

**m**odelStudioCS

# Охранно-пожарные системы



Версия 3.0.345

АО «СиСофт Девелопмент» 2021

## Model Studio CS ОПС Руководство пользователя

# Содержание

Определения и сокращения .....	6
Функциональное описание Model Studio CS ОПС .....	7
Назначение и область применения .....	8
Условия эксплуатации.....	8
Техническая поддержка .....	8
Архитектура. Многопользовательская работа и порядок инсталляции комплексной системы Model Studio CS.....	10
Архитектура Системы при организации совместной работы с единой базой данных .....	11
Многопользовательская параллельная работа по сети в Model Studio CS .....	11
Перечень программных продуктов линейки Model Studio CS и типовые АРМы .....	13
Порядок инсталляции и организации рабочей среды для комплексного проектирования .....	15
Рабочая среда Model Studio CS ОПС .....	17
Запуск.....	18
Пользовательский интерфейс .....	18
Вкладки ленты Model Studio CS ОПС .....	19
Лента MS ОПС .....	22
Контекстное меню .....	23
Строка состояния.....	24
Командная строка .....	24
Объекты, подобъекты и параметры .....	24
Диалоговые окна .....	27
Окно Базы данных .....	28
Окно Соединение с базой данных.....	32
Окно Навигатор .....	33
Окно Редактирование профиля .....	35
Окно Свойства элемента .....	37
Окно Задания.....	39
Окно Настройки менеджера заданий.....	41
Окно CADLib проект.....	44
Окно Текущие переменные .....	47
Окно Чат .....	48
Окно Параметры полок .....	49
Окно Кабельные группы .....	50
Окно Свойства элемента/Параметры.....	51
Окно Свойства параметра (для администраторов БД).....	53
Окно Варианты значений параметра (для администраторов БД) .....	55
Окно Редактор параметрического оборудования .....	55
Окно Мастер функций.....	57
Окно Экспорт данных .....	61
Окно Формирование пакета документов.....	62
Окно Мастер простановки размеров.....	63
Окно Спецификатора.....	64
Окно Редактирование соединений .....	65
Окно Трассирование.....	67
Окно Изменение уклона.....	69

Окно Специфицирование трубопровода .....	70
Окно Генератор параллельных трубопроводов .....	71
Окно Электротехническая модель .....	72
Окно Настройка фильтров .....	74
<b>Настройка рабочей среды Model Studio CS .....</b>	<b>75</b>
Настройка рабочей среды Model Studio .....	76
<b>Проектирование с помощью Model Studio CS ОПС .....</b>	<b>82</b>
Последовательность проектирования в Model Studio CS ОПС .....	83
Создание зон ОПС .....	83
Автоматическая расстановка пожарных извещателей .....	88
Ручная расстановка оборудования .....	92
Проверка расстановки пожарных извещателей .....	92
Отрисовка прототипов трасс .....	94
Подключение оборудования .....	115
Маркировка (нумерация) объектов .....	119
Трассировка кабелей .....	125
Размещение кабельных конструкций .....	147
Создание трассы из труб .....	153
Редактирование трубопровода .....	175
Трассировка кабеля по трубным трассам .....	203
Создание трассы из коробов/лотков фасонными деталями .....	204
<b>Документирование .....</b>	<b>210</b>
Основные положения .....	211
Графическая документация .....	211
Табличная документация .....	233
<b>Настройка документирования .....</b>	<b>244</b>
Основные положения .....	245
Профиль экспорта данных. Выбор данных для экспорта .....	245
Профиль экспорта данных. Настройка таблицы экспорта .....	247
Профиль экспорта данных. Группировка данных .....	253
Профиль экспорта данных. Приложение для экспорта .....	254
Профиль экспорта данных. Шаблон вывода таблицы .....	255
Профиль спецификатора .....	257
Профиль простановки размеров .....	259
Профиль простановки размеров. Выбор способа оформления .....	260
Профиль простановки размеров. Параметры простановки размеров и выносок .....	261
Профиль простановки размеров. Завершение работы мастера .....	263
Создание опростных листов .....	266
<b>Дополнительный функционал Model Studio CS ОПС .....</b>	<b>273</b>
Импорт списка кабелей .....	274
Трассировка кабелей из файла задания .....	277
Импорт списка потребителей .....	281
Создание и редактирование параметрических объектов .....	285
Экспорт параметрического оборудования в XML .....	290
Импорт параметрического оборудования из XML .....	291
Команда 3D-примитив – Плоскость обрезки .....	293
Импорт 3D объектов AutoCAD в среду Model Studio .....	293

Операторы, функции и параметры, используемые в Мастере функций .....	295
Коллекции мастера функций .....	306
Детализация LOD .....	310
Получение LOD на генерации чертежей .....	312
Преобразование типов элементов Model Studio CS .....	314
Сетка осей.....	318
<b>Земля.....</b>	<b>322</b>
Введение .....	323
Основные положения .....	323
Настройка источника земли.....	323
Создание продольного профиля.....	327
Создание нового профиля настроек.....	331
Обновление продольного профиля .....	342
Сохранение отметок уровня земли для объекта модели.....	344
Поднятие объектов на рельеф .....	345
Поднятие объектов на рельеф (настройки) .....	346
Создание траншеи (авто) .....	347
Создание траншеи по объекту.....	351
Создание траншеи с уклоном .....	351
Создание траншеи.....	352
Редактирование траншеи/насыпи.....	355
Добавление точки оси траншеи.....	359
Создание насыпи (авто) .....	360
Создание Насыпи по объекту .....	363
Создание насыпи.....	364
Обновление траншеи/насыпи .....	366
Создание скважины/точечного котлована .....	366
Редактирование скважины/точечного котлована .....	369
Обновление скважины/точечного котлована.....	373
Получение ведомости объёмов для траншеи и скважин .....	374
Создание площадки .....	377
Расчёт объёма и откосов площадки .....	378
Редактирование площадки.....	380
Смещение контура площадки.....	382
Получение ведомости объёмов для площадки .....	383
Создание схемы площадки .....	387
Создание картограммы по площадке.....	390
<b>Связь с проектом CADLib Модель и Архив .....</b>	<b>393</b>
CLP. Проверить актуальность модели.....	394
CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений .....	395
CLP. Редактировать структуру модели .....	396
CLP. Загрузить объекты по структуре.....	397
CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта.....	400
CLP. Загрузить объекты по полилинии .....	401
CLP. Загрузить по объектам с осью .....	403
CLP. Создать рамку листа.....	405
CLP. Ассоциировать лист с проектом .....	406
CLP. Удалить связи с проектом .....	407
LP. Удалить объекты проекта.....	408



Интеграция с АВС Сметы .....	409
Назначить сметное свойство .....	409
Назначить раздел сметной структуры .....	412
Создать сметную структуру.....	413
Экспорт данных в АВС-Рекомпоzитор.....	414
Объекты со сметными свойствами .....	414
Объекты со сметной иерархией.....	415
Пометить объект .....	415
Удалить сметные свойства.....	415
Копировать сметные свойства.....	416
Копировать по фильтру.....	416
Настройки.....	417
Приложение 1. Описание профилей преднастроенных проекций .....	418
Приложение 2. Описание шаблонов спецификатора .....	419
Приложение 3. Локальное расположение настроек .....	422
Приложение 4. Состав базы данных .....	424
Приложение 5. ГОСТ 21.110-2013 Спецификация оборудования .....	427
Приложение 6. Настройки шаблона MSTUDIO_GOST.dwt.....	430

# Определения и сокращения

# 1

**В данном руководстве пользователя используются следующие определения:**

CADLib Модель и Архив	Информационная система для поддержки жизненного цикла объектов капитального строительства и технологического оборудования промышленных предприятий, которая обеспечивает управление процессом проектирования, информационную поддержку в процессе строительства и эксплуатации зданий, сооружений и оборудования. CADLib Модель и Архив объединяет 3D модели по всем специальностям в общую модель для выполнения проверок, получения отчетов и проведения анализа.
Model Studio CS	Линейка специализированных САПР, предназначенная для формирования 3D-моделей различных специальностей, схем, получения 2D-чертежей, спецификаций и ведомостей по разделам проектной и рабочей документации.
CADLib Проект	Технология датацентрированной работы, которая позволяет объединять все части 3d-проекта в общую модель, осуществлять хранение проекта в единой базе данных, выполнять оперативное редактирование разделов проекта, а также предоставляет возможность многопользовательского доступа к частям проекта.
Автоматизированное рабочее место	Программный комплект, включающий специализированное приложение Model Studio CS, библиотеку стандартных элементов и настройки для получения чертежей, ведомостей, спецификаций по данной специальности.

**Перечень используемых сокращений:**

БД – база данных изделий и материалов;

АРМ – автоматизированное рабочее место.

# Функциональное описание Model Studio CS ОПС

## 2

В данной главе приводится основная информация о назначении и области применения Model Studio CS ОПС, особенностях эксплуатации и технической поддержки.

### Темы

- ☐ Назначение и область применения
- ☐ Условия эксплуатации
- ☐ Техническая поддержка

## Назначение и область применения

Model Studio CS ОПС – это специализированный продукт, работающий на платформе AutoCAD и nanoCAD. Используется для трехмерного проектирования систем ОПС, кабельных конструкций, раскладки кабелей различного назначения по кабельным конструкциям в соответствии с ПУЭ. Продукт предназначен для автоматизации работ в проектных институтах и конструкторских отделах.

Model Studio CS ОПС содержит инструменты и функции для выпуска чертежно-графической и табличной документации, а также спецификаций.

Решаемые задачи:

- создание зон ОПС для расчета автоматической расстановки пожарных извещателей;
- автоматическая расстановка пожарных извещателей в зонах ОПС с учетом алгоритма принятия решений о пожаре и решетки расстановки;
- конструирование и компоновка кабельных конструкций любой сложности в трехмерном пространстве;
- подключение оборудования с помощью Менеджера подключений;
- раскладка кабелей в соответствии с требованиями ПУЭ-7, учет резервирования, напряжения, назначения, типа кабелей, диаметра изгиба;
- получение оформленных планов расположения оборудования и прокладки кабелей;
- генерация структурных схем;
- формирование и выпуск полного комплекта табличной документации по кабельной раскладке – с рамками, штампами, эмблемами (в форматах Word, Excel, AutoCAD);
- формирование спецификаций оборудования изделий и материалов;
- формирование кабельного журнала;
- формирование ведомостей объемов работ по монтажу и прокладке кабелей;
- интеграция с CADLib Модель и Архив.

## Условия эксплуатации

Необходимая предварительная подготовка:

- ☐ Практические навыки работы на ПК в среде операционной системы Microsoft Windows 7 и выше, AutoCAD и nanoCAD.
- ☐ Базовые знания по проектированию кабельных трасс, трассировки и раскладки кабелей различного назначения.
- ☐ Руководство пользователя описывает работу команд и функций программы Model Studio CS ОПС на базе платформы AutoCAD/nanoCAD.
- ☐ Все команды и функции программы Model Studio CS ОПС на платформе AutoCAD идентичны командам и функциям Model Studio CS ОПС, установленной на платформе nanoCAD.

## Техническая поддержка

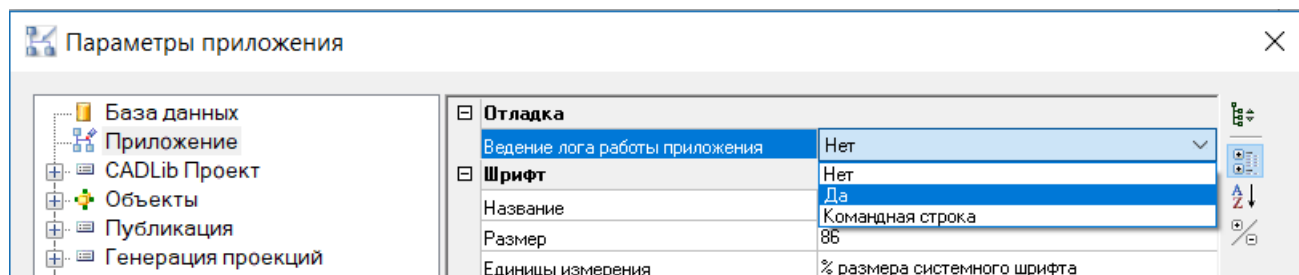
Ваши пожелания и отзывы, любые сообщения об ошибках, а также вопросы по работе программы и замечания просьба направлять по адресу:

Internet: [www.csdev.ru](http://www.csdev.ru)

E-mail: [support@csdev.ru](mailto:support@csdev.ru)

В письме просьба приложить данные с подробным описанием проблемы:

- ❑ Написать версию ПО AutoCAD/nanoCAD и версию ОС Windows, в которой возникает проблема;
- ❑ Написать версию ПО Model Studio CS;
- ❑ Описание последовательности действий при которых возникает ошибка;
- ❑ Документ или файл, в котором возникает данная проблема;
- ❑ Видео файл с возникающей ошибкой (по возможности);
- ❑ Файл с расширением «.log». Данный файл создается при ведении лога работы приложения. В настройках приложения необходимо выставить значение ДА на пункте Ведение лога работы приложения.



При этом образуется файл «ModelStudio.log», расположенный по указанному пути:

C:\Users\имя пользователя\AppData\Roaming\CSoft\Model Studio CS\FIRE\LOG\

# Архитектура. Многопользовательская работа и порядок инсталляции комплексной системы Model Studio CS

## 3

Комплексная система Model Studio CS.

### Темы

- ❑ Архитектура Системы при организации совместной работы с единой базой данных
- ❑ Многопользовательская параллельная работа по сети в Model Studio CS
- ❑ Перечень программных продуктов линейки Model Studio CS и типовые АРМы
- ❑ Порядок инсталляции и организации рабочей среды для комплексного проектирования

## Архитектура Системы при организации совместной работы с единой базой данных

Комплексная система Model Studio CS реализована на основе клиент-серверной архитектуры.

В состав технических средств комплексного решения входят следующие сервера специализированного функционального назначения:

- Сервер моделей;
- Сервер лицензий;
- Веб-сервер.

Сервер моделей предназначен для доступа к базам данных стандартных компонентов, а также для доступа к базам данных 3D проектов.

Сервер лицензий предназначен для выдачи лицензий на продукты «Model Studio CS».

Веб-сервер предназначен для просмотра 3D моделей и инженерных данных в веб-браузерах.

Для создания и внесения существенных изменений в модели и инженерные данные используются АРМ (автоматизированные рабочие места) на основе Model Studio CS и CADLib Модель и Архив – далее АРМ Пользователя.

В качестве СУБД используется Microsoft SQL Server или PostgreSQL.

Программное обеспечение Model Studio CS и CADLib обладает API и широкими возможностями по интероперабельности.

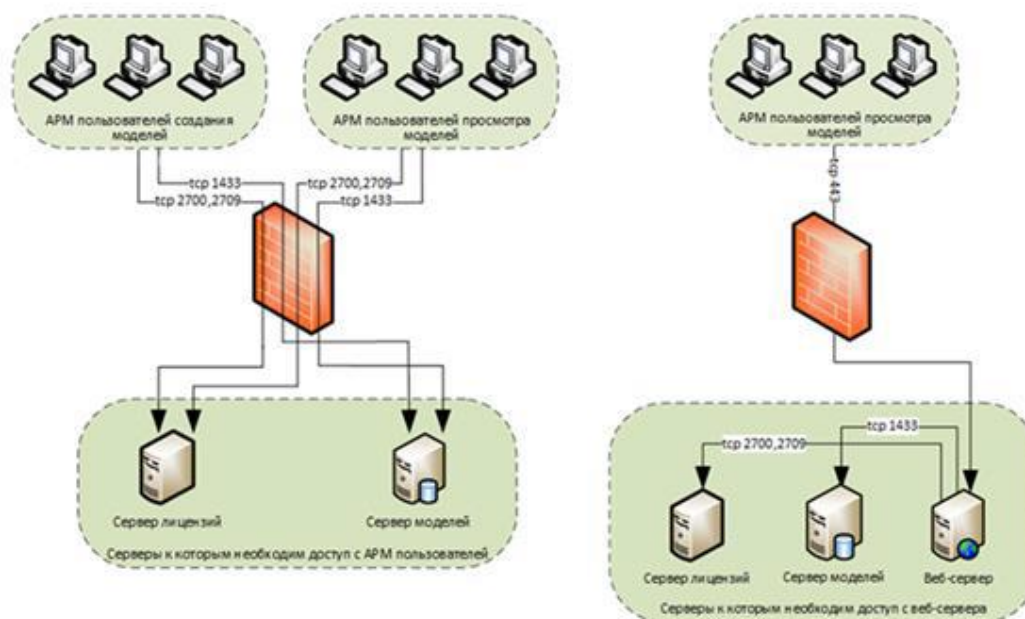


Рис. 1. Архитектура системы: десктопные приложения Model Studio CS и CADLib (слева) и порталное решение CADLib (справа)

## Многопользовательская параллельная работа по сети в Model Studio CS

Методика проектирования промышленных объектов, общественных и гражданских зданий в программном комплексе Model Studio CS предусматривает организацию среды общих данных и совместную работу над 3D-проектом. Программный комплекс Model Studio CS включает в себя специализированные продукты для разработки 3D-моделей и 2D-документации, Менеджер библиотек стандартных компонентов для ведения баз данных по различным дисциплинам, информационную

систему CADLib Модель и Архив для управления общим 3D-проектом, плагины для получения моделей из ПО других производителей и инструменты для просмотра и анализа модели заказчиком.

Для параллельной совместной работы над 3D-проектом используется технология CADLib Проект. Это инструмент управления 3D-проектом, позволяющий объединить в едином информационном пространстве спроектированные модели объекта по всем специальностям, использовать модели смежников в качестве подосновы, привязывать 3D-модели к заданиям и переписке между участниками проекта.

Коллективный доступ к комплексной BIM-модели и управления инженерными данными информационной модели, структурирование, хранение, визуализация, проверка коллизий информационных моделей выполняются в среде общих данных CADLib Модель и Архив.

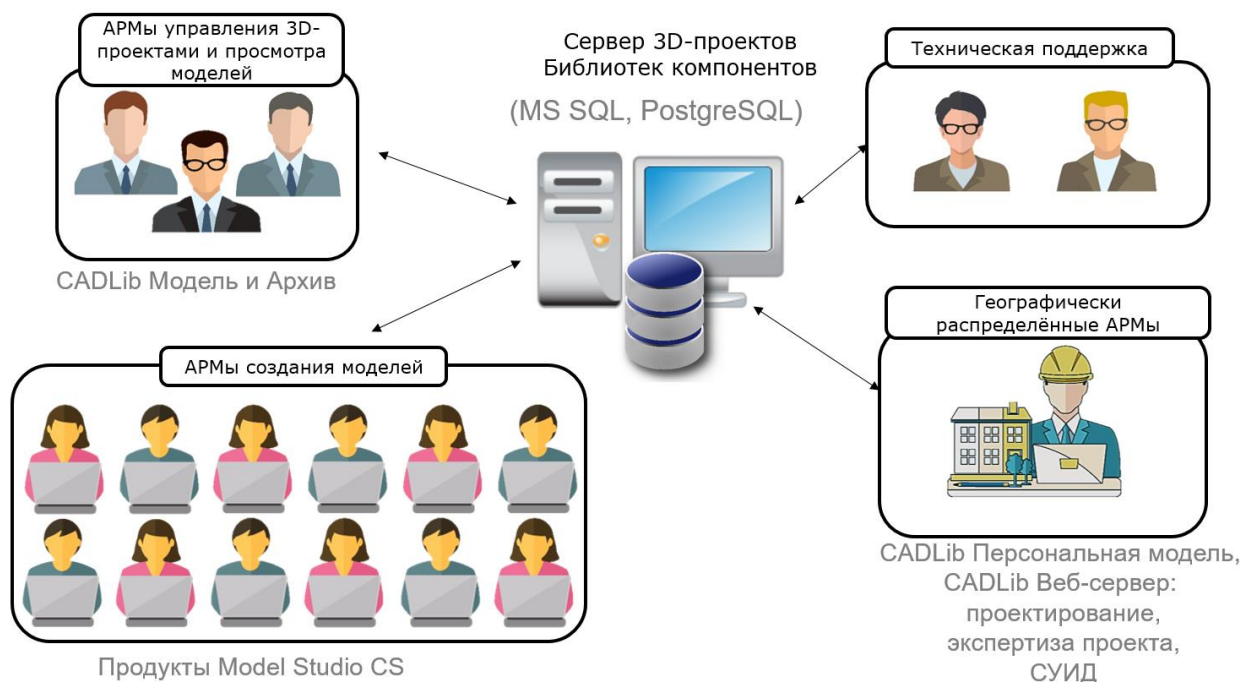


Рис. 2. Общая функциональная схема комплексной системы Model Studio CS

Все участники проектного процесса подключены к общему серверу, на котором развернута база данных проекта и базы с библиотеками стандартных элементов по различным дисциплинам. Проектировщики, работающие в Model Studio CS, подключаются к базе проекта из специализированных приложений с помощью технологии CADLib Проект в самом начале работы. Это позволяет осуществлять доступ к актуальным настройкам проекта и 3d-моделям, а также выполнять быструю публикацию изменений в общую базу данных.

Перед началом проектирования проектировщики подключаются к библиотеке стандартных элементов по своей специальности для использования этих объектов при построении 3d-модели. Управление библиотеками выполняется администраторами в Менеджере библиотек стандартных элементов.

Проектировщики, работающие в программном обеспечении других производителей, с помощью плагинов подключаются к базе данных для передачи в нее уже спроектированных моделей и 2d чертежей.

Руководители проектов для доступа к базе данных используют CADLib Модель и Архив. В нем проводится проверка и анализ общих данных, загружается дополнительная информация.

Специалисты техподдержки работают через CADLib Модель и Архив для администрирования пользователей и базы данных. Также они могут использовать иные инструменты для работы с БД.



Географически распределенные пользователи могут использовать два способа работы с информационной моделью. С помощью инструмента CADLib BIM сервер можно предоставлять доступ к базе данных через Интернет с помощью обычного веб-браузера. Подключение к базе данных осуществляется при наличии логина и пароля. Второй способ осуществляется с помощью свободно распространяемого приложения CADLib Персональная модель, который работает с файлом MLT, созданным из базы данных и содержащим 3d-модель со структурой и атрибутивными данными.

## Перечень программных продуктов линейки Model Studio CS и типовые АРМы

Инструменты и средства 3D-проектирования Model Studio CS позволяют сформировать трехмерную информационную модель по всем проектным разделам и инженерным специальностям, а на основе модели выпустить высококачественную проектную и рабочую документацию.

Model Studio CS работает в комплексе с базой данных 3D проекта, созданной в CADLib Модель и Архив.

CADLib Модель и Архив - инструмент управления 3D-проектом, позволяющий объединить в едином информационном пространстве комплексную трехмерную модель объекта строительства, документацию, спецификацию, календарный план и любую другую информацию об объекте.

№	Наименование программного продукта	Краткое описание функционала
1	Model Studio CS Генплан	Программный продукт предназначен для разработки генеральных планов промышленных объектов и городской инфраструктуры (марка ГП).
2	Model Studio CS Строительные решения	Программный продукт предназначен для разработки архитектурно-строительной части (марки АР, АС, КЖ, КМ).
3	Model Studio CS Водоснабжение и канализация	Программный продукт предназначен для разработки внутренних сетей водоснабжения и канализации (марка ВК).
4	Model Studio CS Отопление и вентиляция	Программный продукт предназначен для разработки внутренних сетей отопления и вентиляции (марка ОВ).
5	Model Studio CS Технологические схемы	Программный продукт предназначен для разработки технологических и монтажно-технологических схем (марки ТХ, ТТ).
6	Model Studio CS Трубопроводы	Программный продукт предназначен для проектирования всех типов трубопроводных систем (марки ТО, ТМ, ТХ, ПТ, ГС, ВК, НВК, ТС, ОВК, НПТ).
7	Model Studio CS Электротехнические схемы	Программный продукт предназначен для разработки всех типов электротехнических схем (марки ЭС, ЭХЗ, ЭК1, ЭК2, ЭН, ЭОО, А, СОП, ЭМ1, ЭМ2, ЭО, СС, ОПС).
8	Model Studio CS Кабельное хозяйство	Программный продукт предназначен для проектирования кабельных трасс и раскладки кабелей (марки ЭС, ЭХЗ, ЭК1, ЭК2, ЭН, ЭОО, А, СОП, ЭМ1, ЭМ2, ЭО, СС, ОПС).
9	Model Studio CS ОПС	Программный продукт предназначен для проектирования систем охранно-пожарной сигнализации, кабельных трасс и раскладки кабелей (марка ОПС).
10	Model Studio CS ЛЭП	Программный продукт предназначен для проектирования воздушных линий электропередач и оптоволоконных линий связи для электрических сетей всех классов напряжения (марки ОЛ, ЛЭП, С, ВЛЭП, ВЭЛ, ВОЛС).

11	Model Studio CS Открытые распределительные устройства	Программный продукт предназначен для проектирования электрических подстанций, открытых и закрытых распределительных устройств для электрических сетей всех классов напряжения (марки ПС).
12	Model Studio CS Компоновщик щитов	Программный продукт предназначен для проектирования и конструирования щитов, пультов, шкафов. (марки ЭС, ЭХЗ, ЭК1, ЭК2, ЭН, ЭОО, А, СОП, ЭМ1, ЭМ2, ЭО, СС, ОПС).
13	Model Studio CS Молниезащита	Программный продукт предназначен для проектирования молниезащиты, заземления и расчет зон молниезащиты (марка ЭГ).
14	CADLib Модель и Архив	Программный продукт предназначен для организации среды общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели, обеспечивает структурирование, хранение, визуализацию, проверку коллизий информационных моделей.
15	CADLib Веб-сервер	Веб-портал, обеспечивающий доступ к среде общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели, структурам, документам, визуализации, коллизиям информационных моделей.
16	CADLib Веб – Проектирование	Веб-портал, обеспечивающий доступ к среде общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели, структурам, документам, визуализации, коллизиям информационных моделей на стадии проектирования.
17	CADLib Веб - Экспертиза проекта	Веб-портал, обеспечивающий доступ к среде общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели, структурам, документам, визуализации, коллизиям информационных моделей с возможностью выполнять экспертизу проектов на основе механизма регистрирования замечаний и ответов на них.
18	CADLib Веб - СУИД	Веб-портал, обеспечивающий доступ к среде общих данных, коллективного доступа и управления инженерными данными информационной модели, структурам, документам, визуализации, коллизиям информационных моделей.

Каждое рабочее место инженера-проектировщика оснащается всем необходимым для полноценной работы в BIM-системе Model Studio CS:

Для проектирования объектов промышленного и гражданского назначений скомплектованы следующие типовые инженерные АРМы:

- ✓ Проектирования генерального плана;
- ✓ Проектирования архитектурно-строительной части;
- ✓ Проектирования наружных инженерных сетей;
- ✓ Проектирования технологических систем;
- ✓ Проектирование внутренних инженерных систем;
- ✓ Проектирования систем электроснабжения и КИПиА, сигнализации и связи.

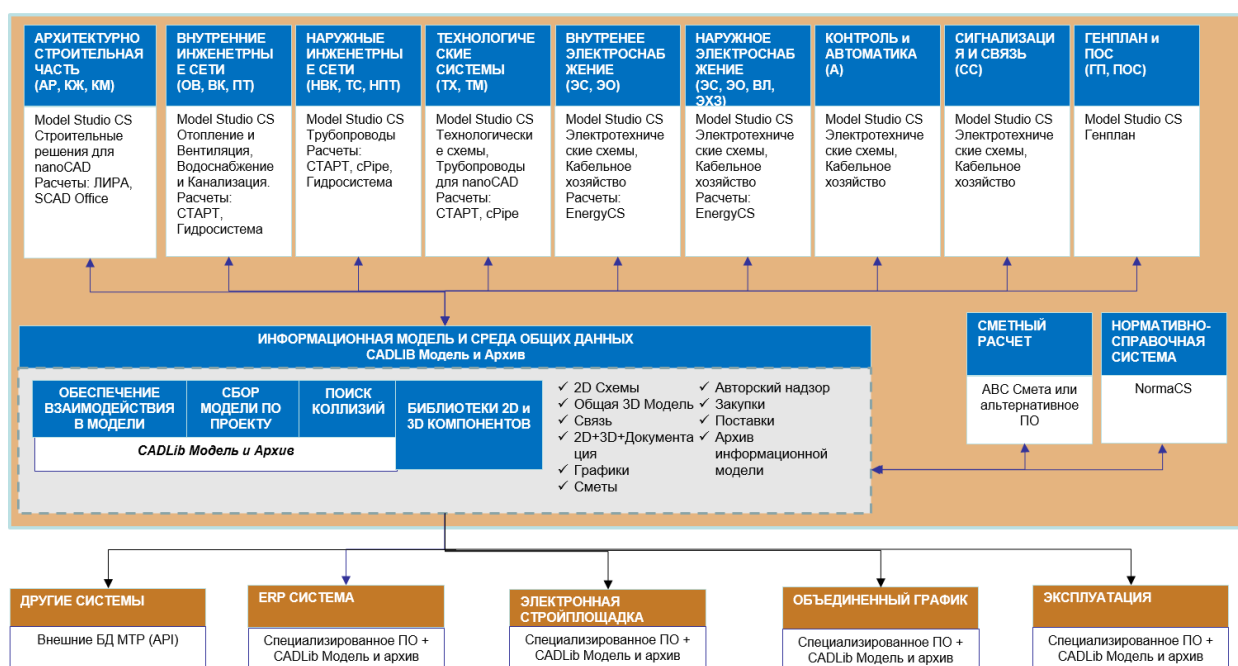


Рис. 3. Взаимодействие готовых АРМ на основе комплексной линейки программ Model Studio CS

## Порядок инсталляции и организации рабочей среды для комплексного проектирования

Для проектирования с использованием технологии совместной работы над одним проектом, первоочередной задачей является установка СУБД на сервере организации. Программный комплекс Model Studio CS и CADLib поддерживает работу с Microsoft SQL Server и PostgreSQL.

После выполнения установки СУБД требуется установить средство для работы с библиотеками стандартных компонентов – Менеджер библиотеки стандартных компонентов. С помощью Менеджера библиотеки создаются базы данных оборудования, изделий и материалов по каждой дисциплине. В созданные базы импортируются файлы библиотек стандартных компонентов (расширение \*.cde), идущие в поставке каждого программного продукта Model Studio CS (название диска\Install\Library Data). После этого к каждой библиотеке необходимо подключить пользователей соответствующих отделов.

Для работы с общей 3D моделью проекта необходимо установить CADLib Модель и Архив, затем создать и настроить в нем новую базу данных 3D проекта и также подключить к ней всех участников проекта. Рекомендуется создавать базу данных под каждый новый проект: 1 проект – 1 база данных 3D проекта.

Менеджер библиотеки стандартных компонентов и CADLib Модель и Архив являются административными средствами управления, настройки баз данных и рекомендованы к установке на компьютерах администраторов, продвинутых пользователей, ответственных за ведение и наполнение базы данных. CADLib Модель и Архив может быть установлен на рабочих местах пользователей для просмотра 3D модели, поиска коллизий, но с соответствующими правами, без возможности администрирования. Права регулируются на уровне СУБД (роли, группы пользователей).

Model Studio CS устанавливается на графическую платформу nanoCAD или AutoCAD. Графическая платформа должна быть установлена до установки Model Studio CS.

На компьютерах проектировщиков устанавливается специализированное решение Model Studio CS, в нем необходимо подключиться к базе данных оборудования и к базе данных 3D Проекта. При участии проектировщика в нескольких проектах, должен быть обеспечен доступ к нескольким базам данных 3D проектов, чтобы пользователь мог между ними переключаться.

Для обеспечения единых шаблонов, настроек и форм вывода проектной документации рекомендуется организовать на сервере организации сетевые настройки под профильные направления. Например, настройки для технологического отдела, настройки для специалистов ОБ, ВК и т.д. К каждому сетевым настройкам подключить профильных специалистов. Использование сетевых настроек позволит централизованно администрировать все настройки Model Studio CS.

Система лицензирования Model Studio CS и CADLib Модель и Архив поддерживает локальные и сетевые лицензии.

Процесс инсталляции компонентов Model Studio CS описан в руководствах по установке и инсталляции Model Studio CS и CADLib Модель и Архив.

Руководства по инсталляции доступны на дистрибутивных дисках с программным продуктом.

#### *Программный состав АРМ на базе Model Studio CS*

<b>№</b>	<b>Отдел</b>	<b>Место установки</b>	<b>Программное обеспечение</b>
1	Отдел информационных технологий	Сервер	СУБД Microsoft SQL Server или PostgreSQL
2	Отдел САПР	Персональный компьютер	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CADLib Модель и Архив</li> <li>– Менеджер библиотеки стандартных компонентов</li> <li>– Опционально (nanoCAD/AutoCAD)</li> <li>– Model Studio CS (все используемые в организации программные продукты)</li> </ul>
3	Профильные проектные отделы	Персональный компьютер	<ul style="list-style-type: none"> <li>– CADLib Модель и Архив</li> <li>– Опционально (nanoCAD/ AutoCAD)</li> <li>– Model Studio CS (по специальности)</li> </ul>

# Рабочая среда Model Studio CS ОПС

## 4

В этой главе приводится информация о рабочей среде программы

### Темы

- ☐ Запуск
- ☐ Пользовательский интерфейс
- ☐ Вкладки ленты Model Studio CS ОПС
- ☐ Лента MS ОПС
- ☐ Контекстное меню
- ☐ Строка состояния
- ☐ Командная строка
- ☐ Объекты, подобъекты и параметры

## Запуск

Запустить Model Studio CS OPC можно одним из следующих ниже способов:

- ❑ После установки программы на рабочем столе размещается ярлык **Model Studio CS OPC для (опционально nanoCAD/AutoCAD)**. Для запуска программы дважды щёлкните на ярлыке:

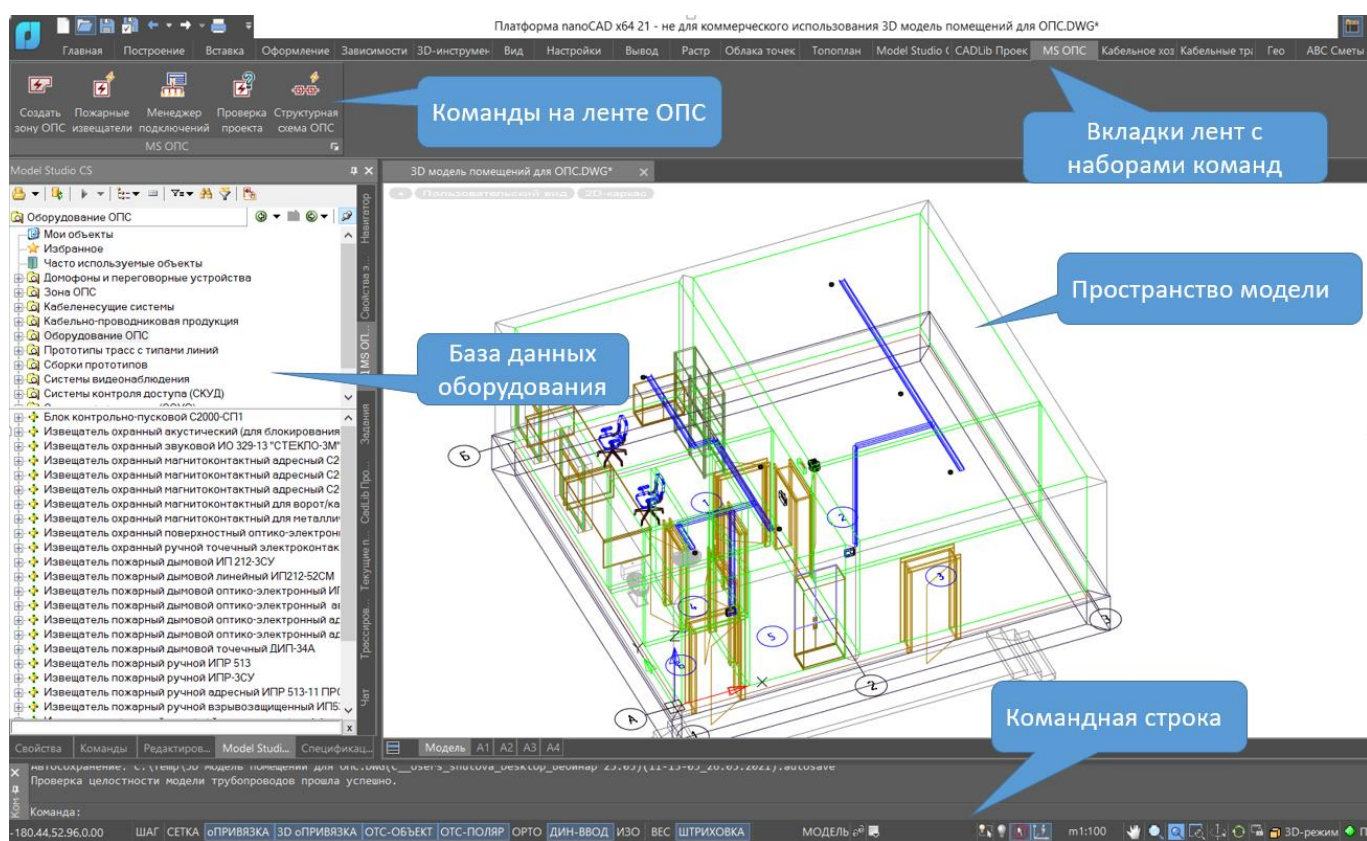


- ❑ В системном меню Пуск выберите Программы → **Model Studio CS OPC для (опционально nanoCAD/AutoCAD)**.

## Пользовательский интерфейс

Рабочая среда Model Studio CS OPC предоставляет инструменты для доступа к структуре базы данных, трехмерным моделям и их параметрам.

Рабочая среда Model Studio CS OPC представлена на иллюстрации:



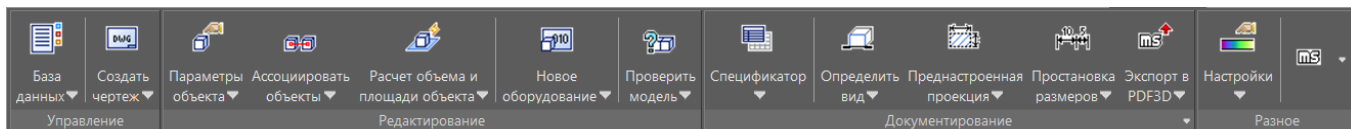
Пользователь может выводить на экран и скрывать любые панели инструментов, закреплять их по краям главного окна, устанавливать опцию автоматического сворачивания/разворачивания панелей и изменять их размер.

Управление отображением элементов интерфейса включается в падающем меню *Вид*. При перемещении элементов интерфейса возможно зафиксировать их в определенном месте экрана, наведя мышку на соответствующий квадрат.

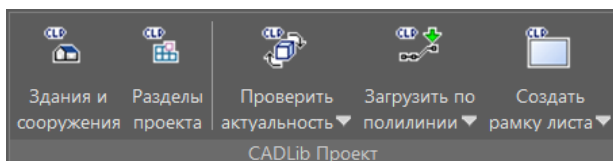
## Вкладки ленты Model Studio CS ОПС

Большинство функций и диалоговых окон можно вызвать с помощью ленты, расположенной в верхней части окна AutoCAD/nanoCAD. Команды ленты Model Studio CS ОПС разделены на 7 вкладок. Каждая вкладка содержит определенные группы, соответствующие функциональному назначению команд.

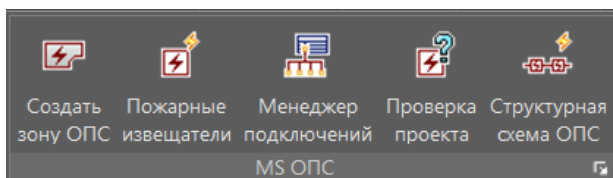
### Вкладка «Model Studio CS»



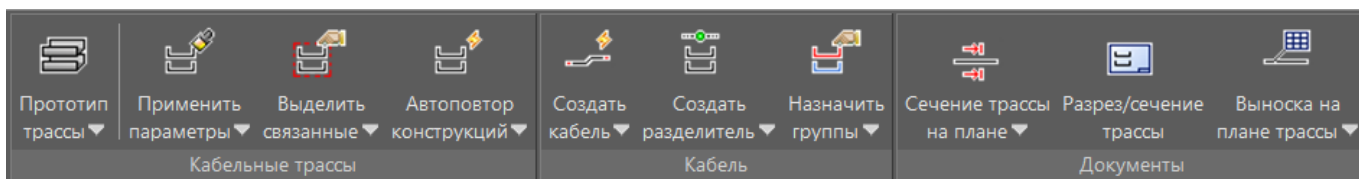
### Вкладка «CADLib Проект»



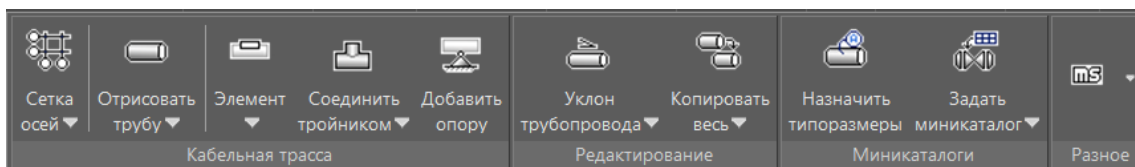
### Вкладка «MS ОПС»



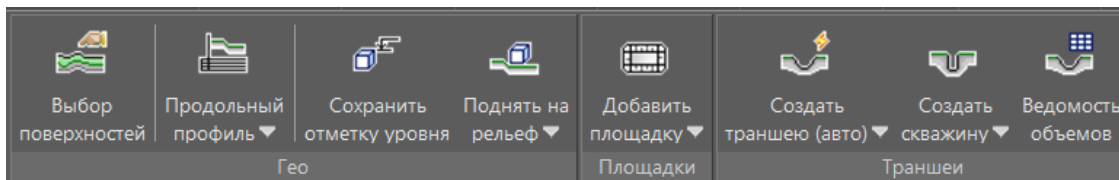
### Вкладка «Кабельное хозяйство»



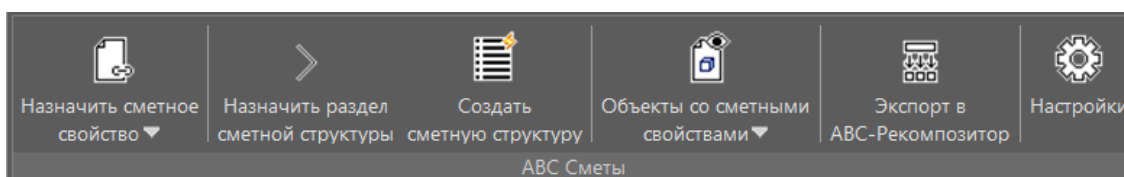
### Вкладка «Кабельные трассы»



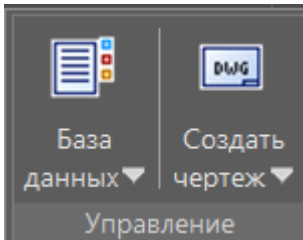
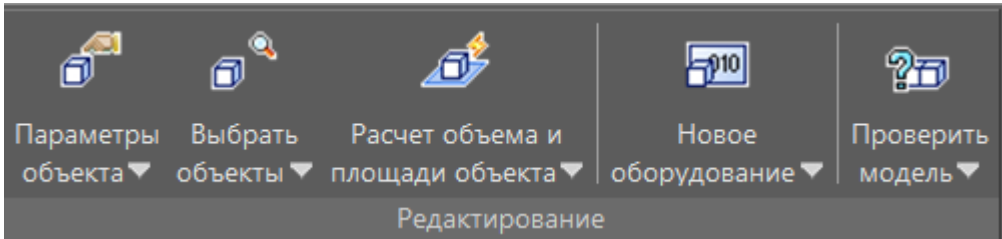
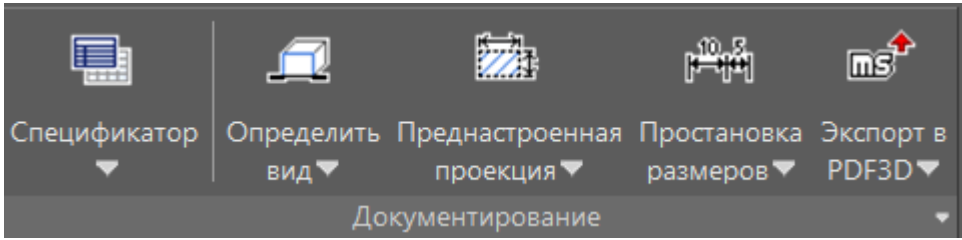
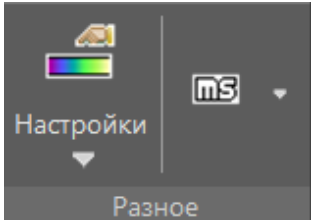
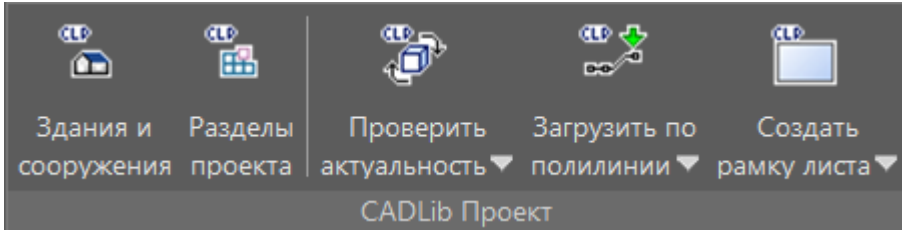
### Вкладка «Гео»



### Вкладка «ABC Сметы»



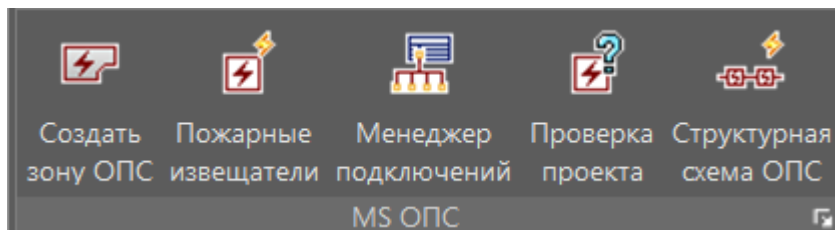
Описание структуры ленты по группам приведено в таблице:

Группа ленты	Пояснения
1 Управление	<p>Отображение панели базы данных, отображение панели спецификатора, навигатора, изменение внешнего вида модели и кабельных линий (2D/3D), команды создания чертежа и применения шаблона.</p> 
2 Редактирование	<p>Редактирование оборудования, создание нового оборудования, создание и присоединение узлов, изменение параметров оборудования.</p> 
3 Документирование	<p>Создание табличной и графической документации, оформление чертежа, экспорт модели во внешние приложения.</p> 
4 Разное	<p>Настройки программы, настройки параметров, справка, вспомогательные команды.</p> 
5 CADLib Проект	<p>Управление CADLib Проектом. Загрузка и удаление объектов проекта.</p> 



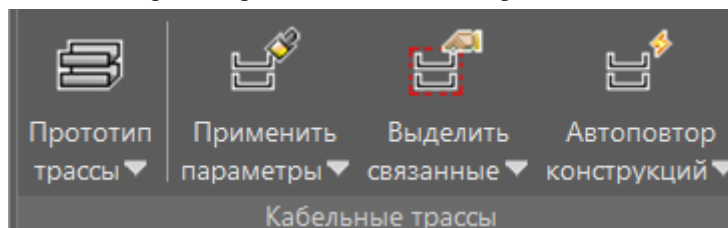
## 6 MS OPC

Создание зон ОПС, автоматическая расстановка пожарных извещателей, вызов окна Менеджера подключений, команда проверки расстановки пожарных извещателей, команда для автоматической отрисовки структурной схемы



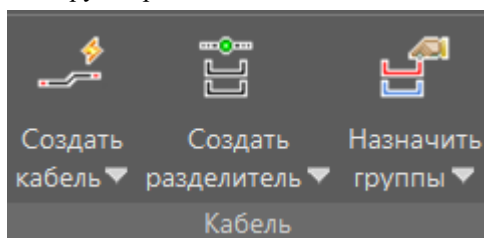
## 7 Кабельные трассы

Соединение, редактирование и изменение прототипов кабельных трасс.



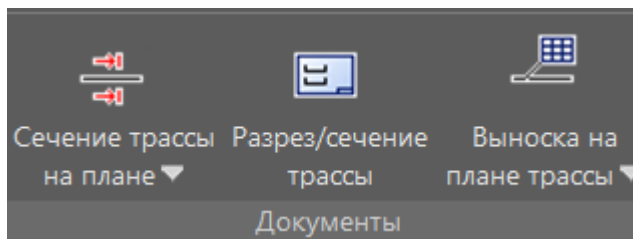
## 8 Кабель

Создание и прокладка кабелей. Создание разделителей на прототипе. Назначение кабельных групп трассе.



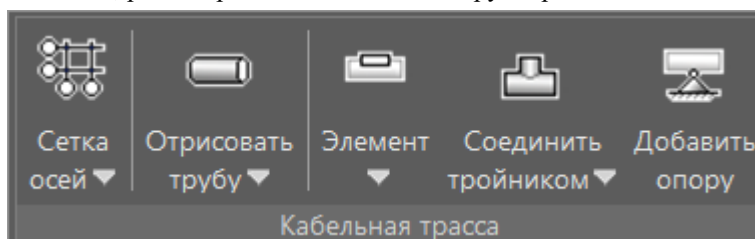
## 9 Документы

Создание сечения кабельных трасс, разрезов. Простановка выносок.



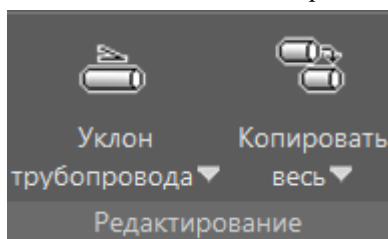
## 10 Кабельная трасса

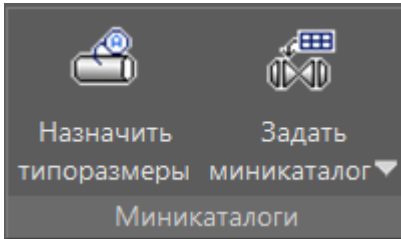
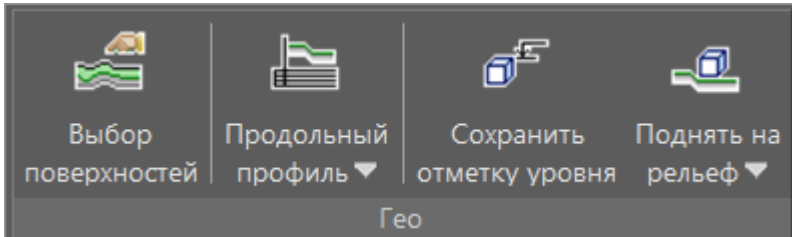
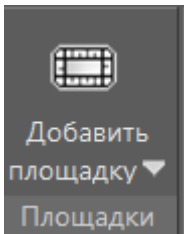
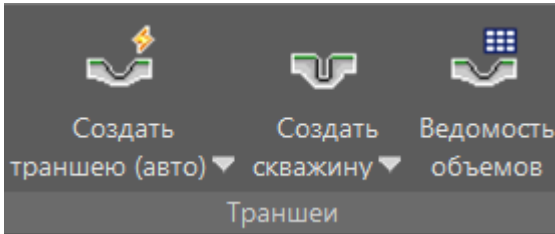
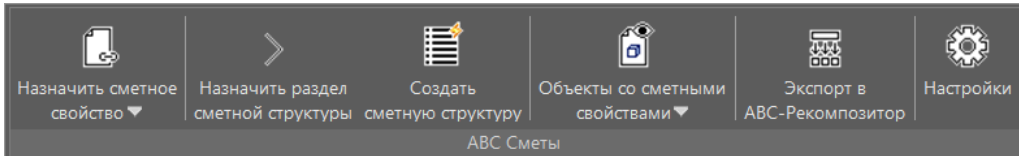
Создание, редактирование и изменение трубопроводных кабельных трасс.



## 11 Редактирование

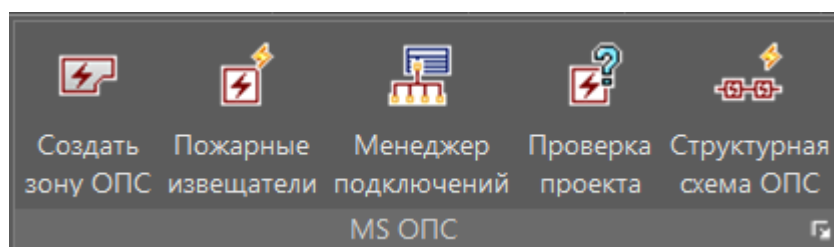
Команды по изменению и редактированию трубопроводных кабельных трасс.



12	Миникаталоги	Команды по работе с миникаталогами.	 <p>Назначить типоразмеры</p> <p>Задать миникаталог ▼</p> <p>Миникаталоги</p>
13	Гео	Выбор поверхностей, создание профиля, сохранение отметки уровня и поднятие объекта на рельеф.	 <p>Выбор поверхностей</p> <p>Продольный профиль ▼</p> <p>Сохранить отметку уровня</p> <p>Поднять на рельеф ▼</p> <p>Гео</p>
14	Площадки	Добавление и редактирования площадки. Расчет объемов и откосов.	 <p>Добавить площадку ▼</p> <p>Площадки</p>
15	Траншеи	Создание и редактирование траншей, скважин. Получение ведомости объемов земляных работ.	 <p>Создать траншею (авто) ▼</p> <p>Создать скважину ▼</p> <p>Ведомость объемов</p> <p>Траншеи</p>
16	ABC Сметы	Функционал по работе со сметами. Описание кнопок и работы со сметами см. руководство «Интеграция с ABC для расчета смет».	 <p>Назначить сметное свойство ▼</p> <p>Назначить раздел сметной структуры</p> <p>Создать сметную структуру</p> <p>Объекты со сметными свойствами ▼</p> <p>Экспорт в ABC-Рекомпозитор</p> <p>Настройки</p> <p>ABC Сметы</p>

## Лента MS ОПС

Лента ОПС состоит из следующих команд.

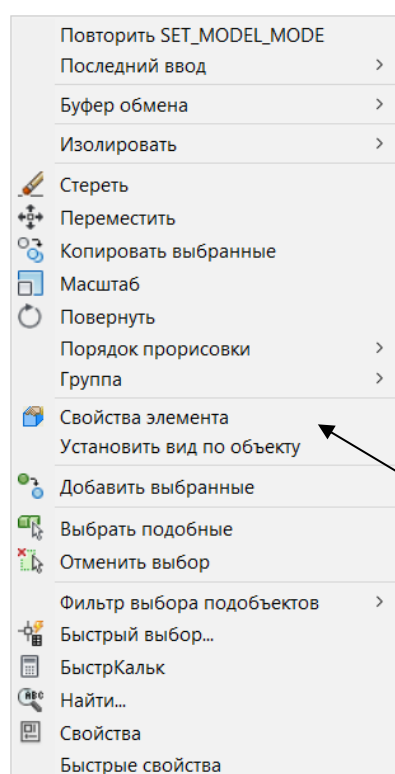


Описание приведено таблице:

Подраздел меню или команда	Пояснения
Создать зону ОПС	Команда для автоматического создания новой зоны ОПС с учетом алгоритма принятия решения о пожаре
Пожарные извещатели	Команда для автоматической расстановки пожарных извещателей с учетом алгоритма принятия решения о пожаре и решетки расстановки
Менеджер подключений	Команда вызова окна «Электротехническая модель»
Проверка проекта	Команда, предназначенная для проверки расстановки пожарных извещателей
Структурная схема ОПС	Команда для открытия проекта, созданного на основе существующей базы данных

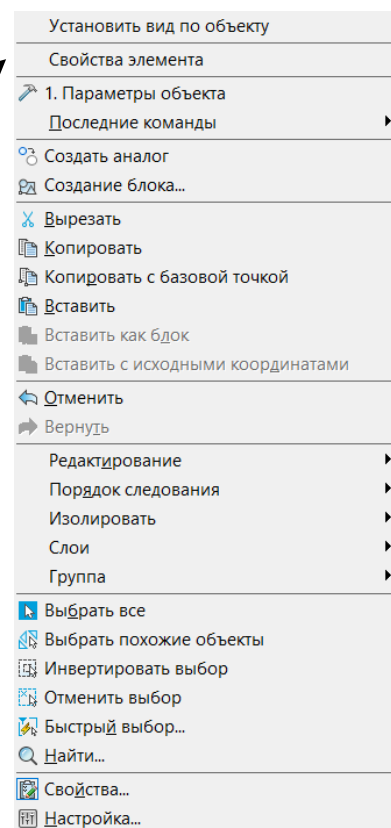
## Контекстное меню

Контекстное меню обеспечивает быстрый доступ к часто используемым командам. Внешний вид контекстного меню может быть изменен средствами настройки AutoCAD/nanoCAD. После установки Model Studio CS в контекстное меню для выбранного элемента добавляется дополнительный пункт «Свойства элемента».



Команда вызова окна  
Свойств элемента  
Model Studio CS.  
(Контекстное меню  
nanoCAD)

Команда вызова окна  
Свойств элемента Model  
Studio CS. (Контекстное  
меню AutoCAD)



## Строка состояния

В строке состояния AutoCAD/nanoCAD, расположенной внизу окна программы, добавляются две дополнительные команды: **3D-режим** и **Показ узлов**.

Команда **Показ узлов** предназначена для включения/отключения узлов металлоконструкций. Узлы металлоконструкций создаются в других продуктах линейки Model Studio CS. В частности, допускается использовать чертежи Model Studio Строительные решения как подложку для конструирования кабельных конструкций. Для удобства работы узлы металлоконструкций в таких чертежах можно скрыть.

Команда **3D-режим** служит для переключения внешнего вида модели 2D: **3D-режим** и 3D: **3D-режим**.

## Командная строка

В командной строке AutoCAD/nanoCAD дублируются вызовы команд ленты и контекстного меню, запрашиваются дополнительные данные, выводятся пояснения:

Укажите первую точку разреза:  
Команда: DG VPDEF  
Укажите имя разреза <A>:  
Укажите первую точку разреза:

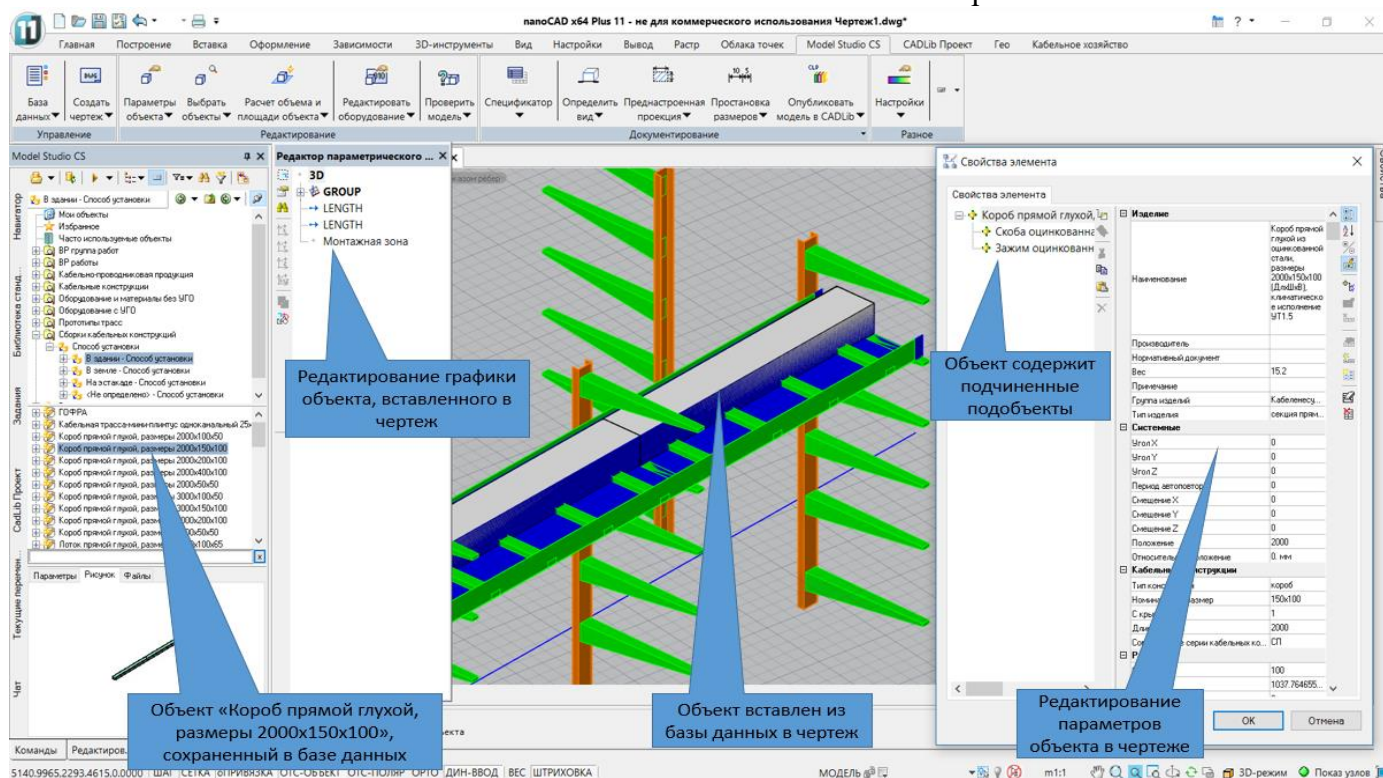
Командная строка отображается в виде панели, либо отдельного текстового окна.

Комбинация клавиш CTRL+9 включает/отключает панель командной строки в AutoCAD.

Клавиша F2 включает/отключает текстовое окно AutoCAD/nanoCAD.

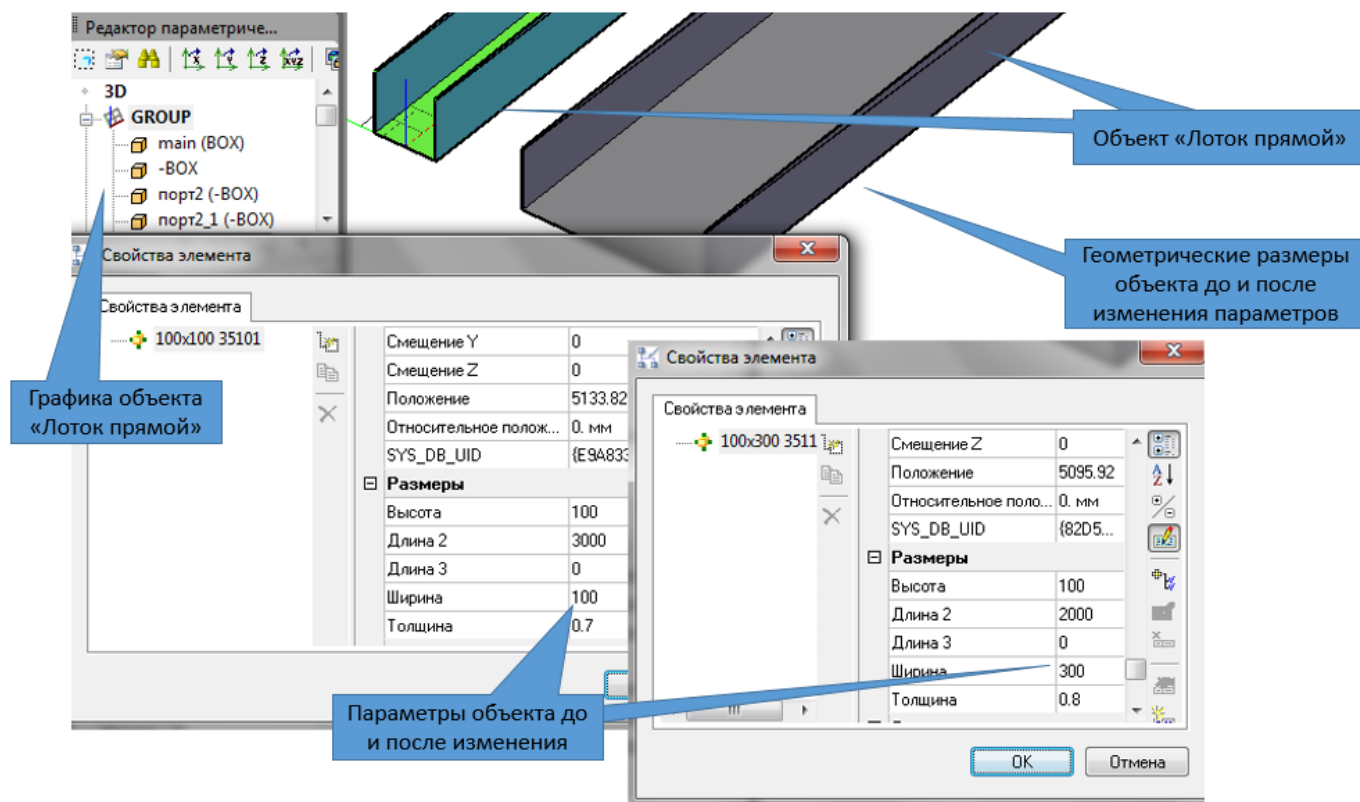
## Объекты, подобъекты и параметры

Базовой единицей Model Studio является объект. Оборудование, кабели, кабельные лотки, полки и консоли, крепежная арматура – это все объекты. Вся графическая документация (планы, разрезы, сечения) и табличная документация (отчеты, ведомости, журналы, спецификации) получается на основании включенных в чертеж объектов.



