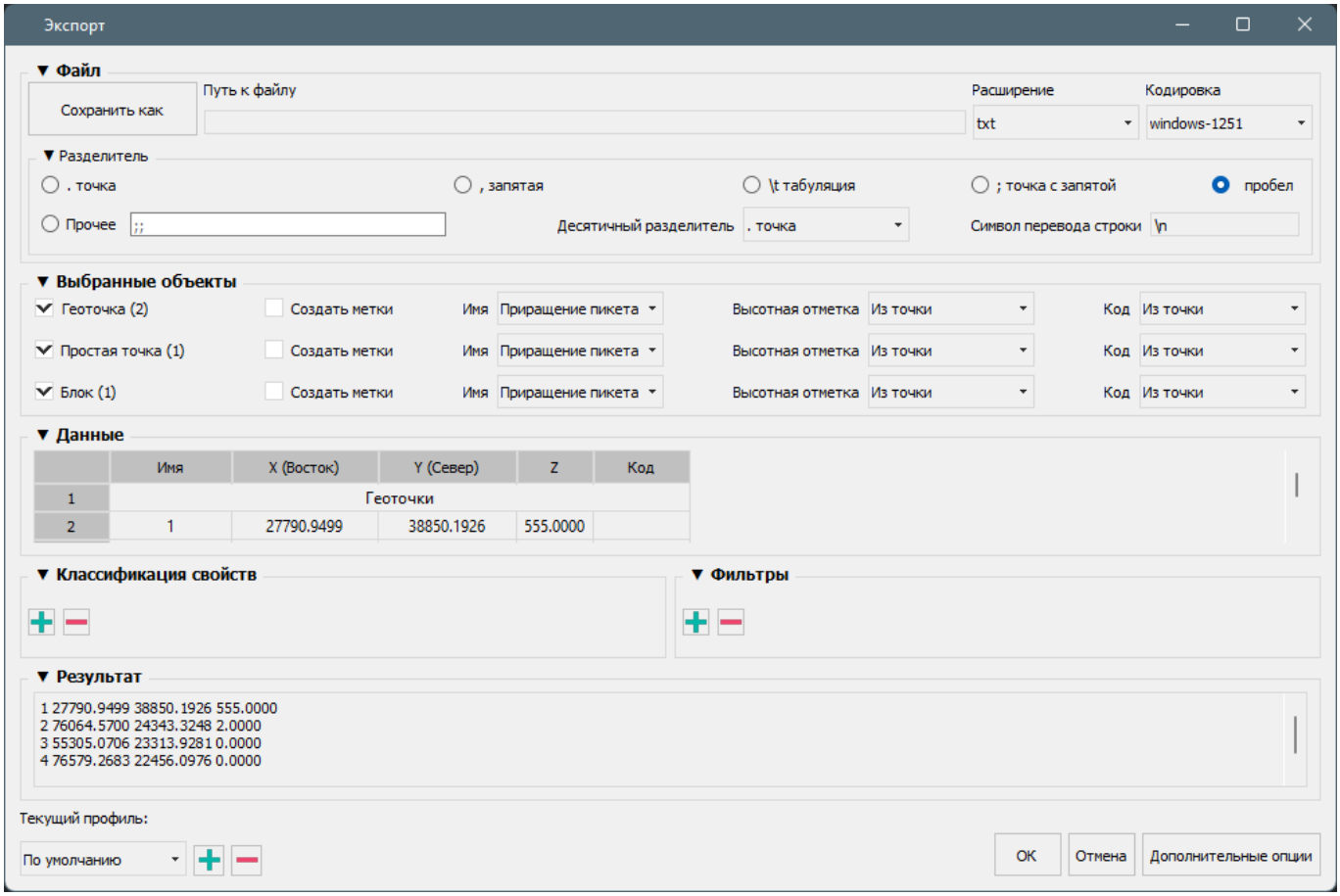
Лента: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Экспорт геоточек**

Меню: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Экспорт геоточек**

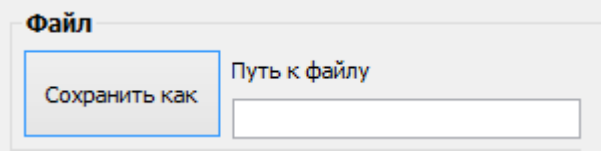
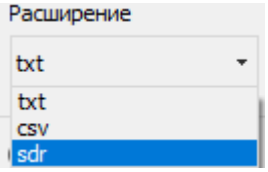
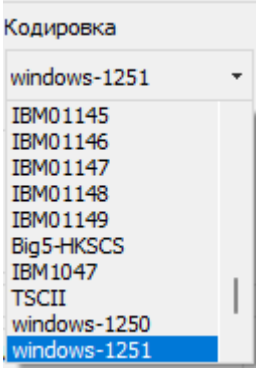
Панель: **Импорт/Экспорт** > **Экспорт геоточек**

Командная строка: **NG_EXPORT_POINTS**

Команда **Экспорт геоточек** позволяет сохранять в обменные форматы TXT, CSV, SDR такие объекты, как геоточки, блоки, простые точки, с возможностью поиска ближайшего к точкам текста и создания меток в чертеже. При экспорте геоточек во внешний файл есть возможность сохранить значение вращения метки или другие пользовательские атрибуты. Есть возможность выбора кодировки файла.



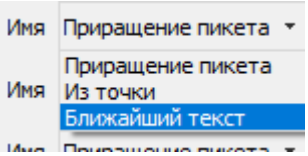
Параметры:

Сохранить как	Указать место сохранения и имя экспортируемого файла. 
Расширение	Формат экспорта геоданных: CSV, SDR (Sokkia), TXT. 
Кодировка	Кодировка экспортируемого текстового файла. 

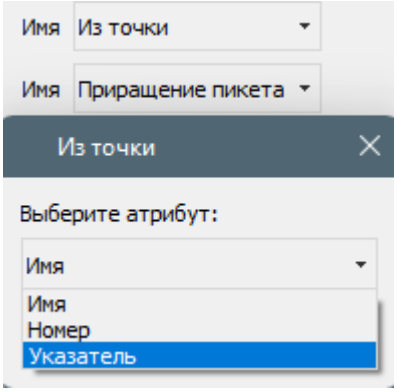
Разделитель	Указание символа, разделяющего данные в текстовом файле. Разделитель . точка , запятая \t табуляция ; точка с запятой пробел Прочее ;; Для каждого экспортного формата (список **Расширение**) доступны свои разделители. Можно выбрать как предопределенные разделители (точка, запятая, точка с запятой, символ табуляции, пробел), так и задать любой другой (**Прочее**). В результате, данные таблицы **Данные точек**, разделенные между собой указанным символом, будут экспортированы в файл. Результат можно предварительно просмотреть в поле **Результат**.
Десятичный разделитель	Указание знака десятичного разделителя между целой и дробной частью чисел. Десятичный разделитель . точка . точка , запятая
Символ перевода строки	Позволяет переопределить символ перевода строки. Символ перевода строки \n По умолчанию используется символ \n.
Выбранные объекты	В разделе определяется какие типы объектов чертежа следует экспортировать в качестве геоданных во внешний файл. А также следует ли экспортировать подписи метки и из каких объектов. Выбранные объекты Блок (8) Создать метки Имя Приращение пикета Высотная отметка Из точки Код Из точки Простая точка (13 Создать метки Имя Приращение пикета Высотная отметка Из точки Код Из точки Геоточка (277) Создать метки Имя Приращение пикета Высотная отметка Из точки Код Из точки Экспортировать геоданные можно одновременно из всех или выборочно из следующих типов объектов: • Обычных объектов типа **Точка** с подписями метки в виде обычных текстовых объектов; • Вставок **Блоков** с однострочными атрибутами в качестве подписей метки (например, условных знаков, вставленных в чертеж в виде блоков с панели **Условные знаки**); • Объектов типа **Геоточка** с меткой.

Можно указать, следует ли создавать метки для данных из каждого типа объектов, и откуда брать значения каждой подписи метки.

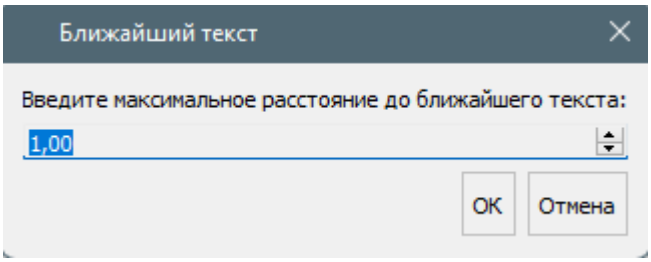
Значения для подписи **Имя** могут быть взяты из приращения пикета, атрибутов самой точки или из текстового объекта, ближайшего к точке:



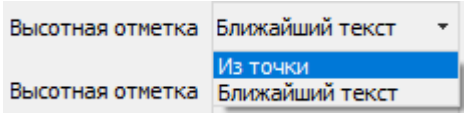
В случае выбора **Из точки**, потребуется уточнить из какого именно атрибута точки следует взять информацию. В списке будут представлены существующие атрибуты геоточки или блока:



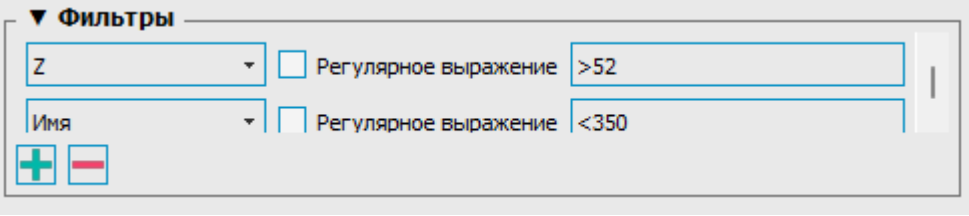
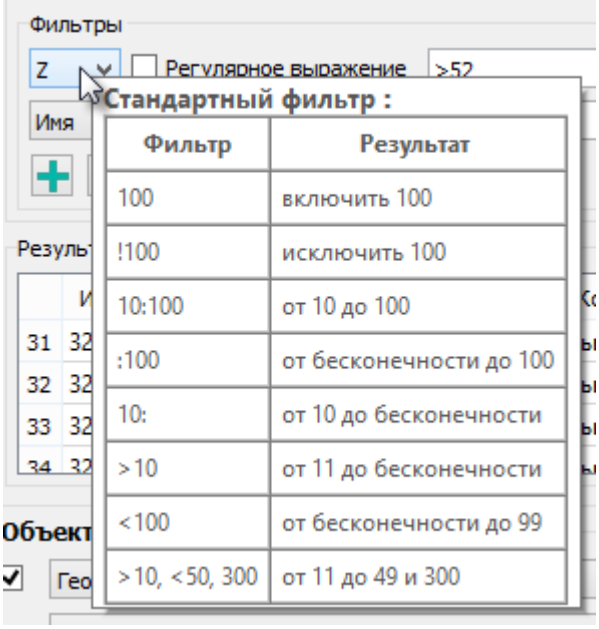
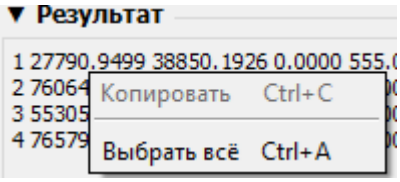
При выборе **Ближайший текст** потребуется указать максимальное расстояние от точки до текстового объекта, на котором этот текст еще будет считаться подписью данной точки:

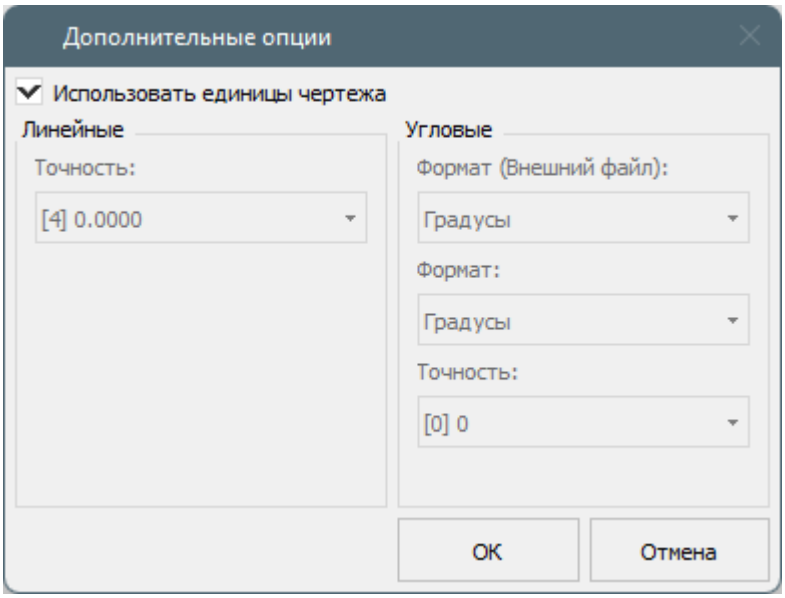
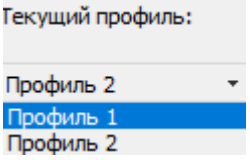


Значения для подписей **Высотная отметка** (Z-координата) и **Код** могут быть взяты из атрибутов самой точки или из текстового объекта, ближайшего к точке:



Данные	В таблице осуществляется типизация и редактирование данных, полученных из точечных объектов: координаты точки по X, по Y и по Z, номера, описания точек. Заголовок столбца отображает тип данных. В случае неправильной первоначальной типизации данных, можно перетащить один заголовок на другой, тем самым взаимно поменяв их. ▼ Данные Имя | X (Восток) | Y (Север) | Z | Код 1 | Геоточки 2 | 1 | 27790.9499 | 38850.1926 | 555.0000 ▼ Данные Имя | X (Восток) | Y (Север) | Код | Z 1 | Геоточки 2 | 1 | 27790.9499 | 38850.1926 | 555.0000 Можно удалять выбранные ячейки, строки или столбцы. Поддерживается множественный выбор с использованием ***SHIFT*** и ***CTRL***. Выбор строк или столбцов производится щелчком по заголовку. Перед ручным удалением данных рекомендуется отсеять их с помощью фильтров. Также можно редактировать данные после двойного щелчка на ячейке. ▼ Данные Имя | X (Восток) | Y (Север) 1 | Геоточки 2 | 1 | 27790.9499 Отменить Ctrl+Z Вернуть Ctrl+Y Вырезать Ctrl+X Копировать Ctrl+C Вставить Ctrl+V Удалить Выбрать всё Ctrl+A ▼ Классификация свойств ▼ Результат 1 27790.9499 38850.1926 0.0000 555.000 2 76064.5700 24343.3248 0.0000 2.0000
Классификация свойств	Можно добавлять точкам пользовательские свойства кнопкой ➕. Следует указать тип (целочисленное, с плавающей точкой или строковое) и имя. Классификация свойств Оценка | С плавающей точкой В таблице **Данные точек** появится новый пустой столбец с именем пользовательского параметра. Перетащите заголовок данного столбца на заголовок того столбца, которому он должен соответствовать.

Фильтры	Исключать данные из экспорта можно не только вручную, удалением ячеек из таблицы **Данные точек**, но и установкой фильтров. Например, можно исключить из экспорта все точки с высотами ниже 52 (столбец **Z**) и номером больше 350 (столбец **Имя**).  После добавления фильтра кнопкой , в выпадающем списке следует выбрать столбец, по которому будет производится фильтрация всех экспортируемых данных. Затем задать значение, которому должны удовлетворять данные столбца. Остальные строки будут исключены из экспорта. При наведении курсора на фильтр отображается подсказка с примерами значений.  Задавать фильтры рекомендуется только после правильной типизации данных в разделе **Данные точек**.
Результат	Просмотр предварительного результата экспорта геоданных в текстовый файл. Выбранные данные можно копировать. 

Дополнительные опции	Кнопка **Дополнительные опции** открывает окно, в котором можно изменить настройки единиц (UNITS), с которыми следует экспортировать геоточки. По умолчанию используются текущие единицы чертежа. 
Текущий профиль	Позволяет сохранить все сделанные в диалоге настройки в профиль для последующего применения. 

Импорт из LandXML

Лента: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт из LandXML**

Меню: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт из формата LandXML**

Панель: **Импорт/Экспорт** > **Импорт из формата LandXML**

Командная строка: **NG_IMPORT_LANDXML**

Команда позволяет импортировать поверхность из формата LandXML. В результате в чертеже будет создан объект типа **Сеть**.

LandXML – популярный формат для обмена данными с другими приложениями. В nanoCAD возможно импортировать и экспортировать данные поверхностей с использованием формата LandXML версии 1.2.

После запуска команды откроется стандартный диалог выбора файла. Следует выбрать XML-файл и нажать **OK**. Параметры команды отобразятся на панели **Свойства**:

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Единицы Xml	Отображает единицы, в которых был сохранён XML-файл.

Единицы Dwg	Отображает единицы, в которых требуется импортировать объекты из XML-файла. Если единицы чертежа – метры, и параметр **Единицы Dwg** установит в метрах – то объекты из файла будут импортированы без масштабирования (1:1).
Геодезическая СК	Так как в геодезических системах координат (в отличие от общепринятой прямоугольной декартовой) ось X направлена на север, а ось Y – на восток, для правильного импорта объекта из XML-файла требуется указать значение параметра – **Да**. Если указать **Нет**, координаты X и Y при импорте поменяются местами.

При импорте поверхности создается слой «Поверхность TIN».

Экспорт в LandXML

Лента: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Экспорт в LandXML**

Меню: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Экспорт в формат LandXML**

Панель: **Импорт/Экспорт** > **Экспорт в формат LandXML**

Командная строка: **NG_EXPORT_LANDXML**

Команда экспортирует поверхность (объект **Сеть**) и геоточки в формат LandXML для использования в других приложениях.

После запуска команды следует выбрать поверхность, которую требуется экспортировать в XML-файл. Параметры команды отобразятся на панели **Свойства**:

Параметры команды задаются на панели **Свойства**.

Параметры:

Единицы Xml	Отображает единицы, в которых будет сохранён XML-файл.
Геодезическая СК	Так как в геодезических системах координат (в отличие от общепринятой прямоугольной декартовой) ось X направлена на север, а ось Y – на восток, для правильного экспорта объекта в XML-файл требуется указать значение параметра – **Да**. Если указать **Нет**, координаты X и Y при импорте поменяются местами.
Поверхность	Включить/отключить экспорт поверхности (объект **Сеть**).
Геоточки	Включить/отключить экспорт геоточек. При экспорте сохраняется принадлежность точек группе.

ПРИМЕЧАНИЕ Формат LandXML поддерживает не все единицы, поэтому при экспорте происходит конвертация в то, что поддерживается. Список поддерживаемых линейных форматов: метрические – миллиметры, сантиметры, метры, километры; имперские: – футы, геодезический фут США, дюймы, мили.

Импорт из ГИС

Лента: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт из ГИС**

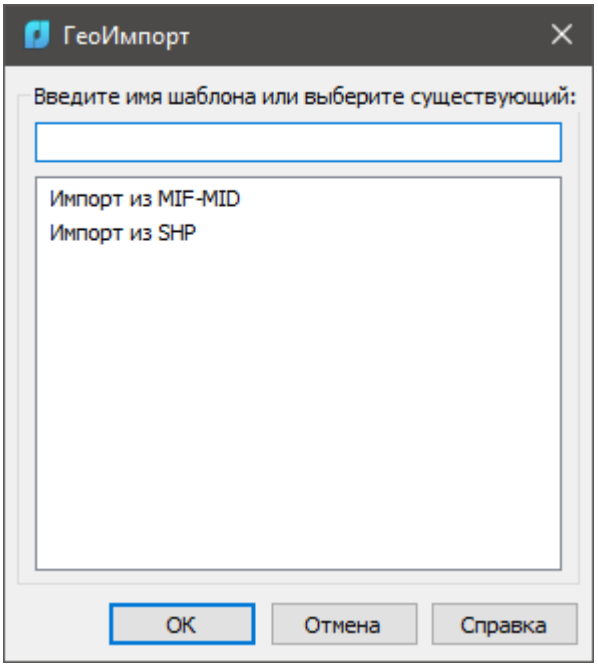
Меню: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт из ГИС**

Панель: **Импорт/Экспорт** > **Импорт из ГИС**

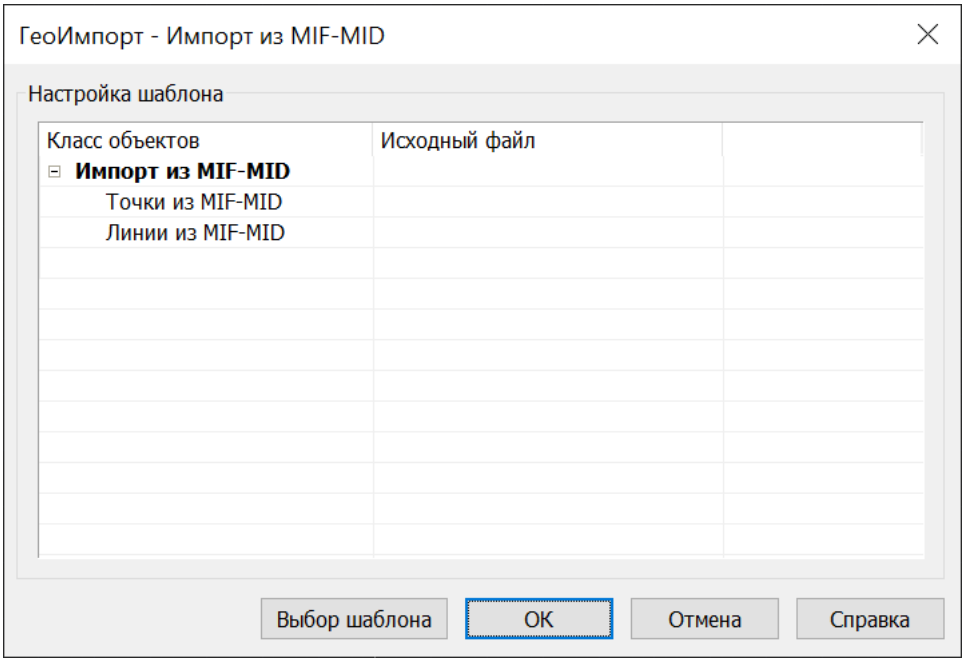
Командная строка: **NG_GEOIMPORT**

Команда импортирует полилинии и точечные объекты из файлов *.SHP и *.MIF.

После запуска команды открывается диалог, в котором нужно выбрать из списка существующий шаблон импорта или создать новый.

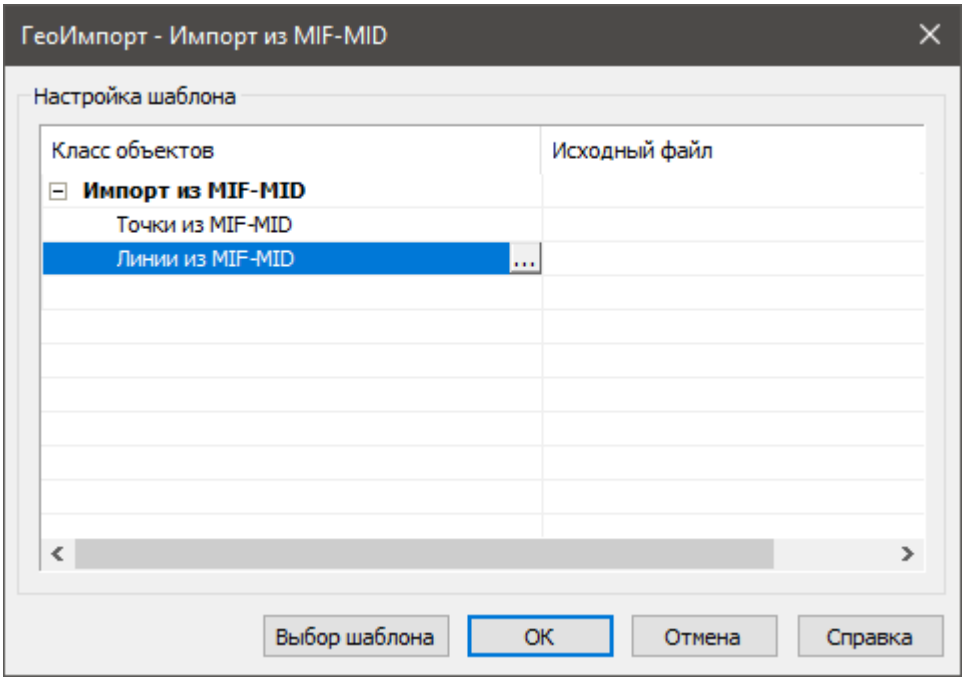


Каждый шаблон импорта может содержать один или несколько вложенных шаблонов классов объектов.



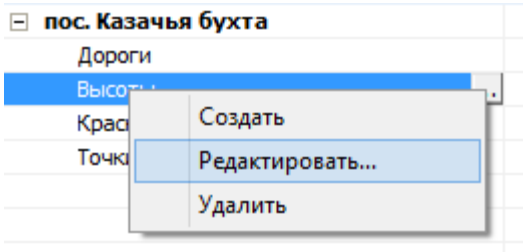
Сначала следует создать новый шаблон класса объекта, а затем указать соответствующий ему выходной файл. Имена шаблонов отображаются в левом столбце диалога (**Класс объектов**), а выходные файлы – в правом (**Исходный файл**).

Для создания шаблона класса разверните коллекцию классов, щелкните пустое поле последнего потока в левом столбце и введите имя нового шаблона:

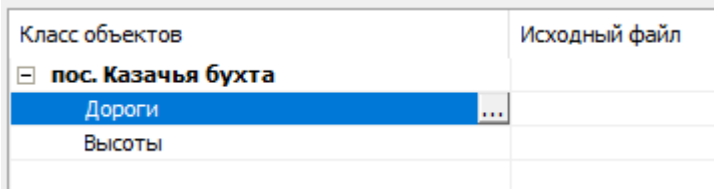


ПРИМЕЧАНИЕ Имя не должно содержать следующих символов: \ / : * ? “ ” < > |

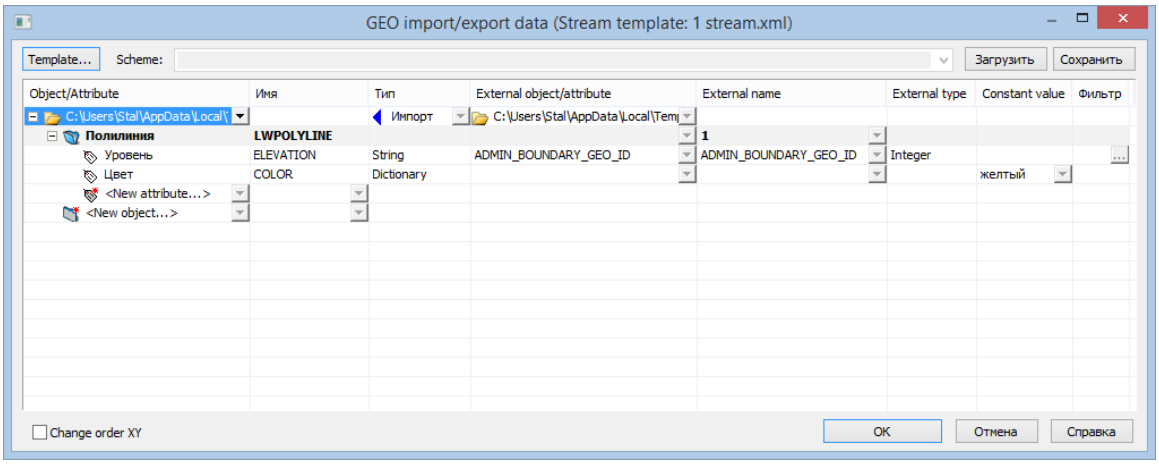
Доступно контекстное меню:



Нажмите кнопку ... справа от имени шаблона для его редактирования или в контекстном меню выберите **Редактировать**.



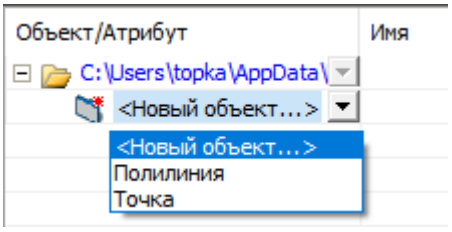
Шаблон класса представляет собой совокупность правил, по которым будет осуществляться конверсия данных. В нем определяется какие объекты будут импортированы и задается соответствие параметров объектов внешнего формата и объектов nanoCAD.



Столбцы таблицы можно скрывать с помощью контекстного меню, вызываемого щелчком правой кнопки мыши.

Последовательность настройки шаблона:

1. В столбце **Объект/Атрибут** выбрать тип объектов, которые должны быть импортированы из внешнего файла.

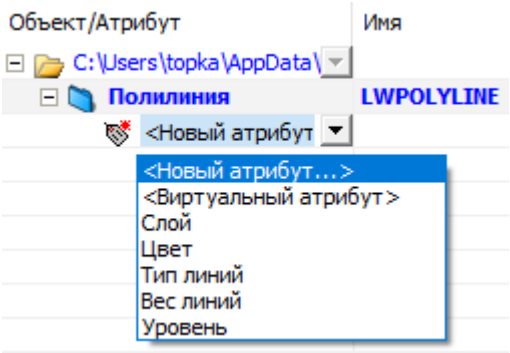


В шаблоне должен быть задан только один тип объектов – в случае задания двух и более, они учитываться не будут.

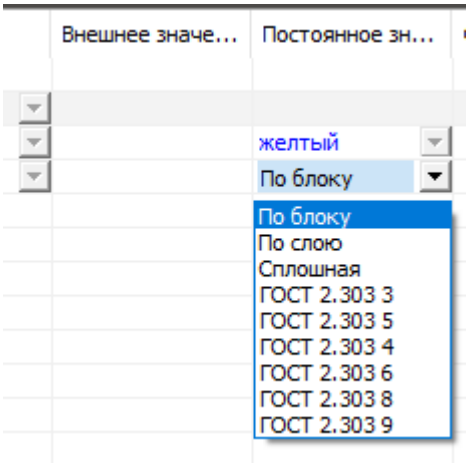
Задается тип объектов, которые должны быть импортированы в чертёж из файла:

- **Полилиния** – экспорт линейных объектов из внешнего файла с преобразованием их в объект полилиния.
- **Точка** – экспорт точечных объектов из внешнего файла.

2. Если требуется импортировать все объекты данного типа, и не требуется задание дополнительных условий импорта, то нажать Ок для закрытия диалога. В противном случае щелкнуть по значку «+» слева от добавленного типа объекта, и указать параметр, к которому будет применено условие импорта.

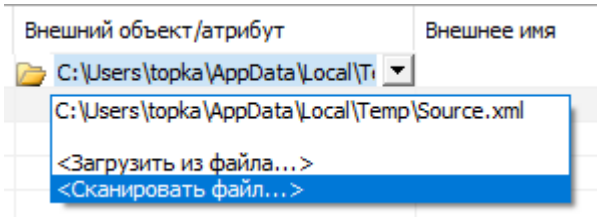


3. Если значение данного параметра не должно наследовать значение параметра импортируемого объекта, а просто должно получить заранее известное значение (например, существующий в документе слой **Дороги** или **цвет красный**), то в столбце **Постоянное значение** нужно выбрать требуемое значение из раскрывающегося списка.



В этом списке представлены стандартные значения и значения, содержащиеся в текущем документе nanoCAD. Чтобы задать нестандартное значение, присвойте его объекту текущего документа, тогда его можно будет выбрать в выпадающем списке.

4. Если значение параметра должно унаследовать значение параметра импортируемого объекта, то следует щелкнуть в первой ячейке столбца **Внешний объект/атрибут** и в открывшемся меню выбрать пункт **Сканировать файл**



В открывшемся диалоге указать файл с расширением mif (shp), из которого должны импортироваться данные.

В результате, из указанного файла будет взята информация о всех типах импортируемых объектов и их параметрах.

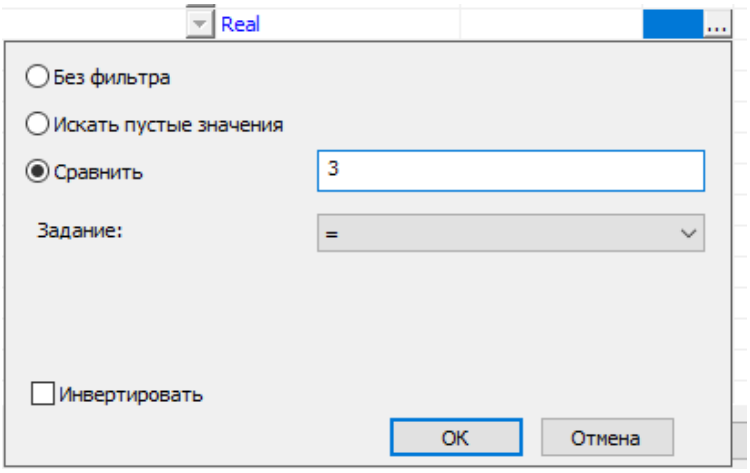
Если имеется уже готовый шаблон типов в формате .xml, то, вместо сканирования геофайла, можно выбрать пункт **Загрузить из файла** и указать xml.

5. В столбце **Внешний объект/атрибут** из раскрывающегося списка выбрать внешний параметр, значение которого должно быть унаследовано внутренним параметром в столбце **Объект/Атрибут**.

6. С помощью фильтров можно наложить ограничение на импорт объектов по определенным значениям их параметров. Так, можно импортировать объекты только с определенным значением параметра или диапазоном значений, объекты с пустым/не пустым значением параметра. Для операций импорта, ограничения накладываются на параметры внешних объектов из столбца **Внешний объект/атрибут**.

   Для задания фильтра следует дважды щелкнуть ячейку в столбце **Фильтр**. Откроется окно, содержание которого зависит от типа значения параметра внешнего объекта (в столбце **Внешнее значение**).

   Вид диалога для числовых значений (Integer, Real и др.):



Искать пустые значения – будут импортированы только объекты с отсутствующим значением параметра (выбранного в столбце **Внешний объект/атрибут**).

Сравнить – ввести значение, к которому будет применен оператор сравнения из выпадающего списка **Задание**.

Задание – логический оператор. Вместе со значением поля **Сравнить**, задает условие фильтрации (на скриншоте показано условие =3).

Инвертировать – логический оператор, инвертирующий заданное условие. Может быть использован только в случае выставления **Искать пустые значения**. В остальных случаях игнорируется.

Экспорт в ГИС

Лента: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > Экспорт в ГИС

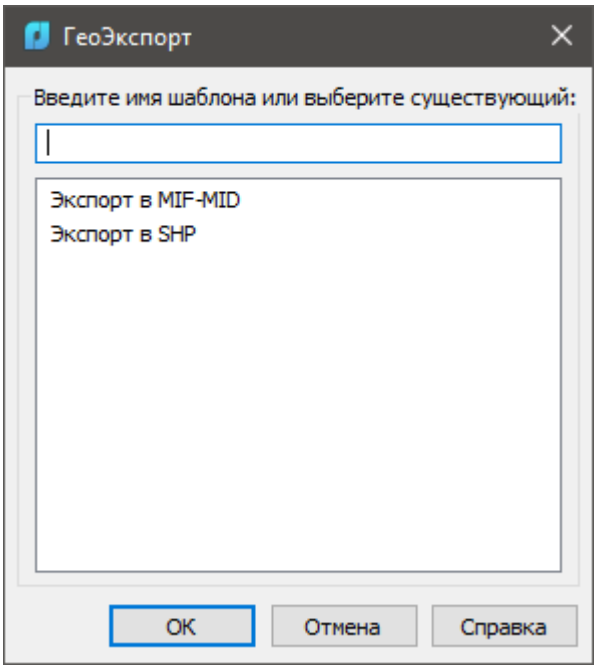
Меню: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > Экспорт в ГИС

Панель: **Импорт/Экспорт** > Экспорт в ГИС

Командная строка: **NG_GEOEXPORT**

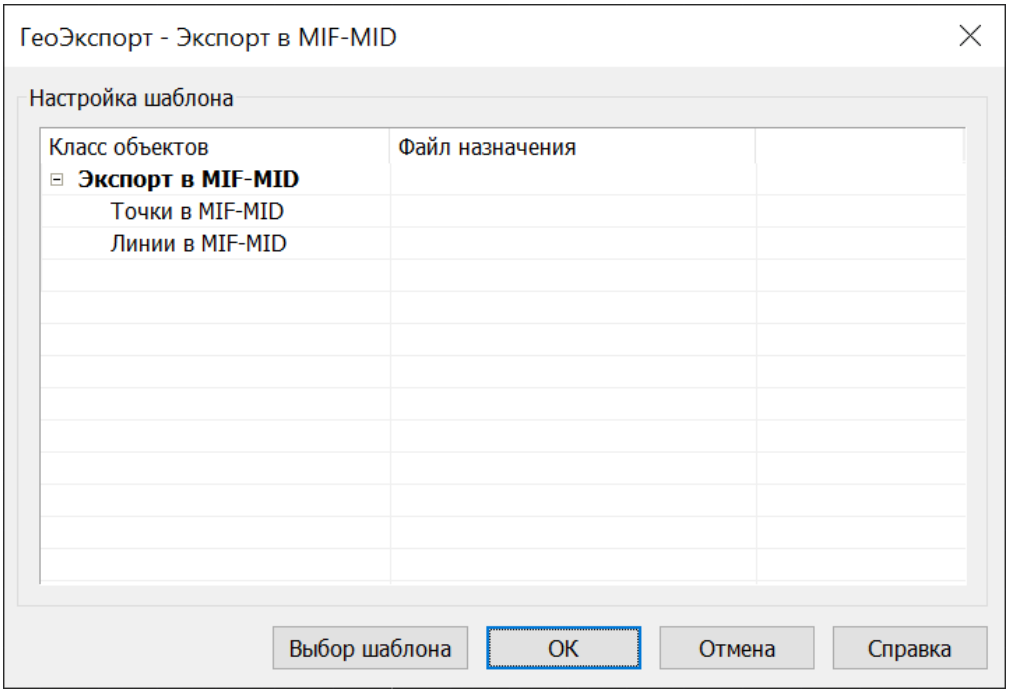
Команда экспортирует полилинии и точечные объекты в файлы *.SHP и *.MIF.

После запуска команды требуется выбрать объекты, которые должны быть экспортированы. В шаблонах экспорта фильтрация объектов производится из выборки, заданной на этом шаге. После выбора объектов открывается диалог множественного экспорта в гео-форматы. В открывшемся диалоге нужно выбрать шаблон экспорта из списка или создать новый.

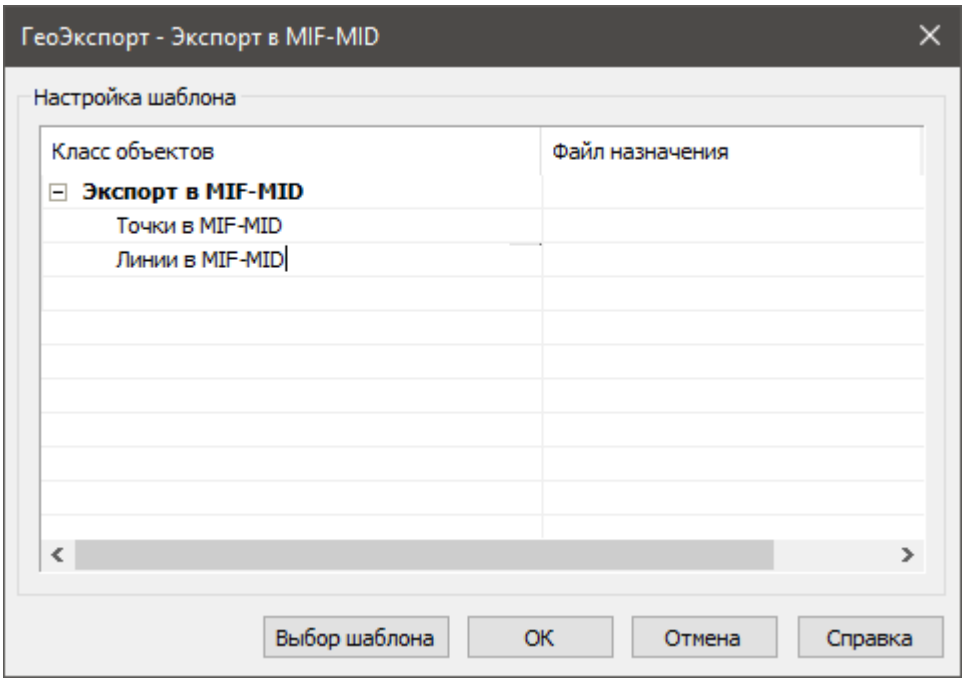


Создание и редактирование шаблона экспорта

Каждый шаблон экспорта может содержать один или несколько вложенных шаблонов классов объектов (столбец **Класс объектов**), которым поставлены в соответствие выходные внешние файлы формата SHAPE или MID/MIF, куда будут экспортированы данные (столбец **Класс объектов**).

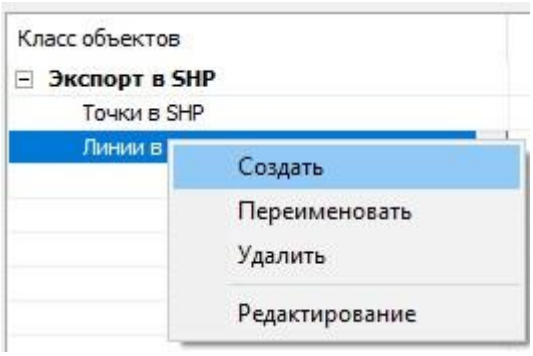


Для создания шаблона класса следует развернуть шаблон экспорта и дважды щелкнуть пустое поле в столбце **Класс объектов**. В текстовом поле ввести имя нового шаблона:

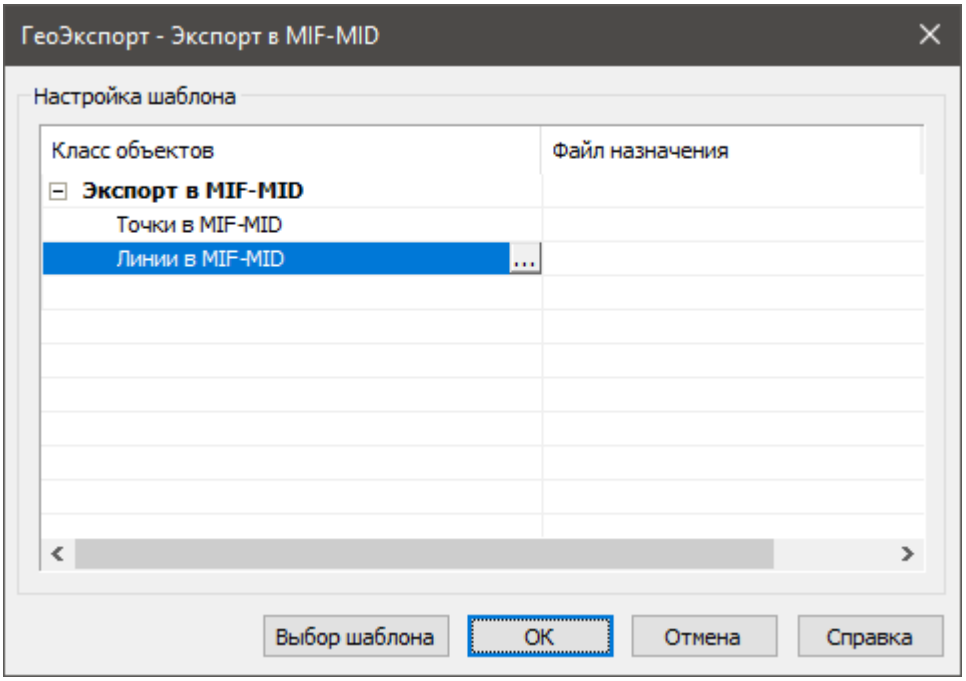


ПРИМЕЧАНИЕ Имя не должно содержать следующих символов: \ / : * ? “ ” < > |

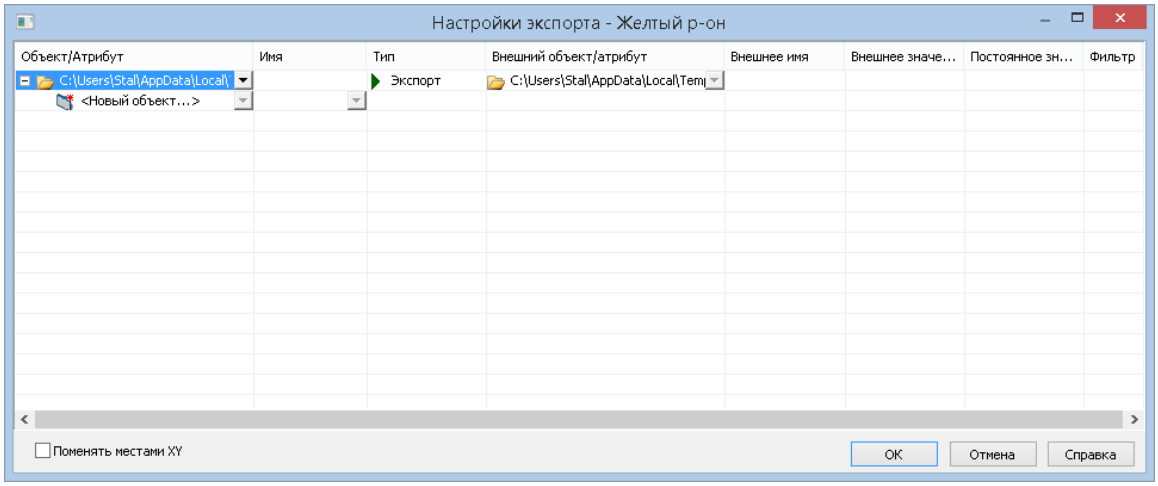
То же самое можно сделать при помощи контекстного меню, доступного в данном диалоге:



Для редактирования содержимого шаблона класса, выберите его имя в столбце **Класс объектов** и нажмите кнопку ... справа или выберите **Редактирование** в контекстном меню.

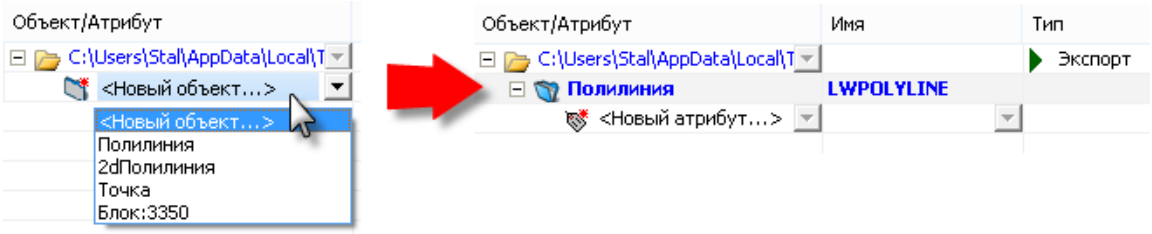


Откроется диалог настройки шаблона. Шаблон класса представляет собой совокупность правил, по которым будет осуществляться конверсия данных. В нем определяется, какие объекты будут экспортированы и задается соответствие параметров объектов nanoCAD и объектов внешнего формата.

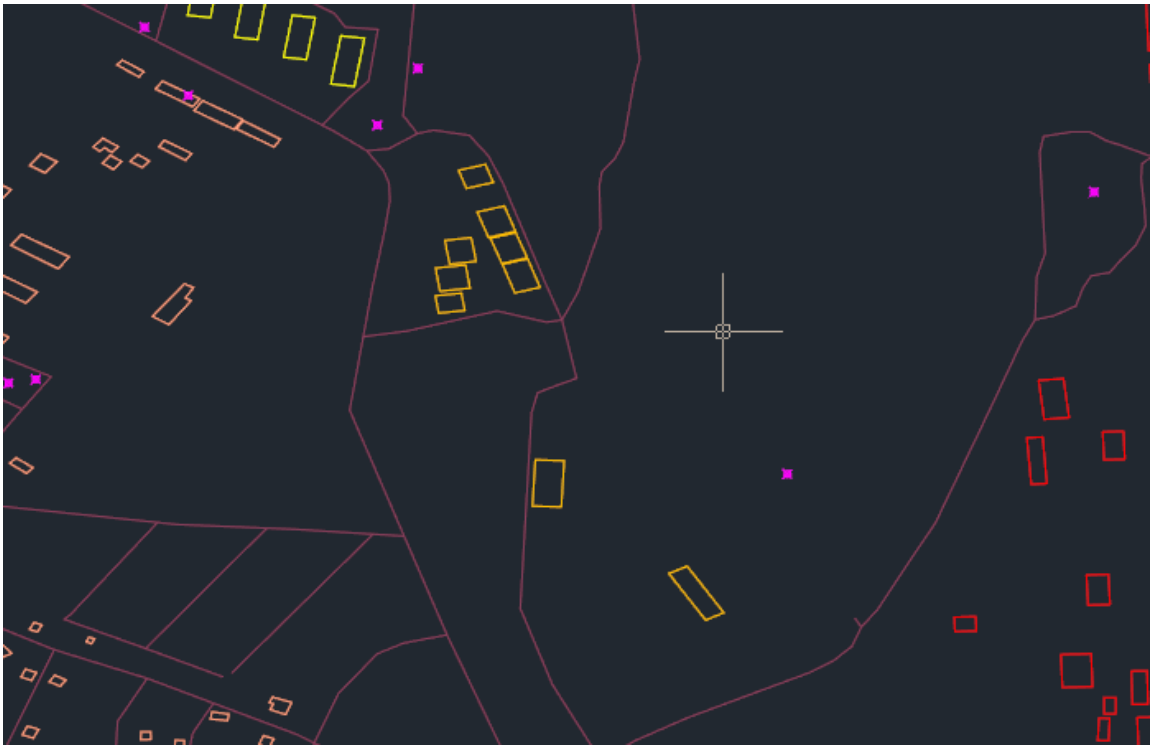


Флажок **Поменять местами XY** выставляется в том случае, когда следует поменять местами координаты по оси X и координаты по оси Y во время экспорта.

Сначала следует указать тип тех объектов, которые должны быть экспортированы: **Полилиния**, **2dПолилиния**, **Точка**.



Обычно, на чертеже nanoCAD, дороги и здания представлены полилиниями:



В каждом шаблоне можно задать только один тип экспортируемых объектов. Для экспорта других типов следует создать новые шаблоны.

ПРИМЕЧАНИЕ Экспорт объектов будет производиться не из всех объектов документа, а из той выборки, которая была сделана при первом запросе команды, сразу после ее старта.

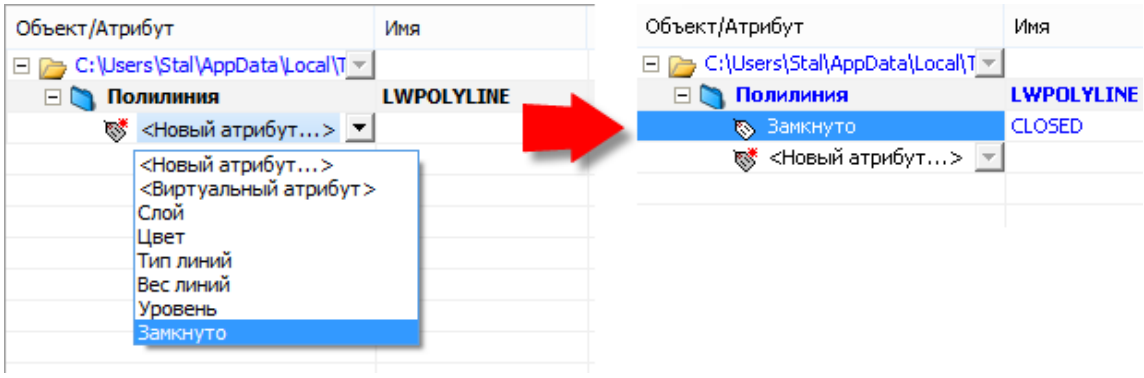
Ниже приведена таблица преобразования типов объектов при экспорте в MID/MIF формат:

Тип объектов nanoCAD	Тип объектов MID/MIF, SHP
Полилиния не замкнутая (свойство **Замкнутая** = **Нет**)	**Полилиния**
Полилиния замкнутая (свойство **Замкнутая** = **Да**)	**Полигон** (**Region**)
Точка	**Точка**

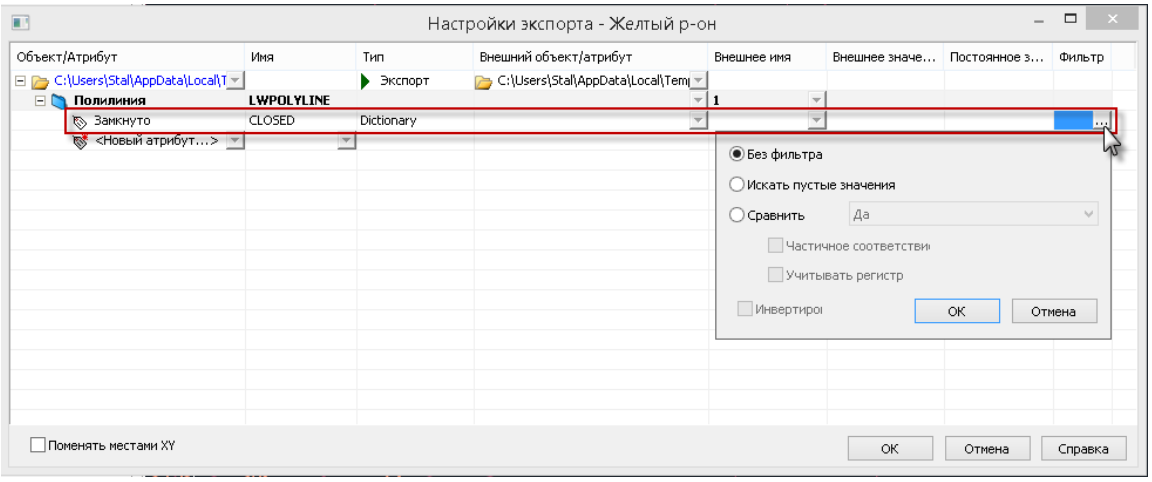
Фильтрация экспортируемой выборки объектов с помощью атрибутов

Если нужно экспортировать не все объекты указанного типа, а определенную выборку, то следует указать значение атрибута, по которому будет проведен отбор. Например, чтобы экспортировать все здания, как правило, достаточно задать объект **Полилиния** с «истинным» значением атрибута **Замкнуто**.

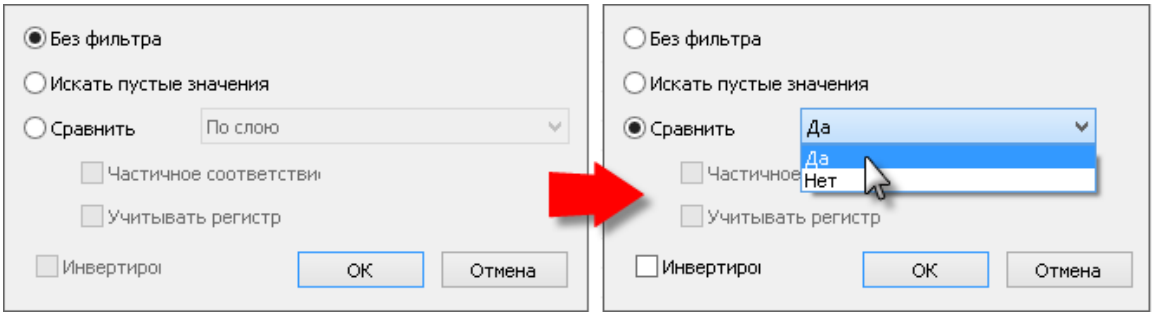
Щелкнуть поле **<Новый атрибут...>** и в выпадающем списке выбрать атрибут **Замкнуто**.



Значение атрибута задается нажатием кнопки ... в столбце **Фильтр**.



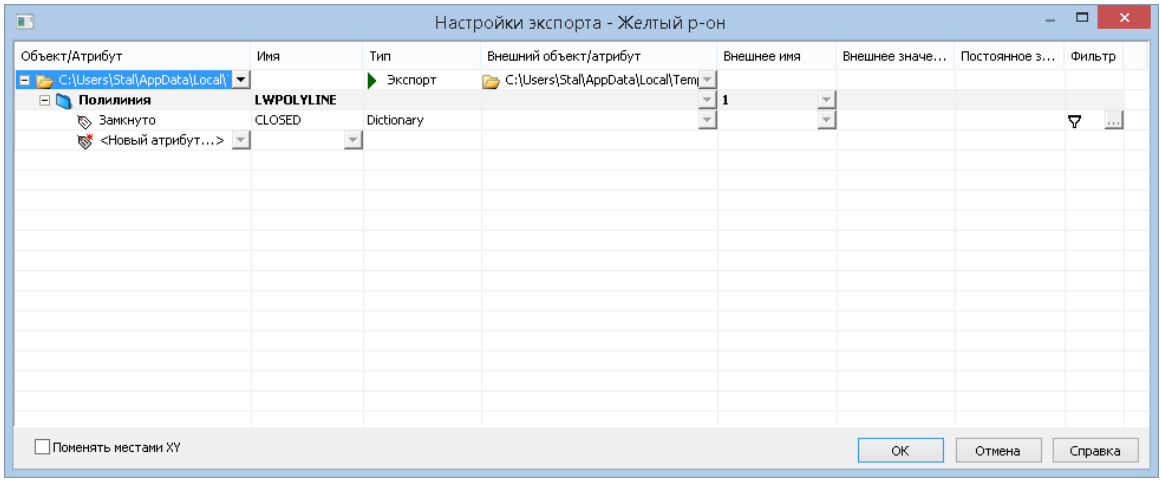
В открывшемся диалоге выбрать пункт **Сравнить**, а в выпадающем списке значение атрибута – **Да**.



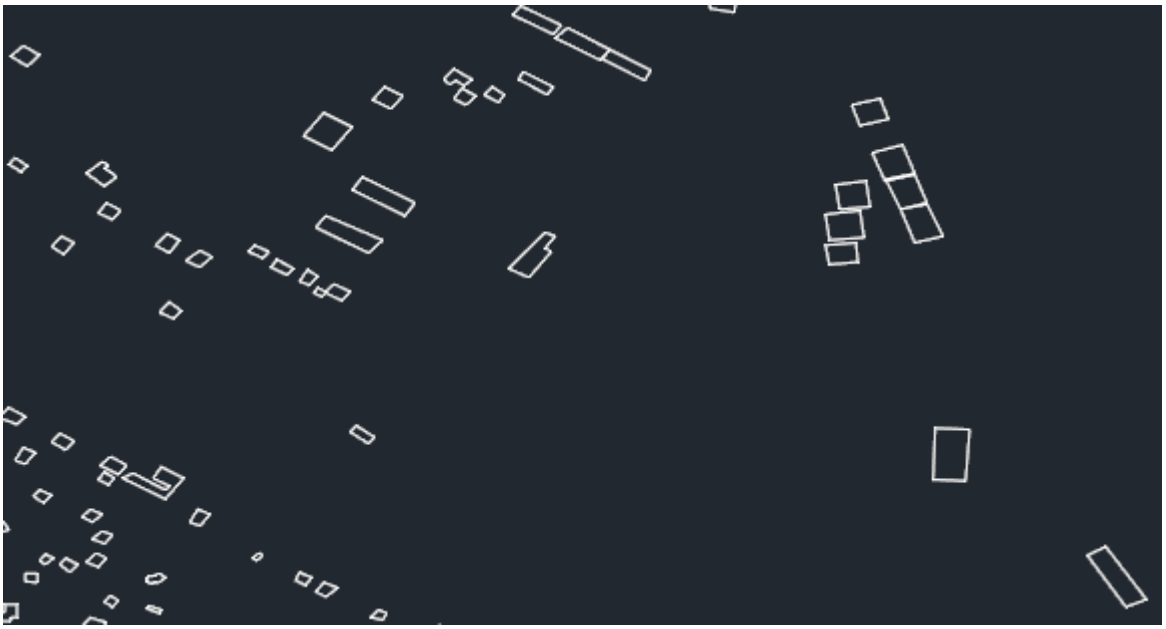
Параметры фильтрации:

Без фильтра	Фильтрация по значению атрибута не требуется. То есть, атрибут не используется для создания нужной выборки объектов (а лишь для экспорта значений во внешний файл). При выставлении пункта **Без фильтра**, значок воронки в поле **Фильтр** диалога **Настройки экспорта** исчезает.
Искать пустые значения	Будут отобраны объекты с не присвоенным значением данного атрибута.
Сравнить	Позволяет задать конкретное значение атрибута. Для большинства атрибутов доступен список фиксированных значений. Для атрибута **Уровень** следует ввести значение самостоятельно.
Частичное соответствие	Доступно для атрибута **Уровень**, не имеющего фиксированного списка значений.
Учитывать регистр	Доступно для атрибута **Уровень**, не имеющего фиксированного списка значений.
Инвертировать	Инвертирует выборку по данному атрибуту: в выборку попадут все объекты со значением атрибута НЕ удовлетворяющим выставленным критериям.