## Основные положения

- ❑ Объект может храниться в файле чертежа или в базе данных. В чертеже хранятся объекты текущего проекта. В базе данных объекты сохраняются для использования другими пользователями, либо для использования в других проектах в будущем.
- ❑ Каждый объект обладает набором параметров. Например, для лотка это «Длина», «Ширина», «Высота» и другие, для кабеля - «Диаметр». Пользователь может добавлять к объекту любые параметры из заранее определенного списка, удалять параметры, изменять значения параметров.
- ❑ Полный список всех параметров, которые могут быть добавлены к объекту, хранится в базе данных и может быть изменен только администратором базы данных. Вносимые изменения влияют на все объекты, хранящиеся в этой базе данных.
- ❑ Объект может обладать графикой (графический объект) или не обладать (неграфический объект). Неграфические объекты никак не отображаются на чертеже, но учитываются при формировании отчетов и спецификаций.
- ❑ Объект может содержать подчиненные объекты (подобъекты). При этом графику может иметь только главный объект. Все его подобъекты – неграфические.
- ❑ Объект хранится в базе данных или в чертеже, а также копируется из базы данных в чертеж или наоборот, как единое целое – вместе с графикой, параметрами, всеми подобъектами и их параметрами.
- ❑ Графика объекта Model Studio может быть сконструирована таким образом, чтобы перестраивать свои геометрические размеры при изменении параметров. Такая графика называется параметрической. На рисунке ниже показано, как изменяются геометрические размеры объекта «лоток прямой» в зависимости от значения параметра «ширина»:



- ❑ В целях совместимости Model Studio поддерживает импорт стандартных 3D объектов AutoCAD. Такие объекты поддерживают только работу с параметрами, а их графика называется непараметрической, поскольку не изменяется при изменении параметров объекта. Кроме того, непараметрическая графика может быть загружена только в AutoCAD той же версии, в которой она была сохранена, либо более поздней.
- ❑ При наличии имеющейся библиотеки трехмерных элементов в формате AutoCAD, можно создавать на их основе объекты с непараметрической графикой. Во всех остальных случаях рекомендуется использование параметрической графики Model Studio CS. Одна из причин – платформонезависимость параметрической графики, т.е. неизменность формата в разных версиях AutoCAD/nanoCAD. Параметрическую графику можно использовать на любом компьютере, где установлена Model Studio.
- ❑ При совместной работе с базой данных нескольких пользователей следует выполнять сохранение объектов с непараметрической графикой на компьютере с минимальной версией AutoCAD. Для параметрической графики таких ограничений нет, ее можно сохранять в любой версии AutoCAD/nanoCAD.
- ❑ Для корректной работы Model Studio с объектом следует использовать только масштаб 1:1 при создании и редактировании графики (одна размерная единица = одному миллиметру реального объекта).

## Диалоговые окна

# 5


В этой главе приводится информация о диалоговых окнах Model Studio CS.

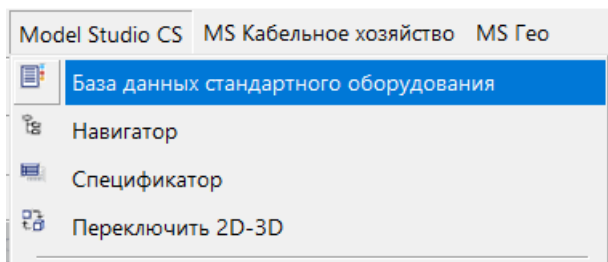
### Темы

- ☐ Окно Базы данных
- ☐ Окно Соединение с базой данных
- ☐ Окно Навигатор
- ☐ Окно Редактирование профиля
- ☐ Окно Свойства элемента
- ☐ Окно Задания
- ☐ Окно Настройки менеджера заданий
- ☐ Окно CADLib проект
- ☐ Окно Текущие переменные
- ☐ Окно Чат
- ☐ Окно Параметры полок
- ☐ Окно Кабельные группы
- ☐ Окно Свойства элемента/Параметры
- ☐ Окно Свойства параметра
- ☐ Окно Варианты значений параметра
- ☐ Окно Редактор параметрического оборудования
- ☐ Окно Мастер функций
- ☐ Окно Экспорт данных
- ☐ Окно Формирование пакета документов
- ☐ Окно Мастер простановки размеров
- ☐ Окно Спецификатора
- ☐ Окно Редактирование соединений
- ☐ Окно Трассирование
- ☐ Окно Изменение уклона
- ☐ Окно Специфицирование трубопровода
- ☐ Окно Генератор параллельных трубопроводов
- ☐ Окно Электротехническая модель
- ☐ Окно Настройка фильтров

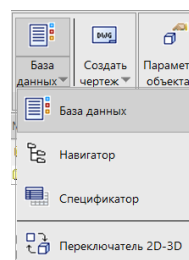


## Окно Базы данных

Окно вызывается по команде ленты или панели инструментов «База данных ». Так же окно вызывается через выпадающее меню Model Studio CS – База данных стандартного оборудования – Панель базы данных стандартного оборудования.



ИЛИ



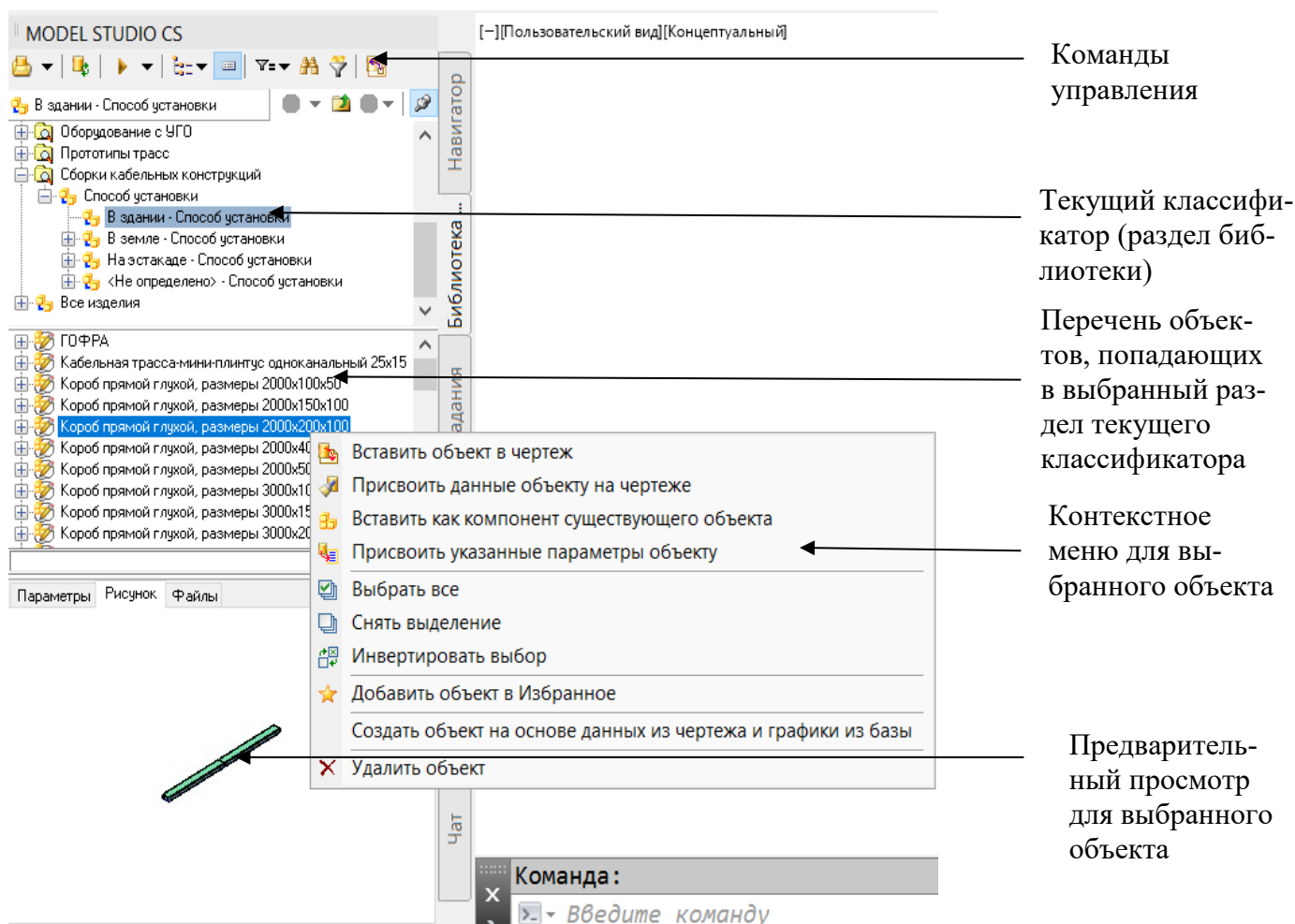
## Основные положения

- ☐ Model Studio CS поддерживает работу с несколькими базами данных и переключение между ними.
- ☐ База данных может быть установлена на компьютере пользователя для личного использования (локальная база данных), либо на сервере сети для совместного использования несколькими пользователями (сетевая база данных).
- ☐ В комплект поставки Model Studio входит база данных, содержащая несколько тысяч объектов. Пользователь может вносить изменения в базу, сохранять свои объекты, удалять ненужные. Подробнее в справочном руководстве «Менеджер библиотеки стандартных компонентов».

Окно базы данных в Model Studio CS позволяет:

- ☐ переключаться между установленными базами данных;
- ☐ осуществлять поиск объекта по его параметрам (наименование, маркировка, описание);
- ☐ вставлять объекты в чертёж;
- ☐ просматривать параметры и изображение объектов в базе данных перед выполнением вставки;
- ☐ копировать параметры объектов базы данных в свойства объектов, размещённых на чертеже;
- ☐ сохранять объекты чертежа в базу данных;
- ☐ удалять объекты из базы данных (без прав администратора базы можно удалять только собственные объекты).







## Команды управления


Описание всех команд управления базой данных приведено в таблице:


Наименование	Пояснения
	Открыть библиотеку
	Обновить содержимое библиотеки
	Показать все объекты. Перечень команд для прокрутки отображения списка объектов
	Просмотр в виде дерева. Перечень команд для выбора режима отображения объектов.
	Показать область параметров
	Фильтрация базы
	Поиск по базе
	Подключение к базе данных. См раздел <a href="#">Окно Соединение с базой данных</a> .
	Актуализация состояния базы данных, отображение объектов, недавно созданных другими пользователями.
	При большом объеме списка объектов Model Studio разбивает его на отдельные страницы. Команды служат для перехода к следующей/предыдущей странице списка. Если команды недоступны – значит все объекты поместились на одной странице и прокрутка не требуется.
	Режим отображения перечня объектов: дерево, таблица, список.
	Открывает/скрывает область параметров, рисунка и файлов объекта библиотеки.
	Поиск в базе данных объекта, похожего на выбранный в чертеже.
	Поиск объекта в базе данных по названию, маркировке, описанию.


	Найти подобные объекты	По выбранному объекту в модели находит подобные объекты в базе данных. Параметры подобия настраиваются в общих настройках программы.
	Поместить объект в библиотеку	Сохранение выбранных объектов из чертежа в базу данных.

## Текущий классификатор

База данных хранит множество разнообразных объектов. Размер базы может достигать десятков тысяч объектов – последовательный перебор для нахождения нужного элемента не эффективен. Для облегчения поиска объектов предусмотрены классификаторы, выборки и миникаталоги. Все они могут быть настроены администратором базы данных в программном обеспечении «Менеджер библиотеки стандартных компонентов» (не описывается в данном руководстве).

Выборка  - это выделение части объектов базы данных по значению одного или нескольких параметров. Например, выборка «Лотки серии S5» включает в себя лотки, у которых параметр «Совместимые серии кабельных конструкций» содержит строку «S5». Все остальные объекты отсеиваются, т.к. не удовлетворяют условиям выборки. Выборки могут включать в себя классификаторы для облегчения поиска объектов.

Классификатор  - это разделение всех объектов базы данных на группы по значению одного или нескольких параметров. Например, разделение лотков по параметру «тип изделия» даст группы «лоток перфорированный», «лоток неперфорированный», «Т-ответвитель», «Х-ответвитель» и другие.

Миникаталог  - это раздел базы данных, в который пользователь вручную помещает объекты. Например, в миникаталог «Проект насосной от 25.08», изначально не содержащий объектов, можно поместить оборудование, задействованное в этом проекте.

**Важное замечание.** Один и тот же объект базы данных может одновременно находиться в нескольких выборках, классификаторах и миникаталогах. Например, объект «АВБбШв-5х10-1kV» может находиться в выборке «Кабели силовые», в разделе «5» классификатора «количество жил», в разделе «Сарансккабель» классификатора «по производителям», в миникаталоге «прошлогодние проекты». При этом он не перестает быть одним и тем же объектом. Внесение изменений, переименование, удаление объекта произойдет во всех разделах базы данных.

## Перечень объектов

Перечень объектов – это список объектов текущей выборки, классификатора или миникаталога. При большом количестве объектов перечень разбивается на отдельные страницы. Навигация по страницам – с помощью кнопок управления «Следующая страница», «Предыдущая страница», «Показать все».

Существует три режима отображения перечня объектов: дерево, таблица, список. Переключение режимов – с помощью кнопки управления.

Двойной щелчок по объекту в перечне позволяет вставить этот объект из базы данных в чертеж.

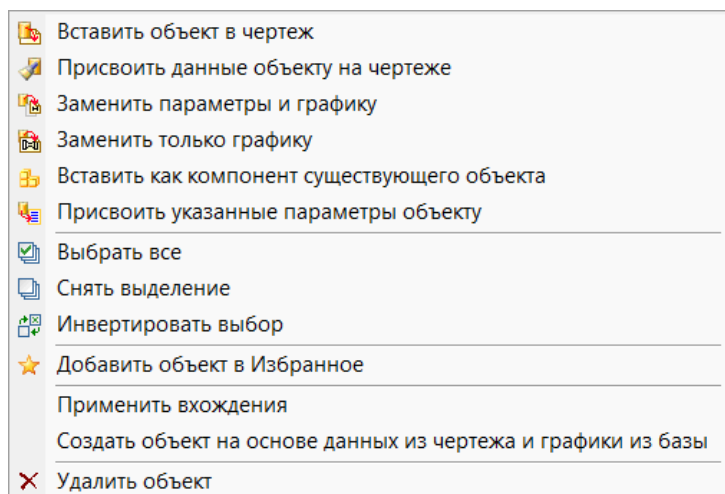
## Предварительный просмотр


Предварительный просмотр – это возможность просмотра сведений об объекте перед его вставкой в чертеж. Область предварительного просмотра содержит три вкладки:

- ❑ Параметры – просмотр параметров выбранного объекта в базе данных. Объект будет вставлен в чертеж вместе со всеми его параметрами;
- ❑ Рисунок – просмотр графического изображения объекта перед вставкой;
- ❑ Файлы – просмотр прикрепленных к объекту файлов. Прикрепленные файлы могут содержать дополнительные сведения об объекте: типовой проект, установочный чертеж, каталог завода-изготовителя и т.д.

## Контекстное меню для выбранного объекта


Вызывается щелчком правой кнопкой мыши на выбранном объекте в перечне объектов.

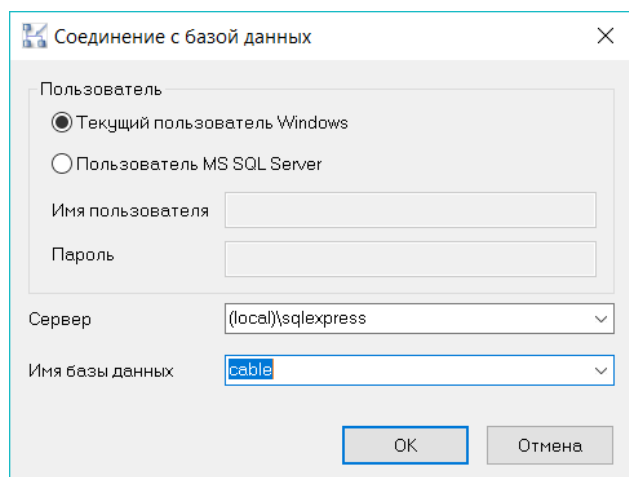


- ❑ *Вставить объект в чертеж* – добавляет выбранный объект в чертеж. Аналогично действует двойной щелчок левой кнопкой мыши по объекту. В чертеж вставляется копия объекта базы. Благодаря этому чертеж не зависит от подключенной в данный момент базы. Чертеж можно сохранить под новым именем, либо в другой папке. Можно отправить чертеж по электронной почте другому пользователю Model Studio. Чертеж будет прочитан правильно, даже если на другом компьютере нет доступа к исходной базе данных. Изменения объекта, сделанные в чертеже, никак не отразятся на объекте в базе данных. При необходимости можно сохранить копию объекта чертежа в базу данных с помощью кнопки управления «Поместить объект в библиотеку» .
- ❑ *Присвоить данные объекту на чертеже* (назначить параметры) – выбранный на чертеже объект сохранит свою графику, а его параметры будут заменены параметрами выбранного объекта базы.
- ❑ **Важное замечание.** В случае параметрической графики (см. [Объекты, подобъекты и параметры](#)) назначение новых параметров приводит к изменению геометрических размеров объекта.
- ❑ *Заменить параметры и графику* – выбранный на чертеже объект изменит свою графику и параметры в соответствии с выбранным объектом базы.
- ❑ *Заменить только графику* - выбранный на чертеже объект сохранит свои параметры, а его графика будет заменена графикой выбранного объекта базы.
- ❑ *Вставить как компонент существующего объекта* – добавляет к объекту чертежа подобъект из базы данных. Подобъекты не содержат собственной графики (см. [Объекты, подобъекты и параметры](#)), поэтому добавляются только параметры.

- ❑ *Присвоить указанные параметры объекту* - выбранный на чертеже объект сохранит свою графику, а некоторые его параметры, которые выберет пользователь, будут заменены параметрами выбранного объекта базы.
- ❑ *Выбрать все* – выделяет все объекты текущего классификатора.
- ❑ *Снять выделение* – отменяет выделение объектов текущего классификатора.
- ❑ *Инвертировать выбор* – выделяет все объекты текущего классификатора за исключением выбранного объекта.
- ❑ *Добавить объект в Избранное* – помещение объекта в список «Избранное» в базе данных. При работе с базой нескольких пользователей у каждого из них будет собственный список «Избранное».
- ❑ *Применить вхождения* - команда применения вхождений.
- ❑ *Создать объект на основе данных из чертежа и графики из базы* (назначить графику) – в отличие от команды *Присвоить данные объекту на чертеже*, заменяет графику на чертеже, не изменяя значения параметров. Применяется в ситуации, когда графика объекта в базе была изменена, и нужно применить эти изменения к ранее вставленным в чертеж объектам.
- ❑ *Удалить объект* – удаление объекта из базы данных. Объект удаляется для всех пользователей, подключенных к этой базе данных. Команда не влияет на объекты в чертеже. В целях безопасности пользователям разрешается удалять из базы данных только собственные (лично сохраненные в базу) объекты. Администраторы базы могут удалять любые объекты.

## Окно Соединение с базой данных

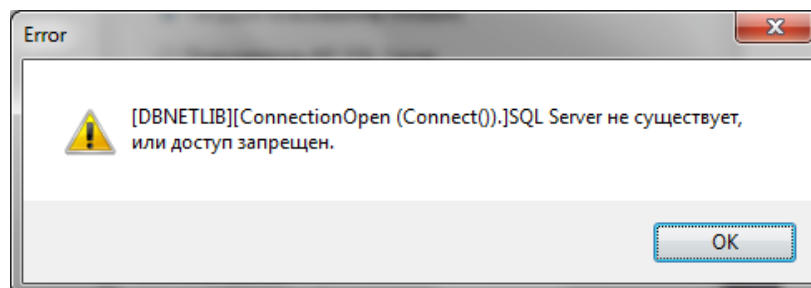
Вызывается кнопкой управления «Открыть библиотеку»  в окне Базы данных. Позволяет установить соединение с базой данных.




### Основные положения

- ❑ Типовые настройки подключения к базе данных, установленной на компьютере пользователя (к локальной базе данных), приведены на рисунке выше.
- ❑ Настройки подключения к базе данных, установленной на другом компьютере в сети (к сетевой базе данных), следует запросить у администратора этой базы данных.
- ❑ Переключатель «Пользователь» задает режим подключения к базе данных: подключение с паролем учетной записи Windows, либо ввод имени пользователя и пароля вручную.

- ❑ В поле «Сервер» следует ввести имя сервера вручную, либо выбрать сервер из выпадающего списка. Раскрытие списка запускает поиск всех доступных серверов в сети, поэтому происходит не мгновенно.
- ❑ В поле «База данных» следует ввести имя базы данных вручную, либо выбрать имя базы из выпадающего списка. Перед выбором базы из списка следует задать правильное имя сервера, данные пользователя и при необходимости – пароль. Если подключение к указанному серверу невозможно (например, неправильно указано имя сервера), появится сообщение об ошибке:



## Окно Навигатор

Окно *Навигатор* является одной из вкладок окна Model Studio CS, вызываемого командой главного меню/ленты *База данных* .

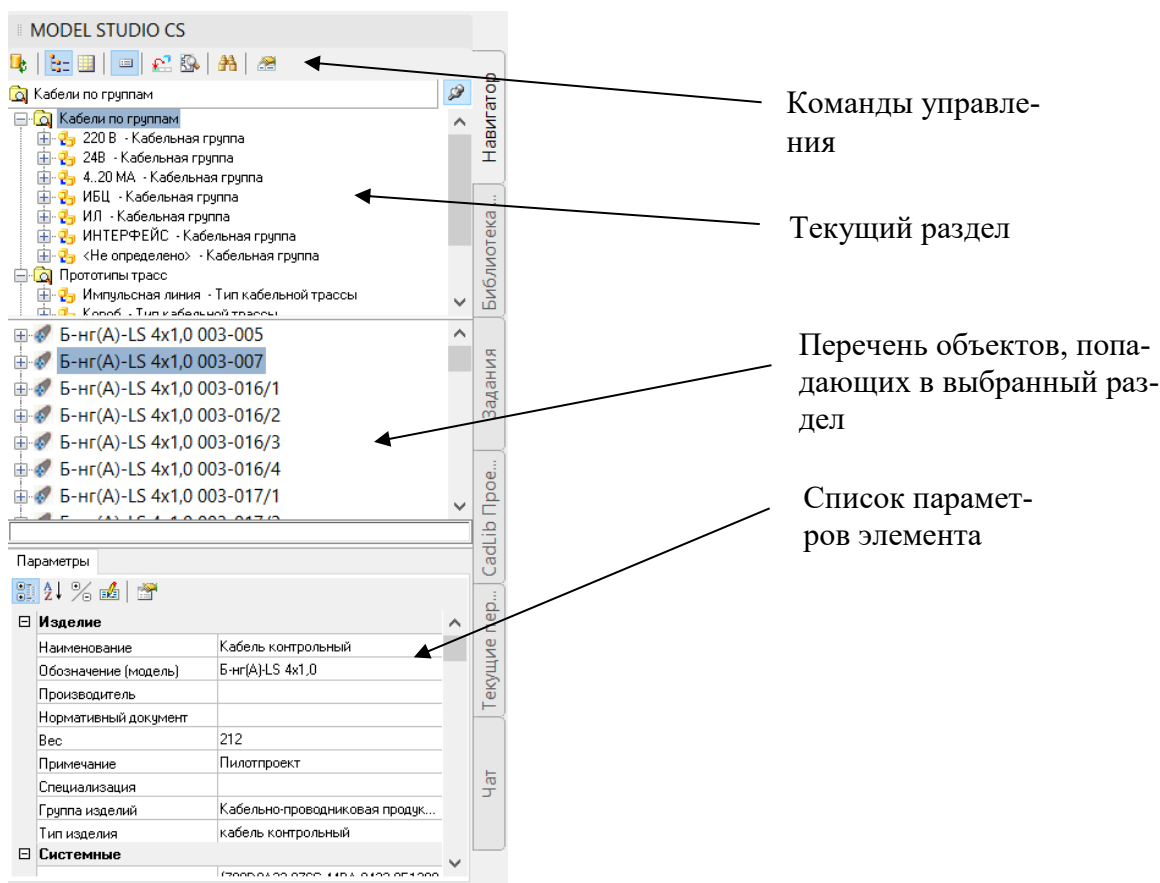
Окно *Навигатор* – это окно подсистемы, интегрированной в Model Studio CS, которое содержит удобные инструменты для работы с объектами текущей 3D модели.

Навигатор позволяет:

- осуществлять поиск по параметрам объектов открытой модели;
- просматривать параметры объектов открытой модели;
- просматривать параметры коллизий открытой модели;

## Основные положения

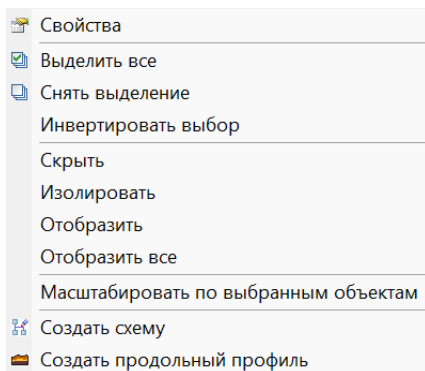
- ❑ *Навигатор* является удобным инструментом работы с оборудованием, изделиями, материалами и коллизиями, размещенных на модели;
- ❑ Окно *Навигатор*, интегрированное в Model Studio CS, по умолчанию содержит следующие разделы:
  - Кабели по группам;
  - Прототипы трасс;
  - Кабельные конструкции;
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными, хранящимися в модели;
- ❑ Разделы окна Навигатор могут быть изменены и расширены;
- ❑ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно (аналогично панелям инструментов);
- ❑ Диалоговое окно Навигатор может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно примыкает к одному из краев области рисования.



## Команды управления

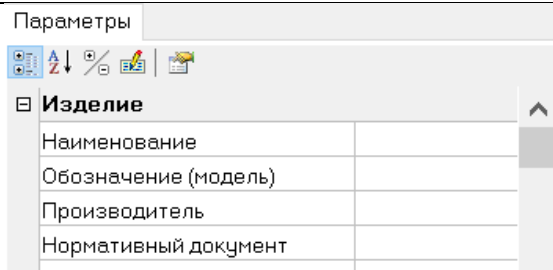




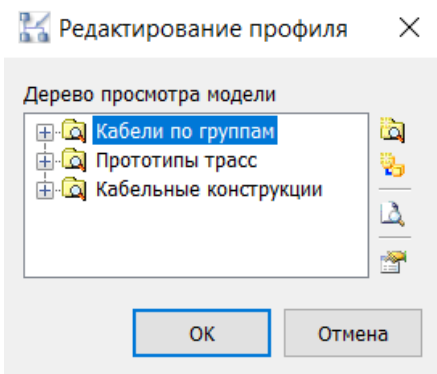








Контекстное меню (правой кнопкой мыши по объекту):



Описание всех команд управления приведено в таблице:

	Наименование	Пояснения
	Обновить содержимое	Обновляет структуру и перечень элементов
	Просмотр в виде дерева	Переключает режим отображения элементов в виде дерева
	Просмотр в виде таблицы	Переключает режим отображения элементов в виде таблицы
	Показать область параметров	Открывает/скрывает область параметров, рисунка и файлов объекта библиотеки.

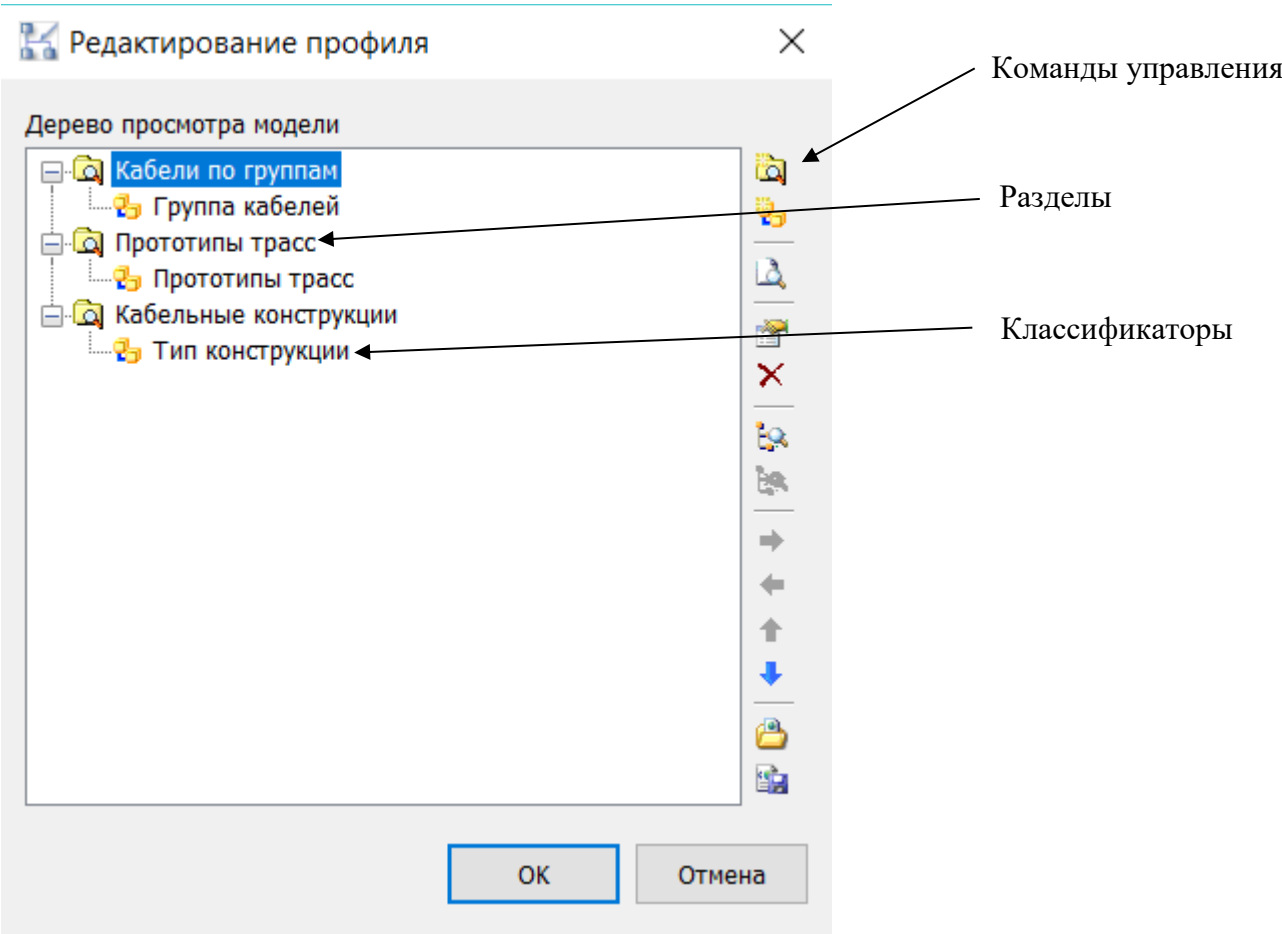
		
	Отслеживать выбор объектов на чертеже	Переключает режим отслеживания подсвечивания элементов в окне навигатора выбора при выборе объектов на чертеже
	Найти объекты на чертеже	Выделяет на чертеже все объекты, относящиеся к выбранному элементу в окне навигатора
	Поиск объектов	Вызывает диалоговое окно для поиска объекта по чертежу
	Профили	Команда вызова диалогового окна <i>Редактирование профиля</i> для настройки разделов навигатора
		
	Свойства	Команда вызова окна свойств
	Выделить все	Команда выбора всех элементов в перечне объектов
	Снять выделение	Команда отмены выбора всех элементов в перечне объектов
	Инвертировать выбор	Команда инвертирования выбора элементов в перечне объектов
	Скрыть	Команда скрытия объектов на чертеже
	Изолировать	Команда изолирования объектов на чертеже
	Отобразить	Команда отображения объектов на чертеже
	Отобразить все	Команда отображения всех объектов на чертеже
	Масштабировать по выбранным объектам	Выделяет на чертеже все объекты, относящиеся к выбранному элементу в окне навигатора
	Создать схему	Команда создания аксонометрической схемы по выбранным в навигаторе объектам
	Создать продольный профиль	Команда создания продольного профиля по выбранным в навигаторе объектам

## Окно Редактирование профиля

Вызывается по команде *Редактирование профиля* диалогового окна *Навигатор* (подробнее см. раздел [Окно Навигатор](#)).


Основные положения

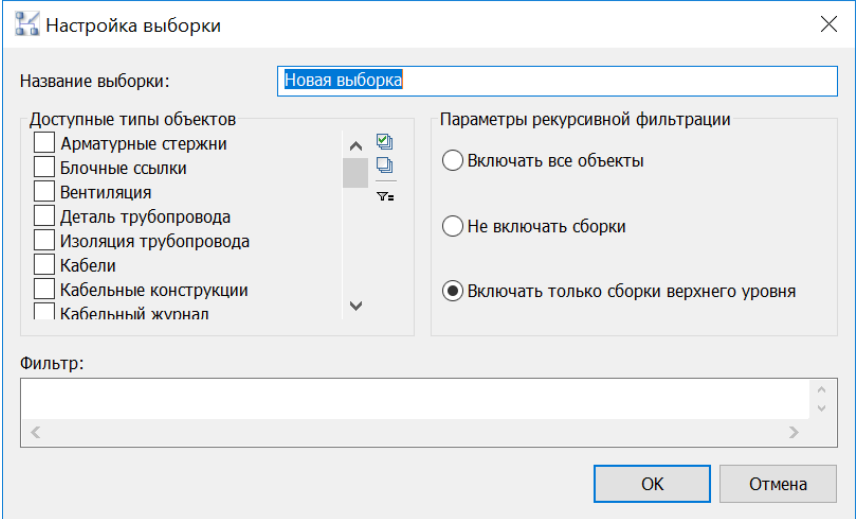
Окно *Редактирование профиля* служит для редактирования профилей, отображаемых в Навигаторе.




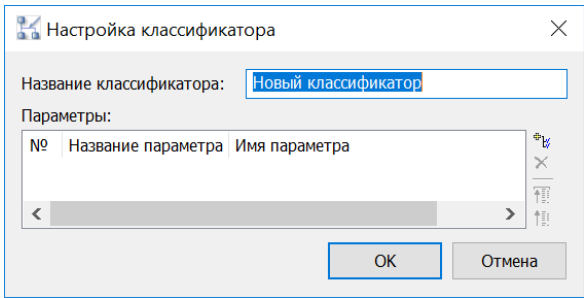

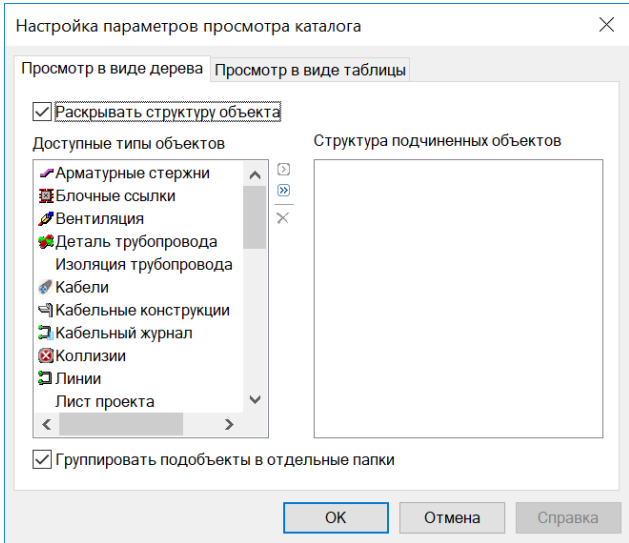










Команды управления

Описание всех команд управления приведено в таблице:


Наименование	Пояснения
 Создать выборку	Команда вызова диалогового окна <i>Настройка выборки</i> для создания выборки





	Создать классификатор	Команда вызова диалогового окна <i>Настройка классификатора</i> для создания классификатора
		
	Настроить параметры просмотра каталогов по умолчанию	Вызов диалогового окна <i>Настройка параметров просмотра каталога</i> с параметрами по умолчанию
		
	Свойства	Вызов диалогового окна <i>Настройка выборки</i> или <i>Настройка классификатора</i> в зависимости от типа объекта.
	Удалить	Удаление существующего профиля.
	Настроить параметры просмотра текущего каталога	Вызов диалогового окна <i>Настройка параметров просмотра каталога</i> с настройками выбранного каталога
	Установить параметры просмотра текущего каталога по умолчанию	Сохранение настроек выбранного каталога в качестве параметров просмотра каталога по умолчанию
	Увеличить уровень группировки	Увеличение уровня вложенности элемента
	Уменьшить уровень группировки	Уменьшение уровня вложенности элемента
	Переместить выше	Перемещение элемента на одну строчку вверх
	Переместить ниже	Перемещение элемента на одну строчку вниз
	Импортировать профиль	Импортирование профиля в формате XML.
	Экспортировать профиль	Экспортирование профиля в формате XML.

## Окно Свойства элемента

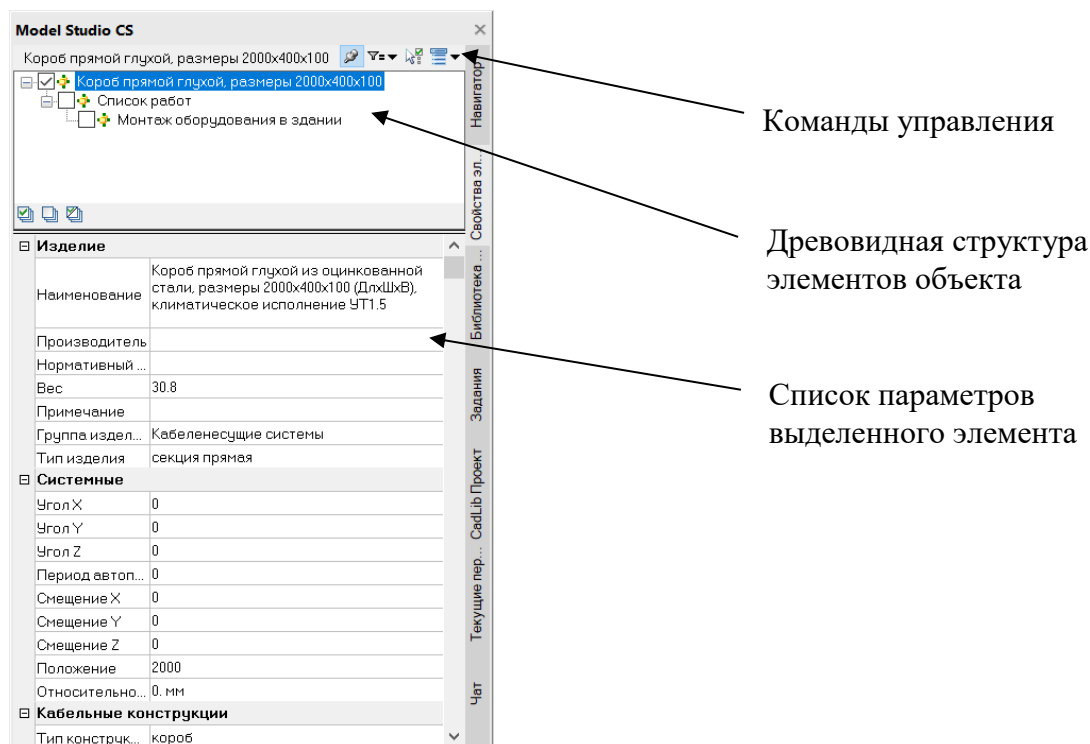
Окно *Свойства элемента* является одной из вкладок окна Model Studio CS, вызываемого командой главного меню/ленты *База данных* .

Окно *Свойства элемента* позволяет:

- просматривать структуру объекта;
- просматривать параметры объектов в структуре;
- добавлять из БД параметры в объект;
- изменять значения параметров у объектов структуры;

## Основные положения





- ❑ Окно *Свойства элемента* является удобным инструментом для работы с просмотром и редактированием объектов, размещенных на модели;
- ❑ Окно *Свойства элемента*, интегрированное в Model Studio CS разделено на 2 части:
- ❑ В верхней части расположено окно с деревом элементов из которых состоит выделенный объект;
- ❑ В нижней части расположено окно с отображением параметров выделенного галкой элемента;
- ❑ Отображение списка параметров элемента позволяет быстро манипулировать данными, хранящимися в объекте;
- ❑ Параметры из БД могут быть добавлены в любой элемент структуры объекта;
- ❑ Пользователь может отображать и скрывать дерево элементов, оставив только список параметров корневого элемента;
- ❑ Диалоговое окно *Свойства элемента* может быть плавающим или закрепленным. Плавающие диалоговое окно может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно примыкает к одному из краев области рисования.




## Команды управления



Описание всех команд управления приведено в таблице:

Наименование	Пояснения
 Закрепить дерево элементов	Показывает область с деревом элементов объекта
 Режим группировки элементов	Позволяет выбрать режим группировки элементов: <div data-bbox="810 519 1230 696"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> По иерархии </div> <div> <input type="checkbox"/> По именам </div> <div> <input type="checkbox"/> По классификатору </div> <div> <input type="checkbox"/> Редактировать классификатор </div> </div>
 Оставить отмеченные	Позволяет оставить в дереве выделенные галкой объекты
 Меню	Отображает список команд сортировки и изменения параметров элементов: <div data-bbox="810 860 1310 1151"> <div> <input type="checkbox"/> Просмотр по категориям </div> <div> <input type="checkbox"/> Просмотр по алфавиту </div> <div> <input type="checkbox"/> Свернуть/развернуть категории </div> <div> <input type="checkbox"/> Использовать комментарии </div> <div> <input type="checkbox"/> Добавить параметры или категорию </div> <div> <input type="checkbox"/> Редактировать комментарий </div> <div> <input type="checkbox"/> Удалить параметр </div> </div>

## Окно Задания

Окно *Задания* является одной из вкладок окна Model Studio CS, вызываемого командой главного меню/ленты *База данных* .

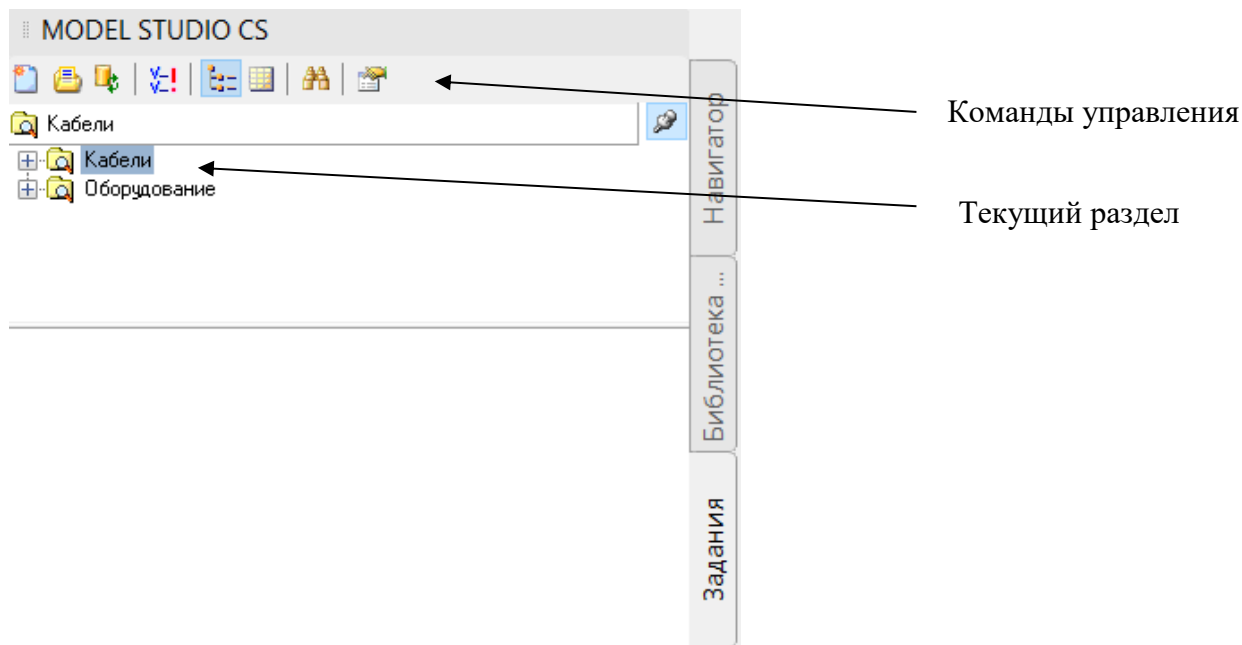
Окно *Задания* позволяет:

- создавать, выдавать, загружать задания от смежных отделов;
- осуществлять поиск заданий в открытой модели;
- просматривать общую статистику, параметры заданий;

### Основные положения

- ☐ Окно *Задания* является удобным инструментом работы с просмотром, созданием, редактированием заданий, размещенных на модели;
- ☐ Окно *Задания*, интегрированное в Model Studio CS, по умолчанию содержит следующие разделы:
  - ☐ Кабели;
  - ☐ Оборудование;
  - ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными, хранящимися в модели;
  - ☐ Разделы окна *Задания* могут быть изменены и расширены;









- ❑ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно (аналогично панелям инструментов);
- ❑ Диалоговое окно *Задания* может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно примыкает к одному из краев области рисования.



## Команды управления



Описание всех команд управления приведено в таблице:

	Наименование	Пояснения
	Создать задание	Создает задание для объектов модели в формате xml
	Загрузить задание	Загружает задание в формате xml/csv (список кабелей и потребителей)
	Обновить	Обновляет структуру и перечень элементов
	Выполнить задание	Выполняет созданное ранее задание
	Просмотр в виде дерева	Переключает режим отображения элементов в виде дерева
	Просмотр в виде таблицы	Переключает режим отображения элементов в виде таблицы
	Поиск объектов	Вызывает диалоговое окно для поиска объекта по чертежу
	Настройки	Команда вызова окна настроек менеджера заданий

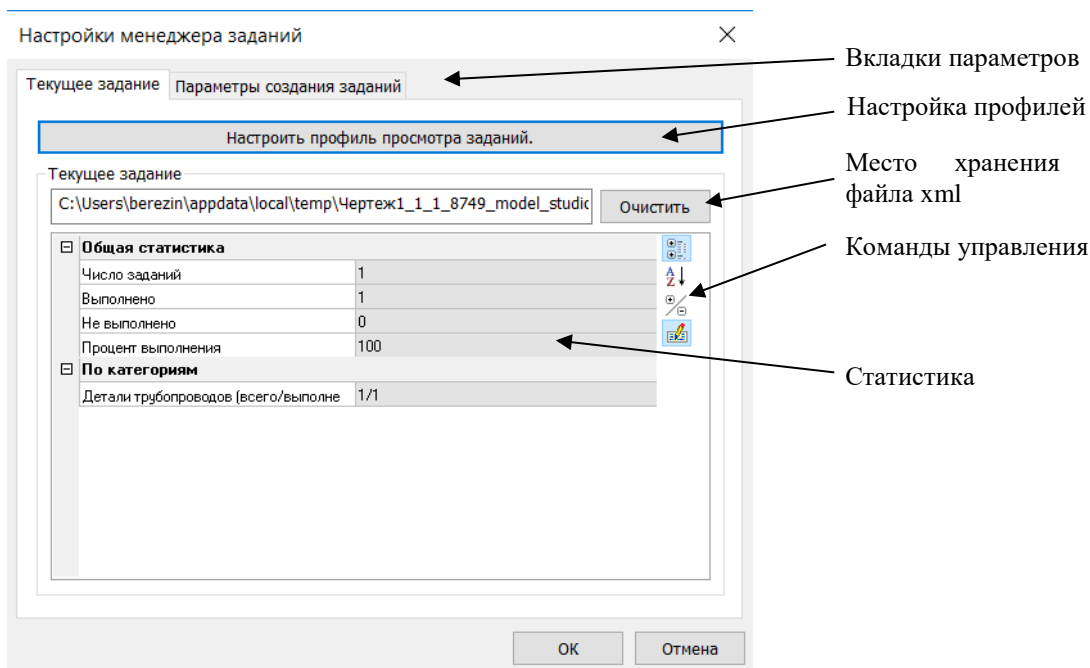
## Окно Настройки менеджера заданий

Вызывается по команде *Настройки* диалогового окна *Задания* (подробнее см. раздел [Окно Задания](#)).

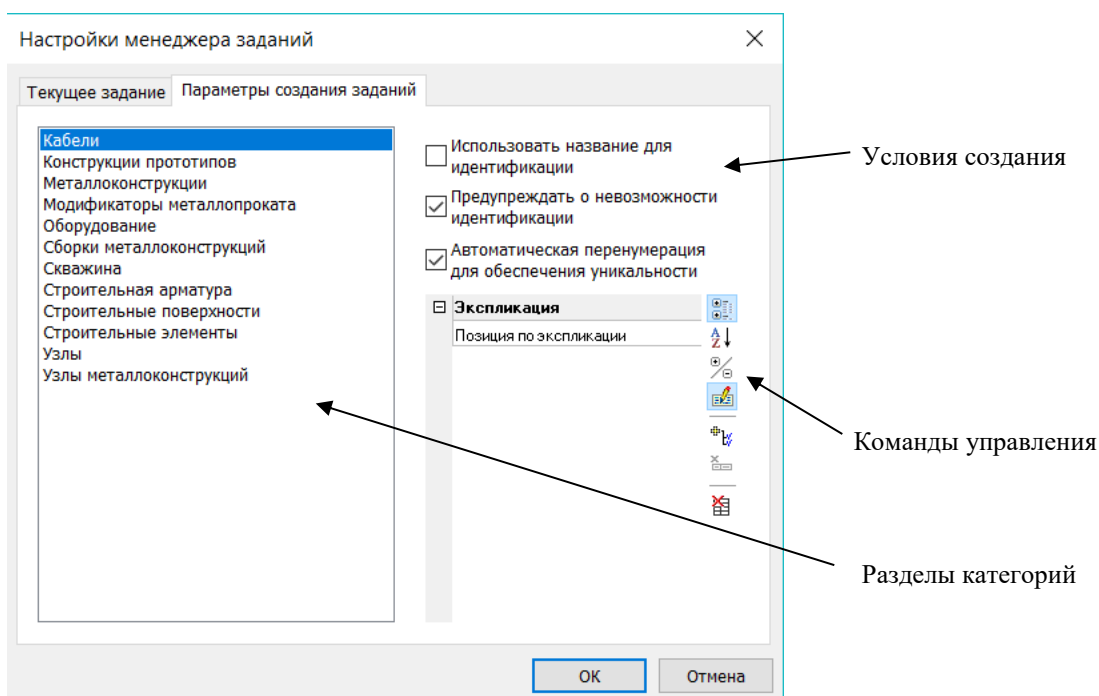
### Основные положения

Окно *Настройки менеджера заданий* служит для просмотра, редактирования профилей, отображаемых в *Задании*.

### Вкладка текущее задание










### Вкладка Параметры создания заданий

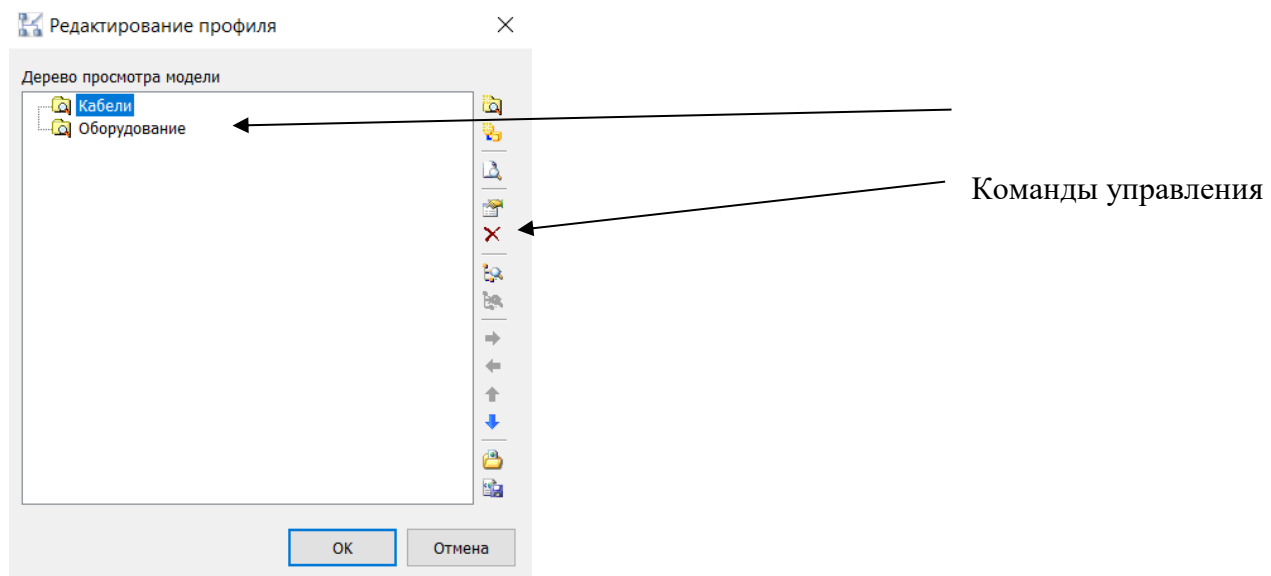


## Команды управления

Описание всех команд управления приведено в таблице:


Наименование	Пояснения
	Просмотр параметров по категориям
	Просмотр параметров по алфавиту
	Свернуть/Развернуть категории
	Показать заголовки параметров
	Добавить параметры из списка
	Удалить параметр
	Удалить все параметры

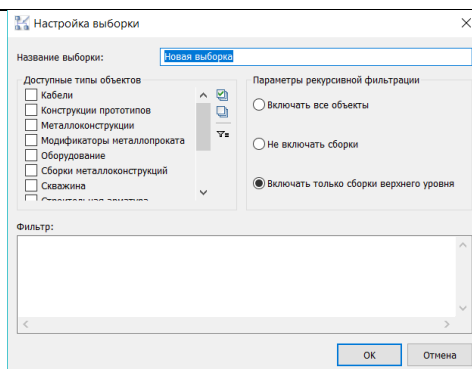
## Настроить профиль просмотра задания



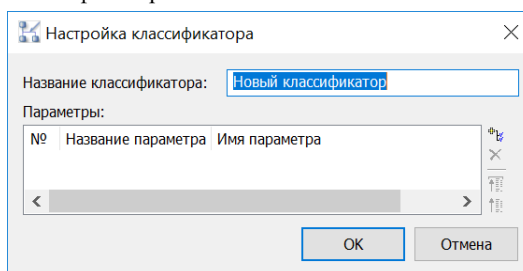
## Команды управления

Описание всех команд управления приведено в таблице:

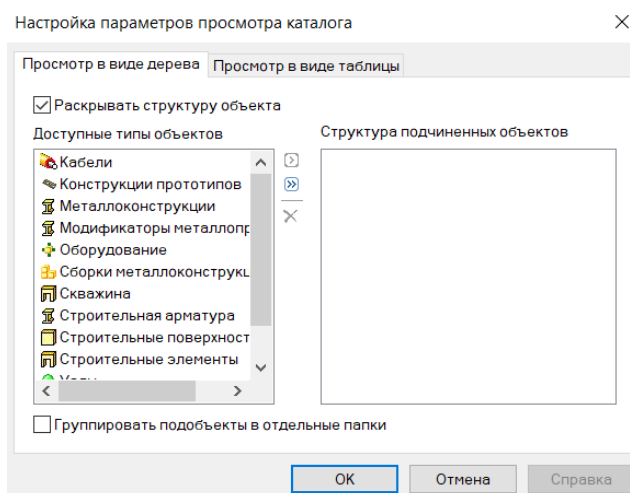
Наименование	Пояснения
 Создать выборку	Команда вызова диалогового окна <i>Настройка выборки</i> для создания выборки



Создать классификатор

Команда вызова диалогового окна *Настройка классификатора* для создания классификатора

Настроить параметры просмотра каталогов по умолчанию

Вызов диалогового окна *Настройка параметров просмотра каталога* с параметрами по умолчанию

Свойства

Вызов диалогового окна *Настройка выборки* или *Настройка классификатора* в зависимости от типа объекта.

Удалить

Удаление существующего профиля.



Настроить параметры просмотра текущего каталога

Вызов диалогового окна *Настройка параметров просмотра каталога* с настройками выбранного каталога

Установить параметры просмотра текущего каталога по умолчанию

Сохранение настроек выбранного каталога в качестве параметров просмотра каталога по умолчанию







Увеличить уровень группировки

Увеличение уровня вложенности элемента




Уменьшить уровень группировки

Уменьшение уровня вложенности элемента

	Переместить выше	Перемещение элемента на одну строчку вверх
	Переместить ниже	Перемещение элемента на одну строчку вниз
	Импортировать профиль	Импортирование профиля в формате XML.
	Экспортировать профиль	Экспортировать профиль в формате XML.

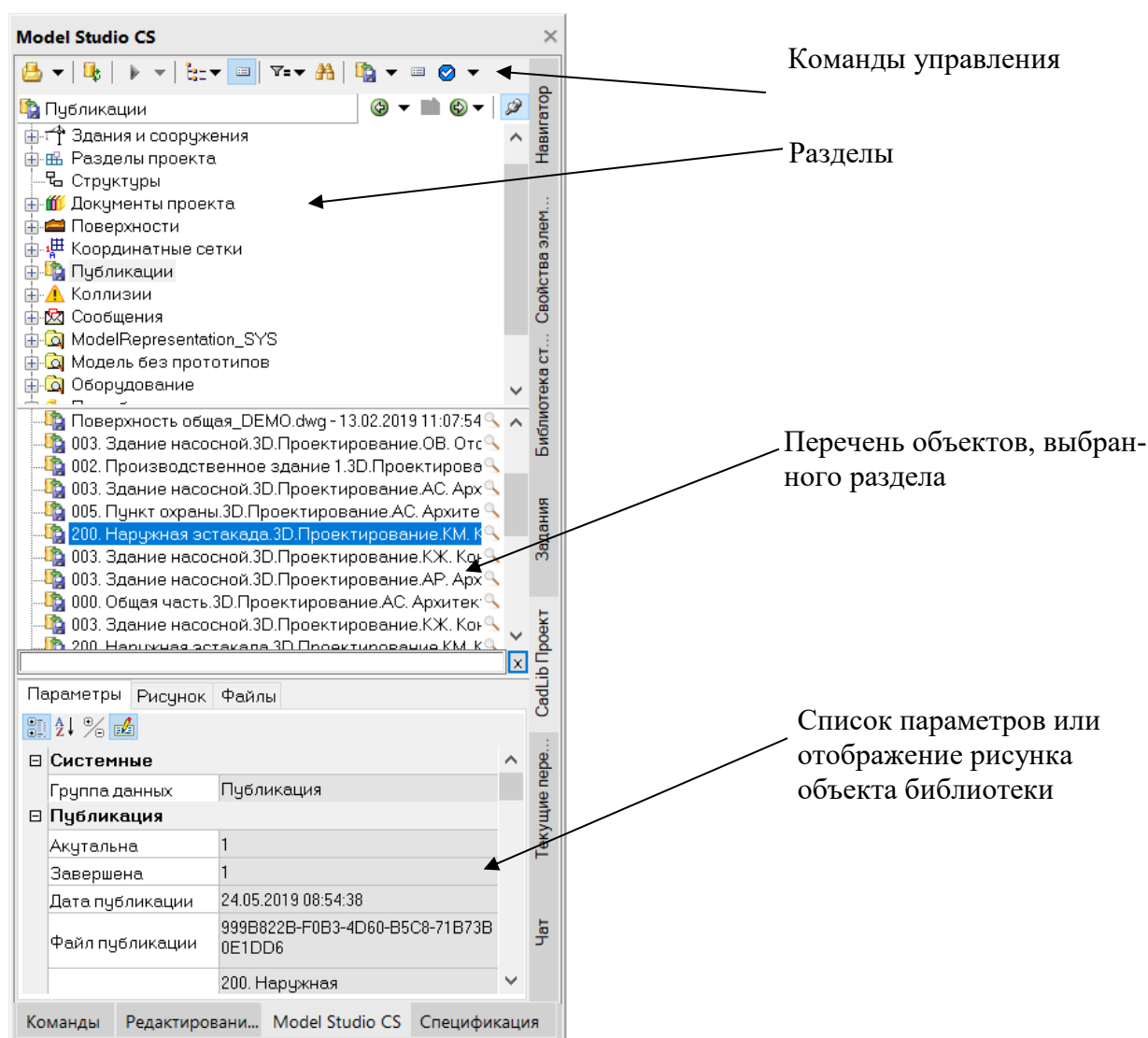
## Окно CADLib проект

Окно *CADLib проект* является одной из вкладок окна Model Studio CS, вызываемого командой главного меню/ленты *База данных* .