Теперь, в столбце **Фильтр** напротив атрибута **Замкнуто**, появится значок воронки , что означает, что значение для данного атрибута задано и используется в качестве фильтра при экспорте.

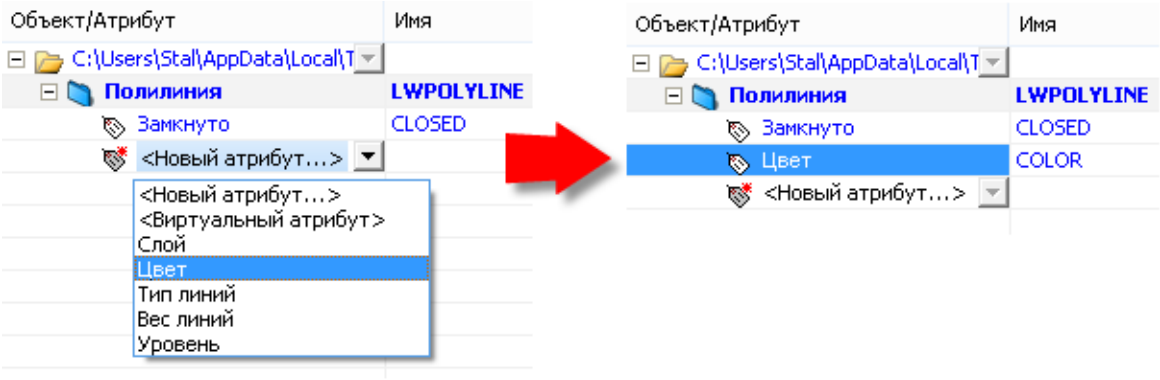


Если использовать получившийся шаблон для экспорта, то в выходном файле окажутся все замкнутые полилинии (здания) одинакового цвета:

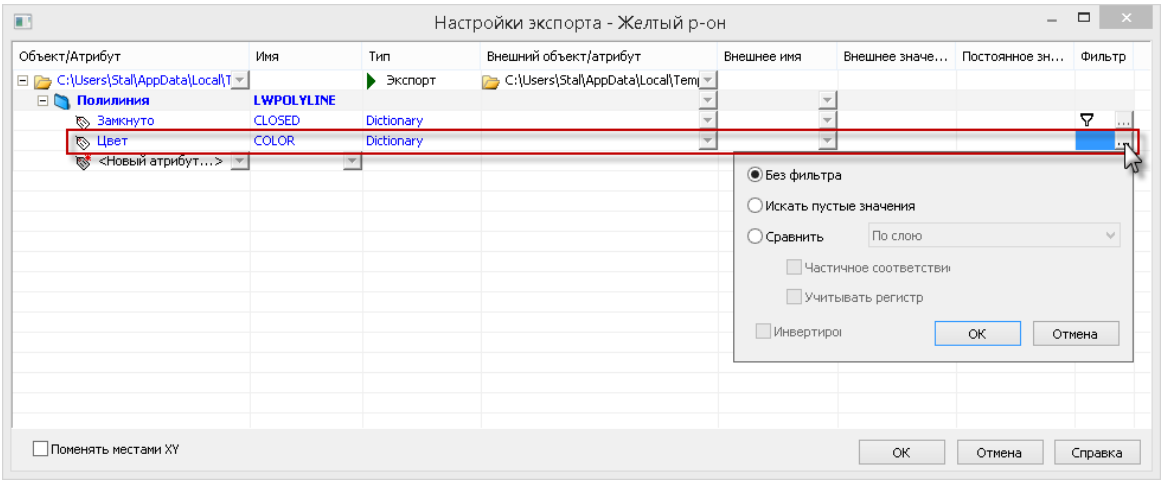


Для экспорта только желтых зданий с сохранением цвета полилиний в выходном файле следует немного усложнить шаблон.

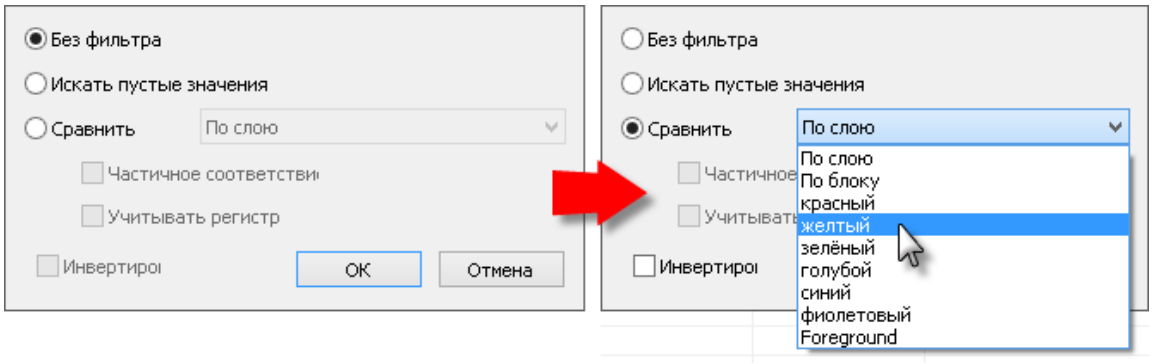
Установим еще один атрибут – **Цвет**.



Значение атрибута следует указать в его фильтре. Для этого нажмите кнопку ... в столбце **Фильтр** у соответствующего атрибута.



В открывшемся окне выберите нужное значение. Для задания желтого цвета, следует выбрать пункт **Сравнить** и выбрать **Желтый** из выпадающего списка доступных значений.

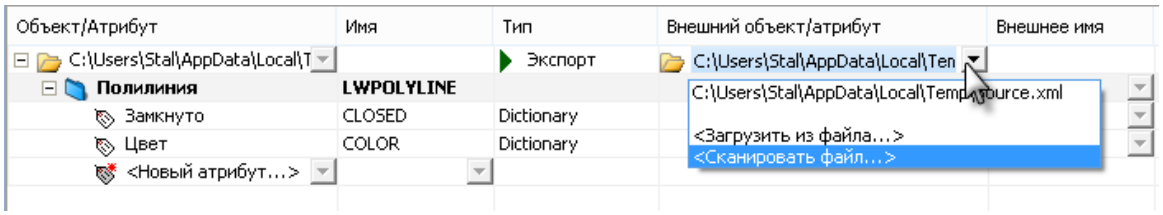


Теперь будут экспортироваться все замкнутые желтые полилинии.

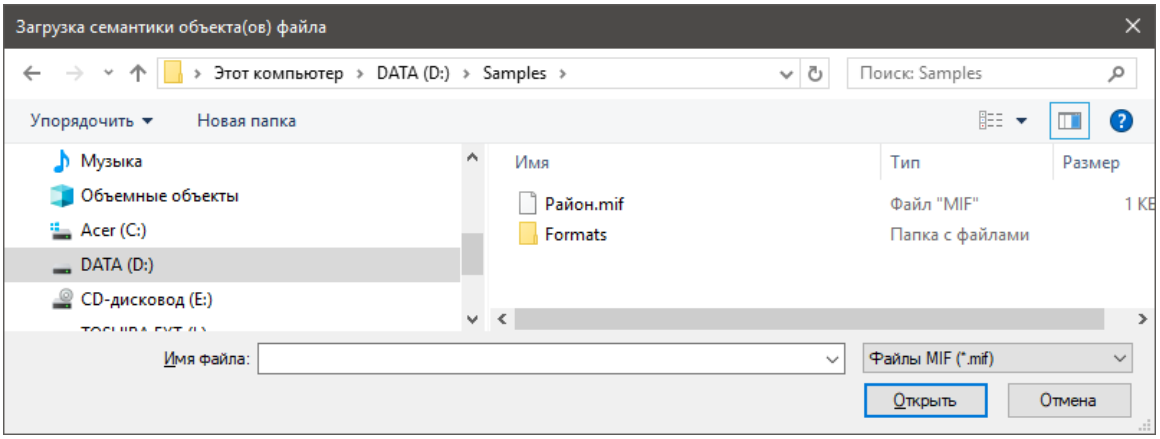
Экспорт значений атрибутов во внешний формат

Для сохранения цвета при экспорте, атрибуту **Цвет** нужно поставить в соответствие нужный атрибут внешнего формата.

Получить полный список атрибутов внешнего формата можно загрузив семантические данные из XML-файла, либо отсканировав существующий MIF- или SHP-файл. Для этого, в поле столбца Внешний объект/атрибут из выпадающего списка выберите **<Загрузить из файла...>** или **<Сканировать файл...>**.

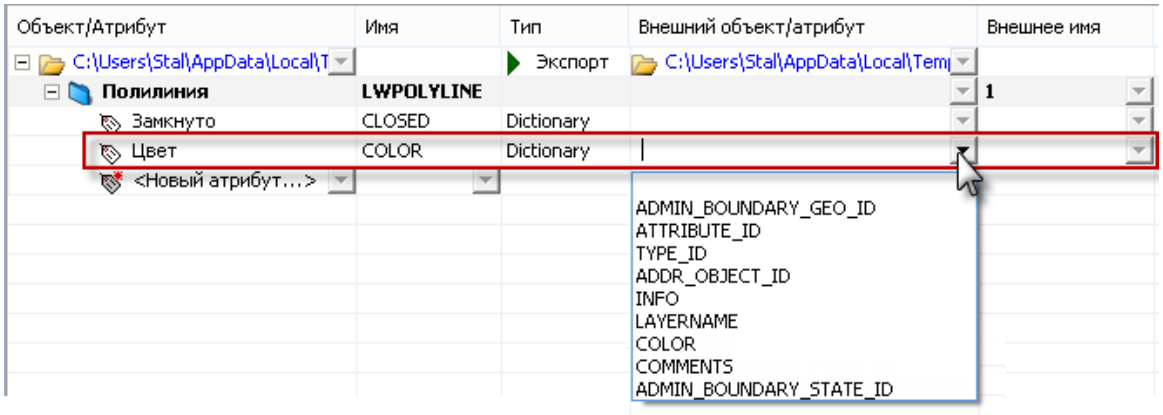


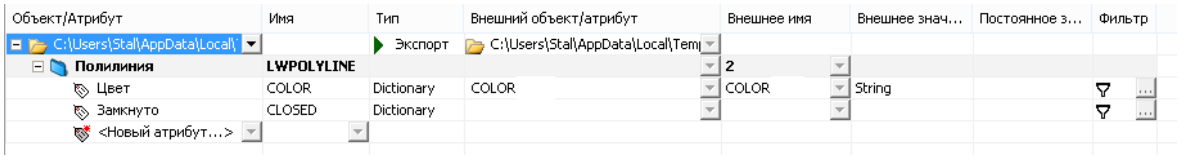
В появившемся окне укажите файл, из которого следует получить семантическую информацию.



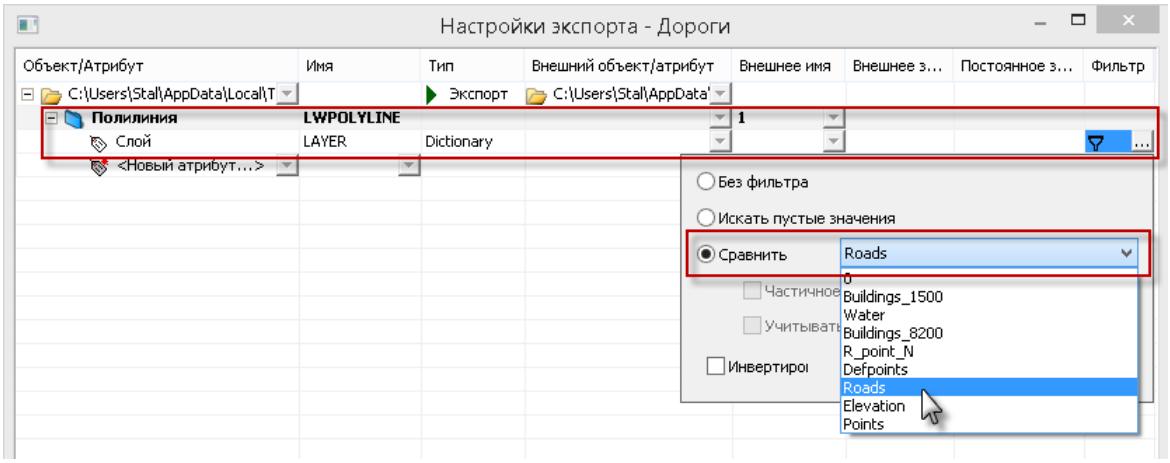
В случае сканирования файлов создается новый xml-файл с идентичным именем, содержащий семантическую информацию,

Теперь в столбце **Внешний объект/атрибут** можно указать внешний атрибут, который должен унаследовать значение внутреннего атрибута **Цвет** при экспорте объектов.





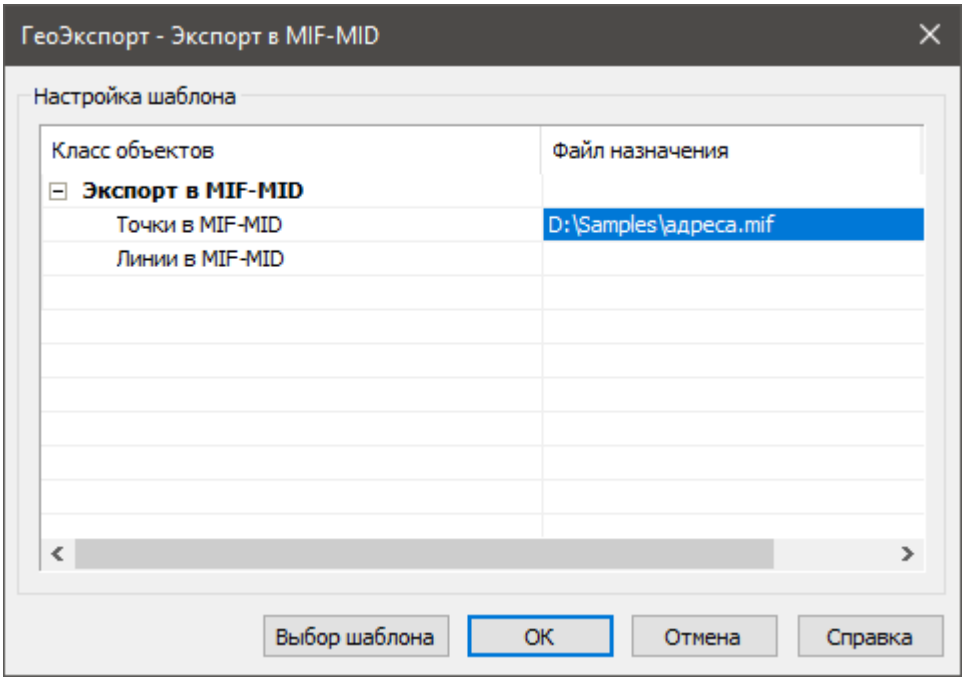
Если объекты рассортированы по слоям, то удобнее всего использовать атрибут **Слой** для фильтрации объектов.



Виртуальный атрибут используется в том случае, когда при экспорте у объектов во внешнем файле требуется задать значение того атрибута, которого нет у объектов nanoCAD.

Экспорт геоданных

После настройки всех шаблонов, в диалоге экспорта геоданных, справа от имени каждого шаблона, укажите выходной файл формата MIF, в который должны экспортироваться данные.



В результате мы создали пары «шаблон-выходной файл», указав по каким правилам и в какой файл следует экспортировать данные.

После создания всех пар «шаблон - выходной файл», нажмите **Ок** для экспорта данных.

Экспорт будет осуществлен для всех шаблонов, которым был поставлен в соответствие выходной файл. Шаблоны без выходного файла будут проигнорированы.

ПРИМЕЧАНИЕ Не следует указывать один и тот же выходной файл для разных шаблонов, во избежание потери данных.

Импорт KML/KMZ файлов

Лента: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт KML/KMZ файлов**

Меню: **Топоплан** – **Импорт/Экспорт** > **Импорт KML/KMZ файлов**

Панель: **Импорт/Экспорт** > **Импорт KML/KMZ файлов**

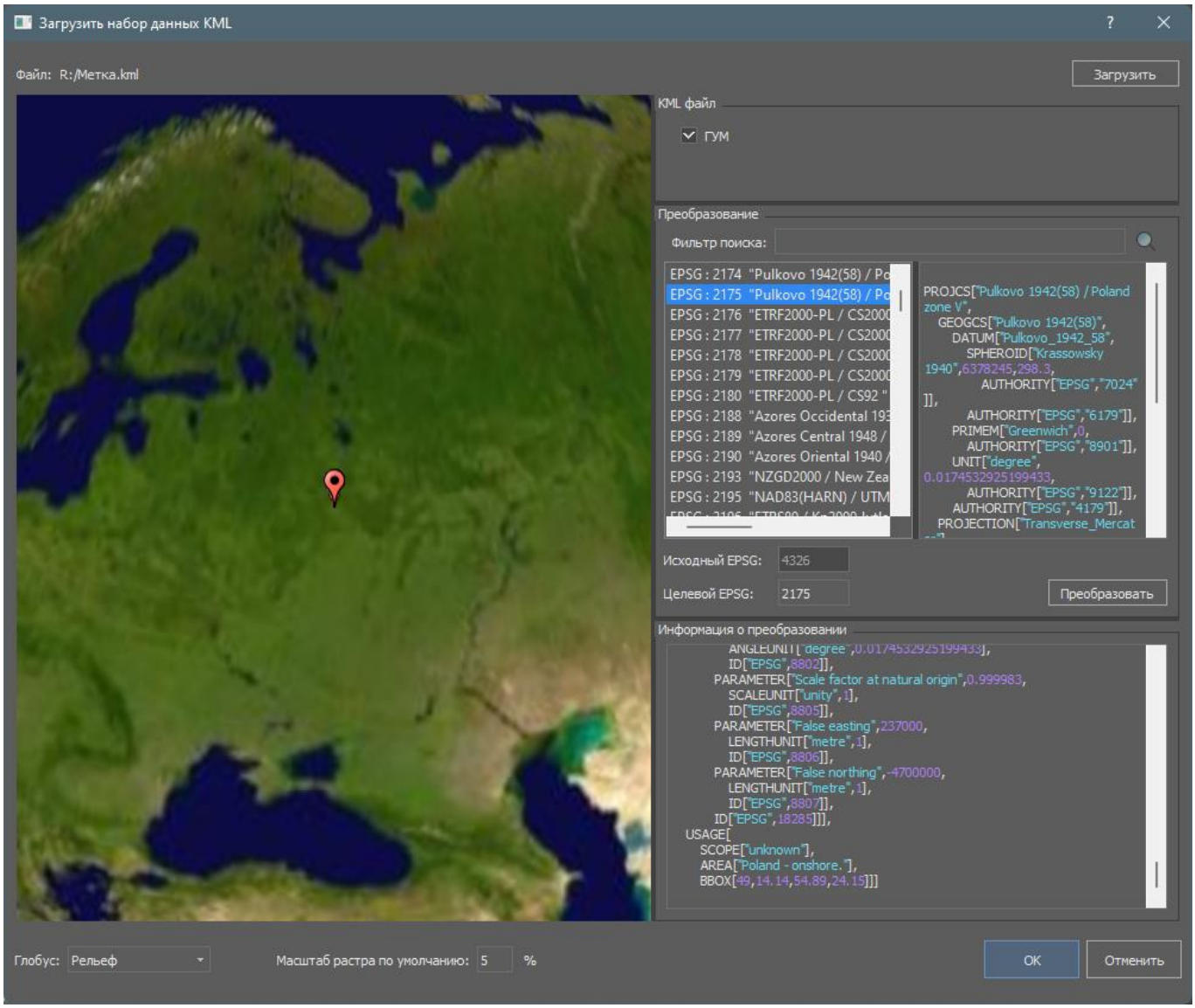
Командная строка: **NG_KMLIMPORT**

Команда осуществляет импорт из KML/KMZ формата (Keyhole Markup Language) с возможностью пересчета данных из/в различные топографические и геодезические системы координат по кодам EPGS.

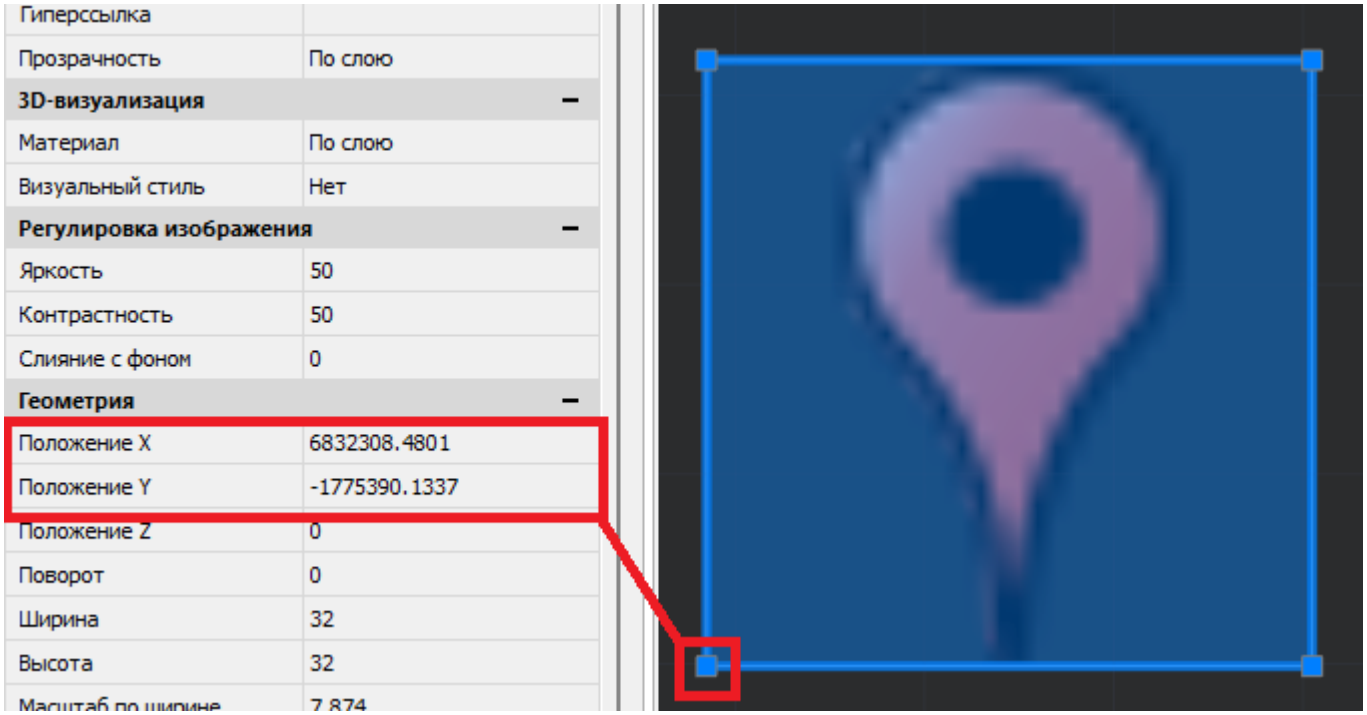
Для импорта KML/KMZ:

1. Запустите команду.
2. Появится диалоговое окно **Загрузить набор данных KML**.
3. В открывшемся диалоговом окне, следует выбрать файл для импорта.
4. В верхней части диалогового окна отметьте объекты, которые следует импортировать из файла.
5. В центральном поле выберите систему координат по классификации EPSG, ориентируясь на представленный перечень. Можно воспользоваться фильтром поиска (по номеру и названию).
6. Информация о выбранной системе координат раскрывается в правом поле после двойного нажатия левой кнопки мыши.

7. Нажмите **Преобразовать**. В нижней части диалогового окна появится информация о преобразовании.
8. Для подтверждения преобразования нажмите **ОК**.



Метки без изображения, будут импортированы как точки. Точка будет отображена значком (растровое изображение). Точка добавляется к левому нижнему углу значка.



Оформление листов

Реализована возможность разбивки чертежа на оформленные листы для последующей печати. Команда **Создание рамок листов** позволяет разместить на чертеже рамки видов будущих листов. Команда **Создание листов по рамкам** создает листы на основе рамок с нужным оформлением и масштабом.

Создание рамок листов

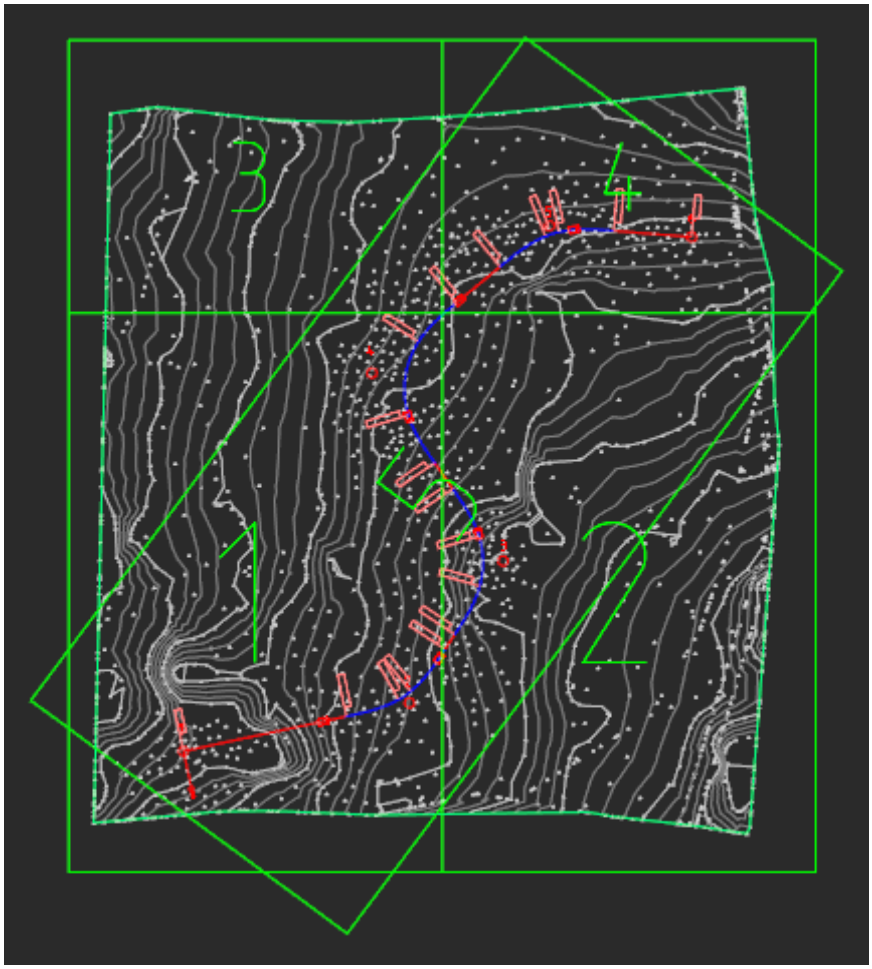
Лента: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Создание рамок листов**

Меню: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Создание рамок листов**

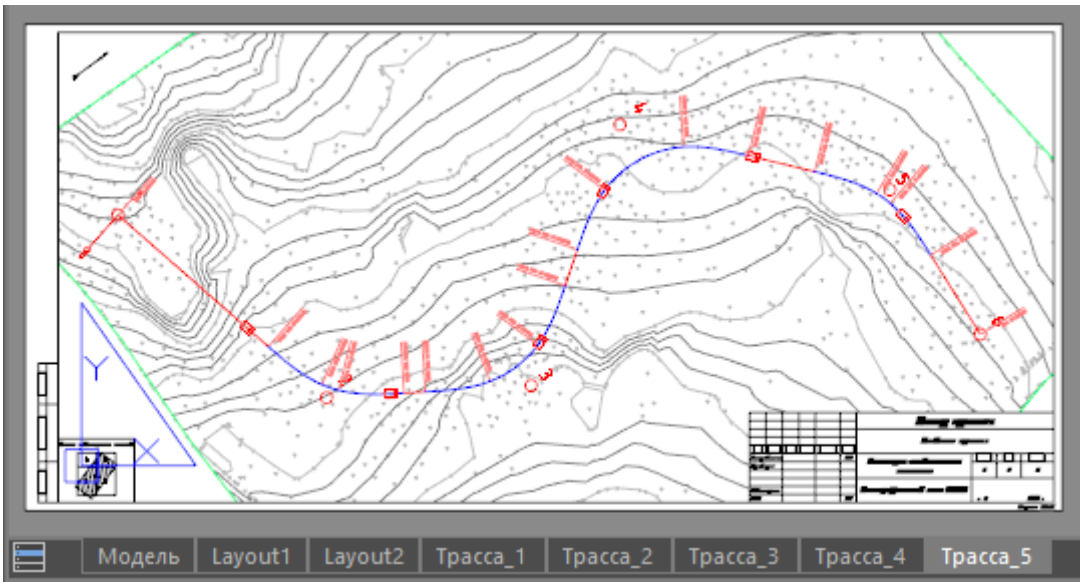
Панель: **Оформление листов** > **Создание рамок листов**

Командная строка: **NG_CreateViewFrame**

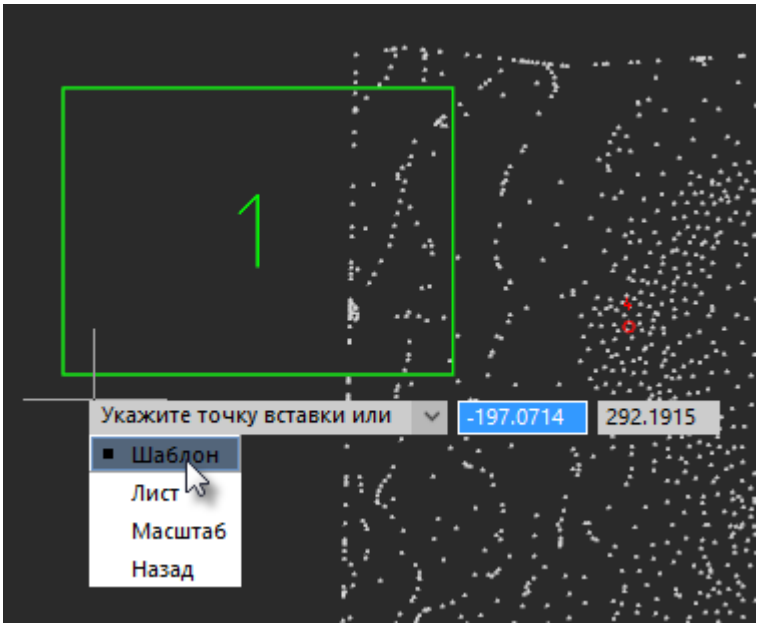
Команда позволяет создавать в пространстве модели рамки для последующего формирования оформленных листов. Каждая рамка представляет собой видовой экран такого листа.



Каждая рамка несет в себе информацию о шаблоне, формате и масштабе листа. Оформление будущего листа будет взято из шаблона в соответствии с форматом.



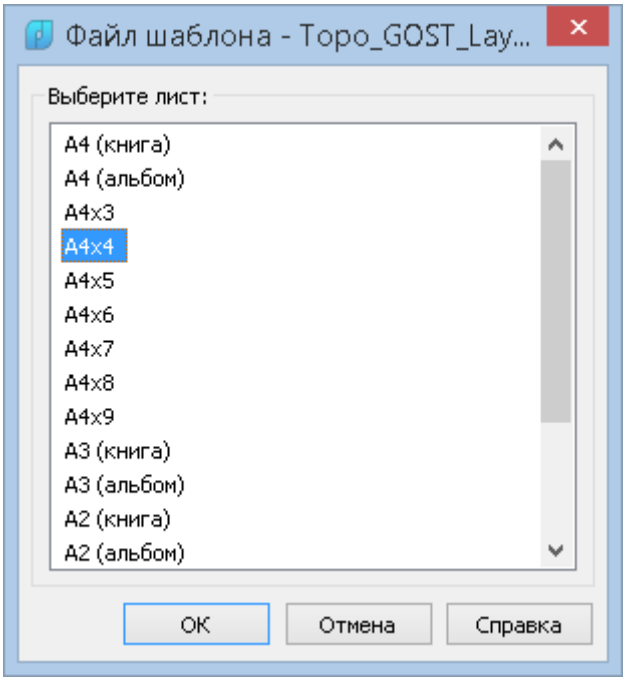
После старта команды **Создание рамок листов** можно настроить опции будущего листа для вставляемой рамки:

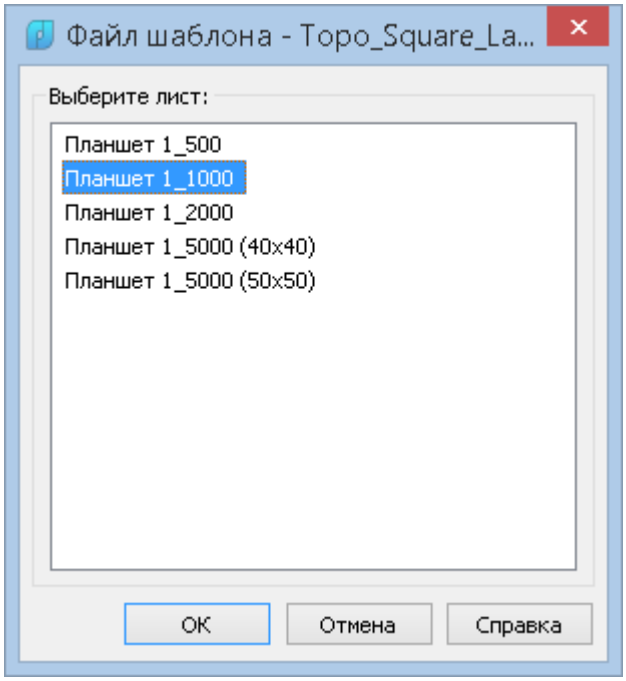


Шаблон – позволяет указать файл шаблона, содержащий список доступных форматов с оформлением листа. Можно указать шаблон для форматов по ГОСТ или для топографического планшета.

Name	Date modified	Type	Size
Topo_GOST_Layouts.dwt	01.12.2021 12:29	Шаблон Платфо...	548 KB
Topo_Square_Layouts.dwt	03.12.2021 23:24	Шаблон Платфо...	322 KB

После выбора шаблона автоматически предлагается указать формат листа для вставляемой рамки.

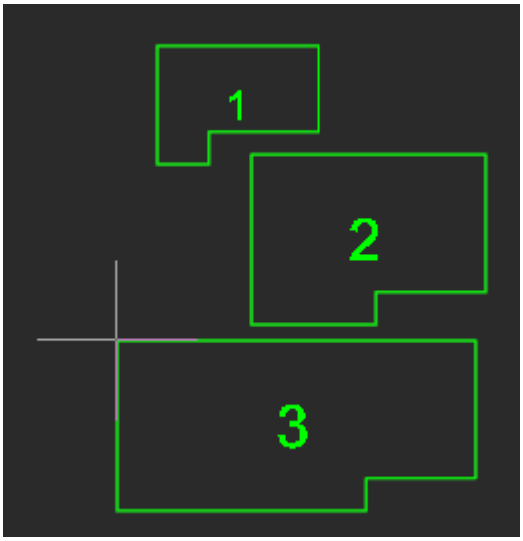




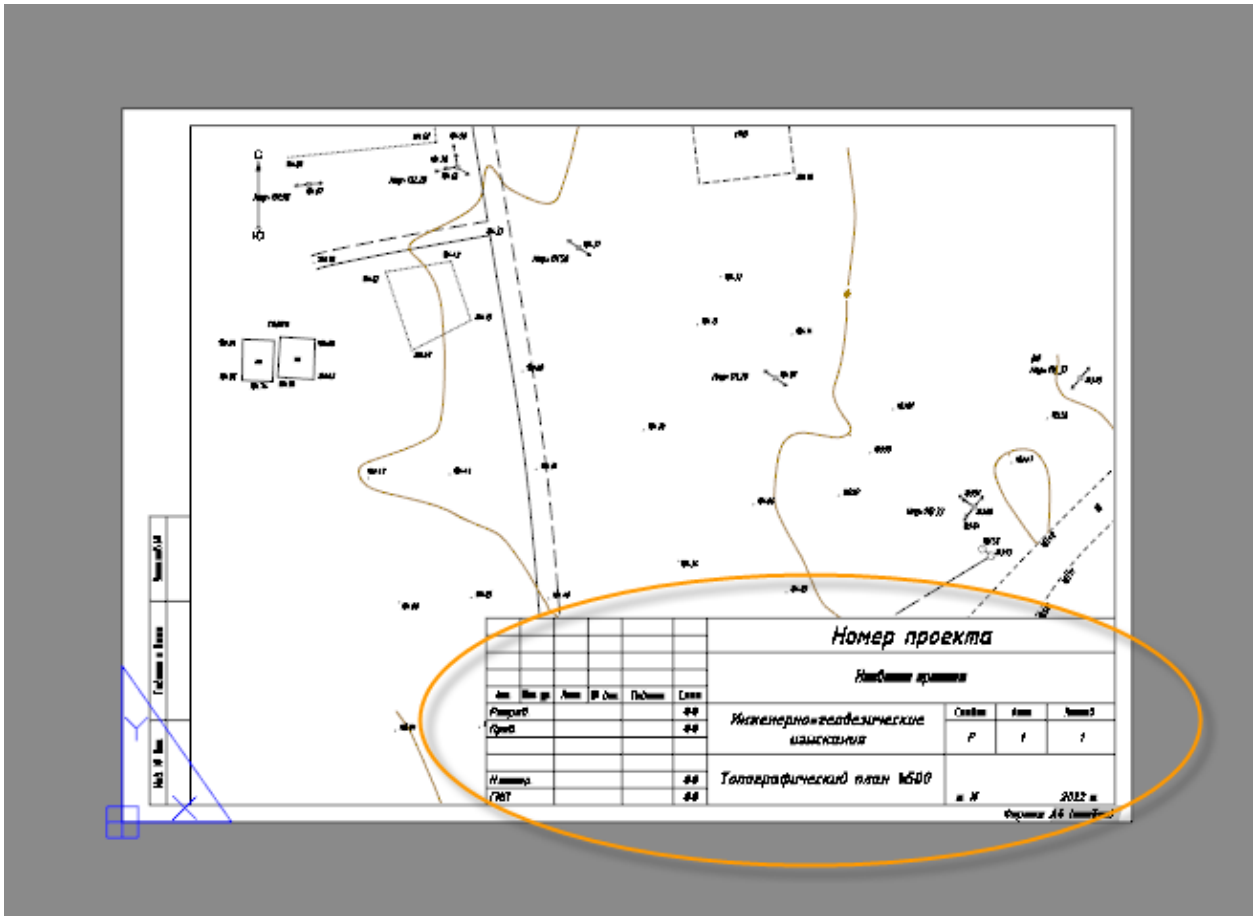
Лист – опция позволяет назначить формат листа без переназначения шаблона.

Масштаб – выбор топографического масштаба. По умолчанию масштаб создаваемого листа устанавливается в соответствии с текущим значением TOPOSCALE.

Профиль рамок соответствует границам видового экрана листа, который будет создан на их основе командой **Создание рамок для листов**. В случае выбора горизонтальных форматов листов это хорошо заметно.

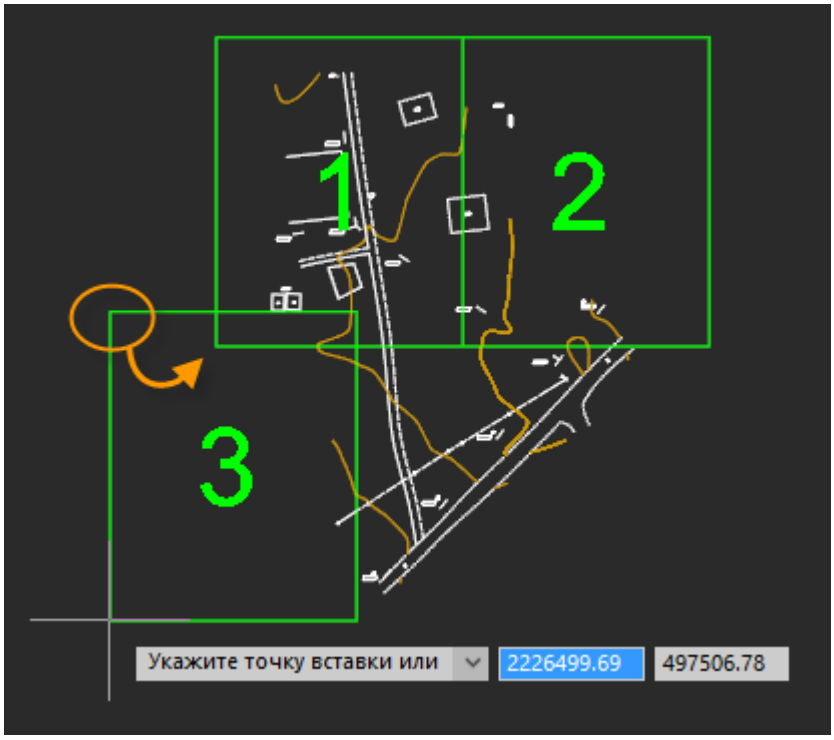


Видимый вырез – это место под штамп, который у небольших горизонтальных форматов может занимать значительную часть листа.



После задания всех параметров, следует указать положение рамки вида на чертеже. При этом можно использовать инструменты точного позиционирования для привязки к осевым, вспомогательным линиям, сетке, точкам или существующим видовым рамкам. Можно поворачивать рамки и пользоваться другими стандартными механизмами размещения объектов в рабочем пространстве чертежа.

При вставке рамки можно сменить точку ее привязки. По умолчанию, точка привязки расположена в левом нижнем углу рамки. Смена точки привязки рамки удобна в случае оформления трасс, ведь они могут идти в любом направлении. Также это актуально для планшетов, где обычно нумерация идёт слева направо и сверху вниз. Но, при попытке вставить второй ряд, точку привязки снизу слева использовать уже неудобно.



Для циклической смены точки привязки, достаточно нажимать клавишу ***ПРОБЕЛ*** или выбирать ключевое слово **Привязка**. Точку привязки можно установить на любую вершину рамки:

Все созданные рамки помещаются на слой **Видовые рамки**.

Создание листов по рамкам

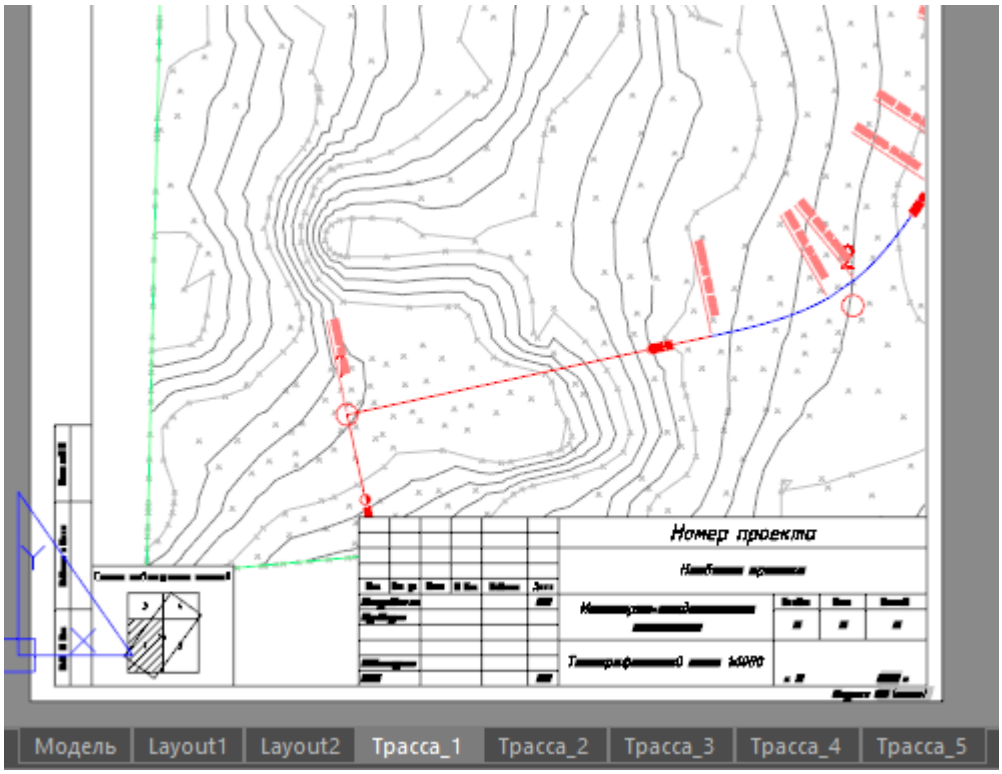
Лента: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Создание листов по рамкам**

Меню: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Создание листов по рамкам**

Панель: **Оформление листов** > **Создание листов по рамкам**

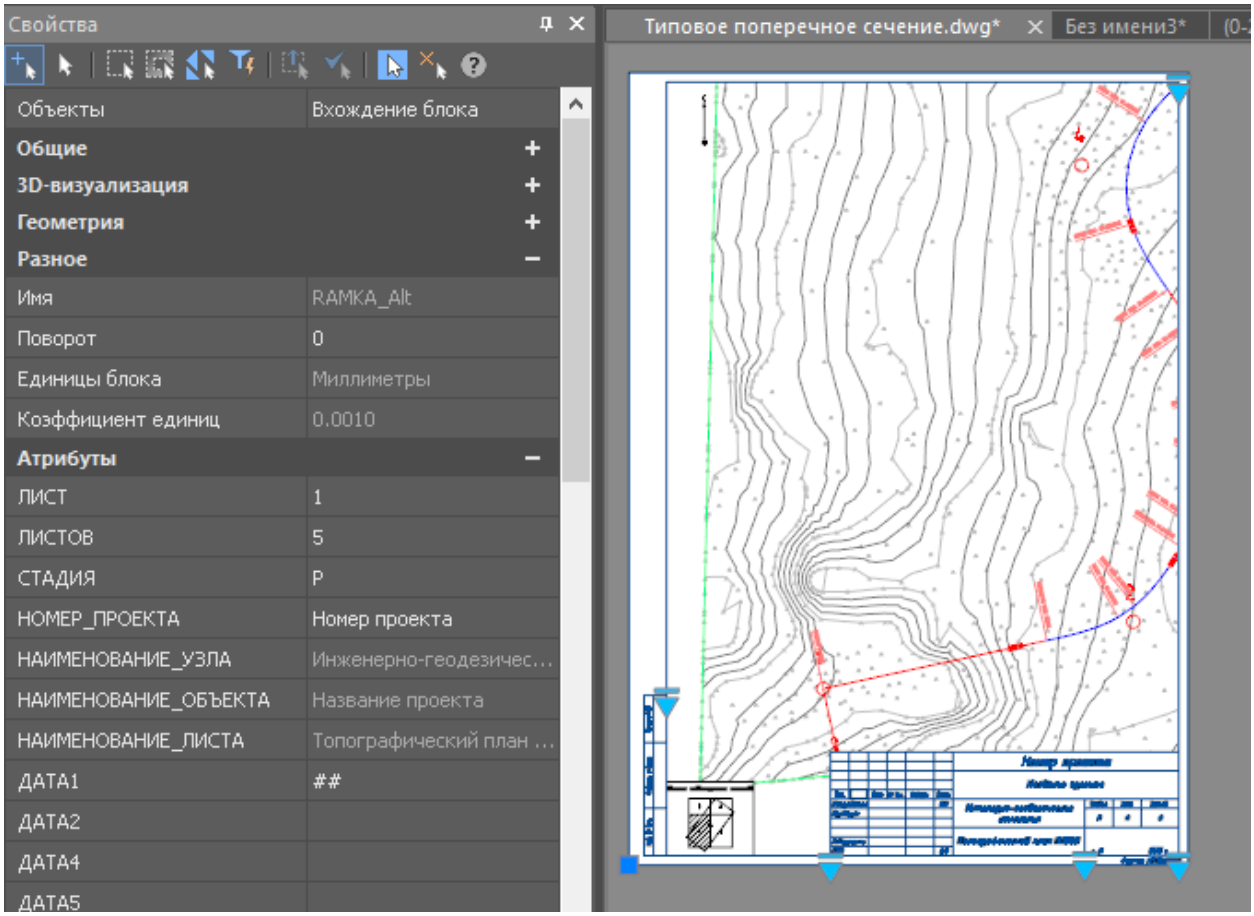
Командная строка: **NG_CreateViewFrameLayout**

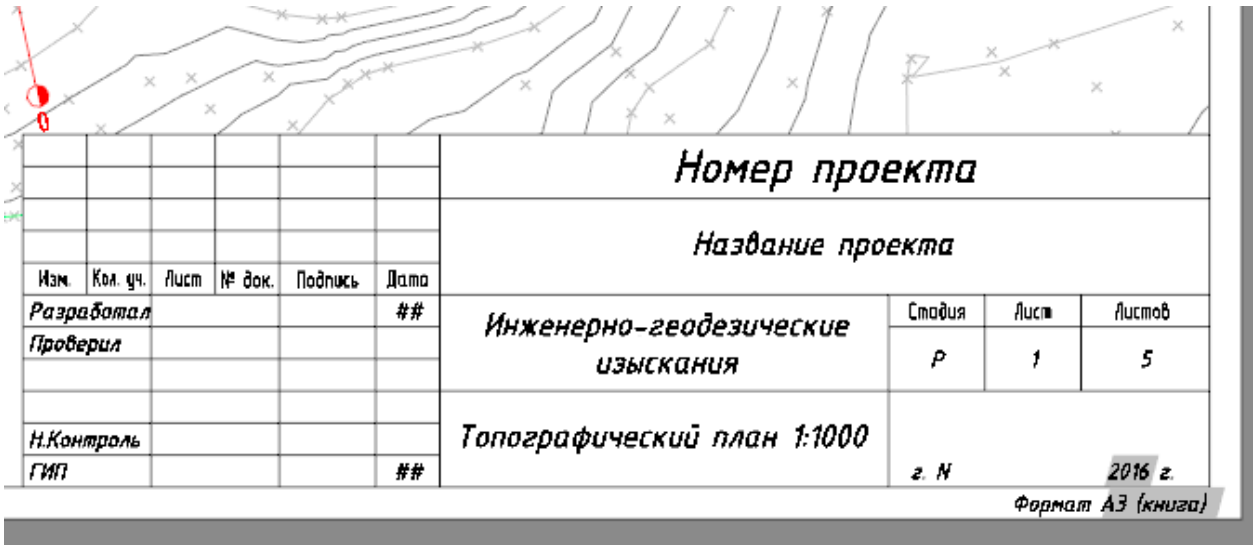
Команда создаёт листы для оформления чертежа по предварительно созданным рамкам. На каждую рамку создается свой лист, с тем оформлением, форматом и масштабом, которые были указаны при создании рамки в команде **Создание рамок листов**.



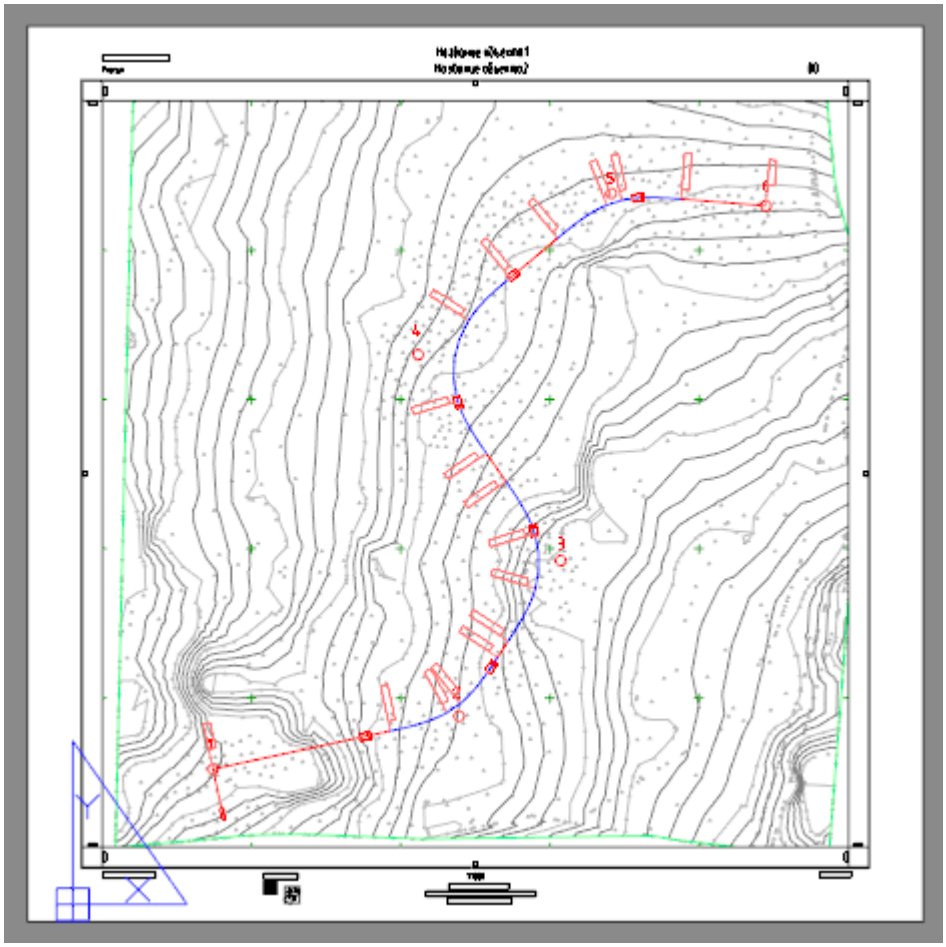
После запуска команды, следует ввести имя группы листов, которое будет использовано как префикс в именах листов, созданных по рамкам разбиения.

Рамка и штампы созданных листов представляют собой динамический блок с параметрами и атрибутами, которые можно редактировать на панели **Свойства** или используя ручки.

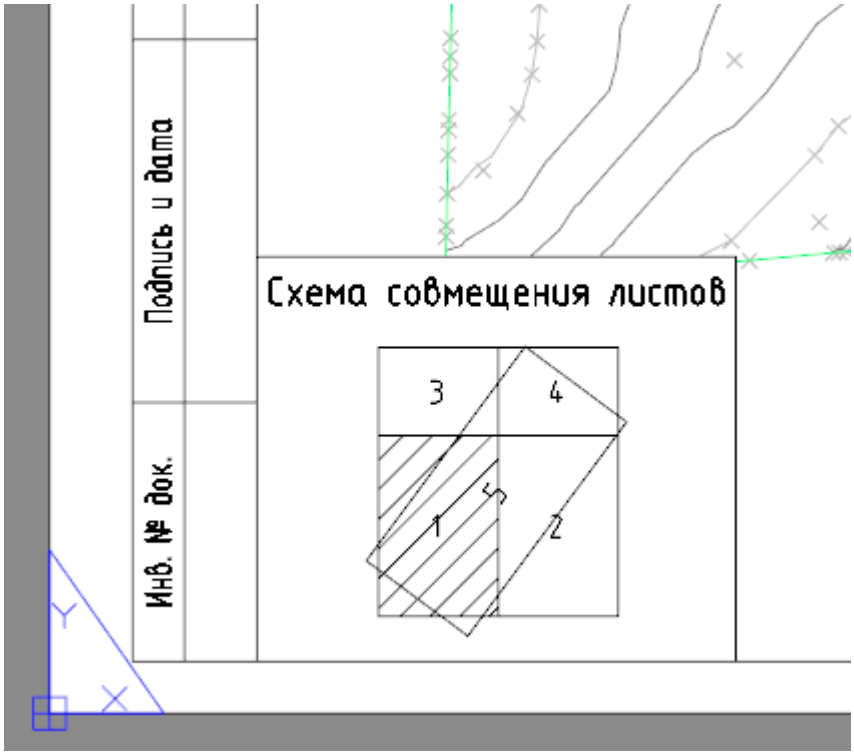


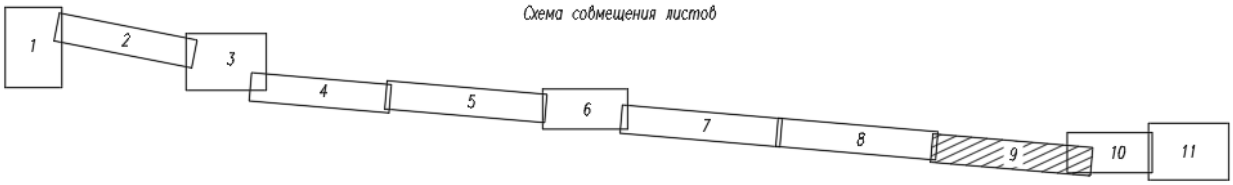


В зависимости от шаблона рамки, лист будет оформлен по ГОСТ или в виде топографического планшета.



Для планшетов создается схема участка съёмки, а для ГОСТ-форматов листов – схема совмещения листов.





Скрытие рамок

Лента: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Скрытие рамок**

Меню: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Скрытие рамок**

Панель: **Оформление листов** > **Скрытие рамок**

Командная строка: **NG_HIDEVIEWFRAMES**

Режим скрытия рамок, созданных командой **Создание рамок листов**. Выключает отображение всех созданных рамок в пространстве модели. Повторное выполнение команды возвращает отображение рамок.

Удаление рамок

Лента: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Удаление рамок**

Меню: **Топоплан** – **Оформление листов** > **Удаление рамок**

Панель: **Оформление листов** > **Удаление рамок**

Командная строка: **NG_DELETEVIEWFRAMES**

Удаляет все рамки, созданные командой **Создание рамок листов**.

Архив измерений

Работу с измерениями можно разделить на 2 этапа: сбор архива файлов измерений и формирование коллекции проектных подложек из этого архива.

Архив файлов измерений содержит сырые или предобработанные данные, в то время как набор заготовленных подложек должен представлять собой группы геоточек, готовых для использования в проектах.

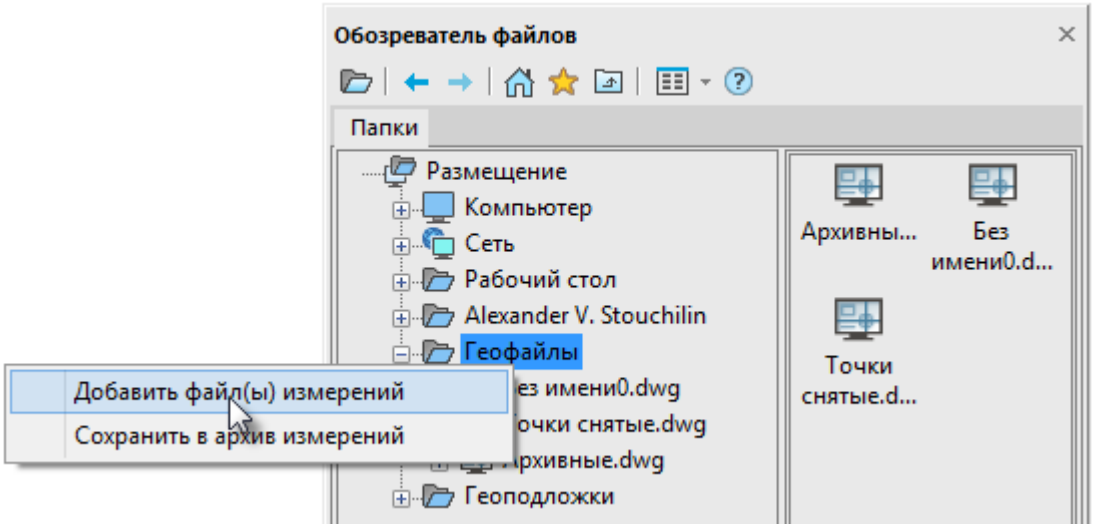
Наполнение архива файлов измерений

Файлы измерений хранятся в папке **Геофайлы**. Путь до папки определяется в разделе **Стандартные папки** диалога **Настройки**.