### Основные положения

- CADLib проект представляет собой комплексную информационную систему на основе трехмерной модели, включающую разделы проекта, документы проекта, поверхности, строительные сетки, файлы публикаций, коллизии.
- Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно CADLib проект (аналогично панелям инструментов);
- Диалоговое окно CADLib проект может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно CADLib проект примыкает к одному из краев области рисования;




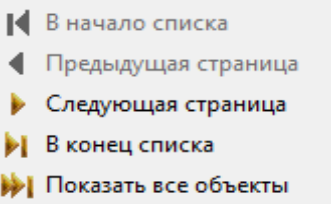



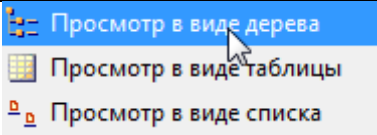


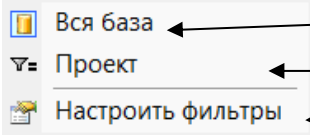





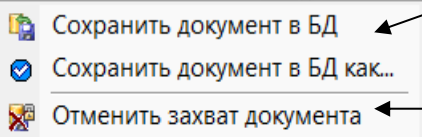


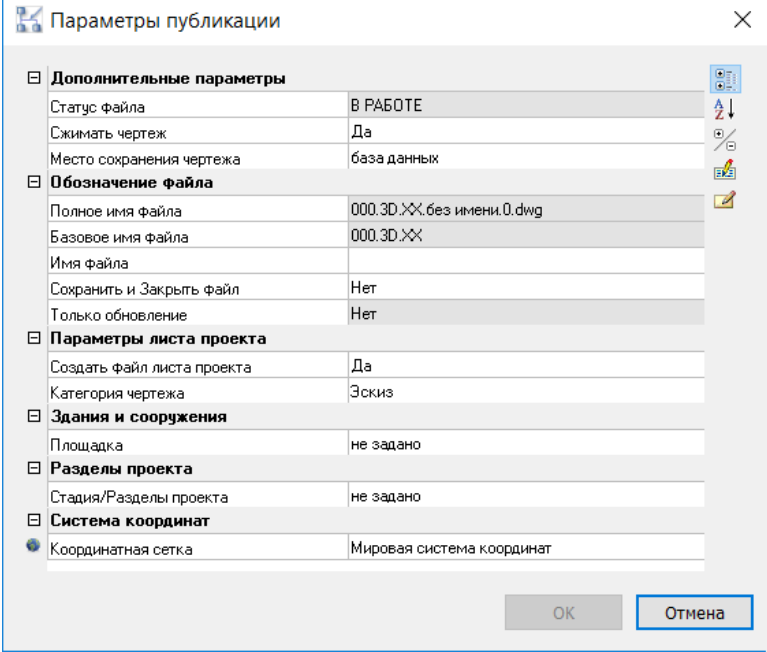


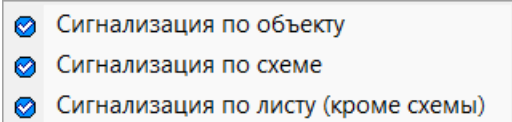


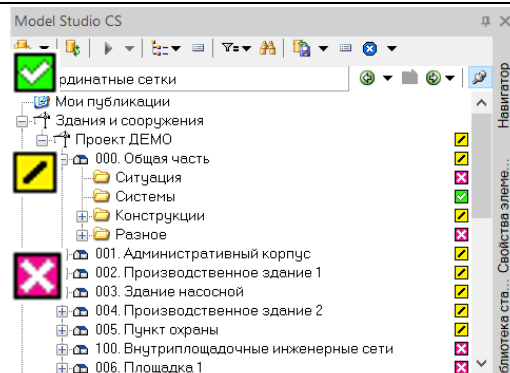
## Команды управления



Описание всех команд управления CADLib проект приведено в таблице:

Наименование	Пояснения
	Открыть библиотеку стандартных изделий Вызывает диалоговое окно для подключения к базе данных оборудования, изделий и материалов.
	Обновить содержимое библиотеки Обновляет структуру и перечень доступных оборудования, изделий и материалов.
	Навигация по каталогу Навигация по выбранному каталогу объектов. Возможные варианты: <div data-bbox="660 1688 1015 1906">  </div>
	Просмотр в виде дерева Переключает режим отображения содержания базы данных. Варианты отображения:

		
	Показать параметры	Показывает параметры объекта, графическую часть, файлы.
	Фильтрация базы	<p>Включение, выключение и настройка фильтров по базе данных.</p>  <p>  Выкл. фильтров   Список фильтров   Настройка фильтров         </p>
	Поиск по базе	Вызывает диалоговое окно для поиска объекта по базе данных оборудования, изделий и материалов
	Сохранить документ в БД	<p>Вызывает диалоговое окно для сохранения и публикации документа в CadLib проект</p>  <p>  Функция сохранения документа в БД   Функция отмены захвата документа         </p> 
	Данные проекта	Вызывает диалоговое окно с данными объекта
	Сигнализация по проекту	<p>Вызывает диалоговое окно для сигнализации структуры проекта по разделу Здания и сооружения.</p> 

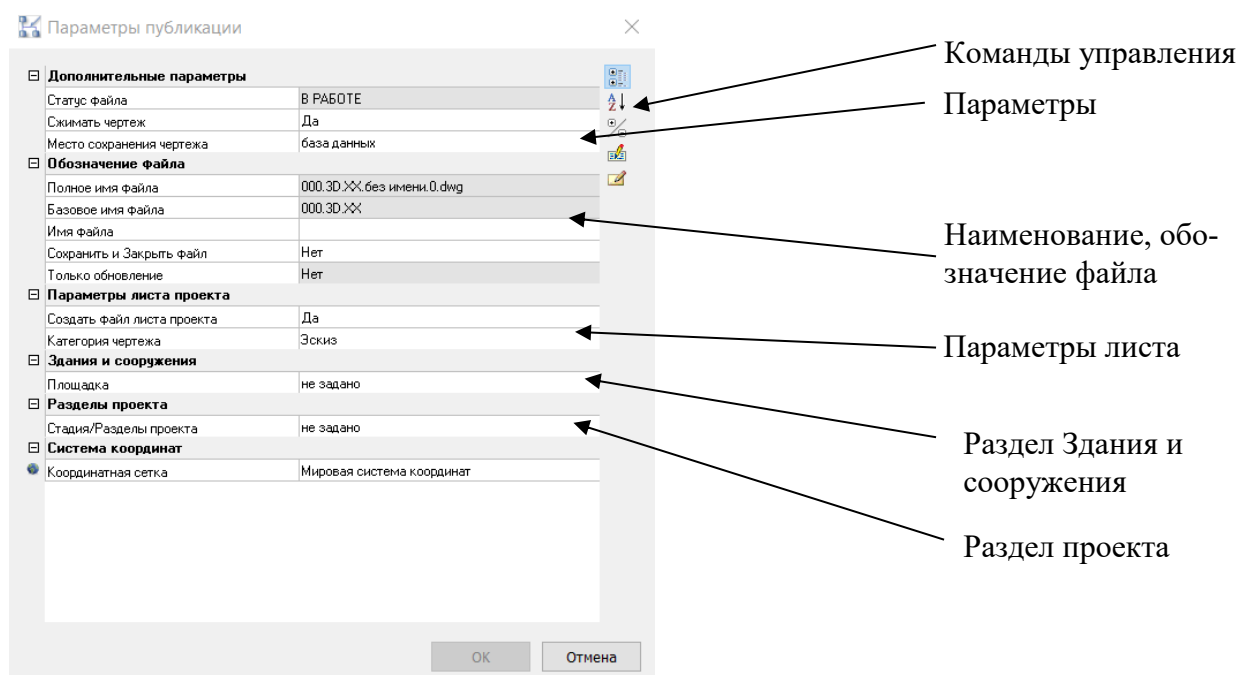


- Раздел структуры содержит опубликованные объекты

- Раздел структуры содержит подразделы с опубликованными объектами

- Раздел структуры не содержит опубликованные объекты

## Параметры публикации



## Окно Текущие переменные

Окно *Текущие переменные* является одной из вкладок окна Model Studio CS, вызываемого командой главного меню/ленты *База данных*.

Окно *Текущие переменные* – это окно подсистемы, интегрированной в Model Studio CS.

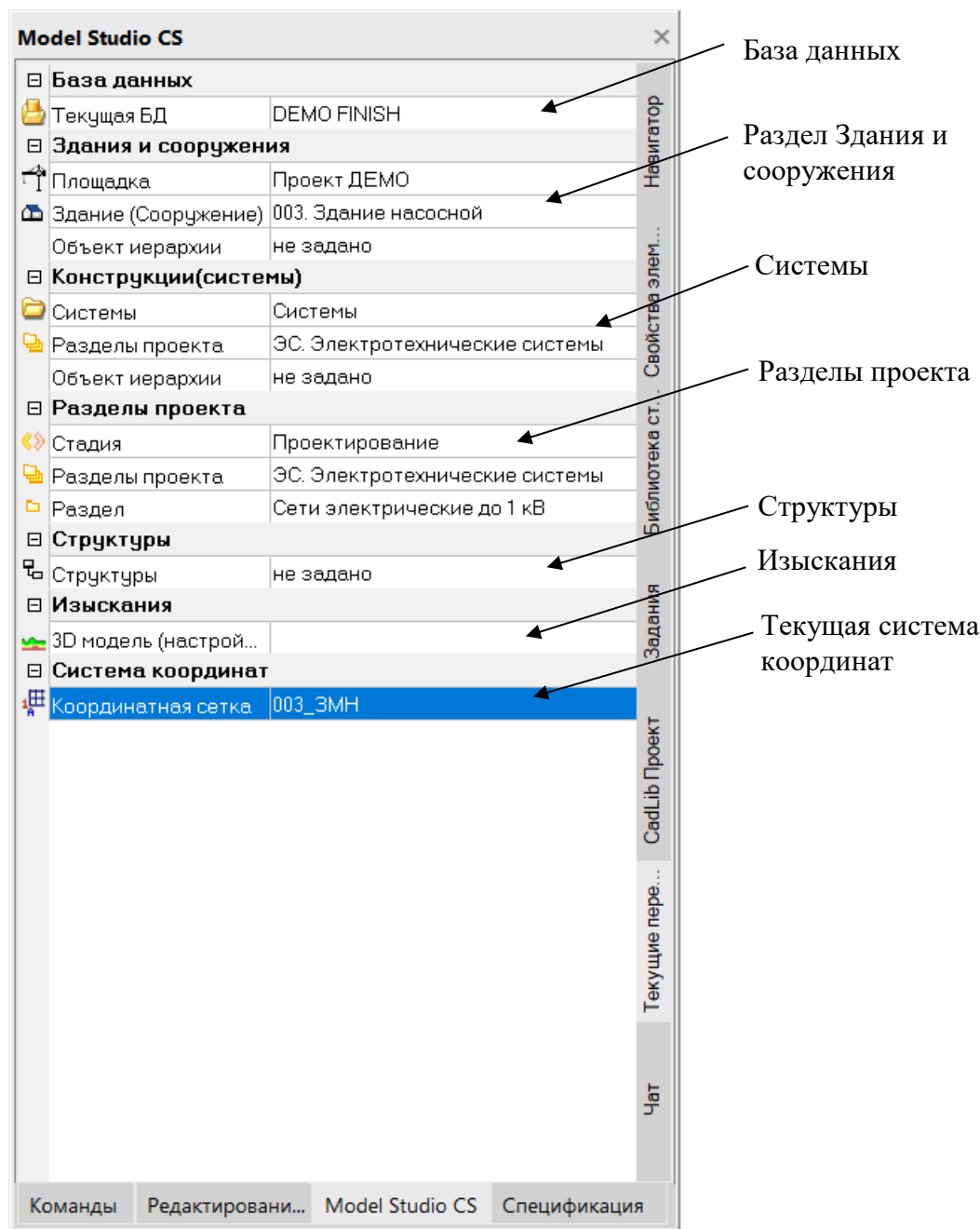
Подсистема *Текущие переменные*, интегрированная в Model Studio CS позволяет:

- задавать раздел проекта, хранящегося в базе данных;
- привязывать к координатной системе объекты в модели;
- изменять раздел, здания, сооружения, к которым привязан объект в информационной модели.


## Основные положения

- ❑ Текущие переменные определяют проект, раздел, координатные привязки, к которым в последствии будет привязан объект в информационной модели;
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными, разделами, созданными в CADLib проекте;

- ❑ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно текущих переменных;
- ❑ Диалоговое окно Текущие переменные может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно примыкает к одному из краев области рисования;



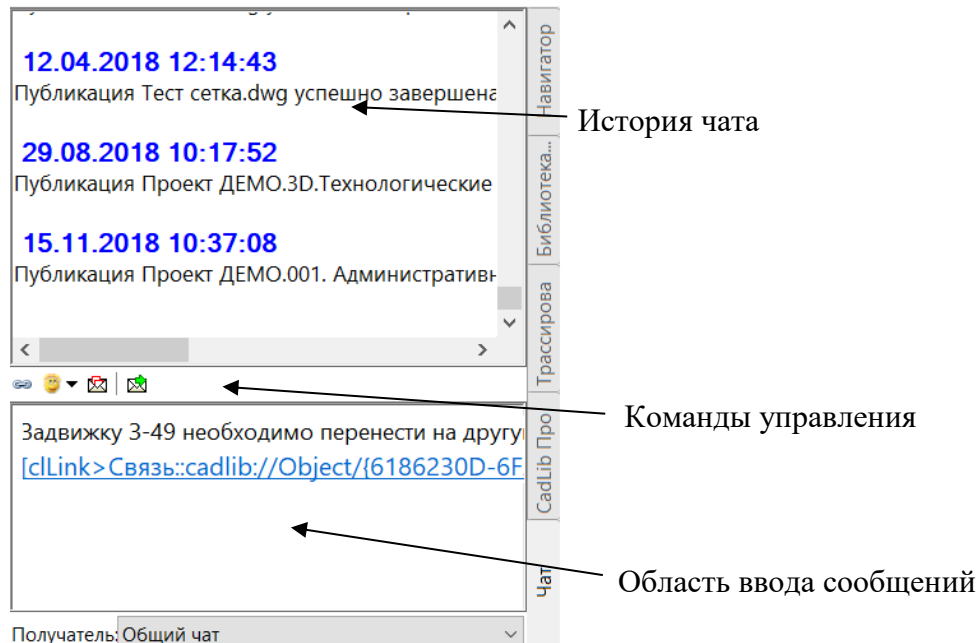
## Окно Чат

Окно *Чат* является одной из вкладок окна Model Studio CS, вызываемого командой главного меню/ленты *База данных* .

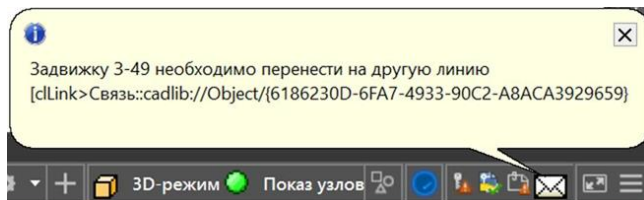
## Основные положения

- ❑ Служит для общения и обмена информацией между участниками проекта;
- ❑ Позволяет создавать, отправлять сообщения пользователям;
- ❑ Прикреплять ссылки, вложения к сообщениям;

- ❑ Отслеживать динамику и изменения в проекте по времени и дате;
- ❑ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно;
- ❑ Диалоговое окно Чат может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно примыкает к одному из краев области рисования;



Помимо окна чата входящие сообщения отображаются в строке состояния и всплывающем информационном окне:





## Команды управления

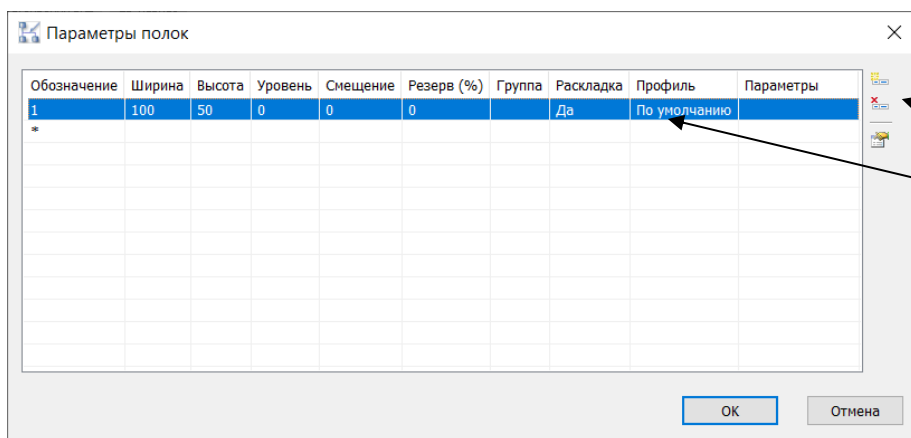


Описание всех команд управления Чат приведено в таблице:

Наименование	Пояснения
	Вставка ссылки в чат Позволяет вставить ссылку в чат
	Вставка смайла Вставка смайла
	Прикрепить файл Прикрепить файл к сообщению
	Отправка сообщения Позволяет отправить сообщение

## Окно Параметры полок

Вызывается при отрисовке прототипа трассы командой ленты/меню «Создать прототип трассы» , а также при редактировании существующего прототипа командой «Изменить прототип трассы» . Подробнее о работе с прототипами см. раздел [Отрисовка прототипов трасс](#).



Кнопки создания и  
удаления полок


Список полок

## Основные положения

Окно позволяет выполнить ряд настроек для каждой полки прототипа:

- ☐ «Обозначение» - номер полки по порядку;
- ☐ «Ширина», «Высота» - геометрические размеры полки;
- ☐ «Уровень», «Смещение» - отступ по высоте и по ширине от базовой линии прототипа;
- ☐ «Резерв» - процент объема прототипа, который остается пустым (резервным).
- ☐ «Группа» - список кабельных групп, допустимых для прокладки по данной полке;
- ☐ «Раскладка» - список значение Да/Нет. При значении Да – раскладка кабелей производится на данном прототипе, при значении Нет – происходит только трассировка кабелей.
- ☐ «Профиль» - задание профиля полки прототипа, П-образный или круглый;
- ☐ «Параметры» - параметры полки как объекта. Могут быть задействованы в отчетных документах.

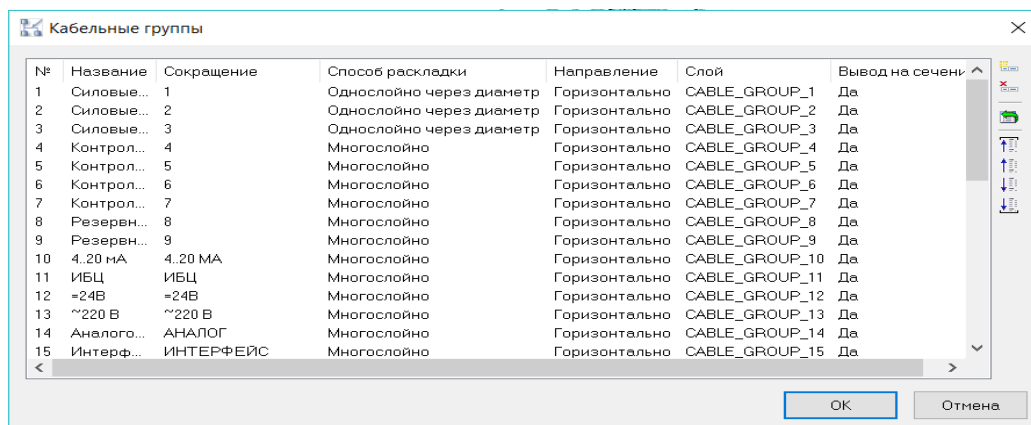
## Окно Кабельные группы

Вызывается по команде ленты «Настройка кабельных групп» .








### Основные положения

Окно позволяет задать для каждой кабельной группы:


- ☐ способ и направление раскладки;
- ☐ слой AutoCAD/nanoCAD;
- ☐ вывод сечения на план;



## Команды управления

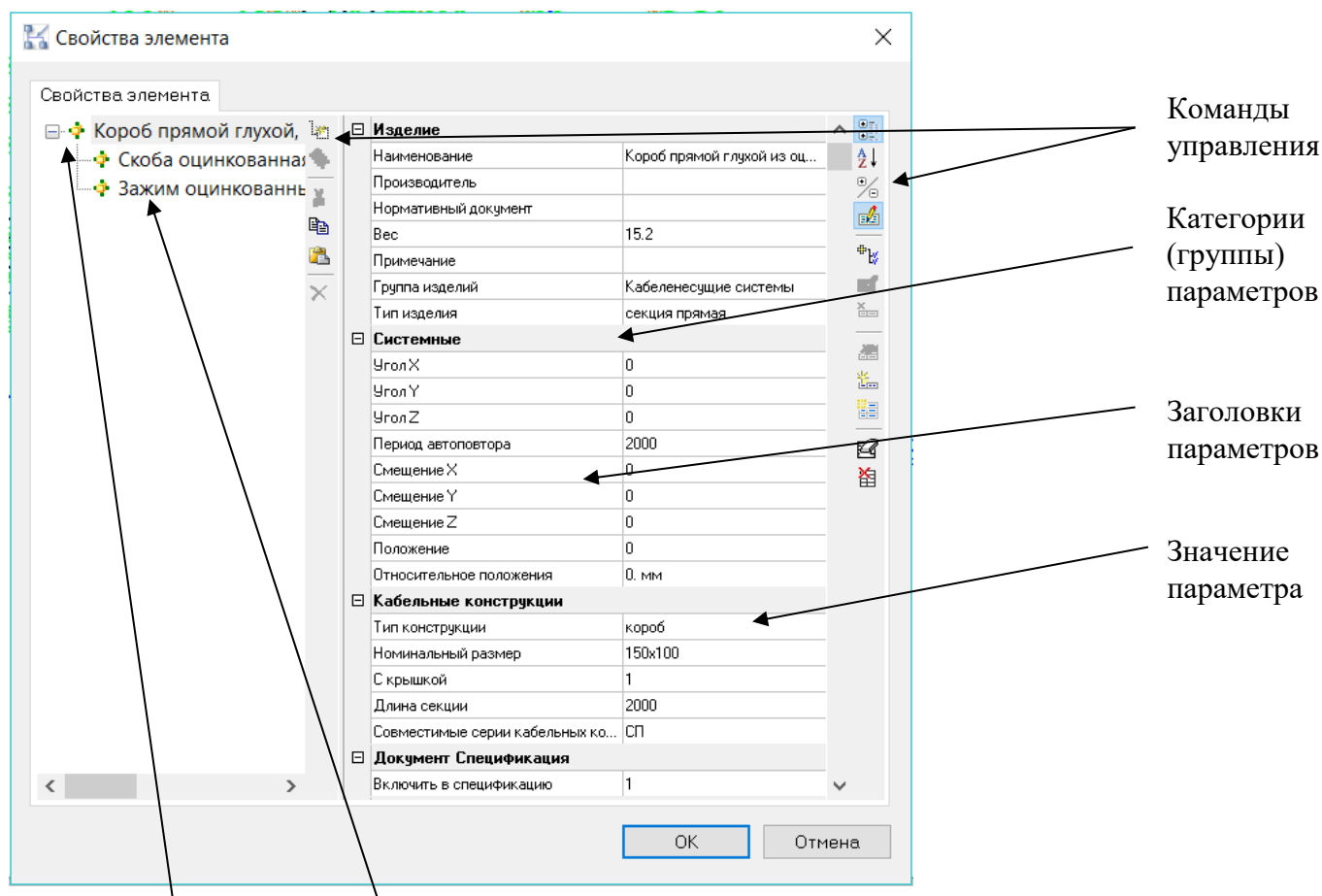
Наименование	Пояснения
 Создать новую группу	Создание новой кабельной группы.
 Удалить группу	Удаление выбранной группы.
 Вернуть установки по умолчанию	Возврат к настройкам кабельных групп по умолчанию.
 Переместить наверх	Перемещение выбранной группы в начало списка.
 Переместить выше	Перемещение выбранной группы на один пункт вверх по списку.
 Переместить ниже	Перемещение выбранной группы на один пункт вниз по списку.
 Переместить вниз	Перемещение выбранной группы в конец списка.

## Окно Свойства элемента/Параметры

Вызывается командой ленты/меню  «Параметры объекта», а также командой контекстного меню «Свойства элемента».

### Основные положения

- ☐ Показывает параметры выбранного объекта или набора объектов. Большинство параметров может быть изменено путем задания нового значения;
- ☐ В случае, когда выбраны несколько объектов, отображаются только общие параметры.
- ☐ В случае, когда не выбран ни один объект, выводится запрос выбора объекта.














Наименование объекта      Вложенные (подчиненные) объекты

## Команды управления





Наименование	Пояснения
	Просмотр параметров по категориям
	Просмотр параметров по алфавиту
	Свернуть/развернуть категории
	Показать заголовки параметров
	Добавить параметры из списка
	Редактировать комментарий
	Удалить параметр



	Редактировать параметр	Вызов окна свойств параметров для редактирования выбранного параметра. <b>Системная команда!</b> Команда доступна только администраторам базы данных и влияет на все объекты. См. <a href="#">Окно Свойства параметра</a> .
	Создать параметр	Вызов окна Свойства параметра для создания нового параметра. <b>Системная команда!</b> Команда доступна только администраторам базы данных и влияет на все объекты. См. <a href="#">Окно Свойства параметра</a> .
	Добавить параметры по умолчанию	Назначение объекту типового набора параметров, например, «Наименование», «Тип», «Позиция». Состав типового набора задается администратором базы данных.
	Очистить значения параметров	Удалить значения всех параметров данного объекта.
	Удалить все параметры	Удалить все параметры данного объекта.
	Добавить подчиненный элемент	Добавить подобъект. У созданного подобъекта можно задать свой набор параметров. Подобъекты не имеют графики, но могут быть включены в отчеты и спецификации отдельными позициями. См. <a href="#">Объекты, подобъекты и параметры</a> .
	Клонировать элемент	Команда служит для копирования созданного подчиненного элемента со всеми его параметрами и их значениями.
	Вырезать	Вырезать подчиненный элемент.
	Копировать	Копировать существующий элемент.
	Вставить	Вставить скопированный/вырезанный элемент.
	Удалить подчиненный элемент	Удаление подобъекта.


## Окно Свойства параметра (для администраторов БД)

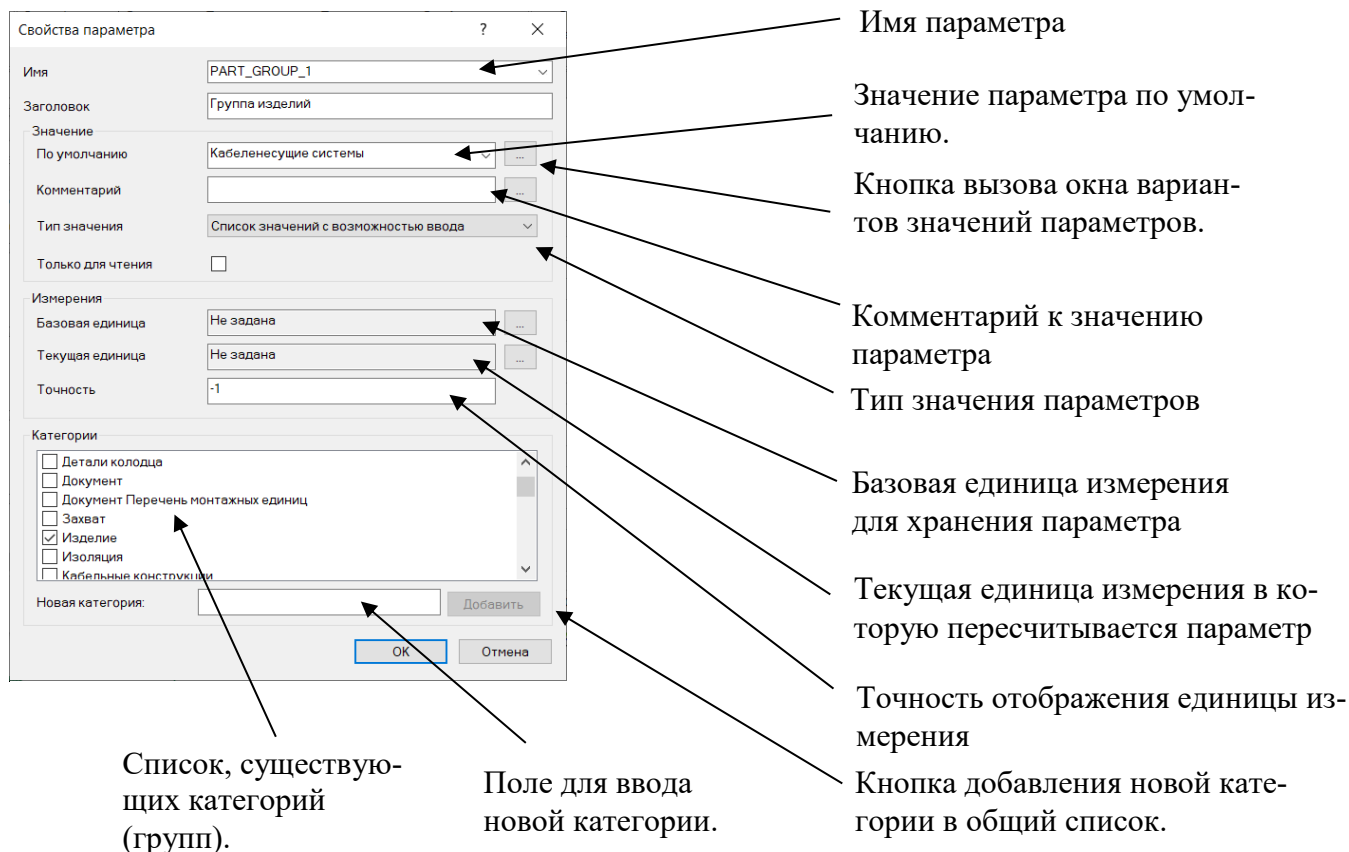
**Внимание! Системная команда!** Не предназначена для задач проектирования. Доступна только администраторам базы данных.

Вызывается кнопкой «Создать параметр»  или «Редактировать параметр»  диалогового окна  «Свойства элемента»/«Параметры». Также доступна в диалоге настроек Model Studio () и в программном обеспечении «Менеджер библиотеки стандартных компонентов» (не описывается в данном руководстве). Внешний вид окна не отличается для режима создания и режима редактирования параметров.

### Основные положения

- В данном диалоговом окне задаются свойства параметра, такие как имя, заголовок, значение по умолчанию, комментарий, тип значения, категория:

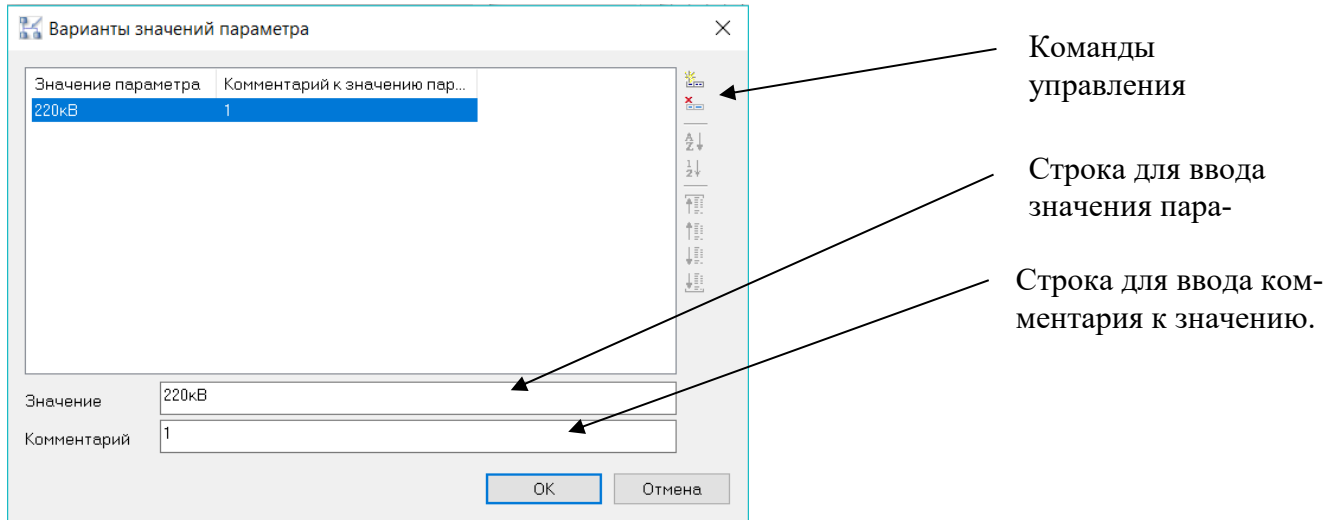
- *Имя* – это внутреннее системное название параметра, например, «PART\_NAME». Имя задается при создании параметра и не может быть изменено в дальнейшем. Рекомендуется указывать в качестве имени параметра символы латинского алфавита без пробелов. Невозможно создать несколько параметров с одинаковым именем;
  - *Заголовок* – это общепринятое название параметра, например, «Наименование». Допускается создание нескольких параметров с разными именами и одинаковыми заголовками. Рекомендуется распределять такие параметры по разным категориям (группам);
  - *Значение по умолчанию* – присваивается при добавлении параметра к объекту. Расположенная рядом кнопка позволяет задать варианты значений для параметров-списков;
  - *Комментарий* – комментарий к значению параметра. При задании комментария вида «=формула» параметр превращается в вычисляемый. Значение вычисляемого параметра не может быть задано, оно вычисляется по формуле. См. [Окно Мастер функций](#);
  - *Тип значения* – в выпадающем списке предлагается несколько возможных форматов (типов) значений, таких как Целое число, Строка, Многострочный текст и т.д.
  - *Только для чтения* – разрешать или не разрешать редактировать параметр в окне  Параметры.
- ❑ Параметр может быть отнесен к одной или нескольким категориям (группам). Для этого достаточно отметить галочкой нужную категорию;
  - ❑ Для создания новой категории нужно в поле Новая категория написать название и нажать кнопку «Добавить»;
  - ❑ При удалении последнего параметра из состава категории происходит автоматическое удаление категории.











# Окно Варианты значений параметра (для администраторов БД)

**Внимание! Системная команда!** Не предназначена для задач проектирования. Доступна только администраторам базы данных.



Вызывается по кнопке в диалоговом окне [Свойств параметров](#). Позволяет ввести варианты значений для параметров-списков.

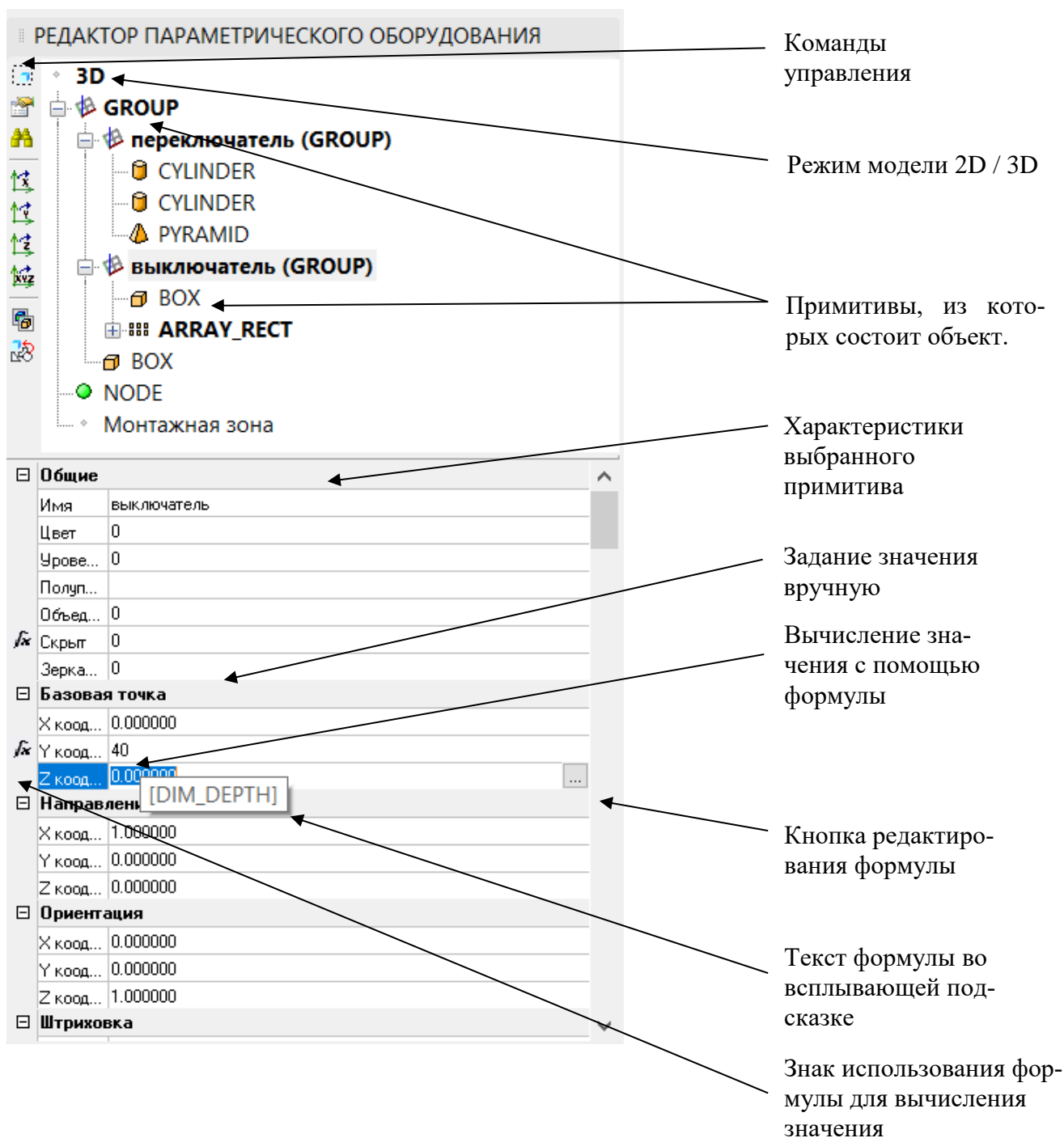


## Команды управления



Наименование	Пояснения
	Добавить вариант
	Удалить вариант
	Сортировать по алфавиту
	Сортировать как числа
	Переместить наверх
	Переместить выше
	Переместить ниже
	Переместить вниз



## Окно Редактор параметрического оборудования

Окно Редактора параметрического оборудования отображается при создании нового  или редактировании существующего  параметрического оборудования.










## Основные положения

- ❑ Редактор позволяет создать и изменить графическую составляющую объекта. Для изменения параметров (текстовой части) необходимо перейти к диалогу , либо нажать кнопку «Свойства»  на панели редактора.
- ❑ Редактирование параметрического объекта происходит в текущем чертеже. По окончании редактирования объект может быть сохранен в базу данных.
- ❑ Графика объекта создается отдельно для каждого представления модели (2D/3D). В режиме 2D графика обычно включает в себя плоские примитивы: линии, окружности, прямоугольники, а в режиме 3D - трехмерные примитивы: цилиндры, сферы, тела выдавливания и вращения.

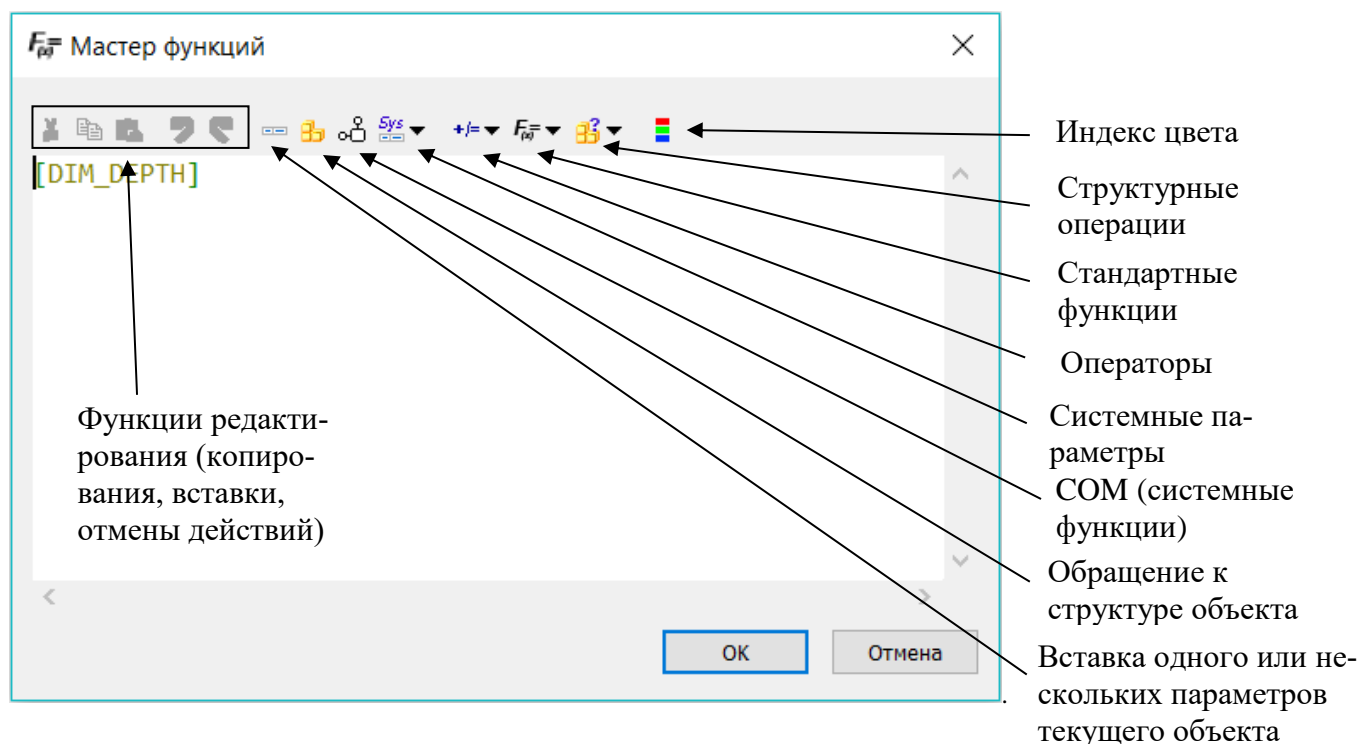
- ❑ Прimitives в составе параметрического объекта является частью этого объекта. Это означает что:
  - Primitive может быть изменен только в окне редактора. Редактирование отдельных примитивов средствами AutoCAD/nanoCAD не поддерживается.
  -  Параметры назначаются объекту целиком. Назначение параметров отдельным примитивам невозможно.
  - Объект сохраняется в базу данных как единое целое – вместе со всеми его примитивами (2D и 3D) и параметрами.
- ❑ Каждый графический примитив не имеет параметров, но обладает фиксированным набором характеристик. Так, у всех примитивов есть базовая точка – смещение относительно точки вставки объекта. У всех примитивов-цилиндров в дополнение к этому есть радиус, высота, цвет и прочие характеристики. Набор характеристик примитива является стандартным и не может быть изменен.
- ❑ Характеристика примитива (например, высота цилиндра) может быть задана вручную, а может вычисляться с помощью формулы. Во втором случае напротив характеристики отображается знак  (вычисляемое значение).

## Команды управления

Наименование	Пояснения
 Выбрать Параметрический объект	Закрывает текущий объект и загружает новый объект для редактирования. Действие команды аналогично команде ленты «Редактировать параметрический объект»  .
 Свойства	Редактирование параметров загруженного объекта. Действие команды аналогично команде ленты  .
 Повернуть подобъект вокруг оси	Поворот выбранного примитива вокруг выбранной оси. Значение угла поворота вводится в командной строке.
 Копировать подобъект	Создание дубликата выбранного примитива.
 Импортировать объекты из чертежа	Преобразование графики AutoCAD/nanoCAD в примитив и добавление ее в состав текущего объекта.


## Окно Мастер функций

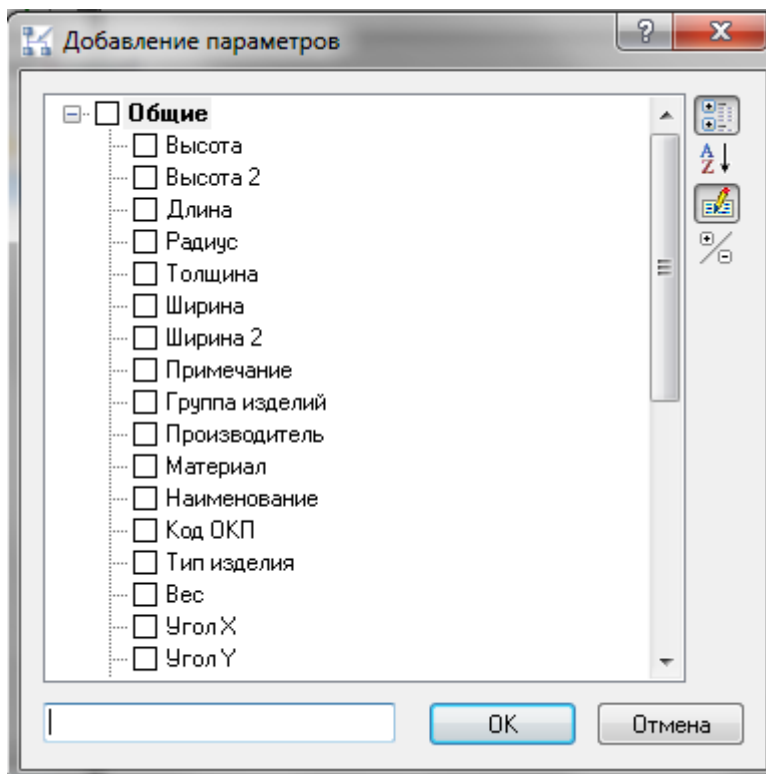
Многие диалоги Model Studio, например, [редактор параметрического оборудования](#), допускают вводить значения вручную, либо задавать формулу для вычисления значений. Во втором случае происходит открытие данного окна для составления текста формулы.



При достаточном уровне опыта пользователя, текст формулы можно вводить вручную. Кнопки в верхней части окна редактора служат лишь для отображения подсказок с допустимыми именами параметров, операторов, ключевых слов. При нажатии кнопки и выборе подсказки ее текст вставляется в окно редактора в позицию курсора.

Описание кнопок подсказок приведено в таблице:

Кнопка	Описание
1 Добавить параметр 	Позволяет сослаться на значение параметра текущего объекта в тексте формулы. Вызывает окно со списком параметров текущего объекта.

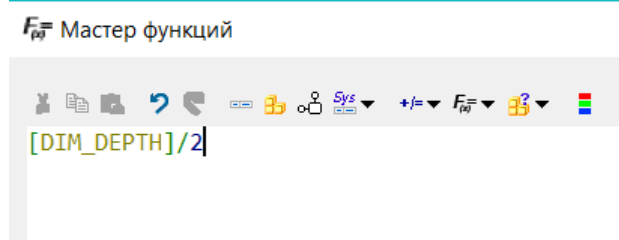


После выбора параметров и нажатия ОК имена параметров вставляются в текст формулы. Например, можно выбрать параметр «Высота»:



Имя параметра «Высота» вставлено в редактор в позиции курсора. В чем отличие имени от заголовка параметра см раздел «[Окно Параметры](#)».

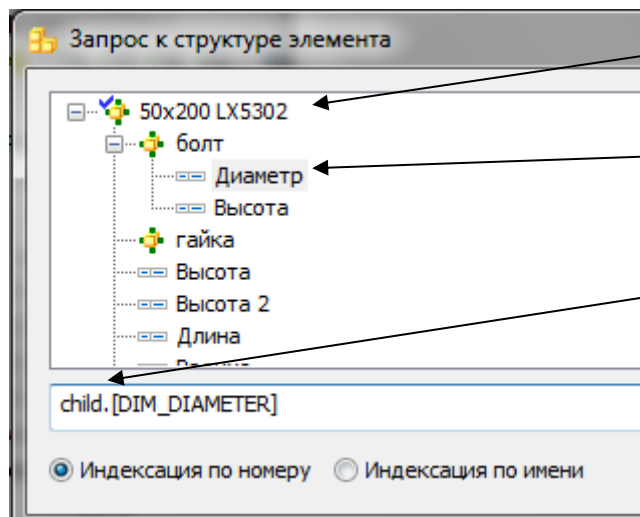
Далее можно отредактировать текст формулы вручную:



Такая формула будет всегда возвращать значение в 2 раза меньше значения параметра «Высота».

- 2      Запрос к текущему элементу 


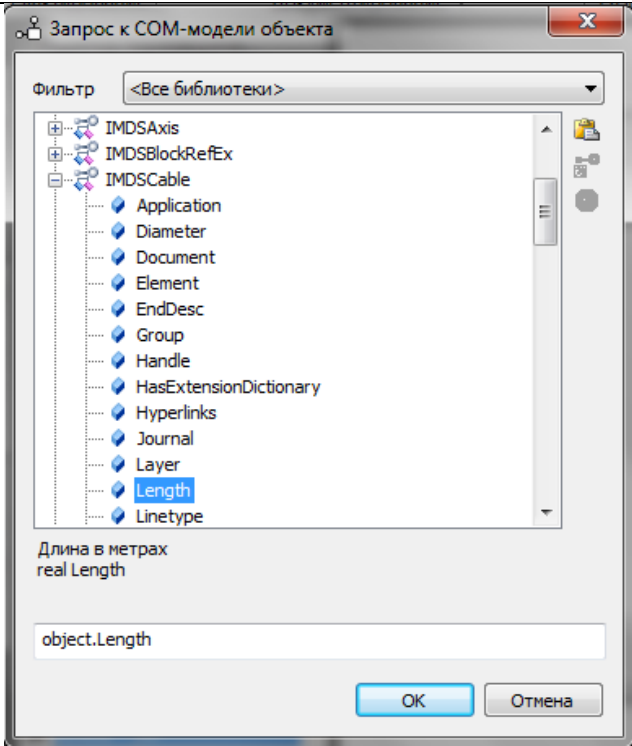


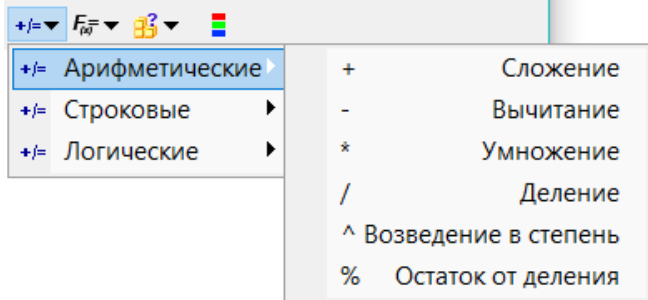

Позволяет сослаться на параметры других подобъектов данного объекта. Вызывает окно со списком всех подобъектов и их параметров.



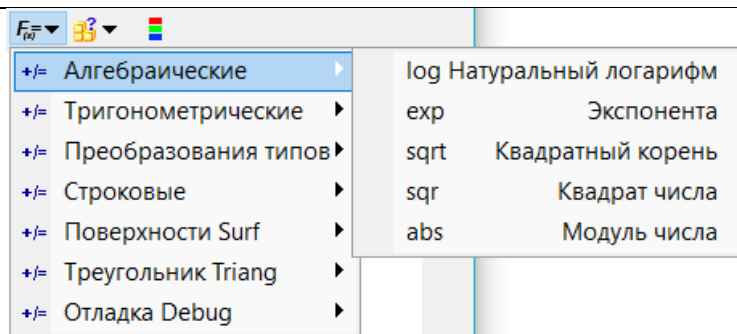
Текущий объект – «50x200 LX5302» (отмечен галкой в дереве).

Вставка ссылки на параметр «Диаметр» подчиненного элемента.

Обратите внимание на ключевое слово «child.», автоматически добавляемое перед именем параметра.

3	COM (системные функции) 		Позволяет сослаться на значение, не являющееся параметром объекта и вычисляемое средствами Model Studio CS. Например, на длину кабеля.																												
4	Системный параметр 	<table><tr><td>name</td><td>Имя элемента или стыка, описание связи</td></tr><tr><td>description</td><td>Описание элемента, стыка или связи</td></tr><tr><td>X</td><td>Координата X объекта</td></tr><tr><td>Y</td><td>Координата Y объекта</td></tr><tr><td>Z</td><td>Координата Z объекта</td></tr><tr><td>ZBase</td><td>Базовая отметка земли в данной точке</td></tr><tr><td>Station</td><td>Расстояние от начала трассы</td></tr><tr><td>Angle</td><td>Угол поворота вокруг нормали</td></tr><tr><td>NormalX</td><td>Координата X нормали объекта</td></tr><tr><td>NormalY</td><td>Координата Y нормали объекта</td></tr><tr><td>NormalZ</td><td>Координата Z нормали объекта</td></tr><tr><td>type</td><td>Название типа объекта</td></tr><tr><td>level</td><td>Уровень вложенности в иерархии</td></tr><tr><td>application.</td><td>COM-Объект приложения</td></tr></table>	name	Имя элемента или стыка, описание связи	description	Описание элемента, стыка или связи	X	Координата X объекта	Y	Координата Y объекта	Z	Координата Z объекта	ZBase	Базовая отметка земли в данной точке	Station	Расстояние от начала трассы	Angle	Угол поворота вокруг нормали	NormalX	Координата X нормали объекта	NormalY	Координата Y нормали объекта	NormalZ	Координата Z нормали объекта	type	Название типа объекта	level	Уровень вложенности в иерархии	application.	COM-Объект приложения	Позволяет сослаться на один из системных параметров объекта. В отличие от обычных параметров, которые задает администратор базы данных, системные
name	Имя элемента или стыка, описание связи																														
description	Описание элемента, стыка или связи																														
X	Координата X объекта																														
Y	Координата Y объекта																														
Z	Координата Z объекта																														
ZBase	Базовая отметка земли в данной точке																														
Station	Расстояние от начала трассы																														
Angle	Угол поворота вокруг нормали																														
NormalX	Координата X нормали объекта																														
NormalY	Координата Y нормали объекта																														
NormalZ	Координата Z нормали объекта																														
type	Название типа объекта																														
level	Уровень вложенности в иерархии																														
application.	COM-Объект приложения																														
5	Оператор 	<p>Вставка одного из стандартных операторов для численных, строковых или логических значений. Обычно удобнее ввести оператор с клавиатуры и не пользоваться этой кнопкой.</p> 																													
6	Функция 	<p>Вставка одной из стандартных функций: логарифм, модуль, синус, косинус, площадь поверхности, сторона треугольника и т.д.</p>																													




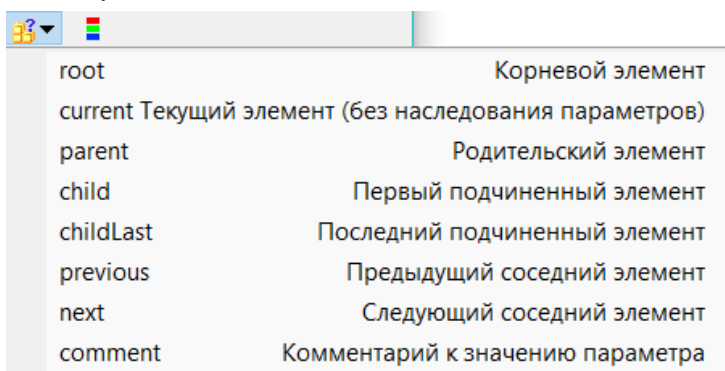


7

Структурная операция

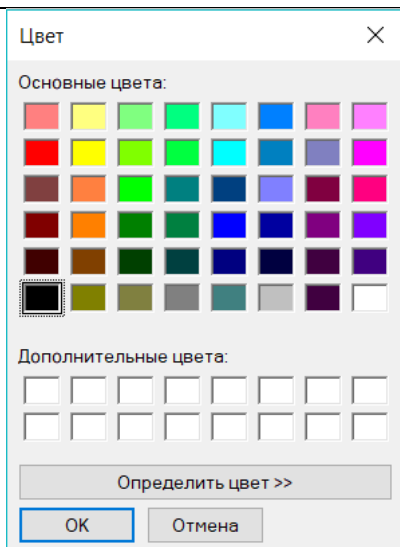


Вставка ключевого слова для обращения к другому подобъекту данного объекта. Аналогичное действие выполняет кнопка запроса к структуре , описанная в п.2. Кроме того, в п.2 происходит автовыбор правильного ключевого слова. Рекомендуется использовать кнопку, описанную в п.2.




8

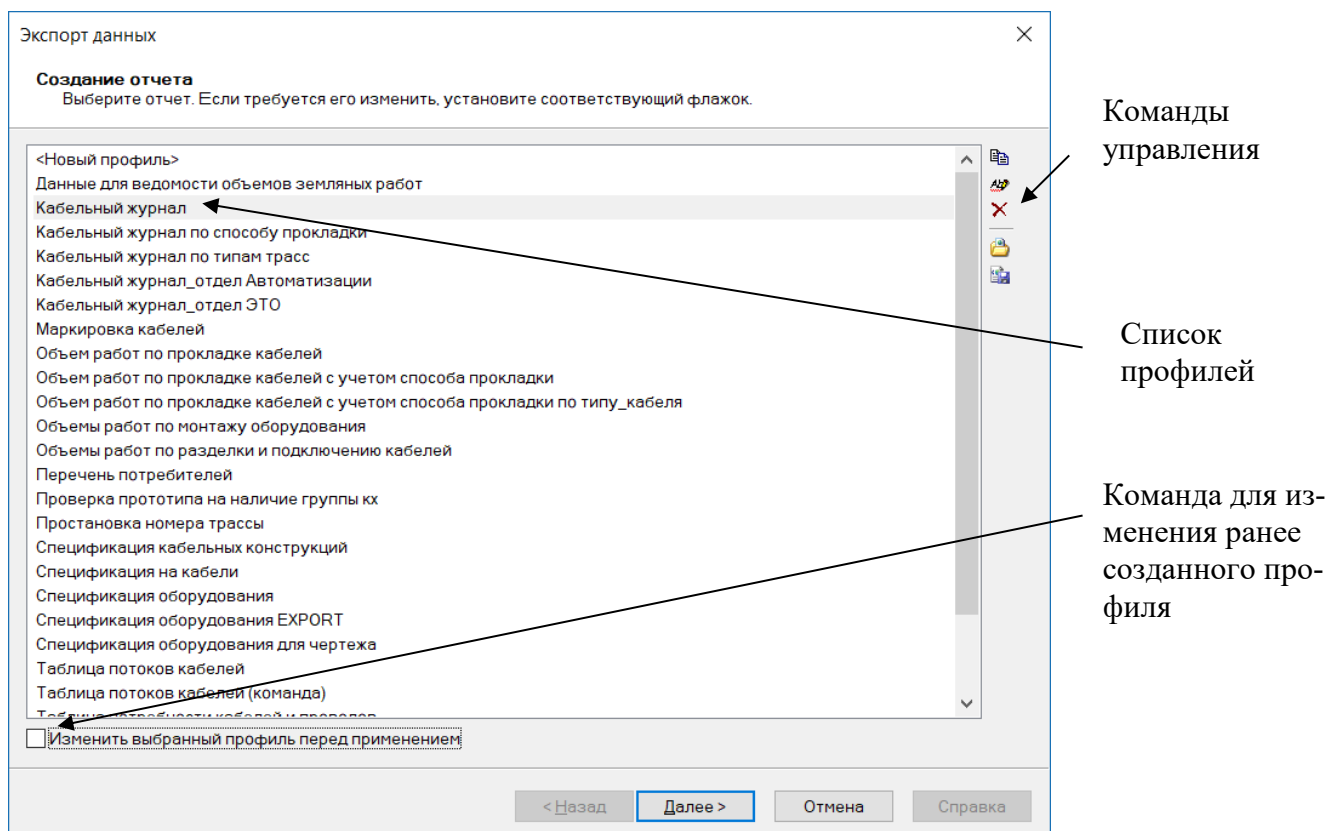
Индекс цвета








## Окно Экспорт данных

Окно вызывается по команде ленты/меню *Мастер экспорта данных* . Кроме ленты, эта команда также присутствует на панели спецификатора.

Профили экспорта – это заранее созданные настройки отчетов, спецификаций, ведомостей и других табличных документов.




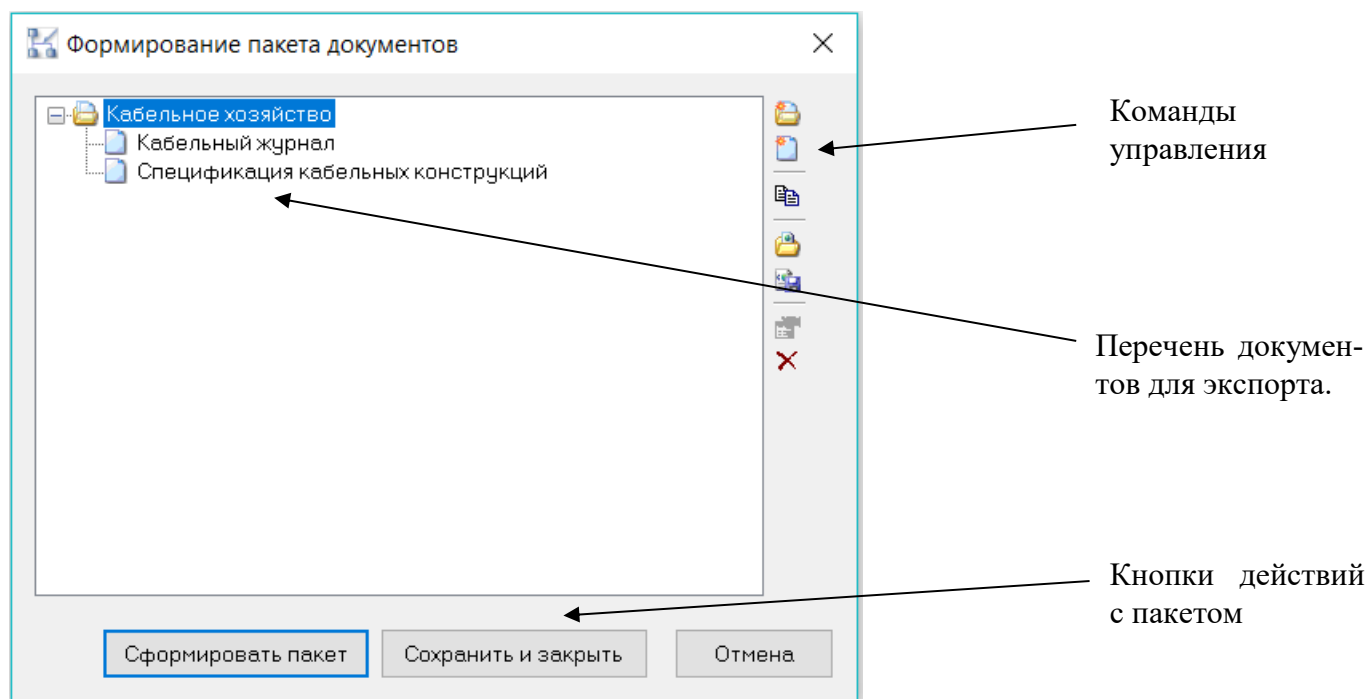
## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Копировать профиль Создание копии профиля.
	Переименовать профиль Изменение имени профиля.
	Удалить профиль Удаление профиля.
	Импортировать профиль Импорт (загрузка) профиля из файла и добавление его в список.
	Экспортировать профиль Экспорт (сохранение) профиля в файл.








Изменить выбранный профиль перед применением – позволяет изменить правила, функции и настройки, определяющие содержание отчета.

## Окно Формирование пакета документов


Окно вызывается по команде ленты/меню «Создание пакета документации» . Позволяет объединить несколько профилей экспорта в пакет. При нажатии кнопки «Сформировать пакет» программа создает комплект из нескольких отчетных документов в указанной папке на диске.



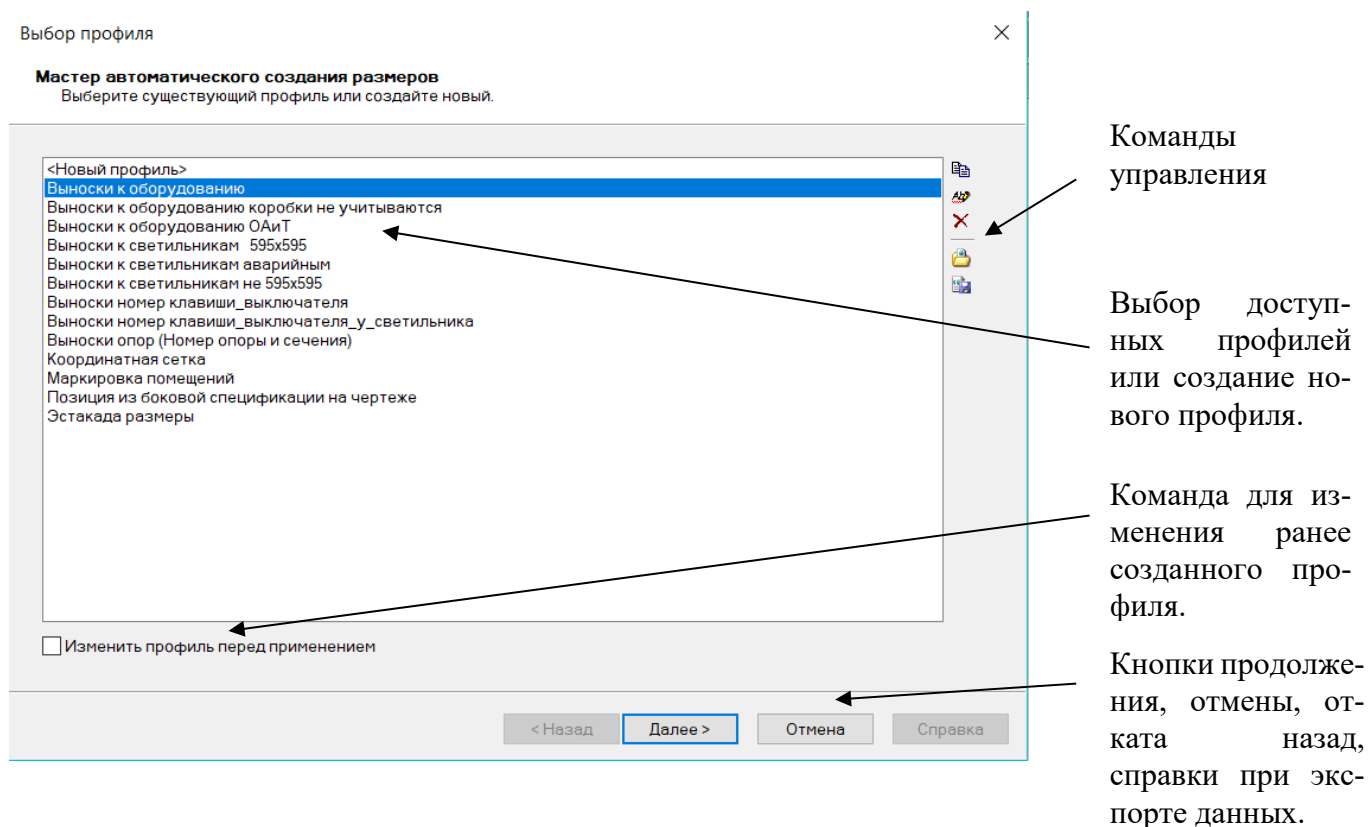
## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Создать пакет документации Создание нового пакета документов.
	Добавить документ Добавление нового документа (профиля) в пакет.
	Копировать Копирование документов или целого пакета.
	Импортировать настройки пакета Импорт (загрузка) настройки пакета из файла и добавление его в список.
	Экспортировать настройки пакета Экспорт (сохранение) настройки пакета в файл.
	Свойства Параметры документа (профиля).
	Удалить Удаление документа (профиля).