Для добавления файла в архив используется команда **Добавить файл измерений**, с помощью которой указывается нужный файл на диске, при необходимости задаётся ему новое имя, после чего он копируется в архив измерений.

Если нужно не просто сохранить сырой файл, а провести полноценный импорт на этом этапе, чтобы не возвращаться к заданию параметров позже, то следует использовать команду **Сохранить в архив измерений**. В ней нужно настроить параметры, после чего, результат в виде DWG файла помещается в архив.

Архив файлов измерений отображается в обозревателе файлов в виде папки **Геофайлы**. Развернув ее, можно просмотреть все файлы измерений архива.



Создание выборок и формирование набора подложек

Для работы с точками следует сформировать выборки из архива измерений.

Выборки формируются специальными командами в виде отдельных DWG-файлов, которые впоследствии подкладываются в качестве внешних ссылок в рабочие чертежи. Таким образом, одна и та же выборка (подложка) может быть вставлена в несколько разных рабочих DWG-файлов.

Для формирования выборки следует:

1. Создать новую подложку командой **Вставить геоподложку**.

2. Импортировать в неё нужные измерения из архива командой **Импортировать файл измерений**.

3. Настроить группы точек, при необходимости формируя их и задавая им параметры (стили). Включить/отключить видимость нужных групп.

4. Сохранить чертеж в коллекцию подложек в качестве отдельной именованной сущности командой **Сохранить как геоподложку**.

Коллекция подложек представляет собой отдельную папку **Геофайлы**. Путь до папки определяется в разделе **Стандартные папки** диалога **Настройки**.

В обозревателе файлов она также видна в виде папки **Геофайлы**. Развернув ее, можно просмотреть все файлы подложек.

Добавить файл измерений

Лента: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Добавить измерения**

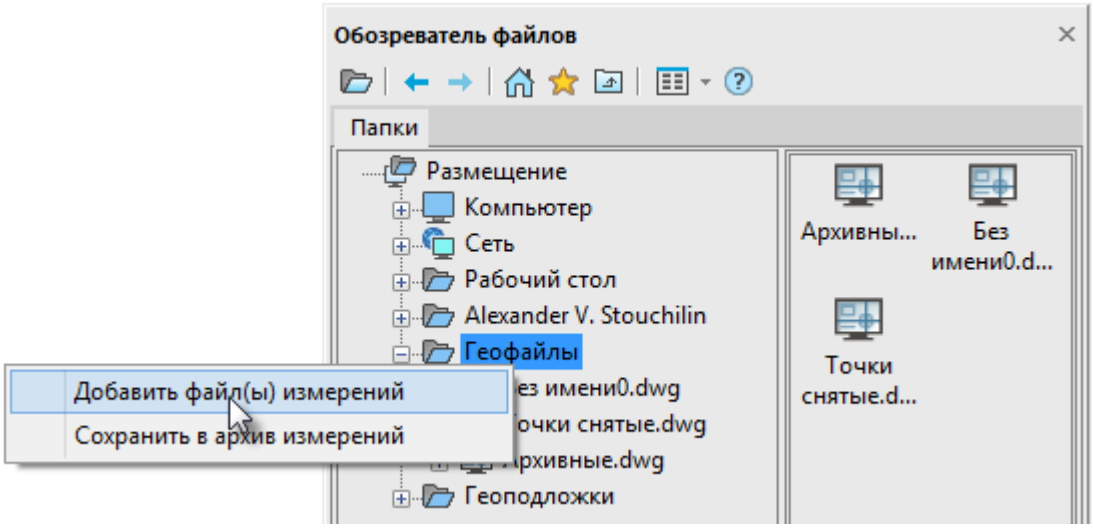
Меню: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Добавить измерения в архив**

Панель: **Архив измерений** > **Добавить измерения в архив**

Командная строка: **NG_GEOFILE_ADD_MEASUREMENT_FILES**

Добавление файлов измерений в архив. Команда перемещает выбранные файлы (без открытия) в архив измерений.

Команда может быть запущена из ленты, меню, командной строки и контекстного меню папки **Геофайлы** на панели **Обозреватель файлов**.



В открывшемся диалоге выбрать файл измерений для добавления. Поддерживаются форматы: DWG, SDR (Sokkia), CSV, XYZ, TXT. Если папка **Геофайлы** отсутствует, то при Добавлении или Сохранении файлов измерений папка создастся автоматически по пути - \Users*******\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 *****\GeoFile.

Импортировать измерения

Лента: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Импортировать измерения**

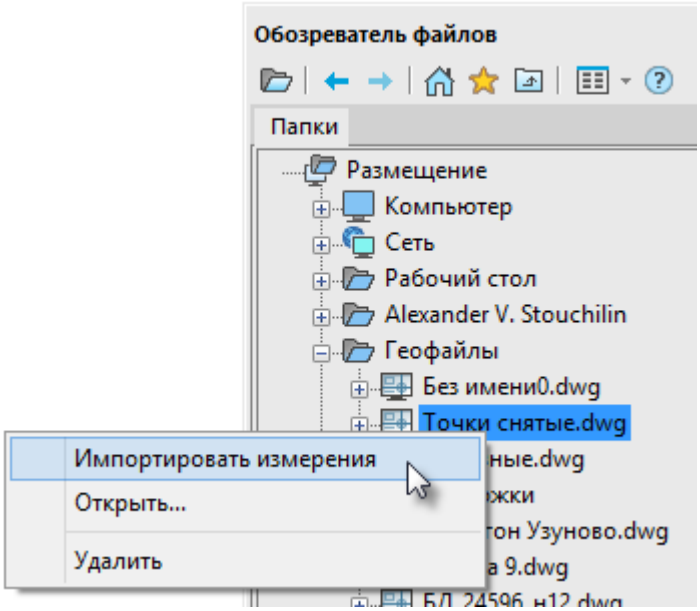
Меню: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Импортировать измерения**

Панель: **Архив измерений** > **Импортировать измерения**

Командная строка: **NG_GEOFILE_IMPORT_MEASUREMENTS**

Импорт файлов измерений в чертеж.

Если команда была запущена из контекстного меню файла, выбранного в папке **Геофайлы** на панели **Обозреватель файлов**, то файл измерений сразу импортируется на текущий чертёж.



Если команда была запущена из ленты, меню или командной строки, то появляется диалог открытия файлов с открытой папкой **Геофайлы**, где следует указать файл измерений для импорта.

Содержимое DWG файлов будет просто вставлено в текущий чертёж. Для файлов другого формата будет запущена команда **Импорт геоточек**.

Сохранить в архив измерений

Лента: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Сохранить в архив измерений**

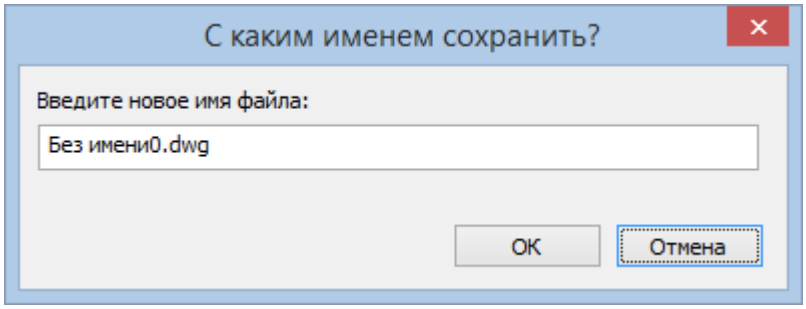
Меню: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Сохранить в архив измерений**

Панель: **Архив измерений** > **Сохранить в архив измерений**

Командная строка: **NG_GEOFILE_SAVE**

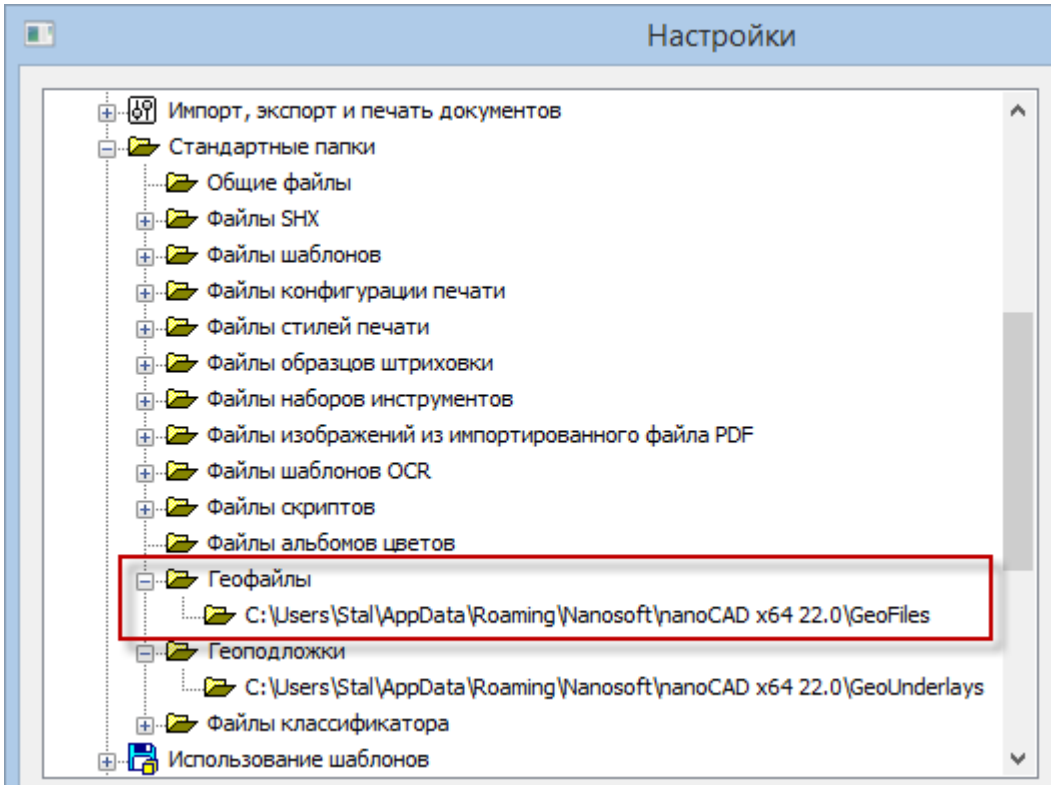
Сохранение текущего чертежа в архив измерений.

Следует указать имя файла (по умолчанию указывается имя текущего).



Сохраннение производится в папку **Геофайлы**.

Путь до папки определяется в разделе **Стандартные папки** диалога **Настройки**.



Вставить геоподложку

Лента: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Вставить геоподложку**

Меню: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Вставить геоподложку**

Панель: **Архив измерений** > **Вставить геоподложку**

Командная строка: **NG_GEOUNDERLAY_ATTACH**

Вставка геоподложки (как внешней ссылки) из архива в текущий чертеж.

В текущий документ геоподложку можно вставить как внешнюю ссылку или вставить ее содержимое.

Если команда была запущена из ленты, меню или командной строки, то появляется диалог открытия файлов с открытой папкой **Геоподложки**, где следует указать файл геоподложки для вставки.

Сохранить как геоподложку

Лента: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Сохранить как геоподложку**

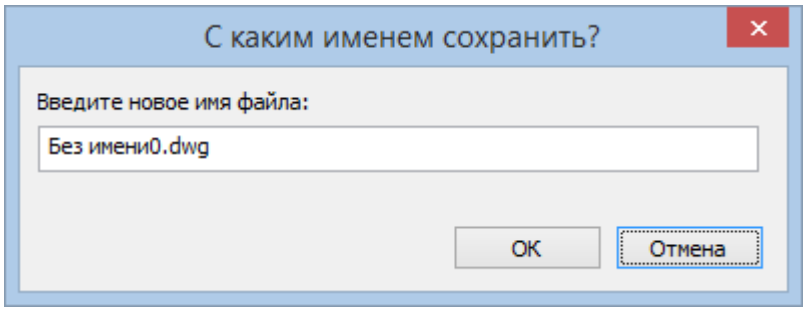
Меню: **Топоплан** – **Архив измерений** > **Сохранить как геоподложку**

Панель: **Архив измерений** > **Сохранить как геоподложку**

Командная строка: **NG_GEOUNDERLAY_SAVE**

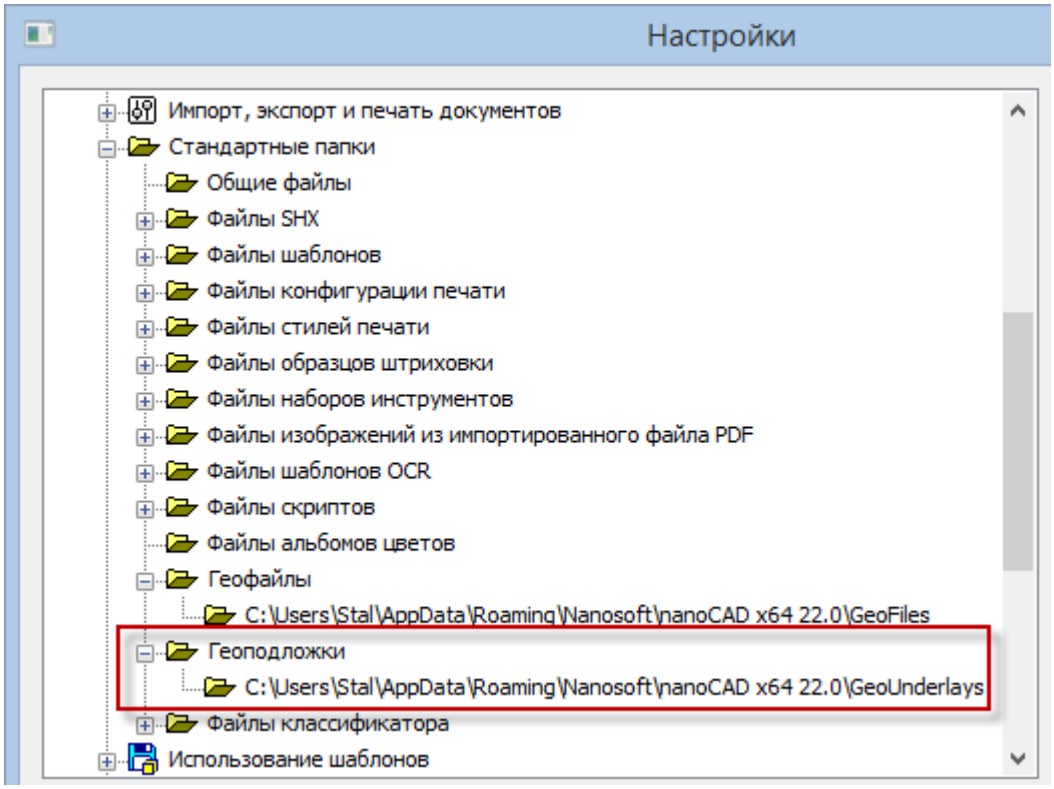
Сохранение текущего файла в архиве геоподложек.

Следует указать имя файла (по умолчанию указывается имя текущего).



Сохранение производится в папку **Геоподложки**.

Путь до папки определяется в разделе **Стандартные папки** диалога **Настройки**.



КОМПОНОВКА И ПЕЧАТЬ ДОКУМЕНТА

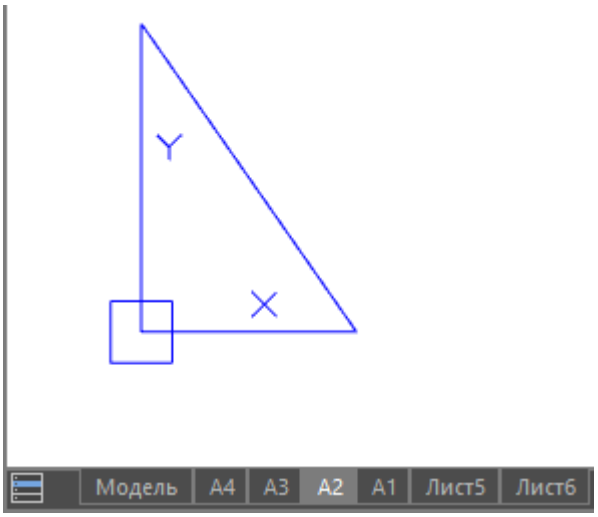
Пространство модели и пространство листа

Основной рабочей средой в nanoCAD является *пространство модели*, предназначенное для создания и редактирования объектов.

Пространство листа является вспомогательной рабочей средой, в которой осуществляется компоновка различных видов, созданных в пространстве модели, для их вывода на печать. В пространстве листа можно создавать различные примитивы, которые будут принадлежать только пространству листа, но не будут отображаться в пространстве модели. Такими объектами являются, например, рамка формата и основная и дополнительные надписи, технические требования, технические условия, надписи, таблицы и другая текстовая и графическая информация, необходимая для вывода чертежа на печать.

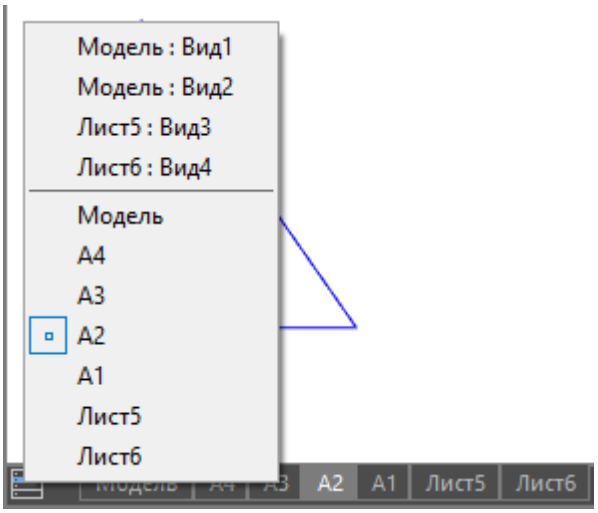
Для вывода информации из пространства модели в пространство листа необходимо создать *видовой экран*. Видовой экран представляет собой своего рода окно из пространства листа в пространство модели, в котором отображается некоторая заданная часть пространства модели. Один лист может содержать несколько видовых экранов с различными видами. Изображение скомпонованного листа на экране выглядит точно так же, как после печати на принтере. Для каждого листа автономно задаются формат (размеры сторон листа) и настройки печати. Содержимое листа отображается в соответствии со стилем печати, применённым к этому листу. Например, если в **диспетчере параметров листа** установить монохромный стиль печати, содержимое листа также будет отображаться черно-белым.

Для документа можно создать несколько *именованных листов*. Вкладки с именами листов располагаются в нижней части окна документа, рядом со вкладкой **Модель**. Вкладка **Модель** и вкладки листов позволяют переходить в рабочее пространство модели или соответствующего листа. Переключение между пространством модели и созданными листами производится щелчком мыши на выбранной вкладке:



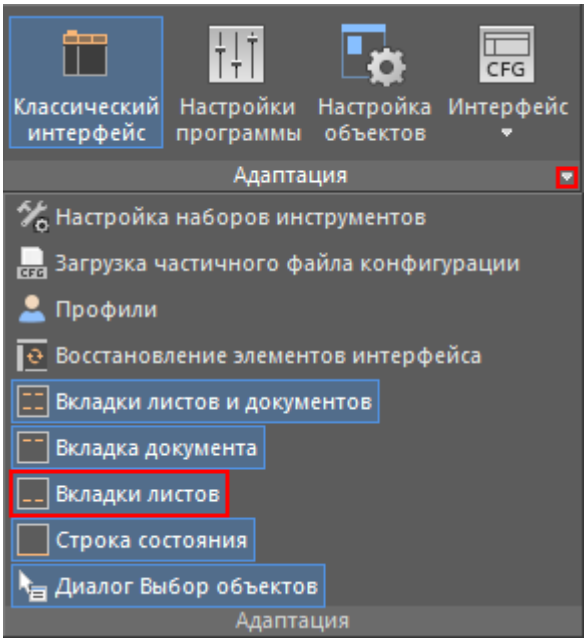
Порядок отображения вкладок листов можно менять, перетаскивая вкладки левее или правее.

Для быстрого переключения между пространством модели и листами удобно использовать кнопку , расположенную в начале строки вкладок. Данная кнопка позволяет также переключаться и между именованными видами в документе. При щелчке на кнопке отображается меню, в котором представлены все имеющиеся в документе листы и именованные виды:



В верхней части меню отображаются именованные виды, в нижней – листы и пространство **Модели**. Текущее пространство отмечено значком . Для перехода на нужный лист или к нужному именованному виду достаточно щёлкнуть на соответствующем пункте меню. При переключении к именованному виду происходит автопанорамирование вида для его отображения на экране.

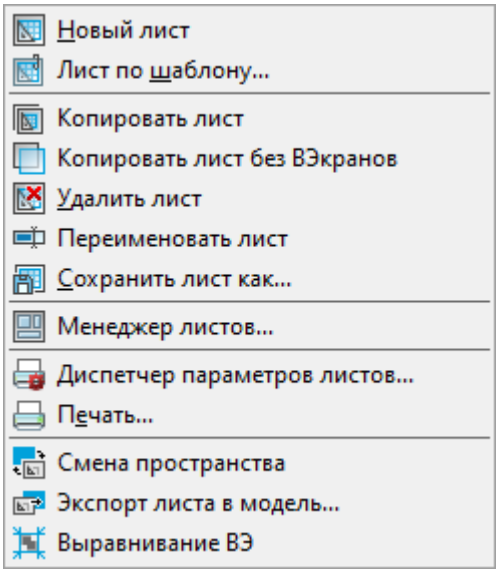
Включение/отключение отображения панели вкладок листов осуществляется командой **Вкладки листов** (**SHOWTABSLAYOUT**), расположенной в меню **Вид** и на ленте во вкладке **Настройки** (группа **Адаптация**).



В отличие от вкладки **Модель**, которую нельзя ни переименовать, ни удалить, вкладки листов можно переименовывать, добавлять или удалять. Последнюю (единственную в документе) вкладку листа удалить нельзя.

Другим важным отличием пространства модели от пространства листа является то, что создаваемые в пространстве модели видовые экраны *неперекрывающиеся*, т. е. состыкованные по границам. В пространстве модели распечатывать можно только *текущий* видовой экран. Видовые экраны пространства листа являются *плавающими*, их можно размещать в любой части листа, их границы могут как прилегать друг к другу, так и пересекаться или располагаться на некотором расстоянии друг от друга. Распечатывать можно одновременно все видовые экраны, расположенные на листе.

Команды для работы с листами представлены в меню **Вставка** – **Лист**, на панели инструментов **Листы,** в диалоге **Менеджер листов** и в контекстном меню, которое открывается по щелчку правой кнопки мыши над закладкой **Модель** или над закладкой уже созданного листа:



Для создания нового листа используется команда **Новый лист**. Лист может быть удалён из документа, с помощью команды **Удалить лист**.

Переименовать текущий лист можно после двойного щелчка на его вкладке или выбрав команду **Переименовать лист** из контекстного меню вкладки:

Для сохранения листа как отдельного документа используется команда **Сохранить лист как**.

Формат отображаемого листа берётся из настроек диалога **Параметры листа**.

ПРИМЕЧАНИЕ Область печати листа для текущих настроек формата и устройства печати отображается пунктирной линией.

Цвет листа можно изменить в разделе **Цвет** – **Лист** диалога **Настройки** (**OPTIONS**).

В целом процесс создания и вывода на печать документа (с использованием пространства листа), как правило, выполняется в виде следующей последовательности действий:

- Создание чертежа в пространстве модели.
- Задание параметров листа (выбор печатающего устройства, установка размера бумаги и её ориентации, а также выбор масштаба печати).
- Создание листа требуемого формата.
- Добавление на созданный лист рамки формата и основной надписи.
- Создание и размещение на листе плавающих видовых экранов, назначение масштаба для каждого видового экрана.
- Размещение на листе дополнительной текстовой и графической информации, необходимой для вывода на печать.
- Настройка параметров печати для листа.
- Вывод листа на печать.

Работа с листами

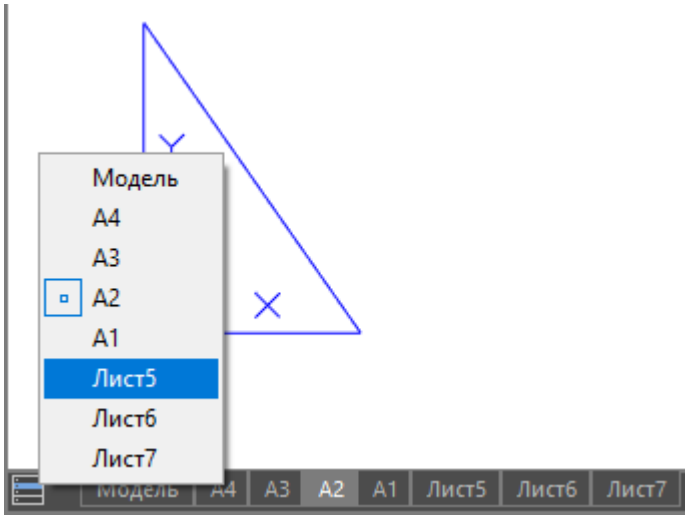
Команды по работе с листами документа позволяют создавать новые листы, изменять существующие, сохранять выбранные листы в отдельном файле в качестве шаблона.

Имя листа, задаваемое при выполнении операций создания, копирования или переименования, должно быть уникальным, длиной до 255 символов (регистр букв значения не имеет).

ПРИМЕЧАНИЕ На вкладке листа отображается не более 31 символа имени листа.

В одном документе допускается создавать до 255 листов.

Для активации листа (установки его текущим) достаточно щёлкнуть левой кнопкой мыши по его вкладке. Порядок отображения вкладок листов можно менять, перетаскивая вкладки левее или правее. При большом количестве листов в документе для перехода с одного листа на другой удобно использовать кнопку , при нажатии на которую открывается контекстное меню со списком листов:



Текущий лист в контекстном меню помечается значком .

Переименовать текущий лист можно после двойного щелчка на его вкладке или выбрав команду **Переименовать лист** из контекстного меню вкладки:

Для переименования любого листа в документе используется отдельная команда **ПЛИСТ**.

Создание листа

Лента: **Лист – Листы >** **Новый лист** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Вставка – Лист >** **Новый лист**

Менеджер листов: **Новый лист**

Панель: **Листы –**

Командная строка: **НЛИСТ (ADDLAYOUT)**

После запуска команды для создания нового листа в ответ на запрос в командной строке `Введите имя листа <Лист5>:` нажать ***ENTER*** для создания листа с предложенным именем или ввести собственное название листа.

По умолчанию для нового листа предлагается имя ЛистN+1, где N – общее количество листов в документе.

Новый лист размещается в конце списка листов документа.

Создание листа по шаблону

Лента: **Лист – Листы >** **Лист по шаблону** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Вставка – Лист >** **Лист по шаблону...**

Панель: **Листы –**

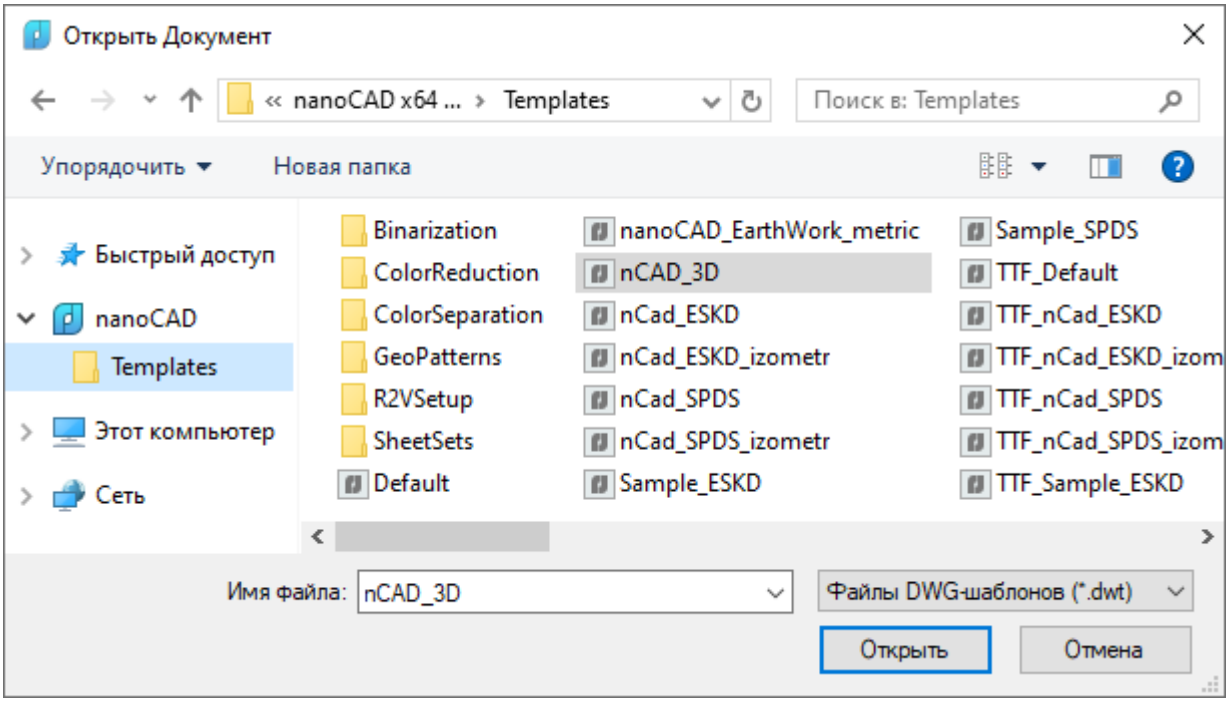
Менеджер листов: **Лист по шаблону**

Командная строка: **ШЛИСТ (LAYOUTFROMTEMPLATE)**

Команда создаёт новый лист в документе.

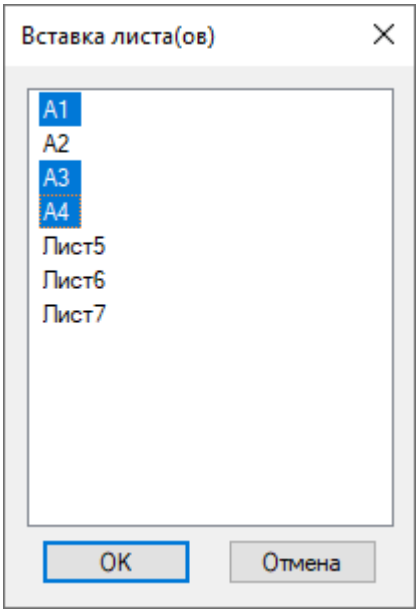
Команда позволяет создать один или несколько новых листов из имеющегося файла шаблона (*.dwt), файла чертежа (*.dwg) или файла обмена графическими данными (*.dxf).

Команда открывает диалоговое окно **Открыть Документ**:



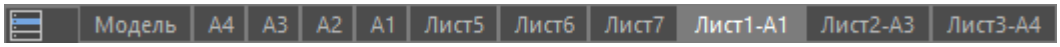
Для выбора шаблона в диалоге Открыть Документ:

1. Выбрать формат в поле **Тип файла**.
2. Выбрать папку, в которой хранится файл шаблона или файл чертежа.
3. Выбрать файл.
4. Нажать кнопку **Открыть**.
5. В диалоге **Вставка лист(ов)** выбрать лист или несколько листов (с использованием клавиш ***SHIFT*** и ***CTRL***):



6. Нажать **OK**.

Если имя вставляемого листа совпадает с именем листа в документе, лист будет именоваться: *ЛистN+1-имя существующего листа*. Например, при вставке листа А4 в документ, уже имеющий лист с таким именем, будет создан лист *Лист1-А4*. При вставке следующего листа А4 будет создан лист *Лист2-А4* и так далее.



Копирование листа

Лента: **Лист – Листы** > **Копировать лист** (Вкладка **Лист** появляется только в пространстве листа)

Контекстное меню вкладки листа: **Копировать лист**

Командная строка: **КЛИСТ (COPYLAYOUT)**

Команда позволяет скопировать все параметры и содержимое листа на новый лист.

Команда по умолчанию предлагает копировать последний активный лист:

```
Задайте имя листа для копирования <A4>:
```

Для подтверждения нажать ***ENTER***, для копирования другого листа, в командной строке следует набрать его имя и затем нажать ***ENTER***.

На запрос в командной строке `Введите имя листа` – задать имя для нового листа и нажать ***ENTER***. Если имя не задано, копии присваивается имя исходного листа с номером (N), например, *А4 (2)*. Где (N) – порядковый номер создаваемой копии.

Если задаваемое имя совпадает с именем существующего листа, в командной строке выводится предупреждение с выбором действия:

```
Лист "A4" уже существует. Перезаписать? <Нет> или [Да/Нет]:
```

ВНИМАНИЕ! Выбор имени существующего листа (опция **Да**) приведёт к замене всех заданных параметров и содержимого этого листа на параметры и содержимое копируемого листа.

Опция **Нет** прерывает процесс копирования.

Копирование листа без видового экрана

Лента: **Лист – Листы >** **Копировать лист без ВЭкранов** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Контекстное меню вкладки листа: **Копировать лист без ВЭкранов**

Командная строка: **КЛИСТБВЭ (LAYOUTCLEANCOPY)**

Команда позволяет скопировать все параметры и содержимое листа на новый лист, за исключением видовых экранов.

Команда по умолчанию предлагает копировать последний активный лист:

```
Задайте имя листа для копирования <A4>:
```

Для подтверждения нажать ***ENTER***, для копирования другого листа, в командной строке следует набрать его имя и затем нажать ***ENTER***.

На запрос в командной строке `Введите имя листа` – задать имя для нового листа и нажать ***ENTER***.

Сохранение листа в качестве шаблона

Лента: **Лист – Листы >** **Сохранить лист как** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: Вставка – **Лист > Сохранить лист как...**

Менеджер листов: **Сохранить лист как**

Командная строка: **СЛИСТ (LAYOUTTOTEMPLATE)**

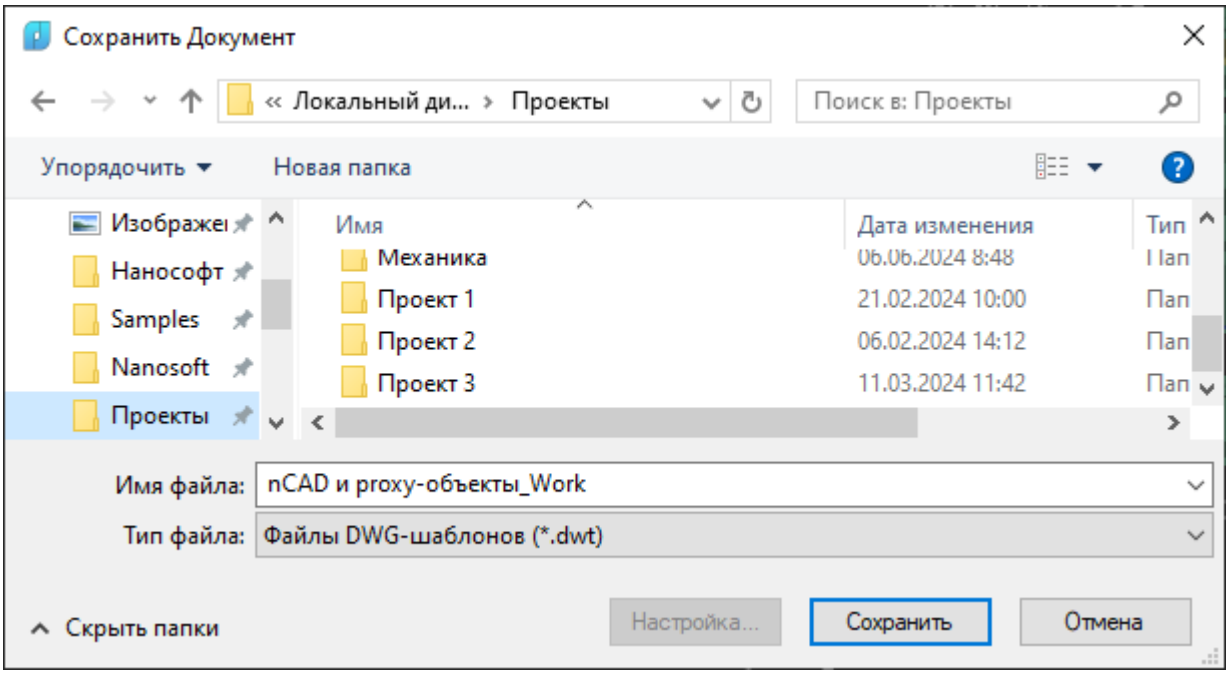
Команда сохраняет созданный лист в качестве шаблона с расширением *.dwt, файла чертежа (*.dwg) или файла обмена графическими данными (*.dxf).

Команда по умолчанию предлагает сохранить последний активный лист:

```
Выберите лист для сохранения <A1>:
```

Для подтверждения нажать ***ENTER***, для сохранения другого листа в командной строке следует набрать его имя и затем нажать ***ENTER***.

Команда открывает диалоговое окно **Сохранить Документ**:



Для сохранения шаблона в диалоге Сохранить Документ:

1. Указать путь для сохранения файла в раскрывающемся списке **Папка**.
2. Ввести имя в поле **Имя файла**.
3. Выбрать формат в поле **Тип файла**.
4. Нажать кнопку **Сохранить**.

Удаление листа

Лента: **Лист – Листы >** **Удалить лист** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Вставка – Лист >** **Удалить лист**

Менеджер листов: **Удалить лист**

Командная строка: **УДЛИСТ (DELETECURLAYOUT)**

Команда по умолчанию предлагает удалить последний активный лист.

Для удаления другого листа в командной строке следует набрать его имя.

Лист можно также удалить, щёлкнув правой кнопкой мыши на закладке листа и выбрав в открывшемся контекстном меню команду **Удалить лист**.

ПРИМЕЧАНИЕ Последний лист в документе, а также вкладку **Модель** удалить нельзя.

Переименование листа

Лента: **Лист – Листы >** **Переименовать лист** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Вставка – Лист >** **Переименовать лист**

Менеджер листов: **Переименовать лист**

Командная строка: **ПЛИСТ (RENAMECURLAYOUT)**

Команда позволяет переименовать любой лист в документе.

По умолчанию предлагается переименовать последний активный лист. Для переименования другого листа в командной строке следует ввести его имя.

После переименования листа его расположение в документе не изменяется.

Быстро переименовать текущий лист можно дважды щёлкнув на его вкладке или выбрав команду **Переименовать лист** из контекстного меню вкладки:

Менеджер листов

Лента: **Лист – Управление >** **Менеджер листов** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

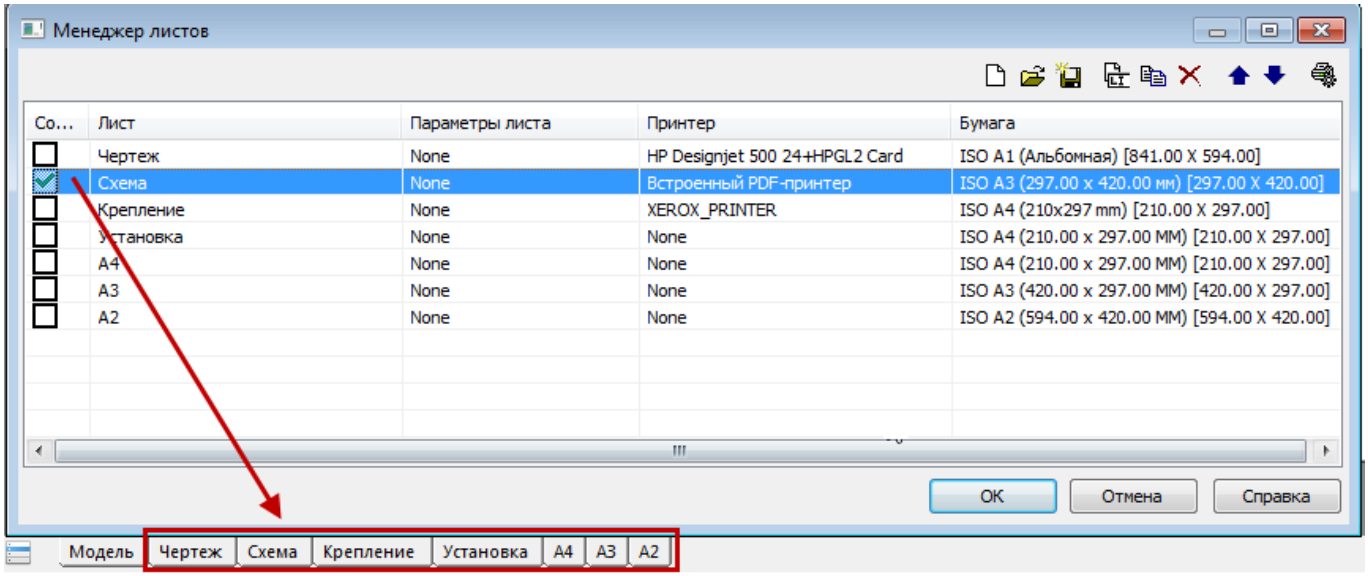
Меню: **Вставка –** **Менеджер листов**

Командная строка: **ЛИСТЫ (LAYOUTSMANAGER)**

Диалог **Менеджер листов** предназначен для управления листами документа.

В окне диалога отображается список всех листов, содержащихся в документе, и информация об их параметрах.

Команды для работы с листами представлены кнопками в верхней правой части диалога:



Для установки листа текущим – дважды щёлкнуть левой кнопкой мыши на строке листа.

Для выбора листа, например, при его копировании – щёлкнуть левой кнопкой мыши на строке листа.

Для быстрого перемещения по списку листов – нажать (или нажать и удерживать) клавишу **Стрелка вниз** или **Стрелка вверх** на клавиатуре.

Для выбора сразу нескольких листов следует использовать клавиши ***SHIFT*** и ***CTRL***:

- При нажатой клавише ***SHIFT*** выбираются все листы, расположенные между первым и последним щелчком левой кнопки мыши.
- При нажатой клавише ***CTRL*** в имеющийся выбор щелчком левой кнопки мыши можно добавлять любой лист из списка.

Информация в столбцах диалога

Состояние	Состояние листа. Текущий лист отмечен значком ☑.
Лист	Имя листа.
Параметры листа	Отображение имени набора параметров, назначенного листу в диалоге **Параметры листа**. Если лист не имеет назначенного набора параметров, отображается значение **Нет**.
Принтер	Название назначенного листу устройства печати.
Бумага	Сведения о выбранном для листа формате бумаги.

Двойной щелчок левой кнопки мыши на разделителе названий столбцов автоматически изменяет ширину столбцов.

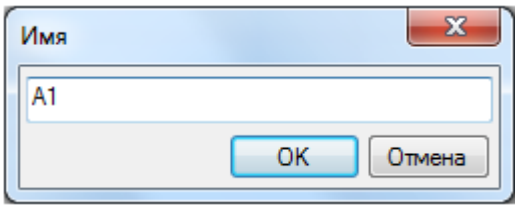
Кнопки

	Новый лист	Создание нового листа.
	Лист по шаблону	Создание листа по шаблону.
	Сохранить лист как	Сохранение листа в качестве шаблона. Если выбрано несколько листов, они сохраняются в один файл.
	Переименовать лист	Переименование листа.
	Копировать лист	Копирование листа.
	Удалить лист	Удаление листа.
	Сдвинуть лист вверх	Перемещение листа вверх на одну позицию. Вкладка листа перемещается на одну позицию влево.
	Сдвинуть лист вниз	Перемещение листа вниз на одну позицию. Вкладка листа перемещается на одну позицию вправо.
	Параметры листа	Открытие диалога **Параметры листа** для установки настроек печати.

Для применения команды:

1. Выбрать строку листа в списке диалога.
2. Нажать кнопку нужной команды.
3. Если команда предусматривает новое имя листа, ввести его в открывшемся диалоге **Имя**, нажать **OK**.

Применение команд **Переименовать лист** и **Копировать лист** к множественному выбору сопровождается открытием диалога **Имя** для каждого из выбранных листов поочерёдно.



Управление листами из командной строки

Командная строка: **РЛИСТ (LAYOUT)**

Команда позволяет управлять листами из командной строки.

После запуска команды в командной строке отображается подсказка с перечнем доступных для выбора опций:

Выберите параметры листа
[Копировать/Удалить/Новый/Шаблон/Переименовать/СОхранить_как/УСтановить/Чистая_копия]<Установить>:

Опции команды:

Копировать	Создание копии листа. По умолчанию в качестве листа для копирования предлагается имя листа, который был активным последним. Копия листа размещается в конце списка листов документа.
Удалить	Удаление листа. По умолчанию для удаления предлагается имя листа, который был активным последним. Последний лист в документе, а также вкладку **Модель** удалить нельзя.
Новый	Создание нового листа. По умолчанию для нового листа предлагается имя ЛистN+1, где N – общее количество листов в документе. Новый лист размещается в конце списка листов документа.
Шаблон	Создание нового листа на основе имеющегося файла шаблона (*.dwt), файла чертежа (*.dwg) или файла обмена графическими данными (*.dxf). Имя и расположение файла шаблона выбирается в стандартном диалоговом окне выбора файлов. После выбора файла отображается диалоговое окно **Вставка листа(ов)**, в котором представлены все имеющиеся в этом файле листы. После выбора листов они вместе со всеми расположенными на них графическими объектами вставляются в текущий документ. Если имя вставляемого листа совпадает с именем листа в документе, лист будет именоваться: *ЛистN+1-имя существующего листа*. Например, при вставке листа А4 в документ, уже имеющий лист с таким именем, будет создан лист *Лист1-А4*. При вставке следующего листа А4 будет создан лист *Лист2-А4* и так далее.
Переименовать	Переименование листа. По умолчанию предлагается переименовать лист, который был активным последним. После переименования листа его расположение в документе не изменяется.
СОхранить_как	Сохранение листа как файла шаблона (*.dwt), файла чертежа (*.dwg) или файла обмена графическими данными (*.dxf). По умолчанию для сохранения предлагается имя листа, который был активным последним. После задания имени листа выводится стандартное диалоговое окно выбора файлов, в котором выбирается имя и тип файла, а также место его сохранения.
УСтановить	Задание имени листа для его установки текущим (активным). По умолчанию в качестве нового текущего листа предлагается имя предыдущего активного листа.
Чистая_копия	Копирование всех параметров и содержимого листа на новый лист, за исключением видовых экранов.

Экспорт листа в модель

Меню: **Файл >** **Экспорт листа в модель...**

Контекстное меню листа: **Экспорт листа в модель...**

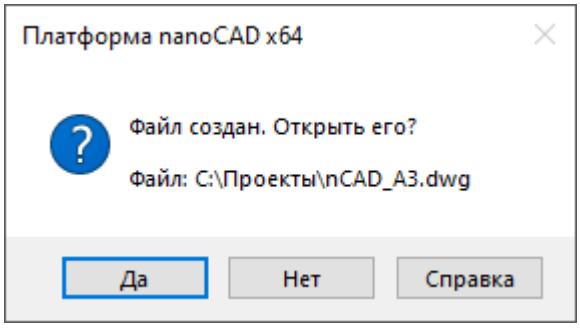
Командная строка: **ЭКСПОРТВЭЛИСТА (EXPORTLAYOUT)**

Экспорт всех видимых объектов текущего листа в пространство модели нового чертежа.

Для экспорта листа:

1. Запустить команду **Экспорт листа в модель**.
2. В диалоге **Экспорт листа в чертеж пространства модели** указать место хранения и задать имя файла.
3. Нажать кнопку **Сохранить**.

Для открытия чертежа в текущем сеансе работы, нажать кнопку **Да** в открывшемся информационном окне:



Видовые экраны

nanoCAD позволяет создавать видовые экраны листа из пространства модели. На одном листе можно создать несколько видовых экранов. Размеры, свойства, масштаб и расположение видовых экранов могут изменяться.

Системная переменная **MAXACTVP** устанавливает максимальное количество видовых экранов (не более 64 для каждого листа), содержимое которых отображается одновременно. У видовых экранов, превышающих указанное количество, отображение содержимого автоматически отключается. При активировании такого видового экрана отображение его содержимого включается, но будет «погашено» отображение содержимого другого видового экрана. Переменная **MAXACTVP** не оказывает влияния на число видовых экранов, выводимых на печать.

Видовой экран листа должен создаваться на отдельном слое, который при выводе листа на печать можно отключить, чтобы при печати не отображались границы видового экрана.

Создание видовых экранов

Создание прямоугольного видового экрана

Лента: **Лист** – **Видовые экраны листа** > **Прямоугольный ВЭ** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **Прямоугольный ВЭ**

Меню: **Вставка** – **ВЭкран в лист** > **Прямоугольный ВЭ**

Панель: **Листы** –

Командная строка: **ВЭКРАНПРЯМОУГ** (**ADDRECTANGLEVIEWPORT**)

nanoCAD позволяет запускать данную команду как в текущем листе, в котором видовой экран необходимо разместить, так и непосредственно из пространства модели.

Создание прямоугольного видового экрана из пространства модели

При создании видового экрана из пространства модели предлагается сразу указать рамкой область чертежа (в пространстве модели), которая должна отображаться в видовом экране.

Запросы команды:

`Укажите первый угол видового экрана:`	Задать в пространстве модели первый угол прямоугольника.
`Укажите второй угол видового экрана:`	Задать противоположный угол прямоугольника. В открывшемся диалоговом окне **Выбрать лист** выбрать имя листа для вставки видового экрана и нажать кнопку **OK**. В списке листов диалога по умолчанию подсвечивается имя листа, который был текущим (активным) перед запуском команды создания видового экрана.
`Введите масштаб <Бумага> <1.000000>:`	Ввести значение масштаба видового экрана.
`Укажите центральную точку расположения видового экрана:`	Задать на листе положение центральной точки видового экрана.

Создание прямоугольного видового экрана в пространстве листа

Опции команды:

Границы	Отображение в видовом экране всех объектов пространства модели.
Активный<0.000831>	Отображение в видовом экране текущего вида пространства модели.
Бумага<1.000000>	Задание масштаба видового экрана, соответствующего масштабу листа.

Запросы команды:

`Укажите первый угол видового экрана:`	Задать на листе первый угол прямоугольника.
`Укажите второй угол видового экрана:`	Задать противоположный угол прямоугольника.
`Введите масштаб <Бумага> или [Границы/Активный<0.000831>/Бумага<1.000000>]:`	Ввести значение масштаба видового экрана или выбрать необходимую опцию.

Для точного позиционирования видового экрана, при указании углов удобно использовать разовую объектную привязку из контекстного меню, вызвав его щелчком правой кнопки мыши при нажатой клавише ***CTRL*** (или ***SHIFT***).

Создание многоугольного видового экрана

Лента: **Лист** – **Видовые экраны листа** > **Многоугольный ВЭ** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **Многоугольный ВЭ**

Меню: **Вставка** – **ВЭкран в лист** > **Многоугольный ВЭ**

Панель: **Листы** –

Командная строка: **ВЭКРАНМНОГОУГ** (**ADDPOLYGONVIEWPORT**)

nanoCAD позволяет запускать данную команду как в текущем листе, в котором видовой экран необходимо разместить, так и непосредственно из пространства модели.

Создание многоугольного видового экрана из пространства модели

При создании видового экрана из пространства модели предлагается сразу указать точки вершин многоугольной области чертежа (в пространстве модели), которая должна отображаться в видовом экране.

Опция команды:

Отменить	Последовательная отмена указанных точек вершин многоугольной области. Заданную начальную точку отменить нельзя.

Запросы команды:

Укажите точку:	Задать первую вершину многоугольника.
Укажите следующую точку или [Отменить]:	Задать вторую вершину многоугольника.
…	…
Укажите следующую точку или [Отменить]:	Задать последнюю вершину многоугольника и нажать ***ENTER***. В открывшемся диалоговом окне **Выбрать лист** выбрать имя листа для вставки видового экрана и нажать кнопку **OK**. В списке листов диалога по умолчанию подсвечивается имя листа, который был текущим (активным) перед запуском команды создания видового экрана.
Введите масштаб <Бумага><1.000000>:	Ввести значение масштаба видового экрана.
Укажите центральную точку расположения видового экрана:	Задать на листе положение центральной точки видового экрана.

Создание многоугольного видового экрана в пространстве листа

Опции команды:

Отменить	Последовательная отмена указанных точек вершин многоугольной области. Заданную начальную точку отменить нельзя.
Границы	Отображение в видовом экране всех объектов пространства модели.
Активный<0.000831>	Отображение в видовом экране текущего вида пространства модели.
Бумага<1.000000>	Задание масштаба видового экрана, соответствующего масштабу листа.

Запросы команды:

Укажите точку:	Задать первую вершину многоугольника.
Укажите следующую точку или [Отменить]:	Задать вторую вершину многоугольника.
…	…

Укажите следующую точку или [Отменить]:	Задать последнюю вершину многоугольника и нажать ***ENTER***.
Введите масштаб <Бумага> или [Границы/Активный<0.000831>/Бумага<1.000000>]:	Ввести значение масштаба видового экрана или выбрать необходимую опцию.

Создание видового экрана по объекту

Лента: **Лист** – **Видовые экраны листа** > **ВЭ по объекту** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Вид** – **Видовые экраны** > **ВЭ по объекту**

Меню: **Вставка** – **ВЭкран в лист** > **ВЭ по объекту**

Панель: **Листы** –

Командная строка: **ВЭКРАНОБЪЕКТ** (**ADDOBJECTVIEWPORT**)

Команда позволяет преобразовывать предварительно созданные в пространстве листа замкнутые объекты (окружности, эллипсы, замкнутые полилинии и сплайны) в видовые экраны.

nanoCAD позволяет запускать данную команду как в текущем листе, в котором созданный замкнутый объект необходимо преобразовать в видовой экран, так и непосредственно из пространства модели.

Создание видового экрана по объекту из пространства модели

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Границы	Отображение в видовом экране всех объектов пространства модели.
Активный<0.000831>	Отображение в видовом экране текущего вида пространства модели.
Бумага<1.000000>	Задание масштаба видового экрана, соответствующего масштабу листа.

После запуска команды открывается диалоговое окно **Выбрать лист**, в котором необходимо выбрать имя листа для вставки видового экрана и нажать кнопку **OK**.

В списке листов диалога по умолчанию подсвечивается имя листа, который был текущим (активным) перед запуском команды создания видового экрана.

Запросы команды:

Выберите замкнутый объект для создания видового экрана или [?]:	Выбрать на листе замкнутый объект.
Введите масштаб <Бумага> или [Границы/Активный<0.000831>/Бумага<1.000000>]:	Ввести значение масштаба видового экрана или выбрать необходимую опцию.

Создание видового экрана по объекту в пространстве листа

Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Границы	Отображение в видовом экране всех объектов пространства модели.

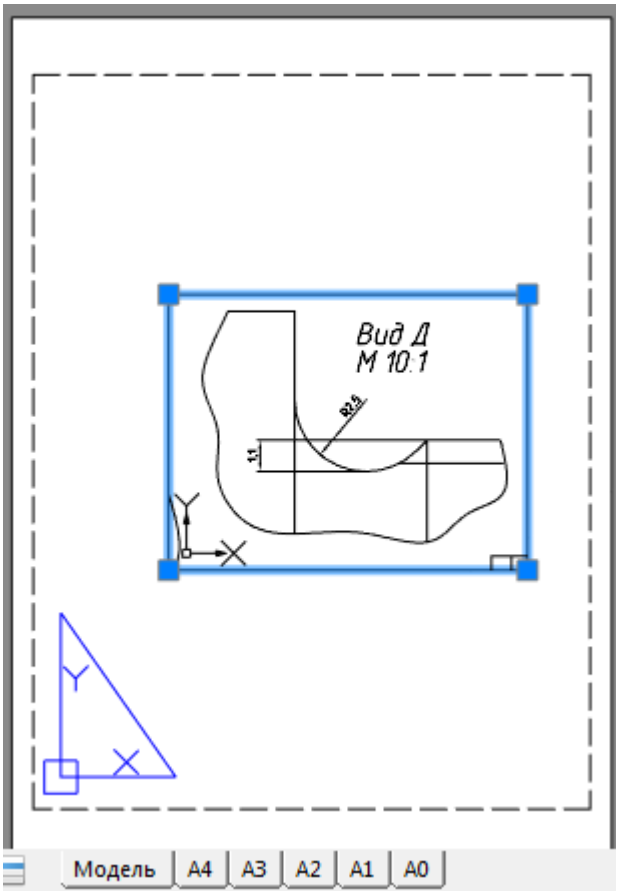
Активный<0.000831>	Отображение в видовом экране текущего вида пространства модели.
Бумага<1.000000>	Задание масштаба видового экрана, соответствующего масштабу листа.

Запросы команды:

Выберите замкнутый объект для создания видового экрана или [?]:	Выбрать замкнутый объект.
Введите масштаб <Бумага> или [Границы/Активный<0.000831>/Бумага<1.000000>]:	Ввести значение масштаба видового экрана или выбрать необходимую опцию.

Редактирование видовых экранов

Границы видовых экранов можно редактировать при помощи ручек. Для видовых экранов, у которых в качестве границ используются замкнутые полилинии и сплайны, доступны также многофункциональные режимы редактирования ручек (для более подробной информации см. раздел **Редактирование видовых экранов в пространстве листа**). Характер и положение ручек зависит от типа видового экрана или объекта, из которого он преобразован:



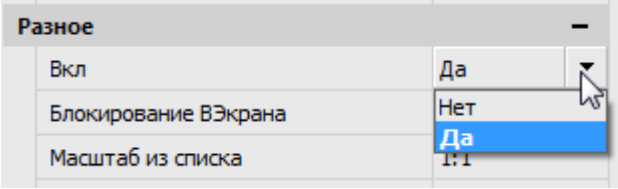
К выбранному видовому экрану можно применять команды редактирования: **Копирование**, **Перемещение**, **Масштаб** и т. д.

Видовые экраны можно копировать и перемещать в буфер обмена, а также вставлять из буфера обмена.

Характеристики видового экрана можно изменять в окне **Свойства**:

Разное	
Вкл	Да
Блокирование ВЭкрана	Нет
Масштаб из списка	1:1
Коэффициент масштабирования	1
Граница показа	Нет
Переопределения свойств слоев	Нет
Визуальный стиль	2D каркас
Тонирование при печати	Как на экране

Включение/отключение отображения содержания видового экрана осуществляется выбором значения **Да** или **Нет** в раскрывающемся списке параметра **Вкл**. Для задания значения параметра в окне **Свойства**, следует щелкнуть левой кнопкой мыши в правой части строки и в раскрывающемся списке выбрать требуемое значение:



Объекты на отключенном видовом экране становятся невидимы, отключенный видовой экран нельзя установить текущим. Большое количество активных (с включенной видимостью содержимого) видовых экранов требует значительных затрат времени на регенерацию. Отключение видимости некоторых не используемых в данный момент видовых экранов позволяет уменьшить время регенерации документа. Отключенные видовые экраны можно перемещать, изменять их размеры. Отключенные видовые экраны не выводятся на печать.

Команды управления видимостью содержания видового экрана листа расположены:

Лента: **Лист – Видовые экраны листа >** **Включение/Отключение**

Меню: **Вид – Видовые экраны >** **Вкл/Откл**

Строка **Блокирование ВЭкрана** позволяет блокировать или разблокировать видовой экран (в раскрывающемся списке доступны значения **Да** и **Нет**).

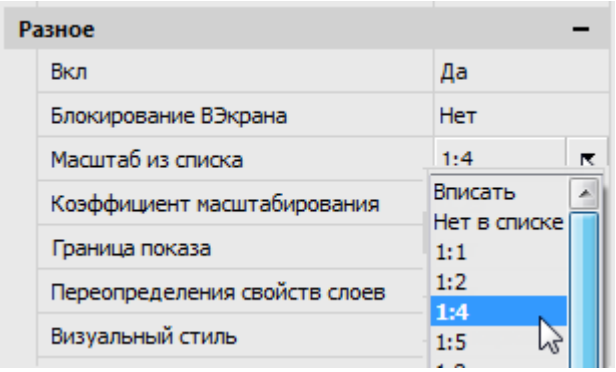
Блокирование видового экрана используется для того, чтобы ранее заданный масштаб видового экрана оставался неизменным (зумирование внутри видового экрана не влияло на масштаб видового экрана).