## Окно Мастер простановки размеров

Вызывается по команде ленты «Мастер простановки размеров» . Содержит список размерных профилей – настроек, определяющих внешний вид, стиль, количество и содержание размерных линий, выносок, отметок уровня.

Эти элементы автоматически создаются при генерации планов и сечений в Model Studio.



## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Копировать профиль Копирование существующего профиля.
	Переименовать профиль Изменение имени существующего профиля.
	Удалить профиль Удаление существующего профиля.
	Импортировать профиль Импорт (загрузка) профиля из файла и добавление его в список.
	Экспортировать профиль Экспорт (сохранение) профиля в файл.

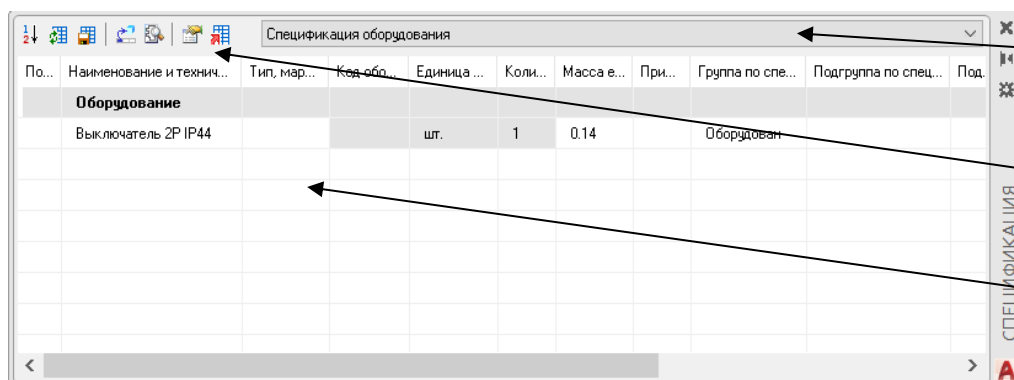
## Окно Спецификатора

Вызывается по команде ленты/меню



### Основные положения

- ❑ Спецификатор собирает параметры всех объектов модели в сводный отчетный документ.
- ❑ Внешний вид документа определяется выбранным профилем спецификатора.
- ❑ Между параметрами объектов чертежа и документом спецификатора поддерживается двухсторонняя связь.




Выбор профиля спецификатора

Команды управления

Отчетный документ в окне спецификатора

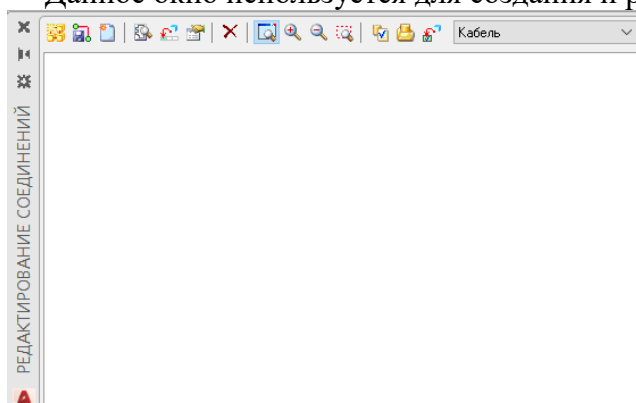
## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Проставить позиции Автоматическая проставка позиций в документе.
	Обновить спецификацию Заново перечитывает параметры объектов чертежа и обновляет документ спецификатора.
	Сохранить изменения в объекты чертежа Некоторые ячейки документа спецификатора можно редактировать. После редактирования документа следует нажать эту кнопку для сохранения изменений в параметрах объекта чертежа.
	Подсвечивать объекты спецификации Если включено, то при переходе между строками документа происходит подсвечивание связанных объектов на чертеже.
	Найти объекты на чертеже Показывает на чертеже объекты, связанные с текущей строкой документа спецификатора.
	Настройки Настройки профилей спецификатора.
	Мастер экспорта Выгружает документ спецификатора во внешнее приложение (Word, Excel, AutoCAD). В отличие от аналогичной команды на ленте/меню «Мастер экспорта данных»  , имя профиля экспорта не запрашивается, происходит выгрузка текущего профиля.

## Окно Редактирование соединений

Вызывается по команде ленты/меню **Редактор соединений** .

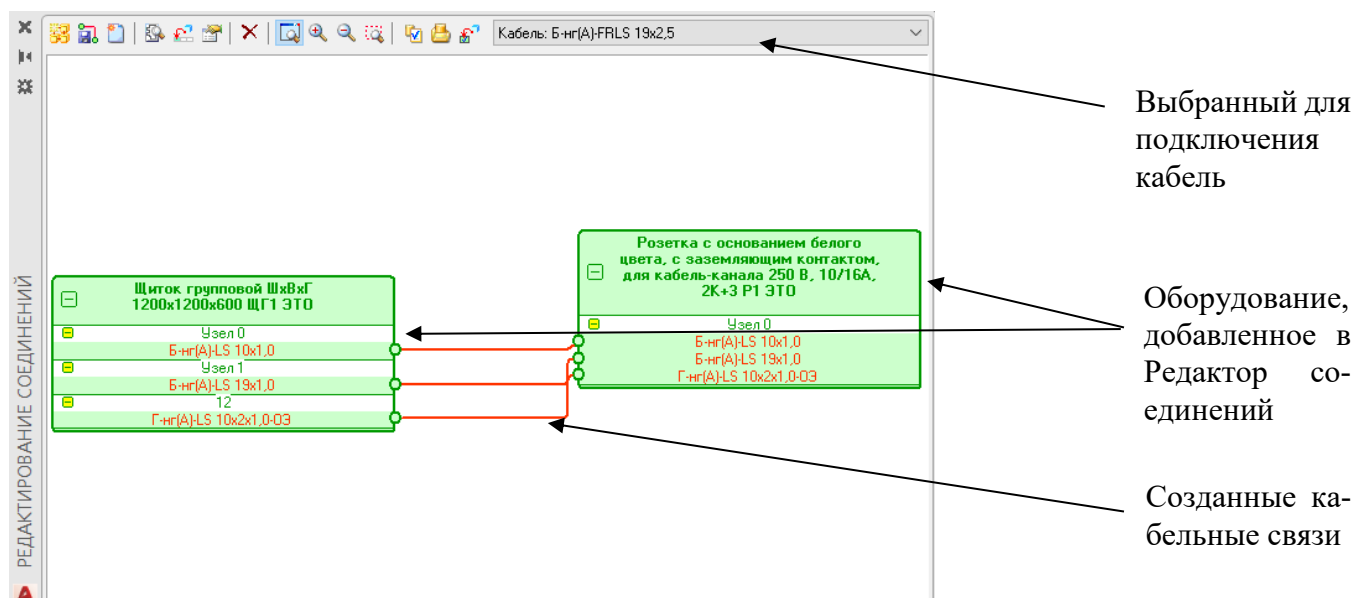
Данное окно используется для создания и редактирования соединений оборудования кабелями



## Команды управления

Наименование	Пояснения
 Выбрать объекты	Позволяет выбрать оборудование на модели для добавления в Редактор соединений.
 Применить изменения	Переносит все изменения, произведенные в Редакторе, на модель.
 Скрыть все объекты	Скрывает все объекты, добавленные в Редактор.
 Показать объект на чертеже	Команда для навигации по модели с помощью Редактора. Подсвечивает и центрирует на модели выделенный в Редакторе объект.
 Найти выделенные объекты в редакторе соединений	Команда для навигации. Подсвечивает в Редакторе объект, выделенный на модели.
 Свойства	Команда вызывает окно Свойства элемента для объекта, выделенного в Редакторе.
 Удалить связь	Удаляет выделенную связь (кабель).
 В границах окна	Центрирует рабочую область на добавленные в Редактор объекты.
 Увеличить/Уменьшить изображение	Увеличивает/уменьшает отображение рабочей области Редактора.
 Показать выделенные в чертеже объекты	Команда предназначена для показа выделенных в чертеже объектов в редакторе соединений.
 Использовать компонент, выбранный в палитре базы данных.	Команда позволяет выбрать кабель, предварительно выделенный в окне Библиотеки, для создания соединения в Редакторе.
 Выбрать компонент из базы	Команда открывает окно, в котором необходимо выбрать кабель для подключения (перечень кабелей текущей Библиотеки).
 Вставить компонент из таблицы заданий	Команда позволяет выбрать кабель, предварительно выделенный во вкладке Задания, для создания соединения в Редакторе.

Вид окна Редактора соединений с добавленным оборудованием, выбранным кабелем и созданными связями:

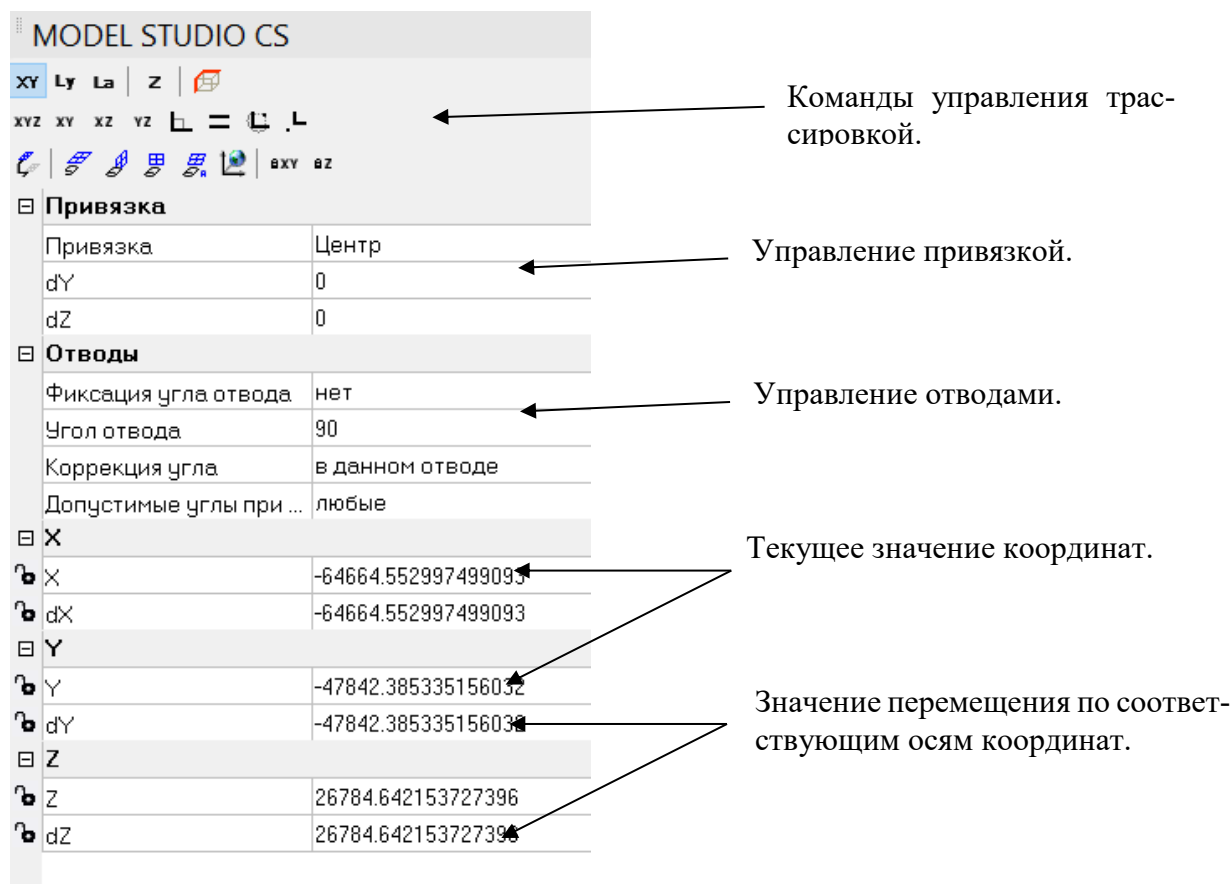


## Окно Трассирование



















Находится на соответствующей вкладке окна панели Model Studio CS.

### Основные положения

- ❑ Команды управления позволяют манипулировать процессом трассировки трубопроводных трасс;



## Команды управления трассированием

	Наименование	Пояснения
	Трассировка в плоскости XY	Команда для переключения в режим трассировки в плоскости XY
	Перемещение по оси	Команда позволяет задать перемещение по оси X или по оси Y.
	Угол наклона осевой	Команда позволяет задать перемещение по оси X или по оси Y под заданным углом.
	Задание уклона	Команда позволяет провести трассу трубопровода с заданным значением уклона.
	Выбрать путь	Команда позволяет проложить трубопровод по предложенному пути. Путь строится по граням параллелепипеда.
	Трассировка в плоскости XYZ	Команда для переключения в режим трассировки в плоскости XYZ.
	Указать XY	Координатный фильтр. Команда позволяет задать точку трассы в плоскости XY.
	Указать XZ	Координатный фильтр. Команда позволяет задать точку трассы в плоскости XZ.
	Указать YZ	Координатный фильтр. Команда позволяет задать точку трассы в плоскости YZ.
	Построить перпендикуляр	Команда позволяет построить трассу перпендикулярно указанному отрезку.
	Построить параллель	Команда позволяет построить трассу параллельно указанному отрезку.
	Получить внутреннюю точку	Команда позволяет привязать трассу к точке, находящейся на указанном расстоянии от внутренней или внешней стороны угла.
	Автоматическая установка ПСК	Команда включает режим автоматической установки ПСК в текущую точку трассы.
	Установить ПСК	Выбор текущего положения системы координат.
	Указать угол наклона ПСК	Команда позволяет установить угол наклона ПСК.
	Установить мировую систему координат	Команда устанавливает текущей мировую систему координат.
	Блокировать перемещения по осям XY	Команда блокирует перемещения по осям координат X и Y.
	Блокировать перемещение по оси Z	Команда блокирует перемещения по оси координат Z.

## Параметры трассировки

Наименование параметра	Пояснения
<b>Группа «Привязка»</b>	
Привязка	Привязка начальной точки трассы к соответствующим сторонам терминатора (центр, верх, низ, право, лево).
dY	Смещение начальной точки трассы относительно вводимых координат по оси Y.
dZ	Смещение начальной точки трассы относительно вводимых координат по оси Z.
<b>Группа «Отводы»</b>	
Фиксация угла отвода	Фиксация угла отвода (нет, значение, ряд)
Угол отвода	Значение угла отвода (30,45,60,90)



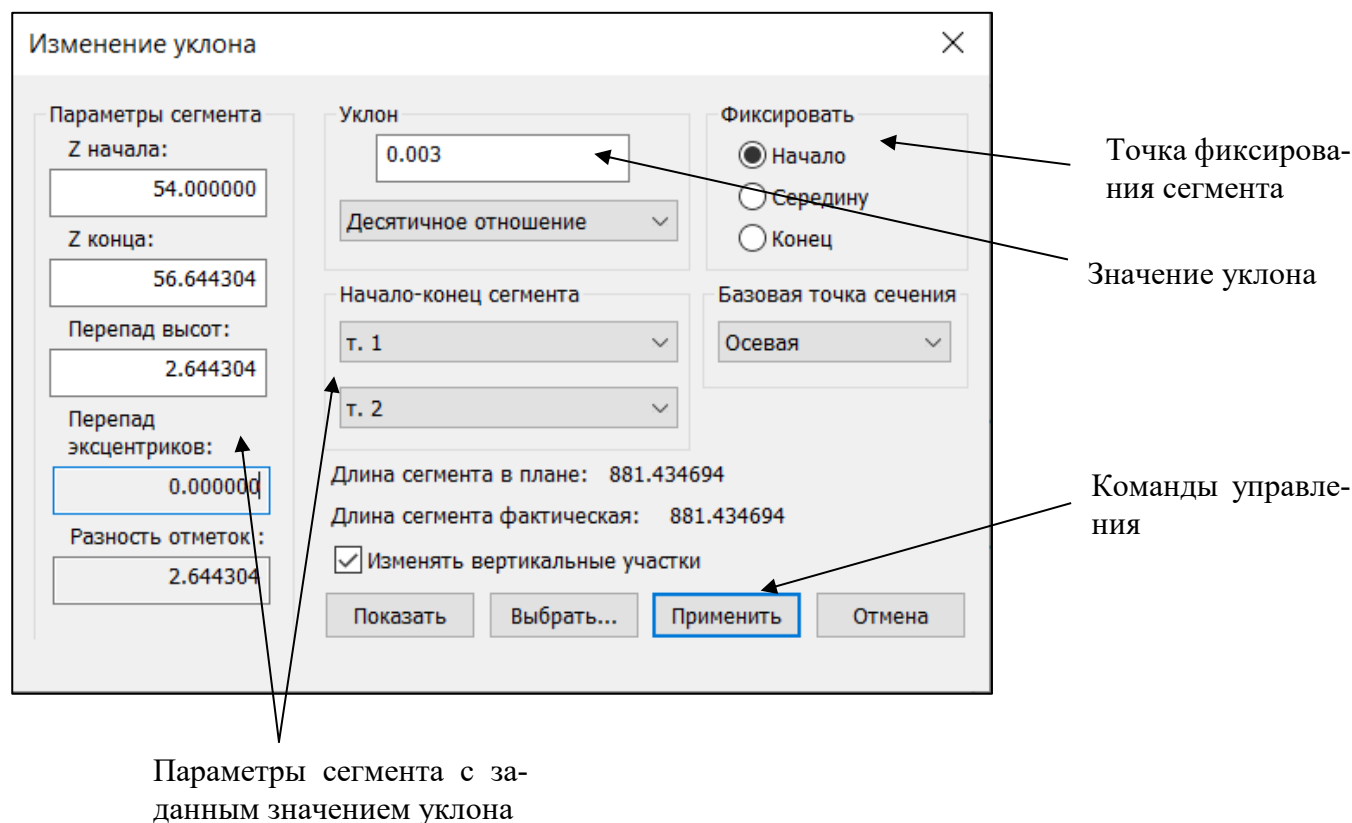
Коррекция угла	Выбор отвода для коррекции (данный отвод, предыдущий отвод)
Допустимые углы при трассировке из миникаталога	Источник допустимых углов при трассировке из миникаталога (любые, стандартный ряд, ряд по миникаталогу)
<b>Группа «X»</b>	
X	Значение координаты X текущей точки трассы
dX	Значение перемещения по оси X текущей точки трассы (относительно последней указанной точки)
<b>Группа «Y»</b>	
Y	Значение координаты Y текущей точки трассы
dY	Значение перемещения по оси Y текущей точки трассы (относительно последней указанной точки)
<b>Группа «Z»</b>	
Z	Значение координаты Z текущей точки трассы
dZ	Значение перемещения по оси Z текущей точки трассы (относительно последней указанной точки)

## Окно Изменение уклона

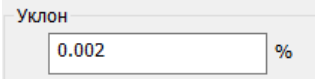
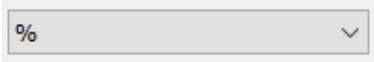

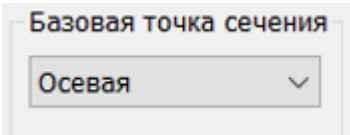
Вызывается по команде ленты меню *Кабельные трассы* → *Уклон трубопровода*

### Основные положения

- ❑ В диалоговом окне *Изменение уклона* можно задавать параметры уклона трассы. Любое значение параметра уклона может быть изменено путем задания нового значения.



## Параметры угла наклона трассы

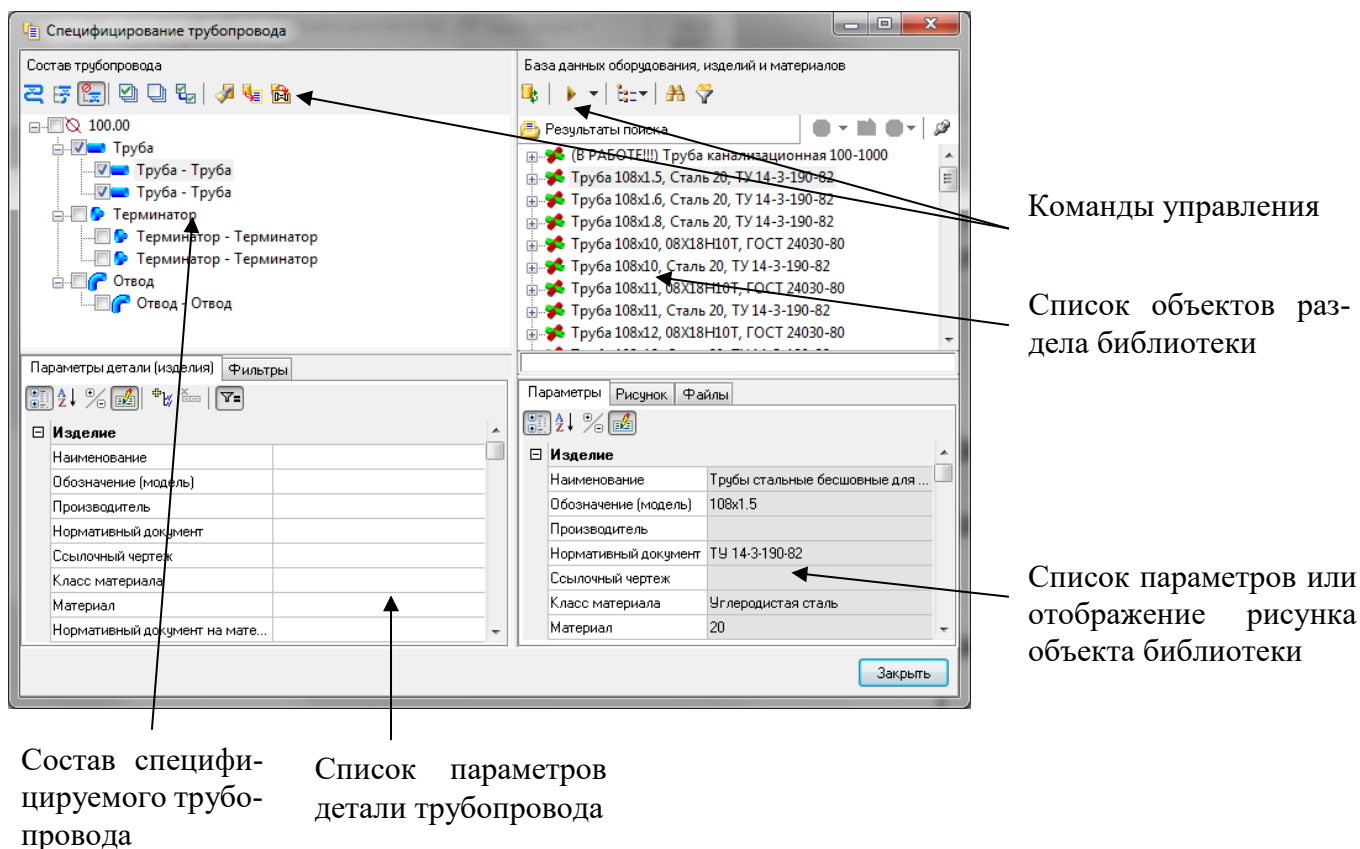
Наименование параметра	Пояснения
<b>Группа «Параметры сегмента»</b>	
Z начала	Координата Z начала сегмента (трубопровода)
Z конца	Координата Z конца сегмента (трубопровода)
Перепад высот	Перепад высот между начальной и конечной точкой сегмента.
Перепад эксцентров	Перепад по высоте в случае использования эксцентрических переходов
Разность отметок	Разность отметок между начальной и конечной точкой выбранного сегмента
<b>Группа «Уклон»</b>	
	Значение уклона (в соответствии с выбранным способом задания уклона)
	Выбор способа задания уклона
<b>Группа «Фиксировать»</b>	
Начало	Фиксирование начальной точки сегмента
Середину	Фиксирование средней точки сегмента
Конец	Фиксирование конечной точки сегмента
<b>Группа «Начало-конец сегмента»</b>	
	Выбор начальной и конечной точки сегмента
<b>Группа «Базовая точка сечения»</b>	
	Выбор точки сечения, по которой будут указываться высотные отметки в полях группы №Параметры сегмента»

## Окно Специфицирование трубопровода

Диалоговое окно *Специфицирование трубопровода* можно вызвать по команде ленты меню *Кабельные трассы* → *Назначить типоразмеры*, или ввести **pipe\_lib** в командной строке.

### Основные положения

- ❑ Диалоговое окно *Специфицирование трубопровода* позволяет применить к деталям трубопроводных трасс данные объекта базы данных;
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными, собранными в диалоговом окне;
- ❑ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно *Специфицирование трубопровода* (аналогично панелям инструментов);
- ❑ Диалоговое окно *Специфицирование трубопровода* может перемещаться пользователем в пределах области рисования, пользователь может изменять его размеры;



## Команды управления

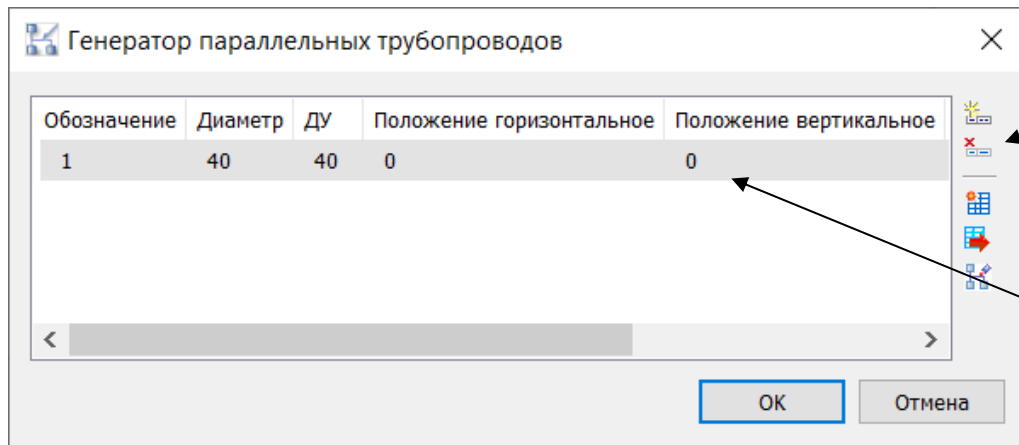
Наименование	Пояснения
	Просмотр деталей трубопровода по порядку следования
	Просмотр деталей трубопровода по классам
	Просмотр деталей трубопровода по диаметрам и классам
	Отметить все
	Снять выделение
	Выделить все элементы этого класса
	Применить параметры и графику
	Применить только параметры
	Применить только графику

## Окно Генератор параллельных трубопроводов

Окно вызывается по команде ленты меню *Кабельные трассы* → *Параллельные трубопроводы*, или путем ввода `_PIPE_PARALLELPIPE` в командной строке.

## Основные положения


- ❑ Диалоговое окно *Генератор параллельных трубопроводов* позволяет создавать несколько трубопроводов заданной конфигурации;
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными, собранными в диалоговом окне;



Команды управления

Список трубопроводов и их параметры

## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Добавить трубопровод. Позволяет добавить трубопровод к списку генерируемых линий.
	Удалить трубопровод. Позволяет удалить трубопровод из списка генерируемых линий.
	В таблицу. Позволяет выгрузить список генерируемых линий и их параметры в таблицу AutoCAD.
	Из таблицы. Позволяет импортировать список генерируемых линий из таблицы AutoCAD.
	Сколка. Позволяет получить список генерируемых линий из чертежа AutoCAD.

## Окно Электротехническая модель

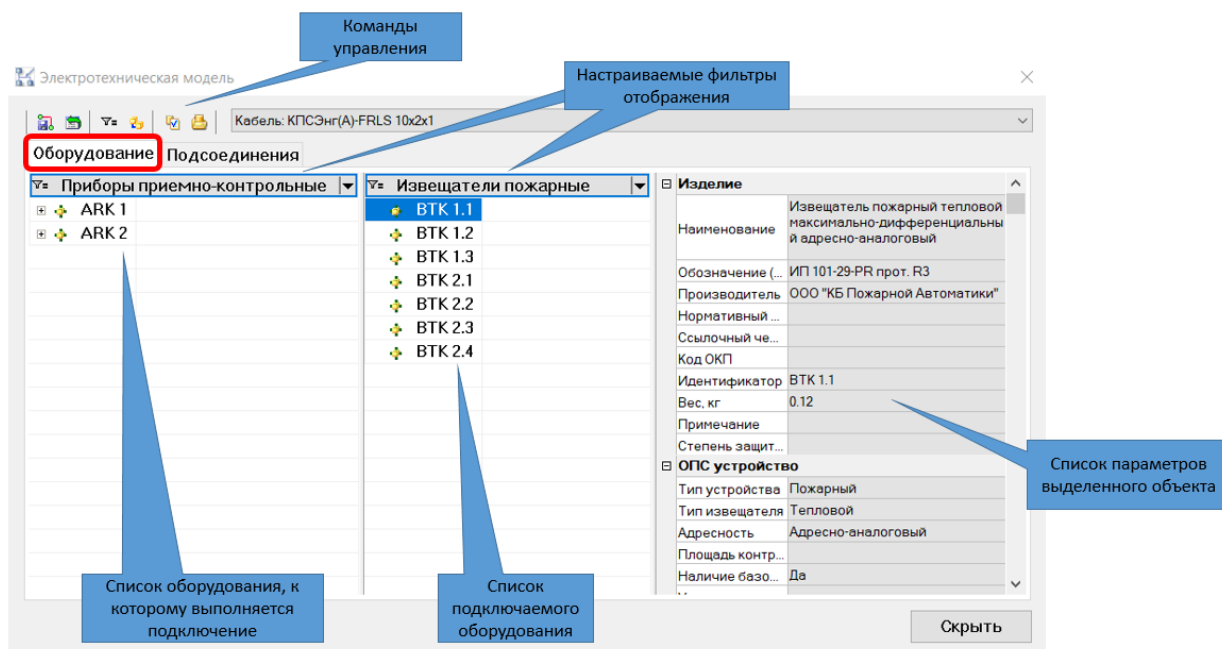
Окно вызывается по команде ленты меню *MS ОПС* → *Менеджер подключений*, или путем ввода **ELECTRICAL\_MODEL\_SHOW** в командной строке.

## Основные положения

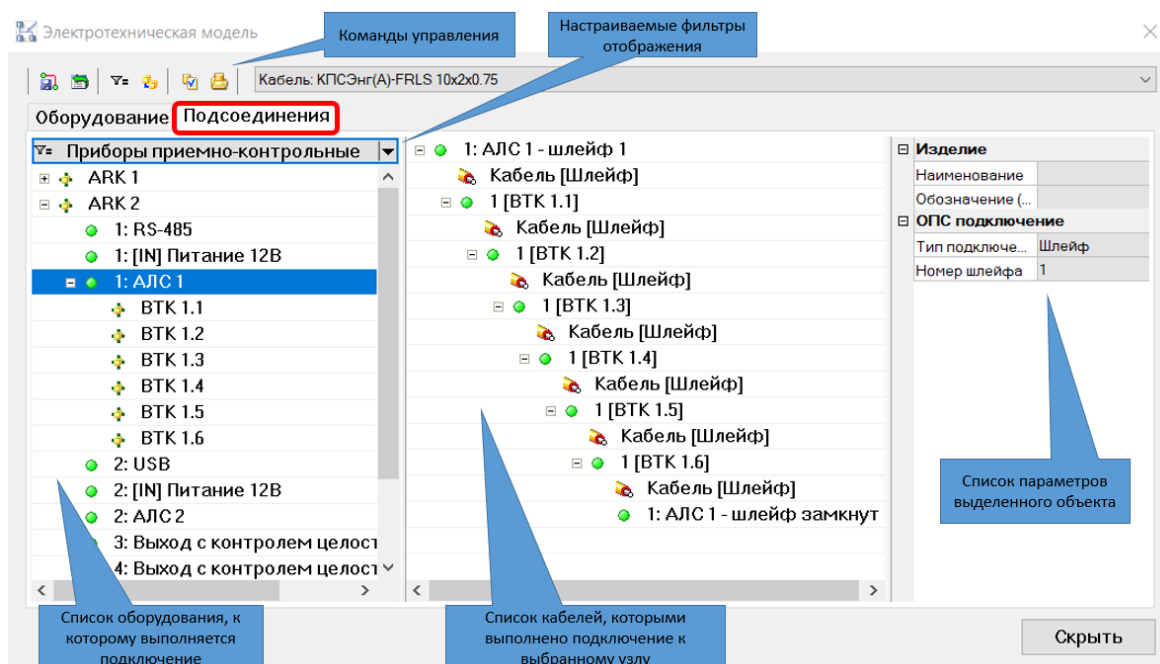
- ❑ Диалоговое окно *Электротехническая модель (Менеджер подключений)* позволяет подключать оборудование между собой различными способами, редактировать подключение, видеть уже подключенное оборудование, просматривать параметры оборудования;
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными, собранными в диалоговом окне;
- ❑ Диалоговое окно *Электротехническая модель* может перемещаться пользователем в пределах области рисования, пользователь может изменять его размеры;
- ❑ *Менеджер подключений* является удобным инструментом работы с оборудованием, кабелями, размещенными на модели;
- ❑ Возможность подсвечивать выбранный в *Менеджере подключений* объект на модели.

- ❑ *Менеджер подключений* представляет собой окно, состоящее из трех полей: поле оборудования, к которому выполняется подключение (сетевые устройства, ППК), поле всего оборудования, распределенного по помещениям проекта (с возможностью различных сортировок), и поле свойств.



Окно *Электротехническая модель* на вкладке «Подсоединения»:







Окно *Электротехническая модель* на вкладке «Подсоединения»:




## Команды управления

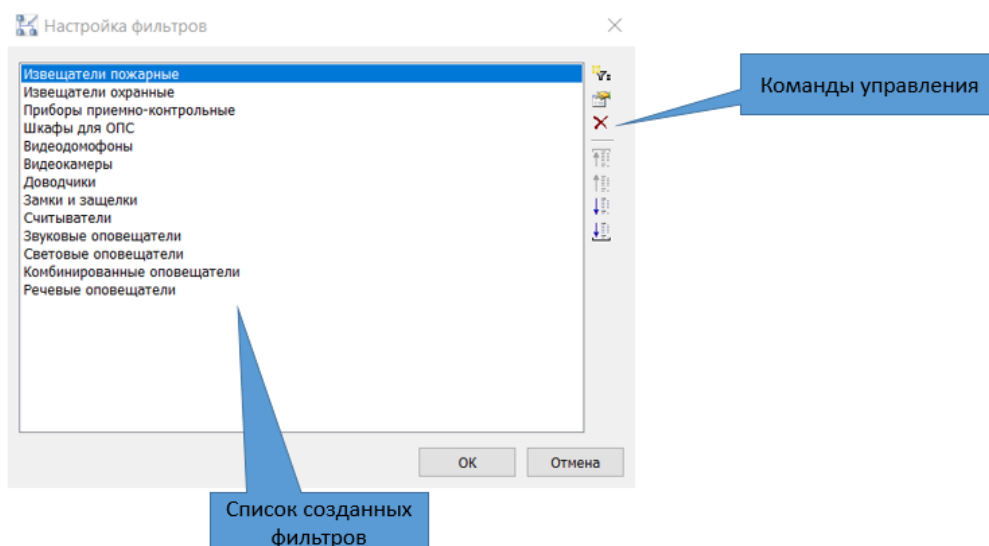
Наименование	Пояснения
 Применить изменения	Переносит все изменения, произведенные в Менеджере подключений, на модель.
 Обновить модель	Обновляет информацию в Менеджере подключений в соответствии с актуальной информацией на модели.

	Настроить фильтры	Открывает диалоговое окно Настройка фильтров, которое позволяет настроить необходимые фильтры для отображения оборудования в окне Электротехническая модель.
	Настроить классификатор	Позволяет создать классификаторы по параметрам для удобства работы с подключаемым оборудованием.
	Использовать компонент, выбранный в палитре базы данных	Команда позволяет выбрать кабель, предварительно выделенный в окне Библиотеки, для создания соединения в Менеджере подключений.
	Выбрать компонент из базы	Команда открывает окно, в котором необходимо выбрать кабель для подключения (перечень кабелей текущей Библиотеки).




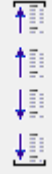
## Окно Настройка фильтров

Окно вызывается по команде Настроить фильтры  в *Менеджере подключений*.

Окно позволяет настроить фильтры для оборудования для удобства отображения в Менеджере подключений.



## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Создать фильтр
	Свойства фильтра
	Удалить фильтр
	Команды перемещения фильтров
	Позволяют перемещать фильтры относительно друг друга.

# Настройка рабочей среды Model Studio CS

## 6

Стандартная настройка Model Studio CS в большинстве случаев позволяет начать работу без каких-либо настроек. В то же время существует множество стандартов предприятий, которые требуют изменения стандартных настроек Model Studio CS. Такую настройку имеет смысл производить в самом начале работы (после установки).

### Темы

- ❑ Настройки рабочей среды Model Studio CS

## Настройка рабочей среды Model Studio

Диалоговое окно настроек Model Studio вызывается по команде ленты/меню «*Настройки*» .

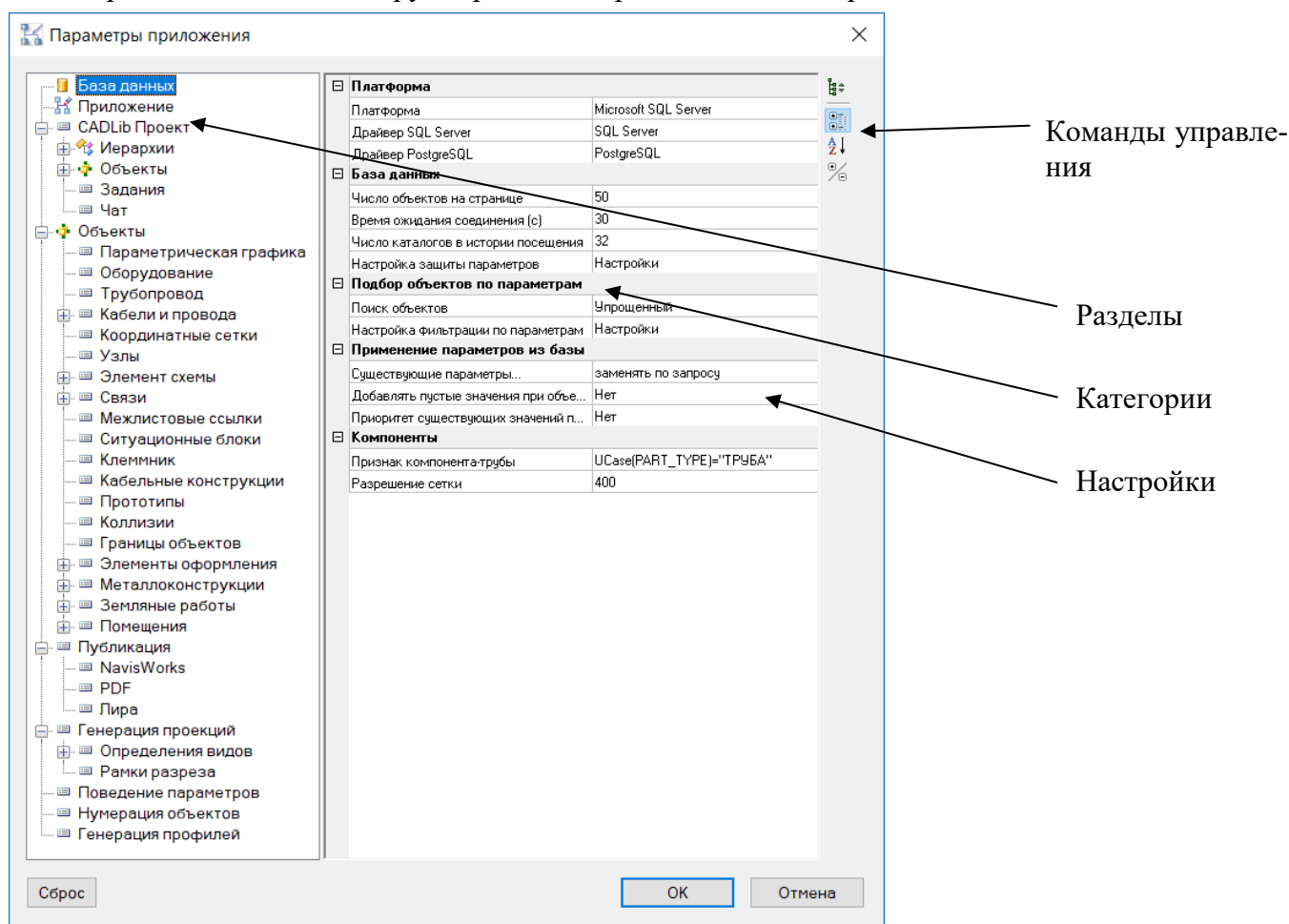
### Основные положения

Окно «*Параметры приложения*» позволяет изменять настройки рабочей среды Model Studio.



В процессе установки Model Studio возможно задание способа хранения настроек. Возможные варианты приведены в таблице:

Способ хранения настроек	Область действия настроек	Действие при сохранении настроек
Локально	Этот компьютер	Сохранение изменений
Сетевая папка – ведущее рабочее место	Все компьютеры, подключенные к этой папке настроек	Сохранение изменений для всех
Сетевая папка – обычное рабочее место	Все компьютеры, подключенные к этой папке настроек	Сохранение изменений только для этого компьютера. При выходе из AutoCAD/nanoCAD изменения отклоняются.



Настройки Model Studio сгруппированы по разделам и категориям:



### Команды управления

Наименование	Пояснения
	Свернуть/развернуть дерево опций
	Просмотр параметров по категориям
	Группировка настроек в списке по категориям.



	Просмотр параметров по алфавиту	Отключение группировки, сортировка настроек по алфавиту.
	Свернуть/Развернуть категории параметров	Свернуть/Развернуть категории.

Описание настроек приведено в таблице:

1.	<b>Раздел «База данных»</b>	Число объектов на странице – определяет количество объектов, выводимых на одной странице в окне базы данных. Последующие объекты переносятся на следующую страницу. См. раздел <a href="#">Окно Базы данных</a> .  Настройка защиты параметров – позволяет задать для одного или нескольких параметров защиту от изменения. Например, можно запретить изменение параметра «Наименования отдела» (см. п. 2).
2	<b>Раздел «Приложение»</b>	Закреплять за отделами кабели и конструкции – если включить и задать имя отдела в настройке «Отдел», то указанное имя отдела будет назначаться всем кабелям и конструкциям, вставляемым из базы данных. Запись названия отдела выполняется в специальном параметре CABLE_DIVISION. Таким образом, можно автоматически разграничить объекты разных отделов в файле чертежа.
3	<b>Раздел «CadLib Проект»</b>	Раздел содержит опции настройки публикации в CADLib Проект.
3.1	<b>«Иерархии»</b>	Раздел содержит опции и настройки иерархии проекта.
3.2	<b>«Объекты»</b>	Раздел содержит опции настройки объектов и листов проекта.
3.3	<b>«Задания»</b>	Раздел содержит параметры настройки заданий.
3.4	<b>«Чат»</b>	В данном разделе можно включить/отключить чат при соединении с Базой данных.
4	<b>Раздел «Объекты»</b>	Раздел включает настройки, сгруппированные по типам объектов. Часть настроек доступна только для своего типа объектов, часть настроек присутствует у различных типов объектов.  Общие настройки: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Формула описания – позволяет задать формулу, определяющую название объекта в диалоговых окнах, всплывающих подсказках и других элементах интерфейса Model Studio. Значение по умолчанию «name» - имя объекта. Подробнее о составлении формул см. раздел <a href="#">Окно Мастер функций</a>.</li> <li><input type="checkbox"/> Параметры по умолчанию, применять при создании автоматически – если включить, то при создании нового объекта ему будет присвоен указанный администратором набор параметров. Настройка не влияет на вставку объектов из базы данных.</li> <li><input type="checkbox"/> Название слоя – задает имя слоя, в который будет помещаться объект при вставке из базы данных. Допускается указать имя слоя в виде строки или в виде формулы. Во втором случае формула может определять различные имена слоев для различных объектов.</li> <li><input type="checkbox"/> Тип линии, вес линии, цвет, печатаемый – определяет параметры вновь создаваемого слоя для вставки объекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Если слой с указанным именем отсутствует в чертеже, то будет создан новый слой с заданными характеристиками (тип линии, вес, цвет).</li> <li>○ Если слой существует, то объект будет вставлен в этот слой. При этом характеристики слоя (тип линии, вес, цвет) изменяться не будут.</li> </ul> </li> </ul>
4.1	<b>«Параметрическая графика»</b>	Раздел определяет правила получения плоских проекций (планов, разрезов, сечений) по трехмерным параметрическим объектам: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Точность преобразования сплайна – настройка представления сплайнов в виде дуговых и линейных сегментов на проекции. Слишком большое количество сегментов приведет к неоправданному «утяжелению» чертежа,</li> </ul>

		<p>слишком малое – к неточному формированию кривых линий (сплайнов) на проекции</p> <p><input type="checkbox"/> Стиль преобразования сплайна – использовать на проекции только отрезки, только дуги, либо наиболее подходящий тип примитива</p> <p><input type="checkbox"/> Игнорировать мелкие объекты, минимальная длина примитива – исключает из проекции примитивы размером меньше указанного. Позволяет облегчить чертеж за счет удаления мелких примитивов.</p>
4.2	«Оборудование»	Раздел содержит параметры, назначаемые по умолчанию с указанием начальных значений, настройки слоя, а также формулу описания оборудования.
4.3	«Трубопровод»	Раздел содержит параметры признака трубопроводной сборки, профиля расчета нагрузок на опоры.
4.4	«Кабели и провода»	Диаметр по умолчанию, радиусгиба по умолчанию – указанные значения принимаются для кабеля в случае их отсутствия в параметрах кабеля.
4.4.1	«Алгоритм трассировки»	<p>Подраздел определяет правила и коэффициенты трассировки кабеля.</p> <p><input type="checkbox"/> Штрафы – позволяют корректировать предпочтительный маршрут прокладки кабеля. В процессе трассировки программа сравнивает несколько вариантов прокладки кабеля, выбирая оптимальный. Например, задание штрафа 50% для вертикальной связи между полками означает увеличение длины кабеля между полками в 1.5 раза для всех вариантов. В этом случае оптимальным может оказаться вариант, в котором кабель не переходит с одной полки на другую.</p> <p><i>Значения штрафов отвечают только за выбор предпочтительного маршрута кабеля и не влияют на расчет длины в кабельном журнале и других отчетах.</i></p> <p><input type="checkbox"/> Разрешить переход кабеля между полками – разрешение перехода кабеля с одной конструкции на другую.</p> <p><input type="checkbox"/> Учитывать кабельные группы – если включено, программа сравнивает кабельную группу в параметрах кабеля и разрешенные кабельные группы в параметрах конструкции. Кабель будет проложен только по разрешенным конструкциям.</p> <p><input type="checkbox"/> Не раскладывать если угол поворота меньше, градусы – кабель не будет раскладываться по трассе, если в ней присутствует поворот на угол меньше заданного.</p> <p><input type="checkbox"/> Радиусгиба кабелей - учитывать или нет максимально возможный радиус изгиба кабеля при трассировке и раскладке.</p> <p><input type="checkbox"/> Учитывать кабели на кабельной конструкции - учитывать ли при прокладке новых кабелей ранее проложенные кабели.</p> <p><input type="checkbox"/> Окрестность связанности – кабельные конструкции на расстоянии равном либо меньше указанного считаются единой трассой.</p> <p><input type="checkbox"/> Точки входа кабеля на конструкцию – кабель от потребителя будет заходить на конструкцию в ближайшей к потребителю точке, либо в крайней точке конструкции</p> <p><input type="checkbox"/> Область поиска точек входа – разрешается заход кабеля от потребителя на конструкцию, расположенную не дальше указанного расстояния.</p> <p><input type="checkbox"/> Соединения кабельных конструкций, область поиска конструкций – кабель может переходить с одной трассы на другую. При этом расстояние между конструкциями должно быть не больше указанного.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Все (по умолчанию) – расстояние вычисляется между всеми точками двух конструкций. Берется минимальное расстояние.</li> <li>○ Ближайшие – расстояние вычисляется между точками начала и конца конструкций. Берутся ближайшие точки.</li> <li>○ Не соединять – запрет перехода кабеля на другую трассу.</li> </ul>

❑ Область поиска конструкций – кабельные конструкции на расстоянии равном либо меньше указанного считаются неразрывной трассой для прокладки кабеля. Если участок соседней трассы находится на расстоянии меньше заданного, то система проложит кабель по воздуху между этими участками.

❑ Способ соединения – задает характерные точки, в которых возможно соединение трасс друг с другом.

- Ближайшая и вершины (по умолчанию) – допускается соединение трасс в любой точке.
- Ближайшая точка - допускается соединение трасс в ближайшей точке.
- Вершины – допускается соединение только между точками начала-конца трасс.

❑ Применять алгоритм раскладки – если включено, программа не только выбирает маршрут следования кабеля, но и его место в плоскости сечения лотка. Если отключено, тогда программа только выбирает маршрут. Раскладка не выполняется. Кабели размещаются на осевой линии трассы.

❑ Возможность сохранения стороны трассы при раскладке кабеля.

❑ Возможность сортировки кабелей по группам. Очередность раскладки кабелей будет определяться кабельной группой, т.е. сначала раскладываются кабели 1-группы, потом 2-ой, и т.д.

❑ Порядок раскладки по длине/диаметру – возможность учета последовательности раскладки кабеля в зависимости от длины и диаметра.

❑ Учитывать толщину стенок кабельных конструкций – учет стенок при расчете наполненности конструкции.

❑ Избегать пересечения кабеля в тройниках – включение оптимизации для тройников и крестов – мест, где кабели могут перекрещиваться и накладываться друг на друга.

❑ Минимизация количества сегментов при пересечении кабелей определяет количество изломов кабеля при построении модели.

❑ Разрешить более 1 перехода кабеля между конструкциями подряд – возможность кабеля следовать по большему числу воздушных (вне трассы) связей при разрывах между трассами (прототипами).

❑ Отмечать коллизии при невозможности раскладки – в случае невозможности прокладки программа указывает место на конструкции, в котором кабель не может быть проложен и выводит причину невозможности прокладки.

4.5	«Координатные сетки»	Функционал по созданию строительной координатной сетки и настройки расположения осей.
4.6	«Узлы»	Подраздел определяет внешний вид узлов – точек присоединения кабеля.
4.7	«Элемент схемы»	Раздел содержит параметры настройки элементов схемы.
4.7.1	«Переходы»	Раздел содержит параметры настройки переходов.
4.7.2	«Тройники»	Раздел содержит параметры настройки тройников.
4.8	«Связи»	Раздел содержит параметры настройки связей.
4.8.1	«Трубопроводные»	Раздел содержит параметры настройки трубопроводных связей.
4.8.2	«Нетрубопроводные»	Раздел содержит параметры настройки нетрубопроводных связей.
4.8.3	«Сегменты»	Раздел содержит параметры настройки сегментов.
4.8.4	«Трассировка»	Раздел содержит параметры настройки трассировки.
4.8.5	«Кабель ЭТС»	Раздел содержит параметры настройки кабеля электротехнических схем. Функционал не используется в Model Studio ОПС. Служит для совместимости с другими программами серии Model Studio.

4.9	«Межлистовые ссылки»	Раздел содержит параметры настройки межлистовых ссылок.
4.10	«Ситуационные блоки»	Раздел содержит параметры настройки ситуационных блоков.
4.11	«Клеммник»	Раздел содержит параметры настройки клеммника.
4.12	«Кабельные конструкции»	Позволяет задать внешний вид кабельных конструкций (слой, тип линии, вес линии, цвет) и формулу, определяющую название объекта.
4.13	«Прототипы»	Кроме внешнего вида прототипов (см. п.3.), позволяет задать условие проецирования в линию. Условие проецирования – обычно формула (см раздел <a href="#">Окно Мастер функций</a> ). Если формула возвращает 1 или true, то на проекцию будет выведена линия вместо трехмерного изображения прототипа. Функционал используется для схематического изображения трасс на проекциях в виде линий, обычно на планах трасс, где есть зависимость УГО трассы от типа прокладки.
4.14	«Коллизии»	Функционал определяет внешний вид коллизий – специальных отметок о невозможности прокладки кабеля по трассе с указанием причины.
4.15	«Границы объектов»	Позволяет задать внешний вид границ объектов (слой, тип линии, вес линии, цвет).
4.16	«Элементы оформления»	Функционал определяет внешний вид и различные характеристики элементов оформления чертежей.
4.16.1	«Выноски»	Подраздел содержит параметры настройки выносок.
4.16.2	«Отметки уровня»	Функционал определяет внешний вид отметок уровня на сечениях трасс. Позволяет настроить отметки уровня по правилам, принятым в организации.
4.16.3	«Легенда УГО»	Позволяет задать размеры таблицы УГО
4.16.4	«Ведомость потоков»	Позволяет задать размеры таблицы потоков
4.16.5	«Группирующие выноски»	Функционал позволяет задать стиль выноски, а также задать параметры группировки объектов для построения групповой выноски.
4.16.6	«Указатель разреза»	Позволяет задать внешний вид указателя разреза (параметры текста, линии указателя).
4.17	«Кабельные трассы»	Функционал по созданию и настройкам кабельных трасс в виде фасонных элементов труб и лотков.
4.18	«Строительные конструкции»	Функционал не используется в Model Studio ОПС. Служит для совместимости с другими программами серии Model Studio.
4.19	«Земляные работы»	Раздел содержит параметры настройки земляных работ.
4.20	«Помещения»	Раздел содержит параметры настройки помещений.
5	Раздел «Публикация»	<p>Раздел определяет настройки выгрузки 3D модели и параметров в другие приложения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> NavisWorks – формат Autodesk NavisWorks.</li> <li><input type="checkbox"/> CadLib Модель и Архив (база данных) – программное обеспечение CSoft Development для просмотра большого количества 3D моделей и поиска коллизий (пересечений и нарушения допустимых расстояний между объектами).</li> <li><input type="checkbox"/> PDF – трехмерная модель в файле формата 3D PDF ,Adobe Acrobat Reader.</li> </ul>
6	Раздел «Генерация проекций»	<p>Раздел определяет правила получения плоских проекций (планов, разрезов, сечений):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Отступ от габаритов объекта при определении вида – задает отступ от рамки проекции до ближайшего изображенного объекта</li> <li><input type="checkbox"/> Суффикс слоев видимых линий, невидимых линий – позволяет разделить видимые и невидимые линии по разным слоям на проекции. Для этого достаточно задать разные суффиксы. По умолчанию слой видимых линий получает то же имя, что исходный слой, а невидимые линии помечаются на слой «Исходный Слой_invisible»</li> </ul>

❑ Изменять тип линии в слоях для невидимых линий (по умолчанию=Нет) – если включено, тогда для слоя невидимых линий, принудительно изменяется тип линии на тип линии из настроек, даже если слой уже присутствует на чертеже и тип линии для него назначен.

❑ Группы «Слой видимых линий», «Слой невидимых линий», «Слой сечений» позволяют задать имена слоев для видимых и невидимых линий, а также их характеристики. Например, для видимых линий в качестве имени слоя можно задать:

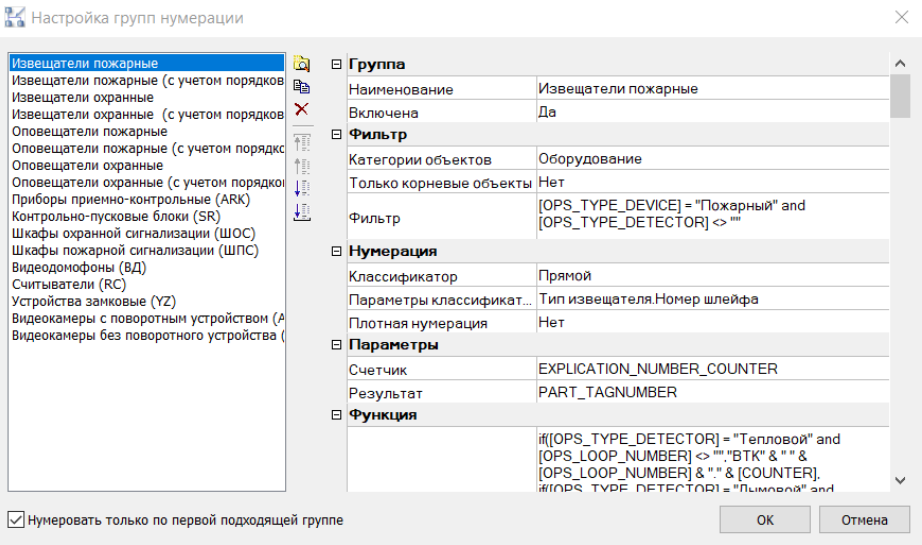
- Текстовую строку «видимые» - все видимые линии попадут на слой с именем «видимые».
- Формулу, вычисляющую имя слоя по параметрам объекта (см. раздел [Окно Мастер функций](#)):

```
if([CABLE_DIVISION] = "ЭТО", "ЭЛ", "0")
```

Видимые линии объектов отдела ЭТО поместить на слой «ЭЛ», остальные видимые линии – на слой “0”.

❑ Замена на УГО – формула – условие замены. Объекты, для которых эта формула возвращает 1 или true, будут заменены на проекции на условное графическое обозначение (УГО). При этом файл с УГО должен присутствовать в базе данных для данного объекта. Применяется для схематичного изображения объектов на проекции.

7	Раздел «Поведение параметров»	Параметры для отслеживания модификации – позволяет задать набор параметров, для отслеживания изменений в модели. Анализ модификации покажет все объекты, у которых указанные параметры были изменены.
8	Раздел «Нумерация объектов»	Раздел определяет правила автоматической нумерации объектов. По умолчанию для Model Studio CS ОПС заданы определенные правила нумерации объектов, которые можно откорректировать в соответствии с заданными требованиями проекта.



9	Раздел «Генерация профилей»	Раздел содержит параметры настройки генерации профилей.
---	-----------------------------	---

# Проектирование с помощью Model Studio CS ОПС

## 7

В данной главе приведено описание ряда приемов работы (алгоритмов) в среде Model Studio CS ОПС. Назначение команд ленты/меню и кнопок управления разобрано в порядке их применения. По мере необходимости приведены ссылки на диалоговые окна.

### Темы

- ☐ Последовательность проектирования
  - ☐ Создание зон ОПС
  - ☐ Автоматическая/ручная расстановка оборудования
  - ☐ Проверка расстановки пожарных извещателей
  - ☐ Отрисовка прототипов трасс
  - ☐ Создание подключений
  - ☐ Маркировка оборудования
  - ☐ Трассировка кабелей
  - ☐ Размещение кабельных конструкций
  - ☐ Создание трубопроводных трасс
  - ☐ Экспорт данных, Документирование
- Дополнительные алгоритмы:

## Последовательность проектирования в Model Studio CS ОПС

При проектировании охранно-пожарной сигнализации не имеет значения, какое оборудование и в какой момент выполнения проекта будет установлено в пространство 3D модели. Вы можете начать проектирование с прокладки кабельных трасс, а затем установить оборудование. Также, например, если использовать ручную установку пожарных извещателей, то можно пропустить или отложить на более удобное время создание зон ОПС. Это можно сделать в любой момент выполнения проекта.

Для корректности выгрузки всех отчетных документов в любой момент процесса проектирования предлагается следующая последовательность работы в программе:

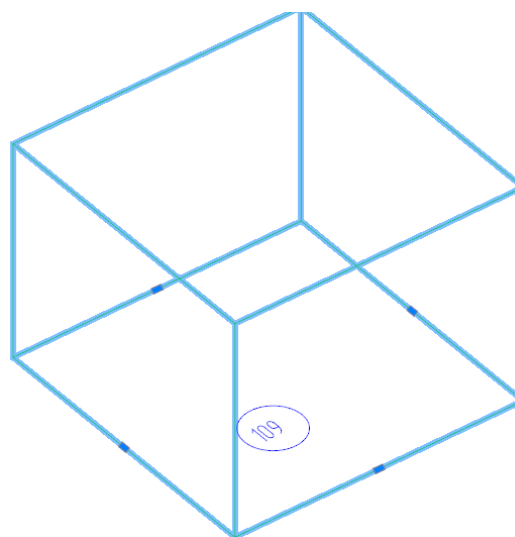
1. Создание зон ОПС;
2. Автоматическая расстановка пожарных извещателей;
3. Расстановка извещателей и другого оборудования вручную;
4. Проверка расстановки пожарных извещателей;
5. Прокладка кабельных трасс прототипами;
6. Подключение оборудования;
7. Маркировка (нумерация) оборудования;
8. Трассировка кабелей;
9. Размещение кабельных конструкций;
10. Создание трубопроводных трасс;
11. Экспорт данных, Документирование

## Создание зон ОПС

### Основные положения

Зона ОПС моделирует объем в трехмерном пространстве, который подлежит защите с помощью элементов охранной и пожарной сигнализации.

Объекты	Зона ОПС
<b>Общие</b>	—
Слой	Зона ОПС
Цвет	По слою
Тип линий	По слою
Масштаб типа линий	100
Стиль печати	По цвету
Вес линий	По слою
Гиперссылка	
Прозрачность	По слою
<b>3D-визуализация</b>	—
Материал	По слою
<b>Появление</b>	—
Название	Зона ОПС

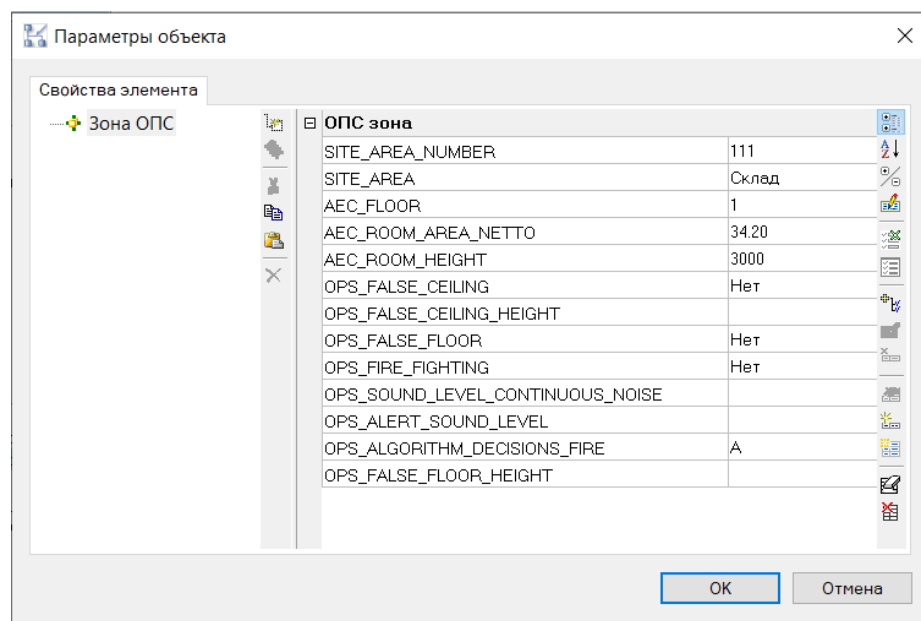
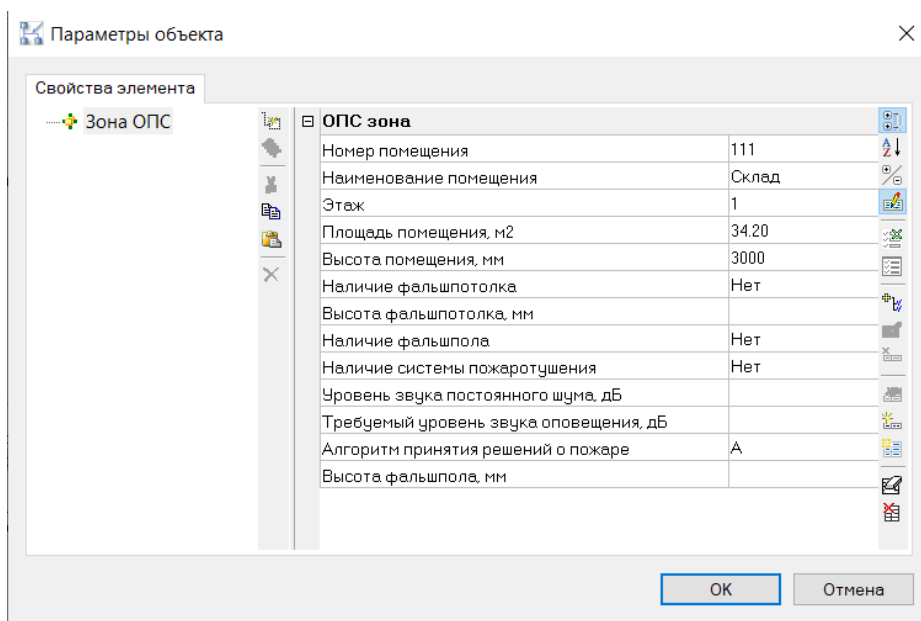


Зона ОПС создается пользователем:

- в автоматизированном режиме, путем отрисовки контура зоны (по двум точкам/с помощью полилинии) и ввода параметра высоты;
- путем считывания контуров объектов проекта типа «Помещение» и считывания параметров высоты из параметров объекта «Помещение» (при отсутствии параметра по высоте помещения, высоту необходимо задать в параметрах зоны ОПС вручную);

При создании зоны ОПС пользователь должен выбрать «Алгоритм принятия решений о пожаре»: А, В, С. Алгоритм влияет на автоматическую расстановку пожарных извещателей. Параметр «Алгоритм принятия решений о пожаре (OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE)» записывается в зону ОПС и может быть изменен в окне свойств зоны ОПС.

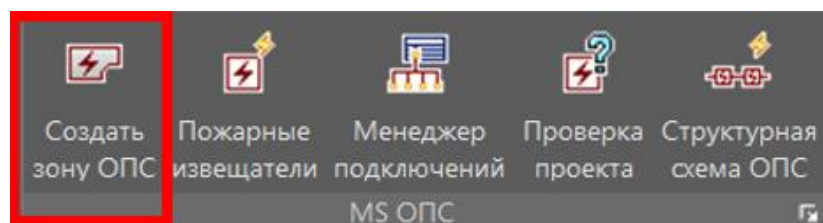
Параметры зоны ОПС расположены в категории «ОПС зона» и представлены на иллюстрациях:



Создание зоны ОПС выполняется по команде:

- На ленте ОПС:





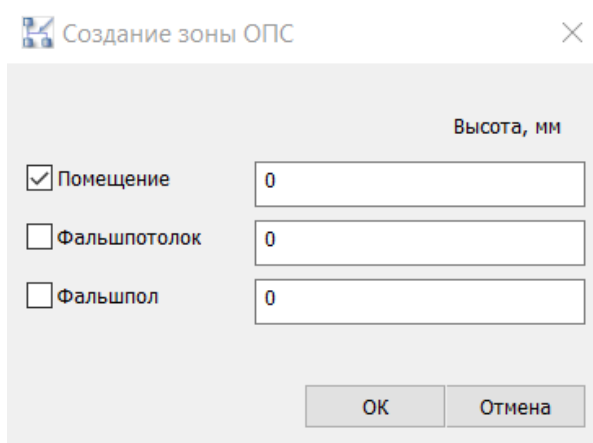
- В командной строке графической платформы (`_ops_fas_zone_create`).

## Типы зон ОПС

При создании зоны ОПС пользователю предлагается выбрать тип создаваемых зон ОПС и задать высоту будущих зон в мм. Если за контур зоны будет браться объект «Помещение», то параметр «Высота, мм» для зоны типа «Помещение» будет браться автоматически из параметров объекта «Помещение».

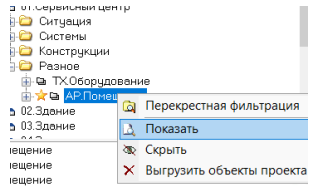
Пользователю предлагается указать на выбор, какие зоны будут созданы:

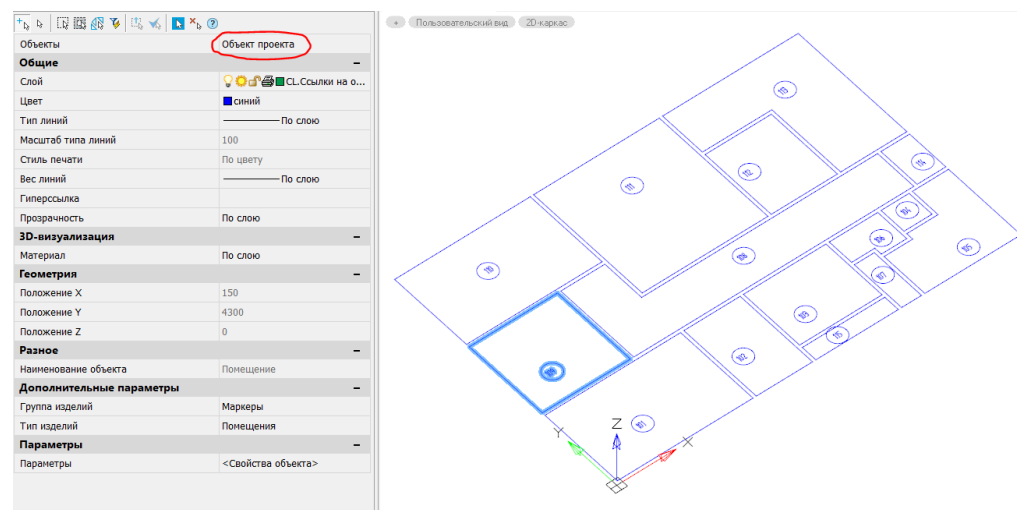
1. Помещение – зона ОПС основного помещения;
2. Фальшпотолок – зона ОПС фальшпотолка;
3. Фальшпол – зона ОПС фальшпола.



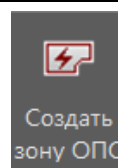
## Алгоритм создания зоны ОПС

Последовательность действий по созданию зоны ОПС приведена в таблице:

Действие	Комментарий
Загрузить из CADLib Проекта объекты «Помещения» на показ 	Помещения загружены в пространство модели файла DWG

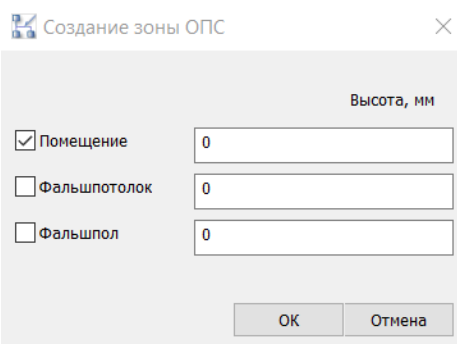


Запустить команду  
«Создать зону ОПС»

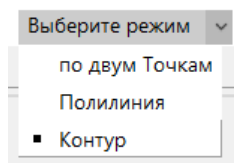


Выбрать тип создаваемых зон ОПС. Выбираем «Помещение»

Если будут выбраны два или три типа зоны ОПС, то для одного помещения будет создано три отдельные зоны ОПС. Зона «Фальшпотолок» будет располагаться над зоной «Помещение», зона Фальшпола будет располагаться под зоной «Помещение». Контуры одновременно созданных зон «Помещение», «Фальшпотолок», «Фальшпол» будут одинаковыми, отличие будет только по высоте.



Выбрать режим создания зоны ОПС «Контур»

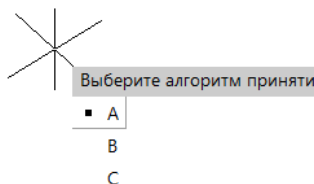


Режимы:

Описание режимов:

- 1) Режим «по двум точкам» позволяет создать прямоугольную область, указав две точки диагонали. Стороны прямоугольной области будут параллельно XOY.
- 2) Режим «Полилиния» позволяет задать произвольный замкнутый контур аналогично созданию полилинии в CAD-системе. При указании вершины, которая совпадает с первой вершиной контура, происходит завершение команды.
- 3) Режим «Контур» позволяет указать существующее помещение (загружено в виде объекта проекта в чертеж) на плане, на основе которого будет создан контур зоны ОПС. В данном режиме значения первых пяти параметров зоны ОПС автоматически берутся из объекта «Помещение», по контурам которого строилась зона ОПС.

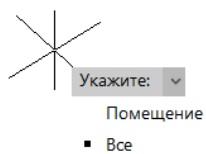
Выбрать алгоритм принятия решений о пожаре «А»



Пользователю предлагает три алгоритма принятия решений о пожаре СП484:

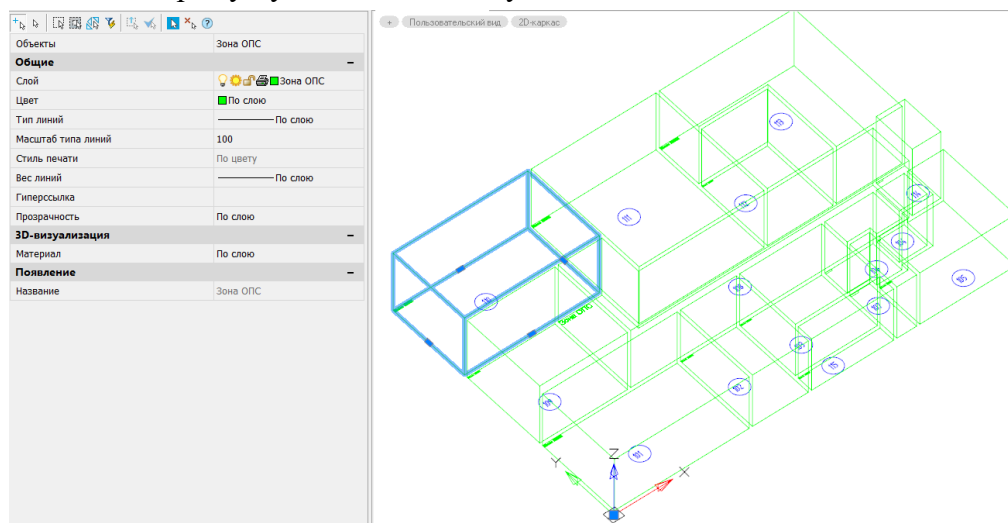
- А
- В
- С

Выбрать создание зоны по всем помещениям в чертеже: «Все»



При выборе команды «Все», зоны ОПС создаются по всем объектам «Помещение» в чертеже.

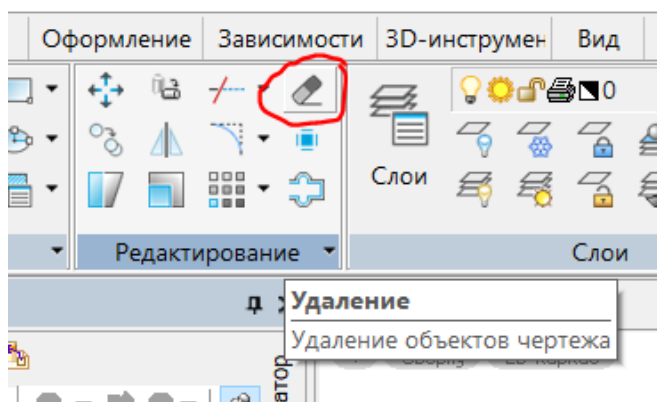
При выборе команды «Помещение» необходимо указать одно помещение, по которому нужно создать зону ОПС.



## Удаление зоны ОПС

Удаление зоны ОПС выполняется штатными командами графической платформы. Предварительно необходимо выбрать зону ОПС.

- Клавиша DELETE на клавиатуре.
- Команда «Удаление» на ленте.



## Автоматическая расстановка пожарных извещателей

### Принцип автоматической расстановки пожарных извещателей

Автоматически пожарные извещатели можно расставить только в созданных зонах ОПС.

При автоматической расстановке пожарных извещателей учитывается параметр зоны ОПС **Алгоритм принятия решений о пожаре** [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = А, В, С.

Если в зоне ОПС задан алгоритм «А»:

- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = А  
и параметр у извещателя [OPS\_TARGETING] (Адресность) = Неадресный,  
то устанавливается всегда по два извещателя рядом;
- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = А  
и параметр у извещателя [OPS\_TARGETING] (Адресность) = Адресный,  
то устанавливается один извещатель;
- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = А  
и параметр у извещателя [OPS\_TARGETING] (Адресность) = Адресно-аналоговый,  
то устанавливается один извещатель;
- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = А  
и параметр у извещателя [OPS\_TYPE\_DETECTOR] (Тип извещателя) = Ручной,  
то устанавливается один извещатель в центре помещения, далее перемещается пользователем в требуемое месторасположение.

#### *Выдержка из СП484*

6.4.2. Алгоритм А должен выполняться при срабатывании одного ИП без осуществления процедуры перезапроса. В качестве ИП для данного алгоритма могут применяться ИП любого типа при этом наиболее целесообразно применение ИПР.

Если в зоне ОПС задан алгоритм «В»:

- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = В  
и параметр у извещателя [OPS\_TARGETING] (Адресность) = Неадресный,  
то устанавливается всегда по два извещателя рядом;
- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = В  
и параметр у извещателя [OPS\_TARGETING] (Адресность) = Адресный,  
то устанавливается один извещатель;
- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = В  
и параметр у извещателя [OPS\_TARGETING] (Адресность) = Адресный-аналоговый,  
то устанавливается один извещатель;
- Если [OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = В  
и параметр у извещателя [OPS\_TYPE\_DETECTOR] (Тип извещателя) = Ручной,  
то устанавливается один извещатель в центре помещения, далее перемещается пользователем в требуемое месторасположение.

*Выдержка из СП484*

6.4.3. Алгоритм В должен выполняться при срабатывании автоматического ИП и дальнейшем повторном срабатывании этого же ИП или другого автоматического ИП той же ЗКПС за время не более 60 сек, при этом повторное срабатывание должно осуществляться после процедуры автоматического перезапроса. В качестве ИП для данного алгоритма могут применяться автоматические ИП любого типа при условии информационной и электрической совместимости для корректного выполнения процедуры перезапроса.

Если в зоне ОПС задан алгоритм «С»:

- Если **[OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = С**,  
то устанавливается всегда по два извещателя рядом;
- Если **[OPS\_ALGORITHM\_DECISIONS\_FIRE] = С**  
и параметр у извещателя **[OPS\_TYPE\_DETECTOR] (Тип извещателя) = Ручной**,  
то устанавливается один извещатель в центре помещения, далее перемещается пользователем в требуемое месторасположение.

*Выдержка из СП484*

6.4.4. Алгоритм С должен выполняться при срабатывании одного автоматического ИП и дальнейшем срабатывании другого автоматического ИП той же или другой ЗКПС, расположенного в этом помещении.

При использовании адресных автоматических ИП и получении сигнала "Неисправность" от одного или нескольких адресных автоматических ИП в помещении допускается формировать сигнал "Пожар" при срабатывании одного адресного автоматического ИП.

При использовании безадресных автоматических ИП, подключенных в разные, но взаимозависимые линии связи одной ЗКПС, в случае наличия извещения о неисправности одной линии связи или нескольких из них допускается формировать сигнал "Пожар" при срабатывании одного безадресного автоматического ИП.

6.4.5. Выбор конкретного алгоритма осуществляет проектная организация при условии, что алгоритмы А и В могут применяться только для ЗКПС, которые не формируют сигналы управления СОУЭ 4-5 типов и АУИП. Сигналы управления СОУЭ 4-5 типов и АУИП могут быть сформированы от ЗКПС при выполнении алгоритма А, если в данной ЗКПС установлены только ИПР.

6.6.1. Для реализации алгоритмов А и В в ЗКПС защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем (один из вариантов):

двумя автоматическими безадресными ИП при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется двумя ИП;

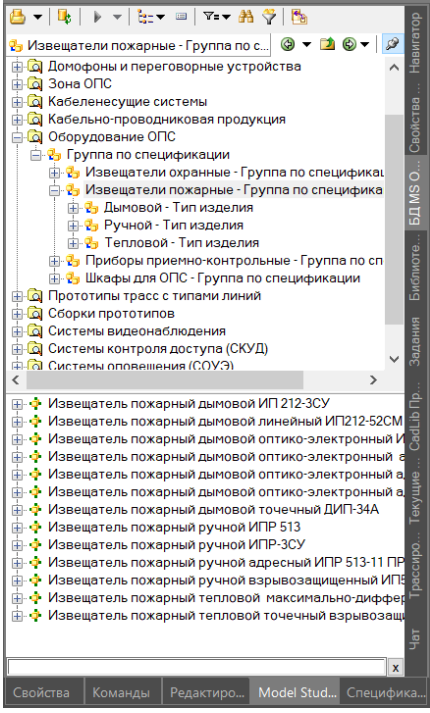
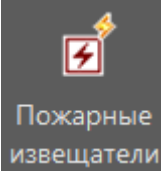
одним автоматическим адресным ИП при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется одним ИП.

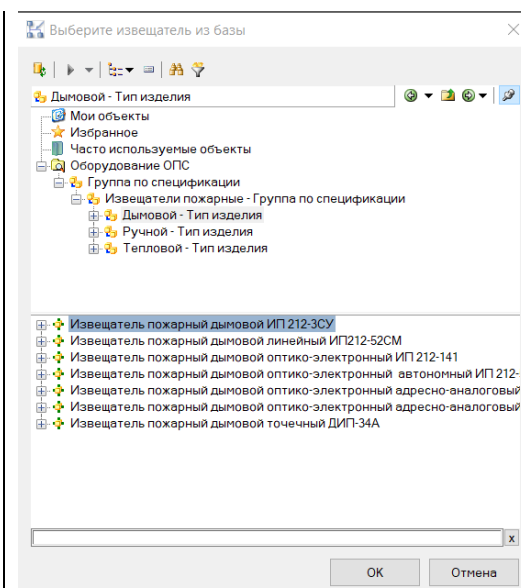
6.6.2. Для реализации алгоритма С, защищаемое помещение должно контролироваться не менее чем двумя автоматическими ИП при условии, что каждая точка помещения (площадь) контролируется двумя ИП.

6.6.3. Для любого алгоритма, наряду с автоматическими ИП, могут размещаться ИПР, при этом для выполнения любого алгоритма достаточно срабатывания одного ИПР.

## Алгоритм автоматической расстановки пожарных извещателей

Последовательность действий по автоматической расстановке пожарных извещателей приведена в таблице:

Действие	Комментарий
<p>Открыть <a href="#">окно Базы данных</a> и подключить нужную базу в окне <a href="#">Соединение с базой данных</a>.</p>	
<p>Запустить команду «Пожарные извещатели»</p>	
<p>Выбрать, где будут расставлены извещатели</p> <p>Укажите: <input type="button" value="Помещение"/> <input type="button" value="Все"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Помещение</p> <p>Все</p>	<p>Если указать «Помещение», то для расстановки извещателей нужно будет указать одну зону ОПС. Если выбрать «Все», то пожарные извещатели автоматически проставятся во всех созданных зонах ОПС.</p>
<p>Выбрать решётку расстановки извещателей</p> <p>Выберите решетку расстановки <input type="button" value="Квадратная"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Квадратная</p> <p>Треугольная</p>	<p>Выбор той или иной решетки расстановки влияет на способ размещения извещателей в зоне относительно друг друга.</p> <p>При этом тип извещателя ([OPS_TYPE_DETECTOR]=Тепловой/Дымовой) влияет на расстояние между извещателями и расстояние от извещателя до стены в выбранной решетке расстановки.</p>
<p>Выбрать из базы извещатель, который необходимо установить в выбранные зоны</p>	<p>В появившемся окне базы данных выбираем подходящий извещатель:</p>



Выбираем, нужно ли отображать зоны покрытия извещателей

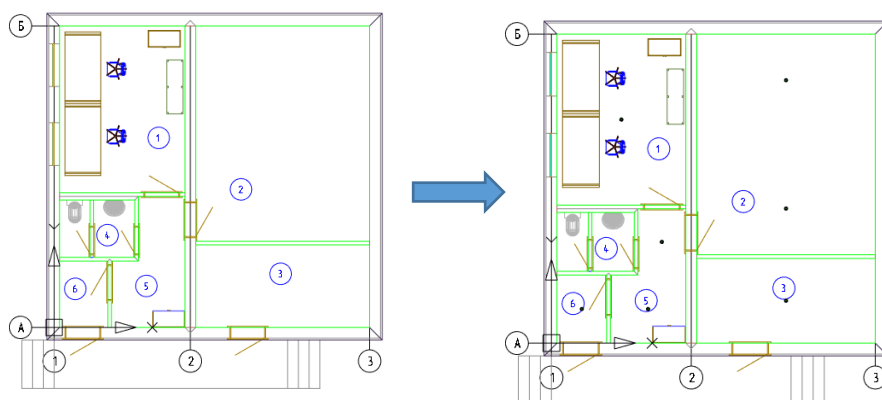
Показать площадь покрытия извещателей ▾

Да

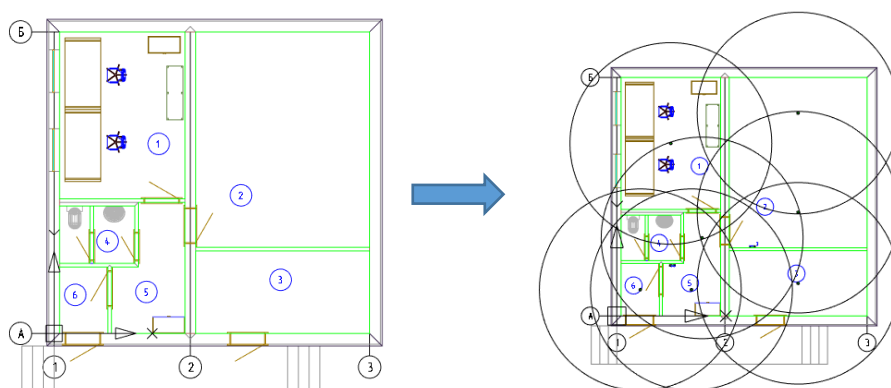
☒ Нет

После выбора данной команды произойдет автоматическая расстановка пожарных извещателей.

Если нажать «Нет», извещатели расставятся без показанных зон покрытия:



Если нажать «Да», то на модели отобразятся зоны покрытия извещателей:



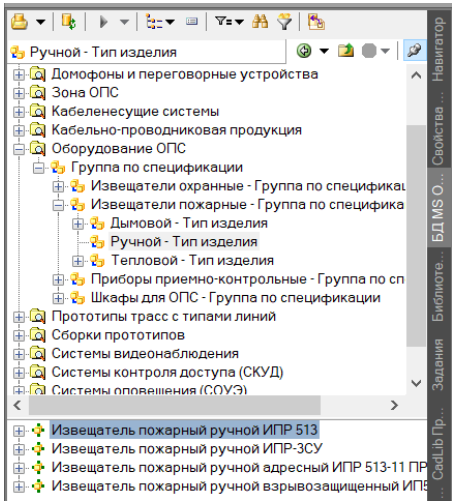
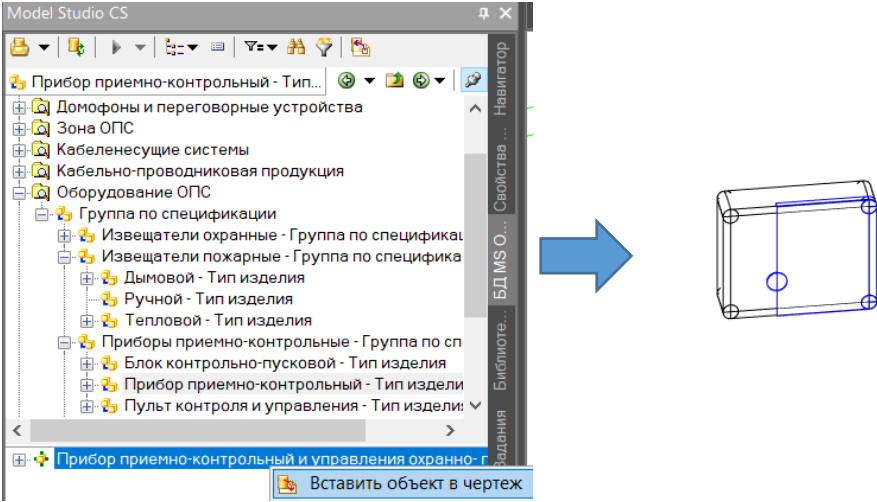
Зоны покрытия извещателей можно удалить с помощью штатных команд графической платформы.

Расставленные извещатели также можно перемещать и удалять с помощью стандартных команд графической платформы.



Ручная расстановка оборудования

Для расстановки пожарных извещателей и другого оборудования вручную необходимо:

Действие	Комментарий
В подключенной базе данных выбрать необходимое оборудование (см. <a href="#">Окно Базы данных</a> )	
Вставить выбранное оборудование в пространство модели	<div></div> <p>При необходимости можно перемещать/копировать/удалять оборудование с помощью стандартных команд платформы. Изменять местоположение оборудования можно также с помощью изменения координат объекта в САДсвойствах объекта.</p>

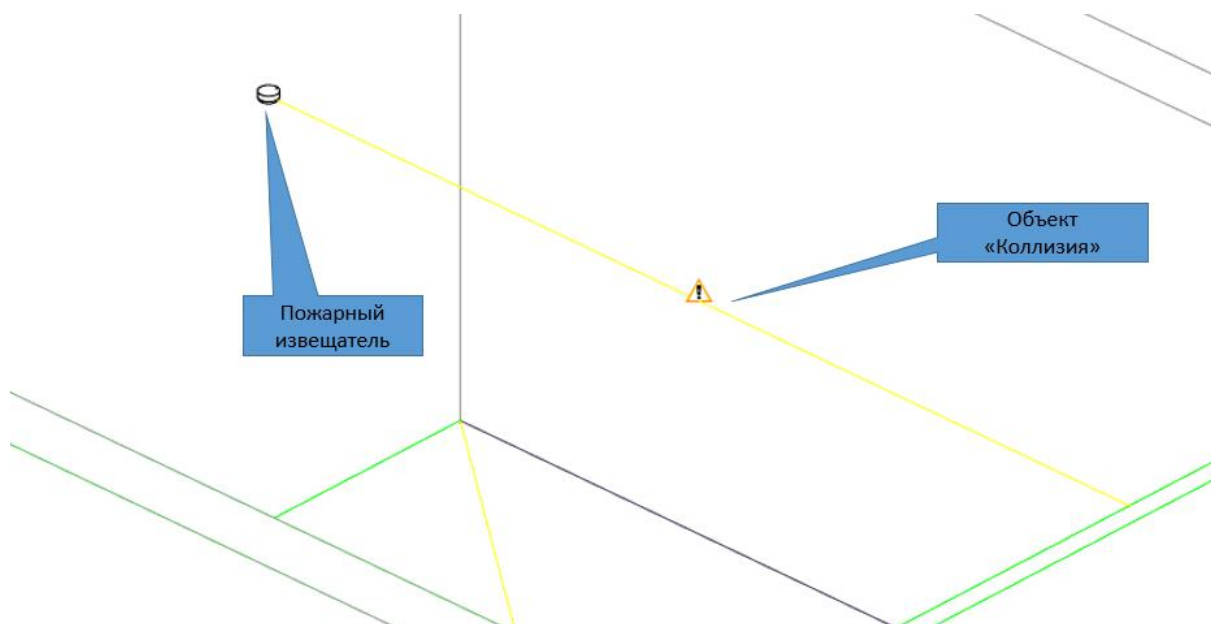
Проверка расстановки пожарных извещателей

Основные положения

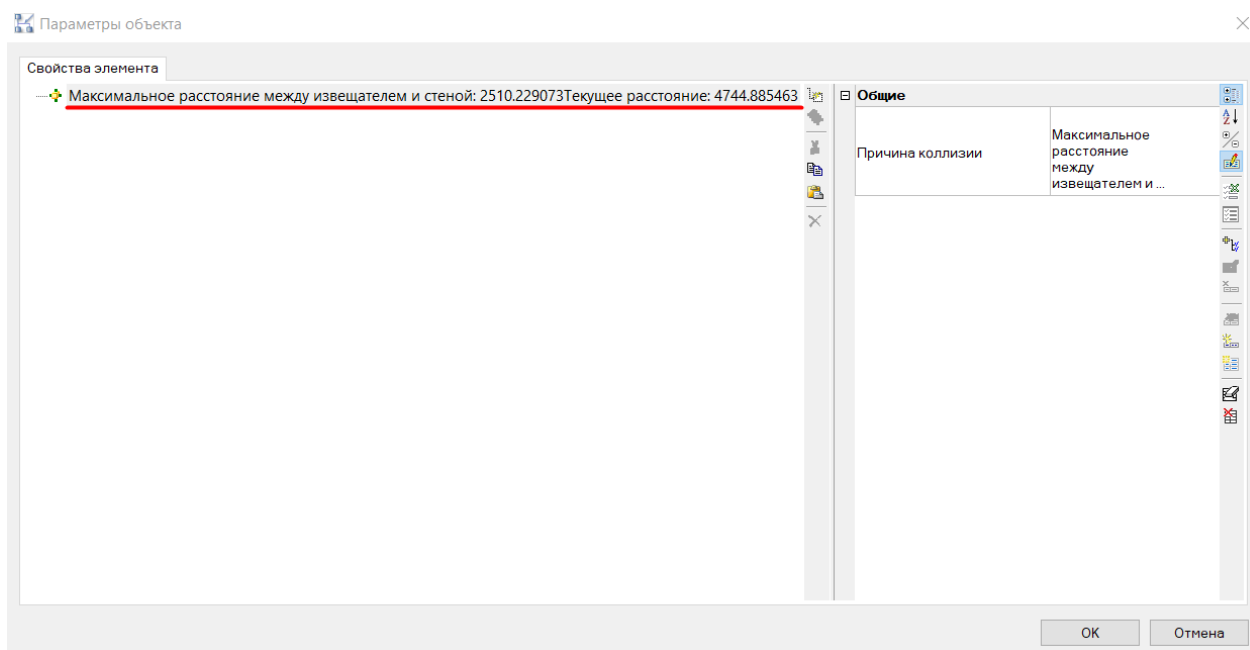
Данная команда предназначена для проверки ручной расстановки пожарных извещателей в зонах ОПС на соответствие требованиям СП484, а именно проверки количества извещателей в определенной зоне и расстояния друг от друга и от стен в зоне ОПС.

При нарушении условий проверки создается объект коллизия:





В параметрах объекта «Коллизия» пишется причина коллизии.

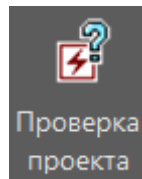


Проверка производится по трем критериям:

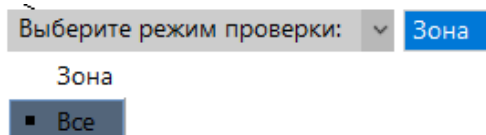
- ☐ Расстояние между извещателями.  
Если расстояние между извещателями больше заданного по решетке расстановки, то создается коллизия между этими извещателями.
- ☐ Расстояние от извещателя до стены.  
Если расстояние от стены до извещателя больше заданного по решетке расстановки, то создается коллизия между стеной и извещателем.
- ☐ Количество извещателей в зоне ОПС.  
Если количество извещателей в зоне ОПС меньше, чем при автоматической расстановке, то создается коллизия на зоне ОПС.

## Алгоритм выполнения проверки

1. Необходимо запустить команду в ленте меню *MS ОПС* → *Проверка проекта*, или ввести «\_ops\_check\_collisions» в командной строке




2. Выбрать область проверки – одна определенная зона ОПС или все созданные на чертеже зоны:

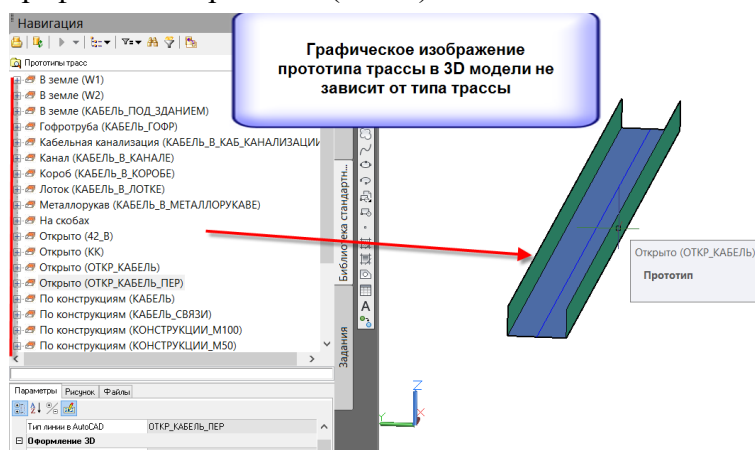


3. Программа выполнит проверку проекта. В случае некорректной расстановки извещателей в пространстве модели появится коллизия. Объект «Коллизия» можно удалить стандартными средствами графической платформы.

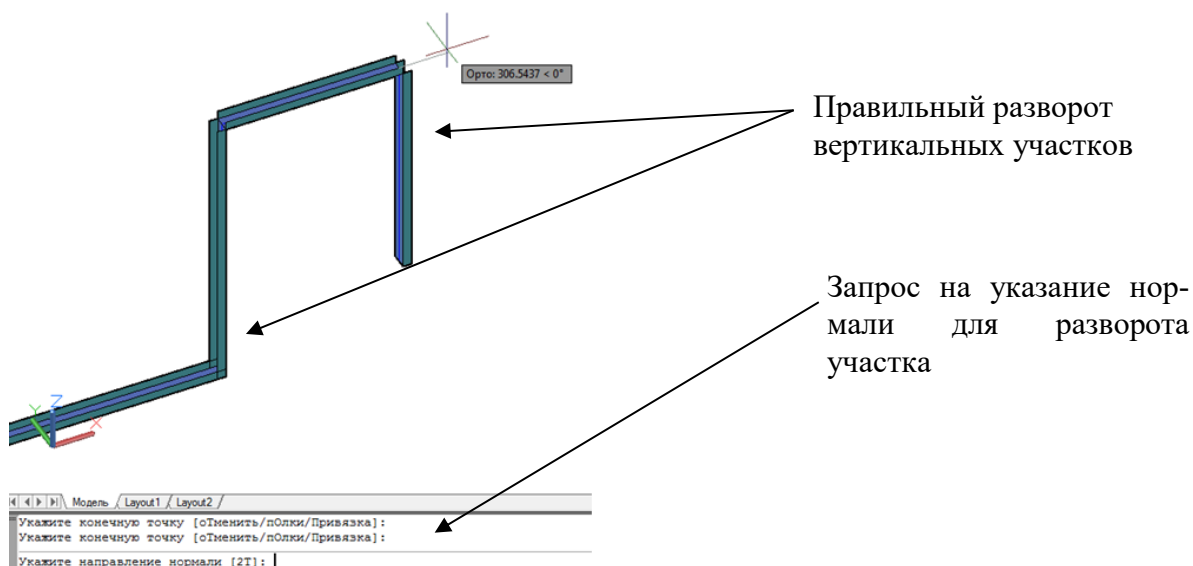
## Отрисовка прототипов трасс

### Создание прототипов трасс. Основные положения

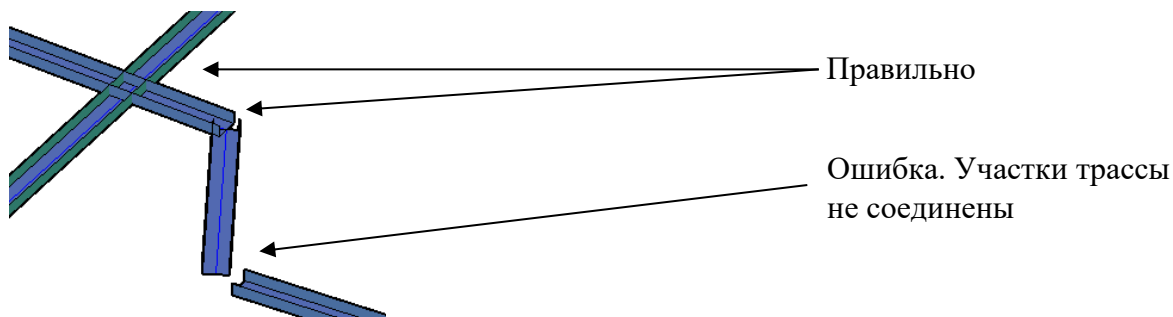
Для начала отрисовки достаточно выбрать подходящий прототип в базе данных, либо нажать кнопку ленты *Кабельное хозяйство* «Прототип трассы» . В первом случае прототипу будет присвоен один из допустимых типов кабельной трассы (Лоток, Труба, Короб и др.), а также тип линии в AutoCAD. Во втором случае тип трассы и тип линии назначены не будут. Выбранный тип трассы будет задействован в отчете «Кабельный журнал», а тип линии повлияет на отображение трассы на графической проекции (плане).




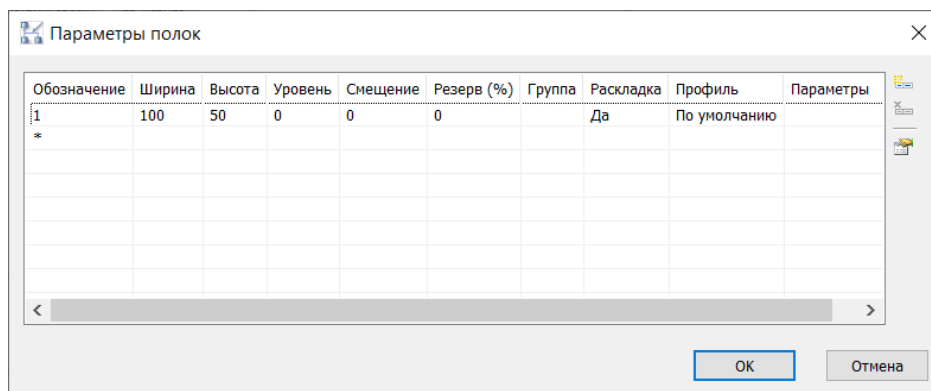
- ❑ Перед началом отрисовки можно выполнить настройку кабельных полок. Для этого следует после запуска команды выбрать в контекстном меню вариант «Полки». См. раздел окно параметров полок.
- ❑ В процессе отрисовки следует последовательно указать характерные точки вдоль маршрута следования трассы.
- ❑ Вертикальные участки трассы следует правильно развернуть относительно ранее созданных участков (см. рис.).



- ❑ Допускается пересечение участков трасс. Программа понимает и корректно обрабатывает пересечения. Не допускается создание зазоров между участками. Такие участки будут считаться отдельными трассами (см. рис.).



- ❑ Для окончания отрисовки следует нажать клавишу Enter или Esc.
- ❑ Допускается выполнять настройку кабельных полок после выполнения отрисовки. Для этого следует выделить созданные участки трассы (прототипы) и нажать кнопку  или в контекстном меню выбрать команду **Свойства прототипа...**. Откроется окно, в котором можно изменить геометрические размеры прототипа, его смещение, задать кабельную группу и отдел. Также можно создать дополнительные полки прототипа (см. раздел [«Окно Параметры полок»](#)).

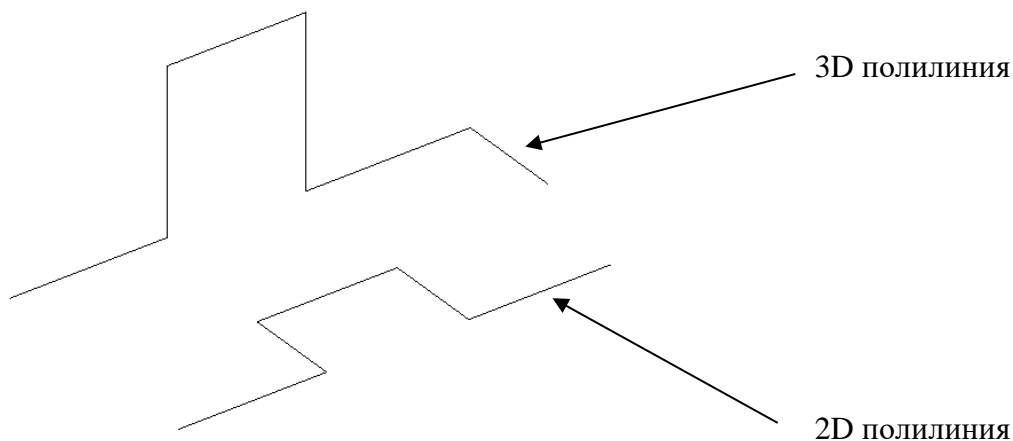


## Создание прототипа по полилинии

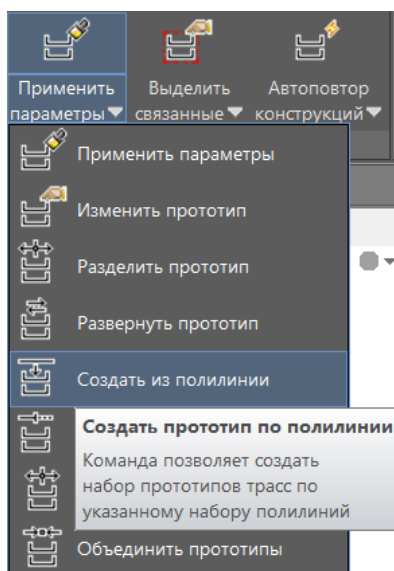
Возможно создание прототипа по заранее отрисованной на чертеже 2D или 3D полилинии.

Для этого необходимо сделать следующее:

- Отрисовать на чертеже полилинии в соответствии с расположением будущей трассы:



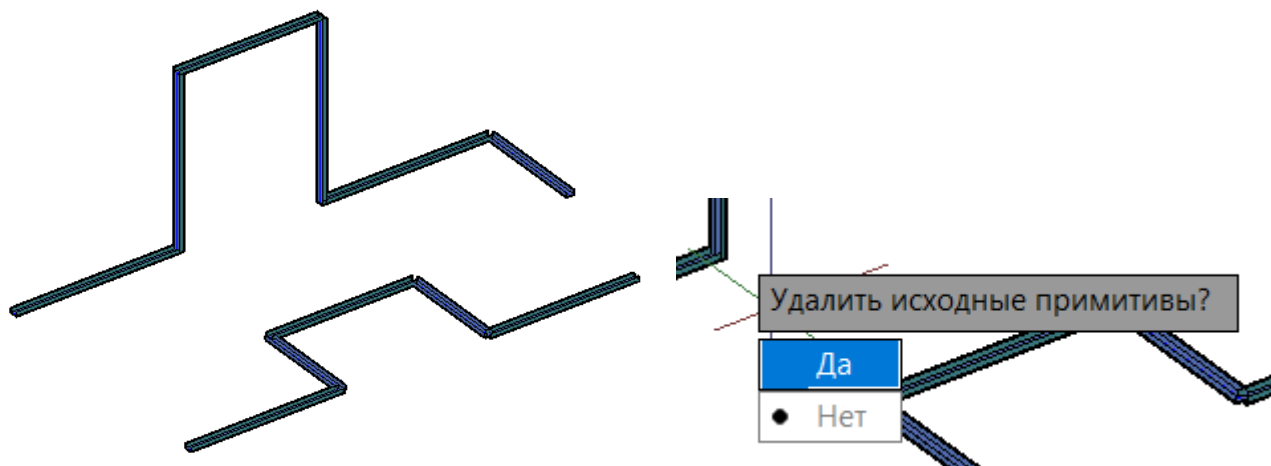
- Воспользоваться командой ленты меню **«Создать прототип из полилинии»**:



- По запросу программы указать полилинии для создания по ним прототипа трассы и нажать Enter:



- Откроется окно «Параметры полок» для изменения параметров прототипов (при необходимости изменить). Далее выйдет запрос об удалении исходных примитивов (полилиний). Выбираем необходимый вариант.  
Исходные полилинии на чертеже трансформировались в прототипы:

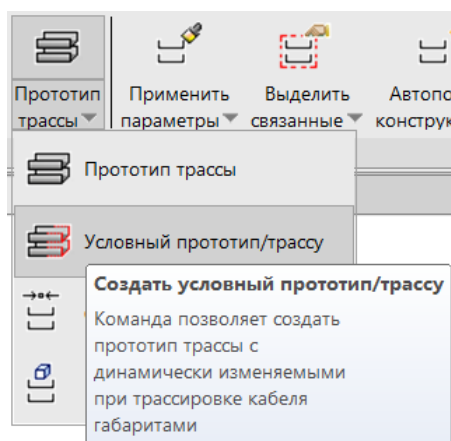


### Создание условного прототипа

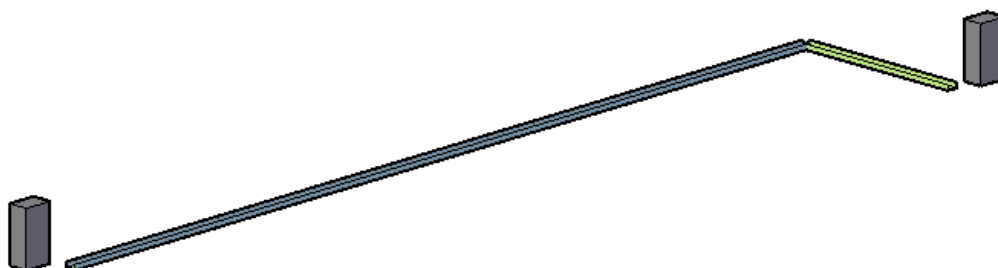
В том случае, когда неизвестно точное количество полок прототипов, необходимых для прокладки всех кабелей, и их размеры, создается условный прототип трассы.

Рассмотрим данную функцию на примере.

- Построим условный прототип трассы между двумя единицами оборудования на чертеже. Для этого выберем команду ленты меню «**Создать условный прототип/трассу**»:



- Построение условного прототипа ничем не отличается от построения стандартного прототипа трассы. Получаем трассу следующего вида:

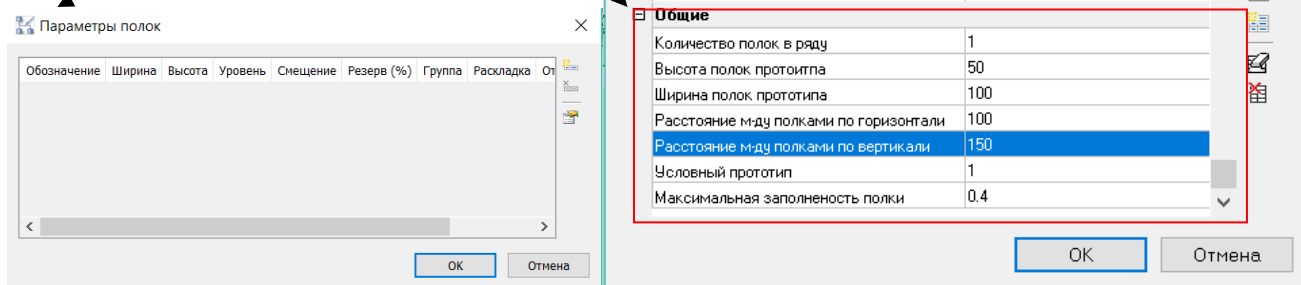


- Для условного прототипа недоступны Параметры полок, но доступны параметры Model Studio, которые можно изменять. Изменим, например, расстояние между полками по вертикали

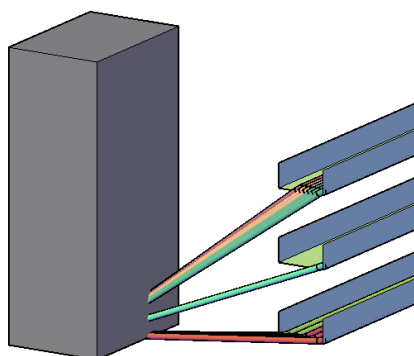
на 150, а затем проверим раскладку кабелей, которые будут проложены между оборудованием.

### Параметры Model Studio для условного прототипа, которые изменяются для получения необходимого результата трассировки

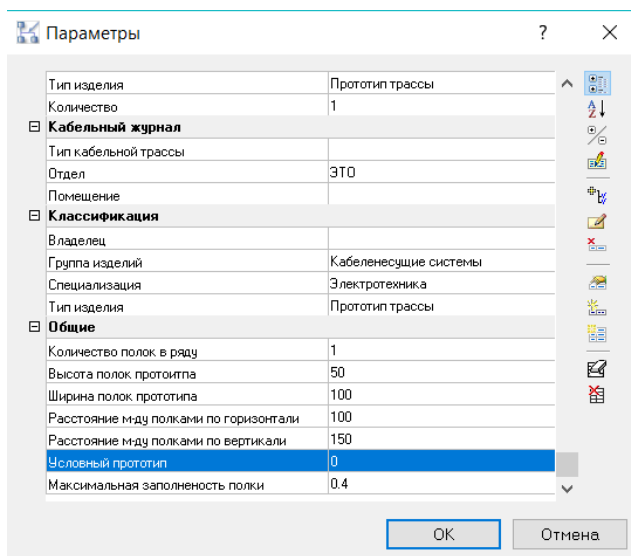
Недоступные Параметры  
ПОЛОК



- Видим, что для раскладки данного количества кабелей, условный прототип автоматически создал 3 уровня прототипов заданных размеров:



- Если данное количество полок и способ раскладки нас устраивает, преобразуем условный прототип в прототип стандартного вида. Для этого в окне Свойств прототипа необходимо изменить значение параметра Условный прототип с «1» на «0»:

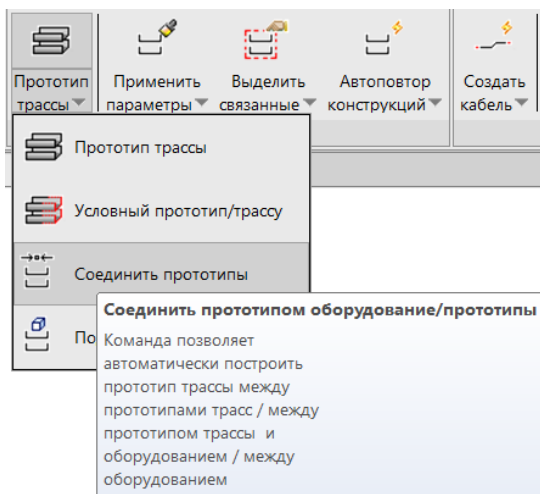


## Автоматическое построение прототипа

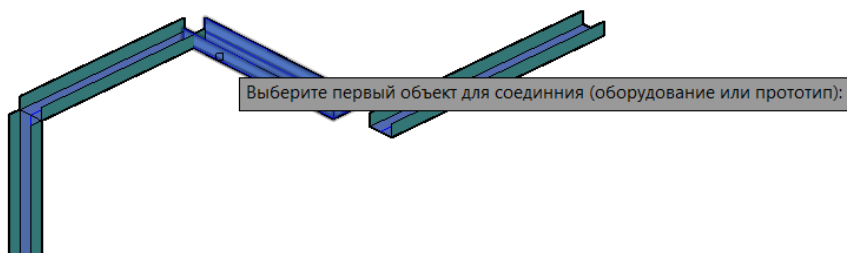
Существует ряд команд для автоматического создания прототипов.

**Пример.** Соединим между собой разорванные участки трассы.

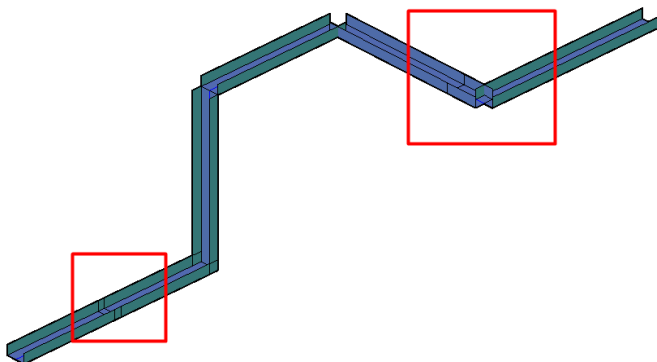
Вызываем команду ленты меню Model Studio «*Соединить прототипы*»:



По запросу программы выбираем объекты (прототипы) для соединения:

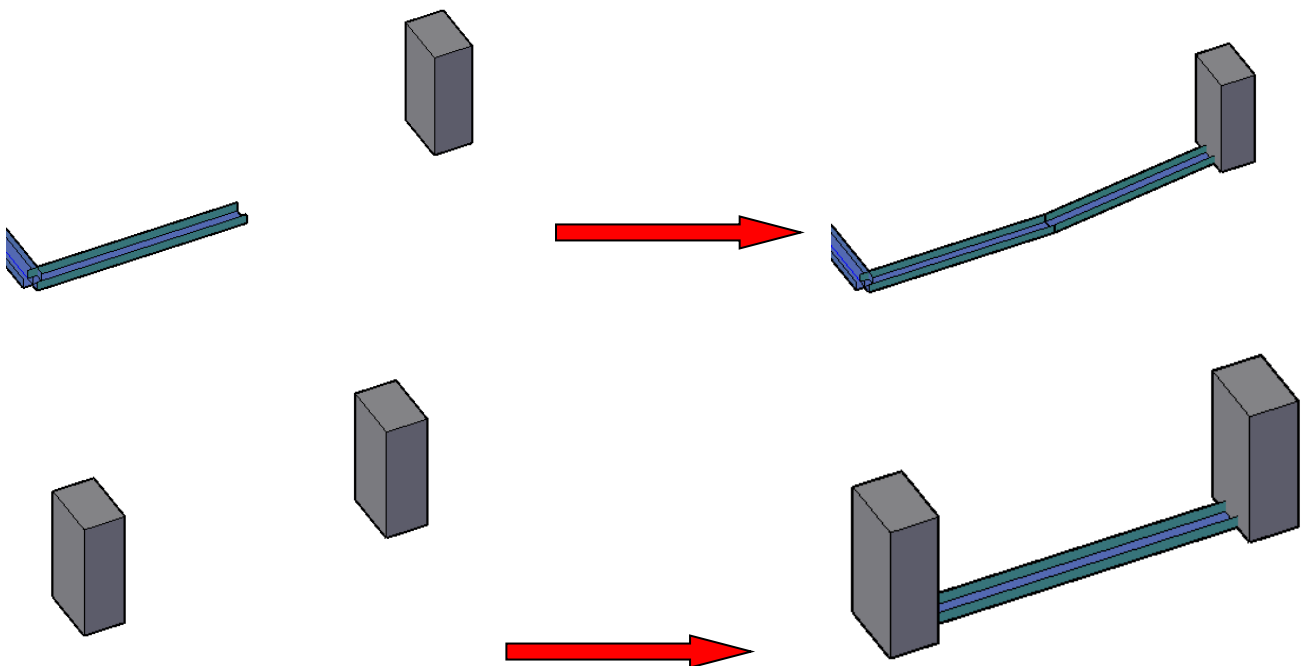


Программа автоматически соединяет участки выделенных прототипов:

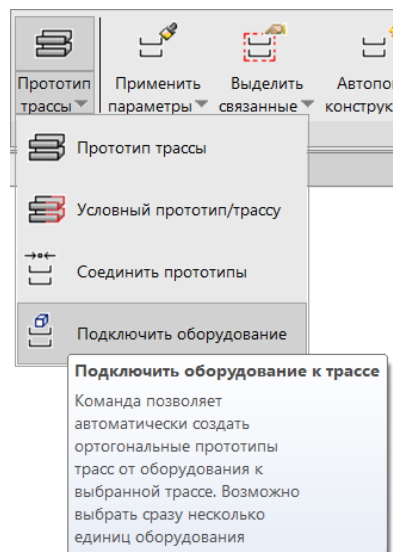


Таким способом можно устранить разрывы трасс для последующей корректной прокладки кабеля.

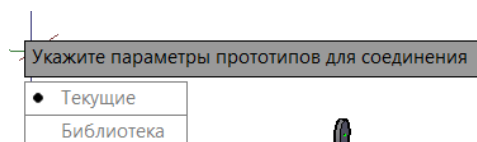
С помощью данной команды можно также продлить прототип до оборудования и соединить оборудование между собой прототипом:



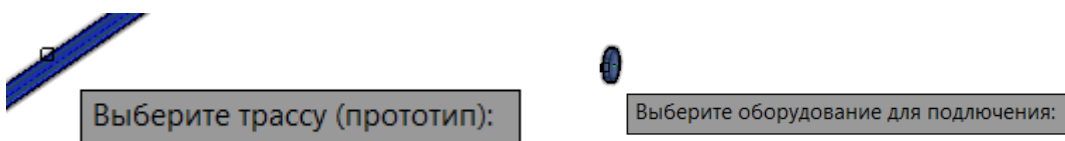
**Пример.** Создадим прототипы трасс от оборудования до магистральной трассы.  
Выбираем команду ленты меню *«Подключить оборудование»*.



По запросу программы выбираем параметры прототипов для соединения:

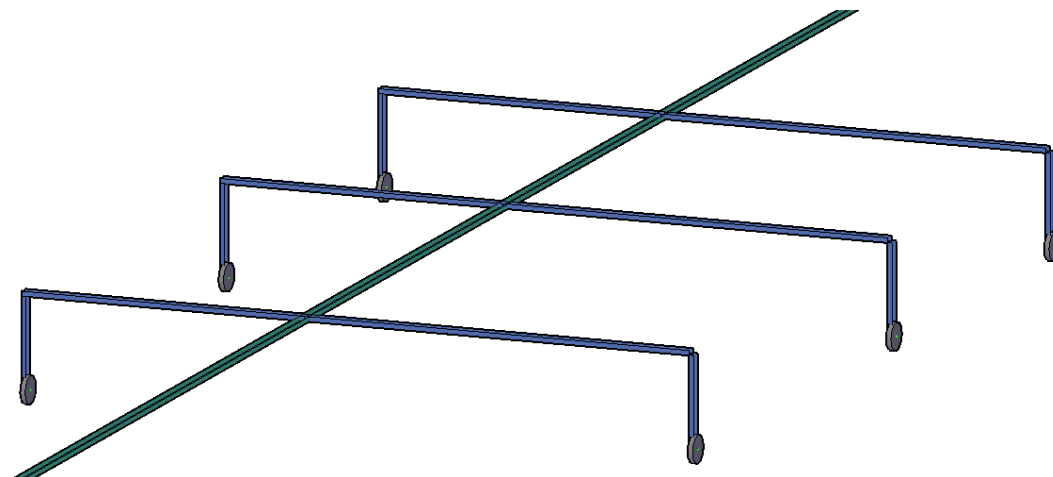


Затем выбираем магистральный прототип и оборудование присоединения:



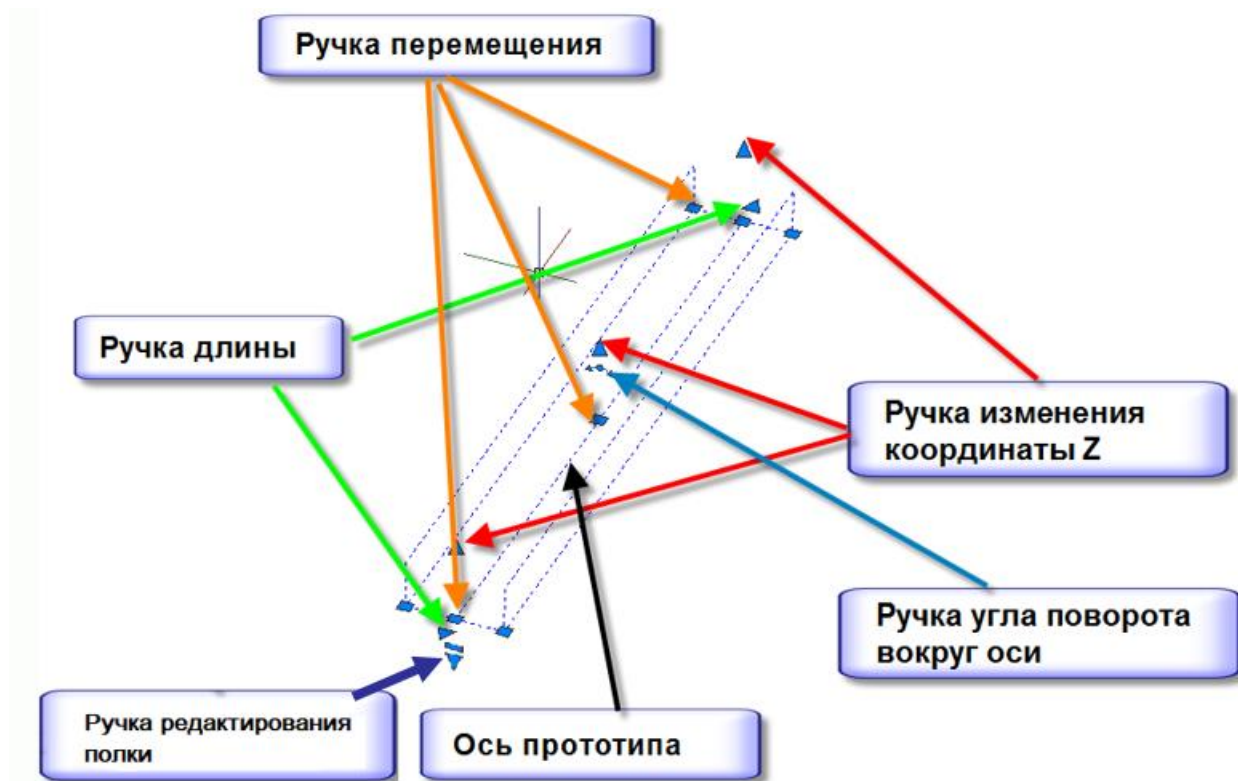


Система автоматически строит ортогональные участки трассы от оборудования до магистрального прототипа:



### Редактирование прототипов трасс

При выделении прототипа трассы становятся видимыми ручки управления: ручки перемещения, ручка угла поворота, ручка перемещения по координате Z и ручка длины.

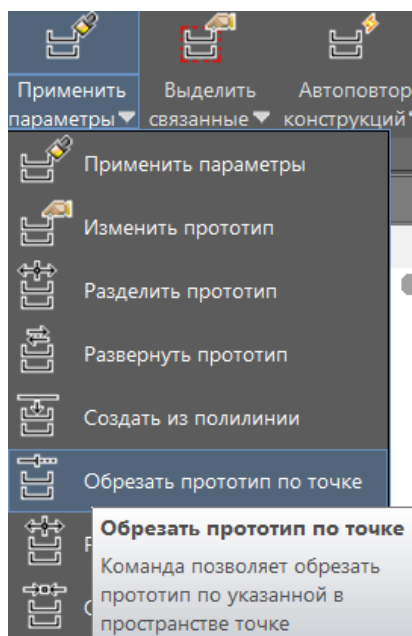


Помимо этого, редактировать положение прототипа трассы и его длину можно в свойствах AutoCAD/nanoCAD.

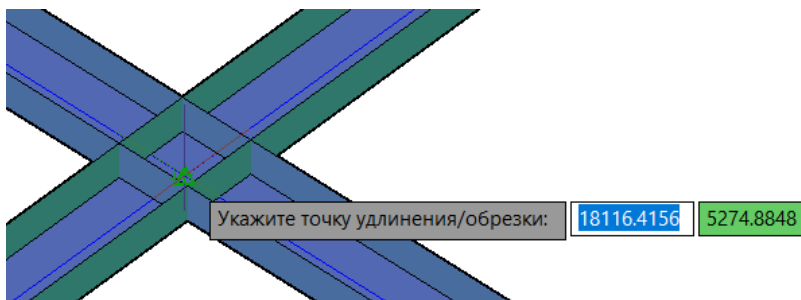
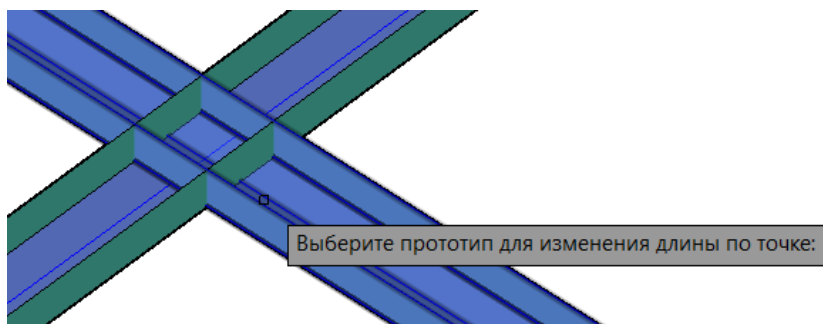
Изменять положение прототипа трассы в модели, копировать его можно стандартными функциями AutoCAD/nanoCAD.