Команды блокирования видового экрана листа расположены:

Лента: **Лист – Видовые экраны листа >** **Блокировка/Разблокировка**

Меню: **Вид – Видовые экраны >** **Блок/Разблок**

Строки **Масштаб из списка** и **Коэффициент масштабирования** окна **Свойства** позволяют задать или изменить масштаб отображаемого вида в видовом экране. Например, для задания фрагменту чертежа, выполненного в модели в масштабе 1:1 и размещенного на листе для оформления и вывода на печать, масштаба 1:4, необходимо в правой части строки **Коэффициент масштабирования** ввести значение 0.25 или выбрать из раскрывающегося списка строки **Масштаб из списка** значение 1:4.



Масштаб вида внутри видового экрана не изменяется при редактировании границ видового экрана, например, при их растягивании за ручки. После задания масштаба видового экрана, зумирование внутри видового экрана невозможно без изменения масштаба видового экрана. Для исключения этого, необходимо заблокировать видовой экран.

Границы видовых экранов можно подрезать (меню **Редактирование – Граница показа > ВЭкран**).

Видовой экран позволяет редактировать объекты пространства модели из пространства листа. Для этого следует дважды щелкнуть по видовому экрану левой кнопкой мыши. При наличии нескольких видовых экранов, установка следующего видового экрана активным осуществляется щелчком мыши внутри него или использованием комбинации клавиш ***CTRL***+***R***.

Обратный переход в пространство листа осуществляется двойным щелчком левой кнопкой мыши за пределами видового экрана.

Элементы отображения и управления параметрами видовых экранов в строке состояния:

Вид кнопки	Значение/Действие
МОДЕЛЬ	Текущее пространство Модель. Для перехода в пространство листа нажать МОДЕЛЬ.
ЛИСТ **Блокирование ВЭкрана**	Текущее пространство Лист. Нет выбранных видовых экранов. Для активации видового экрана нажать ЛИСТ.
МОДЕЛЬ 1:2	Текущее пространство Лист. Есть выбранный или активный видовой экран.
Блокирование ВЭкрана	Отключено. • Нажать кнопку для блокирования.
Блокирование ВЭкрана	Включено. • Нажать кнопку для разблокирования.
2:1	Значение масштаба отображаемого вида в выбранном или активном видовом экране. • Нажать стрелку, выбрать из списка новое значение.
ЛИСТ РАЗНЫЕ	В пространстве листа выбраны несколько видовых экранов с разными параметрами блокирования и масштаба.

Выравнивание объектов видового экрана

Лента: **Лист – Видовые экраны листа >** **Выравнивание ВЭ**

Меню: **Вид – Видовые экраны >** **Выравнивание ВЭ**

Командная строка: **ВЫРАВНИВЭ (ALIGNSPACE)**

Команду можно вызывать также из контекстного меню на вкладке листа.

Команда выравнивает (перемещает, масштабирует и поворачивает) объекты видового экрана по указанным точкам пространства листа.

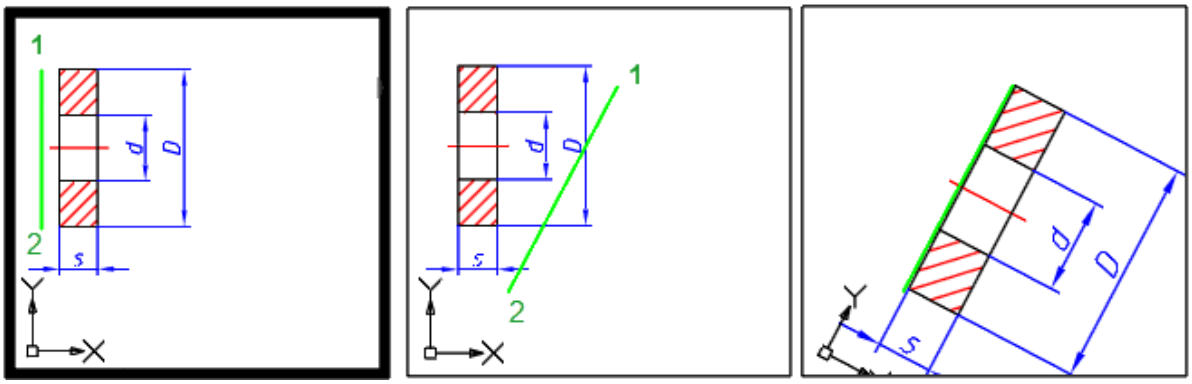
Указание одной точки в пространстве модели и одной точки в пространстве листа производит смещение вида.

Смещение – запросы команды:

`Укажите первую точку в пространстве ВЭ:`	Указать точку в активном видовом экране.
`Укажите вторую точку в пространстве ВЭ или <Enter> для смещения ВЭ:`	Нажать ***ENTER***
`Точка смещения в пространстве листа:`	Указать точку, куда будет перемещена первая точка.

Указанием двух точек в пространстве модели и двух точек в пространстве листа можно задать масштабирование, перемещение и поворот.

Точки, заданные в пространстве модели, выравниваются по точкам, заданным в пространстве листа. Коэффициент зумирования и поворот ПСК настраиваются в соответствии с заданными точками.



Запросы команды:

`Укажите первую точку в пространстве ВЭ:`	Указать точку в активном видовом экране.
`Укажите вторую точку в пространстве ВЭ или <Enter> для смещения ВЭ:`	Указать вторую точку в активном видовом экране.
`Укажите первую точку в пространстве листа:`	Указать первую точку в пространстве листа.
`Укажите точку в пространстве листа`	Указать вторую точку в пространстве листа.

Задание границы показа для видового экрана

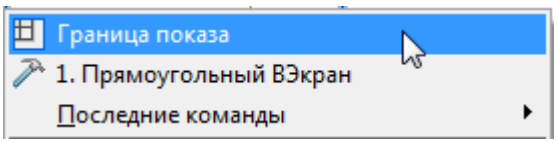
Лента: **Вставка – Ссылка – Границы показа >** **Граница показа ВЭкрана**

Меню: **Редактирование – Граница показа >** **ВЭкран**

Командная строка: **ГРАНИЦАВЭКРАН (VPCLIP)**

Команда позволяет переопределять границы созданного видового экрана листа.

При предварительном выборе видового экрана для более удобной работы команда задания границы показа **ВЭкран** становится доступной в контекстном меню:

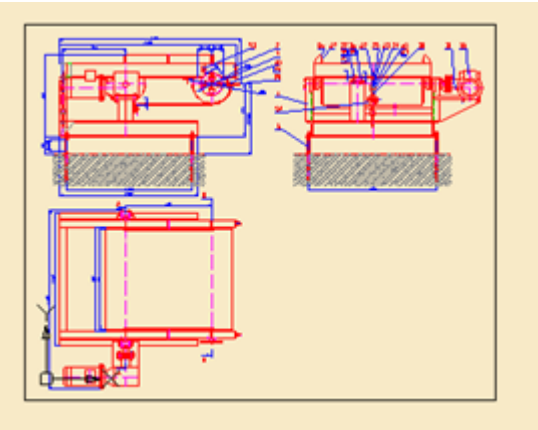


При помощи команды можно подрезать не только границы видового экрана, но и отображаемые в видовом экране объекты. Граница показа определяет только состояние видимости объектов в видовом экране, изменения самих объектов чертежа не происходит.

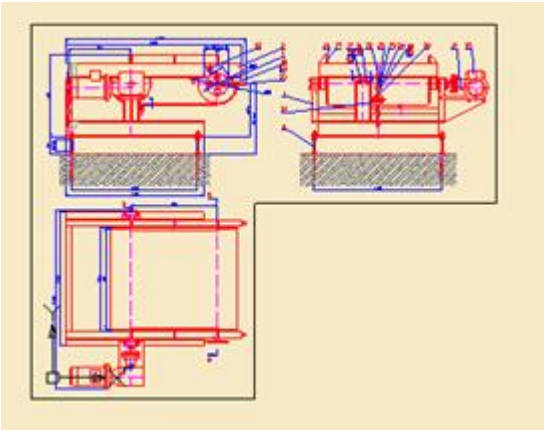
Опции команды:

?	Вызов дополнительных опций выбора объектов.
Многоугольный	Задание многоугольного контура границы показа последовательным указанием вершин многоугольника.
Отменить	Последовательная отмена указанных точек вершин многоугольной области. Заданную начальную точку отменить нельзя.
Объект	Задание контура границы по указанному замкнутому объекту. Объект должен быть создан заранее. В качестве объекта можно использовать окружности, эллипсы, замкнутые полилинии и замкнутые сплайны.

Видовой экран до задания границы показа



Видовой экран после задания многоугольной границы показа



Запросы команды при задании многоугольной границы:

Выберите видовой экран для выполнения или [?]:	Выбрать видовой экран.
Укажите опцию подрезки [Многоугольный/Объект] <Многоугольный>:	Выбрать опцию Многоугольный.
Укажите точку:	Задать первую точку.
Следующая точка или [Отменить]:	Задать вторую точку.
…	…
Следующая точка или [Отменить]:	Задать последнюю точку и нажать ***ENTER***.

Запросы команды при задании границы по объекту:

Выберите видовой экран для выполнения или [?]:	Выбрать видовой экран.
Укажите опцию подрезки [Многоугольный/Объект] <Многоугольный>:	Выбрать опцию Объект.
Выберите замкнутый объект для создания видового экрана:	Выбрать замкнутый объект.

Смена пространства

Лента: **Лист – Видовые экраны листа >** **Смена пространства** (Вкладка **Лист** появляется только при нахождении в пространстве листа)

Меню: **Редактирование >** **Смена пространства**

Контекстное меню вкладки листа: **Смена пространства**

Командная строка: **СМЕНАПРОСТР (CHSPACE)**

Перемещение выбранных объектов между пространством модели и пространством листа.

Команда доступна только в пространстве листа при наличии видовых экранов.

Перемещаемые объекты автоматически масштабируются в новом пространстве.

Перемещение объектов пространства листа в пространство модели, выбранное на видовом экране листа

`Выберите объекты или [?]:`	Выбрать объекты пространства листа.
`Сделайте активным видовой экран ЦЕЛЕВОЙ и нажмите клавишу ENTER для продолжения:`	Щелкнуть внутри видового экрана листа, чтобы сделать его текущим, а затем нажать клавишу ***ENTER***. Перенесенные объекты автоматически масштабируются для сохранения визуального представления.

Перемещение объектов пространства модели в пространство листа

`Выберите объекты или [?]:`	Выбрать объекты модели в активном видовом экране листа.
`Сделайте активным видовой экран ИСТОЧНИК и нажмите клавишу ENTER для продолжения:`	Щелкнуть внутри видового экрана листа, чтобы сделать его текущим, а затем нажать клавишу ***ENTER***. Перенесенные объекты автоматически масштабируются для сохранения визуального представления.

Если в пространстве листа всего один видовой экран, выбранные объекты перемещаются без дополнительных запросов с сообщением о величине коэффициента масштабирования:

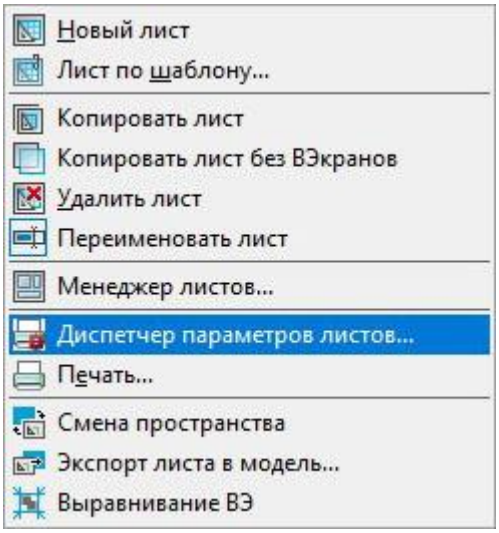
`Объекты были масштабированы с коэффициентом 10.893 для сохранения визуального представления.`

Печать документа

Для печати документа необходимо:

1. В диалоге **Слои** (меню **Формат** – **Слои...**) для слоёв, которые должны быть напечатаны:
   - включить видимость отключенных слоев;
   - разморозить замороженные слои;
   - включить разрешение на печать.
2. При необходимости задать порядок отображения объектов в документе командами меню **Сервис** – **Порядок следования**.
3. Для каждого листа документа настроить параметры печати:
   - щелкнуть правой кнопкой мыши на закладке **Модель** или соответствующей закладке в пространстве листа;

- в открывшемся контекстном меню выбрать команду **Диспетчер параметров листов**:



- создать новый, отредактировать существующий или импортировать ранее созданный в другом документе набор параметров листа;
- при создании нового или редактировании существующего набора параметров листа произвести необходимые настройки в диалоге **Параметры листа**;
- нажать кнопку **Применить к листу** для применения выбранного набора параметров к текущему листу и закрыть диалог.

4. Отправить задание на устройство печати (меню **Файл** команды **Печать** или **Пакетная печать**).

Диспетчер параметров листов

Лента: **Вывод** – **Печать** > **Диспетчер параметров**

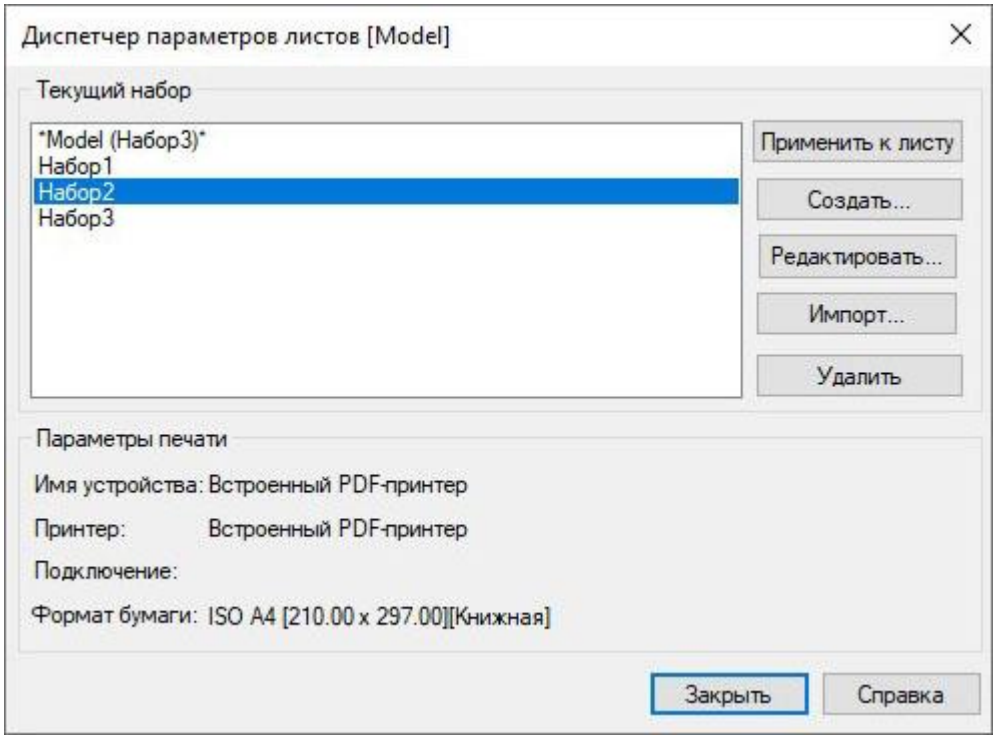
Меню: **Файл** – **Диспетчер параметров листов...**

Панель: **Стандартная** –

Командная строка: **ПАРАМЛИСТ** (**PAGESETUP**)

При подготовке документа к выводу на печать для каждого листа необходимо задать достаточно большое количество параметров: выбрать принтер, указать размер и ориентацию бумаги, задать масштаб печати и т. д. **Диспетчер параметров листов** позволяет сохранять настройки параметров печати в именованных наборах параметров листа. Использование именованных наборов параметров листа дает возможность существенно сократить время подготовки документов к выводу на печать за счет применения ранее сделанных настроек печати к новым листам документов.

При помощи **Диспетчера параметров листов** можно создавать новые наборы, редактировать ранее созданные в текущем документе или импортированные из других документов. Наборы параметров листа назначаются каждому листу документа и сохраняются в файле документа.
После запуска команды открывается диалоговое окно **Диспетчер параметров листов**. В заголовке диалога в квадратных скобках отображается имя текущего листа:



Параметры:

Текущий набор — В левой верхней части раздела отображается список наборов параметров листов, применимых к текущему листу.

При отсутствии в документе созданных наборов параметров листов в списке отображается только имя текущего листа, помеченное звездочками (например, **Model**, **Лист1** и т. д.), к которому могут быть применены созданные или импортированные наборы параметров листов.

Применить к листу — Кнопка назначения выбранного в списке набора параметров для текущего листа. К имени листа в круглых скобках добавляется имя назначенного набора параметров, например, **Model(Набор1)**, **Лист1(Набор2)** и т. д.

ПРИМЕЧАНИЕ При выборе в списке самого текущего листа кнопка **Применить к листу** недоступна.

Создать... — Кнопка вызова диалога **Создание набора параметров листа**, в котором можно выбрать в качестве шаблона ранее созданный набор и задать имя нового набора параметров.

Редактировать... — Кнопка вызова диалога **Параметры листа** для изменения параметров выбранного набора.

Импорт... — Кнопка вызова стандартного диалогового окна выбора файлов, в котором можно выбрать файл для импорта из него одного или нескольких наборов параметров листа.

Удалить — Кнопка удаления выбранного набора параметров листа.

Параметры печати — Отображение информации о выбранном наборе параметров.

Имя устройства: Имя назначенного набору параметров устройства печати.

Принтер: Тип назначенного набору параметров устройства печати.

Подключение: Физическое размещение назначенного набору параметров устройства печати.

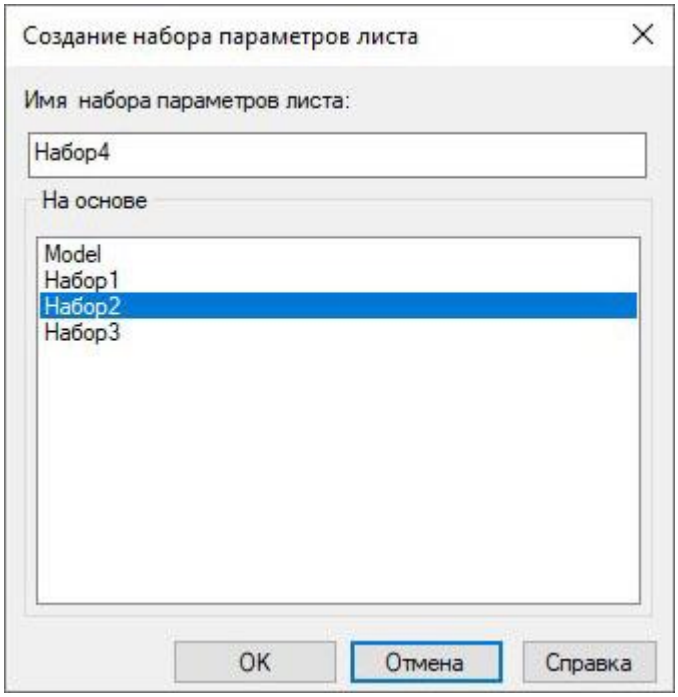
Формат: Название назначенного набору параметров формата бумаги. Размер и ориентация формата бумаги отображаются в квадратных скобках *[ ]*.

ПРИМЕЧАНИЕ В название формата бумаги может входить размер бумаги, который отображается в круглых скобках *( )*.

ПРИМЕЧАНИЕ Наборы параметров, созданные для пространства листа, неприменимы для пространства модели. И наоборот, наборы параметров для пространства модели нельзя применить к пространству листа.

Для создания набора параметров:

1. Нажать кнопку **Создать**.
2. В открывшемся диалоге **Создание наборов параметров листа**



в разделе **На основе** выбрать в качестве шаблона ранее созданный набор параметров.

3. В строке **Имя набора параметров листа:** ввести имя нового набора параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ По умолчанию для вновь создаваемого набора параметров листа предлагается имя *НаборN*, где *N* – порядковый номер создаваемого набора. Для удобства работы рекомендуется назначать новому набору пользовательское имя, отражающее название и ориентацию формата, название назначенного принтера и т. д., например, *A4 (книжная) PDFCreator* или *A1 (альбомная) CanonLargeFormat W7250*.

4. Нажать кнопку **OK**.
5. В диалоге **Параметры листа** задать необходимые параметры и нажать кнопку **OK**.

Вновь созданный набор параметров отображается в списке **Текущий набор** диспетчера наборов параметров листов.

Для редактирования набора параметров:

1. Выбрать в списке **Текущий набор** параметров для редактирования.
2. Нажать кнопку **Редактировать**.
3. Выполнить необходимые изменения параметров в открывшемся диалоге **Параметры листа**.

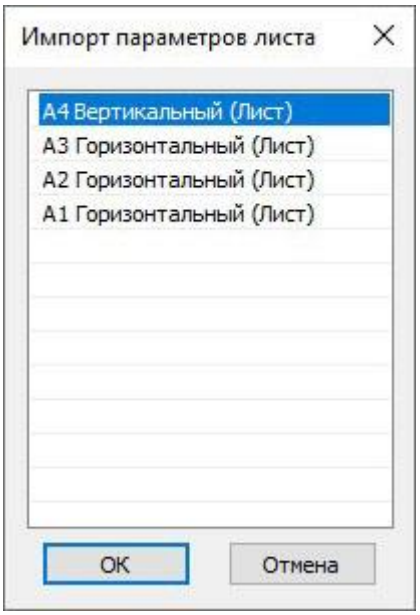
4. Нажать кнопку **ОК**.

Для импорта набора параметров:

1. Нажать кнопку **Импорт**.
2. В открывшемся стандартном диалоге выбора файлов выбрать тип файла, папку, в которой он находится, и сам файл.

ПРИМЕЧАНИЕ Импортировать наборы параметров листов можно из файлов чертежей *.dwg, файлов шаблонов чертежей *.dwt и файлов формата графического обмена *.dxf.

3. В диалоге **Импорт параметров листа** выбрать один или несколько (используя клавиши ***SHIFT*** и ***CTRL***) наборов параметров.



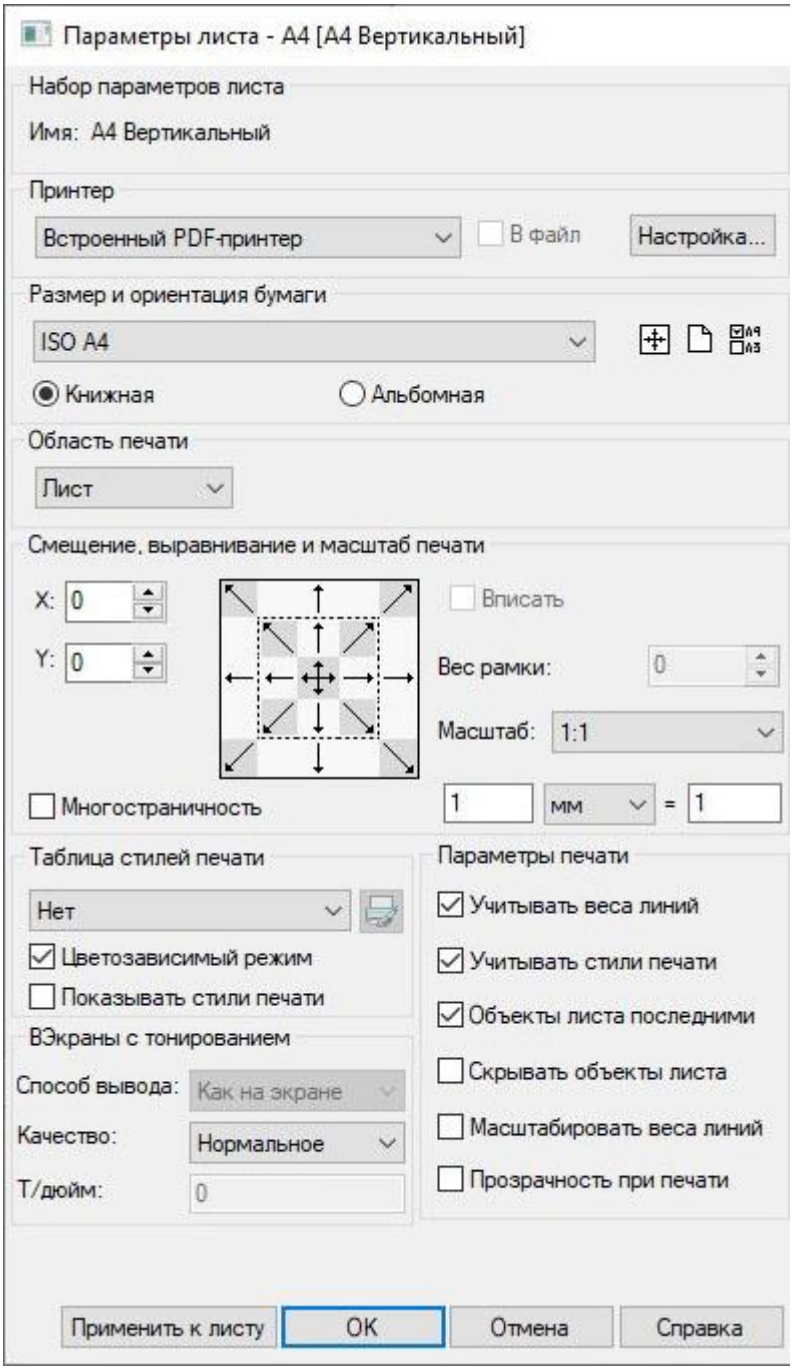
4. Нажать кнопку **ОК**.

Для удаления набора параметров, назначенного текущему листу:

1. Выбрать в списке **Текущий набор** лист с назначенным набором параметров, например, **Model(Набор1)**.
2. Нажать кнопку **Редактировать**.
3. В диалоге **Параметры листа** в списке доступных устройств печати выбрать параметр **Нет**.
4. Нажать кнопку **ОК** для выхода из диалога.
5. В диалоге **Диспетчер наборов параметров листа** название назначенного набора параметров будет удалено из имени листа, т. е. имя листа для приведенного выше примера примет такой вид: **Model**.
6. Выбрать щелчком мыши набор параметров листа (*Набор1* в данном случае). Заблокированная кнопка **Удалить** становится доступной (активируется).
7. Нажать кнопку **Удалить**.
8. Для выхода из диалога нажать кнопку **Закрыть**.

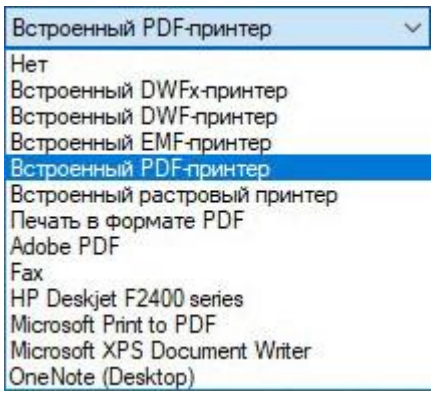
Параметры листа

Диалог **Параметры листа** вызывается из **Диспетчера параметров листов** при создании или редактировании наборов параметров листа (кнопки **Создать...** и **Редактировать...**):



Параметры:

Принтер



Раскрывающийся список, отображающий доступные устройства печати.

В файл

Включение/Отключение режима печати в plt-файл.

При включенном параметре **В файл** (установленном флажке) нажатие кнопки **Печать** (в диалоге **Печать**) вызывает диалоговое окно **Печать в файл** (стандартное диалоговое окно сохранения файлов) для выбора папки хранения plt-файла.

Настройка...

Кнопка вызова диалога для изменения текущих настроек выбранного устройства печати.

Вид вызываемого диалогового окна и параметры настроек определяются драйвером текущего устройства печати.

Размер и ориентация бумаги

ISO A4

Раскрывающийся список выбора форматов бумаги для текущего устройства печати.

Книжная
Альбомная

Установка ориентации бумаги

Найти ближайший формат бумаги

Кнопка автоматического поиска оптимального формата бумаги для заданной области печати и выбранного устройства печати с полей печати.

Выбранный оптимальный формат бумаги позволяет выводить на печать заданную область печати без ее обрезки по краям.

Обратите внимание: Подобранный таким способом размер оптимального формата бумаги необходимо проверить на соответствие размерам реально используемой в устройстве печати бумаги.

Добавить новый формат бумаги

Кнопка задания параметров нового формата бумаги. Открывает диалог **Добавление формата бумаги**.

Фильтр форматов бумаги

Кнопка создания набора форматов бумаги, включаемого в состав раскрывающегося списка **Размер и ориентация бумаги**. Открывает диалог **Редактор списка форматов бумаги**.

Область печати

Модель

Экран
Экран
Границы
Лимиты
Рамка

Лист

Лист
Экран
Границы
Лист
Рамка

Раскрывающийся список выбора выводимой на печать области чертежа. Вид списка зависит от текущего пространства **Модель** или **Лист**.

Параметры установки области печати:

Экран

Вывод на печать текущего видового экрана в пространстве модели и текущего вида в пространстве листа.

Границы

Вывод на печать части чертежа, которая в данный момент содержит объекты. Печатаются все объекты текущего пространства.

Лимиты

Вывод на печать объектов документа в пределах заданных границ сетки (**Сетка** > **Лимиты чертежа**). Параметр доступен в пространстве **Модель**.

Лист

Вывод на печать всех объектов, расположенных на листе. Параметр недоступен в пространстве модели.

Вид Вывод на печать именованного вида. Имя вида выбирается из раскрывающегося списка:

> **ПРИМЕЧАНИЕ** Если документ не содержит именованных видов в текущем пространстве, параметр **Вид** в раскрывающемся списке не отображается. При этом именованные виды одного пространства (модели или листа) не видны из другого.

Рамка Задание области печати прямоугольной рамкой выбора. При выборе данного параметра диалог временно закрывается и в ответ на подсказку в командной строке: Укажите первый угол или [Выбор]: можно указать на экране область печати путем указания двух противоположных углов прямоугольника. Опция Выбор позволяет задавать область печати выбором одной из сторон рамки, ограничивающей размер формата. Размер и ориентация задаваемой в этом случае области печати определяется параметрами, заданными в разделе **Размер и ориентация бумаги.** После задания рамкой первой области печати в диалоге отображаются дополнительные кнопки:

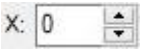
Новая область печати – отмена всех заданных областей печати путем задания новой области.

Добавить область печати – добавление области печати к уже заданным.

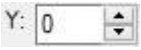
Удалить предыдущую область печати – последовательное удаление заданных областей печати по одной в порядке, обратном порядку их задания.

Повернуть на: Раскрывающийся список для выбора угла поворота заданной области печати (появляется только для пространства модели). Для выбора доступны углы 0, 90, 180 и 270 градусов.

Смещение, выравнивание и масштаб печати

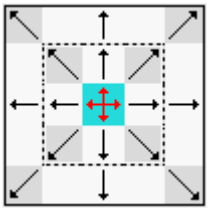


Поле задания величины смещения области печати относительно левого нижнего угла печатаемой страницы по оси X.



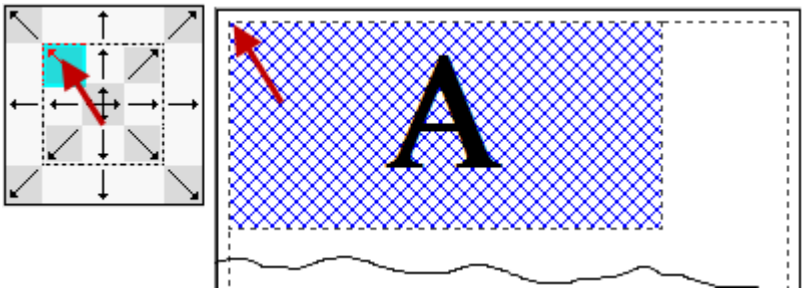
Поле задания величины смещения области печати относительно левого нижнего угла печатаемой страницы по оси Y.

> **ВНИМАНИЕ!** Смещение задается при отключенном режиме выравнивания. Для отключения режима выравнивания необходимо повторно нажать подсвеченную кнопку со стрелкой на пиктограмме выравнивания.

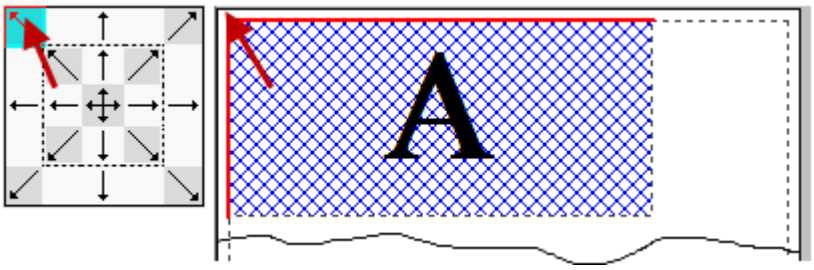


Пиктограмма с кнопками установки выравнивания области печати по сторонам формата бумаги.

Кнопки, ограниченные пунктирной линией, производят смещение области печати до отступов, определяемых границей печати принтера.



Кнопки внешней рамки смещают область печати до краев выбранной бумаги, поля отступов до границы печати принтера игнорируются.



Центральная кнопка управляет автоматическим определением смещений по X и Y так, чтобы чертеж располагался в центре листа (автоматическое центрирование чертежа).

Многостраничность Включение/Отключение режима многостраничной печати.

Режим используется при печати больших форматов на принтерах, не поддерживающих такие форматы. Например, для печати формата A1 на принтере A4.

Параметр доступен при отключенном режиме **Вписать**.

Масштаб печати

Вписать Включение/Отключение режима подгонки масштаба области печати таким образом, чтобы она полностью вписывалась в лист текущего формата.

Вес рамки: Поле задания параметра учета веса линии рамки, определяющей границы чертежа и совпадающей с границей области печати. При задании параметру значения, равного весу линии рамки, рамка выводится на печать без обрезки ее толщины.

Например, при нулевом значении параметра рамка, построенная линиями весом 1 мм, будет распечатана толщиной 0,5 мм.

При задании параметру значения 1 мм линии рамки будут распечатаны толщиной 1 мм.

> **ПРИМЕЧАНИЕ** Параметр **Вес рамки** доступен при включенном режиме **Вписать**.

Масштаб:

Раскрывающийся список для выбора стандартных значений масштаба.

Выбор единиц измерения (дюймы или мм) и задание масштаба печати.

Таблица стилей печати

monochrome.ctb — Раскрывающийся список для выбора таблицы стиля печати.

Цветозависимый режим: Управление отображением таблиц стилей печати в раскрывающемся списке выбора таблицы стиля печати.

При взведенном флажке в списке отображаются цветозависимые стили печати (*.ctb), при снятом флажке – именованные (*.stb).

Показывать стили печати Управление отображением объектов на листах и в окне предварительного просмотра в соответствии со стилем печати. При взведенном флажке внешний вид объекта соответствует заданному стилю печати как в листе, так и в предпросмотре.

Кнопка вызова диалогового окна **Редактор таблиц стилей печати** для редактирования установленной таблицы стиля печати или создания новой.

ВЭкраны с тонированием

Способ вывода: Раскрывающийся список для выбора способа вывода на печать раскрашенных и тонированных видов 3D-моделей.

Доступны параметры:

- **Как на экране** – Объекты выводятся на печать так, как они выглядят на экране.
- **Каркас** – На печать выводятся только контуры объектов, независимо от того, как они выглядят на экране.
- **Скрытие линий** – Скрытые линии объектов на печать не выводятся даже в том случае, если они видны на экране.
- **Тонирование** – Выполняется печать объектов с тонированием, независимо от того, как они выглядят на экране.

Качество: Раскрывающийся список для выбора параметров качества вывода на печать раскрашенных и тонированных видов 3D-моделей.

Доступны параметры:

- **Черновое** – Печать объектов в каркасном режиме.
- **Просмотр** – Печать объектов с разрешением ¼ от текущего разрешения устройства печати (максимум – 150 точек на дюйм).
- **Нормальное** – Печать объектов с разрешением ½ от текущего разрешения устройства печати (максимум – 300 точек на дюйм).
- **Презентационное** – Печать объектов с текущим разрешением устройства печати (максимум – 600 точек на дюйм).
- **Максимум** – Печать объектов с текущим разрешением устройства печати без установки максимального ограничения.
- **Пользовательское** – Печать объектов с разрешением, которое задается в поле DPI. Задаваемое пользователем разрешение не может быть больше текущего разрешения устройства печати.

Т/дюйм: Поле задания разрешения печати.

Параметр доступен при выборе в списке **Качество** параметра **Пользовательское**.

Параметры печати

Раздел задания параметров, позволяющих переключаться между готовым настроенным стилем печати (файлы с расширением *.ctb или *.stb) и индивидуальными настройками графических свойств объектов текущего документа.

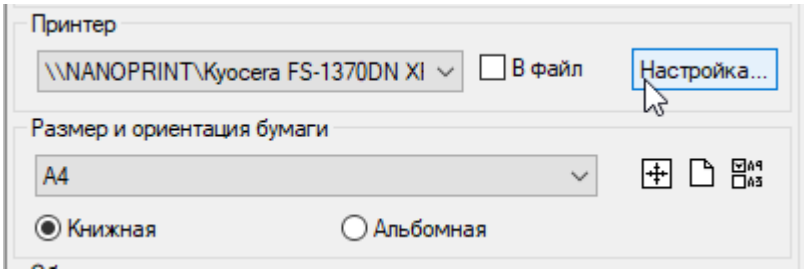
Учитывать веса линий	Включение/отключение режима печати с учетом весов линий, назначенных объектам и слоям.
Учитывать стили печати	Включение/отключение режима печати с учетом стилей печати, назначенных объектам и слоям.
Объекты листа последними	Включение/отключение режима печати объектов пространства модели в первую очередь.
Скрывать объекты листа	Включение/отключение режима применения команды **Скрыть** к объектам в видовых экранах листа. Параметр доступен только для пространства листа. Параметр действует только при печати и при предварительном просмотре результатов печати.
Масштабировать веса линий	Включение/отключение режима масштабирования веса линий для печати из пространства листа. Вес линий изменяется в соответствии с масштабом, заданным в разделе **Масштаб**.
Прозрачность при печати	Включение/отключение печати объектов с учетом прозрачности. Параметр используется для печати чертежей с прозрачными объектами и управляется системной переменной **PLOTTRANSPARENCYOVERRIDE**. Доступен при значении переменной = **1**. При значениях переменной **0** или **2** заблокирован.

Кнопки управления произведенными настройками печати

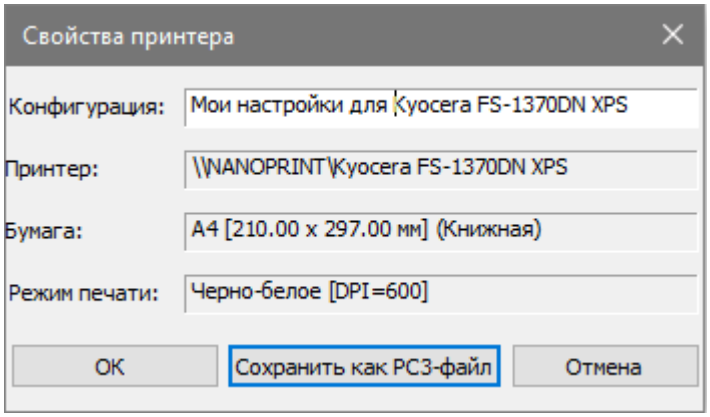
Применить к листу	Кнопка применения именованного набора параметров листа к текущему листу. Имя примененного к листу набора параметров отображается при печати данного листа в заголовке диалога **Печать**.
OK	Кнопка сохранения настроек и переход в диалог **Диспетчера параметров листов**.
Отмена	Кнопка выхода из диалога без сохранения настроек печати.

Сохранение настроек устройства печати в PC3-файл

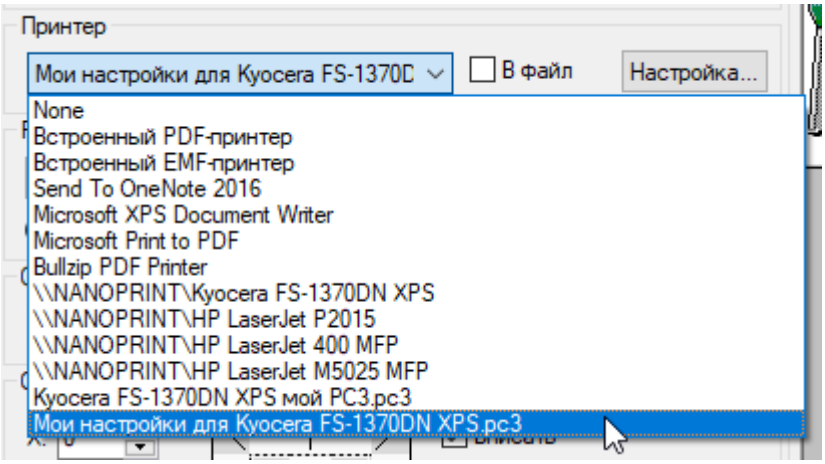
Выпадающий список в разделе **Принтер** содержит перечень всех устройств печати, зарегистрированных в системе. Редактирование их параметров осуществляется нажатием кнопки **Настройка** справа от списка.



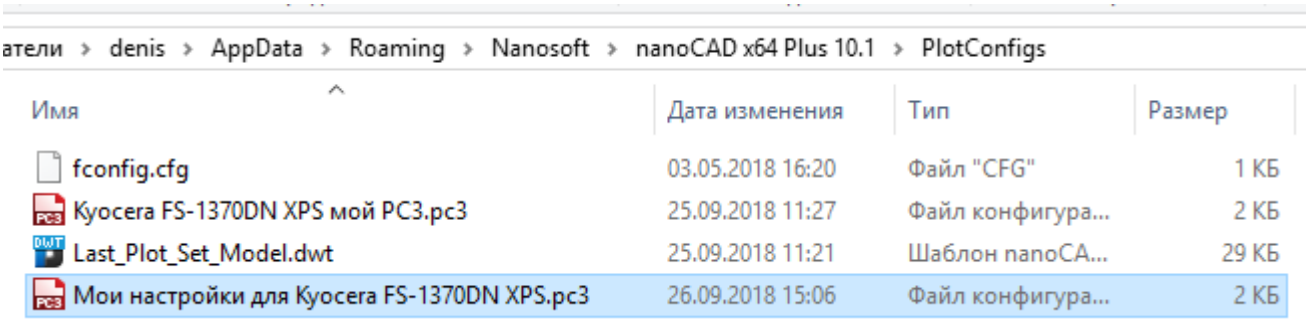
Открывшийся диалог настроек индивидуален для каждого устройства печати. По окончании изменения настроек при закрытии диалога будет предложено сохранить настройки в виде отдельного файла с расширением PC3 для возможности повторного применения.



После этого, сохраненную конфигурацию можно будет выбрать в списке принтеров.



А в директории файлов конфигураций печати появится одноименный файл с расширением PC3.



Такие конфигурации устройств печати могут переноситься на разные компьютеры и использоваться совместно членами рабочей группы, при условии использования той же версии драйвера и модели устройства печати. В случае обновления версии драйвера устройства печати, прежний PC3-файл может не подойти. Конфигурации печати для системных принтеров также могут быть общими, но должны находиться в одной версии операционной системы.

Форматы бумаги

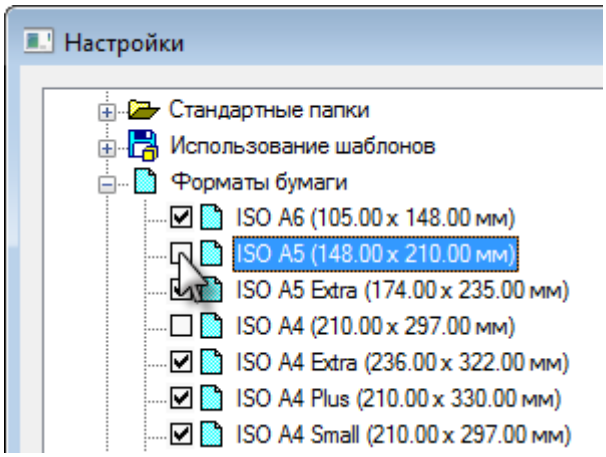
Изменение и добавление форматов бумаги

Состав списка форматов бумаги раздела **Размер и ориентация бумаги** в диалогах **Печать** и **Параметры листа**, зависит от форматов, установленных в разделе **Форматы бумаги** диалога **Настройки** (**OPTIONS**). В этом же разделе можно изменить существующий формат бумаги или создать новый.

Для редактирования списка форматов бумаги:

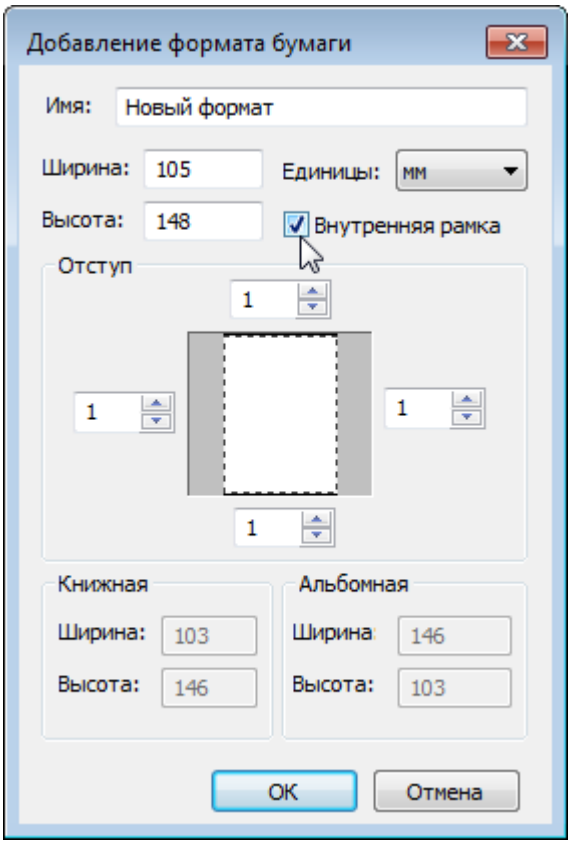
1. Войти в раздел **Форматы бумаги** диалога **Настройки**.

2. Взвести флажки форматов, которые должны отображаться в списке:



Для добавления нового формата бумаги:

1. Выбрать название раздела **Форматы бумаги** диалога **Настройки**. Для создания нового формата бумаги на основе существующего, выбрать нужный формат в списке раздела.
2. Нажать кнопку **Добавить**.
3. В открывшемся диалоге **Добавление формата бумаги**:
   - задать имя нового формата;
   - выбрать единицы измерения;
   - ввести значения ширины и высоты формата;
   - при необходимости задать размеры внутренней рамки: взвести флажок **Внутренняя рамка** и задать значения отступов от краев формата в разделе **Отступ**:



ПРИМЕЧАНИЕ Размеры печатаемой области задаются в зависимости от конкретного применяемого устройства печати, поскольку определяются изготовителем устройства печати.

ПРИМЕЧАНИЕ При задании размеров бумаги следует учитывать минимально и максимально допустимые размеры для конкретного применяемого устройства печати, которые также определяются изготовителем устройства печати.

4. Нажать **OK** для выхода из диалога.
5. Нажать **OK** для закрытия диалога **Настройки**.

Для изменения формата бумаги:

1. Войти в раздел **Форматы бумаги** диалога **Настройки**.
2. Выбрать редактируемый формат.
3. Нажать кнопку **Изменить**.
4. В открывшемся диалоге **Изменение формата бумаги** произвести действия по пунктам 3-5 предыдущего раздела. Изменение имени формата производить не следует.

Вновь созданные форматы бумаги отображаются в раскрывающемся списке **Размер и ориентация бумаги** в диалогах **Печать** и **Параметры листа** после выбора конкретного устройства печати.

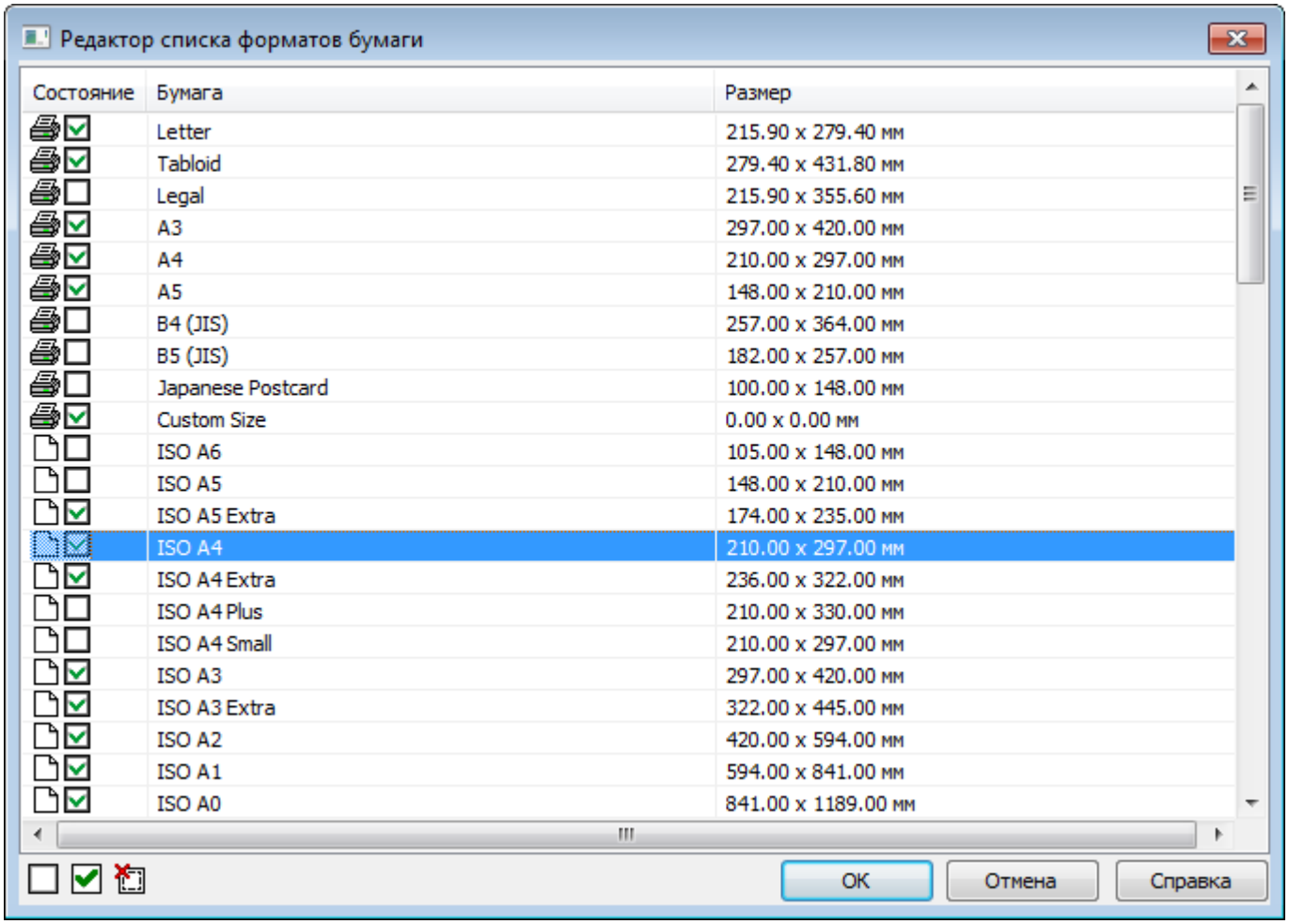
ВНИМАНИЕ! Формат бумаги, для которого заданы размеры меньше или больше допустимых для конкретного устройства печати, в списке **Размер и ориентация бумаги** для этого устройства не отображаются.

Редактирование списка форматов бумаги

Содержание раскрывающегося списка выбора форматов бумаги раздела **Размер и ориентация бумаги** в диалогах **Печать** и **Параметры листа** можно редактировать.

Кнопка **Фильтр форматов бумаги** раздела **Размер и ориентация бумаги** открывает диалог **Редактор списка форматов бумаги**, в котором можно отключить неиспользуемые форматы, включить дополнительные или удалить форматы бумаги, принадлежащие списку пользовательских форматов.

Диалог содержит перечень всех доступных форматов бумаги, которые могут быть включены в список.



Параметры:

Состояние Формат бумаги принадлежит списку форматов выбранного устройства печати.

Формат бумаги принадлежит списку пользовательских форматов nanoCAD.

Формат включен в список.

Формат исключен из списка.

Бумага Название стандартных и пользовательских форматов бумаги.

Размер Размеры стандартных и пользовательских форматов бумаги.

Для редактирование состава списка форматов бумаги:

1. Выбрать в диалоге формат.
2. Установить/снять флажок в колонке **Состояние** или использовать кнопки диалога:

Отключить формат бумаги

Включить формат бумаги

Удалить пользовательский формат бумаги

ПРИМЕЧАНИЕ Форматы бумаги, принадлежащие текущему устройству печати и отмеченные значком , удалить нельзя.

Для редактирования состояния или удаления сразу нескольких форматов следует использовать множественный выбор:

- При нажатой клавише ***SHIFT*** выбираются все форматы, расположенные между первым и последним щелчком левой кнопки мыши.

- При нажатой клавише **CTRL** в имеющийся выбор щелчком левой кнопки мыши можно добавлять любой формат из списка.

ВНИМАНИЕ! Редактирование в диалоге **Редактор списка форматов бумаги** синхронизировано со списком **Форматы бумаги** диалога **Настройки** (меню **Сервис – Настройка...**). Удаление пользовательских форматов производится одновременно из всех списков форматов.

Предварительный просмотр

Правая часть диалогов **Параметры листа** и **Печать** является окном для предварительного просмотра заданных параметров печати.

Изменение настроек печати динамически отображается в окне предварительного просмотра.

Окно предварительного просмотра предоставляет два варианта отображения заданной области печати: схематичное (упрощенное) и обычное, при котором задание на печать показывается в том виде, в котором оно будет выведено на устройство печати.

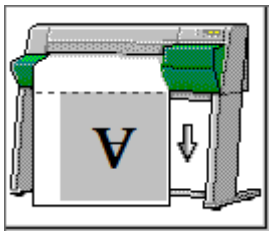
Условные обозначения в схематичном (упрощенном) предварительном просмотре:

Пунктирная линия – границы области печати для выбранного устройства печати и заданного формата бумаги.

Цифры – размер заданного формата бумаги и отступы до границы печати. Отступы от края бумаги до границы печати зависят от выбранного устройства печати.

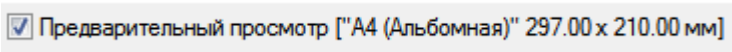
Синяя штриховка и буква А – размещение и ориентация заданной области печати на листе.

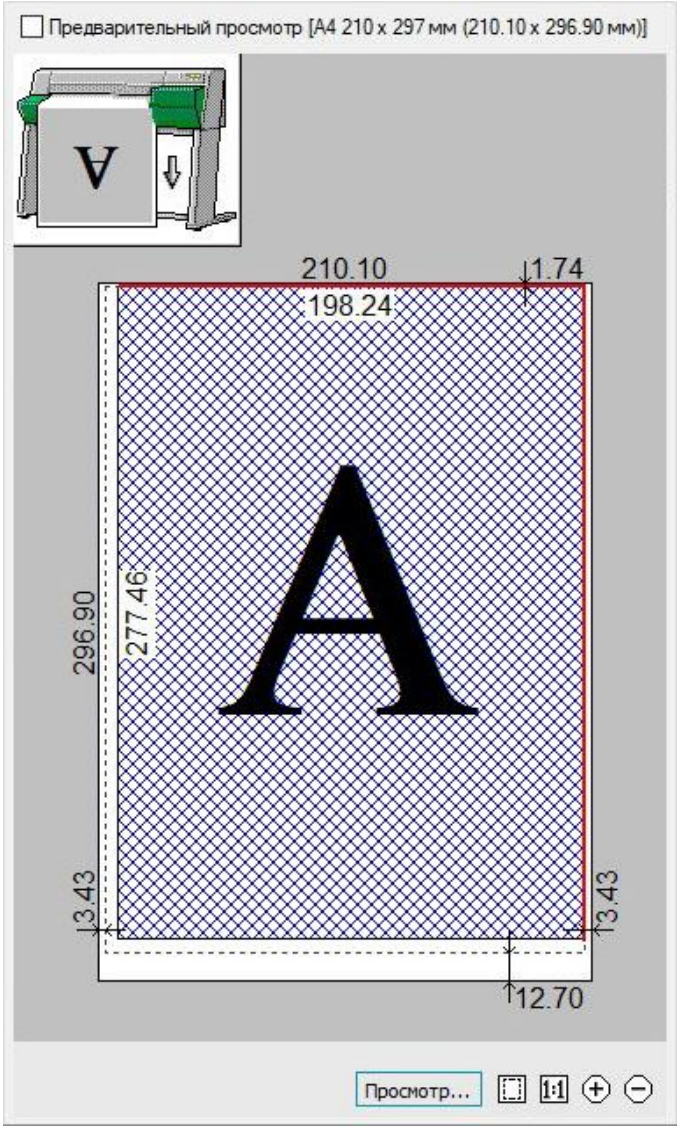
Красная линия – предупреждение о выходе заданной области печати за границы печати.

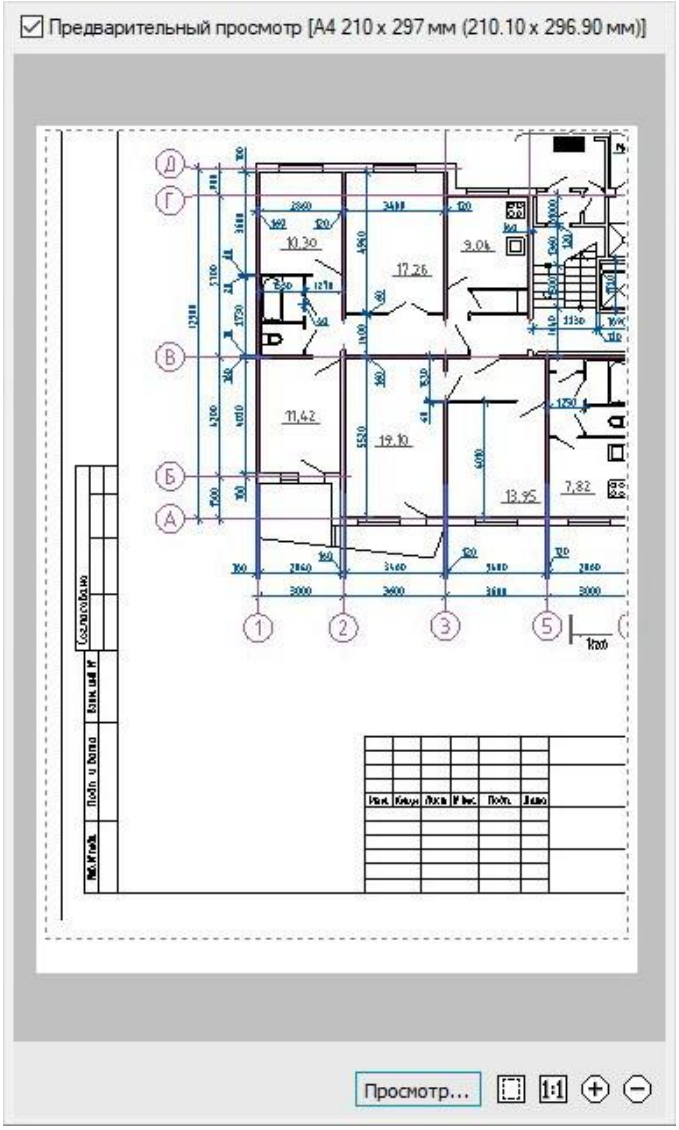


Пиктограмма с картинкой принтера (при схематичном изображении в окне предварительного просмотра), показывающая позиционирование заданной области печати на листе бумаги. Стрелкой показано направление выхода бумаги при печати.