Также для изменения длины прототипа можно воспользоваться специальной командой меню **«Обрезать прототип по точке»**. Данная функция позволит обрезать/удлинить прототип до указанной нами точки. Для этого необходимо:

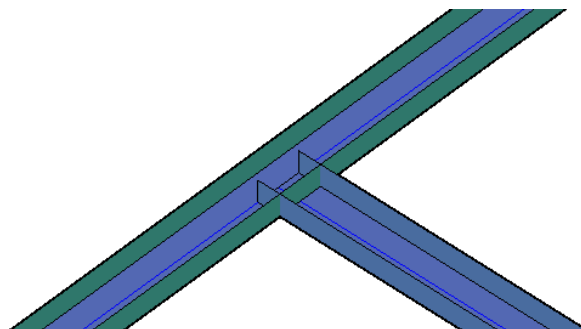
- Вызвать команду ленты меню **«Обрезать прототип по точке»**:



- Указать на чертеже прототип, который хотим изменить, и точку, относительно которой хотим, например, обрезать прототип:

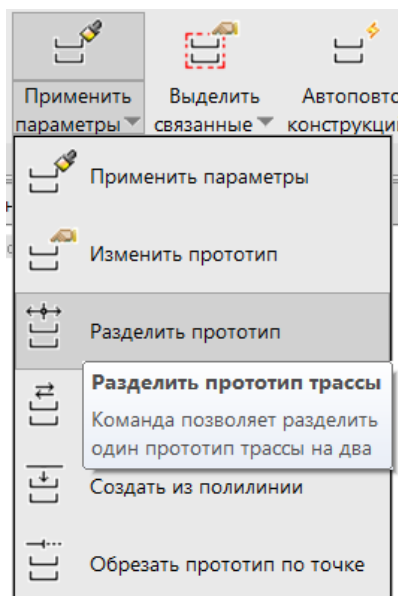


- Получим измененный прототип:

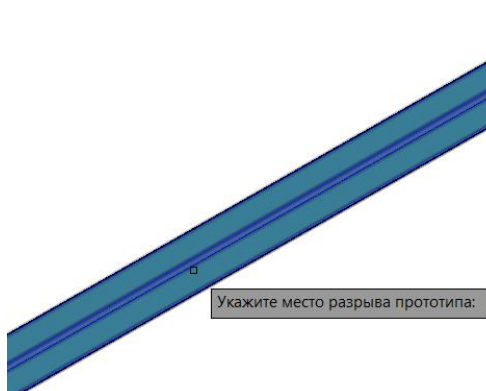


При необходимости уже созданный прототип можно разбить на различные участки прототипов. Эта функция необходима для разбиения протяженных участков прототипов на более короткие для изменения поведения кабельных конструкций на каждом таком участке.

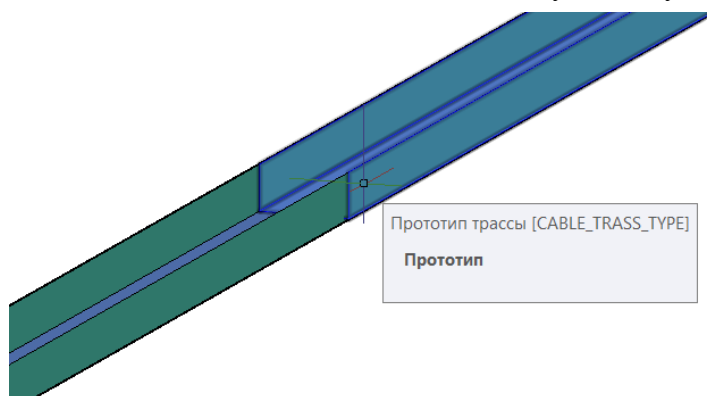
Данная функция осуществляется с помощью команды ленты меню **«Разделить прототип»**:




После вызова команды необходимо указать место разрыва прототипа:

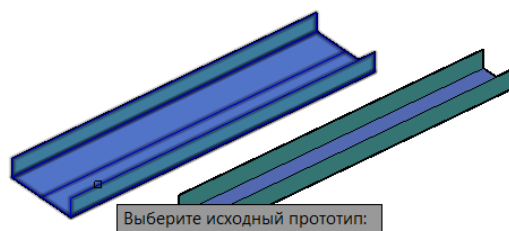


Прототип будет разбит на 2 отдельных соединенных между собой участка:

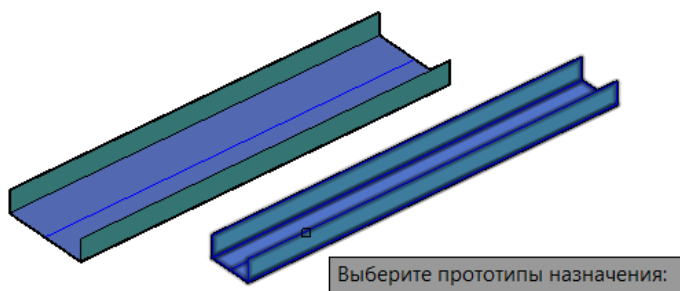


Для того, чтобы применить параметры одного прототипа к другому, необходимо воспользоваться командой ленты/меню **«Применить параметры к прототипу»** .

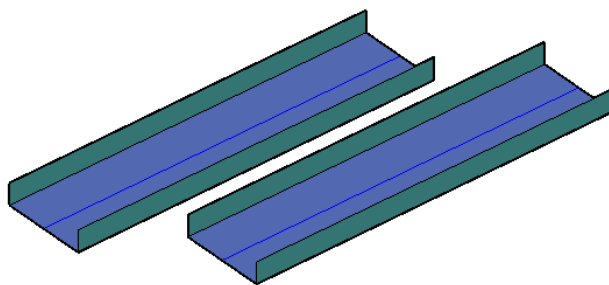
По запросу программы выбираем исходный прототип:



Затем выбираем прототип назначения и нажимаем Enter:

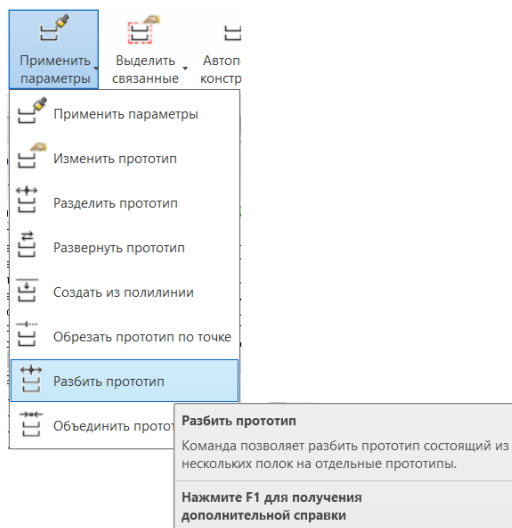


Параметры и размеры прототипа назначения изменятся:

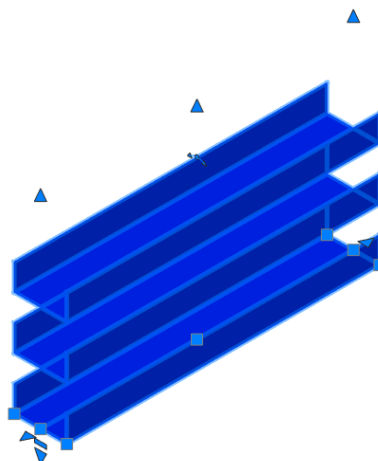


Если прототип состоит из нескольких полок, его можно разбить на отдельные участки прототипов. Эта функция необходима для разбиения протяженных участков прототипов, состоящих из нескольких полок на отдельные участки прототипов для изменения поведения кабельных конструкций на каждом таком участке.

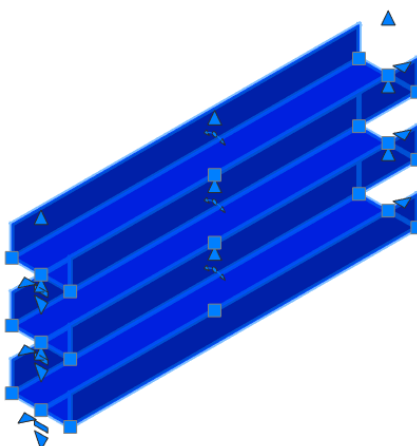
Данная функция осуществляется с помощью команды ленты меню **«Разбить прототип»**:



После вызова команды необходимо указать прототип, состоящий из нескольких полок для разбиения:

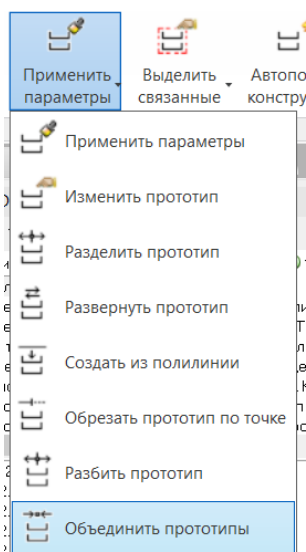


После указания прототипа, состоящего из нескольких полок, программа разобьёт его на отдельные прототипы:

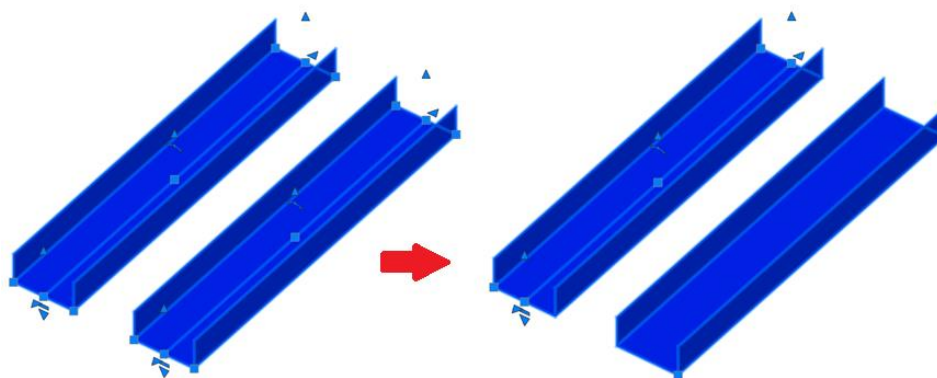


Присутствует возможность объединить несколько параллельных прототипов в один, состоящий из нескольких полок. Эта функция необходима для объединения построения нескольких параллельных прототипов в один для удобства построения прямолинейного участка магистральной трассы.

Данная функция осуществляется с помощью команды ленты меню **«Объединить прототипы»**:

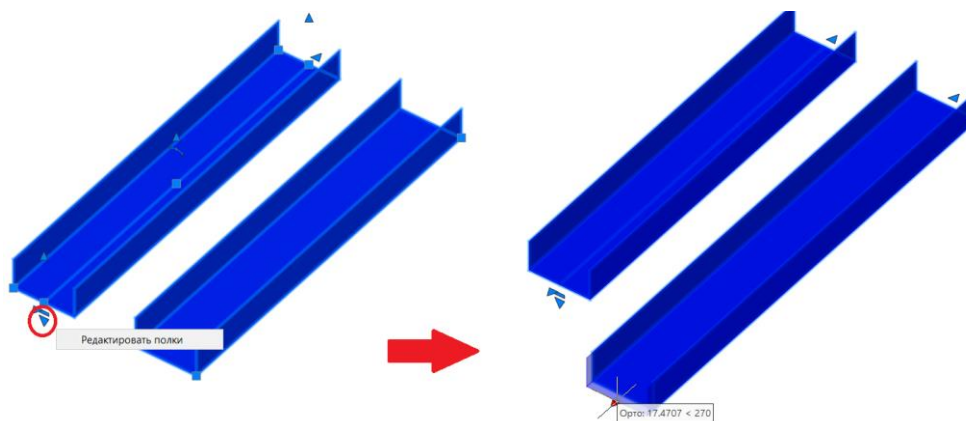


После вызова команды необходимо указать параллельные прототипы для объединения в один:



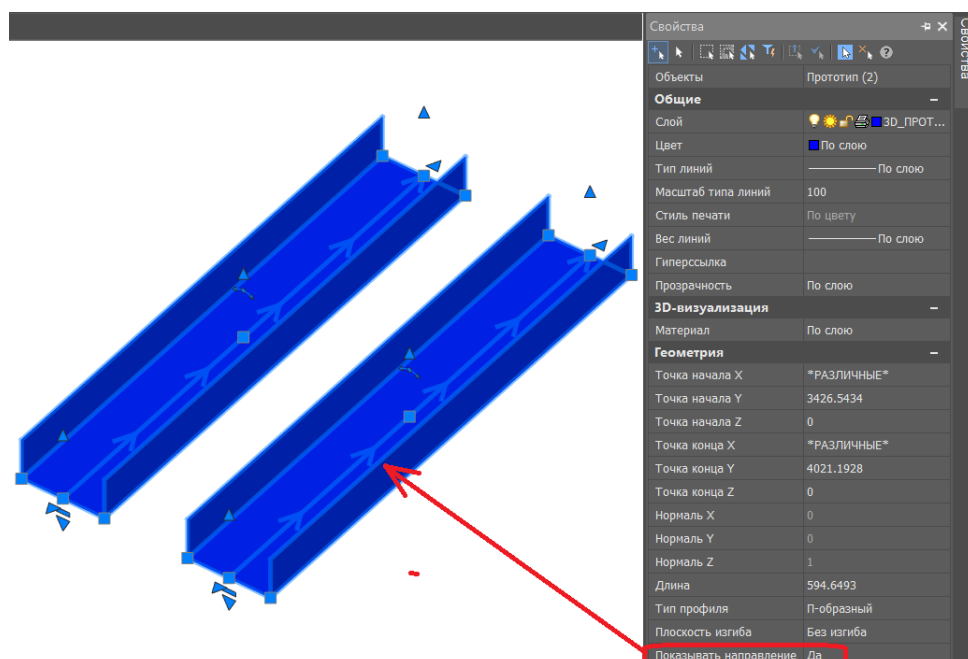
Ось созданного прототипа, состоящего из нескольких полок, берется по оси первого выбранного прототипа.

У прототипа, состоящего из нескольких полок, доступно изменение отдельной полки по длине. Для этого необходимо воспользоваться нижней ручкой прототипа и выбрать «Редактировать полки»:

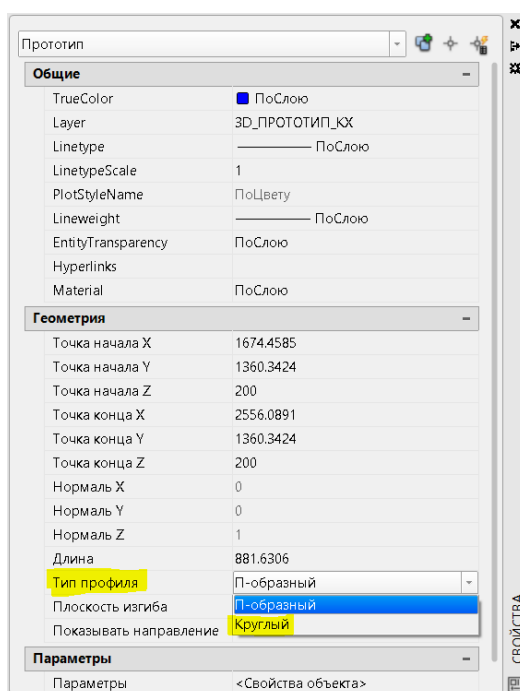


В режиме редактирования полки можно удлинять или укорачивать отдельные полки прототипа. Для выхода из режима редактирования полок достаточно нажать ESC.

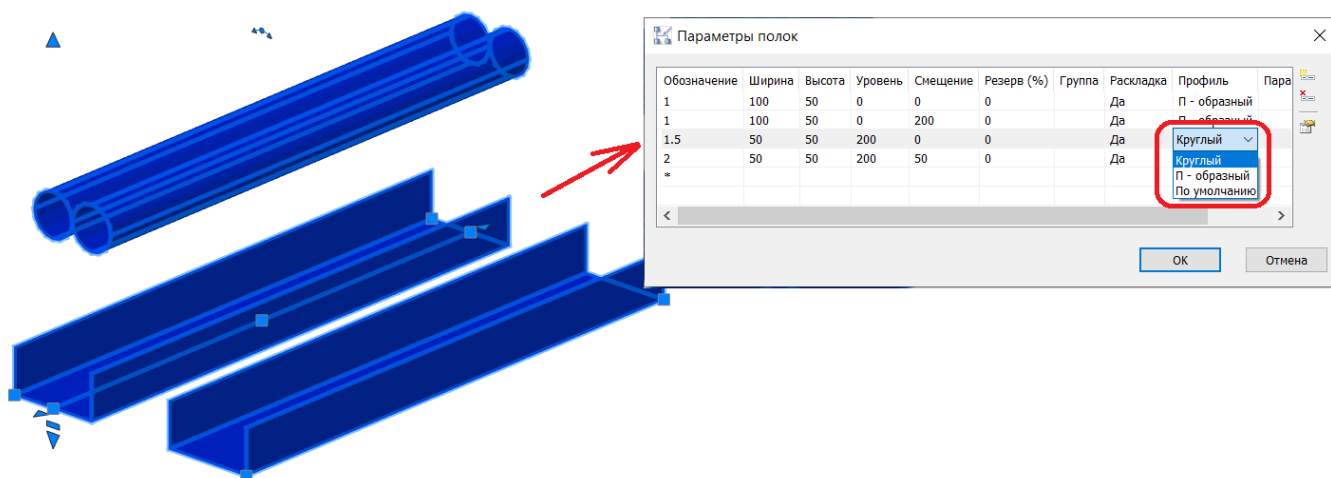
Для визуального контроля направления прототипа необходимо выбрать прототипы в пространстве модели и в свойствах CAD платформы выставить значение параметра «Показать направление=Да».



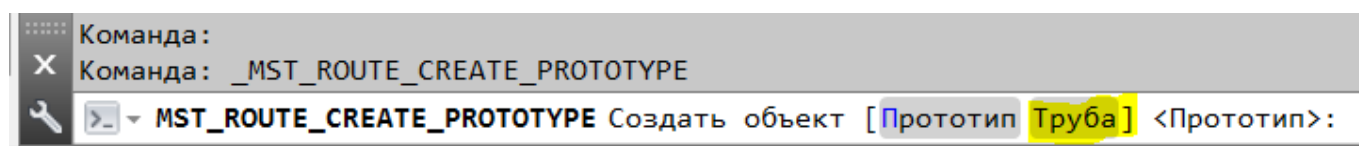
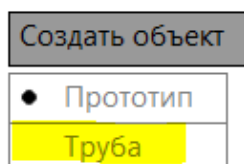
Для создания прототипа в виде трубы необходимо выставить значение Тип профиля= круглый в свойствах CAD платформы:



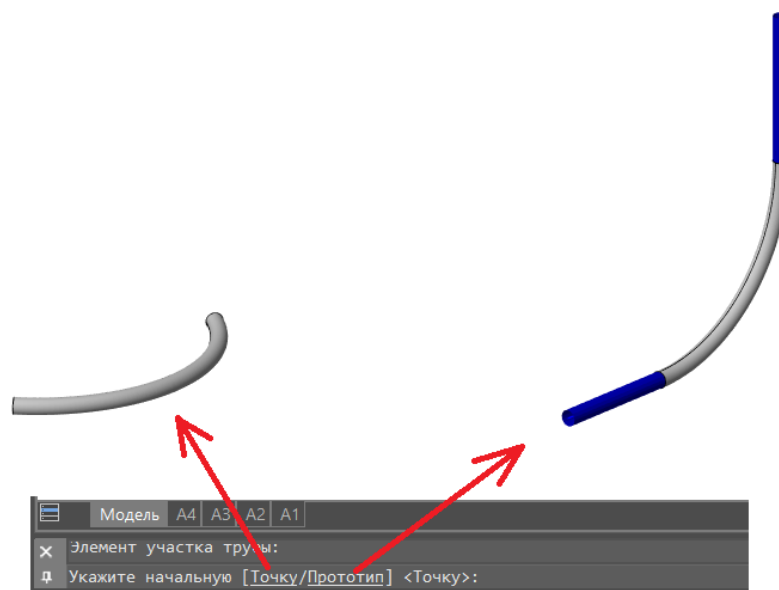
Если необходимо создать прототип, состоящий из нескольких полок и труб, то в свойствах полок можно задать отдельно тип сечения для каждой полки:




Для создания отвода трубы с прототипом внутри этого участка, необходимо при построении прототипа выбрать режим «Труба»:



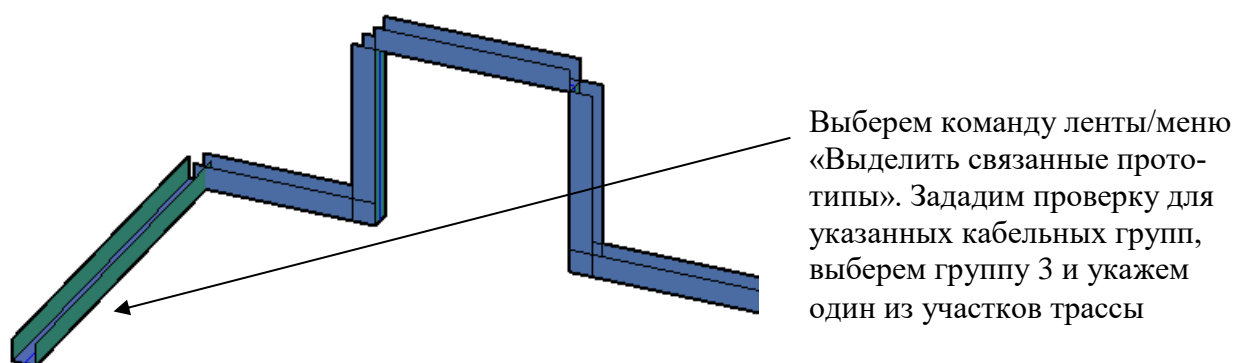
После этого требуется в командной строке указать геометрические размеры трубы для построения заданного участка. Далее можно выбрать режим построения путем указания точки вставки в пространстве модели участка трубы с прототипом, либо выбрать режим «Прототип» для указания двух прототипов, между которыми необходимо создать данный участок.



## Просмотр связанности трасс

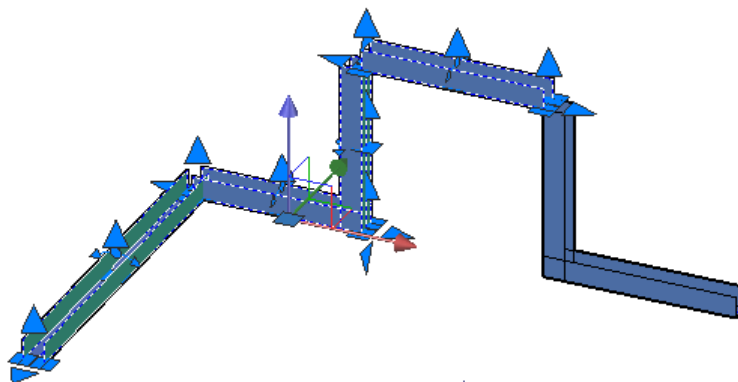
В процессе отрисовки рекомендуется выполнять проверку связанности с помощью команды ленты/меню «**Выделить связанные прототипы**» . Команда показывает все участки трассы, которые, как считает программа, связаны с указанным участком. Поиск связанных участков может проводиться с учетом кабельных групп или без него. Использование команды позволяет выявить ряд ошибок трассировки кабеля еще на этапе создания трассы.


**Пример.** Проверим связанность участков трассы для случая прокладки по ней кабеля 3 группы:

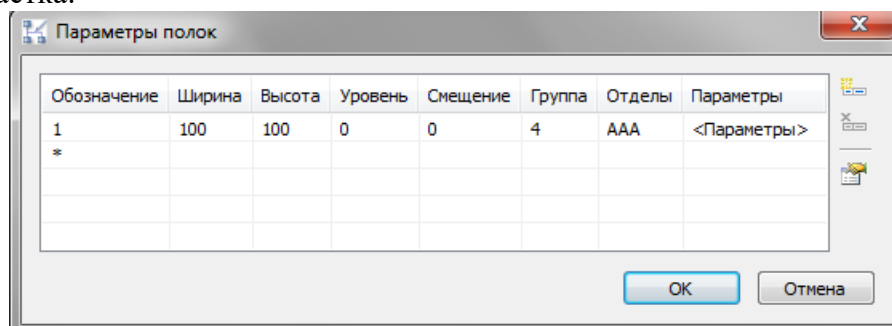


В результате подсветилась только часть участков трассы, но не вся трасса целиком. Неподсвеченные участки не считаются связанными с трассой при прокладке кабеля 3 группы. Это означает невозможность прокладки кабеля 3 группы по трассе, хотя внешне трасса выглядит связанной.



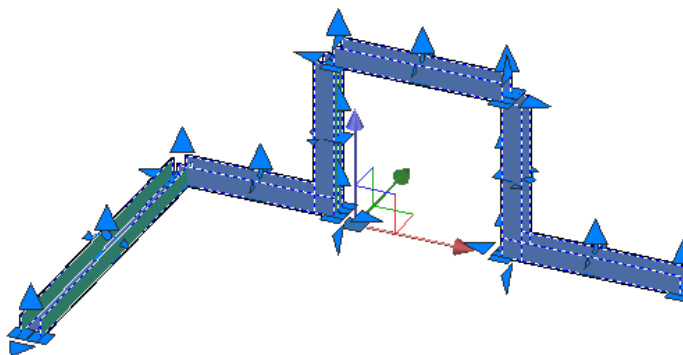


С помощью команды «Изменить прототип трассы»  откроем параметры полок для первого проблемного участка:



По участку разрешена прокладка кабеля только 4 группы! То есть для кабеля 3 группы в этом месте присутствует разрыв трассы!

Добавим группу 3 в состав разрешенных и повторно проведем проверку связанности:

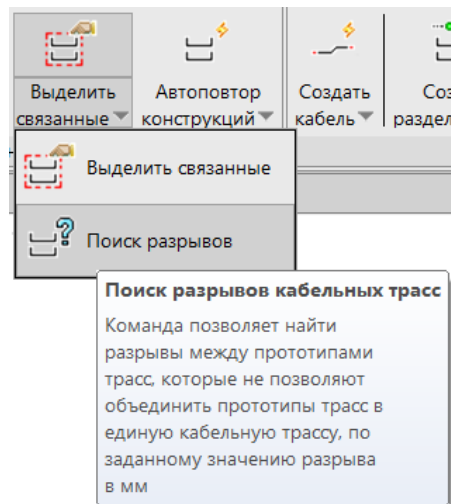


Таким образом, ошибка прокладки кабеля была выявлена и устранена уже на этапе создания трасс.

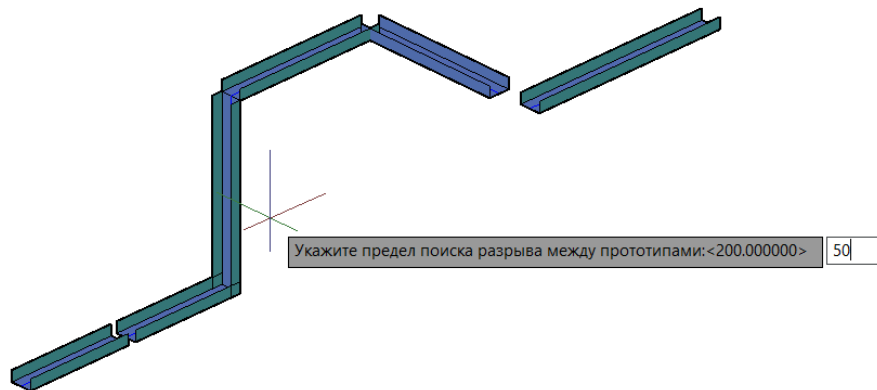
Для проверки целостности кабельной трассы существует также команда меню **«Поиск разрывов кабельных трасс»**. Поиск разрывов осуществляется с учетом указанного пользователем предела поиска.

**Пример.** Проверим данную трассу на разрывы.

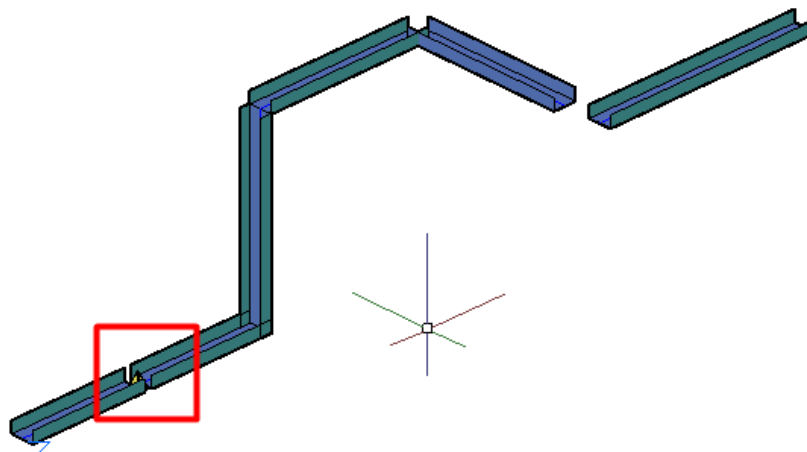
В ленте меню Model Studio вызываем команду **«Поиск разрывов»**:



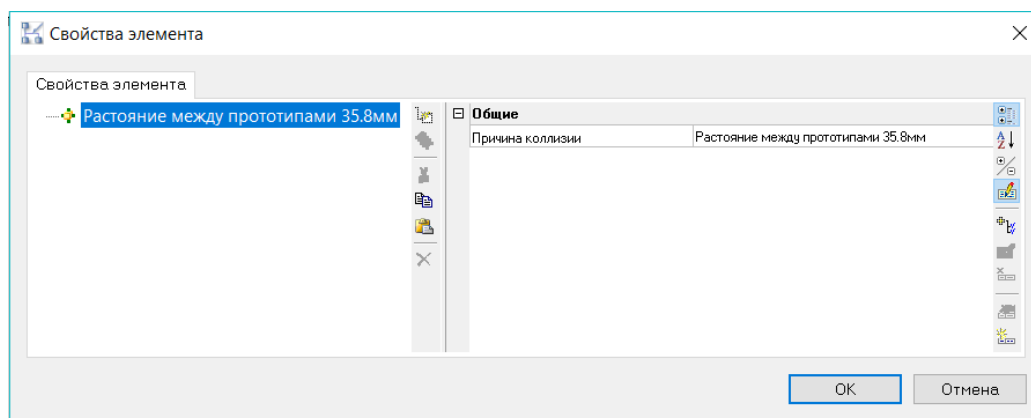
По запросу программы указываем предел поиска разрыва между прототипами, например, 50мм и нажимаем Enter:



На чертеже в месте разрыва трассы с указанным пределом появится элемент коллизии :

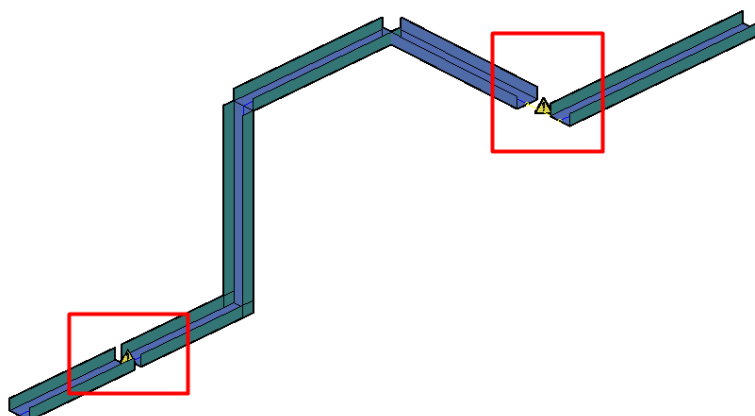


При выборе данного элемента на чертеже  и нажатии команды «Параметры объекта»  откроется окно «Свойства элемента», в котором можно посмотреть описание коллизии:



В данном случае на чертеже коллизиями будут отмечены все разрывы, длина которых меньше 50мм.

Если вызвать команду «Поиск разрывов кабельных трасс» еще раз и указать предел поиска разрыва между прототипами равный, например, 200мм, то увидим следующее:





На трассе будет отмечен еще один разрыв, длина которого превышает 50мм, указанные в первом случае, но менее 200мм, что соответствует текущему выбранному пределу.

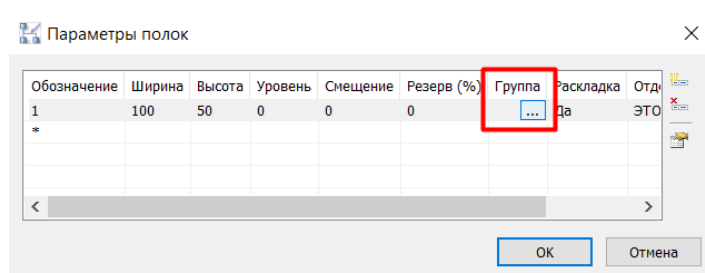
Соединить такие участки необходимо вручную или же воспользовавшись командой ленты/меню Model Studio «Соединить прототипом оборудование/прототипы».

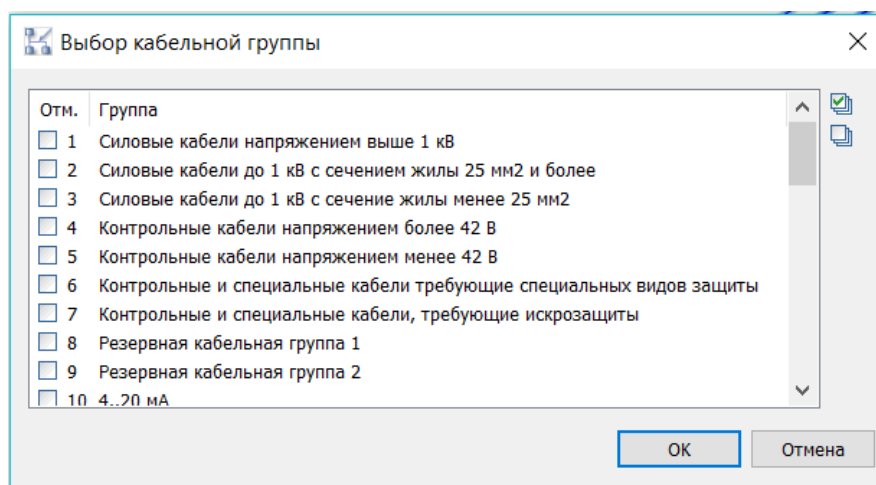
## Назначение кабельных групп прототипам

При необходимости прототипам можно назначить кабельные группы.

Для этого выделяем прототип на чертеже и открываем окно «Параметры полок», воспользовавшись командой ленты/меню «Изменить прототип трассы» .

В открывшемся окне в столбце «Группа» нажимаем  и выбираем группы из предложенного списка.






Помимо этого способа кабельную группу можно задать с помощью команды ленты

«**Назначить трассе группы**» .

При выборе данной команды появится запрос о выборе трасс, которым будет назначена та или иная группа.

Необходимо выбрать прототипы и нажать *Завершить* в командной строке.

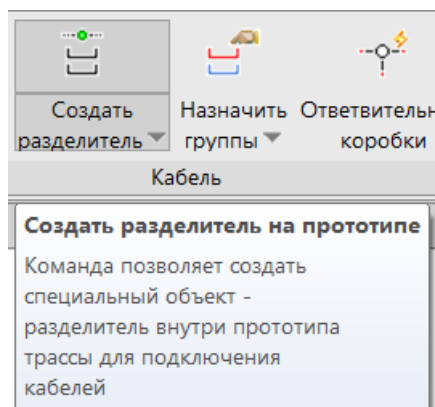
По завершении откроется окно «Выбор кабельной группы» со списком всех групп, которые возможно выбрать.

Данный перечень кабельных групп идет в настройках программы по умолчанию, но его можно изменять с помощью команды «Настройка кабельных групп»  (см. раздел [«Окно Кабельные группы»](#)).

## Создание разделителя кабелей

Разделитель – специальный объект, позволяющий разделить один кабель на части для удобства трассировки, раскладки в заданном объеме. Разделитель позволяет продолжить трассировку кабеля другим специалистом или же на другом участке установки. Специалист, который будет выполнять трассировку этого кабеля дальше, до места назначения, сможет подгрузить объекты данного участка по внешней ссылке и продолжить кабель в своей части.

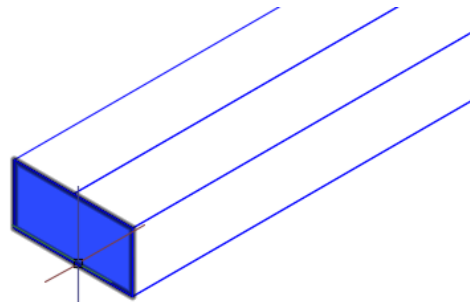
Разделитель устанавливается на прототип с помощью команды ленты меню **Создать разделитель**.



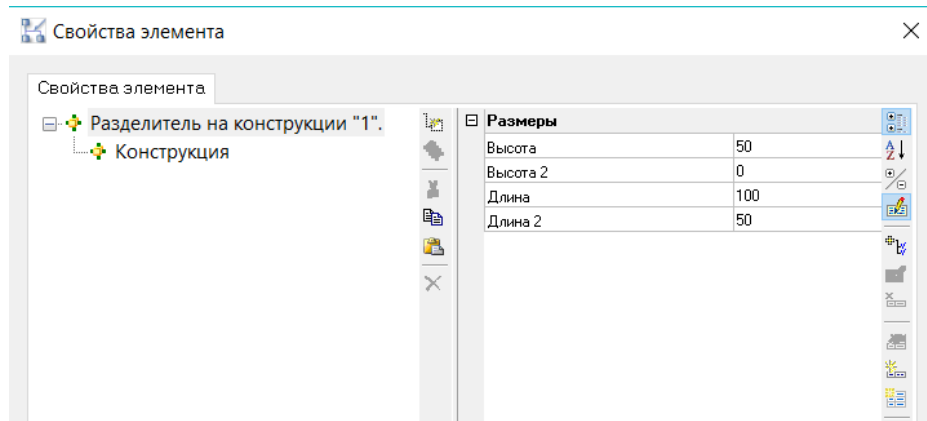
Программа запросит указать прототип, на который необходимо установить разделитель:



Затем необходимо указать точку установки разделителя:

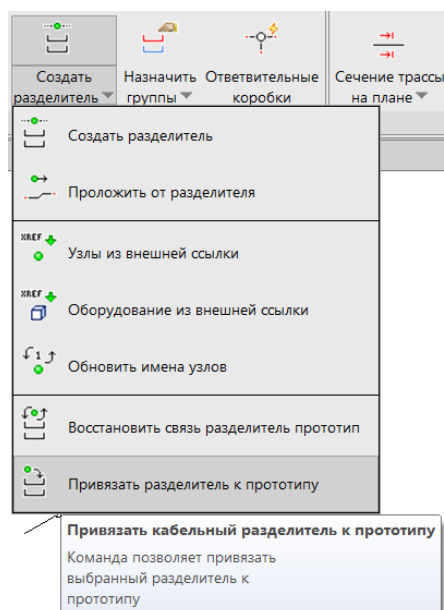


Свойства разделителя можно посмотреть в окне Свойства элемента, вызываемом командой  .

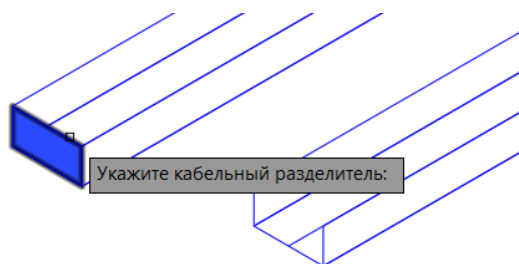


## Привязка разделителя к прототипу

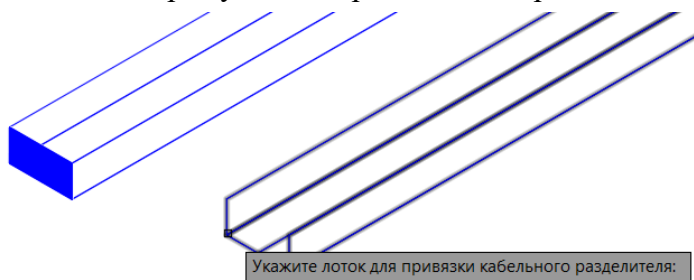
Для того, чтобы привязать разделитель к другому прототипу, необходимо воспользоваться командой ленты меню **Привязать кабельный разделитель к прототипу**:



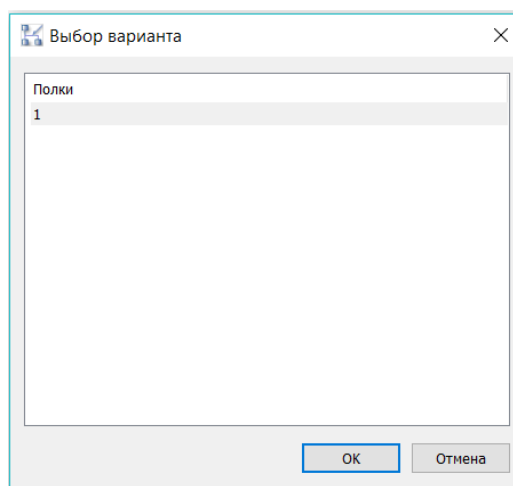
Программа запросит указать разделитель, который хотим привязать:



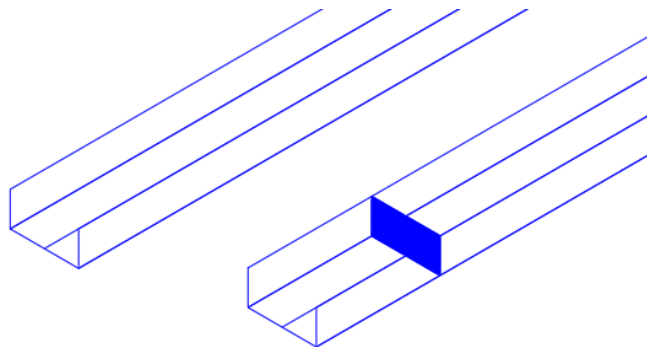
Затем указываем прототип, к которому хотим присоединить разделитель:



Откроется окно Выбор варианта для выбора необходимой полки прототипа:

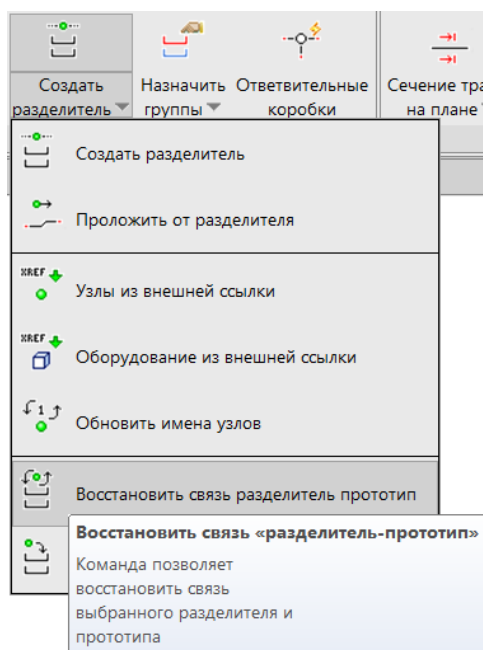


Разделитель переместится на указанный нами прототип:

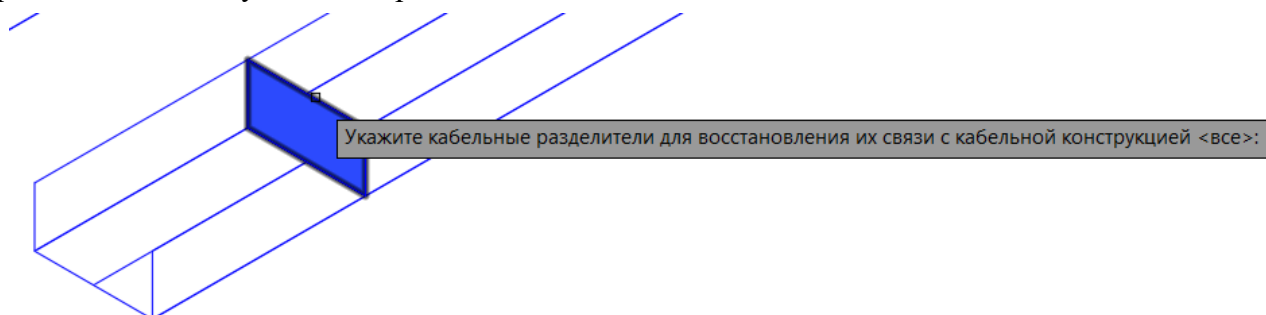


## Восстановление связи разделителя с прототипом

Для восстановления связи разделителей и прототипа необходимо воспользоваться командой ленты меню **Восстановить связь разделитель прототип:**



После обращения к команде программа запросит указать разделители, которые необходимо присоединить, и осуществит присоединение:

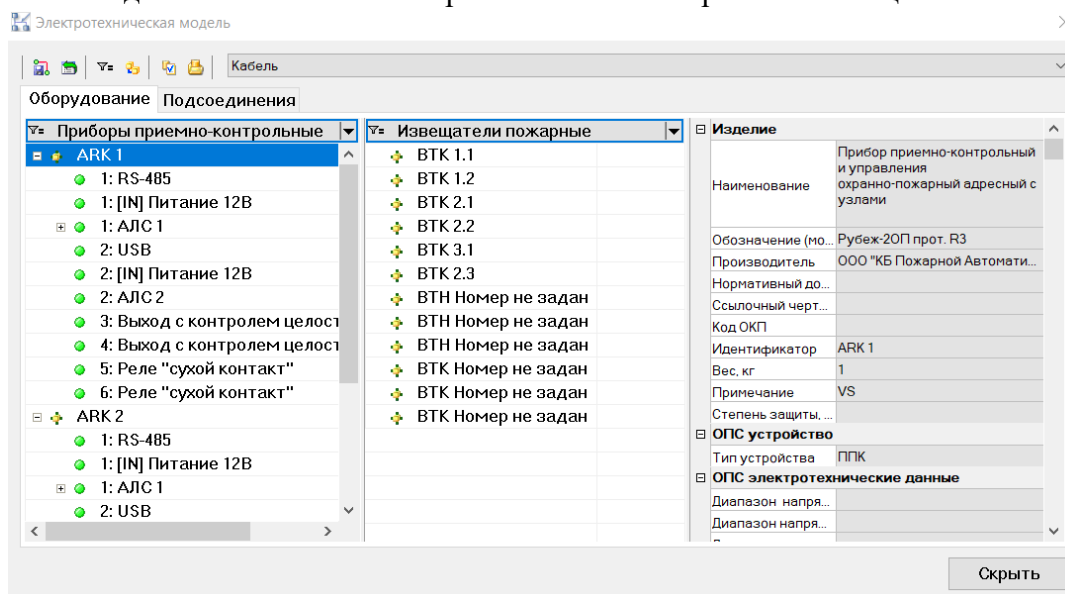


## Подключение оборудования

### Общие положения

Подключение оборудования выполняется с помощью Менеджера подключений ([Окно Электротехническая модель](#)).

Суть *Менеджера подключений* заключается в прямом доступе ко всем элементам проектируемой системы, задействованным в соединениях в том или ином месте. Данный редактор позволяет управлять всеми соединениями системы на разных этажах и в разных помещениях.

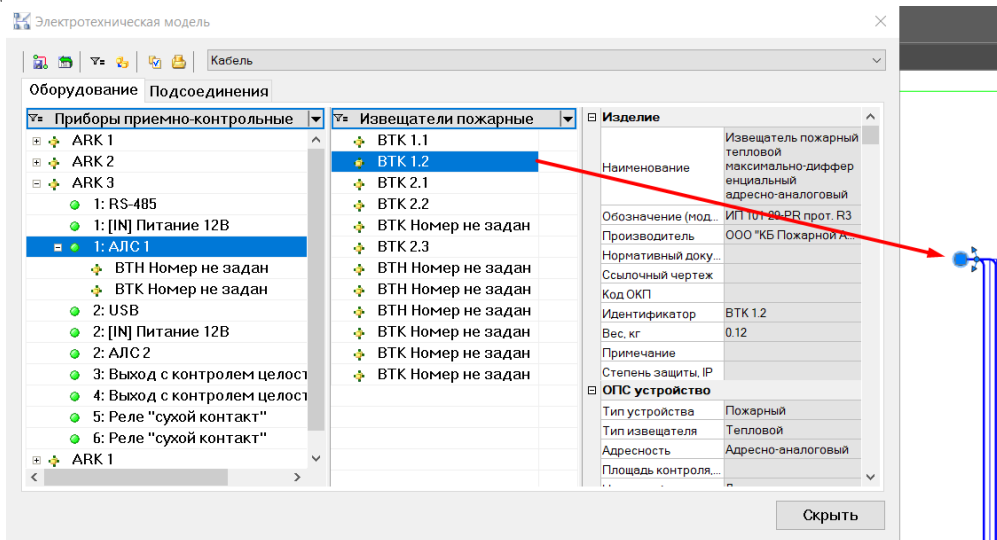


Поля с сетевыми устройствами и с оборудованием для подключения имеют падающую строку с настроенными фильтрами.

При раскрытии сетевого устройства будет показана его структура, включающая узлы, доступные для подключения и редактирования.

В *Менеджере подключений* можно получить доступ к свойствам оборудования. В поле свойств выводится информация, аналогичная информации о свойствах объектов, представленных в *Менеджере подключений*, и всегда отображаются свойства последнего выбранного объекта.

*Менеджер подключений* обеспечивает удобную работу с оборудованием и кабелями, размещенными на модели. При выделении объекта в окне *Менеджера подключений*, он подсветится в пространстве модели:



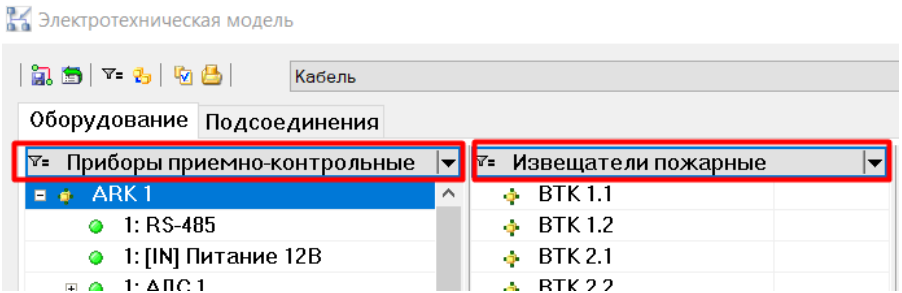

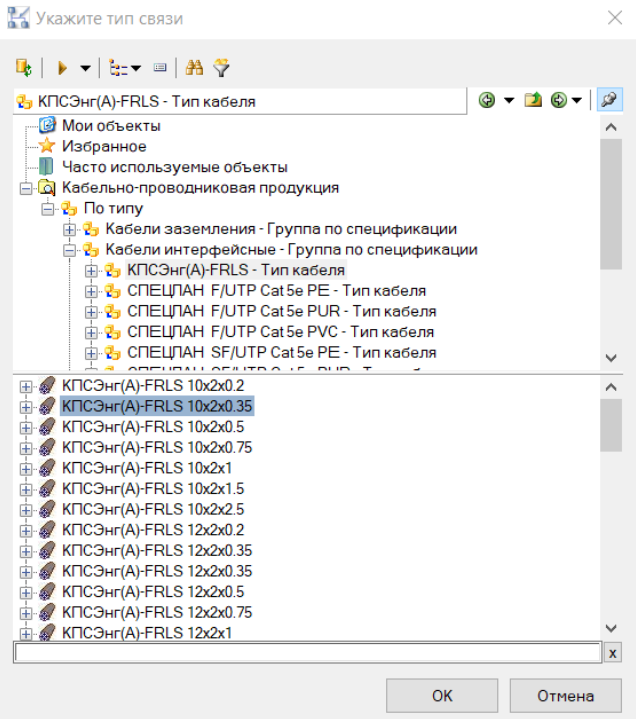
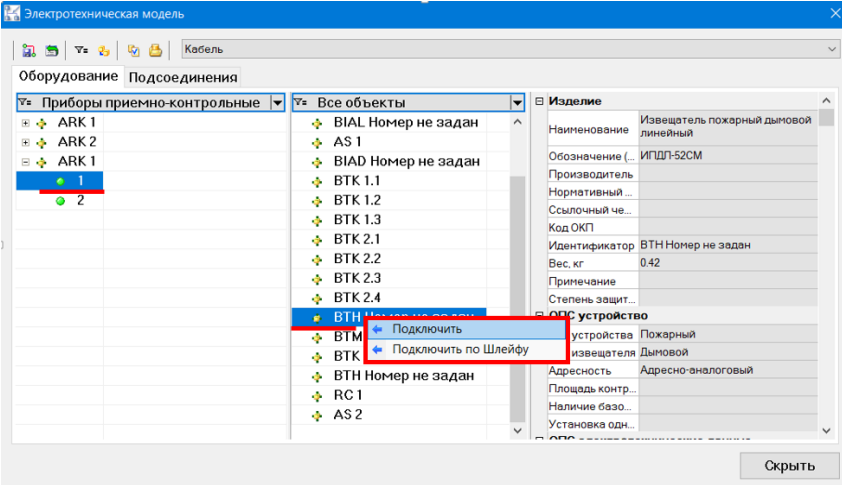
Также в *Менеджере подключений* присутствует вкладка «Подсоединения», которая позволяет просматривать шлейфы сигнализации по фрагментам и подключенное к ним оборудование.

## Алгоритм подключения оборудования

Подключение оборудования происходит во вкладке «Оборудование» Менеджера подключений.

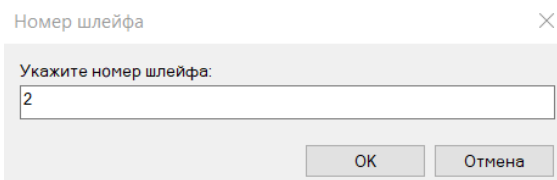
Последовательность действий по подключению оборудования приведена в таблице:



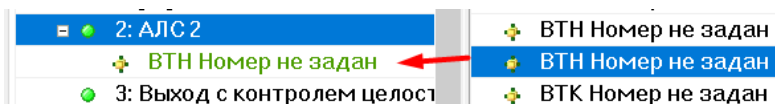
Действие	Комментарий
<p>Для наглядности и удобства подключения можно отфильтровать оборудование перед подключением</p>	<p>В первом столбце выбираем «Приборы приемно-контрольные», во втором, например, «Известчики пожарные».</p> 
<p>С помощью команды управления «Выбрать компонент из базы»  «выбрать кабель, которым будет выполняться подключение»</p>	
<p>В первом столбце выделить узел оборудования, к которому происходит подключение, во втором столбце выделить подключаемое оборудование, нажать на нем правой кнопкой мыши и выбрать необходимый/возможный вариант подключения (Подключить/Подключить по шлейфу).</p>	 <p>При выборе команды «Подключить» сразу будет создано подключение к данному узлу. Оно подсветится зеленым:</p>



При выборе команды «Подключить по шлейфу» программа сначала запросит ввести номер шлейфа:

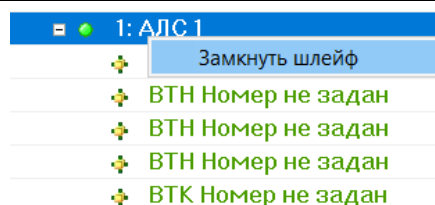


После этого также будет создано подключение к узлу по шлейфу:



Подключенному извещателю будет присвоен введенный номер шлейфа.

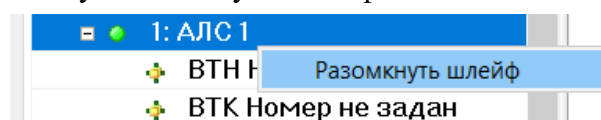
Подключить другие извещатели по шлейфу аналогичным способом и, нажав правой кнопкой мыши на узел подключения, выбрать команду «Замкнуть шлейф»




При подключении других извещателей по шлейфу к данному узлу программа уже не будет запрашивать номер шлейфа, так как он уже был задан. Всем другим подключенным к данному узлу извещателям будет присвоен номер шлейфа, введенный первый раз.

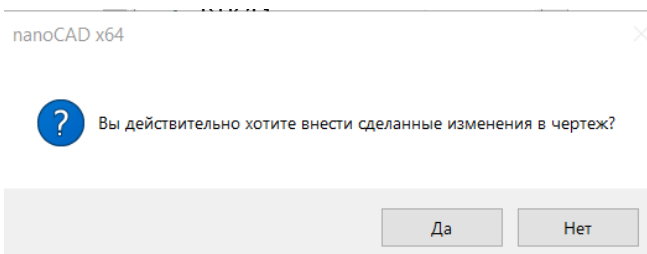
Команда «Замкнуть шлейф» создает кабель от последнего извещателя в шлейфе до оборудования, к которому подключен шлейф.

Разомкнуть шлейф можно аналогичным способом, выбрав команду «Разомкнуть шлейф»



После выполнения подключений необходимо выбрать команду управления «Применить изменения» 

После вызова команды выйдет запрос на изменения:

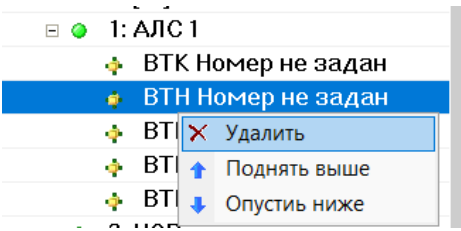



После нажатия кнопки «Да» программа сохранит все подключения и перенесет их на модель.

Подключенные по шлейфу извещатели можно менять местами или удалять из шлейфа.

Для того, чтобы удалить подключенный извещатель из шлейфа необходимо нажать на него правой кнопкой мыши и выбрать команду «Удалить». Для того, чтобы переместить подключенный

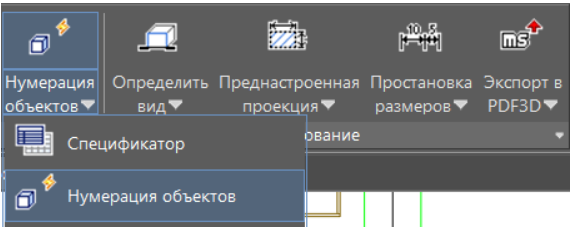
извещатель, необходимо выбрать команду «Поднять выше» или «Опустить ниже»:



Для того, чтобы отразить какие-либо изменения, сделанные в пространстве модели (добавление/удаление оборудования, удаление кабелей), в окне Менеджера подключений, необходимо нажать команду управления «Обновить модель» 

### Маркировка (нумерация) объектов

Для того, чтобы промаркировать объекты, расположенные в модели, необходимо вызвать команду «Нумерация объектов». Команда запускает нумерацию объектов модели с учетом настроек нумерации.



### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>URS_NUMERATE</b> .
2 Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model StudioCS</i> в разделе <i>Документирование</i> или на панели инструментов <i>Документирование</i> выбрать <i>Нумерация объектов</i> .
3 Инструментальные палитры	На инструментальной палитре <i>Документирование</i> выбрать <i>Нумерация объектов</i> .
4 Лента	На вкладке ленты <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование/Спецификатор</i> выбрать <i>Нумерация объектов</i> .
5 Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Документирование</i> → <i>Спецификатор</i> выбрать <i>Нумеровать объекты</i> .

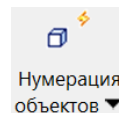
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

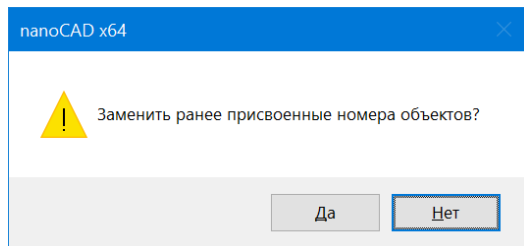
## Последовательность действий

## Примечания

1. Выбрать *Нумерация объектов* в разделе *Документирование/Спецификатор* ленты *Model Studio CS*.

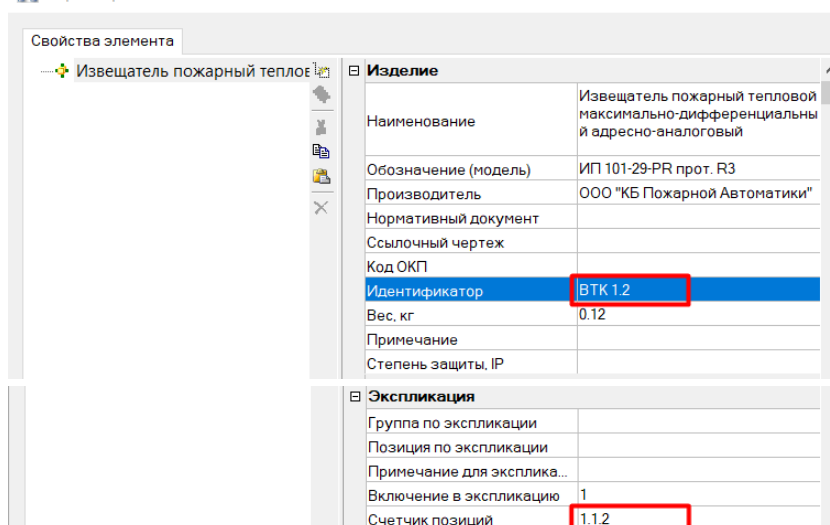


2. В диалоговом окне выбрать: заменить ранее присвоенные номера объектов (*Да*) или заполнить недостающие (*Нет*).



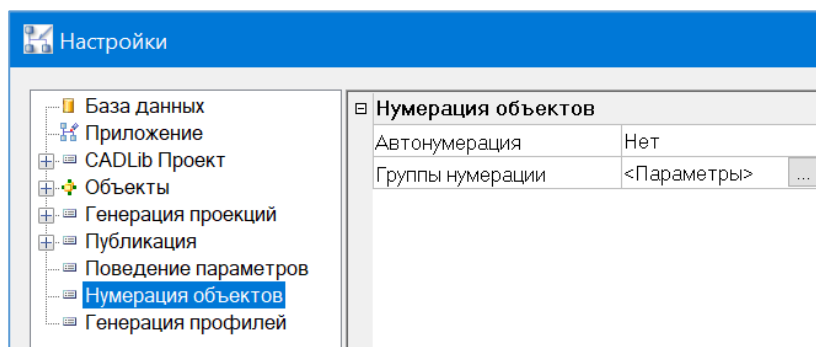
3. Нумерация выполнена. Результатом будет заполнение параметров, описанных в настройках.

Параметры объекта



## Настройки нумерации

Настройки, необходимые для работы с функцией, находятся в разделе настроек «Нумерация объектов».