Переключение схематичного изображения в окне предварительного просмотра на обычное и наоборот осуществляется установкой/снятием флажка **Предварительный просмотр**, расположенного над окном предварительного просмотра, здесь же отображается и информация о заданном формате бумаги:







ВНИМАНИЕ! Для листа, у которого нет назначенного принтера, предварительный просмотр недоступен.

Параметры окна предварительного просмотра (при обычном изображении):

Просмотр...	Вызов отдельного диалога **Предварительный просмотр**.
Показать всё	Кнопка отображения в окне предпросмотра всей заданной области печати.
Показать 1:1	Кнопка отображения заданной области печати в масштабе 1:1.
Увеличить	Кнопка увеличения изображения в окне предпросмотра.
Уменьшить	Кнопка уменьшения изображения в окне предпросмотра.

Дополнительные параметры, отображаемые при многостраничной печати:

Первая страница	Кнопка отображения в окне предпросмотра первой страницы задания на печать.
Предыдущая страница	Кнопка отображения в окне предпросмотра предыдущей страницы задания на печать.
Следующая страница	Кнопка отображения в окне предпросмотра следующей страницы задания на печать.
Последняя страница	Кнопка отображения в окне предпросмотра последней страницы задания на печать.

Страница 1/4 — Отображение порядкового номера станицы, просматриваемой в окне предпросмотра, и общего количества страниц задания на печать.

Зумирование и панорамирование в окне предварительного просмотра можно выполнять мышью после щелчка внутри окна:

- *для зумирования* изображения – вращать колесо мыши.
- *для панорамирования* изображения – перемещать мышь с нажатой и удерживаемой левой или правой кнопкой, а также колесом мыши.

Отдельный диалог **Предварительный просмотр** с обычным изображением задания на печать можно вызвать из:

Лента: **Вывод** – **Печать** > **Предпросмотр печати**

Меню: **Файл** – **Предварительный просмотр...**

Панель: **Стандартная** –

Горячие клавиши: ***CTRL***+***F2***

Командная строка: **ПРЕДВАР**, **ПРВ** (**PRE**, **PREVIEW**)

В диалогах **Пакетная печать** и **Параметры листа** диалог **Предварительный просмотр** открывается кнопкой **Просмотр...**.

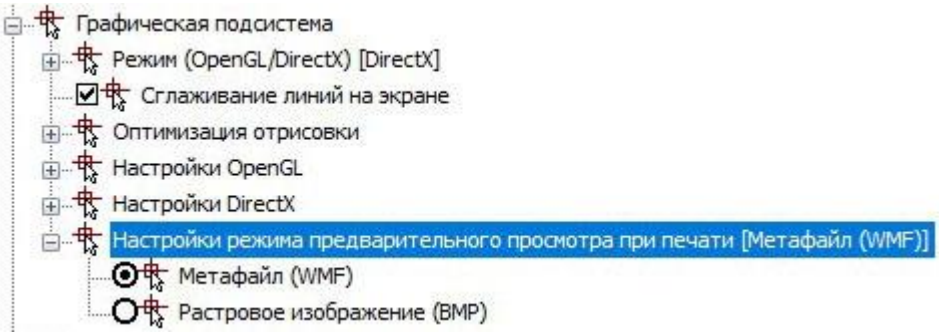
К параметрам окна предварительного просмотра в диалоге **Предварительный просмотр** добавляется возможность установки количества копий и быстрого вывода на печать содержимого при помощи кнопки **Печать**:

Количество копий: 1 — Задание количества печатаемых экземпляров.

Печать — Кнопка отправки задания на печать.

При печати отдельных файлов (с насыщенной графикой, большим количеством видовых экранов и т. д.) в окне предварительного просмотра может отображаться сообщение *«Недостаточно памяти для создания предварительного просмотра»*. В этом случае необходимо изменить настройку в разделе **Настройки режима предварительного просмотра при печати** (раздел **Графическая подсистема** диалога **Настройки**).

По умолчанию задан параметр **Метафайл (WMF)**:



Редактор стилей печати

Лента: **Вывод – Печать >** **Стили печати**

Меню: **Файл –** **Стили печати...**

Панель: **Стандартная –**

Командная строка: **ДИСПСТИЛЬ (PLOTSTYLEMANAGER)**

Стиль печати является таким же свойством объекта, как тип линии или цвет, и позволяет изменить внешний вид объекта при выводе на печать. Стили печати могут назначаться как отдельным объектам, так и слоям. Назначение объектам или слоям стиля печати позволяет заменить их цвет, тип и толщину линии другими значениями, которые не отображаются на экране, а проявляются только при печати. Один и тот же чертеж можно распечатать разными способами, например, в цвете или монохромным, назначая ему различные стили печати.

Содержимое листа отображается в соответствии со стилем печати, примененным к этому листу. Так, если установлен монохромный стиль печати, содержимое листа также отображается черно-белым.

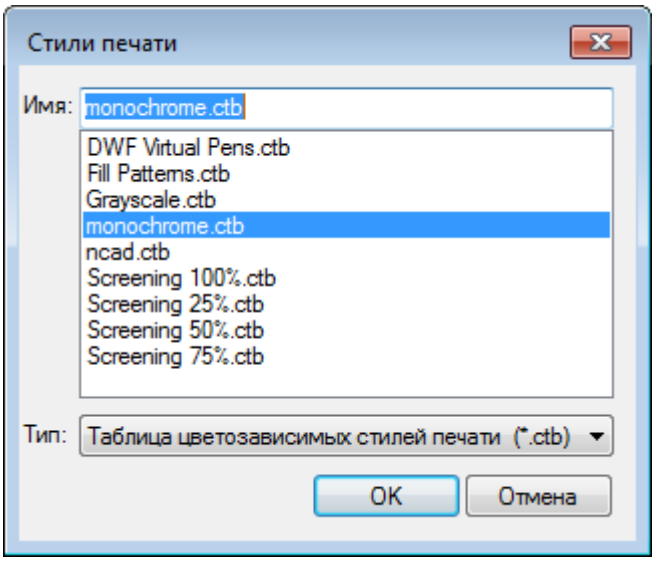
Стили печати определяются в таблицах двух видов: *цветозависимые* и *именованные*.

Таблицы цветозависимых стилей печати базируются на цветах объектов и сохраняются в файлах с расширением *.ctb. При выборе для печати цветозависимого стиля все объекты, имеющие один и тот же цвет, будут напечатаны с одними и теми же параметрами, например, одной и той же толщиной линии или одним и тем же типом линии.

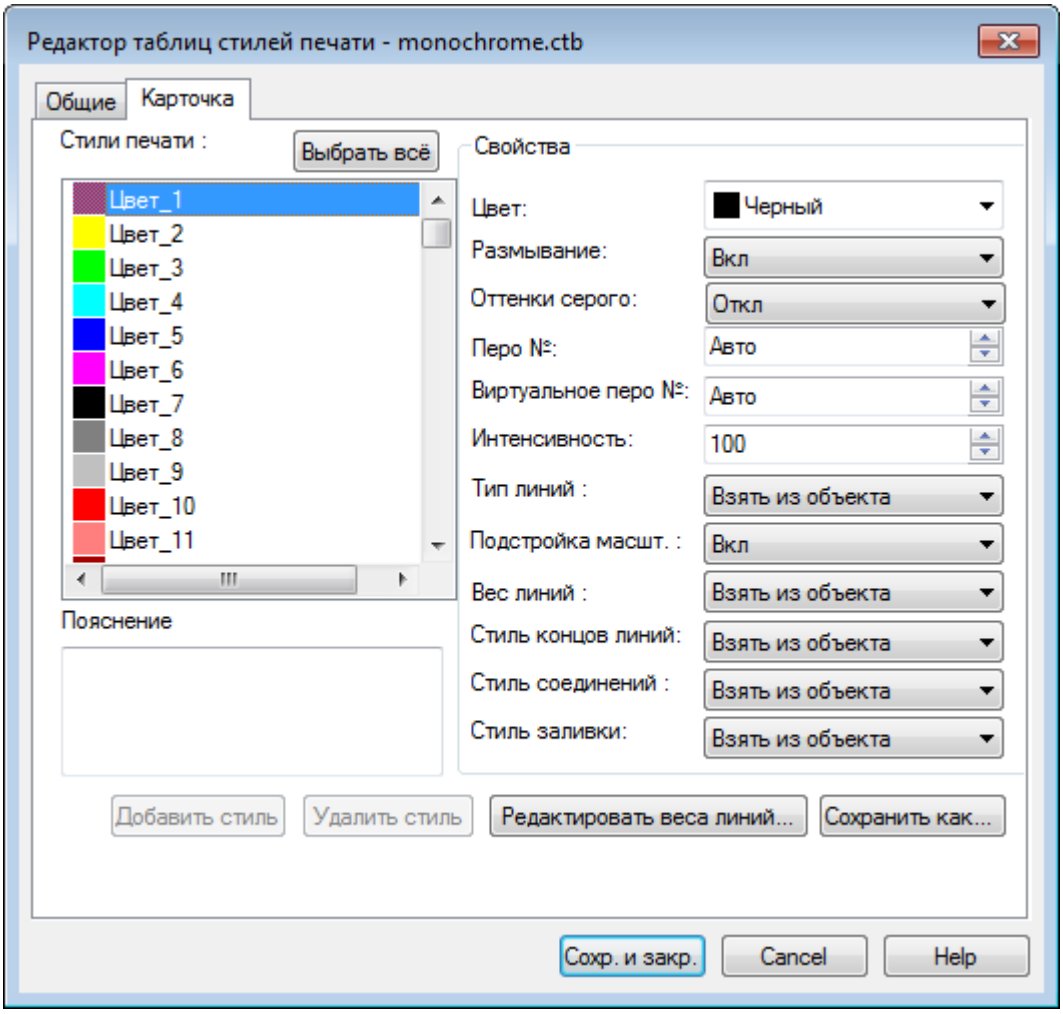
Таблицы именованных стилей печати сохраняются в файлах *.stb и назначаются объектам независимо от их цвета. Печать объектов, имеющих один и тот же цвет, при использовании именованного стиля может осуществляться с различными параметрами, назначаемыми каждому объекту.

По умолчанию таблицы стилей печати (файлы с расширением *.ctb и *.stb) располагаются в папке
C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD X.X\PlotStyles.

Редактор стилей печати позволяет добавлять, удалять, копировать, переименовывать и редактировать таблицы стилей печати. Сначала открывается диалоговое окно **Стили печати**, в котором выбирается тип таблицы стилей печати (**Таблица цветозависимых стилей печати** (*.ctb) или **Таблица именованных стилей печати** (*.stb):



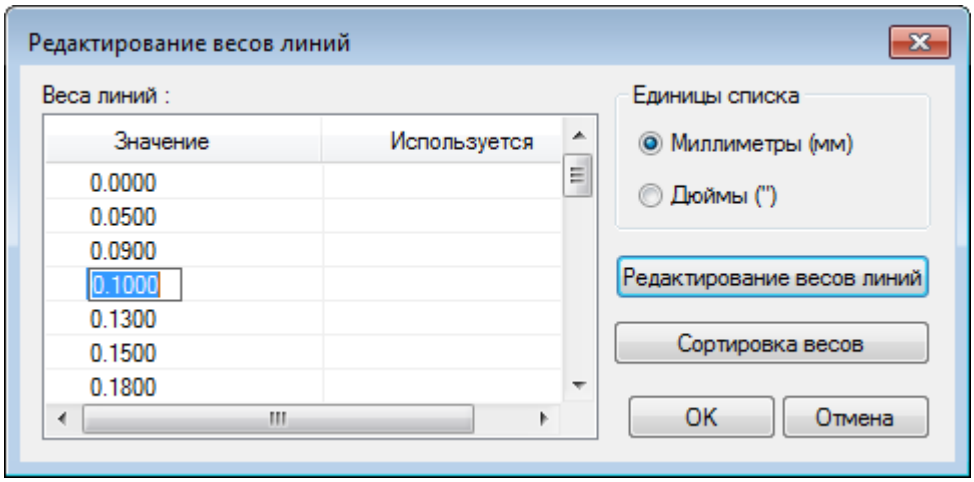
После нажатия кнопки **OK** открывается диалог **Редактор таблиц стилей печати**:



Вкладка **Общие** содержит описание таблицы стиля печати и общую информацию о файле.

Во вкладке **Карточка** выбирается стиль печати и вносятся изменения в его параметры.

Кнопка **Редактировать веса линий** вызывает диалоговое окно **Редактирование весов линий**:



Редактор стилей печати можно вызвать также кнопкой ... из диалога **Параметры листа**.

Печать

Кнопка nanoCAD – Печать > **Печать**

Лента: **Вывод – Печать** > **Печать**

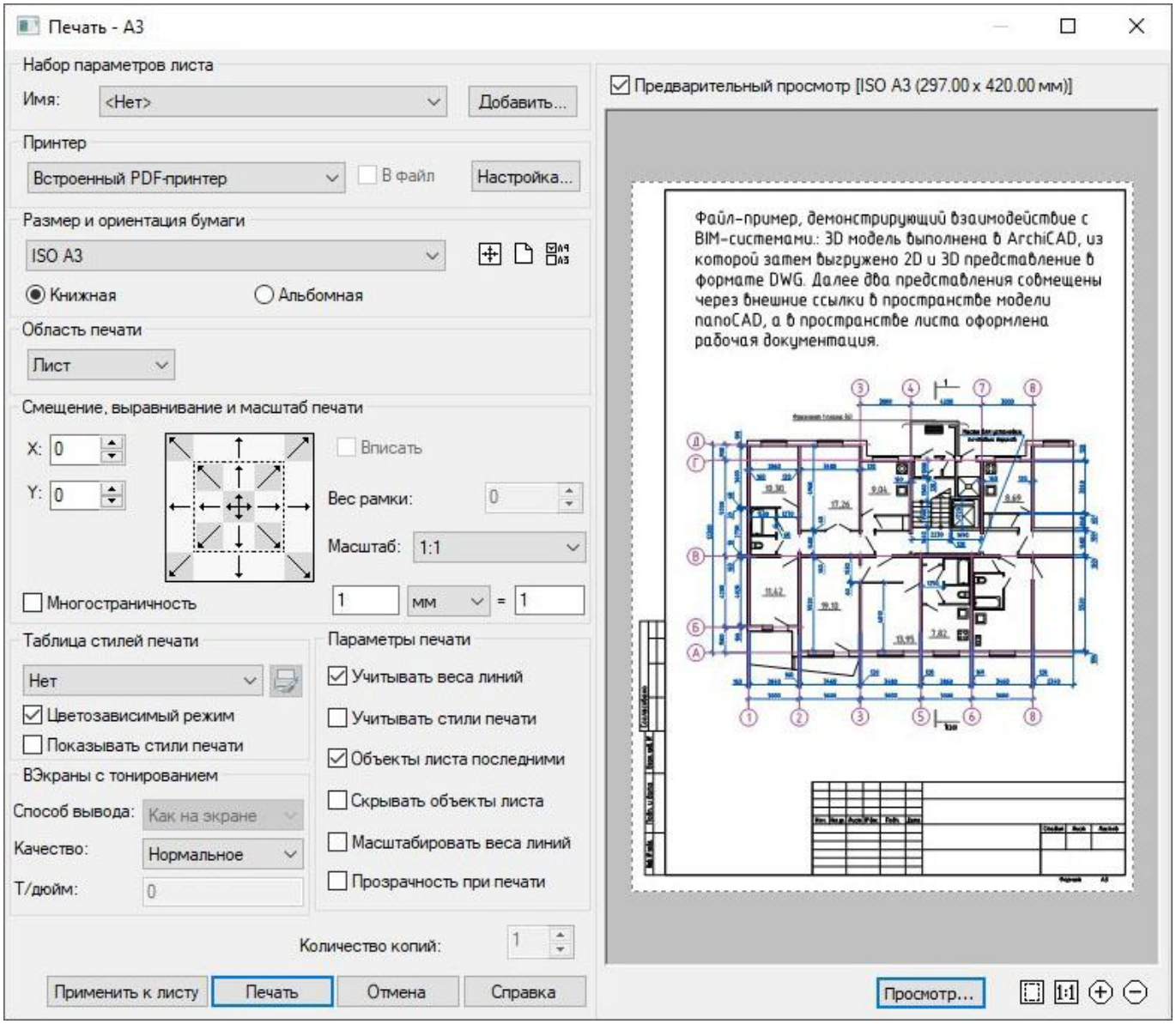
Меню: **Файл** – **Печать...**

Панели: **Быстрого доступа** и **Стандартная** –

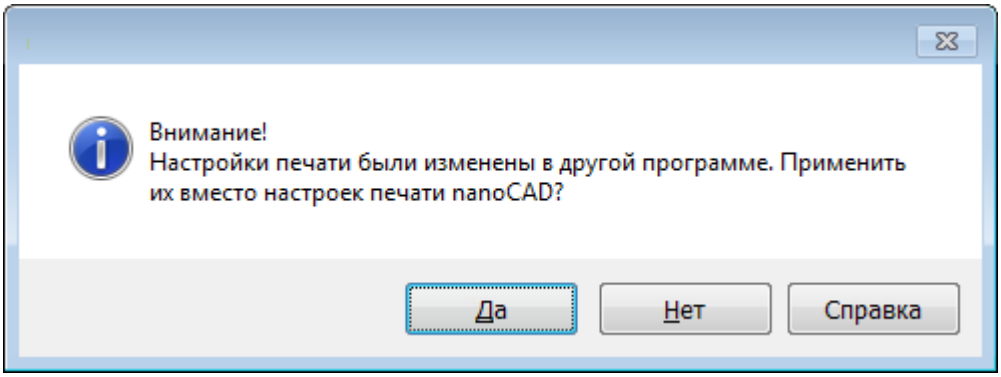
Горячие клавиши: ***CTRL***+***P***

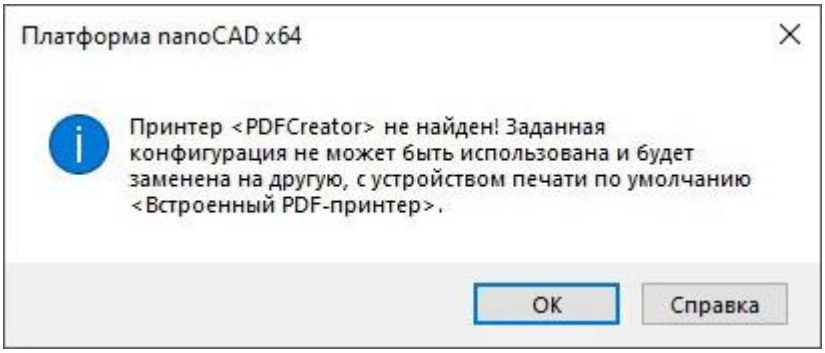
Командная строка: **ПЕЧАТЬ**, **Ч**, **ЭКСПОРТВ** (**DWFOUT**, **PLOT**)

Команда открывает диалоговое окно **Печать**, отличающееся от диалога **Параметры листа** только одним разделом – **Набор параметров листа** – и кнопкой **Печать** вместо кнопки **ОК**, а также возможностью задания количества копий, отправляемых на печать:



Если для загруженных файлов настройки печати были заданы или изменены в сторонних программах, вызов команды **Печать** может сопровождаться сообщениями:



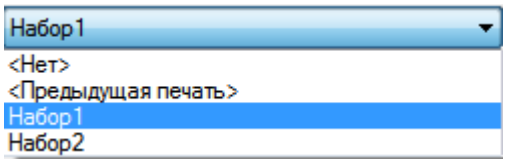


Выбранное действие открывает диалог **Печать** для проверки или редактирования настроек печати.

При отсутствии устройства печати (принтера/pc3), указанного в документе, будет использоваться **Встроенный PDF-принтер**. При этом по возможности сохраняются размеры формата и ориентация, указанные в pc3-файле или документе. Для **Встроенного PDF-принтера** будет выбран формат, который по размерам точно соответствует формату, указанному в документе или pc3, или ближайший больший из списка форматов, доступных для этого принтера. Список доступных форматов настраивается в диалоге **Настройки** и в диалоге **Редактор списка форматов бумаги**.

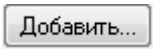
Параметры:

Набор параметров листа



Раскрывающийся список, отображающий доступные в документе наборы параметров листа.

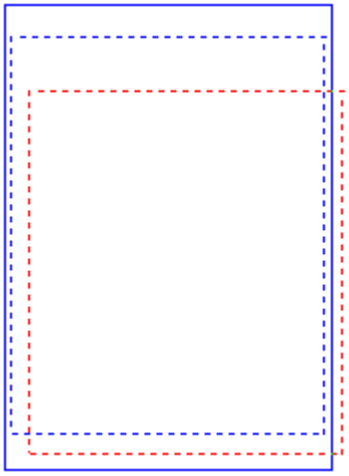
После первой печати документа в списке становится доступным параметр **<Предыдущая печать>**, в котором сохраняются настройки последнего задания на печать.



Кнопка вызова диалога **Создание набора параметров листа** для задания имени новому набору параметров листа и добавления его к наборам параметров листа документа.

Количество копий: Задание количества печатаемых экземпляров.

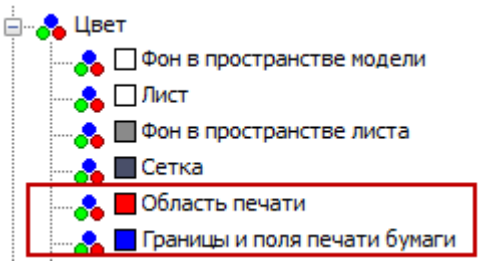
Описание остальных параметров – см. раздел **Параметры листа**.



При задании областей печати в пространстве листа на экране отображаются:

- размер и ориентация выбранного для печати формата бумаги в виде рамки, отображаемой сплошной линией синего цвета;
- фактическая область печати для заданного принтера и выбранного формата бумаги в виде рамки, отображаемой пунктирной линией синего цвета;
- заданная область печати документа в виде рамки, отображаемой пунктирной линией красного цвета.

Установленные по умолчанию цвета рамок можно изменить в разделе **Цвета** диалога **Настройки** (меню **Сервис** – **Настройка...**):



ПРИМЕЧАНИЕ При задании областей печати в пространстве модели на экране отображается только заданная область печати в виде рамки, отображаемой пунктирной линией красного цвета.

Для задания нескольких областей печати:

1. В раскрывающемся списке раздела **Область печати** выбрать параметр **Рамка**.
2. После закрытия диалога указать на экране путем задания двух противоположных углов прямоугольника первую область печати.
3. Во вновь открывшемся диалоге **Печать** нажать кнопку **Добавить область печати** и задать вторую область печати.
4. Повторить процедуру задания для остальных областей печати.
5. Для отмены заданной последней области печати нажать кнопку **Удалить предыдущую область печати**. При повторном нажатии этой кнопки будет удалена предыдущая область печати и так далее.

ВНИМАНИЕ! При нажатии кнопки **Удалить предыдущую область** печати диалог **Печать** не закрывается.

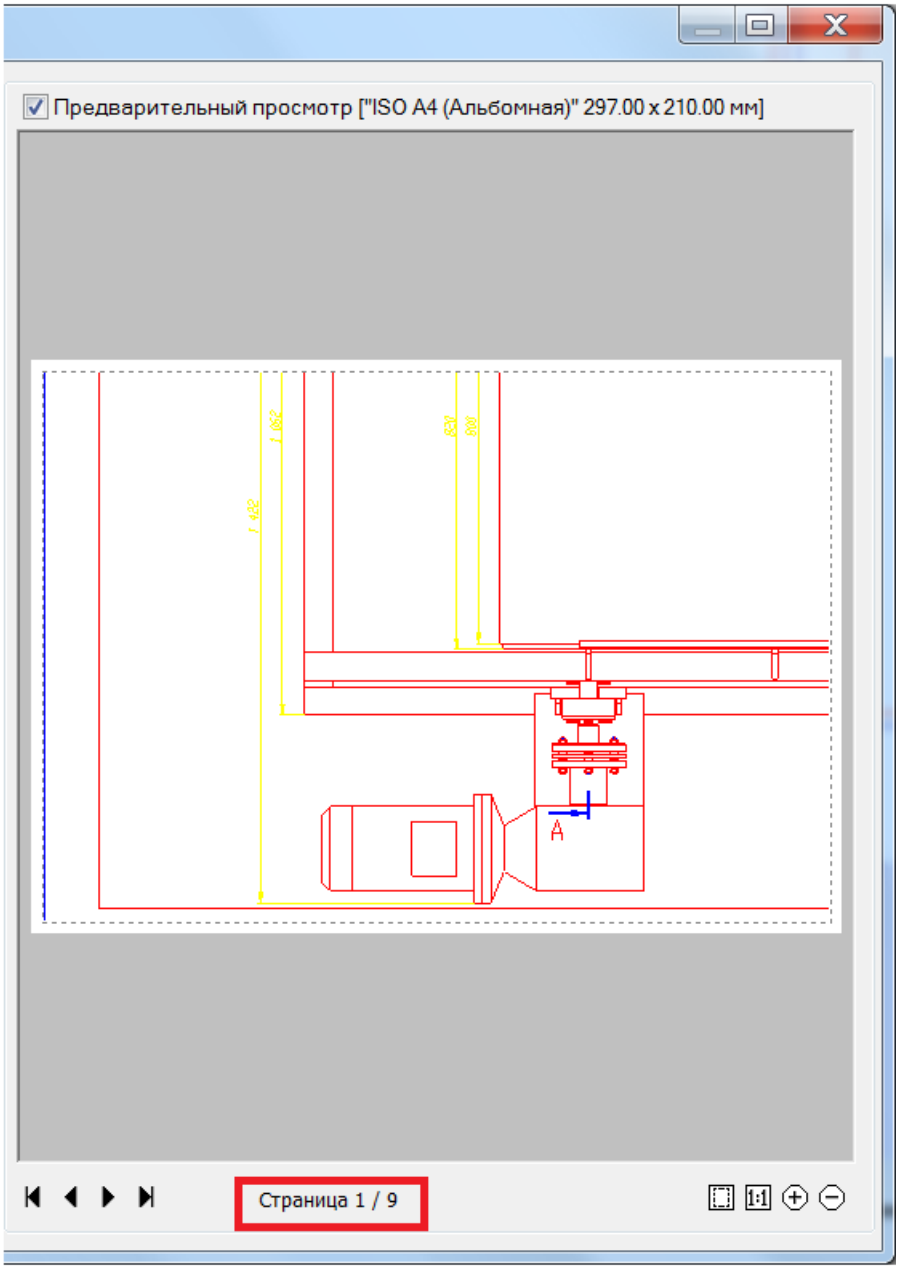
ПРИМЕЧАНИЕ Для отмены всех заданных областей печати и задания новой области нужно нажать кнопку **Новая область печати**.

ПРИМЕЧАНИЕ Рекомендуется задавать области печати одного формата. Если, например, выбрать размер бумаги *А4 Книжная* и задать несколько областей печати формата А4, а затем выбрать размер бумаги *А3 Альбомная* и дополнительно задать еще несколько областей печати формата А3, то все заданные области (в том числе и А4) будут распечатаны на листах бумаги *А3 Альбомная*.

Для многостраничной печати:

1. Выбрать принтер.
2. Задать размер и ориентацию бумаги.
3. Отключить, если включен, параметр **Вписать**.
4. Задать масштаб печати.
5. Включить параметр **Многостраничность**.
6. Задать область печати.
7. При необходимости задать смещение области печати или включить параметр **Центрировать**.

В окне обычного предварительного просмотра отображается выбранная для просмотра страница, ее порядковый номер и общее количество страниц, на которое была разбита заданная область печати (Страница 1/9):



Многостраничную печать удобно использовать для вывода на печать больших форматов (A0, A1 и т. д.) на принтерах, которые не поддерживают печать таких форматов.

Пакетная печать

Кнопка NanoCAD – Печать> Пакетная печать

Меню: **Файл – Пакетная печать...**

Панель: **Стандартная –**

Командная строка: **ПУБЛ (PUBLISH)**

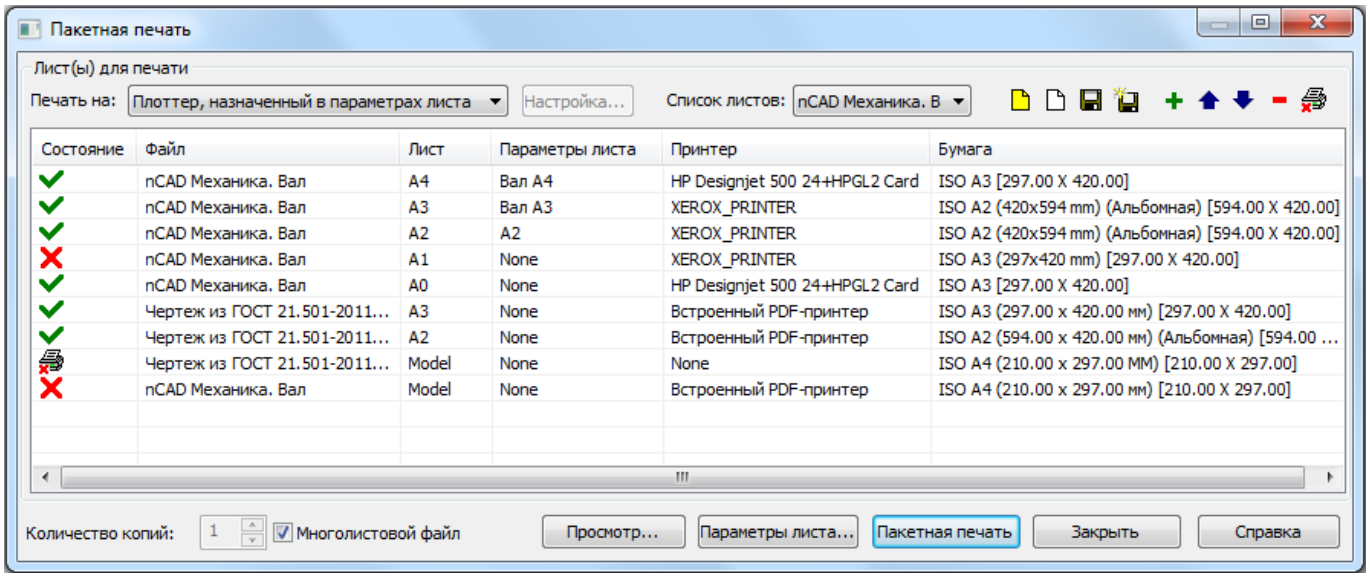
Команда позволяет формировать и отправлять на печать список листов чертежей из одного или нескольких файлов как из пространства модели, так и из пространства листа. Возможна также одновременная печать листов и из пространства модели, и из пространства листа.

Для каждого листа в диалоге можно задать настройки печати, в том числе для разных листов можно задавать разные принтеры. Имеется возможность сортировки листов в списке, добавления и удаления листов из списка. Предварительно выбрав несколько листов клавишами ***CTRL*** и ***SHIFT***, можно удалять целые группы листов, перемещать их вверх-вниз

по списку, выставлять им наборы параметров листа. Сформированный список листов (задание на печать) можно сохранить для последующего использования.

Параметр **Многолистовой файл** позволяет поместить список листов в один или несколько файлов, например, при создании pdf-файлов при помощи виртуальных принтеров. Порядок размещения листов в pdf-файле соответствует порядку размещения листов в списке.

После запуска команды открывается диалоговое окно **Пакетная печать**:



Параметры:

Печать на: Выбор печатающего устройства для вывода результата печати (плоттер, принтер, PDF-принтер и т. д.).

Выбранная позиция **Плоттер, назначенный в параметрах листа** обеспечивает печать, с использованием устройств печати, заданных в параметрах листов для каждого чертежа.

Для пакетной печати всех данных на определенном устройстве, его необходимо выбрать в списке. При этом производится автоматический подбор размера бумаги, ближайшего к заданному в параметрах листа.

> **ВНИМАНИЕ!** При автоматическом подборе размера бумаги, правильное позиционирование области печати и положение листа могут быть нарушены.

Настройка Кнопка вызова диалога для изменения текущих настроек выбранного устройства печати.

Вид вызываемого диалогового окна и параметры настроек определяются драйвером текущего устройства печати.

> **ВНИМАНИЕ!** При выборе единого печатающего устройства для всех листов списка, размер бумаги, заданный в настройках устройства игнорируется.

Список листов: Раскрывающийся список с перечнем доступных для печати именованных списков листов.

По умолчанию (при отсутствии сохраненных пользователем списков листов) отображаются два списка:

- **Текущий** – Список из всех листов, имеющихся в открытых документах.
- **Предыдущий** – Последний отправленный на печать список листов.

Количество копий: Задание количества печатаемых экземпляров.

Многолистовой файл Включение/Отключение режима печати листов в файл, например, при печати на виртуальном принтере.

Печать листов осуществляется в порядке, заданном в диалоге.

Если всем листам назначен один и тот же принтер, все листы будут помещены в один файл.

При назначении листам разных принтеров печать выполняется в отдельные файлы для каждого принтера. При смене принтера создается новый файл.

Например, если в диалоге первым листам назначен *Принтер 1*, нескольким следующим *Принтер 2* и остальным Принтер1, то будет создано 3 файла – два отдельных файла для *Принтера 1* и один файл для *Принтера 2*.

Столбцы

Состояние Столбец отображения значка статуса печати:

- – Печатать лист.
- – Не печатать лист.
- – Печать запрещена (в случае некорректных настроек печати, например, не задан принтер).

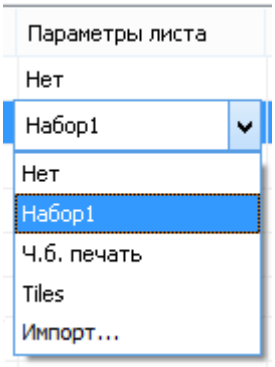
Двойной щелчок левой кнопкой мыши в столбце переключает состояние листа на **Печатать** или **Не печатать**.

Файл Столбец отображения имени файла.

Лист Столбец отображения названия закладки листа в пространстве листа. Для пространства модели отображается значение **Model**.

Параметры листа Столбец отображения имени набора параметров листа, назначенного листу. Если лист не имеет назначенного набора параметров, отображается значение **Нет**.

В выпадающем списке можно выбрать любой другой присутствующий в документе и доступный для данного листа набор параметров или импортировать его из внешнего файла. Импортировать наборы параметров листов можно из файлов чертежей (*.dwg), файлов шаблонов чертежей (*.dwt), файлов формата графического обмена (*.dxf), файлов стандартов САПР (*.dws).



Используя множественный выбор (клавиши ***CTRL*** и ***SHIFT***), можно назначить набор параметров листа сразу нескольким листам. Для этого нужно выбрать несколько листов, и в одном из них указать нужный набор параметров листа. Этот набор присвоится всем выбранным листам.

Принтер Столбец отображения названия назначенного листу принтера. Если листу не назначен принтер, отображается значение **Нет**.

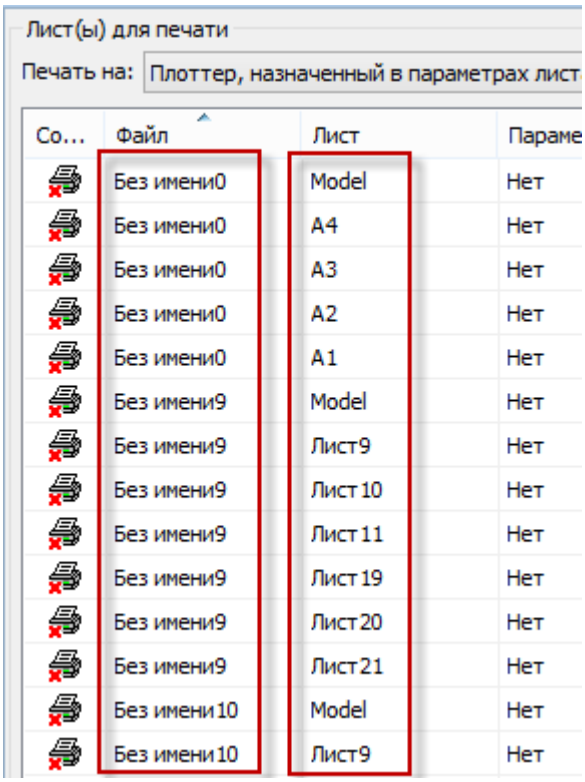
Бумага Столбец отображения размера и ориентации выбранной бумаги.

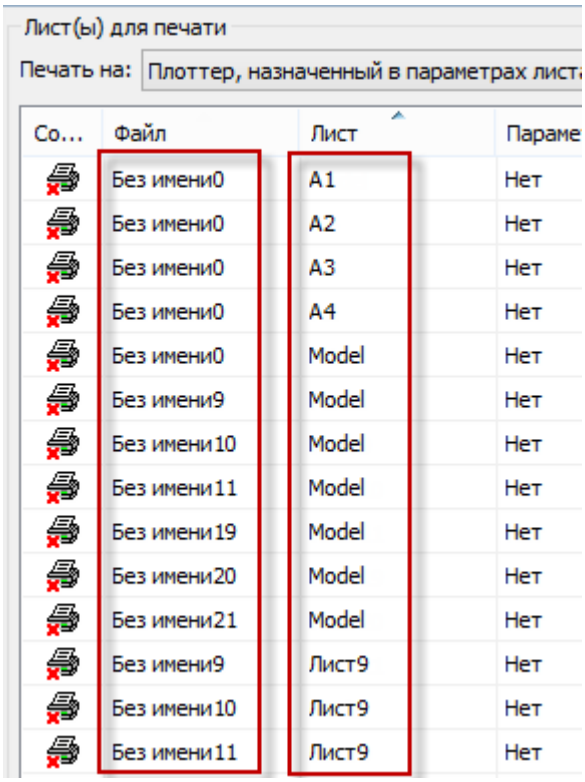
Двойной щелчок левой кнопки мыши на разделителе названий столбцов автоматически изменяет ширину столбцов.

Для алфавитной сортировки по определенному столбцу (параметру) следует нажать на заголовок столбца.

Следует учитывать, что при сортировке списка по имени файла, имена листов отображаются не по возрастанию-убыванию, а в том порядке, в котором они расположены в своих файлах.

Для сквозной сортировки листов в алфавитном порядке следует щелкнуть на заголовке столбца **Лист**.





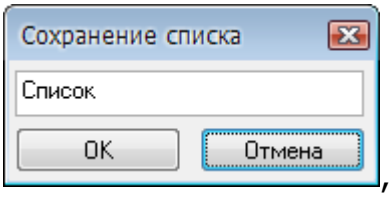
Кнопки

Список из текущего документа — Создание списка листов только из текущего документа.

Новый список — Удаление всех листов из списка диалога для создания нового списка листов.

Сохранить список — Сохранение списка листов.

Нажатие кнопки открывает диалоговое окно **Сохранение списка**:



,

в котором по умолчанию предлагается имя *Список*.

Вместо предлагаемого по умолчанию можно задать пользовательское имя списка.

После нажатия кнопки **OK** именованный список сохраняется в папке:

C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming|Nanosoft\nanoCAD X.X\PlotConfigs

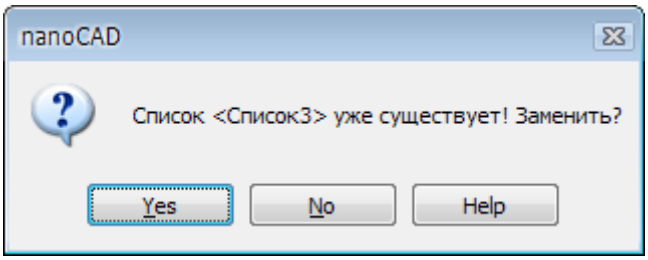
Именованные списки сохраняются в файлах с расширением *.plst.

Сохранить список как

Сохранение списка листов с новым именем.

Нажатие этой кнопки также открывает диалоговое окно **Сохранение списка**, в котором по умолчанию в качестве нового имени списка предлагается имя *Список*.

Если новое имя списка совпадает с уже существующим, после нажатия кнопки **OK** отображается следующее сообщение:

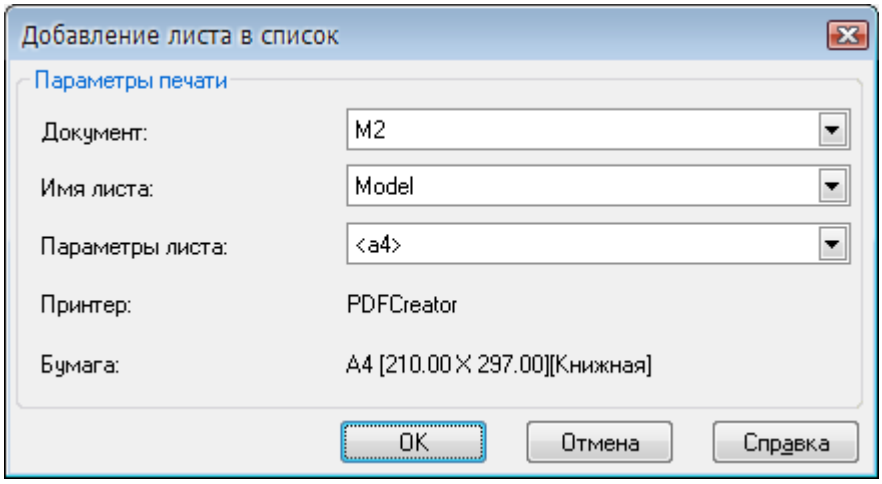


Добавить лист

Добавление нового листа в список.

Выбор листа для добавления в список возможен только из открытых в редакторе документов.

Нажатие кнопки вызывает следующий диалог:



В раскрывающихся списках диалога **Добавление листа в список** можно выбрать:

– документ (если одновременно открыто несколько документов), в котором находится лист для добавления в список печати (**Документ:**);

– лист из выбранного документа для добавления его в список (**Имя листа:**);

– именованный набор параметров листа, если он имеется в документе (**Параметры листа:**).

Сдвинуть лист вверх

Перемещение выбранного в списке листа на одну позицию вверх.

Сдвинуть лист вниз

Перемещение выбранного в списке листа на одну позицию вниз.

Удалить из списка

Удаление выбранного листа из списка.

Удалить выбранный в списке лист можно также клавишей ***DEL***.

Удаление из списка всех элементов с ненастроенным плоттером.

Просмотр...

Кнопка открытия диалога **Предварительный просмотр**.

Предварительный просмотр результатов печати возможен только для выбранного в списке листа. При печати из режима предварительного просмотра также будет распечатан только просматриваемый лист.

Параметры листа...	Кнопка открытия диалога **Параметры листа** для настройки параметров печати. Двойной щелчок левой кнопки мыши в любом столбце выбранного листа, кроме столбца **Состояние**, также открывает диалог **Параметры листа**.
Пакетная печать	Кнопка отправления задания на печать. Будут напечатаны все листы с заданным состоянием, разрешающим вывод листа на печать.
Закрыть	Кнопка выхода из диалога.

Для создания именованного списка листов для печати (задания на печать):

1. Открыть один или несколько документов, листы из которых необходимо распечатать.
2. Запустить команду **Пакетная печать**.
3. При открытии диалога **Пакетная печать** автоматически формируется список из всех закладок листов, имеющихся во всех открытых документах. По умолчанию задан следующий порядок расположения листов в диалоге:
   - первым в списке отображается документ, из которого была запущена команда **Пакетная печать**, далее идут документы в порядке расположения их закладок в графическом окне редактора (слева направо);
   - первым в документе отображается лист закладки **Модель**, далее идут закладки **Лист1**, **Лист2**, **А4**, **А3** и т. д.
4. Отредактировать список:
   - Удалить ненужные для печати листы, для чего выбрать щелчком левой кнопки мыши лист в списке и нажать кнопку **Удалить из списка** или клавишу ***DEL***.
   - Изменить порядок следования листов при помощи кнопок **Сдвинуть лист вверх** и **Сдвинуть лист вниз**.
5. Задать параметры печати для каждого листа, нажав кнопку **Параметры листа** (двойной щелчок левой кнопки мыши в любом столбце выбранного листа, кроме столбца **Состояние**, также открывает диалог **Параметры листа**).

ПРИМЕЧАНИЕ Использование ранее созданных именованных наборов параметров листа в этом случае позволит существенно сократить время задания параметров.

6. Нажать кнопку **Сохранить список**.
7. Ввести имя списка в диалоге **Сохранение списка**.
8. Нажать кнопку **ОК** для сохранения списка.
9. Нажать кнопку **Закрыть** для выхода из диалога **Пакетная печать**.

ПРИМЕЧАНИЕ При сохранении задания на печать для каждого листа в списке сохраняется имя и месторасположение файла, к которому он относится. Выбор именованного списка листов для печати в любом открытом файле и двойной щелчок левой кнопки мыши в любом столбце выбранного листа, кроме столбца **Состояние** (или нажатие кнопки **Параметры листа**), вызывает автоматическую загрузку файла, к которому этот лист относится, при условии, что путь к файлу не был изменен.

Для изменения списка листов для печати:

1. Открыть документ.
2. Запустить команду **Пакетная печать**.
3. В диалоге **Пакетная печать** выбрать необходимый список в раскрывающемся списке **Список листов**.
4. Внести необходимые изменения в список (изменить состав листов или настройки параметров листов).

5. Нажать кнопку **Сохранить список**.
6. Нажать кнопку **Закрыть** для выхода из диалога **Пакетная печать**.

Для переименования списка листов для печати:

1. Открыть документ.
2. Запустить команду **Пакетная печать**.
3. В диалоге **Пакетная печать** выбрать необходимый список в раскрывающемся списке **Список листов**.
4. Внести необходимые изменения в список (изменить состав листов или настройки параметров листов).
5. Нажать кнопку **Сохранить список как**.
6. Ввести новое имя списка.
7. Нажать кнопку **ОК** для сохранения переименованного списка.
8. Нажать кнопку **Закрыть** для выхода из диалога **Пакетная печать**.

Особенности пакетной печати из пространства модели

При пакетной печати из пространства модели:

1. Вызвать **Диспетчер параметров листов**.
2. В открывшемся диалоговом окне нажать кнопку **Создать**.
3. В диалоге **Создание набора параметров листов** ввести имя набора, например, *А4 Книжная*.
4. Нажать кнопку **ОК**.
5. В открывшемся диалоге **Параметры листа** выбрать принтер, размер бумаги *А4*, ориентацию бумаги *Книжная*, задать масштаб печати и другие параметры печати.
6. Задать **Рамкой** 1-ю область печати формата А4, затем 2-ю и все остальные области печати формата А4 (кнопка **Добавить область печати**). Для удаления заданной последней области используется кнопка **Удалить предыдущую область печати**. Кнопка **Просмотр** позволяет увидеть предварительный результат печати выбранных областей. Предварительный просмотр можно использовать на любом этапе задания областей печати.
7. После задания последней области печати формата А4 для завершения процедуры создания набора параметров *А4 Книжная* нажать кнопку **ОК** в диалоге **Параметры листа**.

ВНИМАНИЕ! При формировании именованного набора параметров листов для пакетной печати из пространства модели в набор необходимо включить все области соответствующего формата, которые необходимо вывести на печать.

8. Нажать кнопку **Создать** для задания аналогичным образом следующего набора параметров листов (например, *А3 Альбомная*).
9. Повторить процедуру для формирования всех остальных наборов параметров (например, для создания наборов *А2 Книжная*, *А1 Альбомная* и т. д.).
10. После задания последнего набора параметров нажать кнопку **Закрыть** в **Диспетчере наборов параметров листов**.

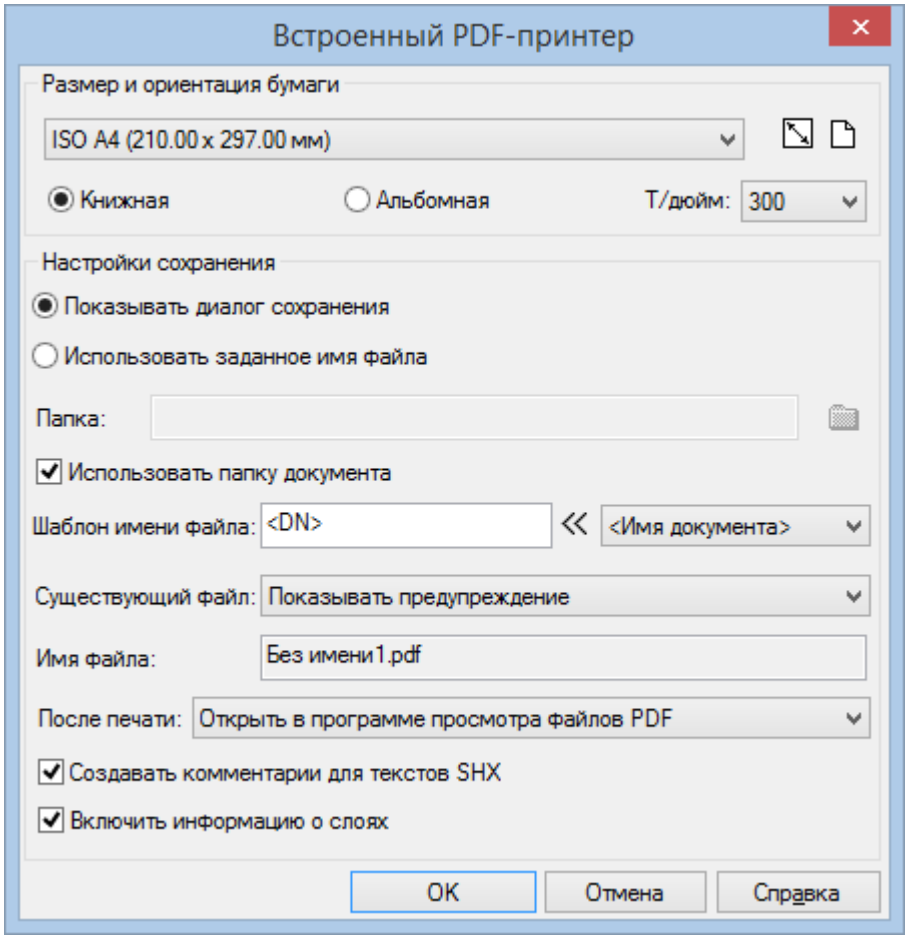
После создания всех именованных наборов параметров листов пространства модели можно приступать к выполнению пакетной печати.

Для пакетной печати созданных именованных наборов параметров листов:

1. Запустить команду **Пакетная печать**.
2. В диалоге **Пакетная печать** нажать кнопку **Новый список** для очистки текущего списка листов.
3. Нажать кнопку **Добавить лист**.
4. В открывшемся диалоге **Добавление листа в список**:
   - в раскрывающемся списке **Документ** выбрать документ (если пакетная печать выполняется для нескольких документов сразу);
   - в списке **Имя листа** выбрать параметр **Model** (отображается по умолчанию при печати из пространства модели);
   - в списке **Параметры листа** выбрать набор параметров *А4 Книжная*.
5. Нажать **ОК** для добавления выбранного именованного набора в список для печати.
6. Нажать кнопку **Добавить лист** для добавления следующего набора (например, *А3 Альбомная*).
7. Добавить аналогичным образом остальные наборы параметров (например, *А2 Книжная*, *А1 Альбомная* и т. д.).
8. Для отправки сформированного задания на печать нажать кнопку **Пакетная печать**.

Встроенный PDF-принтер

В nanoCAD имеется возможность преобразовывать и выводить чертежи в файл формата PDF (Adobe® Portable Document Format) при помощи встроенного PDF-принтера. При выводе возможно создание как нескольких одностраничных файлов PDF, так и единого многостраничного файла.



Параметры:

Размер и ориентация бумаги

ISO A4 (210.00 x 297.00 мм)	Раскрывающийся список выбора форматов бумаги.
Изменить формат бумаги	Редактирование установленного формата бумаги. Кнопка открывает диалог Изменение формата бумаги**.**
Добавить новый формат бумаги	Добавление нового формата бумаги. Кнопка открывает диалог Добавление формата бумаги.
Книжная	Установка книжной ориентации листа бумаги.
Альбомная	Установка альбомной ориентации листа бумаги.
Т/дюйм	Задание разрешения для сохранения в файл PDF.

Настройки сохранения

Показывать диалог сохранения	Включение вызова после отправки задания на печать стандартного диалога для задания имени и места хранения pdf-файла.
Использовать заданное имя файла	Включение режима сохранения pdf-файла с именем файла документа (имя pdf-файла и путь его сохранения отображается в поле **Имя файла**).
Папка:	Отображение пути к папке хранения pdf-файла. По умолчанию задана папка, в которой находится исходный документ. Другую папку для сохранения pdf-файла можно выбрать, сняв флажок **Использовать папку документа** и нажав кнопку .
Использовать папку документа	Включение режима сохранения pdf-файла в исходной папке документа.
Шаблон имени файла:	Задание шаблона для имени pdf-файла. К введенному в этом поле имени pdf-файла при помощи переменных может автоматически добавляться имя исходного документа, имя листа, имя пользователя и т. д., отделяющимися от имени файла и друг от друга символом подчеркивания (_).
<Имя документа>	Раскрывающийся список переменных для формирования шаблона имени pdf-файла. Доступны переменные: • **<Имя документа>** – Переменная <DN> добавляет к имени создаваемого pdf-файла имя исходного документа. • **<Имя листа>** – Переменная <LN> добавляет к имени создаваемого pdf-файла имя листа исходного документа. • **<Имя пользователя>** – Переменная <UN> добавляет к имени создаваемого pdf-файла имя пользователя. • **<Время>** – Переменная <T> добавляет к имени создаваемого pdf-файла время создания файла. • **<Дата>** – Переменная <D> добавляет к имени создаваемого pdf-файла дату создания файла.

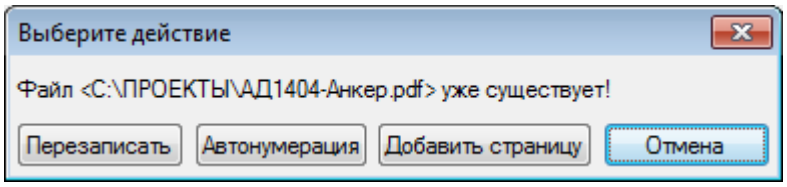
- **<Счетчик1>** – Переменная <C1> добавляет к имени создаваемого pdf-файла порядковый номер (индекс) в формате 1, 2, 3 и т. д.
- **<Счетчик01>** – Переменная <C2> добавляет к имени создаваемого pdf-файла порядковый номер (индекс) в формате 01, 02, 03 и т. д.
- **<Счетчик001>** – Переменная <C3> добавляет к имени создаваемого pdf-файла порядковый номер (индекс) в формате 001, 002, 003 и т. д.
- **<Счетчик0001>** – Переменная <C4> добавляет к имени создаваемого pdf-файла порядковый номер (индекс) в формате 0001, 0002, 0003 и т. д.
- **<Счетчик00001>** – Переменная <C5> добавляет к имени создаваемого pdf-файла порядковый номер (индекс) в формате 00001, 00002, 00003 и т. д.
- **<Счетчик000001>** – Переменная <C6> добавляет к имени создаваемого pdf-файла порядковый номер (индекс) в формате 000001, 000002, 000003 и т. д.
- **<Разделитель>** – Переменная <_> добавляет к имени создаваемого pdf-файла символ подчеркивания (_).

Все переменные при их добавлении к существующему шаблону имени файла автоматически отделяются символом подчеркивания (_). При необходимости символ подчеркивания (разделитель) можно вставить в шаблон вручную, выбрав в раскрывающемся списке.

Существующий файл: Раскрывающийся список для задания действия при сохранении pdf-файла с именем уже существующего файла.

Доступны параметры:

- **Присоединить страницу к существующему файлу** – Добавление выводимых в PDF листов документа к страницам существующего pdf-файла.
- **Показывать предупреждени**е – При задании данного параметра после нажатия кнопки **Печать** открывается диалог **Выберите действие:**



  В диалоге пользователю предлагается выбрать варианты сохранения pdf-файла:

  - пересохранить существующий файл (кнопка **Перезаписать**);
  - сохранить в новом файле с именем существующего файла, к которому автоматически будет добавлен порядковый номер (кнопка **Автонумерация**);
  - присоединить выводимые листы документа к страницам существующего pdf-файла (кнопка **Добавить страницу**).
- **Всегда пересохранять существующий файл** – Перезапись содержимого существующего pdf-файла.
- **Автонумерация имени файла** – Сохранение файла с новым именем, состоящим из имени существующего файла и автоматически добавляемого к нему порядкового номера (индекса).

Имя файла: Отображение пути и заданного имени pdf-файла.

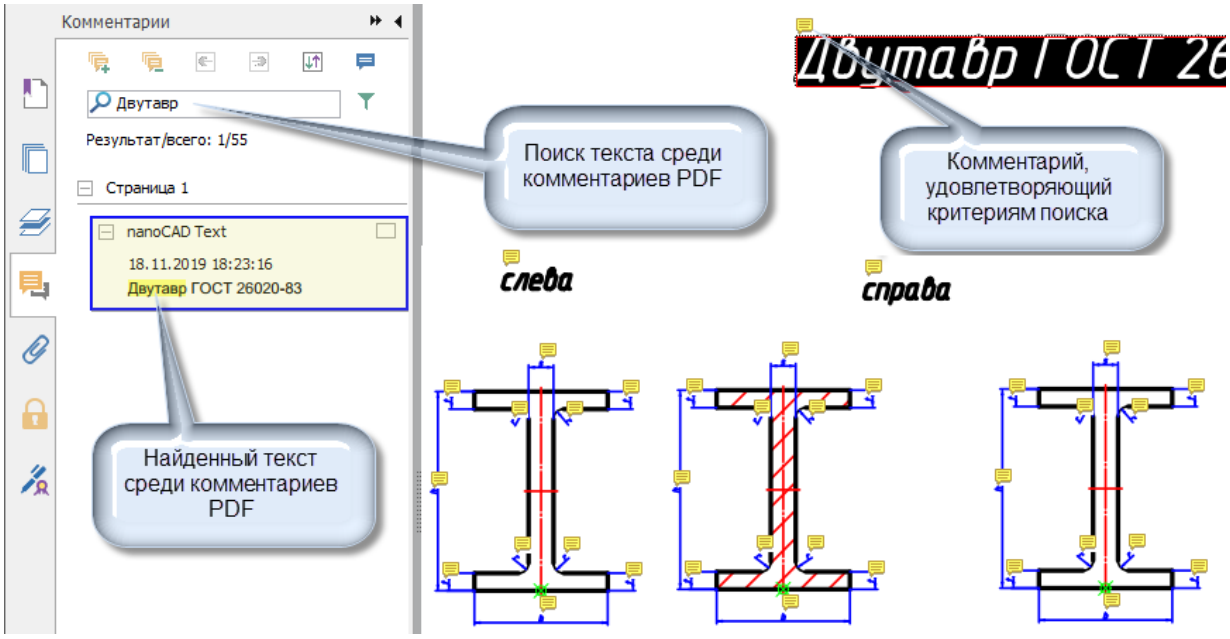
После печати: Включение/отключение просмотра по завершении вывода pdf-файла в установленной на компьютере программе просмотра файлов PDF.

Создавать комментарии для текстов SHX Включение преобразования текстов SHX в комментарии PDF. Для поиска текста в программах просмотра документов PDF необходимо в настройке поиска активизировать функцию «Включить комментарии».

Включением/отключением комментариев также можно управлять с помощью системной переменной **PDFSHX**:

PDFSHX = 0 – комментарии не создаются (элементы текста, использующего шрифты SHX, визуально сохраняются как геометрические объекты);

PDFSHX = 1 – на основе текстовых объектов, использующих шрифты SHX, создаются комментарии.



Включить информацию о слоях	Отключение данного флажка может оптимизировать дальнейшую работу с PDF файлами

Для печати в файл PDF:

1. Открыть диалог **Печать**.
2. В раскрывающемся списке раздела **Принтер** выбрать **Встроенный PDF-принтер**.
3. Нажать кнопку **Настройка**.
4. Выполнить необходимые настройки в открывшемся диалоге **Встроенный PDF-принтер**:
5. Нажать **OK** для выхода из диалога **Встроенный PDF-принтер**.
6. Задать необходимые параметры в диалоге **Печать**: указать область печати, масштаб печати и др.
7. Для вывода документа в файл PDF нажать кнопку **Печать**.

ЭЦП

Электронная цифровая подпись (ЭЦП) представляет собой блок зашифрованной информации, добавляемый внутрь файлов или помещаемый рядом с файлами с целью предотвращения их изменений и сохранения информации об их создателе.

Добавление ЭЦП называется подписыванием файла. Реализовано два варианта подписывания:

- Создание внутренней ЭЦП в процессе сохранения файла.
- Создание внешнего файла ЭЦП.

Для добавления цифровой подписи к файлу необходимо иметь цифровой сертификат, выданный независимым центром сертификации. Также можно создать самозаверяющий сертификат с помощью одной из программ.

Цифровую подпись файла можно проверить. Это важно при совместной работе над проектами или при получении исполняемого файла. Можно проверить достоверность подписи, название организации или лица, подписавшего файл и т. д.

Неверные цифровые подписи

Цифровая подпись может стать неверной по следующим причинам:

1. После добавления цифровой подписи файл был изменен (переименование файла не аннулирует цифровую подпись).
2. Цифровой сертификат отозван выдавшим его центром сертификации.

Повторное применение цифровой подписи к файлу чертежа

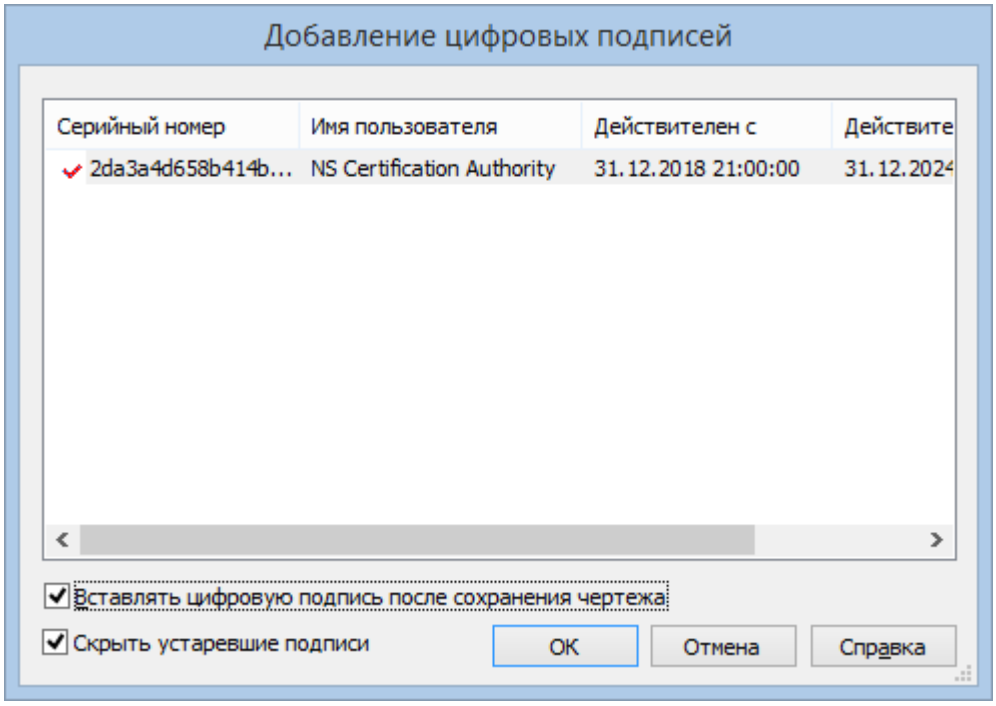
В некоторых случаях может возникнуть необходимость внесения изменений в файл чертежа, а затем повторного применения цифровой подписи. В таких случаях используйте команду ПБЛОК, указав весь чертеж и сохранив его под другим именем для контроля версий. Затем примените цифровую подпись.

Создание внутренней ЭЦП

Механизм позволяет добавлять ЭЦП к файлу при его сохранении.

Вначале следует задать сертификат ЭЦП:

1. в текущем документе вызвать команду **Добавление цифровых подписей** ЦИФРПОДПИСЬ (DIGITALSIGN);
2. в открывшемся диалоговом окне взвести красный флажок у нужного сертификата;



3. взвести флажок **Вставлять цифровую подпись после сохранения документа**.

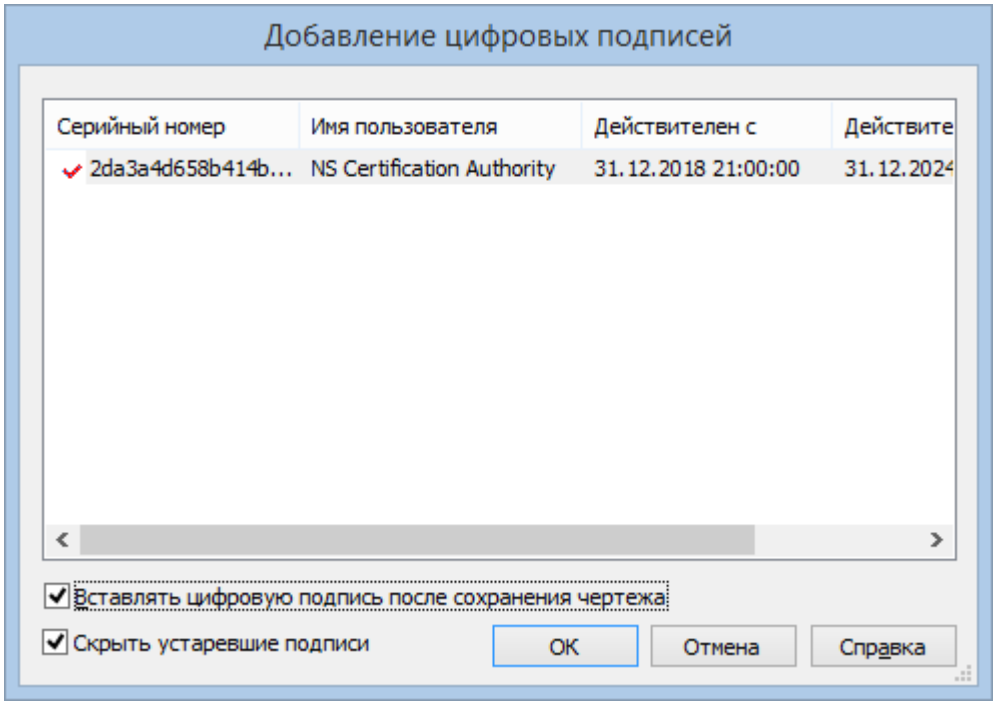
После сохранения подписанный файл изменит свою пиктограммку.

Команда **Проверка цифровых подписей** (ПДПРОВЕРИТЬ, SIGVALIDATE) позволяет проверить корректность электронной цифровой подписи файла. Команда выводит в командную строку информацию о наличии и атрибутах ЭЦП текущего файла.

Создание внешнего файла ЭЦП

Механизм позволяет создавать файл электронной цифровой подписи вида `ИмяФайла.Формат.sig` и подписывать файлы любого формата.

Вначале следует вызвать команду **Задать сертификат цифровой подписи** (ЭЦПЗАДАТЬ, SIGNCERTIFICATESCONTROL) и взвести флажок у нужного сертификата ЭЦП.



Для создания файла ЭЦП следует использовать команду **Подписать внешний файл** (ЭЦППОДПИСАТЬ, SIGNFILE) и выбрать файл, который необходимо подписать.

Команда **Проверить цифровую подпись** (ЭЦППРОВЕРИТЬ, VALIDATESIGN) позволяет проверить, соответствует ли выбранный файл файлу цифровой подписи. Сначала нужно указать подписанный файл `ИмяФайла.Формат`, затем файл ЭЦП `ИмяФайла.Формат.sig`.

КОМПЛЕКТ ДОКУМЕНТАЦИИ

В системе nanoCAD можно сформировать *комплект документации* – условные папки, в которых собираются и упорядочиваются листы или именованные виды чертежей проекта. С использованием комплекта документации, например, удобно выполнять печать, т. к. в процесс вывода будут включены только нужные в данный момент листы проекта, даже если они принадлежат разным файлам чертежей. Для работы с комплектами документации предназначена функциональная панель **Комплект документации**.

ПРИМЕЧАНИЕ В других САПР-системах, для обозначения комплекта документации используются такие термины как «подшивка» или «альбом».

Данные о составе комплекта документации и его параметрах сохраняются в файле с расширением *.dst. Комплекты документации могут быть двух типов: *комплект листов* (включает листы чертежей) и *комплект видов* (включает именованные виды моделей).

ПРИМЕЧАНИЕ Включение листов или видов в состав комплекта документации никуда их физически не перемещает, они остаются на тех местах, где и находились до включения в комплект.

ВНИМАНИЕ! Не рекомендуется один и тот же лист включать в состав разных комплектов документации (лучше создать второй экземпляр файла с внешней ссылкой на первый экземпляр).

Создание комплекта документации

Кнопка nanoCAD – **Создать** > **Создать комплект документации**

Меню: **Файл** – **Создать комплект документации...**

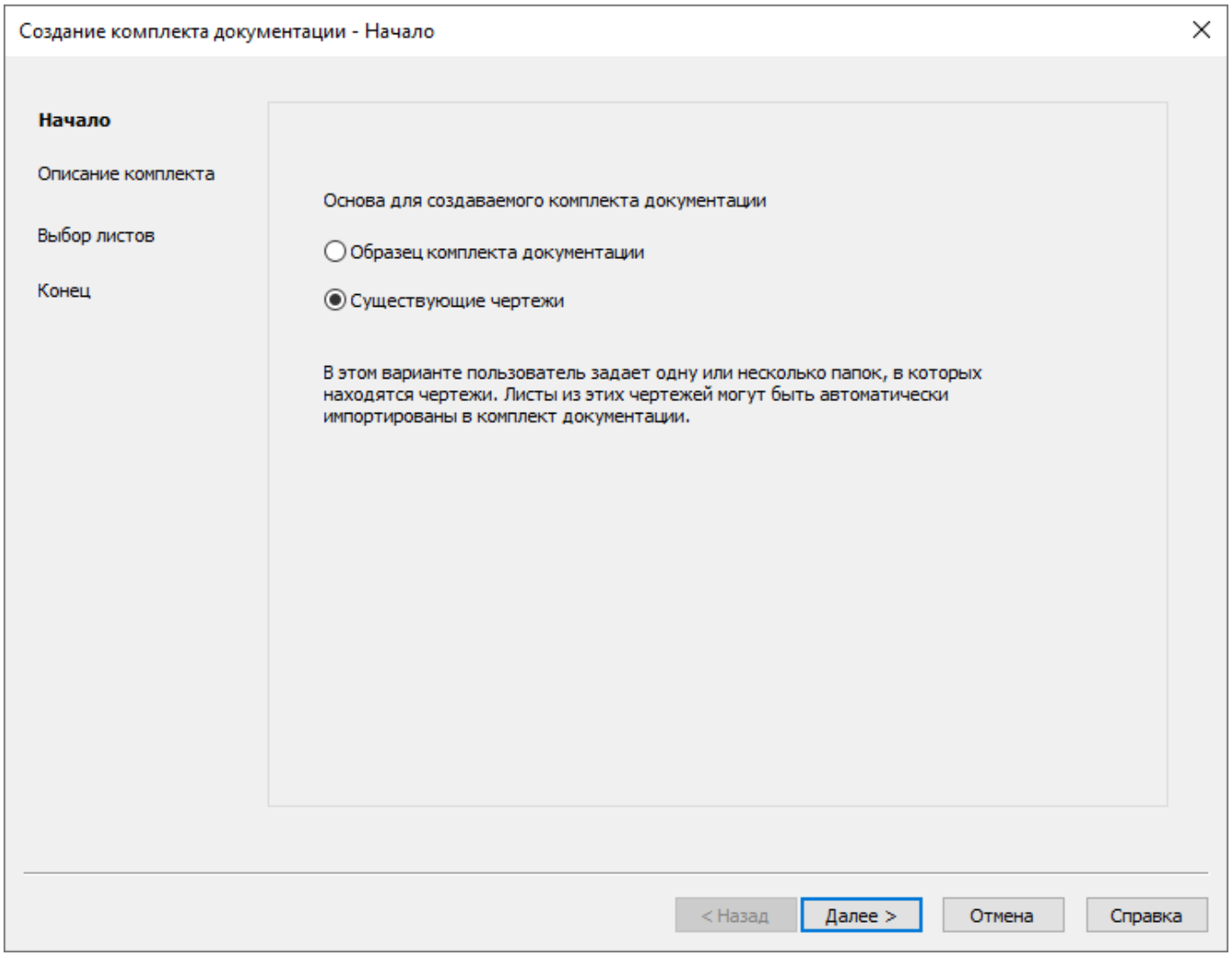
Выпадающий список функциональной панели Комплект документации: **Создать комплект документации...**

Командная строка: **НОВКОМПДОК** (**NEWSHEETSET**)

Команда создания комплекта документации реализована в виде мастера с четырьмя страницами. На первой странице необходимо выбрать вариант создания: с нуля (с перечислением включаемых чертежей) или по образцу другого комплекта документации.

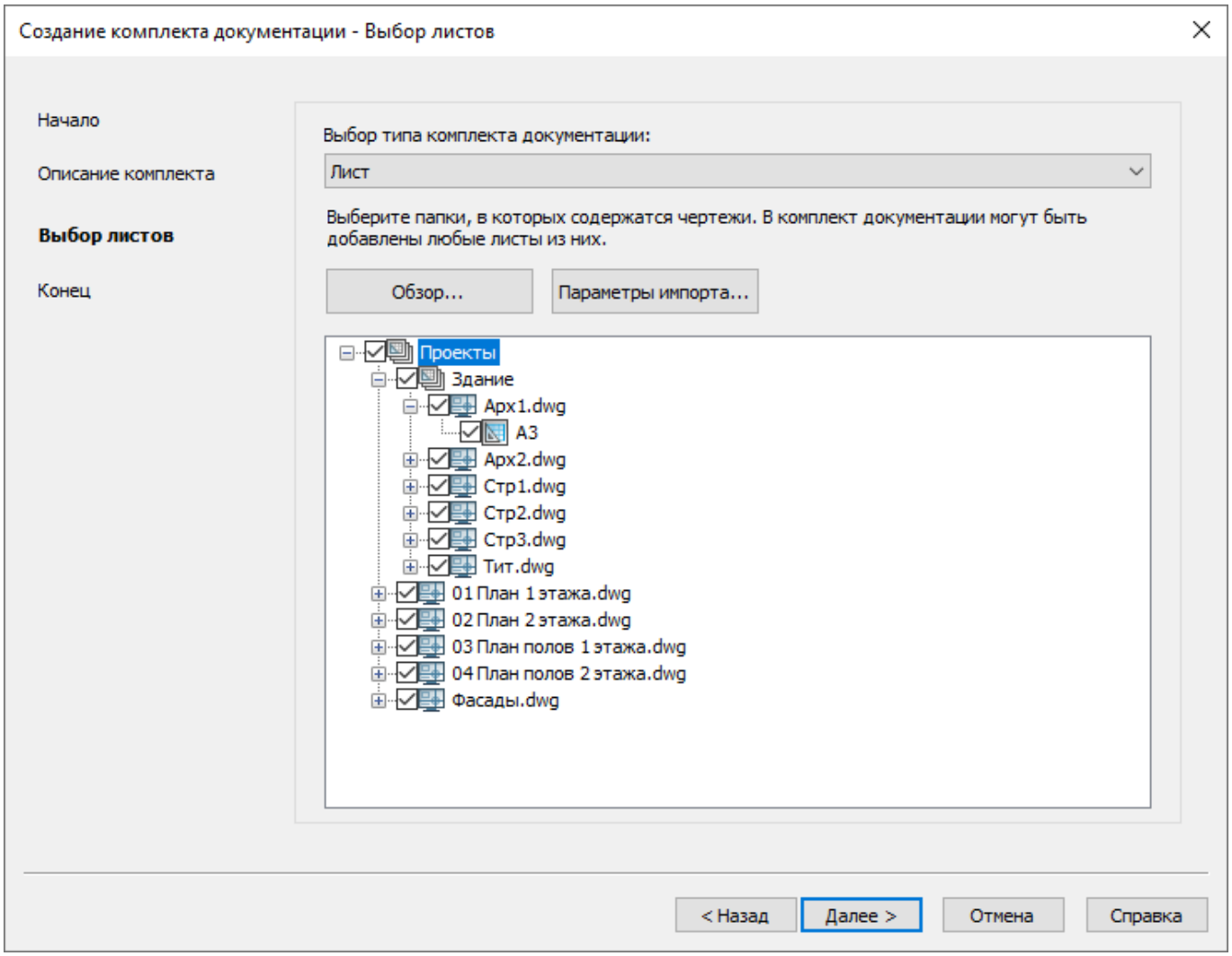
Для создания комплекта документации с нуля на основе существующих чертежей:

1. В списке **Основа для создаваемого комплекта документации** выбрать **Существующие чертежи**. Нажать кнопку **Далее >**.

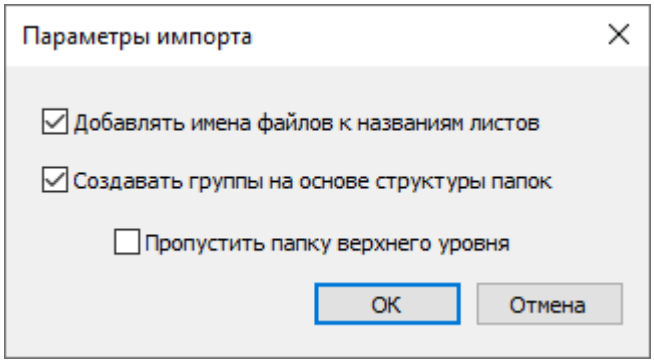


2. На странице **Описание комплекта документации** ввести имя создаваемого комплекта, описание и место размещения файла данных комплекта (с расширением .dst).
3. На той же странице нажать кнопку **Свойства комплекта документации** и в открывшемся окне **Свойства комплекта документации** задать необходимые сведения о комплекте документации (имя комплекта, имя проекта, номер проекта, объект, заказчик и т. п.). Нажать кнопку **OK**.

4. Нажать кнопку **Далее >** и перейти на страницу **Выбор листов**.

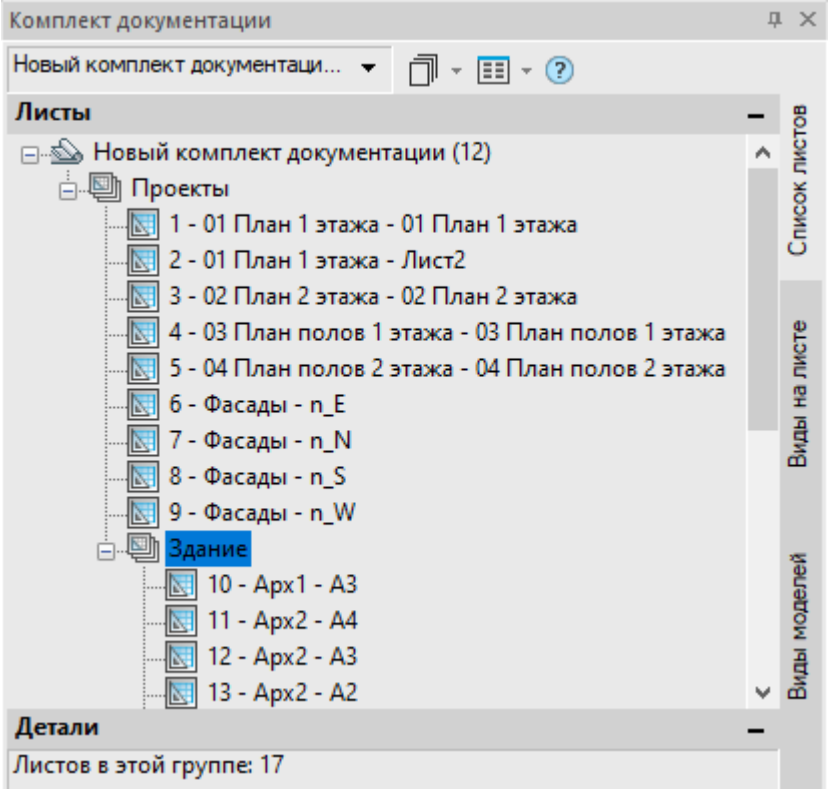


5. В выпадающем списке **Выбор типа комплекта документации:** для *комплекта листов* установить **Лист**, а для *комплекта видов* – **Именованный вид**.
6. С помощью кнопки **Параметры импорта...** задать установки для создания групп листов на основе структуры папок.



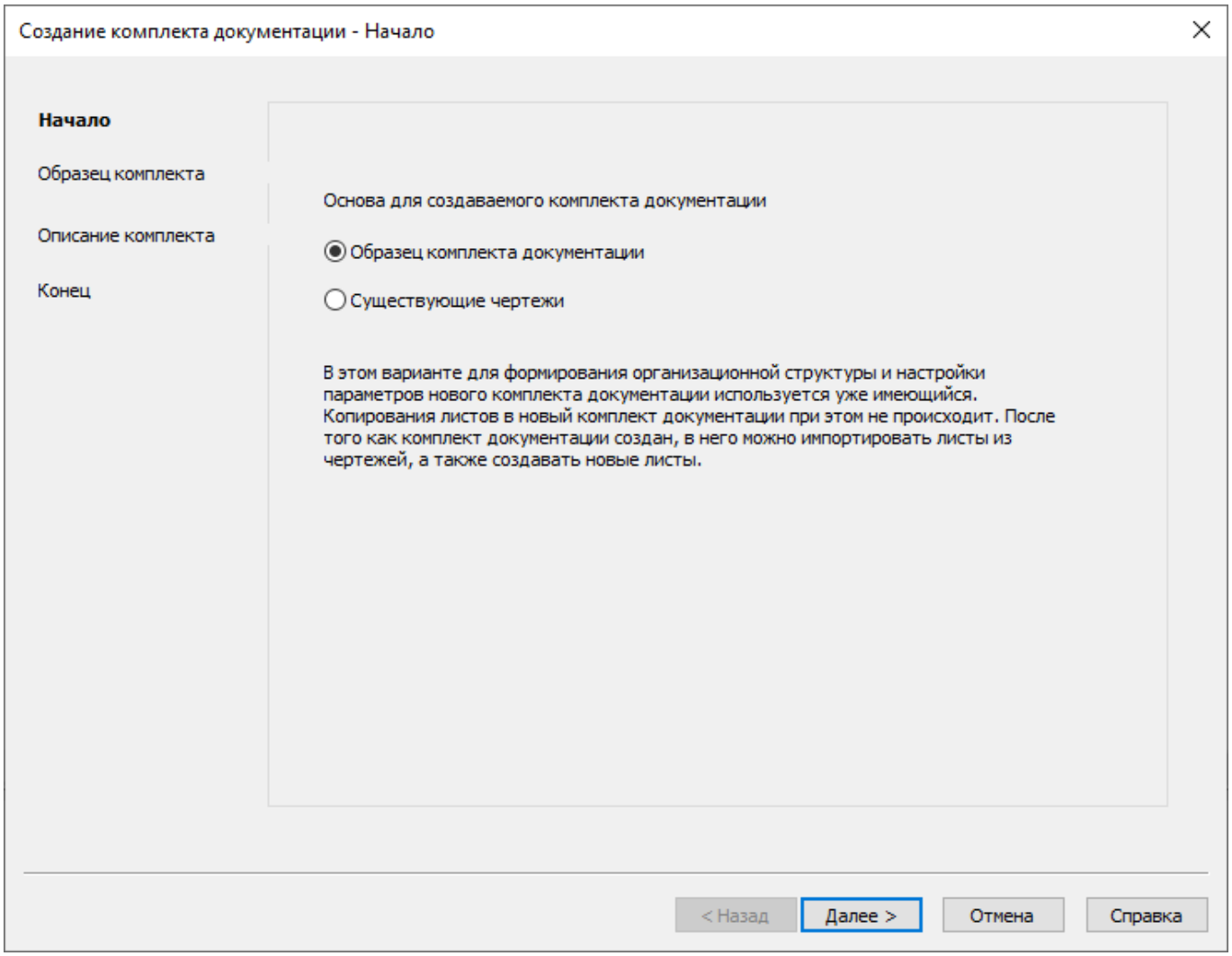
7. В мастере на странице **Выбор листов** нажать кнопку **Обзор...** и указать папку, структура которой может быть перенесена в виде дерева в центральную часть страницы мастера **Выбор листов**. Повторить выбор папки, если необходимо еще добавить листы или виды.
8. В дереве отметить флажком только те листы, которые нужно включить в комплект листов, или те виды, которые нужно включить в комплект видов.
9. С помощью кнопки **Далее >** перейти в мастере на страницу **Конец**.
10. Завершить создание комплекта документации (нажать кнопку **Готово**).

Если в диалоговом окне **Параметры импорта** был установлен флажок **Создавать группы на основе структуры папок**, то подпапки из выбранной папки с чертежами в результате импорта преобразуются в комплекте документации в одноименные группы листов:

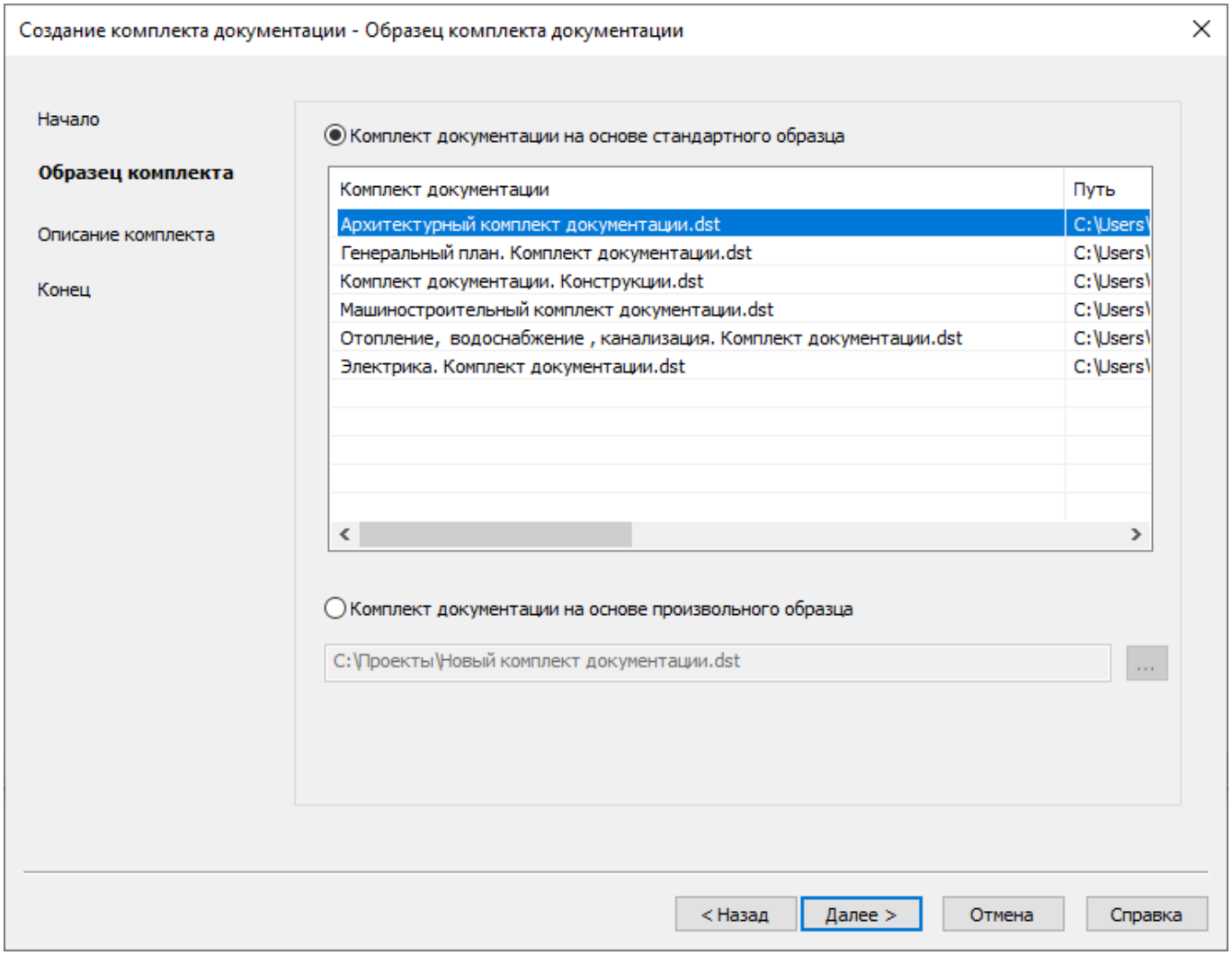


Для создания комплекта документации на основе образца:

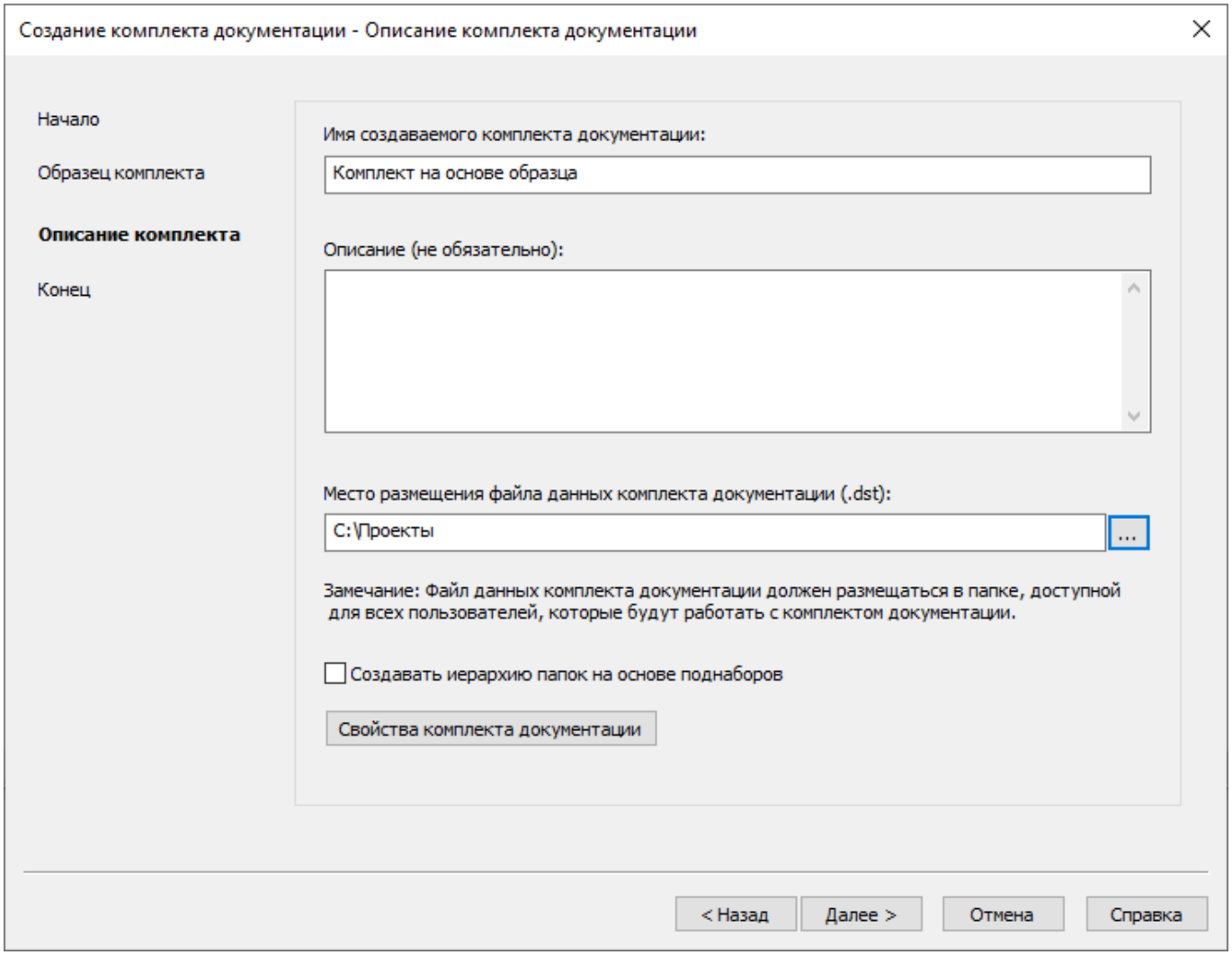
1. В списке **Основа для создаваемого комплекта документации** выбрать **Образец комплекта документации**. Нажать кнопку **Далее >**.



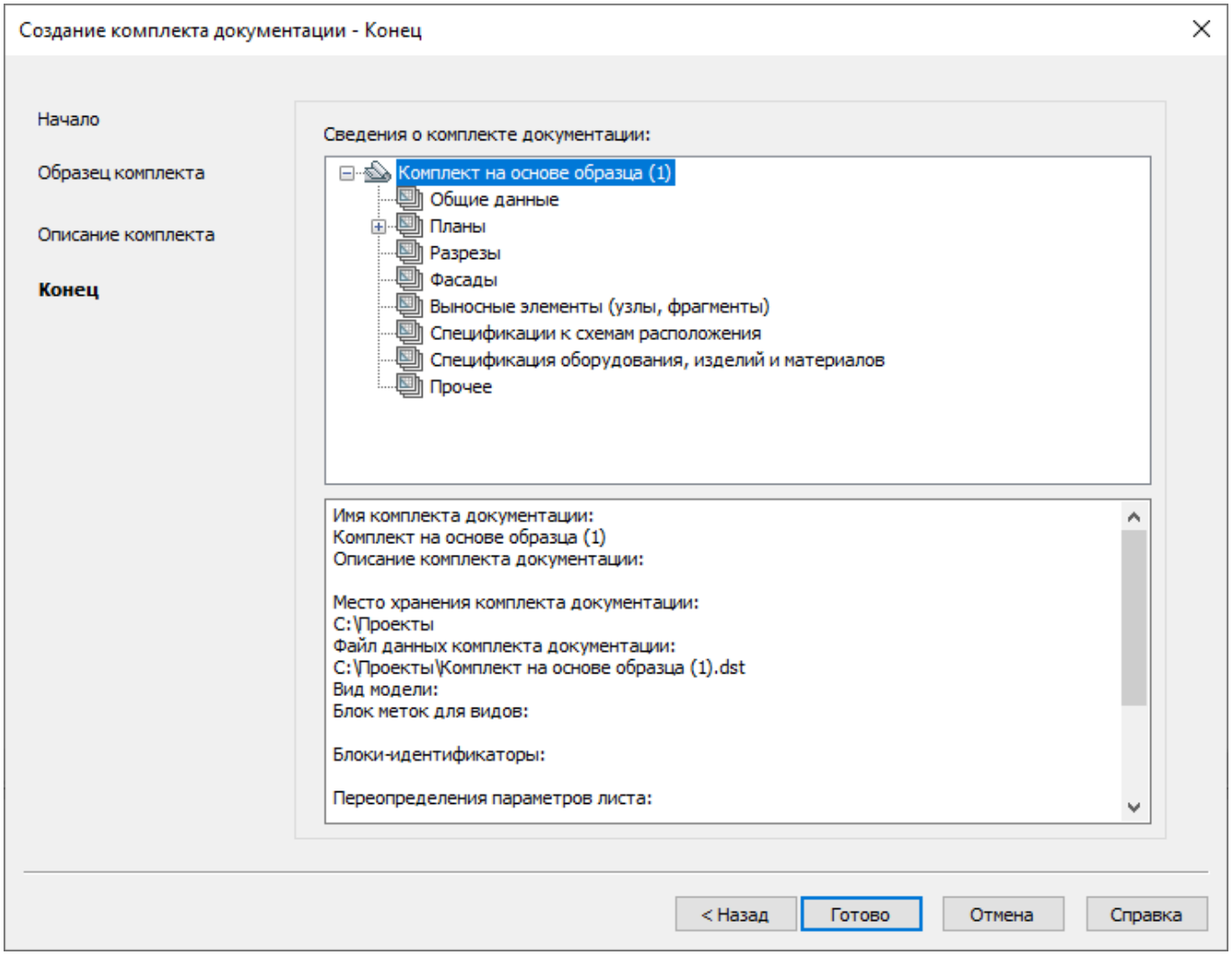
2. На странице **Образец комплекта документации** выбрать вариант: **Комплект документации на основе стандартного образца** или **Комплект документации на основе произвольного образца**. Для первого случая в списке в центре окна приведен список стандартных вариантов, поставляемых вместе с текущей версией системы (Архитектурный комплект документации.dst, Генеральный план. Комплект документации.dst и т. д.), в нем необходимо отметить подходящий экземпляр.
   Во втором случае (**Комплект документации на основе произвольного образца**) пользователь с помощью кнопки ... должен выбрать один из существующих DST-файлов данных комплекта документации, который следует взять в качестве образца. Нажать кнопку **Далее >**.



3. На странице **Описание комплекта документации** ввести имя комплекта документации, описание и указать место размещения. Задать свойства комплекта документации (кнопка **Свойства комплекта документации**).

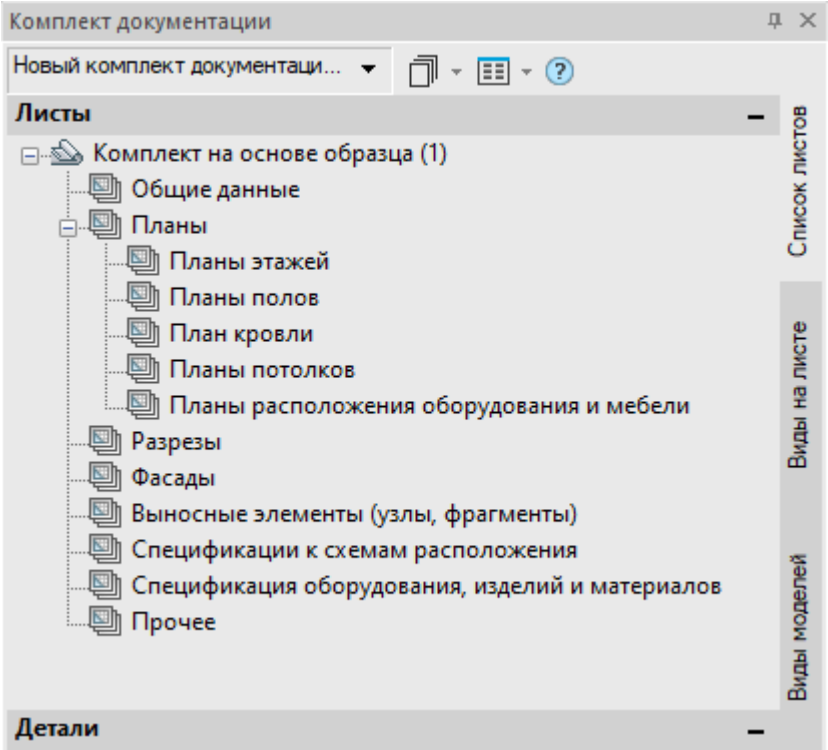


4. На странице **Конец** проверить предложенные параметры комплекта. С помощью кнопки **< Назад** можно вернуться на предыдущую страницу и изменить имя комплекта.



5. Нажать кнопку **Готово**.

В результате операции создания комплекта документации в центральной части функциональной панели **Комплект документации** появится дерево нового комплекта, созданного на основе образца. Дерево будет включать только группы листов. Сами листы и виды надо добавлять отдельно.



Открытие комплекта документации

Меню: **Файл** – **Открыть комплект документации...**

Выпадающий список функциональной панели Комплект документации: **Открыть...**

Командная строка: **ОТКРКОМПДОК** (**OPENSHEETSET**)

Команда открывает диалоговое окно, в котором следует указать файл данных комплекта документации (с расширением .dst). После этого в центральной части функциональной панели **Комплект документации** откроется дерево этого комплекта документации (комплект получит статус активного).

ПРИМЕЧАНИЕ Если в функциональной панели **Комплект документации** открыты сразу несколько комплектов, то отображается только тот комплект, который является активным.

nanoCAD запоминает имена недавно открывавшихся комплектов документации и отражает в выпадающем списке функциональной панели **Комплект документации**. Это позволяет щелчком на имени быстро открыть любой из последних комплектов.

Функциональная панель «Комплект документации»

Лента: **Настройки** – **Функциональные панели** > **Комплект документации...**

Меню: **Сервис** – **Комплект документации...**

Меню: **Вид** – **Панели** – **Функциональные панели** > **Комплект документации...**

Панель: **Стандартная** –

Командная строка: **КОМПДОК** (**SHEETSET**)

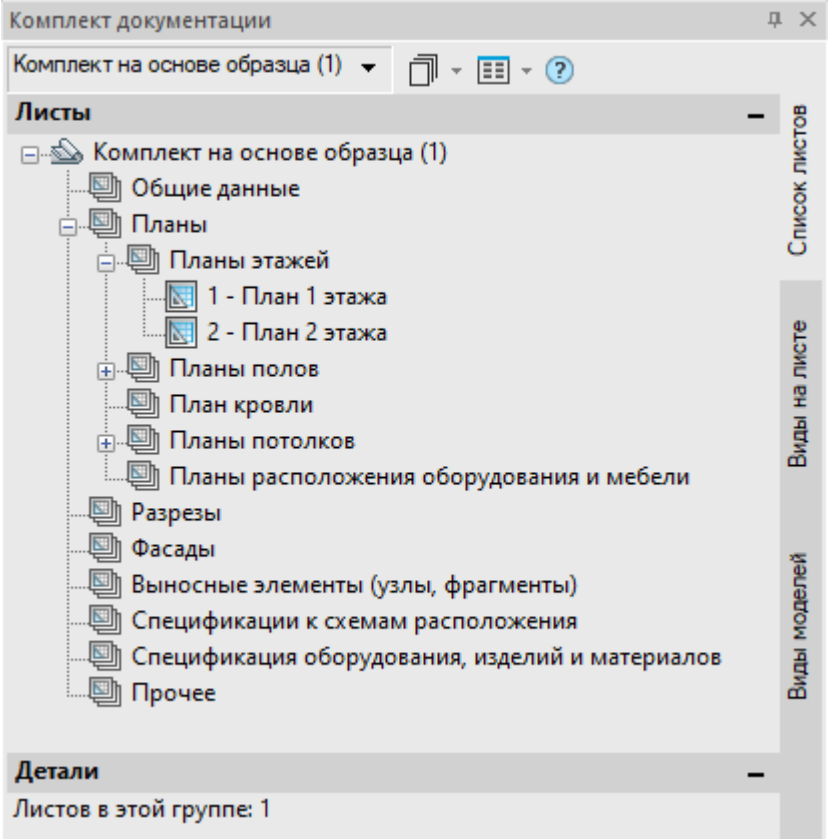
Для работы с комплектами документации используется одноименная функциональная панель. Панель **Комплект документации** имеет три вкладки: **Список листов**, **Виды на листе**, **Виды моделей**. Наполнение вкладок зависит от типа активного комплекта (комплект листов или комплект видов).

В одном сеансе работы с системой nanoCAD в функциональной панели **Комплект документации** можно поочередно открыть сразу несколько комплектов. В каждый момент в функциональной панели отображается только *активный комплект документации*. Для активации другого, уже открытого в данном сеансе работы, комплекта следует выбрать его имя в выпадающем списке функциональной панели **Комплект документации** (открытые комплекты перечислены в верхней части списка).

Функциональная панель открывается автоматически при открытии чертежа, входящего в комплект документации, при значениях системных переменных SSMAUTOOPEN = 1 (отображается функциональная панель) и SSLOCATE = 1 (открывается и становится активным комплект документации, в который входит чертеж).

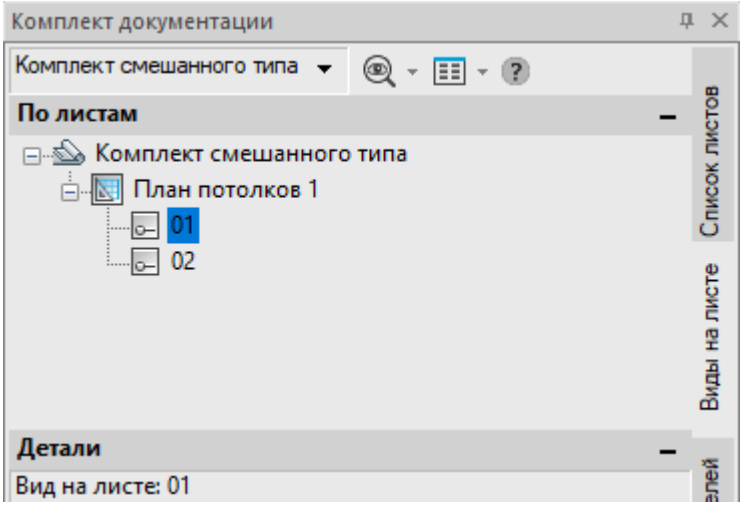
Комплект листов

Для *комплекта листов* на первой вкладке функциональной панели **Комплект документации** (**Список листов**) размещается дерево групп листов и отображается распределение листов по группам.



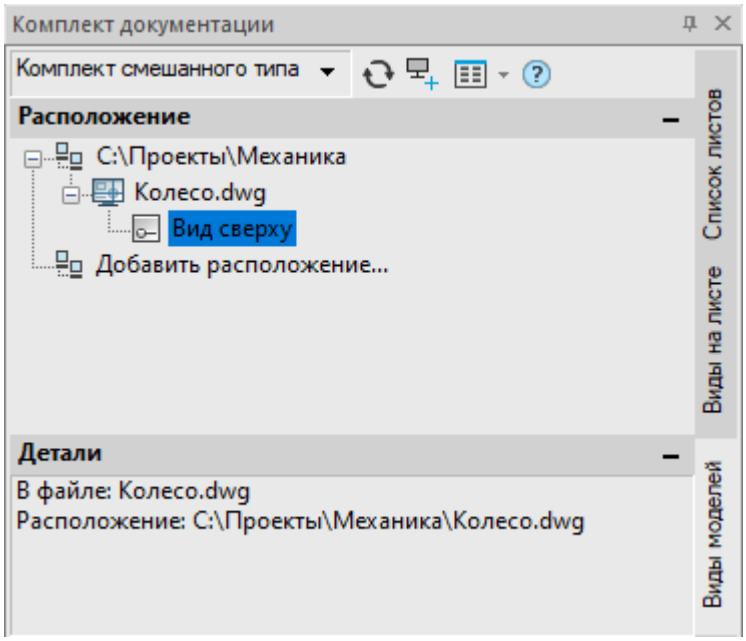
На первой вкладке при двойном щелчке в дереве на узле с именем листа в графическую область nanoCAD загрузится соответствующий файл чертежа и откроется выбранный лист.

Вторая вкладка (**Виды на листе**) показывает группы листов и листы с отображением используемых в этих листах видовых экранов с именованными видами.



На второй вкладке при щелчке в дереве на узле с именем вида в графическую область nanoCAD загрузится соответствующий файл чертежа, откроется вкладка нужного листа и в центре установится видовой экран с выбранным видом.

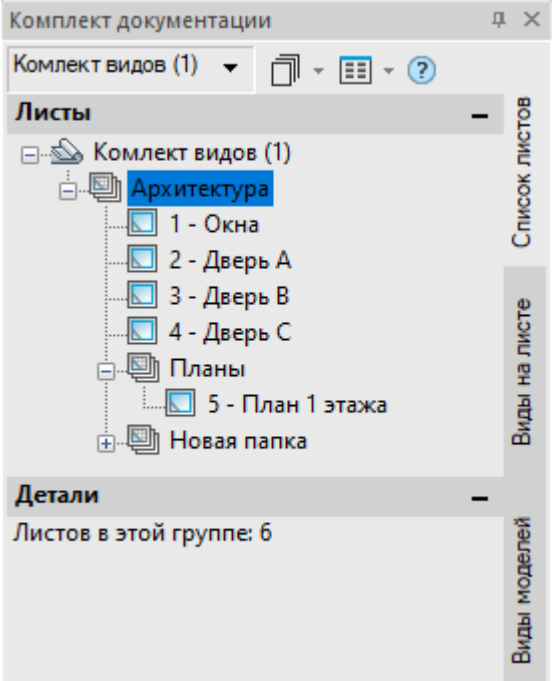
На третьей вкладке (**Виды моделей**) перечисляются пути к папкам чертежей и используемые оттуда файлы с видами моделей.



При двойном щелчке на узле с именем вида загрузится файл соответствующего чертежа, откроется вкладка модели и установится выбранный вид.

Комплект видов

Для *комплекта видов* на первой вкладке функциональной панели **Комплект документации** размещается дерево видов с распределением по группам.

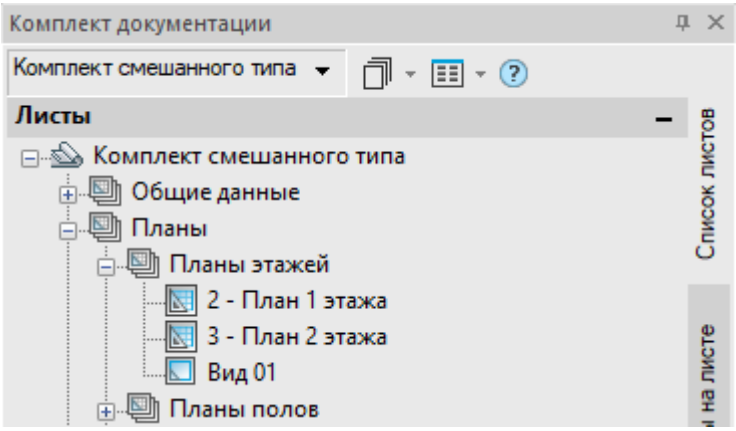


При двойном щелчке в дереве на имени вида в графическую область nanoCAD загрузится соответствующий файл чертежа и откроется вкладка модели с требуемым видом в центре.

Вторая вкладка (**Виды на листе**) комплекта видов – пустая. На третьей вкладке (**Виды модели**) могут быть перечислены пути к файлам с видами моделей.

Комплект смешанного типа

В процессе работы возможно изменение типа комплекта документации. Например, в комплект листов на вкладку **Список листов** можно добавить именованный вид или в комплект видов добавить лист. В результате получится *комплект документации смешанного типа*, элементами которого на равных правах являются листы и именованные виды модели.

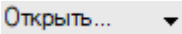


Интерфейс окна функциональной панели «Комплект документации»

Интерфейс окна функциональной панели **Комплект документации**, помимо центральной части с деревом структуры комплекта, включает в себя меню операций (в форме

выпадающего списка) и кнопки, которые расположены в верхней части окна. Состав кнопок зависит от того, какая вкладка в данный момент открыта.

Меню операций с комплектами документации



Меню имеет следующие пункты:

- Имена комплектов документации, открытых в текущем сеансе (для смены активного комплекта);
- **Недавние** – список недавно открывавшихся комплектов документации (для быстрого открытия одного из них);
- **Создать комплект документации...** – запускает мастер создания комплекта документации;
- **Открыть...** – открывает ранее сохраненный комплект документации (скрывает предыдущий комплект документации, если он был открыт в функциональной панели **Комплект документации**);
- **Закрыть комплект документации** – закрывает текущий комплект документации и активирует предыдущий комплект.

Кнопки вкладки Список листов

Меню операций над наборами листов:

- **Создать...** – создает новый набор листов;
- **Управление наборами листов...** – открывает диалоговое окно **Управление наборами листов** (для создания новых наборов и редактирования состава существующих наборов).

Меню изменения состава окна и отображения дерева:

- **Свернуть все** – сворачивает все узлы ниже первого уровня;
- **Развернуть все** – разворачивает все узлы дерева;
- **Детали** – показывает или убирает панель с подробностями выделенного элемента дерева;
- **Закрыть** – закрывает функциональную панель **Комплект документации**.

Кнопки вкладки Виды на листе

Меню настройки режима просмотра:

- **По листам** – по листам;
- **По категориям** – по категориям видов.

Меню изменения состава окна и отображения дерева:

- **Свернуть все** – сворачивает все узлы ниже первого уровня;
- **Развернуть все** – разворачивает все узлы дерева;
- **Детали** – показывает или убирает панель с подробностями выделенного элемента дерева;
- **Закрыть** – закрывает функциональную панель **Комплект документации**.

Кнопки вкладки Виды моделей

Кнопка обновления вкладки после редактирования.

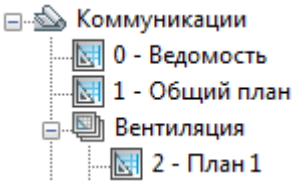
Кнопка задания дополнительного расположения файлов с видами моделей.

Меню изменения состава окна и отображения дерева:

- **Детали** – показывает или убирает панель с подробностями выделенного элемента дерева;
- **Закрыть** – закрывает функциональную панель **Комплект документации**.

Элементы дерева комплекта документации

Функциональная панель **Комплект документации** оперирует следующими объектами: лист, группа листов, набор листов, вид, категория видов, блок-идентификатор, блок меток для видов.



Комплект документации в дереве всегда является корневым узлом ( ).

В качестве узла следующего уровня в комплекте могут выступать листы ( ) и группы листов ( ).

Группа листов – это такой узел в дереве, который является именованным подмножеством листов и который отображается в дереве и входит или в узел комплекта документации, или в узел группы листов предыдущего уровня. Группа листов имеет свойства. Каждый лист может входить только в одну группу листов или являться потомком корневого узла комплекта документации.

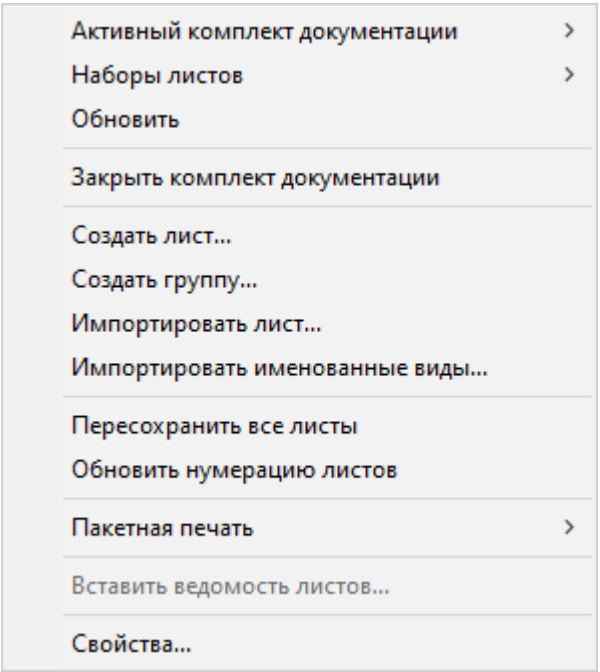
Набор листов – это именованное подмножество листов, которое не отображается в дереве, но может использоваться в различных операциях (печати и др.). Лист может входить в несколько наборов листов.

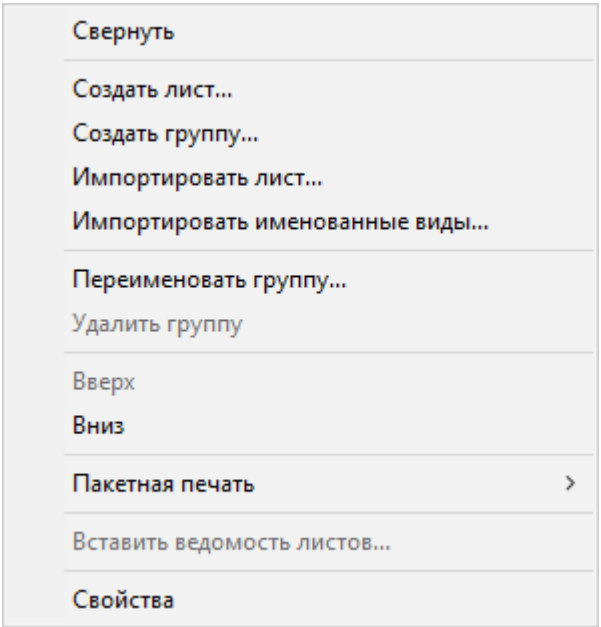
Лист – это вкладка листа файла чертежа, включаемая как отдельный элемент в комплект документации.

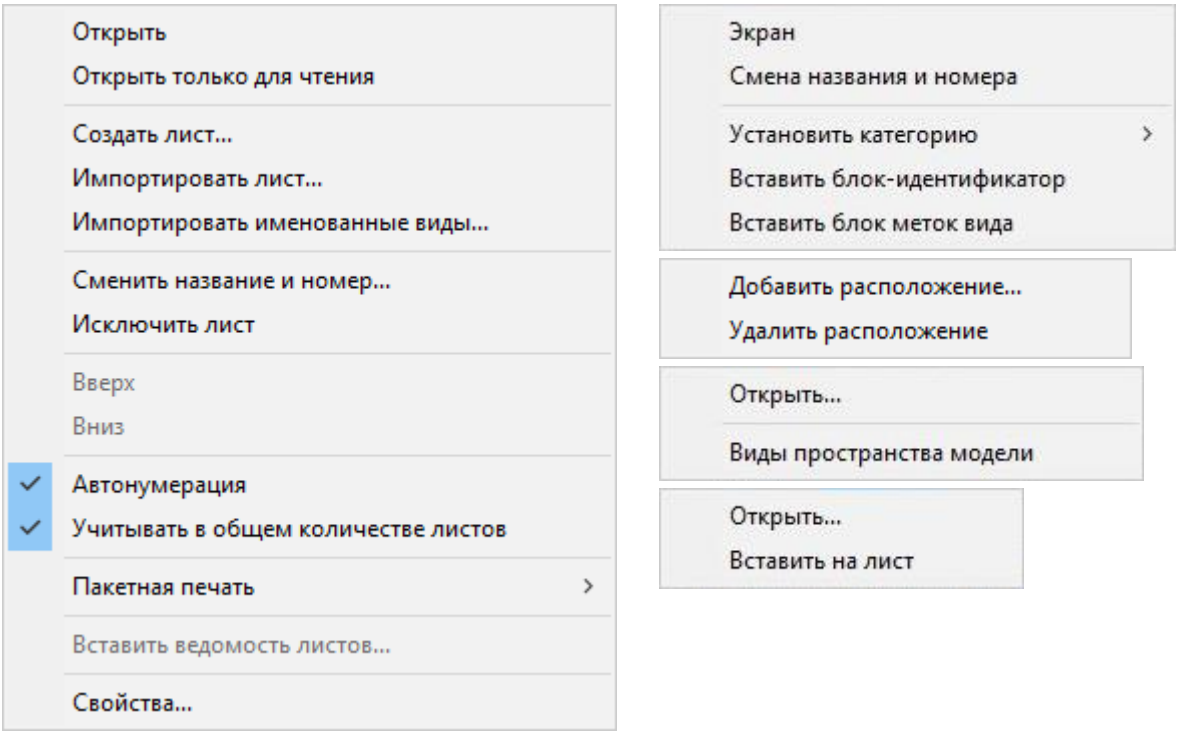
Вид – это именованный вид некоторого файла чертежа, активизированный в видовом экране вкладки листа или на вкладке модели. В комплекте листов узлы с видами листов размещаются на второй вкладке функциональной панели **Комплект документации** и помечаются значком . В комплекте видов узлы с видами модели размещаются на первой вкладке функциональной панели **Комплект документации** и снабжены значком .

Виды объединяются в именованные группы – *категории*.

Все элементы дерева комплекта документации имеют контекстные меню, в которых собраны команды операций. Ниже показаны контекстные меню комплекта, группы, листа, местоположения файлов с видами, файла-источника видов и именованного вида.