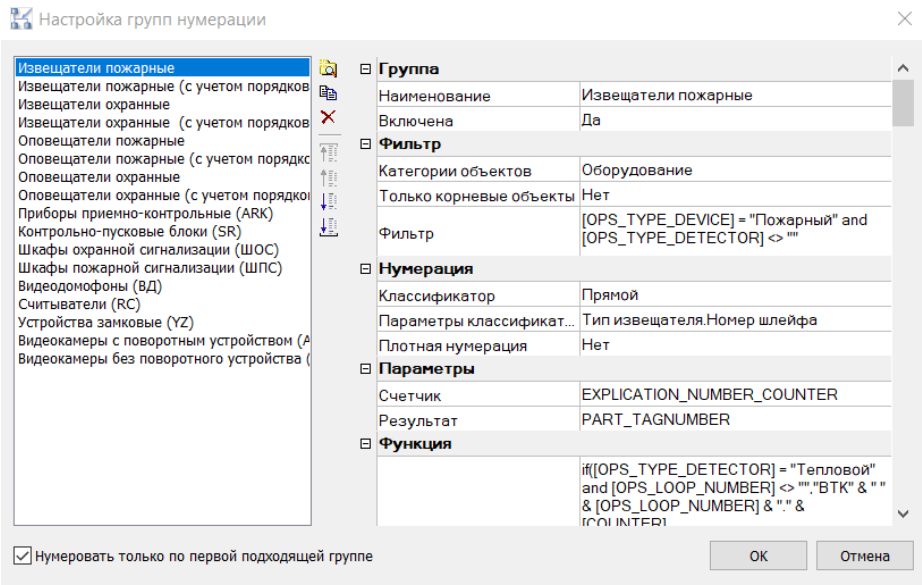


## Наименование

## Описание

1. Автонумерация  
Значения: *Да/Нет*  
*Нет* – объекты нумеруются только при вызове команды «Нумерация объектов»  
*Да* – объекты нумеруются автоматически (после создания объекта)

Группы нумерации:



Подробное описание настроек приведено в таблице:

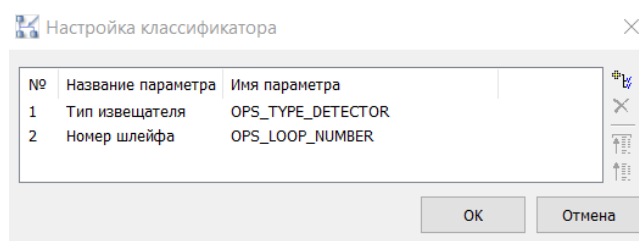
	Наименование	Описание
1	Наименование	Наименование группы нумерации. <i>Пример:</i> Оборудование-Известатели пожарные
2	Включена	<div><div>Включена</div><div>Да</div><div>Нет</div><div>Да</div></div> <p><i>Да</i> – данная настройка нумерации будет применяться, <i>Нет</i> – настройка нумерации будет сохранена в списке, но не будет применяться.</p>
3	Категории объектов	Диалоговое окно выбора одной/нескольких категорий объектов для нумерации <div><div>Категории объектов</div><div><div><div><input type="checkbox"/> Деталь трубопровода</div><div><input type="checkbox"/> Дороги</div><div><input type="checkbox"/> Зоны ОПС</div><div><input type="checkbox"/> Изоляция трубопровода</div><div><input type="checkbox"/> Кабели</div><div><input type="checkbox"/> Кабельные конструкции</div><div><input type="checkbox"/> Кабельный журнал</div><div><input type="checkbox"/> Картограмма</div><div><input type="checkbox"/> Коллизии</div><div><input type="checkbox"/> Линии</div><div><input type="checkbox"/> Лист проекта</div><div><input type="checkbox"/> Металлоконструкции</div><div><input type="checkbox"/> Модификаторы металлопроката</div><div><input checked="" type="checkbox"/> Оборудование</div><div><input type="checkbox"/> Объект проекта</div></div><div><div>OK</div><div>Отмена</div></div></div></div>
4	Только корневые объекты	Значения: <i>Да/Нет</i> <i>Да</i> – нумероваться будут только корневые объекты <i>Нет</i> – нумероваться будут корневые и вложенные объекты
5	Фильтр	Формула фильтрации Под данную нумерацию попадут только те объекты, которые удовлетворяют условиям фильтра. <i>Пример:</i> [OPS_TYPE_DEVICE] = "Пожарный" and [OPS_TYPE_DETECTOR] <> ""
6	Классификатор	Значения: <i>Нет/Обратный/Прямой</i> <i>Нет</i> – классификаторы не учитываются (в функции использовать только COUNTER) <i>Прямая</i> –учитываются классификаторы, настроенные в Параметрах классификатора (см. ниже)

*Обратная* – не учитывается первый уровень классификации (в функции не использовать COUNTER1)

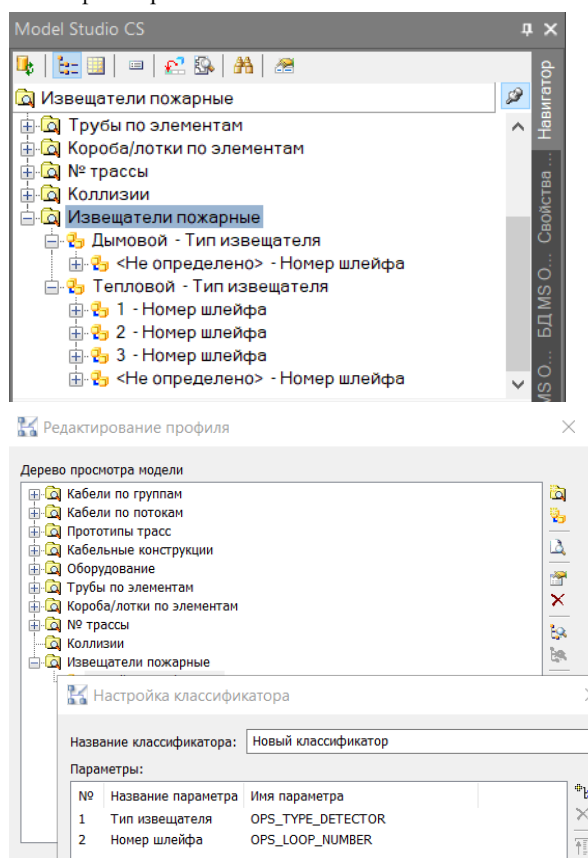
# 6.1 Параметры классификатора

Появляется при выборе значений *Классификатора: Обратный/Прямой*

Задание параметров классифицирования осуществляется в диалоговом окне «*Настройка классификатора*»:



Проверить результат классификации можно настройкой в Навигаторе Model Studio CS аналогичных классификаторов:



# 7 Плотная нумерация

Значения: *Да/Нет*

Плотная нумерация (Да) – заполняет пробелы в нумерации.

*Пример:* Существующая нумерация объектов чертежа: 1,2,4,7

Новые объекты будут пронумерованы: 3,5,6,8,9....

Неплотная нумерация (Нет) – продолжает нумерацию с максимального значения.

*Пример:* Существующая нумерация объектов чертежа: 1,2,4,7

Новые объекты будут пронумерованы: 8,9,10,11,12....

# 8 Счетчик

Параметр, в котором система хранит значение счетчика.

Пример: EXPLICATION\_NUMBER\_COUNTER

# 9 Результат

Параметр, в который будет сохранен результат

Пример: PART\_TAGNUMBER

# 10 Функция

Описание функции.

Пример1 (без классификатора): "Н-"&[COUNTER]

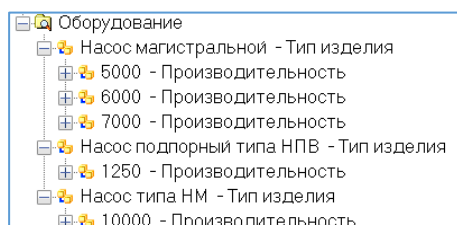
где [COUNTER] – порядковый номер текущей записи.

Результат:

Позиция по экспликации	Счетчик	Наименование
H-1	1	Насосная установка1
H-2	2	Насосная установка1
H-3	3	Насосная установка1
H-4	4	Насосная установка1
H-5	5	Насос АНМ 10000-210-2.1 УХЛ4
H-6	6	Насос подпорный вертикальный ...

**Пример2 (с подключенным классификатором):**

[COUNTER1]&". "&[COUNTER2]&". "&[COUNTER]&". "&[LEVEL\_VALUE1]&". "&[LEVEL\_VALUE2]



**Результат:**

Позиция по экспликации	Счетчик	Наименование
1.1.1.Насос магистральной.5000	1.1.1	Насосная установка1
1.1.2.Насос магистральной.5000	1.1.2	Насосная установка1
1.2.1.Насос магистральной.7000	1.2.1	Насосная установка1
1.3.1.Насос магистральной.6000	1.3.1	Насосная установка1
2.1.1.Насос типа НМ.10000	2.1.1	Насос АНМ 10000-210-2.1 УХЛ4
3.1.1.Насос подпорный типа НПВ.1250	3.1.1	Насос подпорный вертикальный ...

где

[COUNTER1] – номер по первому классификатору

(для насоса магистрального – 1, для насоса подпорного – 2, для насоса типа НМ – 3, для не определенных – родительский номер по классификатору),

[LEVEL\_VALUE1] – значение первого классификатора

(Насос магистральной, Насос типа НМ, Насос подпорный типа НВ),

[COUNTER2] – номер по второму классификатору,

(1 для 5000,1250,10000, 2 для 7000, 3 для 6000)

[LEVEL\_VALUE2] – значение второго классификатора

(5000,6000,7000,1250,10000)

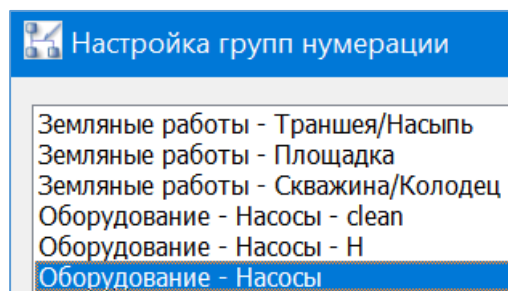
[COUNTER3] – номер по третьему классификатору (в примере пустое значение)

[LEVEL\_VALUE3] – значение третьего классификатора (в примере пустое значение) и т.д.

- 11 Нумеровать только по первой подходящей группе

☒ Нумеровать только по первой подходящей группе

Регламентирует ситуацию, когда объект подходит по фильтрам в разные группы нумерации.



При выключенной опции – проход по всем группам и нумерация по очереди по каждой, при включенной опции – нумерация по первой подходящей группе.

## Примеры настроек

Настройка групп нумерации

Известатели пожарные

Известатели пожарные (с учетом порядков)

Известатели охранные

Известатели охранные (с учетом порядков)

Оповещатели пожарные

Оповещатели пожарные (с учетом порядков)

Оповещатели охранные

Оповещатели охранные (с учетом порядков)

Приборы приемно-контрольные (АРК)

Контрольно-пусковые блоки (SR)

Шкафы охранной сигнализации (ШОС)

Шкафы пожарной сигнализации (ШПС)

Видеодомофоны (ВД)

Считыватели (RC)

Устройства замковые (YZ)

Видеокамеры с поворотным устройством (А)

Видеокамеры без поворотного устройства (Б)

**Группа**

Наименование	Известатели пожарные
Включена	Да

**Фильтр**

Категории объектов	Оборудование
Только корневые объекты	Нет
Фильтр	[OPS_TYPE_DEVICE] = "Пожарный" and [OPS_TYPE_DETECTOR] <> ""

**Нумерация**

Классификатор	Прямой
Параметры классификат...	Тип известателя.Номер шлейфа
Плотная нумерация	Нет

**Параметры**

Счетчик	EXPLICATION_NUMBER_COUNTER
Результат	PART_TAGNUMBER

**Функция**

Функция	if([OPS_TYPE_DETECTOR] = "Тепловой" and [OPS_LOOP_NUMBER] <> "" & "БТК" & " " & [OPS_LOOP_NUMBER] & " " & [COUNTER], if([OPS_TYPE_DETECTOR] = "Дымовой" and [OPS_LOOP_NUMBER] <> "" & "БТН" & " " & [OPS_LOOP_NUMBER] & " " & [COUNTER], if([OPS_TYPE_DETECTOR] = "Пламени" and [OPS_LOOP_NUMBER] <> "" & "БТФ" & " " & [OPS_LOOP_NUMBER] & " " & [COUNTER], if([OPS_TYPE_DETECTOR] = "Ручной" and [OPS_LOOP_NUMBER] <> "" & "БТМ" & " " & [OPS_LOOP_NUMBER] & " " & [COUNTER], if([OPS_TYPE_DETECTOR] = "Тепловой" and...
---------	--

☒ Нумеровать только по первой подходящей группе

OK Отмена

Настройка групп нумерации

Известатели пожарные

Известатели пожарные (с учетом порядков)

Известатели охранные

Известатели охранные (с учетом порядков)

Оповещатели пожарные

Оповещатели пожарные (с учетом порядков)

Оповещатели охранные

Оповещатели охранные (с учетом порядков)

Приборы приемно-контрольные (АРК)

Контрольно-пусковые блоки (SR)

Шкафы охранной сигнализации (ШОС)

Шкафы пожарной сигнализации (ШПС)

Видеодомофоны (ВД)

Считыватели (RC)

**Устройства замковые (YZ)**

Видеокамеры с поворотным устройством (А)

Видеокамеры без поворотного устройства (Б)

**Группа**

Наименование	Устройства замковые (YZ)
Включена	Да

**Фильтр**

Категории объектов	Оборудование
Только корневые объекты	Да
Фильтр	[OPS_TYPE_DEVICE] = "Устройство замковое"

**Нумерация**

Классификатор	Прямой
Параметры классификат...	Тип устройства
Плотная нумерация	Нет

**Параметры**

Счетчик	EXPLICATION_NUMBER_COUNTER
Результат	PART_TAGNUMBER

**Функция**

Функция	"YZ" & " " & [COUNTER]
---------	------------------------


☒ Нумеровать только по первой подходящей группе

OK Отмена

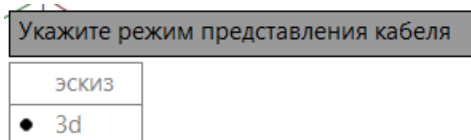


## Трассировка кабелей

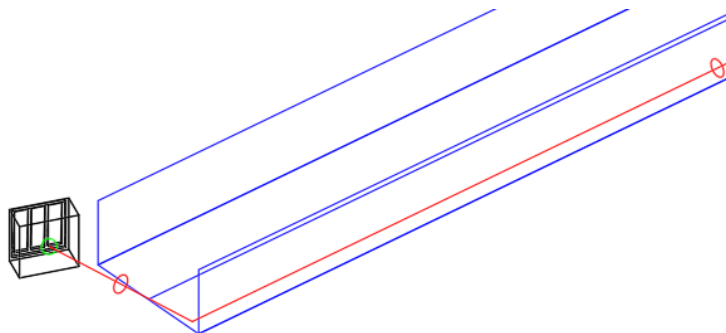
После нажатия команды «Применить изменения» в *Менеджере подключений* кабель автоматически протрассируется по выбранной им трассе.

Отображение на чертеже созданного кабеля можно изменить с помощью команды меню **Режим представления кабеля** .

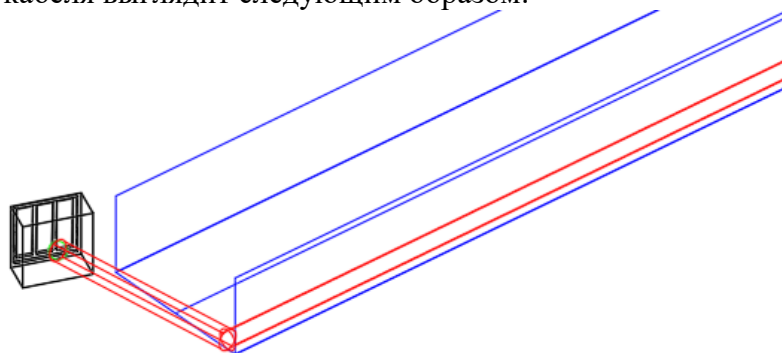
Программа предложит два режима отображения кабелей:



Эскизное представление преобразует кабель в линию:

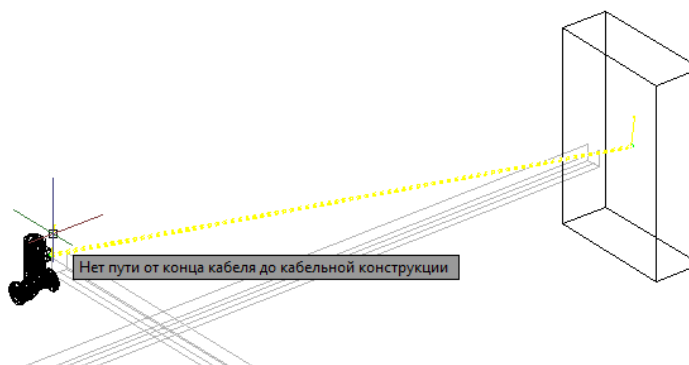



3D представление кабеля выглядит следующим образом:

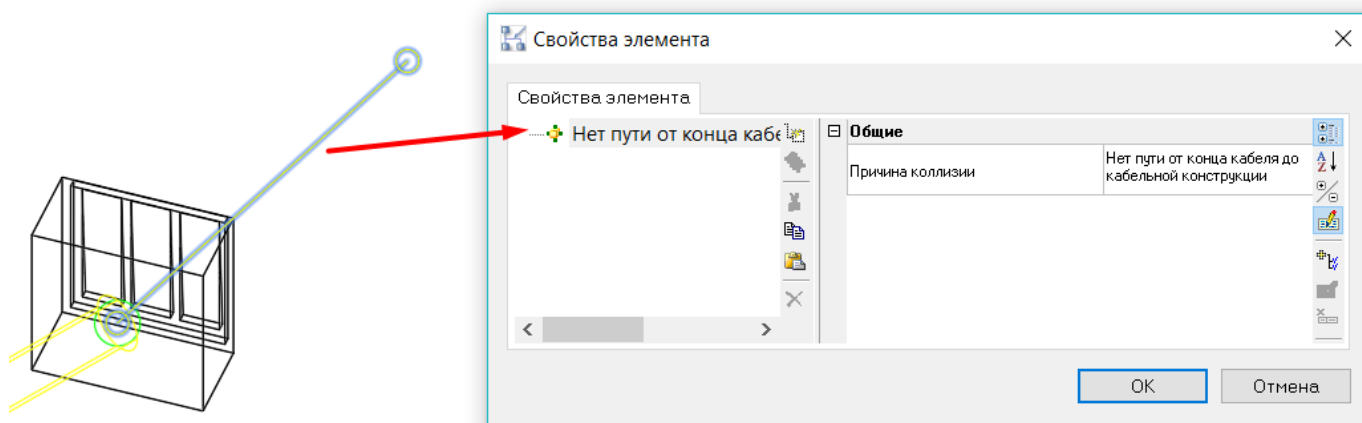


## Понятие коллизии трассировки

При невозможности прокладки кабеля (например, недостаточно места в лотке, запрет прокладки кабелей данной группы и т.д.) создается коллизия (ошибка). При наведении на нее курсора мыши появляется сообщение с описанием причины ошибки:




Также посмотреть описание коллизии можно, выбрав объект Коллизия на модели и вызвав его свойства .



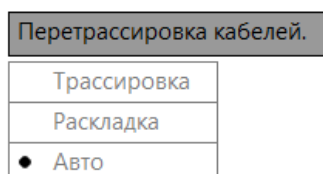
Следует устранить причины возникновения коллизии (увеличить сечение трассы, добавить дополнительные полки, разрешить прокладку данной кабельной группы по трассе, предусмотреть дополнительные трассы для кабеля и т.д.), после чего выполнить повторную автоматическую трассировку.

Для отображения коллизии по параллельной прокладке взаиморезервируемых кабелей, в настройках программы раздела алгоритм трассировки в категории "Раскладка" добавлена опция "Ограничить раскладку взаиморезервируемых кабелей". Если эта опция включена то система запрещает параллельную прокладку взаиморезервируемых кабелей на полках которые находятся на расстоянии менее 600мм друг от друга (в траншее 1000 мм друг от друга).

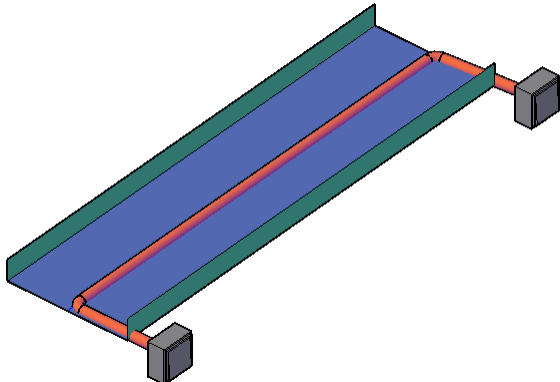
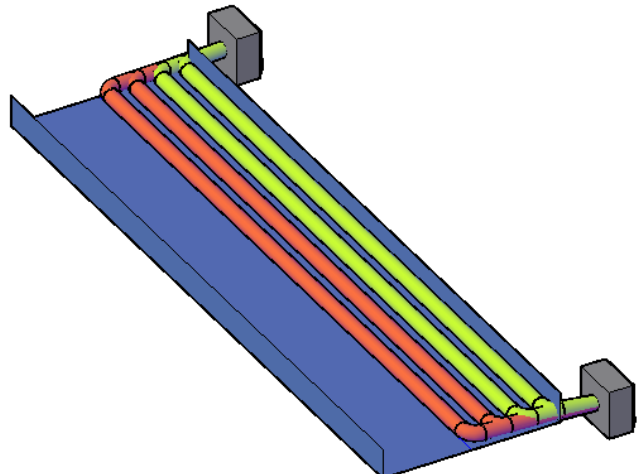
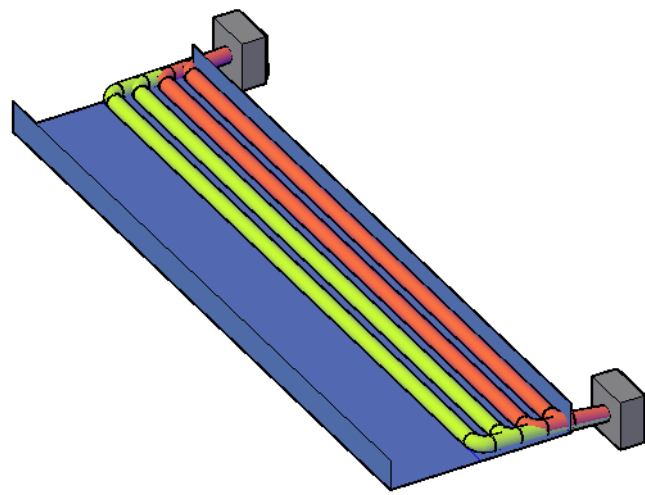
## Редактирование трассировки кабелей

Для того, чтобы выполнить автоматическую перетрассировку кабелей, необходимо воспользоваться командой ленты/меню **«Перетрассировка кабелей»** .

При выборе команды «Перетрассировка кабелей» программа выдаст запрос на возможные варианты выполнения команды:



Описание данных вариантов команды представлено в таблице:

Наименование варианта команды «Перетрассировка кабелей»	Описание команды	Пример
Трассировка	Выполнение трассировки предусматривает только определение наличия пути следования кабеля. Если такой путь существует и соответствует параметрам кабелей, то кабели пройдут посередине этой трассы, все по одной линии.	
Раскладка	Раскладка выполняется после трассировки. При выполнении данной команды, произойдет раскладка кабеля по прототипу в соответствии со способом раскладки, предусмотренным кабельной группой каждого кабеля (Однослойно через диаметр, Многослойно и др.).	
Авто	Данная команда объединяет в себе функции трассировки и раскладки.	

При необходимости перетрассировать кабель вручную, указав ему путь, следует воспользоваться

командой ленты/меню **Переложить кабель**

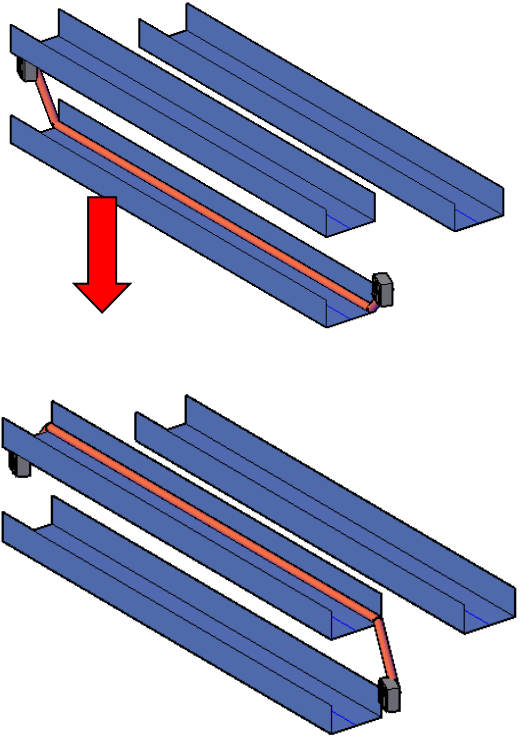
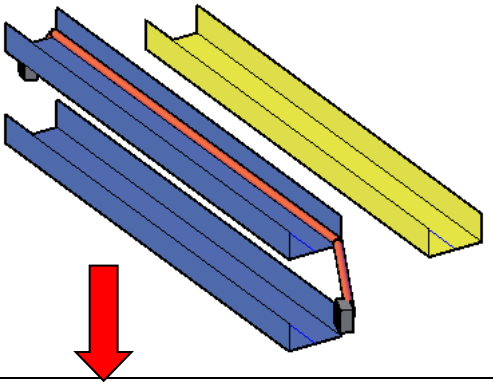


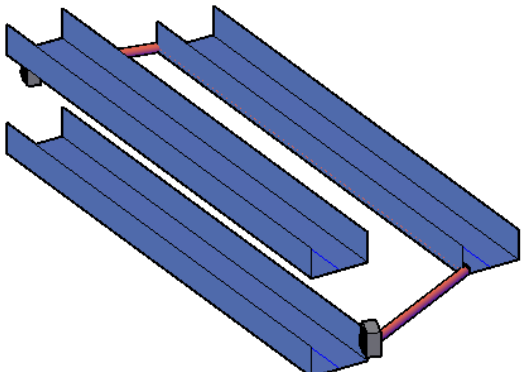
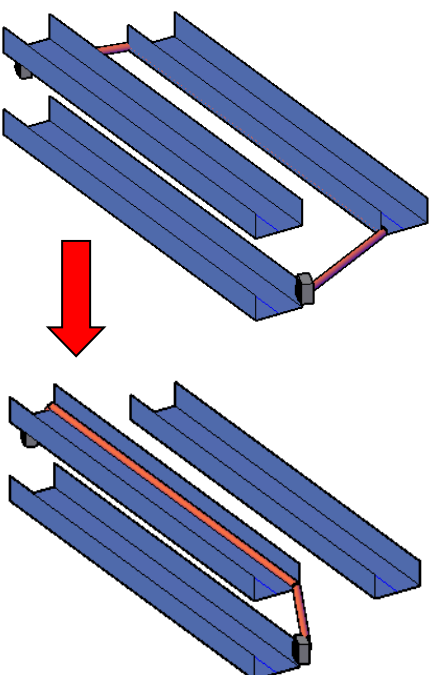
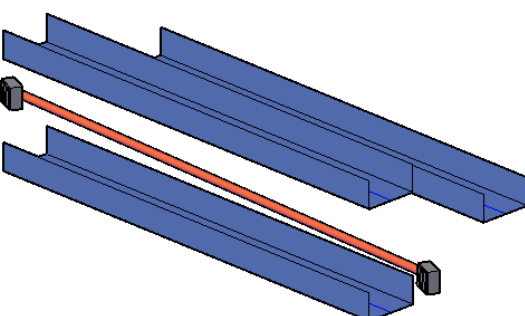
При выборе команды «Переложить кабелей» программа выдаст запрос на возможные варианты выполнения команды:

Выберите действие с участками кабеля.

Минимизировать
● Проложить
Снять
Напрямую
Разделенный

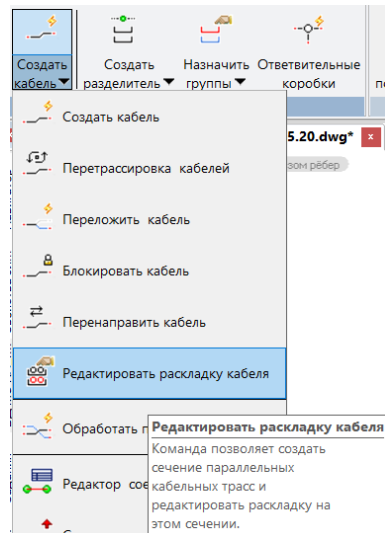
Описание данных вариантов команды представлено в таблице:

Наименование варианта команды «Перетрассировка кабелей»	Описание команды	Пример
Минимизировать	Команда позволяет проложить кабель по кратчайшему пути.	
Проложить	Команда позволяет проложить кабель по выбранным участкам прототипов.	

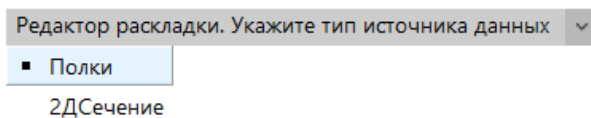
		
Снять	Команда позволяет снять кабель с того прототипа, по которому он проложен и провести его по другому кратчайшему пути.	
Напрямую	Команда трассирует кабель напрямую, минуя все трассы.	

### Редактирование раскладки кабелей на полках

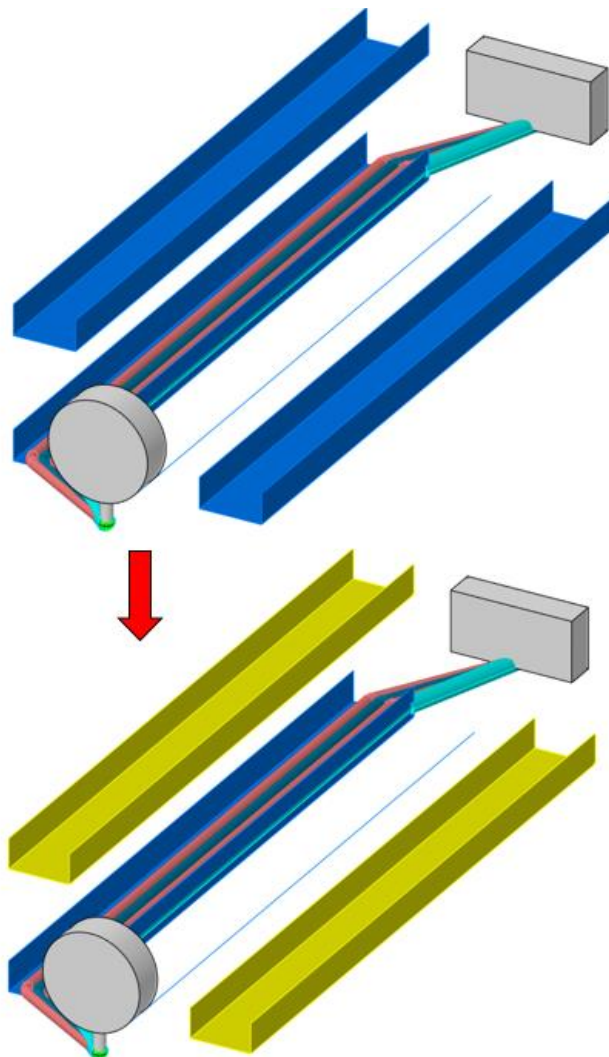
Для того, чтобы выполнить ручную раскладку кабелей на полках необходимо воспользоваться командой «Редактировать раскладку кабеля».



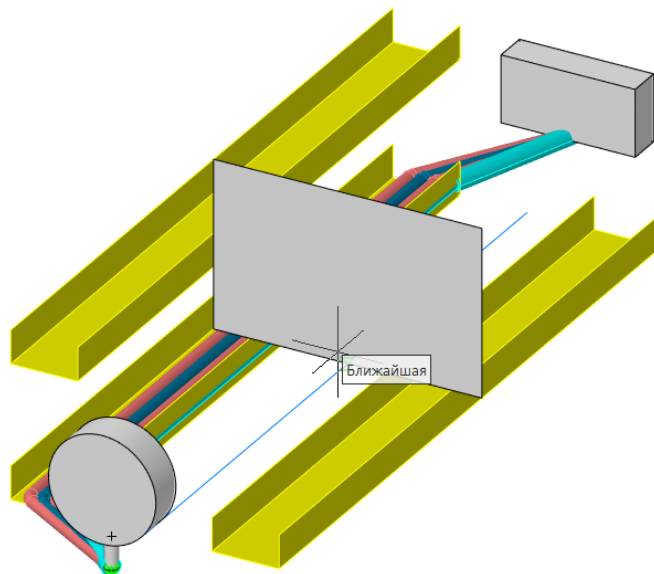
При выборе команды «Редактировать раскладку кабеля» программа выдаст запрос на возможные варианты выполнения команды:



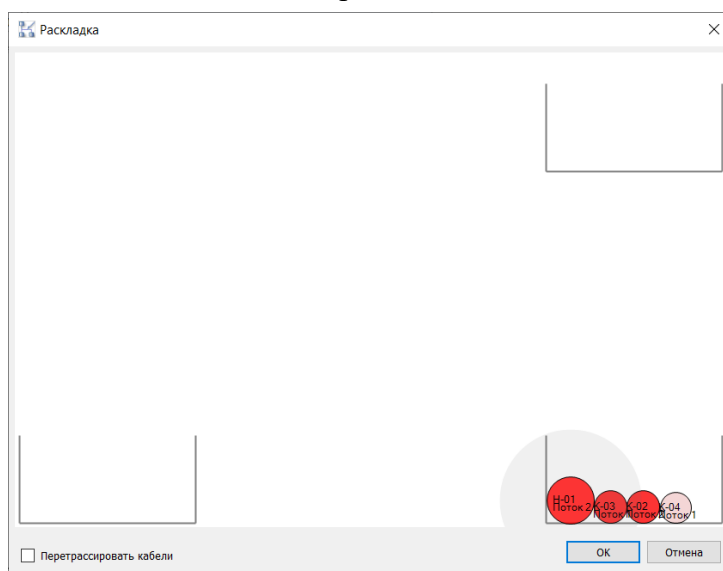
Режим выбора «Полки» предлагает выбрать прототип или несколько параллельных прототипов в пространстве 3D модели:



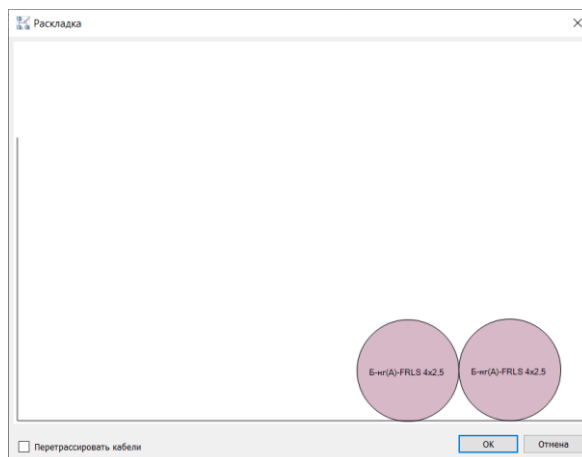
После выбора полка программа предлагает выбрать место сечения данной трассы:



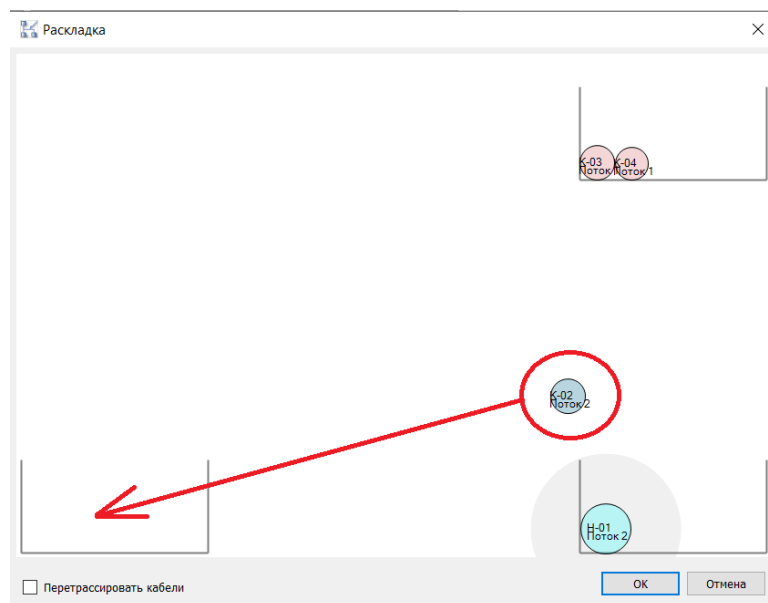
После выбора места сечения сгенерируется окно в котором будут отображены кабели и кабельные трассы для возможности изменения раскладки кабелей на данных полках:



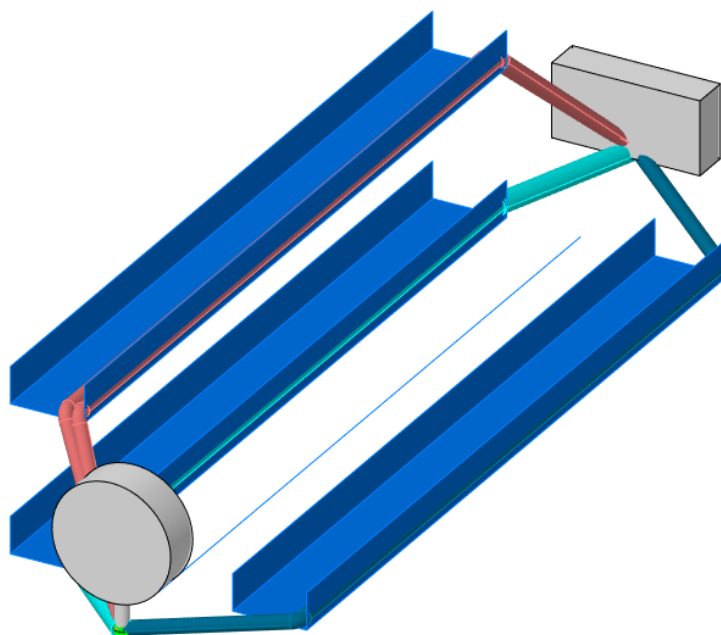
Поричем если у кабелей задан параметр «Позиция по экспликации» [EXPLICATION\_NUMBER] или задана позиция кабельного потока [CABLE\_INTEGRATION\_TAG], то на сечении эти кабели будут иметь соответствующие надписи. Если не задан ни номер кабеля ни позиция кабельного потока, то будет прописан тип кабеля:



Для редактирования кабелей на полках в окне с созданным сечением необходимо нажать на кабель ЛКМ и удерживая кнопку перетащить кабель в нужное место или на другую полку:



Если при перемещении кабеля держать зажатой клавишу Ctrl, то кабель будет магнититься к стенкам полки, что позволяет более удобно и быстро перемещать кабели по полкам. После изменения положения кабелей на полках необходимо нажать «ОК», тогда система переложит кабель в модели в соответствии со сделанными изменениями.



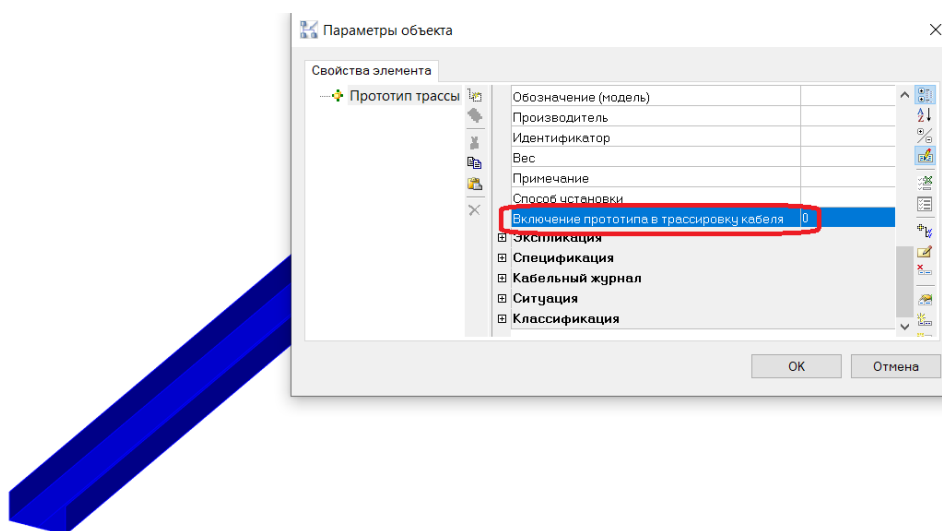
В окне созданного сечения можно поставить галку «Перетрассировать кабели». Если галка не установлена (по умолчанию), то переключается участок кабеля, который попал в сечение на данной полке. Если галка установлена, то новое положение по сечению также сохранится и при этом кабели перетрассируются по всем остальным трассам с учетом нового положения на полке.

### Исключение кабельной трассы из режима трассировки

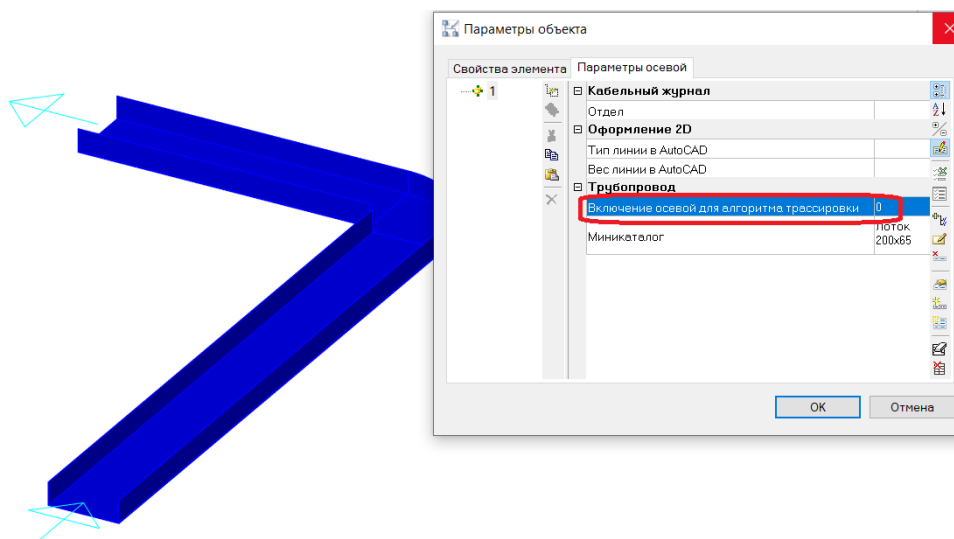
Данный функционал применяется, когда необходимо чтобы система не прокладывала кабель по данному участку трассы. Для того, чтобы временно исключить участок трассы из режима трассировки необходимо:



- У прототипа выставить значение параметра «Включение прототипа в трассировку кабеля» [PART\_PROTOTYPE\_TRACING] = 0.




- У трасс, созданных по миникаталогам выставить значение параметра «Включение осевой для алгоритма трассировки» [CABLE\_TRACING\_GRAPH\_INCLUDED] = 0.



Для возврата трасс в режим трассировки необходимо выставить значения выше приведенных параметров =1.

## Блокировка кабеля


В некоторых случаях требуется запретить перетрассировку части кабелей. Для этого следует воспользоваться кнопкой ленты/меню **Блокировка кабеля** .

## Перенаправление кабеля

По умолчанию началом кабеля (откуда) считается первая указанная точка подключения (узел). Вторая точка подключения считается концом (куда). При необходимости эти точки можно поменять

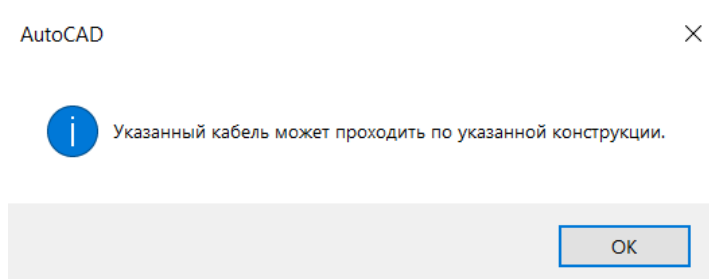
местами с помощью команды меню **Перенаправить кабель** . При этом маршрут прокладки кабеля (трассировка) не изменяется.

## Диагностика прокладки кабеля

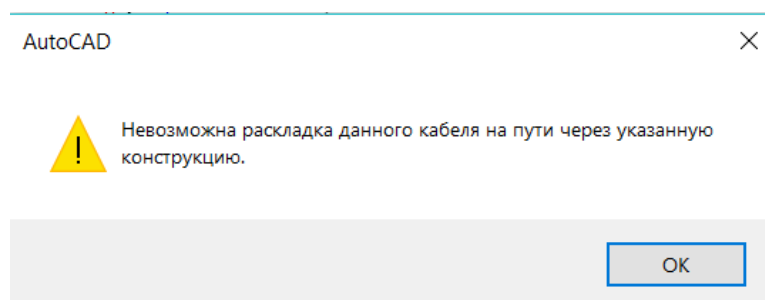
Если возникает необходимость проверить возможность прохождения кабеля по определенному прототипу, следует воспользоваться командой меню **Диагностика прокладки кабеля** .

Для диагностики прокладки выбираем кабель и участок прототипа, прохождение по которому хотим проверить.

В том случае, если трассировка кабеля доступна по этому участку, программа выдаст сообщение:



В случае невозможности трассировки по выделенному участку, программа выдаст следующее сообщение:



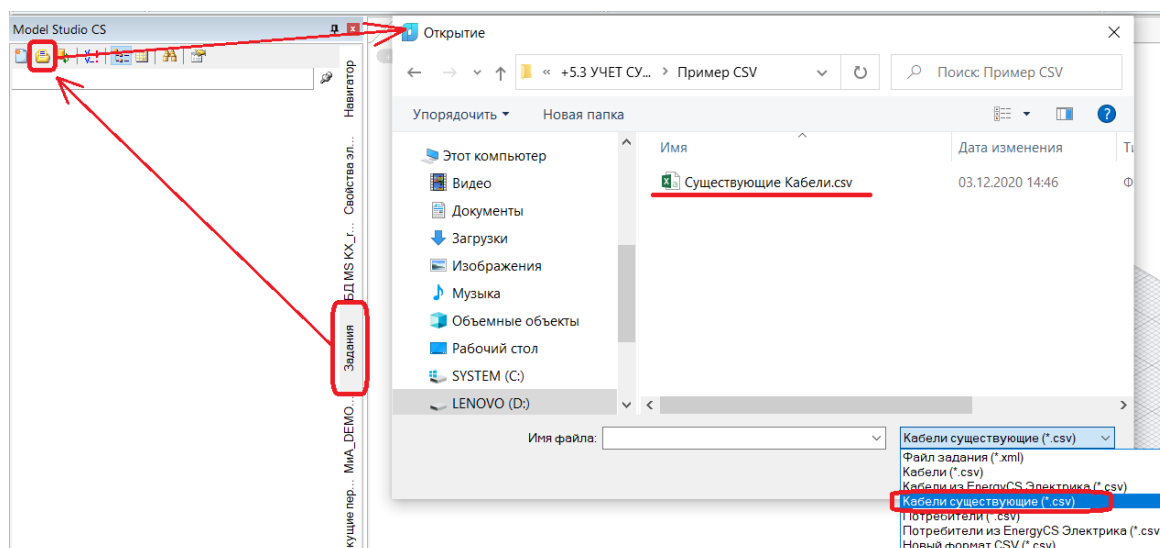
## Учет объема существующих кабелей на трассе

Данный функционал применяется для учета кабельной продукции от существующих зданий и сооружений к существующим зданиям и сооружениям, не включённым в 3D модель.

В качестве исходных данных для учета существующих кабелей используется таблица Excel сохраненная в формате CSV вида:

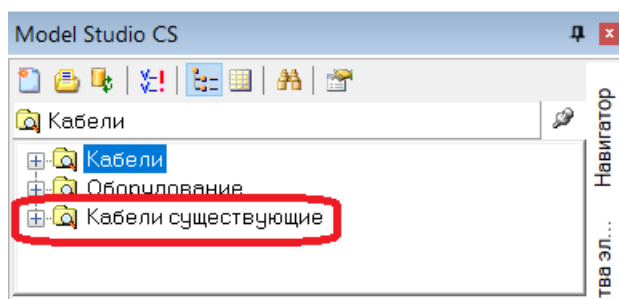
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Позиция	Откуда	Куда	Вид	Тип	Напряжение	NxS	Длина кабеля вне трасс	Диаметр	Общая длина кабеля
2	H-1	КТП1-1	ЩСУ1-1		3 ВВГнг		1 4x95		15	
3	H-2	КТП1-2	ЩСУ1-2		3 ВВГнг		1 4x95		15	
4	нР-1А-1	ЩСУ1-1	Здание №10		3 ВВГнг		1 4x2.5		15	
5	кР-1А-2	ЩСУ1-1	Здание №10		3 КВВГнг		1 5x1.5		15	
6	нР-2А-1	ЩСУ1-1	Здание №10		4 ВВГнг		1 4x16		15	
7	кР-2А-2	ЩСУ1-1	Здание №10		4 КВВГнг		1 5x1.5		15	
8	нК-1-1	ЩСУ1-1	Здание №10		5 ВВГнг		1 4x4		15	
9	кК-1-2	ЩСУ1-1	Здание №10		6 КВВГнг		1 5x1.5		15	
10	нВ-1А-1	ЩСУ1-1	Здание №10		7 ВВГнг		1 4x4		15	

Данный файл со списком существующих кабелей загружается в программу из вкладки задания:

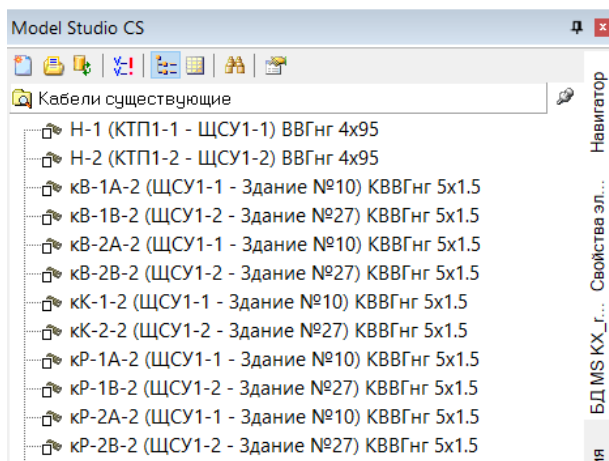


Выбираем файл и нажимаем «ОК».

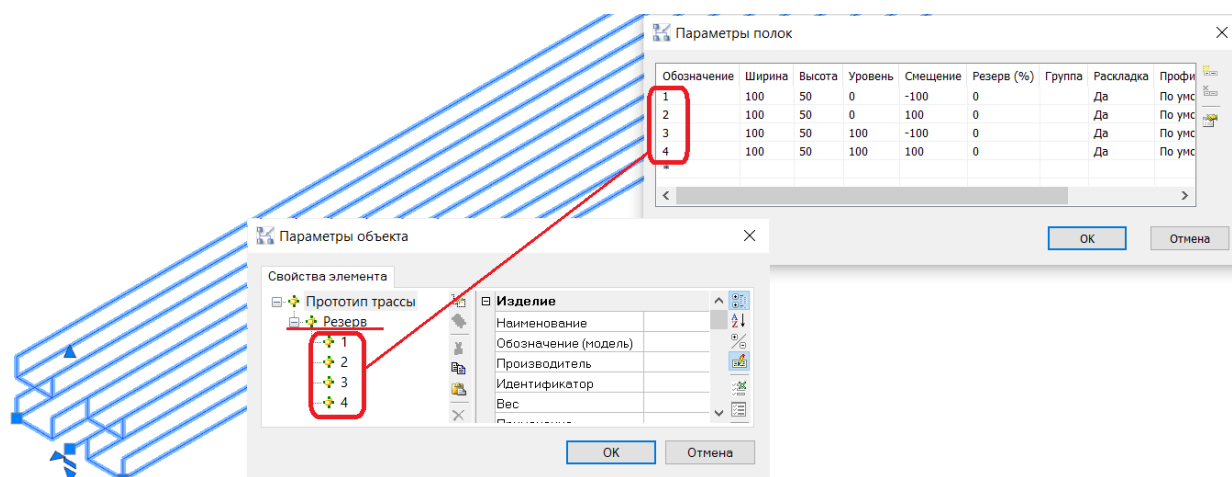
Далее выбираем выборку «Кабели существующие»:



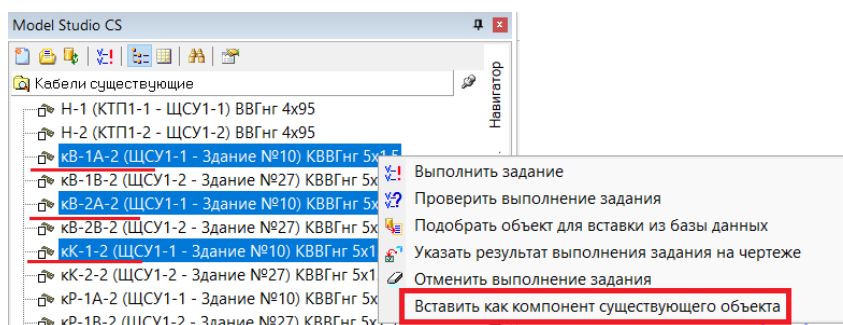
В окне ниже отобразится список загруженных кабелей:



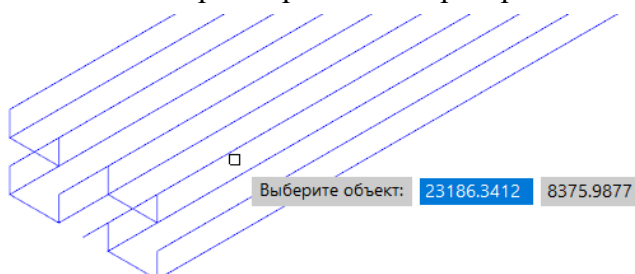
Для того, чтобы система зарезервировала место в прототипе в соответствии с сечениями существующих кабелей, проходящих по данному участку, необходимо создать в прототипе подчиненный элемент с названием «Резерв», у которого, в свою очередь, будут подчиненные элементы с номерами полок согласно окну «Параметры полок».



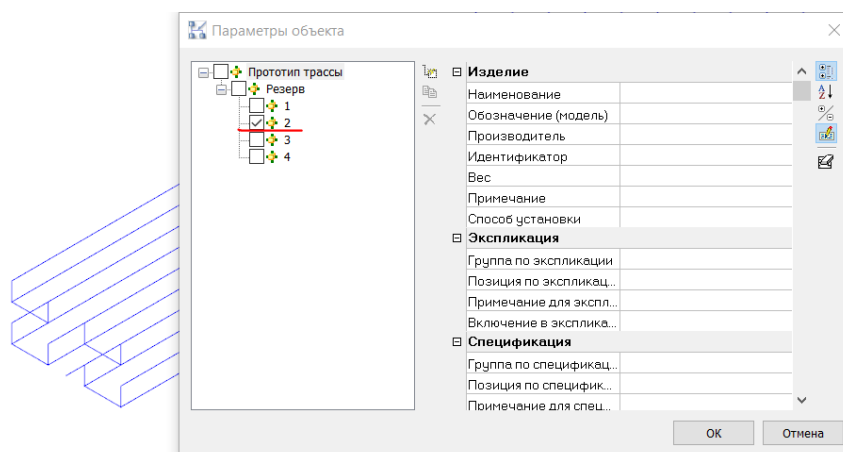
После создания в структуре прототипа подчиненных элементов резерва с номерами полок, можно добавить в данные полки существующие кабели, которые лежат на данных участках. Добавление кабелей для учета резерва на полке осуществляется из контекстного меню, после выбора необходимых кабелей и нажатия ПКМ. Далее выбирается команда «Вставить как компонент существующего объекта»:



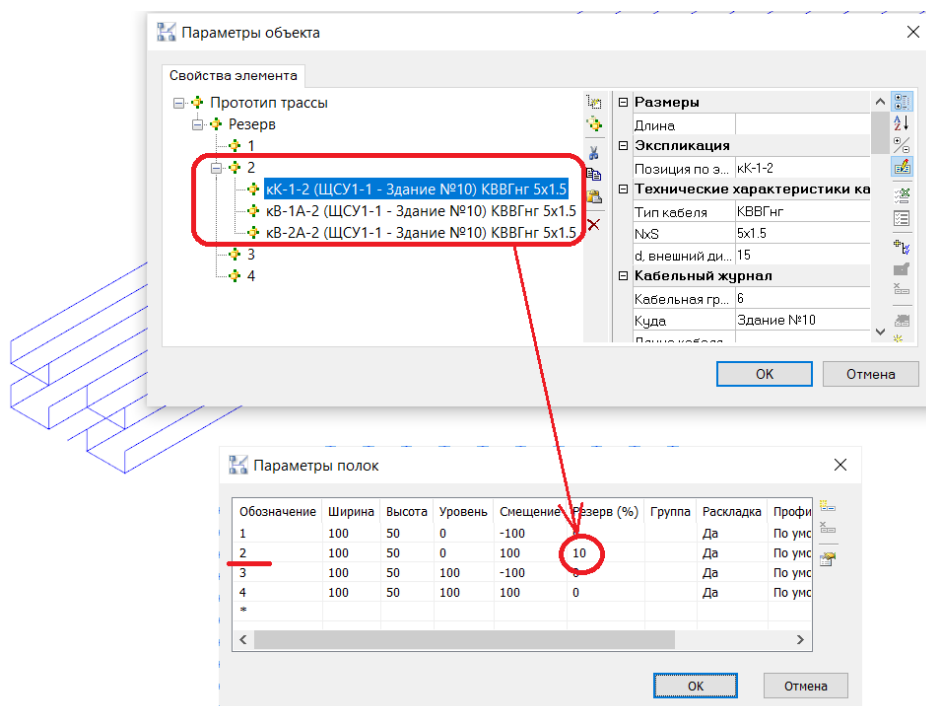
После выбора команды необходимо выбрать прототип в пространстве модели.



После выбора прототипа необходимо указать на какой полке должны быть учтены существующие кабели и нажать «ОК»:



После нажатия «ОК» в соответствующую полку будут записаны выбранные существующие кабели из вкладки «Задания» и будет подсчитан резерв на полке, соответствующий общему сечению существующих кабелей на данной полке:



Список всех существующих кабелей попадает в профиль спецификатора «Список существующих кабелей»:

Спецификация						
Список существующих кабелей						
Позиция	Откуда	Куда	Тип кабеля	Длина кабеля по трассе	Длина кабеля вне трасс, м	Общая длина кабеля
кВ-1А-2	ЩСУ1-1	Здание №10	КВВГнг 5х1.5	10		10
кВ-2А-2	ЩСУ1-1	Здание №10	КВВГнг 5х1.5	10		10
кК-1-2	ЩСУ1-1	Здание №10	КВВГнг 5х1.5	10		10

В данном профиле отображается суммарная длина кабелей по существующим прототипам трасс. Также в столбце «Длина кабеля вне трасс, м» можно задать дополнительный метраж кабелей учитывающий длину кабеля по существующим трассам не входящим в 3D модель проектирования. В графе «Общая длина кабеля» будет подсчитана длина с учетом надбавки кабеля вне трасс:

Спецификация						
Список существующих кабелей						
Позиция	Откуда	Куда	Тип кабеля	Длина кабеля по трассе	Длина кабеля вне трасс, м	Общая длина кабеля
кВ-1А-2	ЩСУ1-1	Здание №10	КВВГнг 5х1.5	10		10
кВ-2А-2	ЩСУ1-1	Здание №10	КВВГнг 5х1.5	10	50	60
кК-1-2	ЩСУ1-1	Здание №10	КВВГнг 5х1.5	10		10

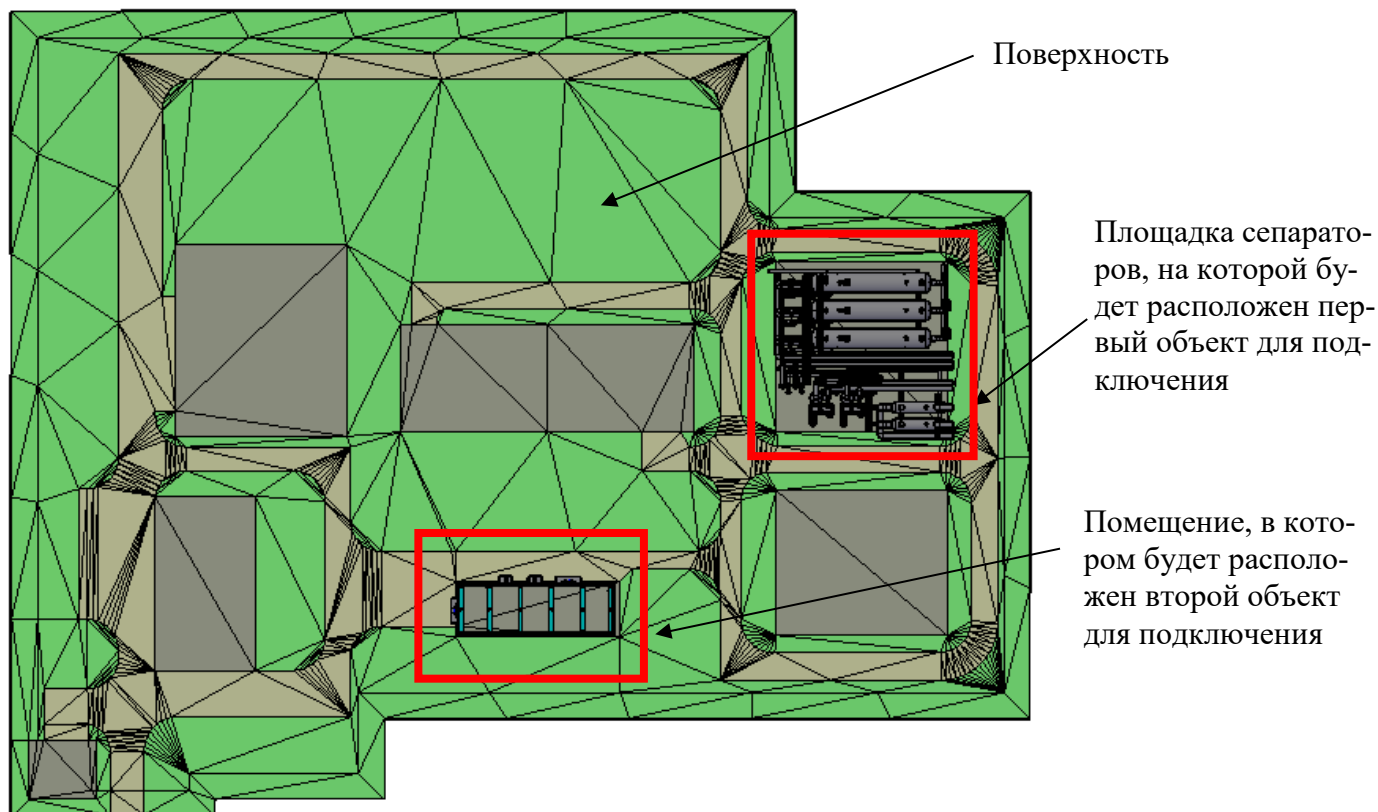
При необходимости данный список кабелей может быть выгружен в формат Excel.

## Трассировка кабеля в земле

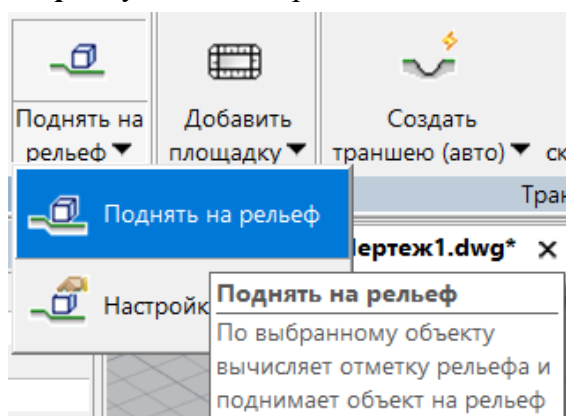
Функционал программы позволяет выполнять трассы и прокладывать кабели под землей в траншее.