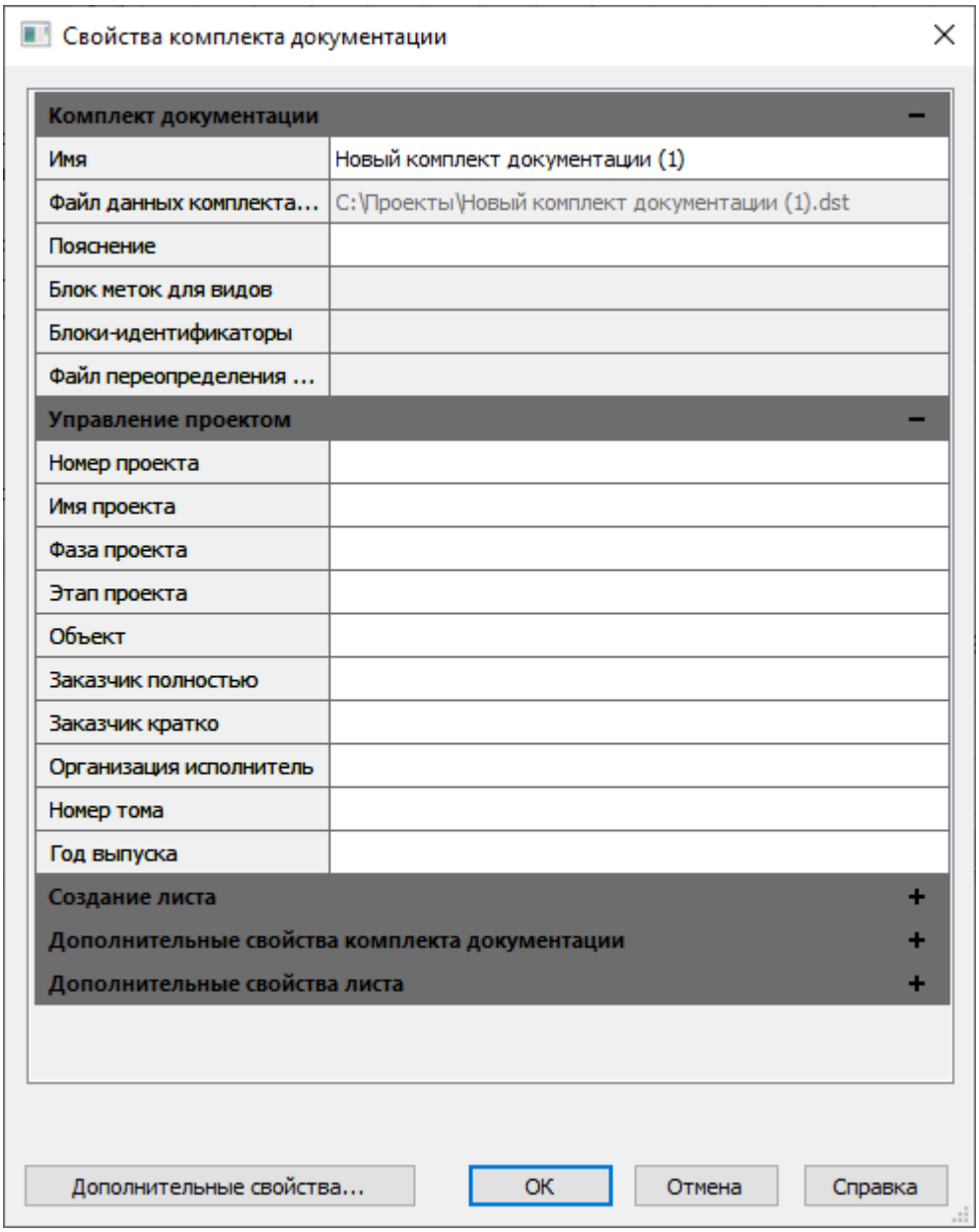





Открыть
Открыть только для чтения
Создать лист...
Импортировать лист...
Импортировать именованные виды...
Сменить название и номер...
Исключить лист
Вверх
Вниз
Автонумерация
Учитывать в общем количестве листов
Пакетная печать
Вставить ведомость листов...
Свойства...
Экран
Смена названия и номера
Установить категорию
Вставить блок-идентификатор
Вставить блок меток вида
Добавить расположение...
Удалить расположение
Открыть...
Виды пространства модели
Открыть...
Вставить на лист

Свойства комплекта документации

Окно **Свойства комплекта документации** открывается при нажатии одноименной кнопки на странице **Описание комплекта документации** мастера создания комплекта документации или пункта **Свойства...** контекстного меню комплекта.



Все основные параметры (свойства) комплекта документации распределены по разделам: **Комплект документации**, **Управление проектом**, **Создание листа**, **Дополнительные свойства комплекта документации**, **Дополнительные свойства листа**.

Редактирование ранее введенных значений выполняется прямо в окне **Свойства комплекта документации**, а результаты сохраняются по кнопке **OK**.

Раздел **Комплект документации** отображает следующие общие параметры:

- **Имя** – имя комплекта;
- **Файл данных комплекта документации** – имя DST-файла с путем;
- **Пояснение** – пояснение (описание), сохраняемое вместе с комплектом документации;
- **Блок меток для видов** – имя и расположение блока, используемого в комплекте документации в качестве блока меток для видов;
- **Блоки-идентификаторы** – имя и расположение блока, используемого в комплекте документации в качестве блока-идентификатора;

- **Файл переопределений параметров листа** – имя файла параметров листа, используемых для печати комплекта.

В разделе **Управление проектом** размещаются десять параметров, связанных с проектом (номер, имя, фаза, этап, объект, заказчик и др.).

В разделе **Создание листа** располагаются параметры, имеющие отношение к процессу создания в комплекте документации новых листов:

- **Место хранения листов** – папка, в которой будут создаваться новые листы, добавляемые к комплекту документации;
- **Шаблон для создания листов** – выбор шаблона, применяемого для создания новых листов (указывается имя файла шаблона и формат листа). По умолчанию шаблоны листов комплектов документации располагаются в папке C:\Users\Имя_пользователя\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD X.X\Templates\SheetSets;
- **С запросом шаблона** – признак (да или нет) того, что имя файла шаблона, используемого для создания нового листа, будет каждый раз запрашиваться.

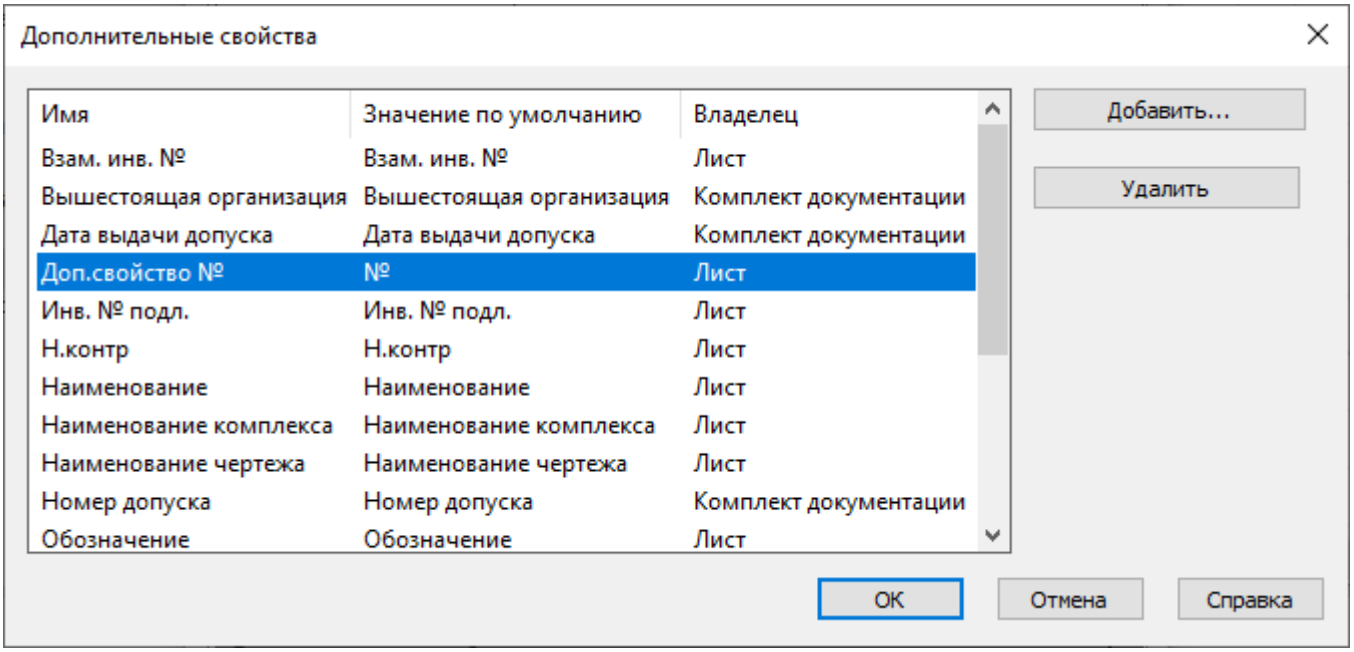
Значения перечисленных свойств комплекта документации, листа и группы листов можно использовать в полях, включенных в текстовые объекты чертежей.

Дополнительные свойства комплекта документации

Помимо стандартных свойств комплекты документации могут иметь дополнительные свойства, состав которых определяет сам пользователь. Каждое дополнительное свойство привязывается к одному из трех возможных владельцев: к листу, к группе листов или к комплекту документации. Значения дополнительных свойств отображаются только с данным комплектом документации и их можно использовать в текстовых полях чертежей.

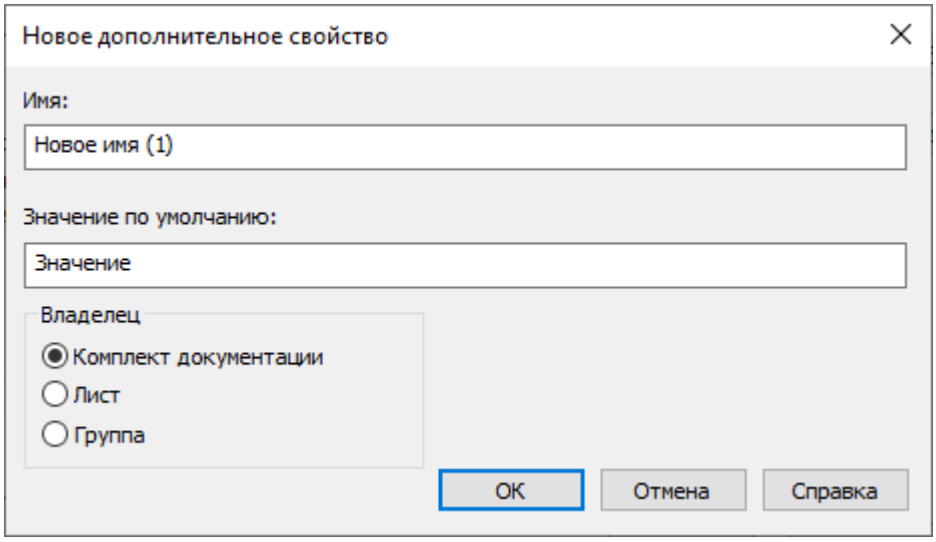
Стандартные образцы комплектов, поставляемые с nanoCAD, уже содержат некоторый набор дополнительных свойств.

Для задания дополнительных свойств в окне **Свойства комплекта документации** или в окне **Свойства группы листов** необходимо щелкнуть по кнопке **Дополнительные свойства...**. Откроется диалог **Дополнительные свойства**.



В данном окне пользователю предоставляется возможность вводить новые дополнительные свойства (с помощью кнопки **Добавить...**) и удалять существующие (с помощью кнопки **Удалить**).

После нажатия кнопки **Добавить...** открывается окно **Новое дополнительное свойство**. В этом окне необходимо ввести имя нового свойства, значение по умолчанию (с этим значением свойство добавляется в первый раз) и с помощью переключателя указать владельца дополнительного свойства: комплект документации, лист или группа листов.



После закрытия окна по кнопке **OK** добавляемые свойства отобразятся в диалоговом окне **Дополнительные свойства**.

ПРИМЕЧАНИЕ Имя дополнительного свойства комплекта документации не должно содержать точки, так как точка в выражении поля является служебным символом отделяющим части и добавление точки в имени свойства приводит к некорректным данным.

Окно **Свойства комплекта документации** показывает дополнительные свойства в особых разделах, зависящих от назначенного владельца: **Дополнительные свойства комплекта документации**, **Дополнительные свойства листа** и **Дополнительные свойства группы листов**.

Редактирование значений как основных (стандартных), так и дополнительных свойств комплекта документации выполняется в окне **Свойства комплекта документации**. Там же редактируются значения по умолчанию для дополнительных свойств групп и листов.

Редактирование основных и дополнительных свойств конкретного экземпляра группы листов выполняется в окне **Свойства группы листов**, открываемом с помощью пункта **Свойства** контекстного меню этой группы листов в дереве комплекта документации. По аналогии, свойства конкретного листа изменяются в окне **Свойства листа**, вызываемом с помощью пункта **Свойства** контекстного меню листа.

Блоки в комплектах документации

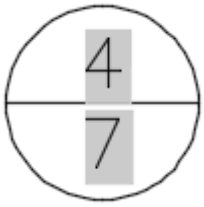
Для установления связей между листами комплекта в чертежах могут применяться блоки-идентификаторы и блоки меток для видов. Имена этих блоков и файлы с их определениями указываются в свойствах комплекта на вкладке **Комплект документации**.

Блоки меток для видов

Блок метки используется в качестве метки вида, содержащей контекстно-зависимые поля с параметрами вида, например: номер вида, его наименование в комплекте документации и масштаб видового экрана.

Блоки-идентификаторы

Блоки-идентификаторы вставляются в чертеж для формирования ссылок на другие виды и листы. Пример такого блока:



Данный блок имеет два атрибута, в которых в качестве значений использованы поля. Верхний атрибут показывает номер вида, а нижний – номер листа в комплекте документации. Атрибуты могут иметь гиперссылки для быстрого перехода на вид или лист.

Операции над комплектом документации и его элементами

В данном разделе перечислены операции, выполняемые в функциональной панели **Комплект документации** над комплектами, листами, группами листов, наборами листов, видами, категориями видов и вызываемые с помощью контекстных меню или дополнительных окон.

Активация уже открытого комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Активный комплект документации** – выбрать имя комплекта

Закрытие активного комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Закрыть комплект документации**

Обновление активного комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Обновить**

Пересохранение всех листов активного комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Пересохранить все листы**

Операция пересохранения необходима для обновления всех связей между листами и DST-файлом с данными комплекта документации. Свойства элементов обновляются в соответствии с текущим состоянием. Попутно в текущем чертеже обновляются поля, ссылающиеся на комплект и его элементы. Обязательна после импорта листов.

Пакетная печать активного комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Пакетная печать**

Создание нового листа комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Создать лист...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла группы листов – **Создать лист...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Создать лист...**

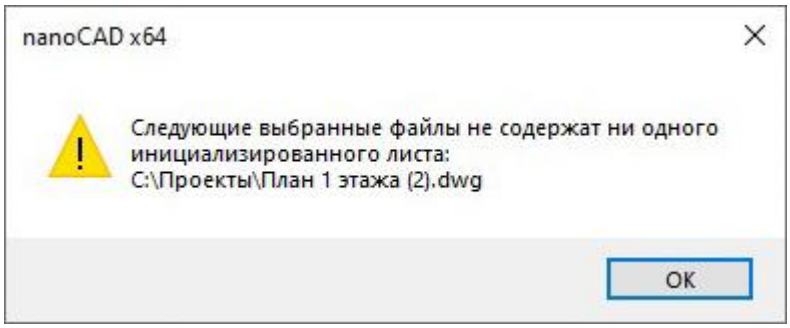
Импорт листа в комплект документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Импортировать лист...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла группы листов – **Импортировать лист...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Импортировать лист...**

При указании чертежей в которых отсутствуют инициализированные листы, выдается предупреждающее сообщение:



Исключение листа из комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Исключить лист**

Перемещение листа в дереве комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Вверх**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Вниз**

Изменение названия и номера листа

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Сменить название и номер...**

Создание новой группы листов

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Создать группу...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла группы листов – **Создать группу...**

Переименование выделенной группы листов

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла выделенной группы листов – **Переименовать группу**

Удаление выделенной группы листов

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла выделенной группы листов – **Удалить группу**

Создание ведомости листов для комплекта документации

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Вставить ведомость листов...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла группы листов – **Вставить ведомость листов...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Вставить ведомость листов...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню выборки листов – **Вставить ведомость листов...**

Команда **Вставить ведомость листов...** вставляет таблицу соответственно требованию размера ГОСТ Р 21.1101-2013.

Просит точку вставки таблицы. Команда доступна если лист из подшивки открыт в программе и является активным.

Поставляемые шаблоны листов комплектов документации DefaultSheetSetTemplateGOST.dwt и DefaultSheetSetTemplateSPDS.dwt уже содержат все необходимые настройки.

Если необходимо использовать другой стиль оформления ведомости листов, то необходимо предварительно установить нужный стиль таблицы в диалоговом окне стилей таблиц или посредством переменной **CTABLESTYLE**.

Создание нового набора листов (способ 1)

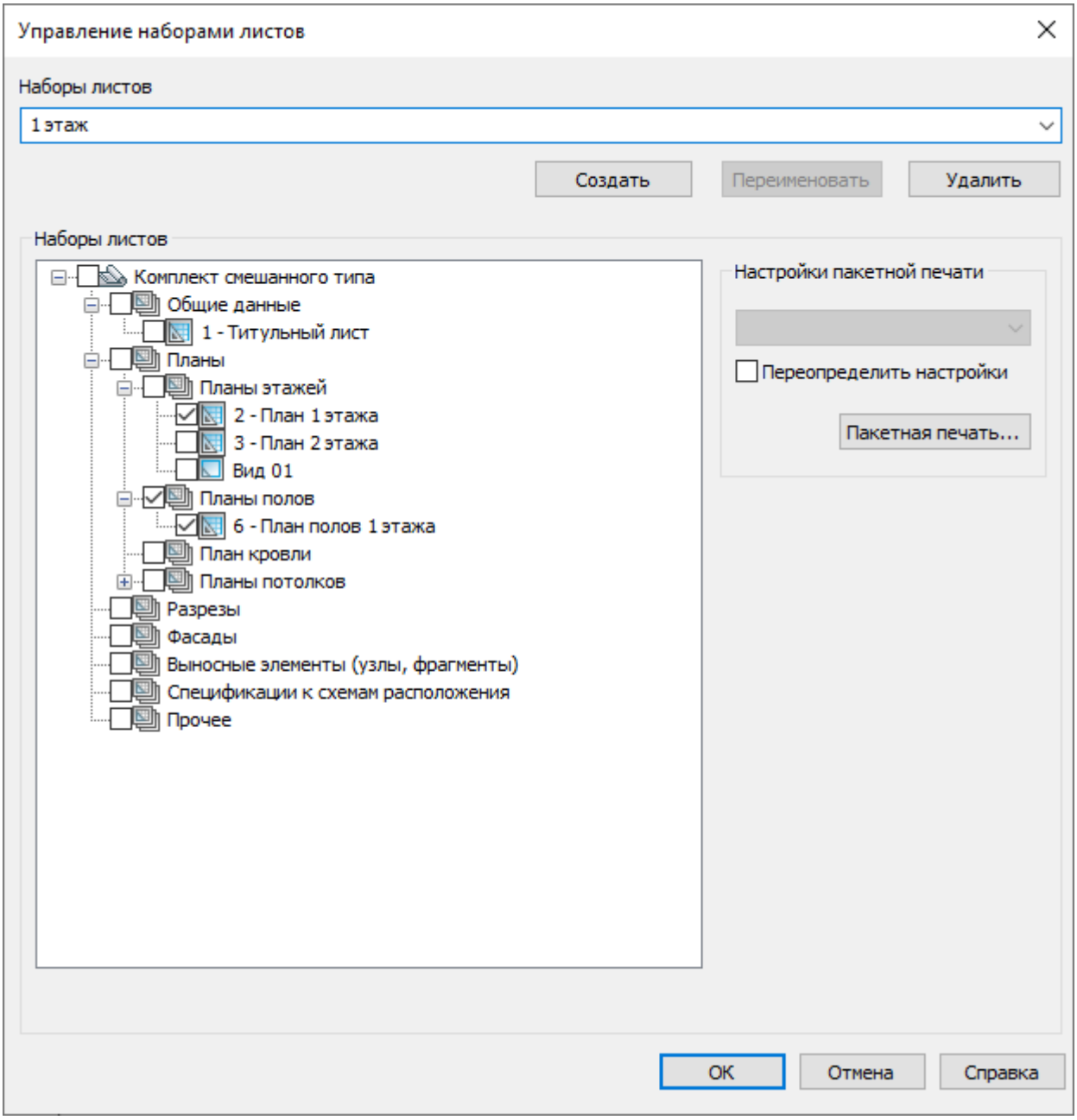
Выбрать в дереве комплекта документации листы и группы листов.

Вкладка **Список листов**: выбрать в дереве листы – – **Создать...**

Создание нового набора листов (способ 2)

Диалог **Управление наборами листов**: **Создать**

Отметить листы, включаемые в набор.



Переименование набора листов

Диалог **Управление наборами листов**: **Переименовать**

Аннулирование набора листов

Диалог **Управление наборами листов**: **Удалить**

Установка режима просмотра По категориям

Вкладка **Виды на листе**: – **По категориям**

Установка режима просмотра По листам

Вкладка **Виды на листе**: – **По листам**

Создание новой категории видов

Вкладка **Виды на листе**: режим **По категориям** – контекстное меню корневого узла – **Новая категория видов...**

Переименование категории видов

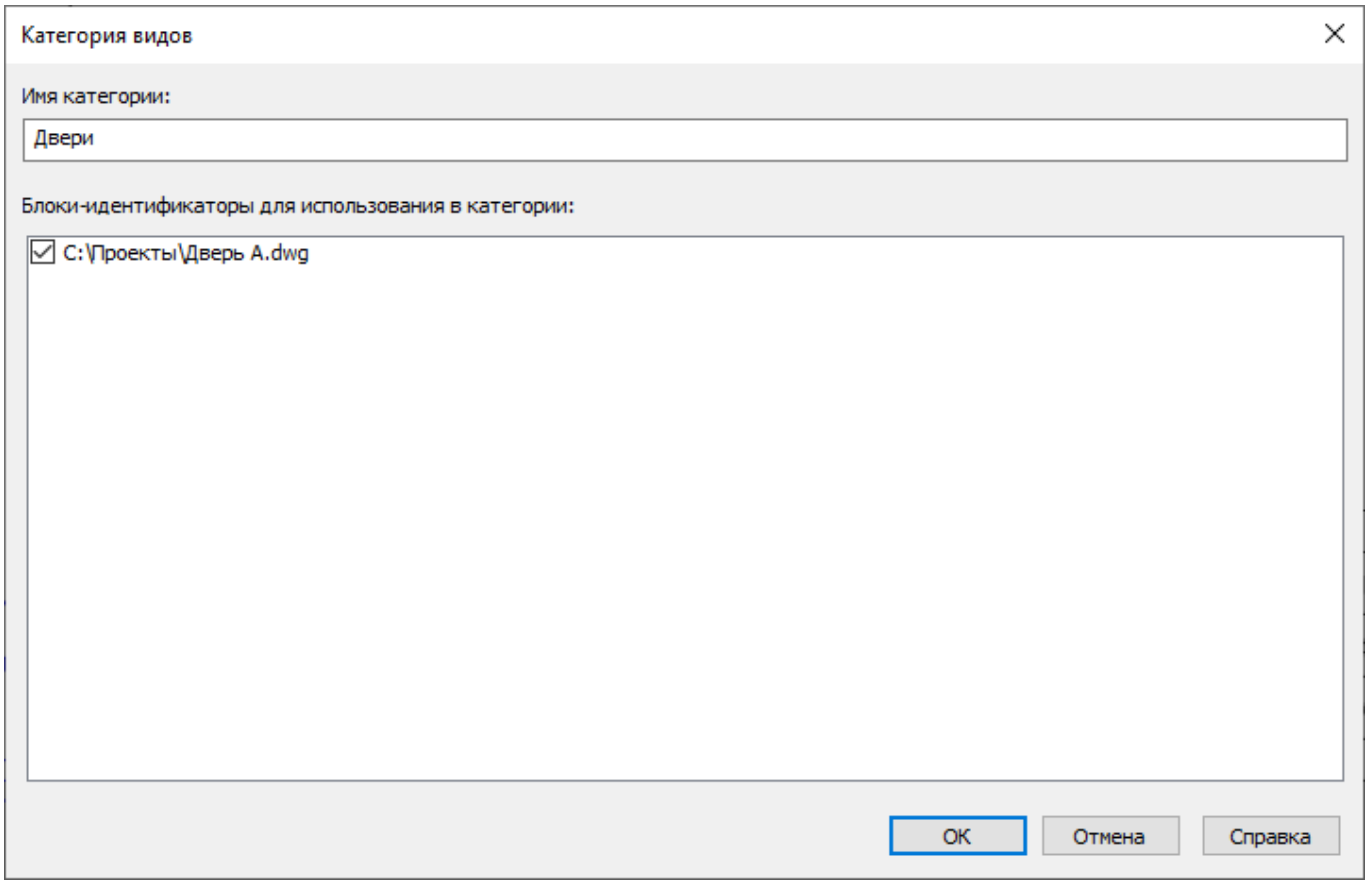
Вкладка **Виды на листе**: режим **По категориям** – контекстное меню узла категории видов – **Переименовать...**

Исключение категории видов

Вкладка **Виды на листе**: режим **По категориям** – контекстное меню узла категории видов – **Исключить**

Редактирование свойств категории видов

Вкладка **Виды на листе**: режим **По категориям** – контекстное меню узла категории видов – **Свойства...**



Назначение существующей категории для вида

Вкладка **Виды на листе**: режим **По листам** – контекстное меню узла вида – **Установить категорию**

Вставка вида на лист

Вкладка **Виды на листе**: контекстное меню узла вида – **Вставить на лист**

Изменение названия и номера вида

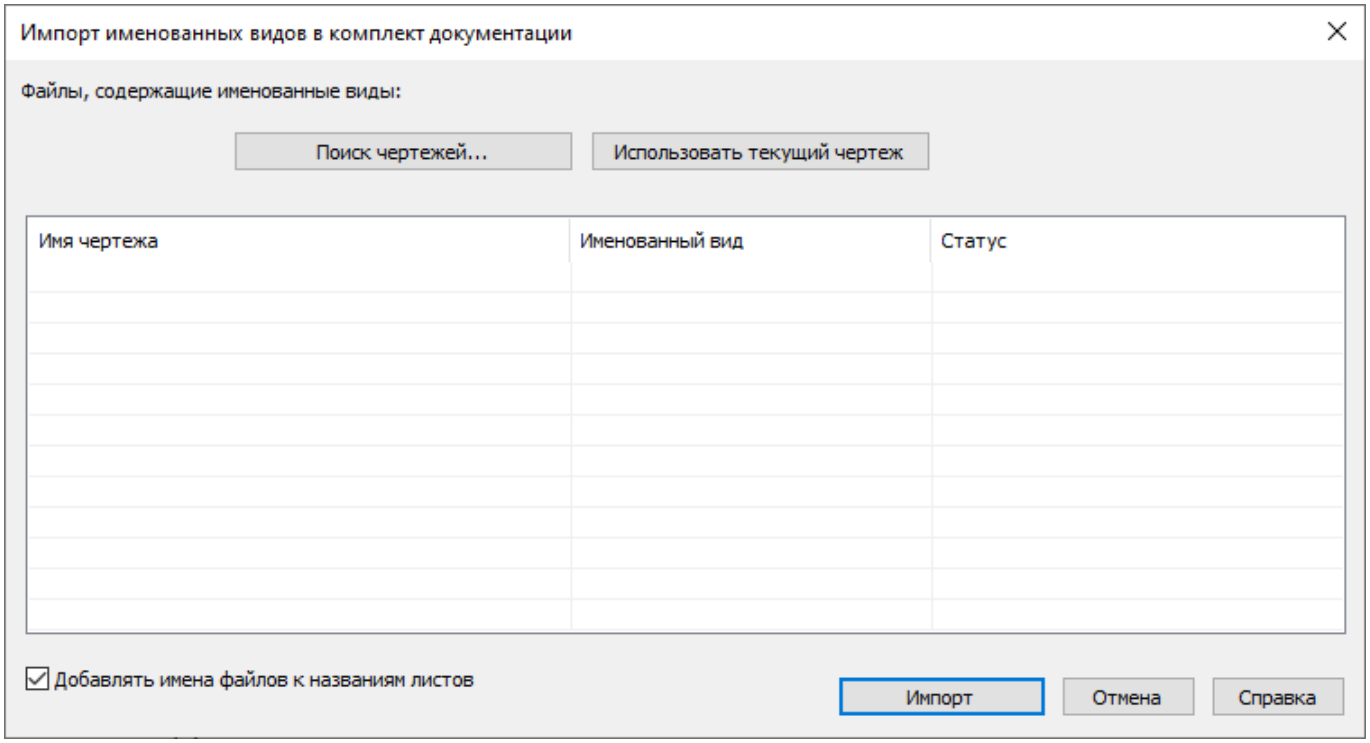
Вкладка **Виды на листе**: контекстное меню узла вида – **Смена названия и номера**

Импорт именованных видов

Вкладка **Список листов**: контекстное меню корневого узла – **Импортировать именованные виды...**

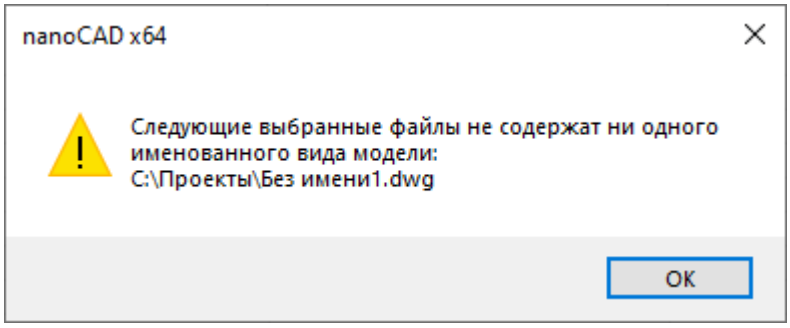
Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла группы листов – **Импортировать именованные виды...**

Вкладка **Список листов**: контекстное меню узла листа – **Импортировать именованные виды...**



Для выбора файлов, из которых в активный комплект документации необходимо импортировать именованные виды, следует пользоваться кнопками **Поиск чертежей...** и **Использовать текущий чертеж**.

При указании чертежей в которых отсутствуют именованные виды, выдается предупреждающее сообщение:



Вставка блока-идентификатора вида

Вкладка **Виды на листе**: контекстное меню узла вида – **Вставить блок-идентификатор**

Вставка блока меток вида

Вкладка **Виды на листе**: контекстное меню узла вида – **Вставить блок меток вида**

Добавить новое расположение видов модели

Вкладка **Виды моделей**: контекстное меню корневого узла – **Добавить расположение...**

Вкладка **Виды моделей**: **Добавить расположение...**

МОДУЛЬ ОРГАНИЗАЦИЯ

Модуль Организация предназначен для централизованного управления настройками рабочих мест nanoCAD на предприятии. Он позволяет администраторам централизованно устанавливать и распространять корпоративные настройки рабочих мест в сети.

Пользовали nanoCAD могут работать одновременно над несколькими проектами разных заказчиков с различными требованиями к оформлению проектов. Поэтому возникает проблема настройки и обеспечения оперативного доступа для пользователя к шаблонам, используемым в работе с конкретным проектом.

В рамках работы модуля возможно тиражирование следующих файлов настроек под nanoCAD:

- шаблонов DWG/DWT с настроенными слоями, типами линий, штриховками, блоками, типовыми листами со штампами основной надписи и дополнительных граф, стилями размеров и выносок, что позволяет привести документацию к требуемому виду;
- наборов стилей печати;
- типовых комплектов документации на основе шаблонов предприятия;
- файлов стандартов DWS;
- наборов инструментов для функциональной панели Инструменты.

Модуль содержит перечень типовых настроек программы и объектов оформления. Список настроек может быть изменён и дополнен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к выпускаемой документации.

Корпоративный режим работы автоматически активируется под nanoCAD на всех рабочих местах, где будет получена сетевая лицензия с включённым в неё модулем Организация. Такой подход обеспечивает всем рабочим местам nanoCAD работу в корпоративном режиме.

КОМАНДНЫЕ СЦЕНАРИИ И ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА РАСШИРЕНИЯ

Командные сценарии (SCR)

Для частого выполнения определенной последовательности действий удобно использовать сценарии. Командный сценарий представляет собой текстовый файл с расширением .scr, содержащий набор инструкций, предназначенных для выполнения в командной строке nanoCAD. Каждая строка файла является вызовом команды или ссылкой на другой сценарий.

Существуют следующие команды для работы со сценариями:

- **ПАКЕТ** (**SCRIPT**) – загружает файл сценария и последовательно выполняет инструкции, описанные в этом файле. Если в момент запуска команды ПАКЕТ какой-либо сценарий уже выполняется, то он будет остановлен;
- **SCRIPTCALL** – служебная команда, запускаемая из файла сценария, осуществляющая запуск другого (вложенного) сценария;
  Пример использования команд SCRIPTCALL в тексте scr-сценария, загружаемого командой ПАКЕТ:

```
FILEDIA 0
SDI 1
OPEN _Y "C:\tests\t1.dwg"
SCRIPTCALL "C:\tests\Close.scr"
SCRIPTCALL "C:\tests\23885_circles_5000.scr"
SDI 0
FILEDIA 1
```

- **RESUME** – продолжает прерванный сценарий;
- **RSCRIPT** – повтор последнего сценария.

Файлы сценариев могут быть созданы вне программы с помощью любого текстового редактора. С новой строчки файла прописывается запускаемая команда со значениями запрашиваемых ей параметров, размещенных через пробел. Каждый пробел в сценарии является значимым, он аналогичен нажатию клавиши ***ENTER*** или ***ПРОБЕЛ***.

В случае необходимости работы с командой, при выполнении которой отображается диалоговое окно, следует использовать ее бездиалоговый вариант со знаком тире перед именем команды. Например, вместо команды «DIMSTYLE» можно использовать вызов «-DIMSTYLE».

Сценарии могут содержать комментарии. Комментарием считается любая строка, начинающаяся с точки с запятой (;), она игнорируется при обработке сценария.

В конце последней строки сценария должен стоять пробел или последняя строка должна быть пустой.

Имена файлов и именованных объектов (слоев, стилей) содержащие пробелы, необходимо заключать в двойные кавычки.

Программные средства расширения

nanoCAD позволяет использовать различные программные средства для расширения своей функциональности – добавления новых команд, примитивов, средств обработки и управления документами, базами данных.

nanoCAD поддерживает следующие интерфейсы программирования:

- *NrxGate* - C++ API, предназначенный для создания и переноса приложений на языке C++ и позволяющий создавать новые примитивы;
- *.NET API*, предназначенный для разработки .NET-приложений;
- *MultiCAD API* - C++ API, предназначенный для написания кроссплатформенных САПР приложений и позволяющий создавать новые примитивы;
- *MultiCAD .NET API* - .NET API, предназначенный для написания кроссплатформенных САПР-приложений и позволяющий создавать новые примитивы;
- *COM API*, предназначенный для написания сценариев автоматизации и создания команд на JScript, VBScript, управления внешними приложениями nanoCAD через ActiveX®;
- *LISP API* - диалект языка LISP, предназначенный для автоматизации работы в nanoCAD.

Документация на интерфейсы программирования nanoCAD, примеры программ и сценариев доступны в клубе разработчиков nanoCAD.

Загрузка-выгрузка сторонних приложений

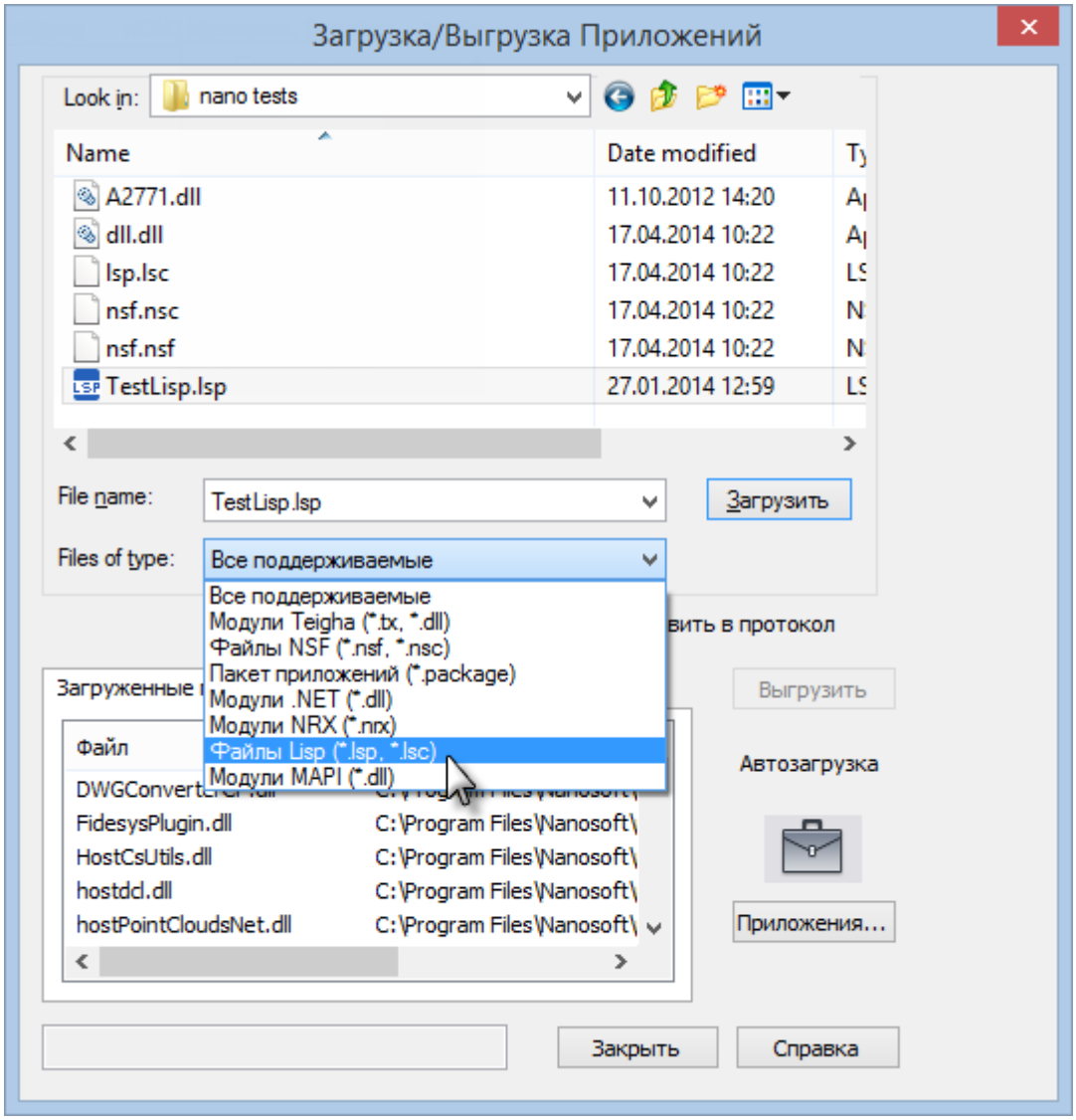
Лента: **Настройки– Дополнения >** **Загрузка приложения**

Меню: **Сервис – Приложения >** **Загрузка приложения...**

Командная строка: **ЗАГПРИЛ** (**APPLOAD**)

Команда позволяет загружать NSF, .NET, LISP, NRX и MultiCAD API-приложения в nanoCAD.

После запуска команды откроется диалоговое окно **Загрузка/выгрузка приложений**.



Для загрузки файла, его следует выбрать в верхнем окне диалога и нажать кнопку **Загрузить**. Все файлы, загруженные в текущей сессии nanoCAD, отображаются в списке на закладке **Загруженные приложения**.

ПРИМЕЧАНИЕ В отличие от AutoCAD, где LISP-приложение загружается только в текущий документ, команды LISP-приложения загружаемого в nanoCAD доступны в течение всей сессии работы из любого документа.

Команды загруженных приложений становятся доступными для вызова из командной строки nanoCAD.

Для ведения протокола загрузок взведите флажок **Добавить в протокол**. Всю историю ранее загруженных файлов можно будет просмотреть на закладке **История**.

Существует возможность автоматической загрузки приложений при старте nanoCAD. Для этого нажмите кнопку **Приложения...**, и, в открывшемся диалоге, добавьте файлы, которые должны быть автоматически загружены для каждой новой сессии nanoCAD.

Для выгрузки приложения из nanoCAD следует выбрать его загрузочный файл в списке **Загруженные приложения** и нажать кнопку **Выгрузить**.

Загрузка .NET-приложения

Лента: **Настройки– Дополнения >** **Загрузка .NET-приложения**

Меню: **Сервис – Приложения >** **Загрузка .NET-приложения...**

Командная строка: **ЗАГНПРИЛ** (**NETLOAD**)

Для загрузки .NET-приложения следует вызвать данную команду, и, в открывшемся диалоге, выбрать нужный dll-файл.

Команды загруженного .NET-приложения становятся доступны из любого документа на протяжении всей сессии работы nanoCAD.

Загрузка сценария JScript

Лента: **Настройки** – **Дополнения** – **Скрипты** > **JScript**

Меню: **Сервис** – **Скрипты** > **JScript**

Командная строка: **JS**, **-JS**

После вызова команды, в открывшемся диалоговом окне следует выбрать нужный файл с расширением **js**. Выполнение скриптового сценария начинается сразу после загрузки файла.

Загрузка сценария VBScript

Лента: **Настройки** – **Дополнения** – **Скрипты** > **VBScript**

Меню: **Сервис** – **Скрипты** > **VBScript**

Командная строка: **VBS**, **-VBS**

После вызова команды, в открывшемся диалоговом окне следует выбрать нужный файл с расширением **vbs**. Выполнение скриптового сценария начинается сразу после загрузки файла.

Загрузка сценария Python

Лента: **Настройки** – **Дополнения** – **Скрипты** > **Python**

Меню: **Сервис** – **Скрипты** > **Python**

Командная строка: **PY**, **-PY**

После вызова команды, в открывшемся диалоговом окне следует выбрать нужный файл с расширением **py**. Выполнение скриптового сценария начинается сразу после загрузки файла.

Для работы с командой **PY** в операционной системе Windows должен быть установлен Python 3 и включена поддержка Active Scripting (win32com.axscript). Можно установить Python Win32 extentions (pywin32) и поддержка Python Active Scripting будет зарегистрирована автоматически.

Загрузка файлов NSF

Командная строка: **NSF**

Существует возможность регистрации скриптов в качестве команд nanoCAD. Для регистрации js или vbs-скриптов (как одного, так и целого пакета) программистом создается NSF-файл (XML-файл определенной структуры), который впоследствии пользователь загружает в nanoCAD с помощью команды **NSF**.

После загрузки NSF-файла становятся доступны его команды.

Работа с LISP-приложениями

Лента: **Настройки– Дополнения – Скрипты >** **LISP**

Меню: **Сервис – Скрипты >** **LISP**

Командная строка: **LSP**

После вызова команды выберите нужную опцию в командной строке.

Опции команды:

Команды Функции знаЧения	Вывод в командную строку всех команд, функций, переменных LISP и загруженных LISP-приложений. Команды загруженных LISP-приложений могут быть вызваны из командной строки как обычные команды nanoCAD, в то время как функции могут быть позваны на выполнение только из консоли LISP или после выбора опции Выполнение.
Загрузка	Позволяет загрузить LISP-файл с расширением **lsp** или **lsc** (бинарная версия LISP-файла), путем ввода полного пути до файла. Данная опция загружает LISP-приложение аналогично команде **APPLOAD**. После загрузки, приложение отображается в списке **Загруженные приложения** диалога **Загрузка/Выгрузка Приложений** команды **APPLOAD**.
Выполнение	Позволяет ввести для выполнения одну из встроенных функций LISP или функций загруженного в nanoCAD LISP-приложения.
кОнсоль	Перевод командной строки nanoCAD в режим консоли LISP. После этого приглашение командной строки меняется на `_>:`. В режиме LISP консоли возможен ввод пользователем функций LISP и их выполнение.

```
Команда: LSP

Задайте параметр или [Команды/Функции/знаЧения/Загрузка/Выполнение/кОнсоль/]: кОнсоль
_>: (setq a 5)
5
_>: (+ a 3)
8
_>:
```

Для выхода из режима консоли LISP следует ввести в ней `(quit)` или `(exit)`.

Файл ncad.lsp

В корневой папке nanoCAD находится файл ncad.lsp, который автоматически выполняется при старте сеанса nanoCAD. Файл ncad.lsp является текстовым файлом, который должен иметь корректную структуру LISP-приложения и может содержать определения функций, команд (они должны быть описаны как LISP-функции с префиксом C:), исполняемые LISP-выражения и комментарии.

После загрузки ncad.lsp в командную строку выводится сообщение с перечнем определенных в файле команд:

```
ncad.lsp загружен. Команды: RESETVAR,DWGCLEAR
```

В качестве исполняемых выражений в файл ncad.lsp можно включать выражения загрузки дополнительных приложений или установки значений LISP-переменных, например:

```
(setq @@PATH "D:\\MyPlugins\\")
;Загрузка приложений
(load (strcat @@PATH "lspplugin.lsc"))
(arxload (strcat @@PATH "nrxplugin.nrx"))
(appload (strcat @@PATH "nsfplugin.nsf"))
```

Редактор скриптов (JS, VBS, LSP, DCL, SCR)

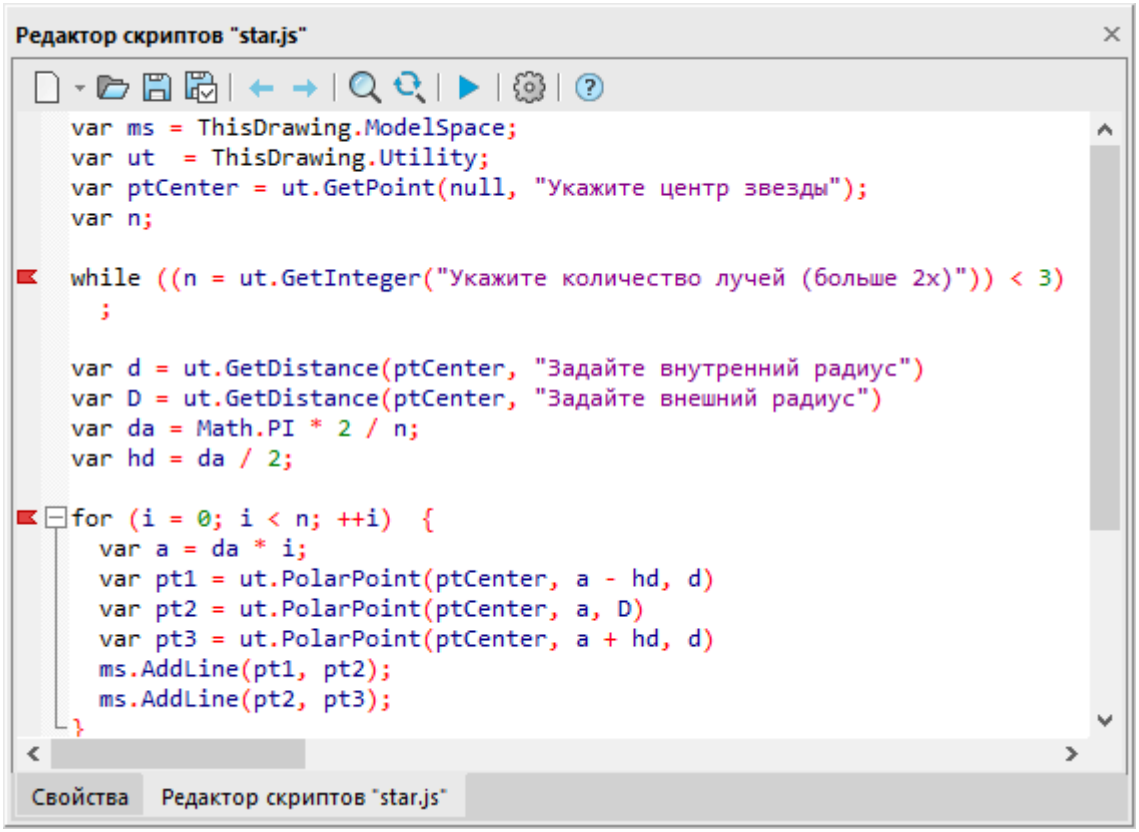
Лента: **Настройки– Дополнения >** **Загрузка приложения**

Меню: **Сервис – Скрипты >** **Редактор скриптов...**

Командная строка: **SCRIPTED**

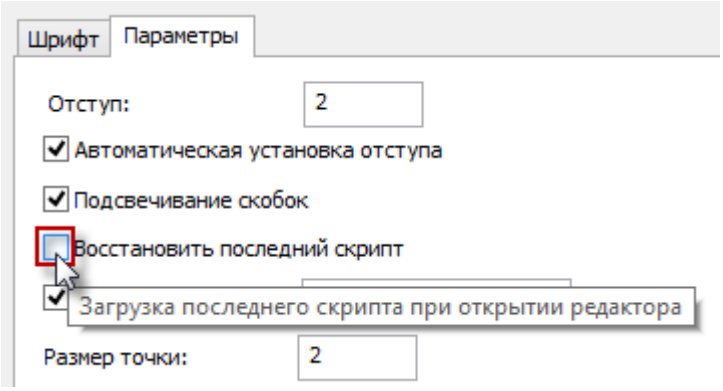
Редактор скриптов – встроенный редактор командных файлов, позволяющий создавать, загружать, редактировать и запускать на выполнение командные файлы различных форматов: ActiveX (.JS, .VBS), LISP (.LSP), DCL, SCR.

Окно редактора скриптов представляет собой функциональную панель, заголовок которой содержит название редактируемого командного файла.



По умолчанию редактор открывается с пустым текстовым полем. При последующем сохранении в файл, понадобится указать конкретный формат скрипта из списка доступных.

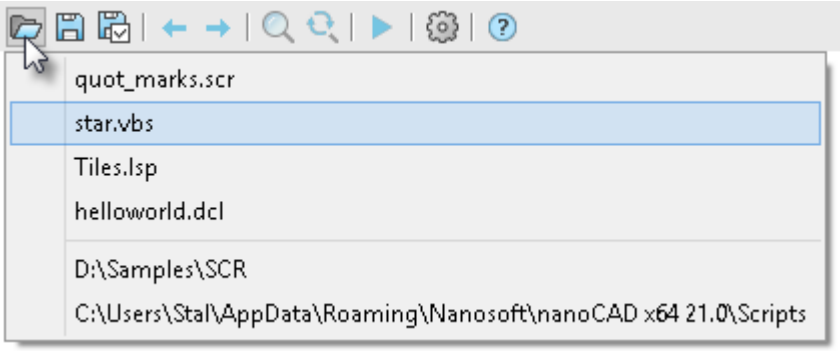
Можно сделать так, чтобы при вызове редактора скриптов автоматически открывался последний редактированный в нем скрипт. Для этого, следует установить опцию автоматического открытия последнего скрипта в диалоге настроек редактора скриптов, описанного ниже.



Кнопки редактора

Новый файл. В выпадающем меню следует выбрать тип скрипта.

Открыть файл. При нажатии на кнопку открывается диалоговое окно выбора файла скрипта При щелчке по кнопке левой кнопкой мыши с нажатой клавишей ***CTRL***, появится меню с перечнем последних открывавшихся скриптов и папок.



Сохранить.

Сохранить как.

Отменить. Нажатие на кнопку отменяет последние правки в скрипте.

Вернуть. Нажатие на кнопку возвращает последние отмененные правки в скрипте.

Найти. Открывает панель поиска и замены в свернутом состоянии.

Заменить. Открывает панель поиска и замены в развернутом состоянии.

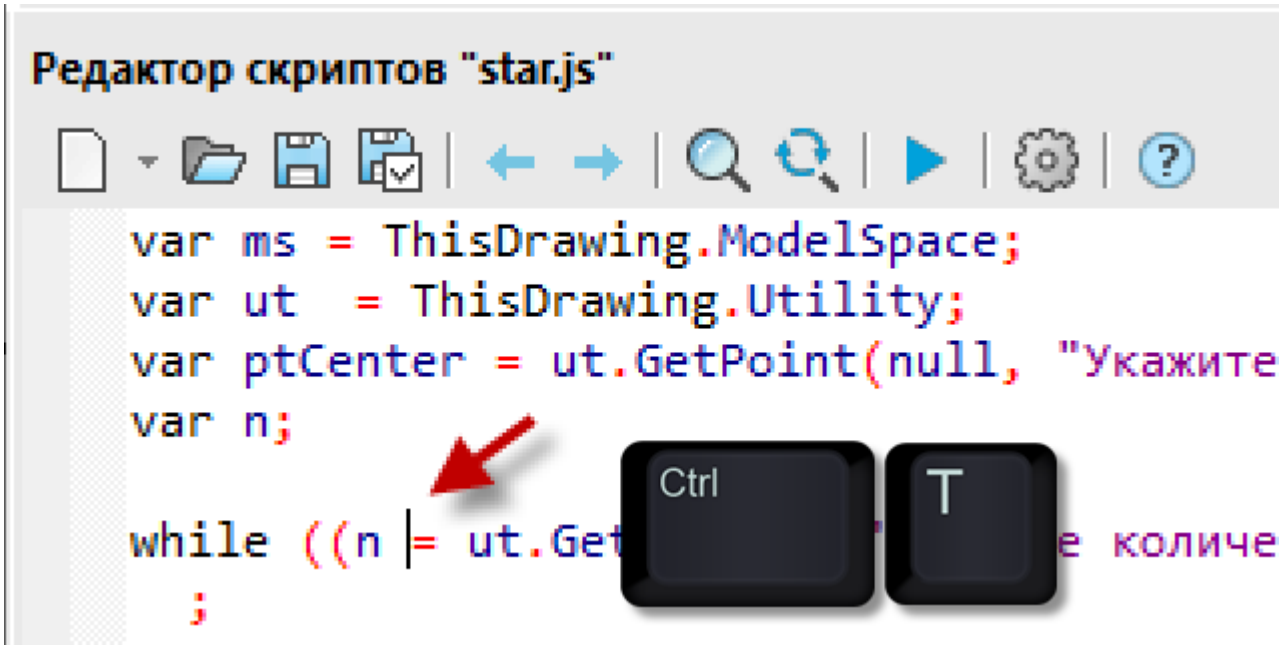
Запустить скрипт на выполнение.

Настройки. Открывает окно настроек редактора скриптов.

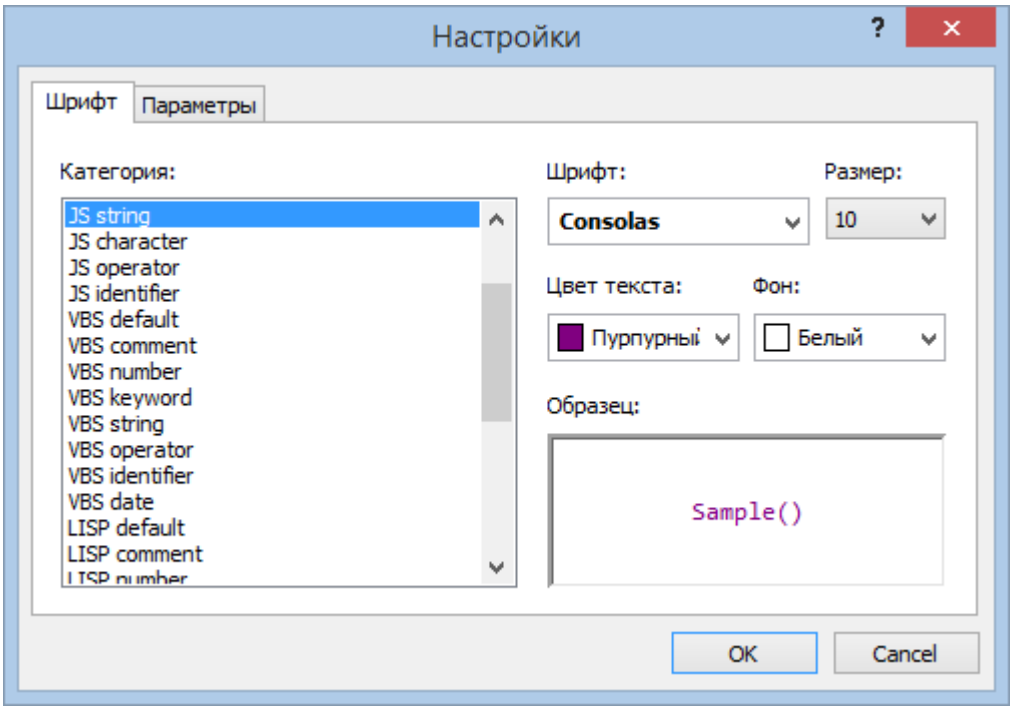
Открыть справку. Открывает окно справки nanoCAD.

Настройки

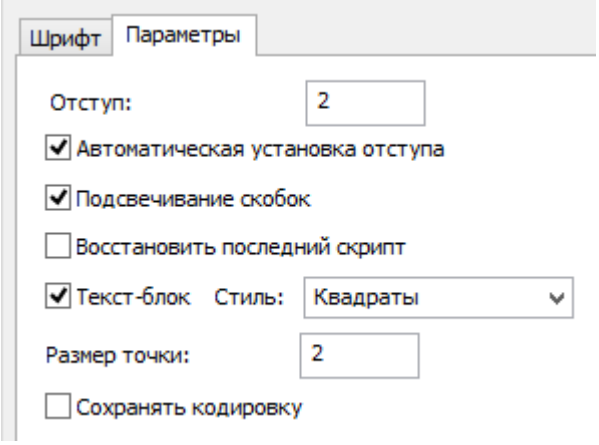
Кнопка открывает диалоговое окно настроек редактора скриптов. Окно настроек можно также открыть сочетанием клавиш ***CTRL***+***T*** в процессе редактирования кода скрипта. При этом курсор должен находиться в текстовом поле редактора скриптов.



Вкладка **Шрифт** диалога **Настройки** позволяет настроить параметры шрифта для каждой категории определенного языка программирования.



Вкладка **Параметры** позволяет настроить общие параметры отображения кода в окне редактирования.



Параметры:

Отступ	Размер табуляции в пробелах: количество пробелов, которое будет вставлено в строку при нажатии кнопки ***TAB*** на клавиатуре.
Автоматическая установка отступа	Включение/отключение автоматической установки отступа у новой строки кода идентично отступу у предыдущей строки.

Подсвечивание скобок	Подсвечивание открывающей и, соответствующей ей, закрывающей скобок при нахождении курсора на одной из них.
	`(start_list "list" 2)`
	`(add_list (get_tile "edit"))`
	`(end_list)`

Восстановить последний скрипт	Автоматическая загрузка последнего скрипта при открытии редактора.

Текст-блок Включение/отключение узла сворачивания текст-блока. Текст-блоки определяются автоматически.

```
; set actions for Add and Clear buttons
(action_tile "add" (strcat
(action_tile "clear" (strcat
                      "(start_list \"list\")"
                      "(end_list)"))
```

Стиль Стиль узла сворачивания: стрелки, плюс-минус, круги, квадраты.

Размер точки Размер маркера точки пробела в пикселях. Чтобы включить отображение символа пробела, необходимо нажать ***CTRL+W*** на клавиатуре.

```
var·ms·=·ThisDrawing.ModelSpace;CRLF
var·ut··=·ThisDrawing.Utility;CRLF
var·ptCenter·=·ut.GetPoint(null,·"Укажите·центр·звезды");CRLF
var·n;CRLF
CRLF
while·((n·=·ut.GetInteger("Укажите·количество·лучей·(больше·2x)"))·<·3)
··;CRLF
CRLF
var·d·=·ut.GetDistance(ptCenter,·"Задайте·внутренний·радиус")CRLF
var·D·=·ut.GetDistance(ptCenter,·"Задайте·внешний·радиус")CRLF
```

Сохранять кодировку Сохранять первоначальную кодировку файла скрипта.

По умолчанию редактор скриптов использует кодировку UTF-8. Все новые скрипты, созданные в редакторе скриптов, будут иметь такую кодировку.

При открытии файла скрипта в редакторе скриптов кодировка определяется автоматически. Если выставлен флажок **Сохранить кодировку**, то скрипт после редактирования сохранится в той кодировке, в которой был до открытия в редакторе скриптов. Если флажок сброшен, то скрипт после редактирования сохранится в кодировке ANSI (текущая пользовательская кодировка).

Поиск и замена в скриптах

В редакторе скриптов существует несколько инструментов для быстрого поиска нужной части кода:

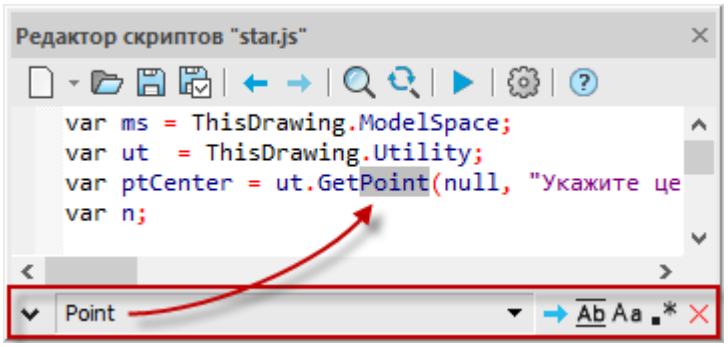
- Панель поиска и замены;
- Закладки;
- Панель перехода на строку по ее номеру.

Панель поиска и замены

Для поиска текста в скриптах можно открыть панель поиска одним из следующих способов:

- Щелчком по кнопке **Найти** в редакторе скриптов;
- Сочетанием клавиш ***CTRL***+***F*** на клавиатуре. При этом курсор должен находиться в текстовом поле редактора скриптов.

Панель поиска появится в нижней части редактора скриптов под полем редактирования текста скрипта:



Кнопка переключения режима поиск/замена. При нажатии на кнопку открываются дополнительные поля для настройки замены найденного текста. При повторном нажатии дополнительные поля скрываются.

Поле ввода шаблона поиска. В поле можно вводить одиночные текстовые символы, наборы символов и регулярные выражения. При нажатии на кнопку , расположенную в правой части поля, открывается список последних введенных в него запросов.

Искать далее. Нажатие на кнопку перемещает курсор на следующее совпадение текста в скрипте с введенным в поле ввода шаблона поиска.

Регулярные выражения. Для поиска текста в скрипте будут использованы регулярные выражения.

Учитывать регистр. При поиске будет учитываться регистр введенных в поле шаблона символов.

Искать только целые слова. В результатах поиска будут отображаться только полные совпадения с текстом, введенным в поле шаблона поиска.

Закрыть панель.

Для автоматической замены текста в скрипте необходимо вызвать панель замены одним из следующих способов:

- Нажатием кнопки **Заменить** в редакторе скриптов;
- Кнопкой переключения режима поиск/замена на панели поиска;
- Сочетанием клавиш ***CTRL***+***H*** на клавиатуре.

Элементы панели замены для настройки замены текста:

Поле ввода шаблона замены. Поле предназначено для текста на который нужно заменить найденный текст по шаблону из поля поиска текста. Нажатие на кнопку в правой части поля открывает список последних введенных шаблонов замены.

Заменить. Нажатие на кнопку заменяет найденный текст в текущем фрагменте текстового файла.

Заменить все. Нажатие на кнопку заменяет все найденные в текстовом файле совпадения, соответствующие шаблону поиска текста на текст, указанный в шаблоне замены текста.

Регулярные выражения

Регулярное выражение – это шаблон для поиска текста, в котором используются специальные символы с целью поиска нескольких вариантов написания выражения в одном поисковом запросе.

Для поиска текста в скриптах с использованием регулярных выражений необходимо нажать кнопку **Регулярные выражения** на панели поиска. Повторное нажатие на кнопку отключает поиск с регулярными выражениями.

Допустимы следующие специальные символы регулярных выражений:

. Заменяет любой символ.

Например, выражение `Layout..` найдет в скрипте все записи формата `Layout01`,`Layout02`, `Layoutaa` и т. п.

**** Экранирует следующий за ним символ от считывания в качестве специального.

Например, выражение `Layout\...` найдет в скрипте все записи формата `Layout.01`, `Layout.02`, `Layout.aa` и т. п., то есть символ точки после `Layout` не будет распознан, как специальный, заменяющий любой символ.

[ ] Внутри квадратных скобок задается набор вариантов либо в виде одиночных символов, либо в виде диапазонов. Разделять варианты пробелом ненужно. При указании диапазона начальное и конечное значения разделяются знаком `-`.

Например, выражение `[1-9]` найдет в скрипте все цифры от `1` до `9`, выражение `[a-z]` найдет в скрипте все символы от `a` до `z`, а выражение `[ab1]` найдет в скрипте отдельные символы либо `a`, либо `b`, либо цифру `1`.

***** Применяется к символу в тексте и говорит о том, что этот символ может либо отсутствовать, либо повторяться от одного до нескольких раз.

Например, выражение `Layout0*.` найдет записи как формы `Layout1`, так и `Layout01`, `Layout001` и т. п.

+ Применяется к символу в тексте и говорит о том, что этот символ может повторяться от одного до нескольких раз.

Например, выражение `Layout0+.` найдет записи формата `Layout01`, `Layout001` и т. п.

? Применяется к символу в тексте и говорит о том, что этот символ может либо отсутствовать, либо повторяться только один раз.

Например, выражение `Layout0?.` найдет в тексте записи форм `Layout1`, `Layout01`.

^ Символ отрицания. Применяется к символу, который нужно исключить из результатов поиска.

Например, выражение `Layout.[^a-z]` найдет все записи в скрипте, где есть слово `Layout`, далее любой символ и после любой символ, кроме английских букв от `a` до `z`.

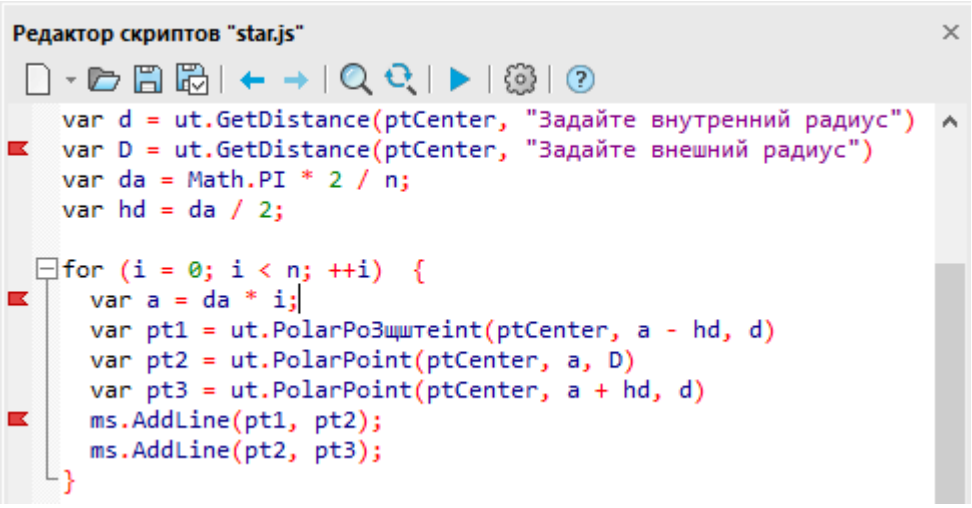
$ Символ конца строки. Применяется в конце регулярного выражения, чтобы в результаты поиска не попало ничего лишнего.

Например, выражение `Layout.[^a-z]` покажет `Layout001` как результат поиска, подходящий под условия, не смотря на то, что там есть лишний символ – `1` в конце. Выражение `Layout.[^a-z]$` эту запись в результаты поиска не включит.

Более подробную информацию о синтаксисе регулярных выражений можно получить по ссылке.

Закладки

Для быстрого перемещения между строками можно воспользоваться закладками. Закладки отображаются в виде красных флажков на левой вертикальной полосе окна редактора скриптов напротив соответствующих строк кода:



Закладку для строки можно установить двумя способами:

- щелчком левой кнопки мыши на полосе закладок напротив нужной строки;
- установкой курсора на нужную строку и нажатием сочетания клавиш ***CTRL***+***F2*** на клавиатуре.

Удалить закладку можно теми же способами:

- щелчком левой кнопки мыши на флажке закладки;
- установкой курсора на строку с закладкой и нажатием сочетания клавиш ***CTRL***+***F2*** на клавиатуре.

Удалить сразу все закладки можно сочетанием клавиш ***CTRL***+***L***.

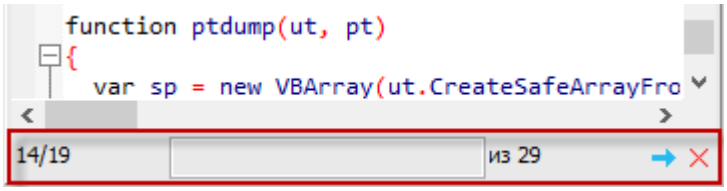
Для быстрого перехода между строками, отмеченными закладками:

- для перехода к следующей закладке нужно нажать на клавиатуре ***F2***
- для перехода к предыдущей закладке нажать ***SHIFT***+***F2***.

Переход на строку по номеру

Для перехода на строку скрипта по ее номеру необходимо вызвать в редакторе скриптов соответствующую панель, нажав на клавиатуре ***CTRL***+***G***.

Панель появится в нижней части редактора скриптов:

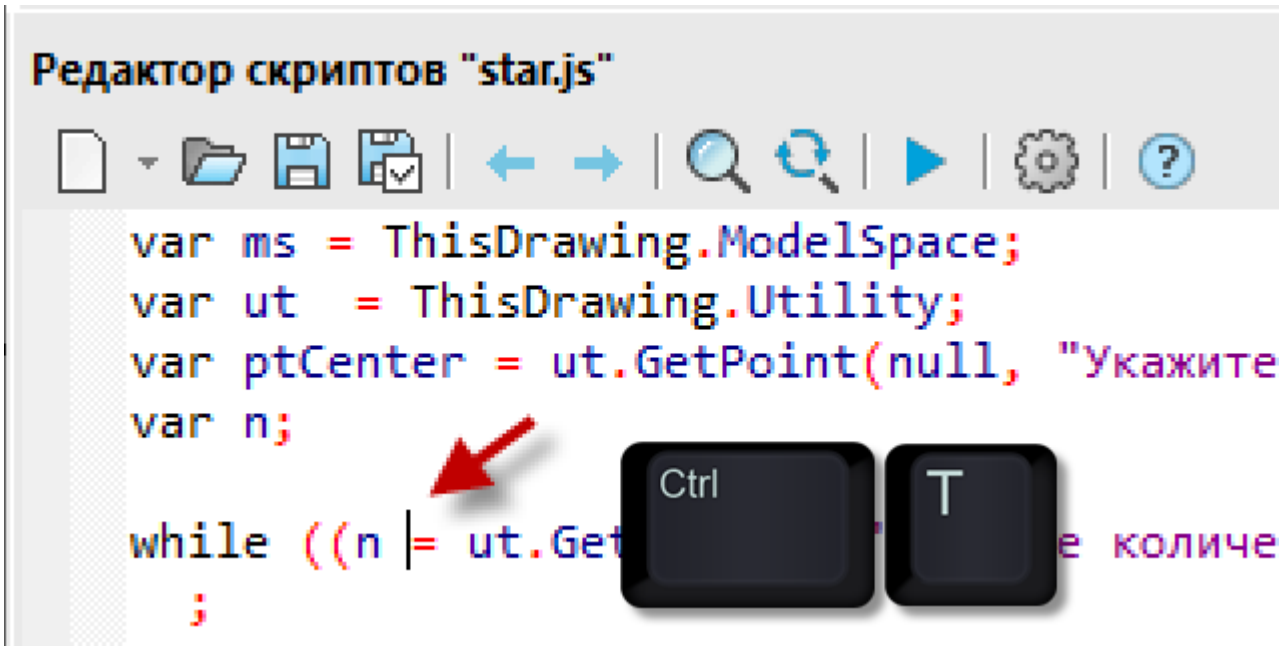


Элементы панели:

14/19	Поле показывает, на какой строке находится курсор.
	Поле для ввода номера строки, на которую нужно перейти.
из 29	Общее количество срок в скрипте.
→	Кнопка для перехода к нужной строке.
×	Закрыть панель.

Горячие клавиши

Многие действия в Редакторе скриптов доступны для выполнения с помощью сочетания клавиш. Однако они отрабатывают только во время редактирования скрипта, то есть когда курсор находится в текстовом поле редактирования скрипта.



Выбрать все	***CTRL+A***
Копировать	***CTRL+C***, ***CTRL+INS***
Вставить	***CTRL+V***, ***SHIFT+INS***
Вырезать	***CTRL+X***, ***SHIFT+DEL***
Отменить	***CTRL+Z***, ***ALT+BACKSPACE***
Вернуть	***CTRL+Y***
Перейти на строку	***CTRL+G***
Найти	***CTRL+F***
Найти следующее	***F3***
Найти выбранное	***CTRL+F3***
Заменить	***CTRL+H***
Открыть	***CTRL+O***
Сохранить	***CTRL+S***
Сохранить как	***CTRL+ALT+S***
Настройки	***CTRL+T***
Выполнить	***CTRL+R***
Найти парную скобку (Match Brace)	***CTRL+{***

Отобразить/скрыть символы пробела	***CTRL+W***
Установить/убрать закладку в строке	***CTRL+F2***
Перейти к следующей закладке	***F2***
Перейти к предыдущей закладке	***SHIFT+F2***
Удалить все закладки	***CTRL+L***

Создание команд из загружаемых приложений и командных сценариев

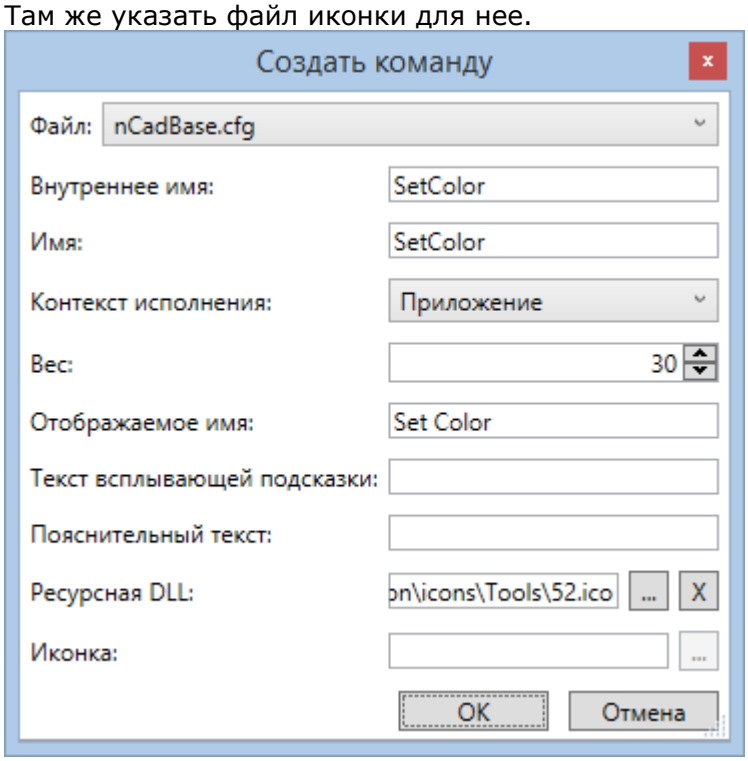
Команды рассмотренных выше сторонних приложений, скриптов, сценариев и т. д. могут быть интегрированы в nanoCAD как самостоятельные команды. Они могут быть размещены в ленте, на панелях инструментов, в меню.

Для этого:

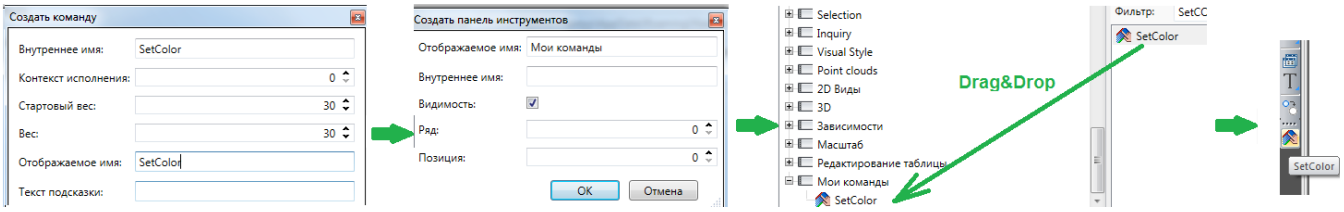
1. Добавить нужный скрипт/приложение в список автозагрузки с помощью команд **Загрузка приложения** (APPLOAD) или **Загрузка .NET приложения**. Например, добавить **LispExample.lsp** со следующей LISP-командой:

```
//LispExample.lsp
(defun c:SetColor()
    (command "_-Color" "230")
)
```

2. Создать новую пользовательскую команду nanoCAD в диалоге **Настройка интерфейса**. на основе команды SetColor из загруженного скрипта/приложения. Там же указать файл иконки для нее.



3. При необходимости создать новую панель инструментов в диалоге **Настройка интерфейса**.
4. В том же диалоге перетащить только что созданную команду nanoCAD на нужную панель, в меню или вкладку ленты.



5. Перезагрузить nanoCAD.

Запуск nanoCAD из командной строки с программным модулем

Существует возможность загрузки программного модуля вместе с запуском nanoCAD из командной строки операционной системы или с помощью ярлыка.

Синтаксис позыва из командной строки:

```
<путь>/ncad.exe [<путь>/файл_чертежа] [-invisible] [-g <путь>/файл_приложения]
```

Имена файлов и пути, содержащие пробелы, необходимо заключать в двойные кавычки. Например:

```
"C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\nCad.exe"
"C:\Users\Alex\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\Samples\nCAD
Механика. Вал.dwg"
```

Файл загружаемого приложения должен быть самым последним параметром в строке вызова.

ПРИМЕЧАНИЕ Способы запуска nanoCAD из командной строки операционной системы с одновременным открытием нужного документа на нужном листе или с требуемым именованным видом, рассмотрены в разделе **Открытие документа из командной строки.**

Опции:

`-invisible`	Запуск nanoCAD в скрытом режиме. Создается только процесс nanoCAD. Ни окно, ни сообщения программы на экране не отображаются. Удобно использовать при одновременной загрузке сценария или загружаемого модуля для выполнения операций в фоновом режиме.
`-g`	Загрузка программного модуля.
`-c`	Выполнение SCR-сценария в скрытом режиме с последующим завершением работы nanoCAD.
`-k`	Выполнение SCR-сценария в видимом режиме. По окончании работы сценария, nanoCAD остается запущенным. Ключ `-invisible` не влияет на результат действия данного ключа.

Пример загрузки файла чертежа и LISP-сценария в скрытом режиме работы:

```
"C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\nCad.exe"
"C:\Users\Alex\AppData\Roaming\Nanosoft\nanoCAD x64 24.1\Samples\nCAD
Механика. Вал.dwg" -invisible -g "C:\modules\plot_pdf.lsp"
```

ИНДЕКС

2D Вид, 1334
2D Виды, 1326
2D Зависимости, 1341
2D Проекционный вид, 1337
2D Разрез, 1338
2D-каркас, 381
3D масштаб, 1286
3D Модуль, 1133
3D Облет, 342
3D Обход, 343
3D Резьба, 1301
3D. Настройки 2D видов, 1137
3D. Настройки псевдоразреза, 1138
3D. Общие настройки, 1134
3D-грань, 1132
3D-навигация, 338
  3D облет, 342
  3D обход, 343
  вид в плане, 343
  зависимая орбита, 338
  ортогональность, 341
  перспектива, 340
  свободная орбита, 339
  секущие плоскости вида, 344
3D-полилиния, 490
3D-сеть, 1131
API, 1730
  запуск в скрытом режиме, 1744
  запуск из командной строки, 1744
BIN, 1434
CAE Fidesys, 106
COM, 1730
Cyclone PTX, 1434
DCL-редактор, 1735
DirectX, 182
  проверка производительности, 183
  ручная настройка, 185
E57, 1435
Faro XYB, 1436
Fidesys, 106
IFC обозреватель, 147
JScript, 1730
  загрузка, 1733
  редактор, 1735
JS-редактор, 1735
KML, 1629
KMZ, 1629
LandXML, 1615, 1616
LAS, 1432
LAZ, 1433
Leica PTX, 1434
LiDAR, 1432
LISP, 1730
  выполнение функций, 1734
  загрузка, 1731, 1734
  команды, 1734
  консоль, 1734
  редактор, 1735
LSP-команда, 1734
LSP-редактор, 1735
MultiCAD API, 1730
  загрузка, 1731
nanoCAD NPC, 1437
ncad.lsp, 1734
NET, 1730
  загрузка, 1732
NormaCS, 730
  быстрый поиск, 738
  вставить ссылку из буфера обмена, 740
  вызов, 730
  интеграция, 730
  поиск, 731
  сверка ссылок, 733
  установить ссылку на открытый документ, 740
NPC, 1437
NRX, 1730

загрузка, 1731, 1734
NSF, 1733
загрузка, 1733, 1734
NSR NormaCS Specification, 726
OLE, 691
вставка, 691
обновление всех связей, 693
обновление связей, 692
открыть, 692
связывание и внедрение объектов, 691
OpenGL, 182
автоматическая настройка, 183
проверка производительности, 183
режим повышенной совместимости, 188
ручная настройка, 185
PC3-файлы, 1676
PCD, 1436
PDF
импорт данных подложки, 101
PLY, 1436
PTS, 1435
PTX, 1434
Python
загрузка, 1733
RCP, 1437
RCS, 1437
ReCap RCP, 1437
ReCap RCS, 1437
SCR, 1730
редактор, 1735
Terrasolid BIN, 1434
TIN
конвертация в сети или 3D грани, 1522
проецирование линии на сеть, 1563
TXT, 1436
VBScript, 1730
загрузка, 1733
редактор, 1735
VBS-редактор, 1735
XYB, 1436
XYZ, 1436
Автоналожение зависимостей, 1379
Автосохранение, 92
Адаптеры СПДС и Механики, 32
Анализ перекрытий 3D тел, 1188
Аналог, 520
Аппаратное ускорение графики, 182
Архив измерений, 1640
вставить геоподложку, 1644
добавить файл измерений, 1642
импортировать измерения, 1642
сохранить в архив измерений, 1643
сохранить как геоподложку, 1644
Ассоциативные массивы, 577
Атрибуты блока, 644
Базовый размер, 931
Библиотека фактур, 1391
Блок, 629
атрибуты, 644
вставка, 632
диспетчер атрибутов блока, 651
задание атрибутов, 644
переопределение, 633
переопределение атрибутов, 634
разбиение, 657
редактирование атрибута по месту, 653
редактирование атрибутов, 647
редактирование атрибутов вхождения блока, 648
редактирование определений атрибутов блока, 654
редактирование определения, 633
редактор 3D блоков, 642
редактор блоков, 635
сброс, 657
создание, 630
сохранение в отдельный файл, 659
управление блоками, 658
Блоки в комплектах документации, 1721
Блоки меток для видов, 1721
Блоки-идентификаторы, 1722
Блокировать слой (инструменты работы со слоями), 465
Блокировка слоев, 425, 430
Блокировка элементов интерфейса, 68

Буртик, 1270
Буфер обмена, 538
вставить, 540
вставить как блок, 540
вставить как растр, 541
вставить с исходными координатами, 542
вырезать, 538
копировать, 539
копировать OLE-связь, 540
копировать с базовой точкой, 539
специальная вставка, 542
Быстрая обрезка, 559
Быстрая штриховка, 850
Быстрый выбор объектов, 531
функциональная панель, 535
Быстрый градиент, 851
Быстрый поиск в NormaCS, 738
Вернуть шаг изоляции, 363
Вертикальное сечение облаков точек, 1464
Вертикальность, 1344
Вертикальный размер, 1364
Вес линий, 353
параметры, 354
Вид, 1717
Виджет сравнения облаков точек, 1473
Видимость слоев, 425
Видовой экран по объекту, 1660
Видовые экраны, 1657
выравнивание, 1663
граница показа, 1664
многоугольный, 1658
по объекту, 1660
прямоугольный, 1657
редактирование, 1661
Видовые экраны модели, 369
1 ВЭкран, 370
2 ВЭкрана вертикально, 370
2 ВЭкрана горизонтально, 370
3 ВЭкрана, 371
3 ВЭкрана вертикально, 371
3 ВЭкрана выше, 372
3 ВЭкрана горизонтально, 371
3 ВЭкрана левее, 372
3 ВЭкрана ниже, 372
3 ВЭкрана правее, 372
4 ВЭкрана, 373
именованные, 373, 376
Визуальные стили, 378, 382
Визуальный стиль, 70
Виртуальная команда, 214
Включить все слои (инструменты работы со слоями), 462
Включить объект в эскиз, 1145
Внедрение внешних ссылок, 684
Внедрение именованных объектов внешних ссылок, 685
Внедрение объектов, 691
Внедрить растр, 752
Внешняя ссылка
внедрение, 684
внедрение именованных объектов, 685
вставка, 662
диспетчер, 671
монитор, 688
отмена изменений, 670
отслеживание изменений, 688
редактирование, 667
сохранение изменений, 670
Возврат к предыдущим состояниям файла, 94
Возврат отмененных команд, 65
Возвращение последнего действия, 1432
Восстановление документа, 127
Восстановление элементов интерфейса, 69
Вращение, 1159, 1193
Вставить, 540
Вставить OLE-объект, 691
Вставить геоподложку, 1644
Вставить как блок, 540
Вставить как растр, 541
Вставить с исходными координатами, 542
Вставка блока, 632
Вставка внешних ссылок, 662
Вставка подложек, 695

Вставка растра, 741
Вставка ссылки на NormaCS из буфера обмена, 740
Выбор объектов, 521
быстрый выбор, 531
всех, 526
диалог, 528
инвертировать, 527
исключение из выбора, 531
исключить, 526
командой Select, 525
наложенных, 528
оставить, 527
при помощи окна, 530
функциональная панель, 535
Выбор цвета, 410
Выбрать все, 526
Выдавить грань, 1208
Выдавливание, 1154, 1190
Вызов NormaCS, 730
Выноска для многослойных конструкций, 987
Выноски, 976
гребенчатая, 982
для многослойных конструкций, 987
добавление линий-выносок, 998
маркировка линейных конструкций, 992
мультивыноска, 967
перецепка линий-выносок, 999
позиционная, 979
редактирование, 997
удаление линий-выносок, 998
узловая, 990
узловая секущая, 985
универсальная, 976
цепная, 994
Выполнение функций LISP, 1734
Выравнивание, 602, 1279
Выравнивание объектов видового экрана, 1663
Вырезать, 538
Выровненный размер, 1357
Выровнять текст, 897
Вытягивание по сечениям, 1165, 1195
Вытягивание по траектории, 1161, 1198
Вычитание, 1308
Геометрические зависимости, 1341
Геоточки, 1490
группы, 1495
импорт, 1598
по точкам и текстам, 1500
пользовательские свойства, 1496
редактирование свойств группы геоточек, 1509
редактирование стилей маркеров, 1508
редактирование стилей меток, 1505
создание вручную, 1498
создание групп по исходному описанию, 1504
создание группы, 1503
создание стилей маркеров, 1505
создание стилей меток, 1505
стили маркеров и меток, 1493
экспорт, 1609
Геоточки в Диспетчере чертежа, 1493
Гиперссылки, 720
добавление в документ, 721
редактирование, 726
ГИС, 1616, 1621
Главное меню, 199
Горизонтальное сечение облаков точек, 1463
Горизонтальность, 1346
Горизонтальный размер, 1362
Градиентная заливка, 848
быстрая, 851
Граница показа, 697
блока или внешней ссылки, 699
инвертирование, 698
картографической подложки, 718
отключение, 697
подложки, 705
растрового изображения, 702
Граница показа видового экрана, 1664
Графическая область чертежа, 45
Графическая подсистема, 182

Гребенчатая выноска, 982
Группа, 622
диалог Группы объектов, 625
Группа листов, 1717
Групповой размер, 930
Группы геоточек, 1495
Группы слоев, 432
Декартовы координаты, 268
Деление таблиц на страницы, 1040
Диалог, 416, 438
Диалог Выбор объектов, 528
Диалог Поле, 901
Диалог Штриховка, 837
Диаметральный размер, 919, 1367
Динамическая ПСК, 278
Динамические подсказки, 323
Динамические размеры, 319
Динамический ввод, 317
Динамический ввод с помощью мыши, 322
Диспетчер атрибутов блока, 651
Диспетчер визуальных стилей, 382
Диспетчер внешних ссылок, 671
Диспетчер параметров листов, 1667
Диспетчер ссылок, 671
Диспетчер чертежа, 402
Добавить рабочую ось, 1311
Добавить рабочую плоскость, 1310
Добавить рабочую точку, 1312
Добавить сборочный эскиз, 1145
Добавить файл измерений, 1642
Документ, 72
закрытие, 87
импорт, 96
информация о документе, 85
открытие, 75
плавающее окно, 84
создание, 73
создание на основе шаблона, 75
сохранение, 88
сохранение в блок, 91
сохранение под другим именем, 90
шаблоны, 74
экспорт, 102
Дополнительные свойства комплекта документации, 1720
Дуга, 502
Единицы чертежа, 250
Жалюзи, 1267
За объектом, 360
Завершение редактирования эскиза, 1153
Завершить изоляцию объектов, 363
Зависимая орбита, 338
Зависимость 3D вставка, 1315
Зависимость 3D касание, 1319
Зависимость 3D симметрия, 1320
Зависимость 3D совмещение, 1313
Загрузить CAE Fidesys, 107
Задать систему координат эскиза, 1151
Задать штриховку разрезов, 1339
Закрытие документа, 87
Заливка, 808, 836
быстрый градиент, 851
градиентная, 848
Заливка растра, 807
Замораживание слоев, 425
Замораживание слоев в видовых экранах, 426
Заморозить слой (инструменты работы со слоями), 462
Заморозить слой на всех ВЭ, кроме текущего, 464
Замыкание углов, 1249
Записная книжка, 1100
Запуск nanoCAD из командной строки с программным модулем, 1744
Запуск программы и модулей, 30
Зеркало, 574, 1304
Зеркально отобразить растр, 761
Знак ПСК, 282
Зумирование, 326
Извлечение данных из атрибутов, 655
Извлечение облака точек, 1437
Извлечь ребра, 1210
Изменение выравнивания текста, 874
Изменение положения ПСК, 271
выравнивание по объекту, 274

задание начала координат, 276
задание начала координат и угла поворота, 276
из командной строки, 272
изменение направления оси Z в ПСК, 276
новая ПСК Вид, 276
новая ПСК по 3 точкам, 277
Поворот ПСК вокруг оси X, Y или Z, 277
Изменение размера изображения, 757
Изменение разрешения изображения, 758
Изменение регистра текста, 899
Изменение свойств объектов из командной строки, 398
Изменить плоскость эскиза, 1150
Измерение расстояний и углов, 1092, 1093
Изолировать объекты, 362
Изолировать слой (инструменты работы со слоями), 459
Изоляция всех форм, 1471
Изоляция объектов, 361
Изоляция форм, 1465
Изоляция формы, 1469
Изометрические виды, 335
Изометрическое черчение, 388
Именованные видовые экраны, 373, 376
Именованные виды, 355
Именованные ПСК, 283
Импорт KML/KMZ файлов, 1629
Импорт PDF, 98
Импорт геоточек, 1598
Импорт данных из PDF-подложки, 101
Импорт данных облака из СУБД, 1424
Импорт документа, 96
Импорт из LandXML, 1615
Импорт из ГИС, 1616
Импорт настроек пользовательского интерфейса, 157
Импорт облаков точек, 1407
Импортировать измерения, 1642
Инвертирование обрезки, 1465
Инвертировать выбор, 527
Инкрементальное сохранение, 95
Инструмент, 1396
Инструменты, 1396
Инструменты по работе с элементами рельефа, 1547
Инструменты работы со слоями, 452
Инструменты точного позиционирования, 289
Интеграция с CAE Fidesys, 106
Интеграция с NormaCS, 730
Интеллектуальные ручки элементов оформления, 1106
Интерфейс, 38
восстановление, 69
графическая область чертежа, 45
Кнопка nanoCAD, 39
контекстное меню, 47
лента, 40
настройка, 188
панели инструментов, 44
панель быстрого доступа, 40
строка меню, 42
функциональные панели, 49
цветовые темы, 70
Информация о правах, 2
Информация о точке облака, 1479
Информация об облаке точек, 1474
Исключение объектов из выбора, 531
Исключить из выбора, 526
История 3D построений, 1138
Источники света, 1382
прожектор, 1384
точечный, 1383
удаленный, 1386
Калибровка, 767
Калькулятор, 1099
Карандаш, 806
Картографическая подложка
вставка, 708
выгрузка, 719
граница показа, 718
загрузить, 720
обрезка, 718
Касание, 1349
Категории и типы полей, 903

Качество представления растра, 755
Классификатор, 1586
Классификация LAS, 1432
Клин, 1125, 1182
Кнопка nanoCAD, 39
Коллинеарность, 1343
Кольцо, 513
Команда виртуальная, 214
Команда Изменение свойств объектов, 398
Команда новая, 211
Командная строка, 53
  автоскрытие, 59
  ввод команд, 54
  выбор опций, 56
  математический процессор, 57
  режим LISP консоли, 1734
  текстовое окно, 56
  формат данных, 57
Командные сценарии, 1730
Команды
  бездиалоговый режим, 61
  запуск, 60
  отмена и возврат, 62
  повторный вызов, 62
  прозрачный режим, 61
Команды работы со слоями, 452
Команды редактирования геометрии объектов, 557
Комплект видов, 1715
Комплект документации, 1704
  блоки, 1721
  блоки меток видов, 1721
  блоки-идентификаторы, 1722
  дополнительные свойства, 1720
  интерфейс окна, 1715
  операции, 1722
  открытие, 1712
  свойства, 1719
  создание, 1704
  функциональная панель, 1712
  элементы дерева, 1717
Комплект документации смешанного типа, 1715
Комплект листов, 1713
Конвертация в сети или 3D грани, 1522
Конвертация таблиц, 1091
Конвертация точек, 1566
Конвертирование PDF-подложки, 101
Конвертирование в 2D, 131
Конвертирование ТЕКСТа в МТЕКСТ, 896
Контекстное меню, 47
Контекстное меню поля ввода, 1115
Контур, 853, 900
Контур подрезки, 697
  отображение, 697
Конус, 1126, 1175
Конфигурации слоев, 436
  диспетчер конфигураций слоев, 438
Концентричность, 1352
Координатные фильтры, 270
Копирование, 573
Копирование обрезки в выбранный вид, 1465
Копирование свойств, 536
Копировать, 539
Копировать OLE-связь, 540
Копировать объекты в новый слой (инструменты работы со слоями), 458
Копировать с базовой точкой, 539
Корректировка по 4 точкам, 764
Круговой массив, 581, 1292
Купол, 1130
Ластик, 807
Лента, 40, 193
Лимиты чертежа, 295
Линейные размеры, 912
Линейный размер, 1360
Линейчатая обечайка, 1226
Лист, 1717
Листовое тело, 1219
Листы
  управление из командной строки, 1655
Листы, 1648
  копирование, 1651
  копирование без ВЭ, 1652
  переименование, 1653

создание, 1649
создание по шаблону, 1650
сохранение как шаблона, 1652
удаление, 1653
Листы
экспорт листа в модель, 1657
Листы
смена пространства, 1666
Лицензирование программы и модулей, 30
Локатор, 347
Луч, 485
Манипуляторы, 1281
Маркировка линейных конструкций, 992
Маска заднего плана многострочного текста, 871
Маскировка, 856
Массив по траектории, 583
Массивы, 577
2D массив, 588
3D-массив, 592
ассоциативные, 577
круговой, 581
массив по траектории, 583
прямоугольный, 577
редактирование, 585
Масштаб, 600
измерений, 260
символов, 257
установка, 256
Менеджер параметров, 1372
Менеджер проекта облаков точек, 1421
Меню, 42
создание, 199
Мировая система координат, 272
Многоугольник, 495
Многоугольный видовой экран, 1658
Многофункциональные ручки объектов, 547
Модули программы, 27
адаптеры СПДС и Механики, 32
запуск, 31
лицензирование, 30
состав, 27
установка, 28
Модуль Организация, 1729
Модуль Топоплан, 1483
Монитор внешних ссылок, 688
Монитор системных переменных, 264
Мультивыноска, 967
выравнивание, 970
группировка, 970
добавление линий-выносок, 969
создание, 967
стили, 971
удаление линий-выносок, 969
Мультилиния, 491
стили, 492
МФР, 547
редактирование 3D-полилинии, 552
редактирование видовых экранов, 553
редактирование дуги, 549
редактирование отрезка, 548
редактирование полилинии, 549
редактирование сплайна, 551
редактирование штриховки и заливки, 554
На задний план, 360
На передний план, 359
На текущий слой (инструменты работы со слоями), 457
Набор листов, 1717
Навигация, 325
Настройка, 153
аппаратного ускорения графики, 182
графической подсистемы, 182
импорт пользовательского интерфейса, 157
интерфейса, 188
параметров программы, 157
перенос из предыдущих версий, 153
перенос пользовательского интерфейса, 155
правой кнопки мыши, 66
профилей слоев, 244
сохранение и перенос, 249
экспорт пользовательского интерфейса, 155

элементов оформления, 217
Настройка отображения растра, 753
Настройка подключений к СУБД, 1427
Настройка растровых форматов, 753
Настройки наложения зависимостей, 1380
Настройки редактора скриптов, 1736
Новая команда, 211
Новый растр, 750
Новый растр из выбранного, 744
Новый тип линий, 475
Новый топоплан, 1485
Нормааудит, 733
Обечайка, 1222
Облака точек, 1406
вертикальное сечение, 1464
горизонтальное сечение, 1463
извлечение, 1437
импорт, 1407
импорт данных из СУБД, 1424
инвертирование обрезки, 1465
Инструменты по работе с элементами рельефа, 1547
информация о точке, 1479
информация об облаке, 1474
копирование обрезки в выбранный вид, 1465
настройка подключений к СУБД, 1427
обрезка, 1456
обрезка облаков сферой, 1460
обрезка полигоном, 1459
обрезка прямоугольником по 2 точкам, 1458
обрезка прямоугольником по 3 точкам, 1458
обрезка цилиндром, 1461
определение диаметра, 1481
определение радиуса, 1481
отмена всех обрезок, 1462
отмена последней обрезки, 1462
отображать все точки, 1440
отображать границы, 1440
панорамировать после импорта, 1441
пересчёт геокоординат по EPSG, 1439
Построение горизонталей, 1547
преобразование в координаты по умолчанию, 1438
привязка к точкам, 1442
привязка к формам, 1442
произвольное сечение, 1463
Режим отображения, 1443
сечения, 1463
создание с учетом обрезки, 1438
СУБД, 1423
управление отображением, 1440
формат BIN, 1434
формат E57, 1435
формат LAS, 1432
формат LAZ, 1433
формат NPC, 1437
формат PCD, 1436
формат PLY, 1436
формат PTS, 1435
формат PTX, 1434
формат RCP, 1437
формат RCS, 1437
формат TXT, 1436
формат XYB, 1436
формат XYZ, 1436
форматы данных, 1432
экспорт, 1420
экспорт данных в СУБД, 1426
Облако, 857
Область, 855
Обновить OLE-связи, 692
Обновить все OLE-связи, 693
Обновление, 393, 1115
Обновление полей, 906
Обозреватель файлов, 139
Обозреватель фактур, 1389
Обрезать растр автоматически, 759
Обрезать растр автоматически по рамке, 760
Обрезать растр по границе показа, 761
Обрезать растр по прямоугольнику, 761
Обрезка, 558
Обрезка облаков полигоном, 1459

Обрезка облаков прямоугольником по 2 точкам, 1458

Обрезка облаков прямоугольником по 3 точкам, 1458

Обрезка облаков сферой, 1460

Обрезка облаков точек, 1456

Обрезка облаков цилиндром, 1461

Обрезка растрового изображения, 759

Обход слоев, 431

Обход слоев (инструменты работы со слоями), 455

Объединение, 1306

Объединение поверхностей, 1546

Объединить слой (инструменты работы со слоями), 466

Объектная привязка, 299

Объектное отслеживание, 313

Объекты

выбор, 521

получение сведений, 1095

порядок отображения, 359

порядок следования, 359

построение, 482

редактирование, 535

Ограничивающая призма, 364

Ограничивающая призма по выбранным объектам, 369

Окно Выбор цвета, 410

Окно Свойства, 394

Окружность, 510

Операторы и функции, 1377

Операции над комплектом документации, 1722

Определение диаметра, 1481

Определение радиуса, 1481

Оптимизация сети, 1543

Ординатные размеры, 918

ОРТО, 317

Ортогональность, 341

Ортогональные виды, 331

Ортогональные ПСК, 285

Освещение, 1382

Оставить в выборе, 527

Отбортовка, 1276

Отверстие, 1252

Отделить растр, 751

Отключить слой (инструменты работы со слоями), 460

Открытие документа, 75

Открытие комплекта документации, 1712

Открыть OLE-объект, 692

Открыть в FidesysBundle, 106

Отмена всех обрезок, 1462

Отмена действий, 63

Отмена последнего действия, 1431

Отмена последней обрезки облака точек, 1462

Отменить шаг изоляции, 363

Отображать все точки облаков, 1440

Отображать границы облаков точек, 1440

Отображение всех форм, 1471

Отображение облака точек, 1456

Отображение штриховки, 355

Отобразить растр зеркально, 761

Отрезок, 487

Отрисовка ситуации, 1586

Отслеживание изменений внешних ссылок, 688

Отсоединение облака точек, 1432

Оформление листов, 1631

Очистка документа, 128

Пакетная обработка файлов, 136

Пакетная печать, 1689

Панели инструментов, 44

создание, 202

Панель быстрого доступа, 40

Панель инструментов

Масштаб, 264

Панель системных переменных, 264

Панель Требования, 727

Панорамирование, 325

Панорамировать после импорта, 1441

Параллелепипед, 1124, 1171

Параллельность, 1348

Параметры весов линий, 354

Параметры листа, 1671

Параметры программы, 157

Параметры сохранения в JPG и JPEG, 684

Параметры сохранения в TIFF, 681

Перед объектом, 360

Переименование именованных объектов, 689

Переименование слоев, 423

Перекодировка текста, 133

Переменные, 264

Перемещение, 596, 1282

Перенос настроек из предыдущих версий продукта, 153

Перенос настроек пользовательского интерфейса, 155

Переопределение атрибутов блока, 634

Переопределение блока, 633

Переопределение параметров, 1112

Переопределение свойств слоя в видовых экранах, 428

Пересечение, 1307

Перестроить 3D модель, 1171

Пересчет координат, 1486

Пересчёт координат облака точек по EPSG, 1439

Перецепка линий-выносок, 999

Перпендикулярность, 1347

Перспектива, 340

Печатаемые слои, 430

Печать, 1666

- диспетчер параметров листов, 1667
- добавление формата бумаги, 1677
- пакетная печать, 1689
- параметры листа, 1671
- параметры печати, 1685
- предварительный просмотр, 1681
- редактирование списка форматов бумаги, 1679
- редактор стилей печати, 1683
- сохранение настроек устройства печати в PC3, 1676

Пиксельное рисование на растре, 806

Пирамида, 1128, 1180

Плавающее окно документа, 84

Пластина, 1229

Повернуть растр, 762

Поворот, 597, 1284

Подложки, 693

- вставка, 695
- граница показа, 705
- картографическая, 708

Поднятие объектов на заданную высоту, 1576

Подобие, 575

Подписать внешний файл, 1702

Подписывание файла, 1701

Подпись координатного перекрестья, 1574

Подсечка, 1246

Позиционная выноска, 979

Поиск в NormaCS, 731

Поиск и замена текста, 891

Показать/скрыть зависимости, 1381

Поле, 901

- категория и тип, 903
- обновление, 906
- преобразование в текст, 907
- редактирование, 906
- создание, 901

Полилиния, 488

Полисолид, 1186

Пользовательская команда, 211

Пользовательские свойства геоточек, 1496

Пользовательские системы координат, 271

Пользовательские системы координат

- изменение положения ПСК, 271

Полярное отслеживание, 295

Полярные координаты, 269

Порядок отображения объектов, 359

Порядок следования объектов, 359

- за объектом, 360
- на задний план, 360
- на передний план, 359
- перед объектом, 360
- размеры на передний план, 360
- тексты и размеры на передний план, 361
- тексты на передний план, 360
- штриховки на задний план, 361

Построение геометрических объектов, 482

Построение горизонталей, 1547

Предварительный просмотр, 1681

Предыдущее состояние слоев (инструменты работы со слоями), 468

Преобразование атрибутов блока в текст, 657

Преобразование в координаты по умолчанию, 1438

Преобразование поля в текст, 907

Преобразовать в 3D тело, 1325

Преобразовать в сеть, 1324

Привязка к геометрии облаков точек, 311

Привязка к облакам точек, 1442

Привязка к растру, 309

Привязка к формам, 1442

Пример работы с параметрами, 1374

Проверить цифровую подпись, 1701, 1702

Проверка геометрии, 125

Проверка документа, 124

Проверка орфографии, 888

Проверка производительности графической системы, 183

Программная эмуляция OpenGL, 188

Программные средства расширения, 1730, 1744

Проецирование линии на сеть, 1563

Прожектор, 1384

Прозрачность объектов, 480

Прозрачность фона растра, 756

Произвольное сечение облаков точек, 1463

Прокси-объект, 660

- разбиение, 661
- удаление, 661

Просмотр выбранных слоев, 431

Профили, 179

- создание, 180
- управление, 181

Профили слоев, 244

Прочностной анализ в CAE Fidesys, 106

Прямая, 485

Прямое моделирование, 1171

Прямоугольник, 497

- из центра, 499
- по двум точкам, 497
- по трем точкам, 501

Прямоугольный видовой экран, 1657

Прямоугольный массив, 577, 1289

ПСК видовых экранов, 287

Работа с растровыми изображениями, 741

Работа с текстом, 860

Работа с хранилищем облаков точек на базе СУБД, 1423

Равенство, 1353

Радиальные размеры, 921

Радиальный размер, 1366

Разбивка, 619

Разбиение блока, 657

Разбиение прокси-объекта, 661

Разбить геометрию, 620

Разбить текст, 898

Разблокировать слой (инструменты работы со слоями), 466

Развертка, 1262

Разворот, 564

Разворот блоков и текстов вдоль полилиний, 1575

Раздел отчета таблицы, 1045

Размер дуга, 927

Размер курсора, 316

Размерная зависимость, 1371

Размерная цепь, 934

Размерные стили, 946

Размер-подобие, 929

Размеры, 907

- базовый, 931
- большой радиус, 922
- восстановление размерного стиля, 967
- групповой, 930
- диаметральные, 919
- дуговой размер, 927
- линейные, 912
- ординатные, 918
- особенности простановки в nanoCAD, 908
- радиальные, 921

разбивка, 946
размерные стили, 946
размерные цепи, 934
размер-подобие, 929
разрыв и восстановление, 944
редактирование, 937
редактирование размерного стиля, 950
угловые, 924
Размеры на передний план, 360
Размеры радиусов с изломом, 922
Разметка, 604
Разморозить все слои (инструменты работы со слоями), 465
Разогнуть, 1256
Разрез, 1200
Разрыв, 562
Разрыв в точке, 563
Разрыв всех объектов в точке, 564
Распределение копий, 603
Расстановка стрелок и опор для ЛЭП и линий связи, 1575
Растеризация, 805
Растеризация векторных данных, 744
Растровое изображение, 741
внедрить растр, 752
вставка, 741
граница показа, 702
заливка, 807
изменение размера, 757
изменение разрешения, 758
калибровка, 767
качество представления на экране, 755
корректировка по 4 точкам, 764
коррекция геометрии, 756
настройка отображения, 753
настройка форматов, 753
новый растр из выбранного, 744
обрезка, 759
отделить растр, 751
отобразить, 761
пиксельное рисование, 806
повернуть, 762
прозрачность фона, 756
растеризация, 805
создать новое, 750
сохранение в новом файле, 680
сохранить как растр, 749
сохранить снимок экрана в файл, 750
устранение деформаций, 799
устранить перекос, 763
Растягивание, 601
Растянуть/сжать текст, 898
Ребро жесткости, 1273
Регенерация, 393
Регистр текста, 899
Регулярные выражения поиска в редакторе скриптов, 1740
Редактирование
3D-массив, 592
3D-полилинии, 567
быстрая обрезка, 559
выносок, 997
выравнивание, 602
динамический ввод, 317
зеркало, 574
использование буфера обмена, 538
использование многофункциональных ручек, 547
использование ручек, 544
копирование, 573
копирование свойств объекта, 536
массив, 577
масштаб, 600
обрезка, 558
объединение в группу, 622, 625
перемещение, 596
поворот, 597
подобие, 575
полилинии, 567
построение фасок, 605
разбивка, 619
разбить геометрию, 620
разворот, 564
разрыв, 562
разрыв в точке, 563
разрыв всех объектов в точке, 564

распределение копий, 603
растягивание, 601
сегментов полилинии, 556
соединение, 565
сопряжение, 612
сплайна, 569
увеличение, 557
удаление, 572
удалять повторяющиеся объекты, 595
удлинение, 561
упростить сплайн, 571
Редактирование, 622
Редактирование атрибута по месту, 653
Редактирование вхождений, 667
Редактирование массива, 585
Редактирование многострочного текста, 877
Редактирование объектов, 535
Редактирование однострочного текста, 876
Редактирование определений атрибутов блока, 654
Редактирование определения блока, 633
Редактирование поля, 906
Редактирование размеров, 937
Редактирование свойств группы геоточек, 1509
Редактирование ссылок, 667
Редактирование стилей маркеров геоточек, 1508
Редактирование стилей меток геоточек, 1505
Редактировать плоский эскиз, 1153
Редактировать тело, 1215
Редактор 3D блоков, 642
Редактор атрибутов блока, 648
Редактор блоков, 635
Редактор скриптов, 1735
настройки, 1736
поиск и замена, 1738
регулярные выражения, 1740
Редактор таблиц, 1013
Редактор текстур, 1394
Редактор типов линий, 472
Редактор фактуры, 1392
Редактор формул ячеек таблицы, 1059
Режим динамической ПСК, 278
Режим Контур текстовой строки, 900
Режим отображения облаков точек, 1443
Режим повышенной совместимости, 188
Режим просмотра слоев, 431
Режимы моделирования, 1141
Режимы просмотра, 325
в рамке, 328
в реальном времени, 327
зумирование, 326
панорамирование, 325
показать 1к1, 328
показать всё, 330
показать выбранное, 329
увеличить, 329
уменьшить, 329
Режимы ПСК, 287
Режимы черчения, 289
лимиты чертежа, 295
настройка отображения элементов, 316
объектная 3D-привязка, 311
объектная привязка, 299
объектное отслеживание, 313
ортогональный, 317
параметры сетки из командной строки, 294
полярное отслеживание, 295
привязка к геометрии облаков точек, 311
растровая привязка, 309
шаг и сетка, 290
Резервное копирование, 94
Рисование
примитивов, 482
Ручки объектов, 544
Сброс блока, 657
Сброс изоляции формы, 1472
Сведения
геометрия и масса, 1097
общая длина, 1093
общая площадь, 1094
площадь, 1093

список, 1095
Сведения от объектов, 1095
Сверка ссылок с NormaCS, 733
Свободная орбита, 339
Свойства комплекта документации, 1719
Свойства объектов, 394
Свойства чертежа, 85
Свойства ячейки таблицы, 1031
Связывание объектов, 691
Сгиб по линии, 1243
Сгиб по ребру, 1233
Сгиб по эскизу, 1239
Сглаживание, 1351
Сдвинуть контур грани, 1210
Сделать слой объекта текущим (инструменты работы со слоями), 455
Сегменты полилинии, 556
Секущая плоскость, 1326
Сети, 1124
3D-грань, 1132
3D-сеть, 1131
клин, 1125
конус, 1126
купол, 1130
параллелепипед, 1124
пирамида, 1128
сеть, 1131
сфера, 1127
тор, 1127
чаша, 1130
Сеточный свет, 1387
Сеть, 1131
Сечение, 1202
Сечения облаков точек, 1463
Симметрия, 1354
Системные переменные, 264, 1098
Системные требования, 28
Системы координат, 268
декартова, 268
динамическая ПСК, 278
задание точек направление – расстояние, 270
именованные ПСК, 283
ортогональные ПСК, 285
пользовательские, 271
полярная, 269
ПСК видовых экранов, 287
режимы ПСК, 287
управление знаком ПСК, 282
Скругление, 1296
Скрытие всех форм, 1468
Скрытие заднего плана многострочного текста, 871
Скрытие облака точек, 1456
Скрытие рамок, 1640
Скрытие формы, 1467
Скрыть объекты, 363
Слои, 414
блокировка, 425, 430
видимость, 425
диалог, 416
доступные для печати, 430
замораживание, 425
замораживание в видовых экранах, 426
конфигурации, 436
переименование, 423
переопределение свойств, 428
редактирование параметров, 421
режим просмотра, 431
создание, 423
создание групп, 432
удаление, 423
управление, 421
установка текущим, 425
фильтр, 433
Совмещение, 1342
Согнуть, 1259
Соединение, 565
Создание PC3-файла, 1676
Создание атрибута блока, 644
Создание блока, 630
Создание виртуальной команды, 214
Создание геоточек интерполяцией, 1502
Создание геоточек по поверхности, 1503
Создание геоточек по точкам и текстам, 1500

Создание геоточек/блоков вручную, 1498
Создание групп геоточек по исходному описанию, 1504
Создание группы геоточек, 1503
Создание команд из загружаемых приложений и командных сценариев, 1743
Создание комплекта документации, 1704
Создание листов по рамкам, 1636
Создание многострочного текста, 863
Создание мультивыноски, 967
Создание нового документа, 73
Создание нового документа на основе шаблона, 75
Создание новой команды, 211
Создание облака с учетом обрезки, 1438
Создание однострочного текста, 860
Создание пользовательской библиотеки УЗ, 1588
Создание пользовательской команды, 211
Создание поля, 901
Создание рамок листов, 1631
Создание слоев, 423
Создание стилей маркеров геоточек, 1505
Создание стилей меток геоточек, 1505
Создание текста по дуге, 881
Создание точек засечками, 1573
Создание эскиза, 1142
Создать аналог, 520
Создать новое растровое изображение, 750
Создать слой (инструменты работы со слоями), 454
Соответствие слоев (инструменты работы со слоями), 456
Сопряжение, 612
Сопряжение кромки, 1212
Сохранение блока в отдельный файл, 659
Сохранение документа, 88
Сохранение истории файлов, 94
Сохранить в архив измерений, 1643
Сохранить как геоподложку, 1644
Сохранить как растр, 749
Сохранить снимок экрана в файл, 750
Сочетания клавиш
  создание, 206
Специальная вставка, 542
Спираль, 519
Список масштабов, 253
Сплайн, 513
Справка получение информации, 33
Спроецировать на эскиз, 1146
Сравнение файлов .dwg, 144
Ссылка на .dwg, 662
Ссылка на NormaCS, 740
Ссылка на открытый в NormaCS документ, 740
Ссылка на подложку, 695
Стандарты САПР, 110
  параметры проверки, 116
  подключение к документу, 111
  проверка, 113
  создание, 111
Стили маркеров и меток геоточек, 1493
Стили мультилиний, 492
Стили печати, 1683
Стиль текста, 885
Стирание заливкой, 808
Строка состояния, 66
  отображение элементов, 69
Сфера, 1127, 1178
Сформировать пакет файлов, 107
Таблицы, 999
  вставка наименования материала, 1072
  деление на страницы, 1040
  конвертация, 1091
  обмен данными с Excel, 1006
  полный редактор таблиц, 1013
  редактирование, 1008
  редактор формул, 1059
  свойства ячейки, 1031
  создание отчетов, 1045
Таблицы dwg, 1085
  вставка, 1085
  стили, 1087
Текст, 860
  выравнивание текста, 897

изменение выравнивания, 874
изменение регистра, 899
конвертирование в МТЕКСТ, 896
многострочный, 863
однострочный, 860
по дуге, 881
поиск и замена, 891
поле, 901
проверка орфографии, 888
разбить, 898
растянуть/сжать, 898
редактирование, 873
редактирование многострочного текста, 877
редактирование однострочного текста, 876
режим Контур текстовой строки, 900
скрытие заднего плана, 871
создание текстового стиля, 885
упрощение отображения, 900
Текстовый стиль, 885
Тексты и размеры на передний план, 361
Тексты на передний план, 360
Текущий слой, 425
Типы линий, 468
редактор, 472
создание нового типа, 475
Толщина, 1207
Толщина линий на экране, 353
Топографический масштаб, 1586
Топоплан, 1483
новый топоплан, 1485
пересчет координат, 1486
Тор, 1127, 1184
Торговые марки, 2
Точечный источник света, 1383
Точка, 482
Точное позиционирование, 289
Увеличение, 557
Угловая 3D зависимость, 1317
Угловой размер, 1369
Угловые размеры, 924
Удаление, 572
Удаление зависимостей, 1381
Удаление повторяющихся объектов, 595
Удаление прокси-объекта, 661
Удаление рамок, 1640
Удаление слоев, 423
Удаленный источник света, 1386
Удалить слой (инструменты работы со слоями), 467
Удлинение, 561
Узловая выноска, 990
Узловая секущая выноска, 985
Универсальная выноска, 976
Управление блоками, 658
Управление видимостью объектов, 361
Управление внешними ссылками, 671
Управление листами из командной строки, 1655
Управление отображением облаков точек, 1440
Управление параметрами сетки из командной строки, 294
Управление ревизиями облаков точек в СУБД, 1430
Упрощение отображения текста, 900
Упрощение отображения штриховки, 355
Упрощение сети, 1543
Условные знаки, 1586
добавление в библиотеку, 1589
добавление линейных знаков, 1590
добавление точечных знаков, 1589
редактирование существующих знаков, 1591
создание пользовательской библиотеки, 1588
состав библиотеки, 1588
Установка программы, 28
Устранение деформаций растровых изображений, 799
Устранить перекос растра, 763
Утилиты, 124
восстановление документа, 127
конвертирование в 2D, 131
очистка документа, 128
пакетная обработка файлов, 136
перекодировка текста, 133

проверка геометрии, 125
проверка документа, 124
работа с прокси-объектами, 660
Фактуры, 1389
библиотека фактур, 1391
обозреватель фактур, 1389
редактор текстур, 1394
редактор фактуры, 1392
Фаска, 605, 1298
Фаска кромки, 1213
Фигура, 855
Фиксация, 1356
Фильтр слоев, 433
Форма, 852
Форматы бумаги, 1677
Форматы данных облаков точек, 1432
Формирование комплекта файлов, 107
Формирование пакета файлов, 107
Функциональная панель, 535
Функциональная панель Комплект документации, 1712
Функциональная панель Свойства, 394
Функциональные панели, 49
Цвет, 410
Цепная выноска, 994
Цилиндр, 1173
Чаша, 1130
Черчение, 482
3D-полилиния, 490
дуга, 502
кольцо, 513
контур, 853
луч, 485
маскировка, 856
многоугольник, 495
мультилиния, 491
облако, 857
область, 855
окружность, 510
отрезок, 487
полилиния, 488
прямая, 485
прямоугольник, 497
спираль, 519
сплайн, 513
стили мультилиний, 492
точка, 482
фигура, 855
форма, 852
эллипс, 515
Шаблоны, 1118
Шаг и сетка, 290
Штамповка, 1264
Штриховка, 836
быстрая, 850
градиентная, 848
задание слоя, 851
порядок создания, 844
редактирование, 851
Штриховки на задний план, 361
Экспорт, 102
в CAE Fidesys, 106
всех данных, 105
выбранных данных, 106
документа, 102
формирование пакета файлов, 107
Экспорт в LandXML, 1616
Экспорт в ГИС, 1621
Экспорт геоточек, 1609
Экспорт данных облака в СУБД, 1426
Экспорт листа в модель, 1657
Экспорт настроек пользовательского интерфейса, 155
Экспорт облака точек, 1420
Экспортировать модель для Sim4Design, 107
Элементы оформления, 217
Эллипс, 515
ЭЦП, 1701
подписать внешний файл, 1702
создание внешнего файла ЭЦП, 1702
создание внутренней ЭЦП, 1701