**Пример.** Проложим кабель между оборудованием под землей в траншее.

Для начала необходимо подгрузить на модель поверхность земли и необходимые конструкции:

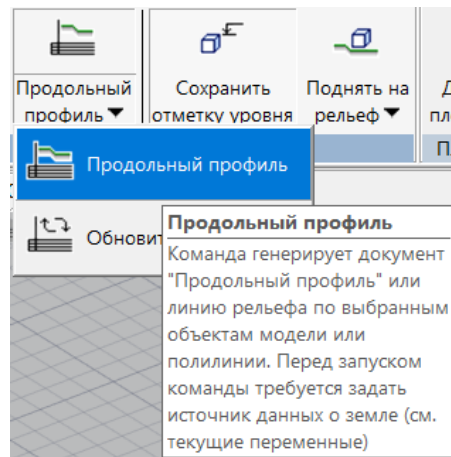


Расставим необходимое оборудование. При расстановке оборудование разместится на отм. 0,000. Для того, чтобы переместить его на уровень рельефа поверхности, воспользуемся командой ленты/меню «Поднять на рельеф» и уточним координаты с помощью свойств AutoCAD/nanoCAD:

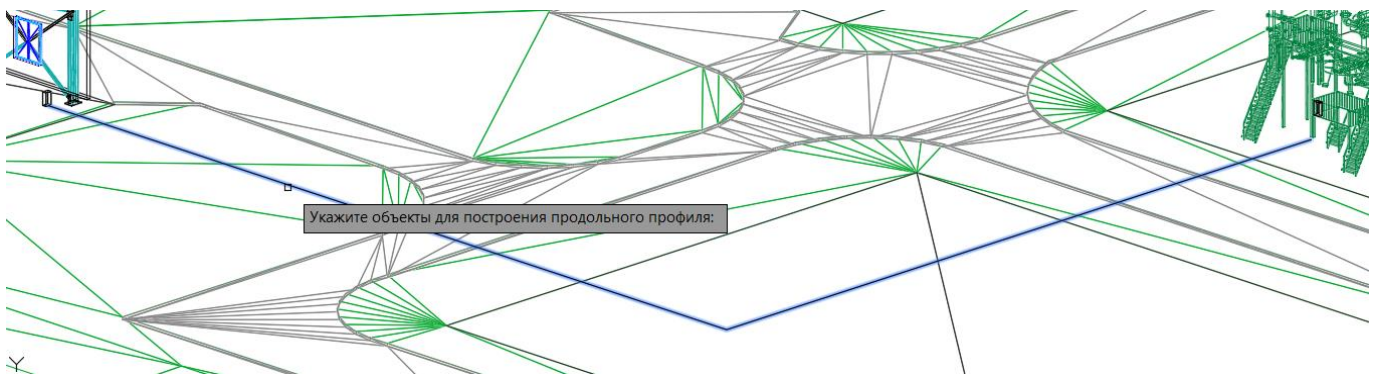


Создадим трассу (прототип) для прокладки кабеля между оборудованием.

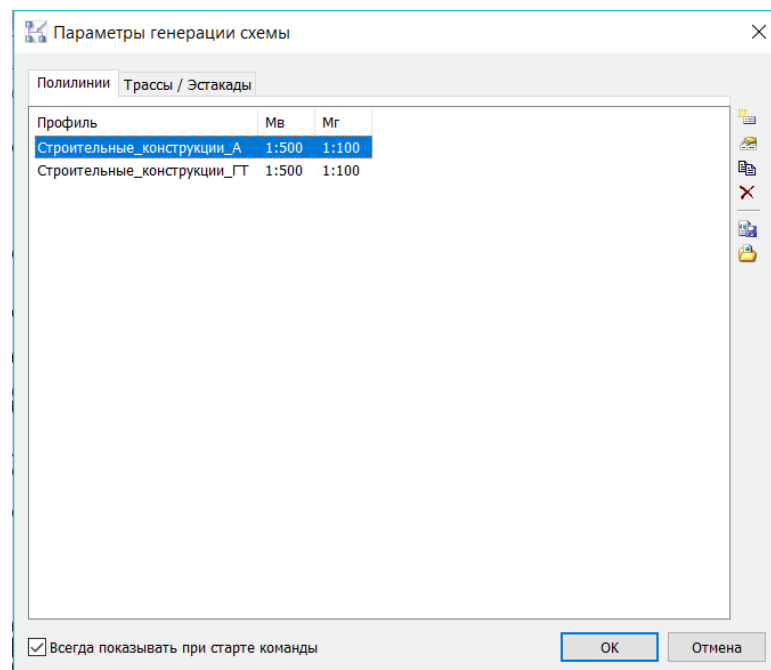
Для этого сначала соединим оборудование полилинией и вызовем команду ленты/меню «Продольный профиль»:



По запросу программы укажем объекты для построения продольного профиля (полилинию) и в командной строке выберем Настройки:



В открывшемся окне выберем профиль и нажмем ОК:



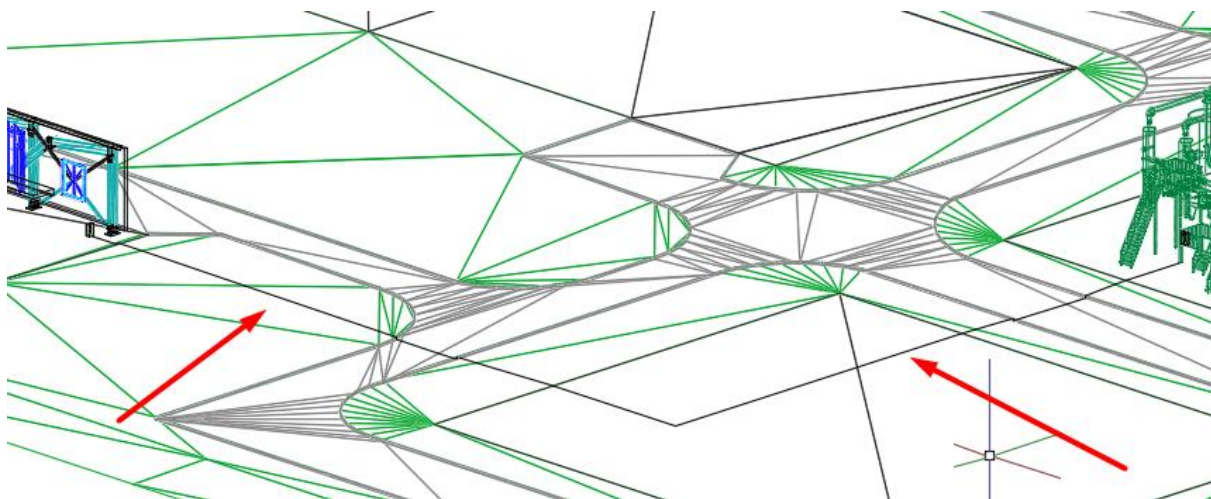
Затем в командной строке выберем команду 3D:

Настройки **3D** Листы Файл ] :

Программа сгенерирует продольный профиль по полилинии.

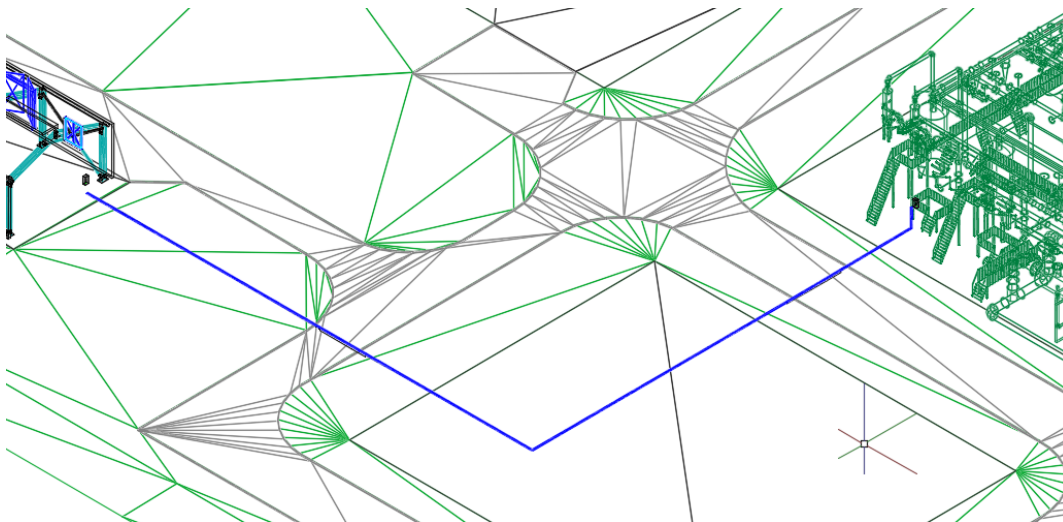
Удалим исходную полилинию, оставим только построенный профиль:



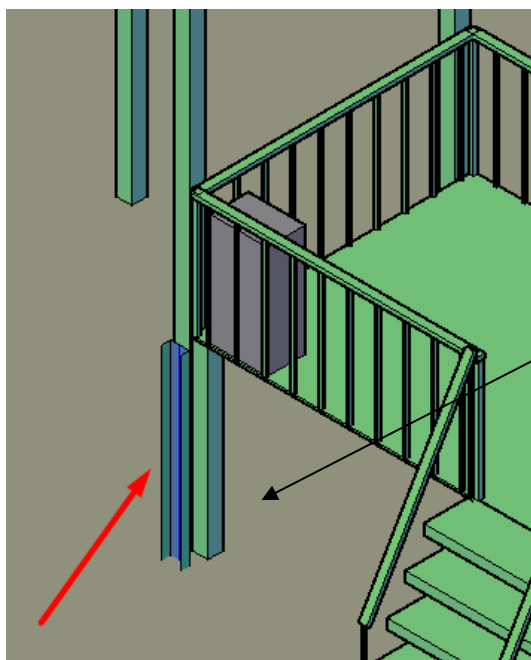


Затем выберем все участки профиля и переместим их вниз, например, на 700мм.

Выберем из базы прототип с типом линии КАБЕЛЬ\_В\_ТРАНШЕЕ и построим его по опорным вершинам созданного профиля:



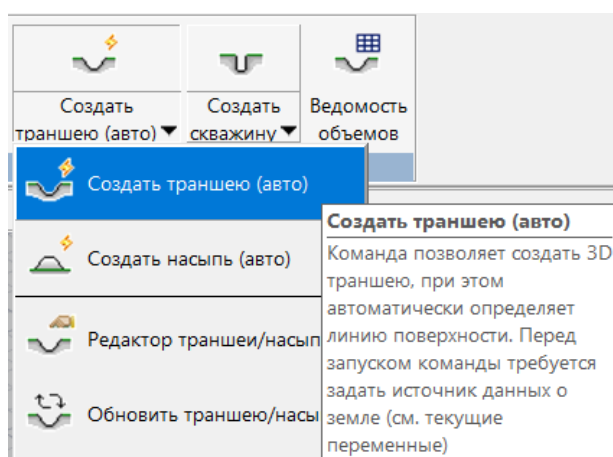
Большая часть трассы пройдет под землей, и лишь небольшой отрезок трассы мы поднимем наверх для подхода к одному из шкафов:



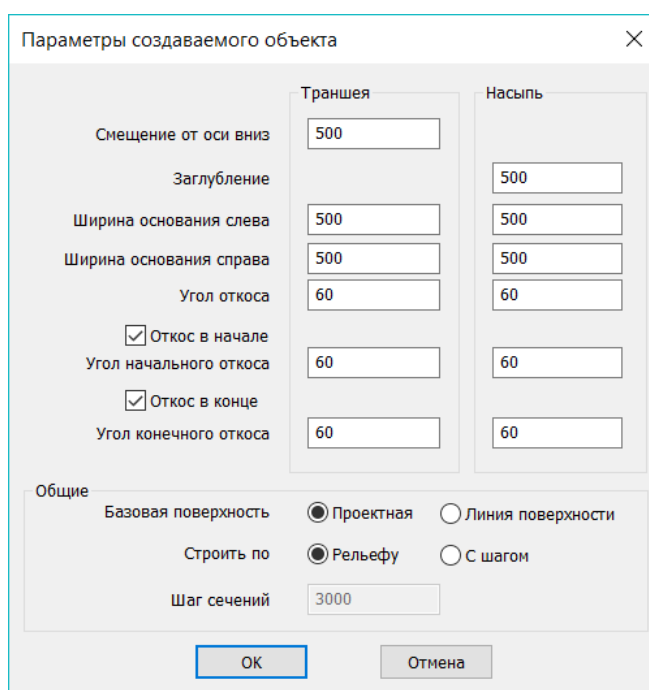
Участок трассы, расположенный на поверхности



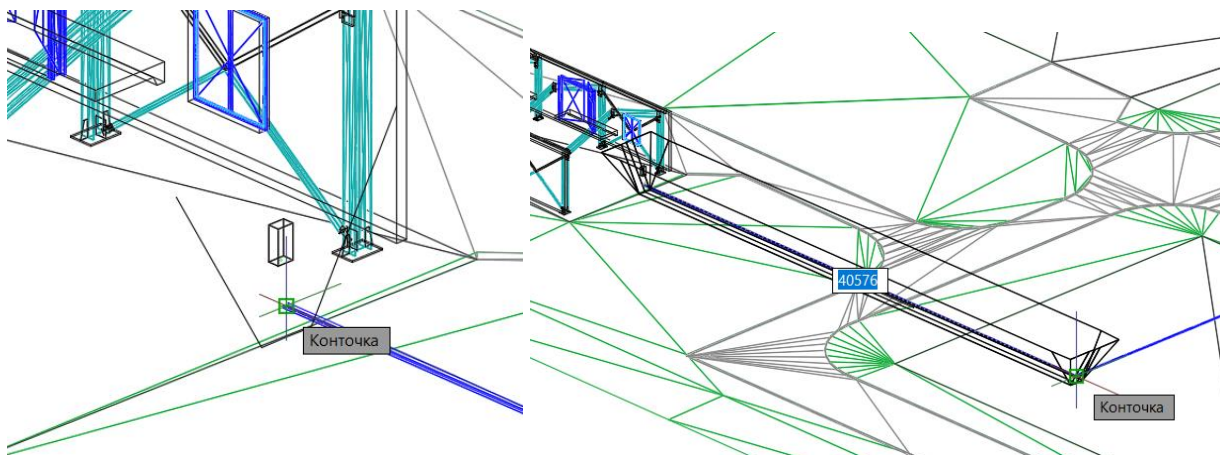
Для того, чтобы создать траншею, необходимо вызвать команду ленты/меню «Создать траншею (авто)»:

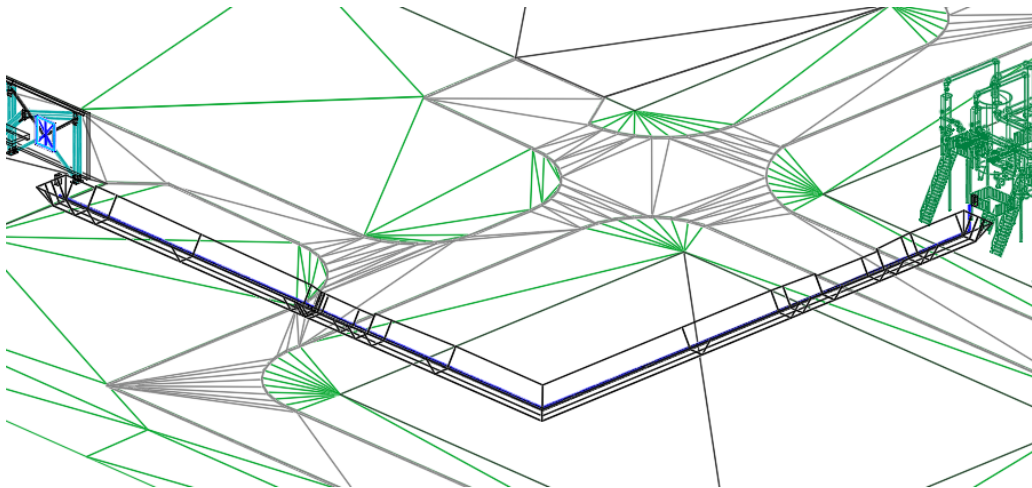


При выборе данной команды откроется окно «Параметры создаваемого объекта», в котором все параметры заполнены по умолчанию (т.к. команда Авто). При необходимости можем изменить какие-то значения и нажать ОК.

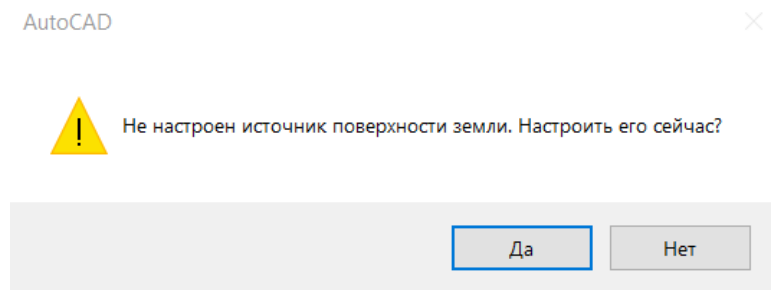


Приступаем к построению. Траншея строится по вершинам проложенного прототипа. По завершении нажимаем Enter.

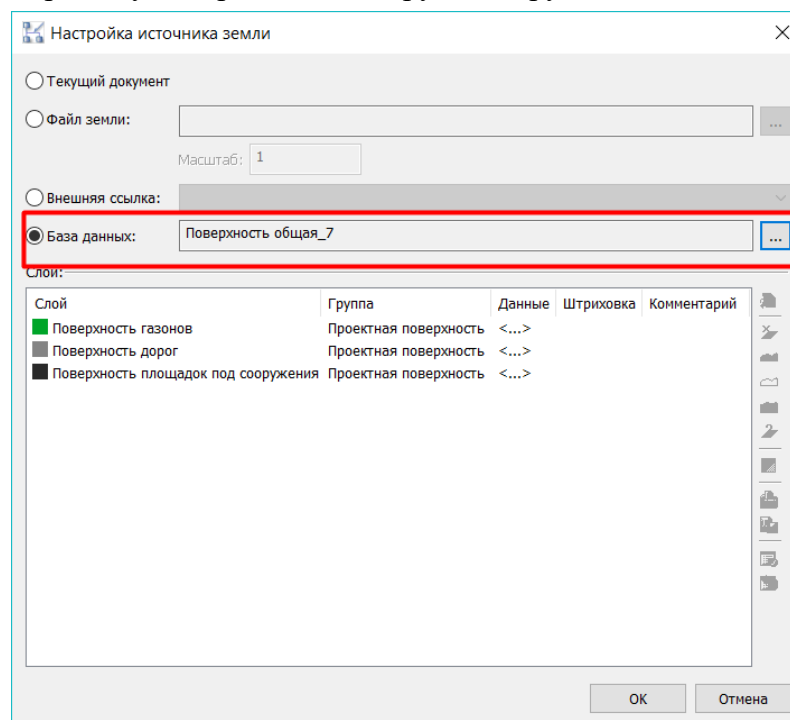




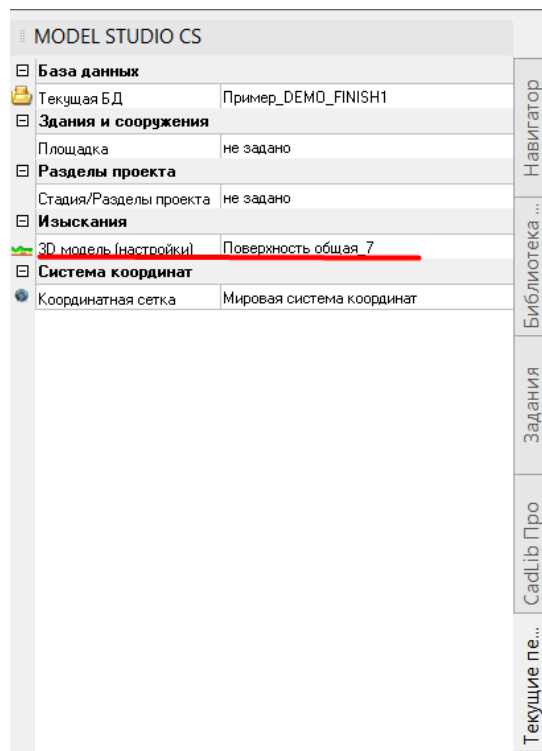
Если поверхность земли не настроена, появится окно, в котором необходимо настроить источник поверхности земли, с которой мы работаем.



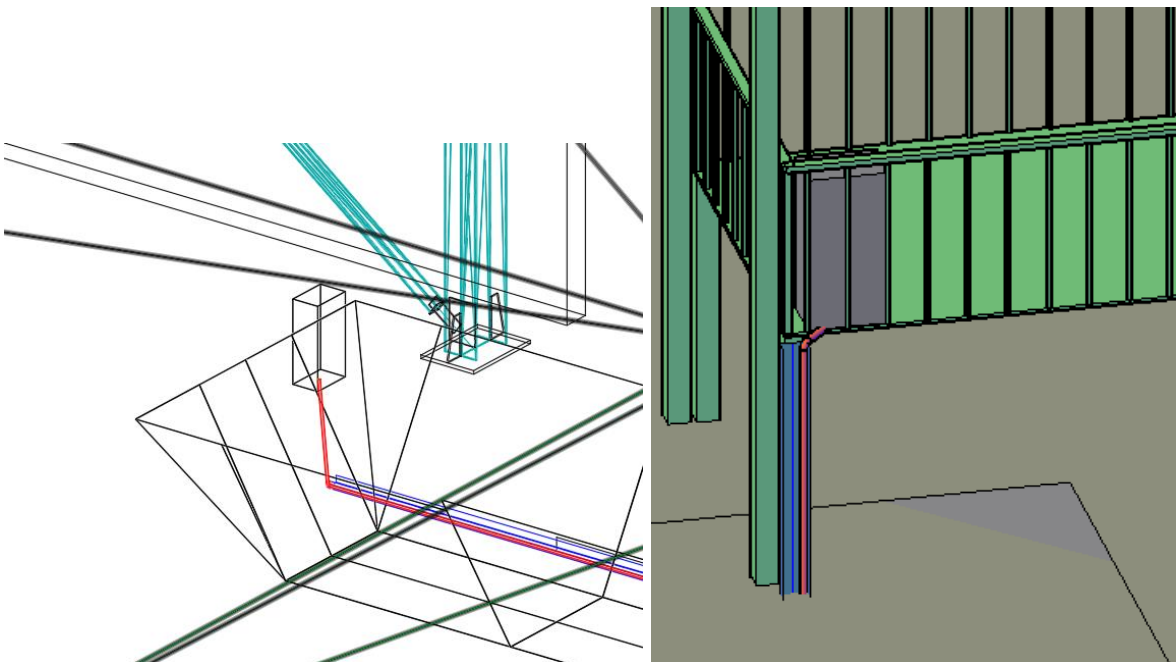
В данном окне выбираем ту поверхность, которую подгрузили из базы.

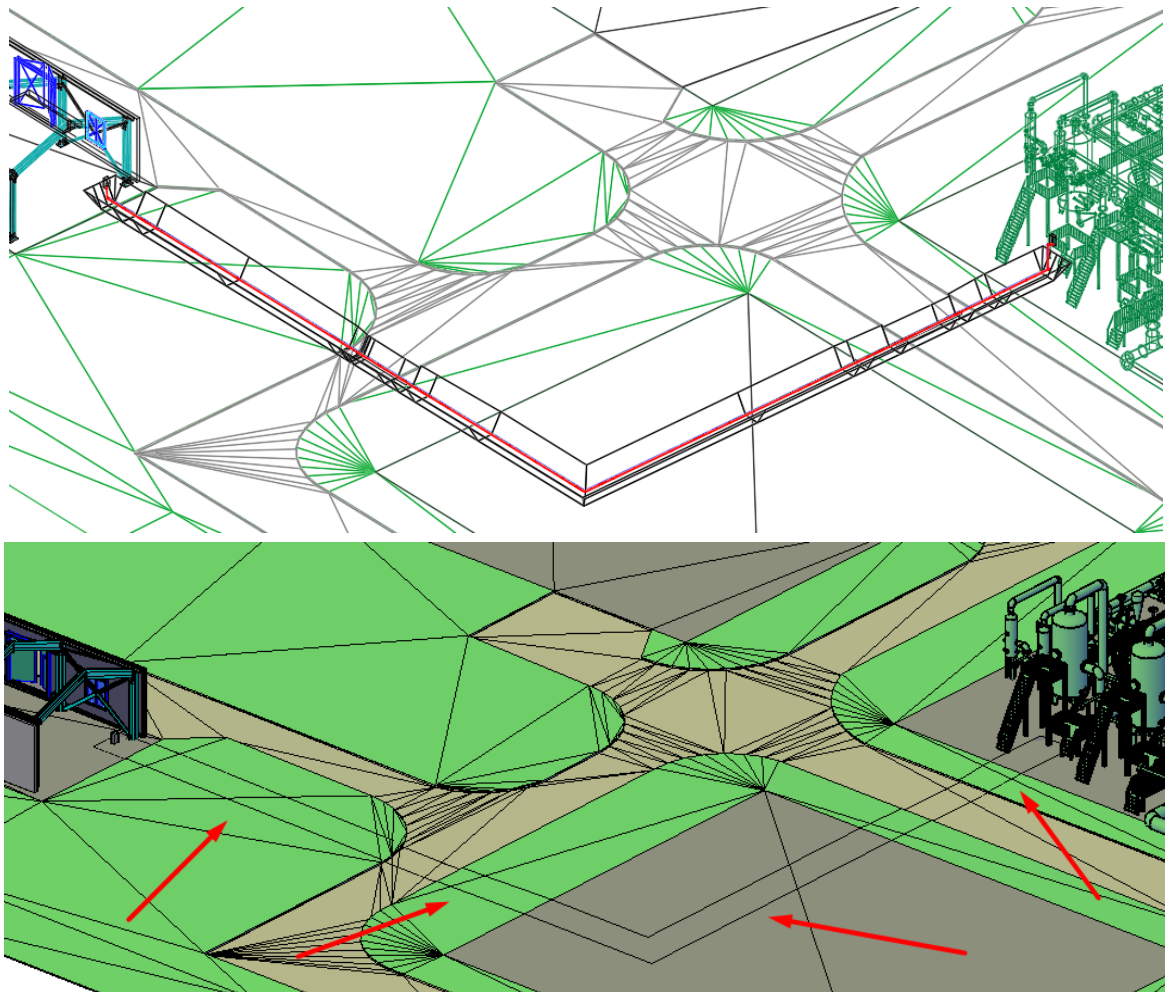


Также поверхность земли можно обозначить изначально перед работой. Для этого во вкладке Текущие переменные окна базы данных необходимо выбрать 3D модель:



Проложим кабель между оборудованием и посмотрим результат:



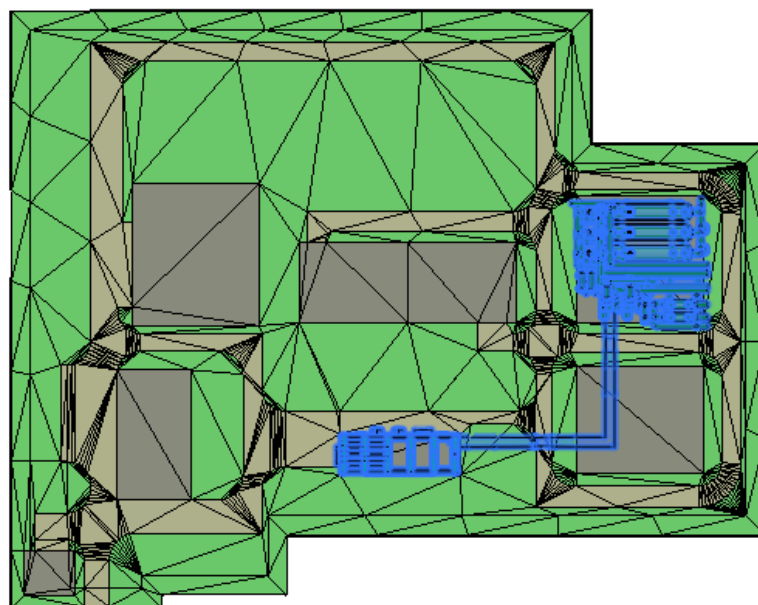


В режиме 2D-каркас можем видеть кабель и траншею, расположенные под землей. В концептуальном режиме траншея отобразится в виде контура.

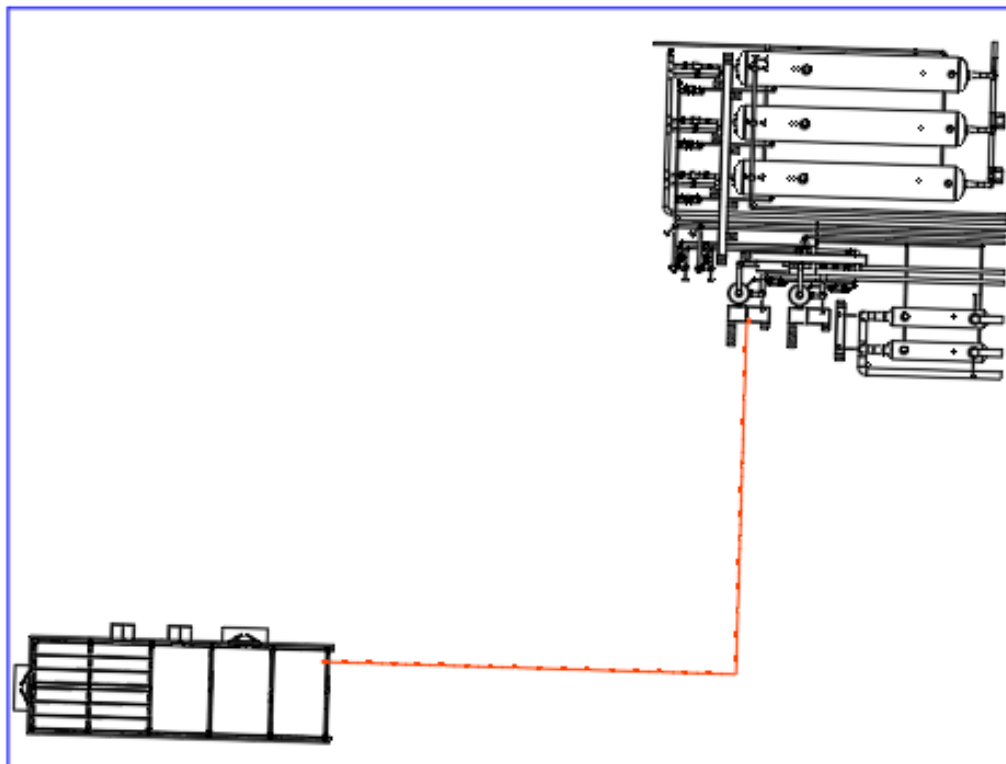
Создадим план на основании данной 3D модели.

Построим видовой куб, выбрав команду ленты/меню «Определить вид по объекту».

Выберем объекты, которые отобразятся на нашем плане.



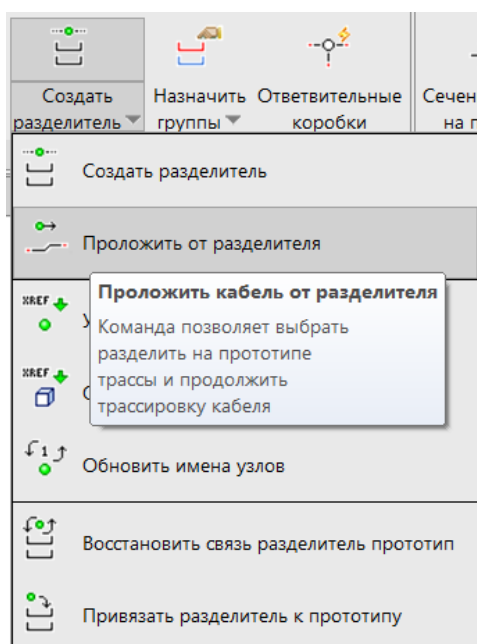
Строится видовой куб. Затем переходим в пространство листа «Лист 1» и с помощью команды ленты/меню «Вставить преднастроенную проекцию» генерируем план (ЭС\_План(M100)).



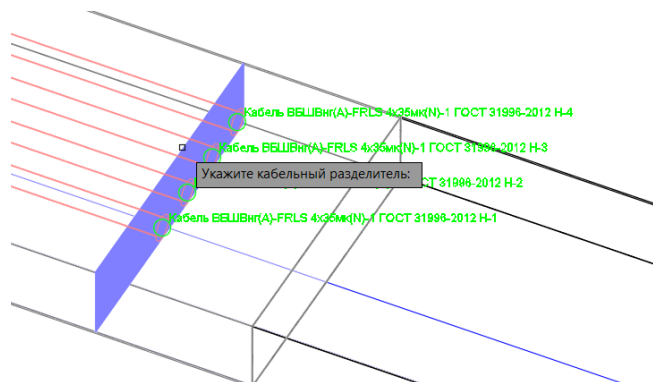
На плане отражена проложенная трасса в соответствии с типом линии КАБЕЛЬ\_В\_ТРАНШЕЕ.

### Прокладка кабеля от разделителя во внешней ссылке

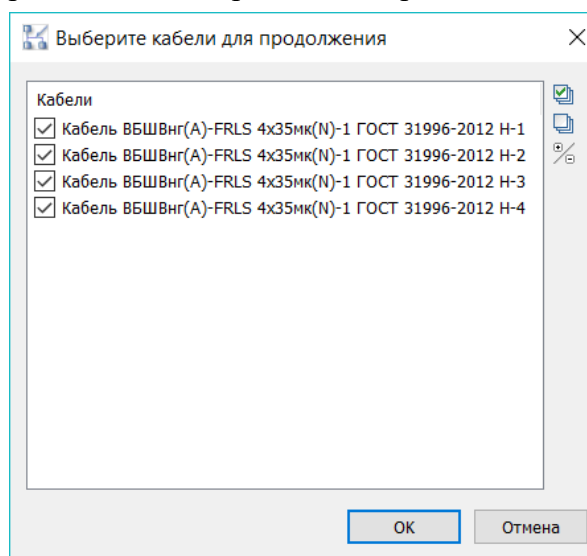
Для того, чтобы продолжить трассировку кабеля от разделителя, который подгружен по внешней ссылке, необходимо воспользоваться командой ленты меню *Проложить кабель от разделителя*:



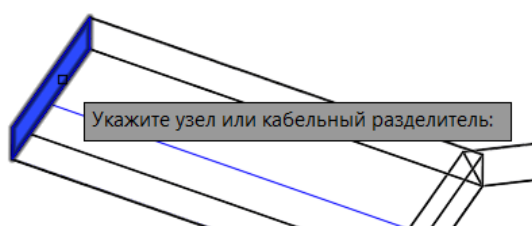
Для выполнения команды необходимо выбрать разделитель, подгруженный по внешней ссылке:



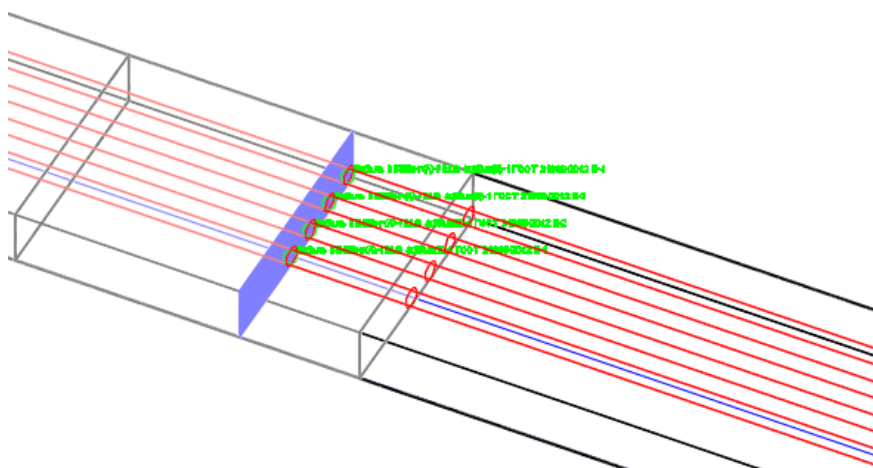
Откроется окно для выбора кабелей, которые хотим продолжить:



Затем указываем узел или разделитель, к которому хотим подключить кабель:

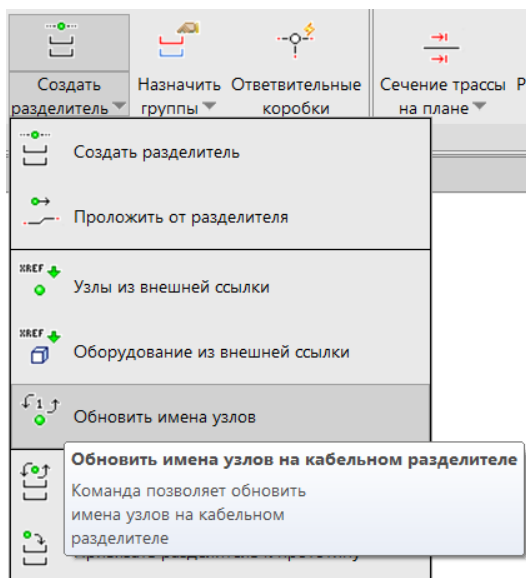


В результате произойдет автоматическая трассировка кабелей:





Если кабели, подключенные к разделителю были удалены или заменены, необходимо обновить описание узлов на этом кабельном разделе. Для этого можно воспользоваться командой ленты меню **Обновить имена узлов**:



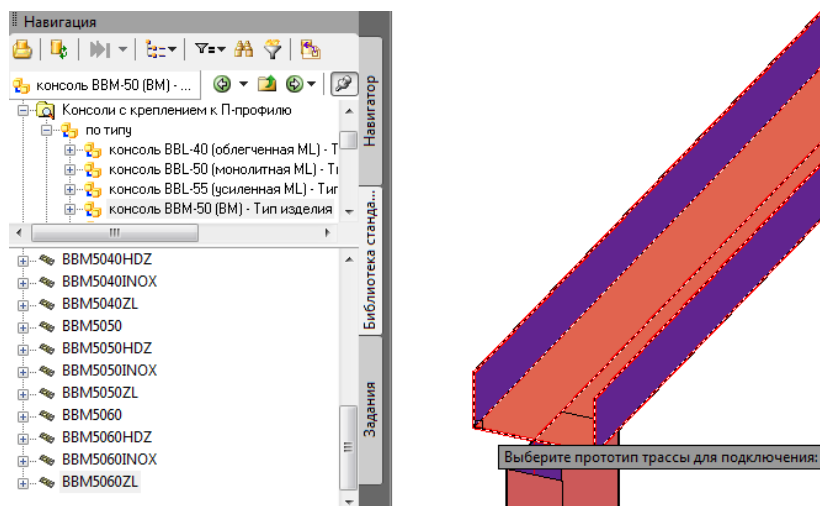
## Размещение кабельных конструкций

В Model Studio кабельные конструкции не служат непосредственно для прокладки кабелей (кабель прокладывается по прототипам). Кабельные конструкции предназначены для:

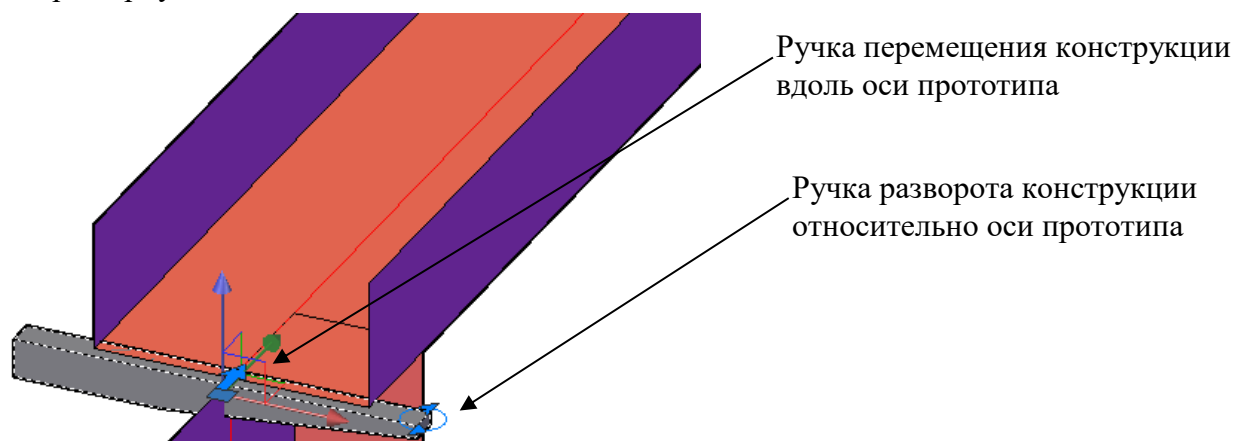
- Графического оформления чертежа. Чертеж с установленными конструкциями (лотками, углами, кабельными полками и стойками) выглядит более реалистично.
- Комплектования спецификации и других отчетов. Количество лотков, консолей и других конструкций подсчитывается в отчетных документах на этапе экспорта данных.

**Важное замечание.** В некоторых случаях конечной целью создания 3D модели является трассировка кабеля и расчет длин кабеля в кабельном журнале без составления спецификации. В таких ситуациях рекомендуется пропустить этап размещения кабельных конструкций для экономии времени.

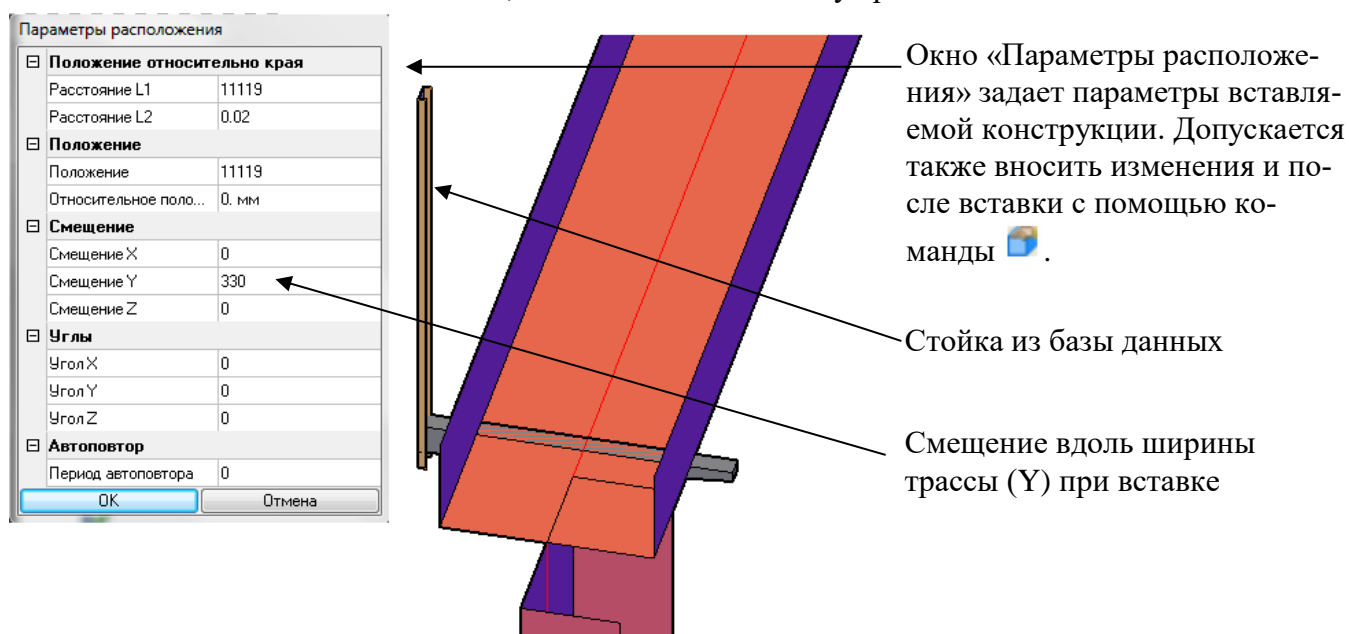
**Пример.** Разберем размещение конструкций на примере стеновой консоли. Прочие конструкции размещаются аналогично. Выберем консоль в базе данных и вставим ее в чертеж. При вставке программа запросит прототип, к которому необходимо прикрепить конструкцию. Выберем один из существующих прототипов:




Консоль размещена. С помощью ручек ее можно сдвинуть вдоль оси прототипа, а также зеркально развернуть:

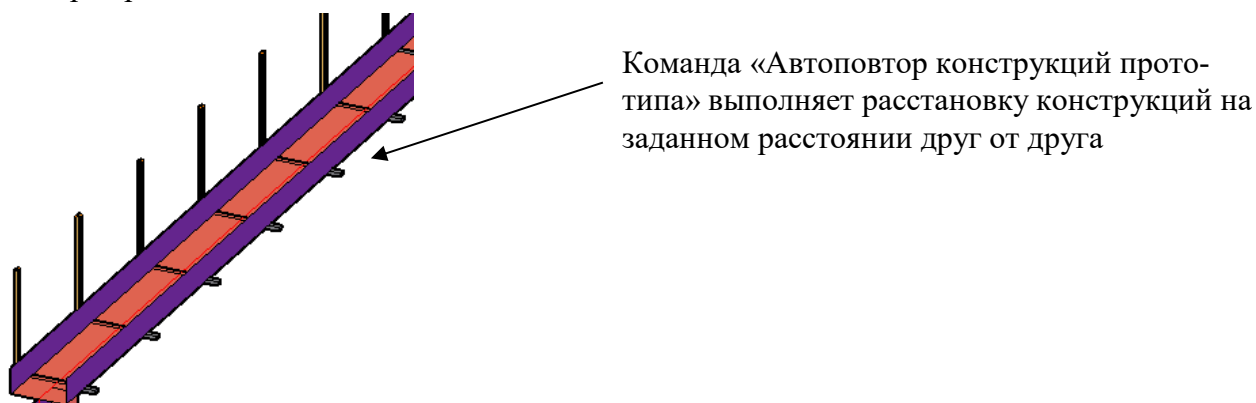


Сместим консоль от начала лотка, а также добавим стойку крепления консоли из базы данных:



Для добавления остальных консолей и стоек не требуется повторять выше описанные действия каждый раз.

Воспользуемся командой ленты/меню **Автоповтор конструкций прототипа** . Выберем вариант «Задать» автоповтор, выделим на чертеже добавленные консоль и стойку и зададим автоповтор через каждые 1000 мм:





Получившаяся расстановка конструкций является динамической. При растягивании участка трассы с помощью ручек происходит автоматическое добавление новых консолей. При уменьшении длины участка трассы, наоборот, происходит удаление «лишних» элементов.

С помощью команды Автоповтора можно также выполнить ряд других функций:

Укажите операцию автоповтора


показать Все
показать Исходные
Задать
Перестроить

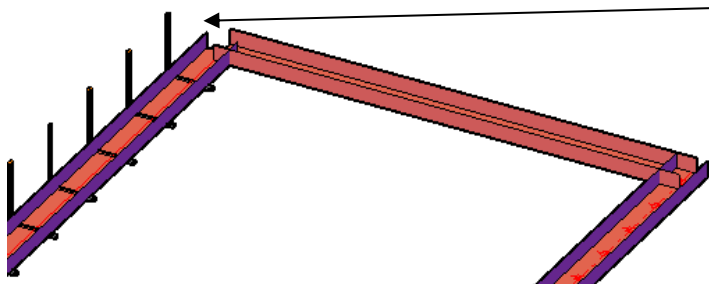
Выделить на чертеже конструкции с помощью команды Автоповтора

Показать исходные конструкции для автоповтора

Перестроить Автоповтор

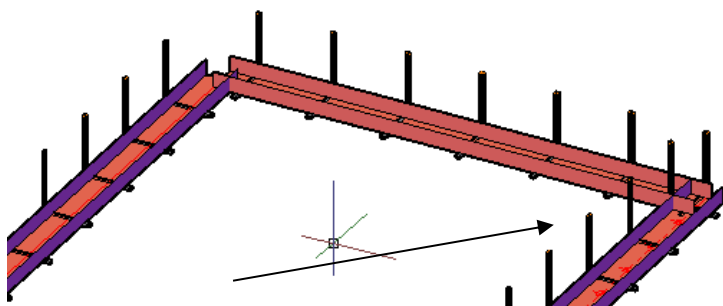
Выполним аналогичную расстановку для следующего участка трассы. Для этого воспользуемся


командой ленты/меню **Применить параметры к прототипу** . Команда считывает настройки указанного участка трассы и применяет их к другому участку (участкам):

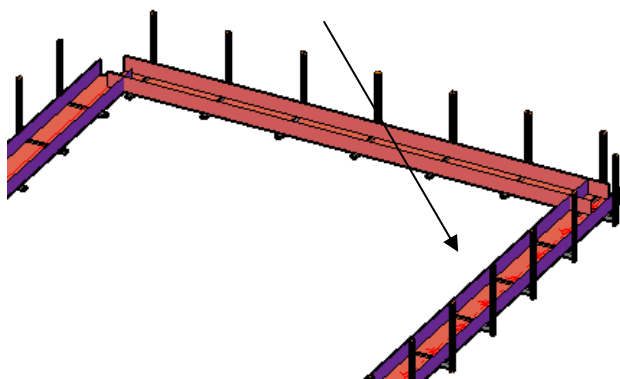


Выберем команду ленты "Применить параметры к прототипу". В качестве исходного участка укажем прототип с консолями и стойками, затем укажем остальные участки. При запросе программы о копировании конструкций выберем «Да».

Расстановка консолей распространилась на остальные участки трассы:



При необходимости можно развернуть консоли относительно оси трассы с помощью команды ленты **Развернуть прототип трассы** :

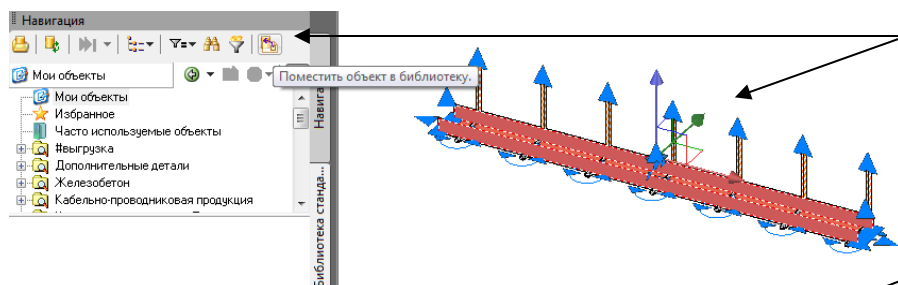


Размещение конструкций завершено.

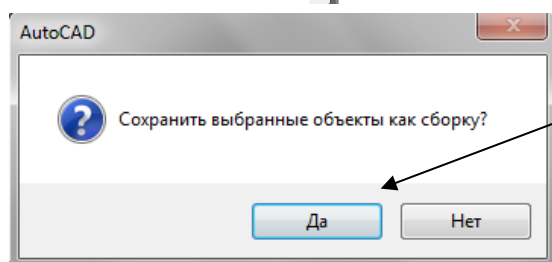
## Сохранение конфигурации конструкций в базу данных

Model Studio позволяет сохранить прототип трассы вместе с установленными конструкциями в базе данных как типовое решение (сборку).

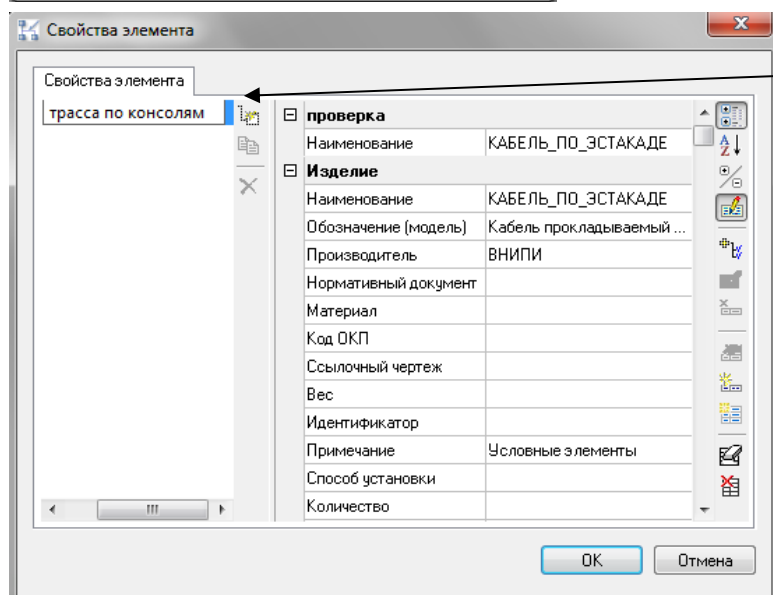
Выберем участок трассы вместе с установленными конструкциями, затем в окне базы данных нажмем кнопку «Поместить объект в библиотеку»



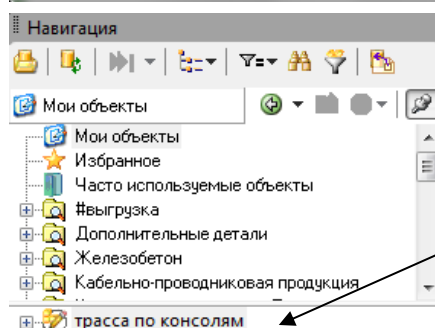
Появится запрос о сохранении сборки. Выбираем «Да». При ответе «Нет» в базу будет сохранено несколько не связанных между собой объектов



Откроется окно параметров для прототипа. Здесь можно изменить параметры перед сохранением в базу данных. Оставим параметры без изменения, но укажем новое имя для сохраняемого объекта



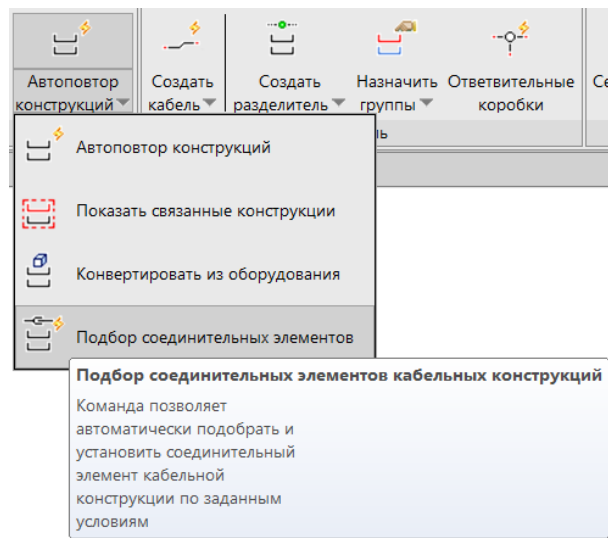
Трасса по консолям сохранена в базе данных в разделе «Мои объекты» для последующего использования.



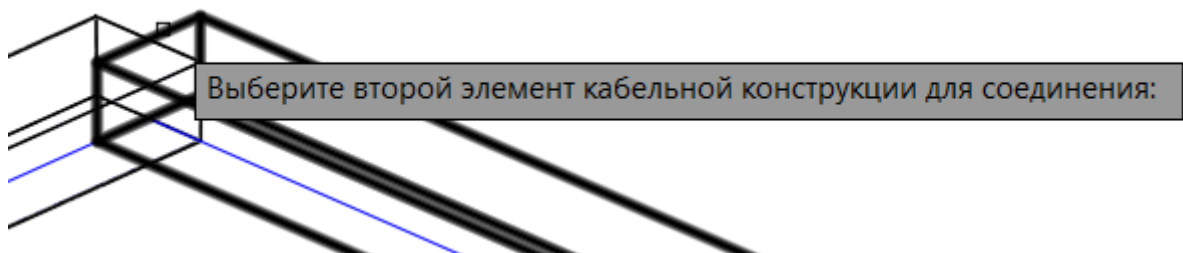
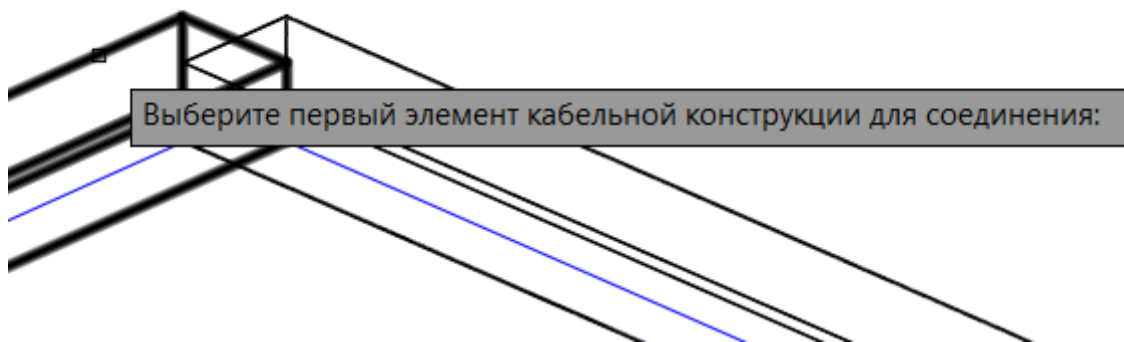
## Подбор соединительных элементов кабельных конструкций

Соединительные элементы для кабельных конструкций можно поставить, воспользовавшись Библиотекой стандартных компонентов.

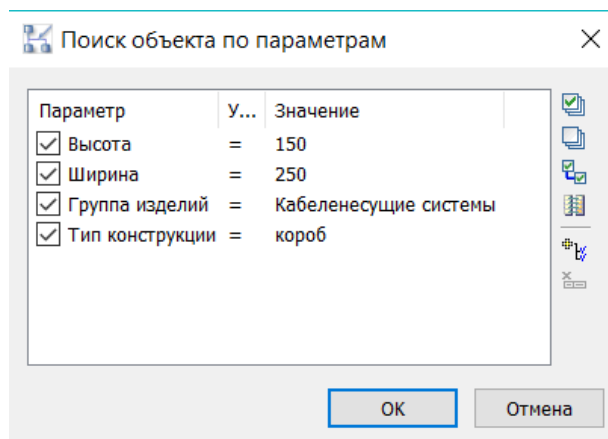
Также для добавления соединительных элементов можно воспользоваться командой ленты меню **Подбор соединительных элементов**:



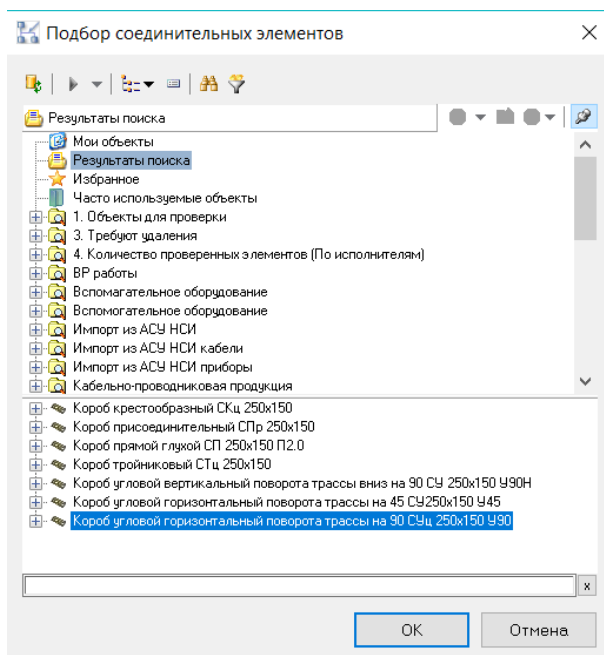
Сначала выбираем первый и второй элементы кабельной конструкции:



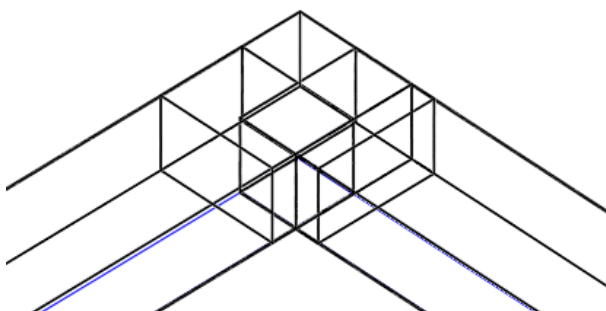
Появится окно *Поиск объекта по параметрам*:



Выбираем параметры поиска элементов и нажимаем ОК. Появляется окно *Подбор соединительных элементов*, в котором можно выбрать нужные нам элементы:

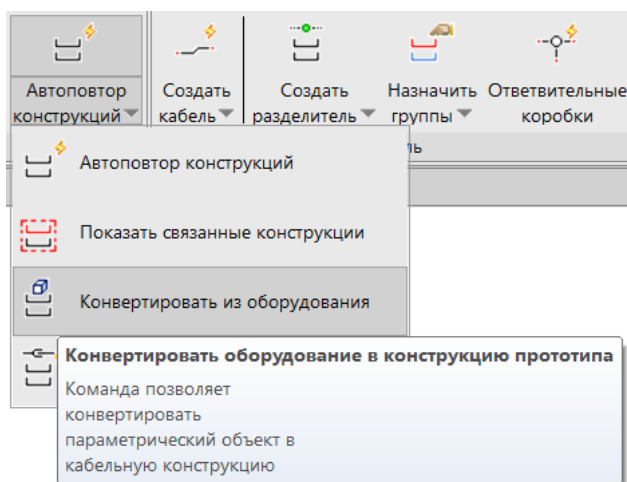


Необходимо указать точку вставки элемента. Элемент установится в место соединения:



## Конвертирование и добавление оборудования в конструкцию прототипа

Для того, чтобы преобразовать оборудование в конструкцию, которая будет крепиться на прототип существует команда ленты меню **Конвертировать из оборудования**:



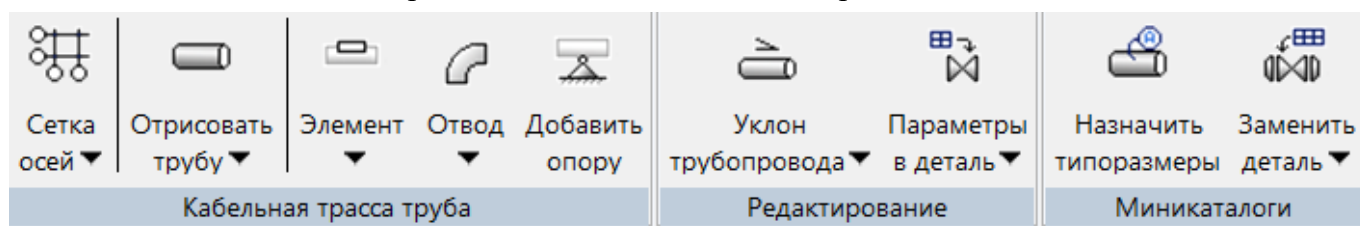
Для преобразования достаточно вызвать команду и выбрать оборудование, которое хотим конвертировать.

## Создание трассы из труб

Model Studio CS позволяет выполнять все необходимые типы операций с трубами:

- ❑ Создавать трубопроводную трассу, как произвольной формы, так и между участками труб (программа предлагает варианты расположения трассы трубопровода);
- ❑ Редактировать геометрию трубопроводной трассы;
- ❑ Вставлять детали трубопровода (отводы, муфты), элементы крепления, опоры трубопроводов.

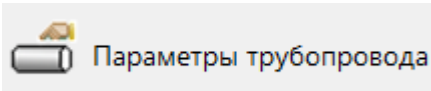
Для создания и редактирования трубопроводов предусмотрен широкий набор функций, позволяющий выполнять все необходимые операции. Вызвать команду для работы с трубопроводами можно из ленты Кабельные трассы, а также из командной строки.



### Основные положения

- ❑ Перед отрисовкой трубопроводных трасс необходимо задать параметры создания трассы;
- ❑ При переходе в режим трассировки трубопроводных трасс автоматически активируется диалоговое окно *Трассирование*, в котором открывается доступ к вспомогательным функциям, облегчающим процесс трассировки;
- ❑ Каждый новый вызов команды создания трубопровода характеризуется созданием новой осевой трубопровода;
- ❑ Для каждой осевой трубопровода характерно наличие начальной и конечной точки – терминаторов;
- ❑ Параметры трубопровода неизменны в любой точке;
- ❑ В любой момент можно изменить диаметр трубопровода;
- ❑ Для изменения положения трубопроводной трассы в пространстве модели необходимо переместить один из объектов, с которым соединен трубопровод, для чего используются стандартные средства AutoCAD\ nanoCAD (*Удалить*, *Переместить* и т.д.);
- ❑ При врезке одного трубопровода в другой автоматически создается соединение в виде тройника. Ответвление может быть расположено под любым углом;
- ❑ Типоразмеры труб, деталей трубопроводов, муфт хранятся в базе данных стандартного оборудования;
- ❑ Трассировка трубопровода может выполняться:
  - В режиме эскизного трубопровода (необходимо задать диаметры трубопровода);
  - С привязкой к миникаталогу (классу). В данном режиме построение трассы трубопровода осуществляется на основе данных миникаталога.

## Параметры трубопровода




Команда позволяет вывести диалоговое окно, в котором можно задать предварительные параметры трассировки трубопровода.

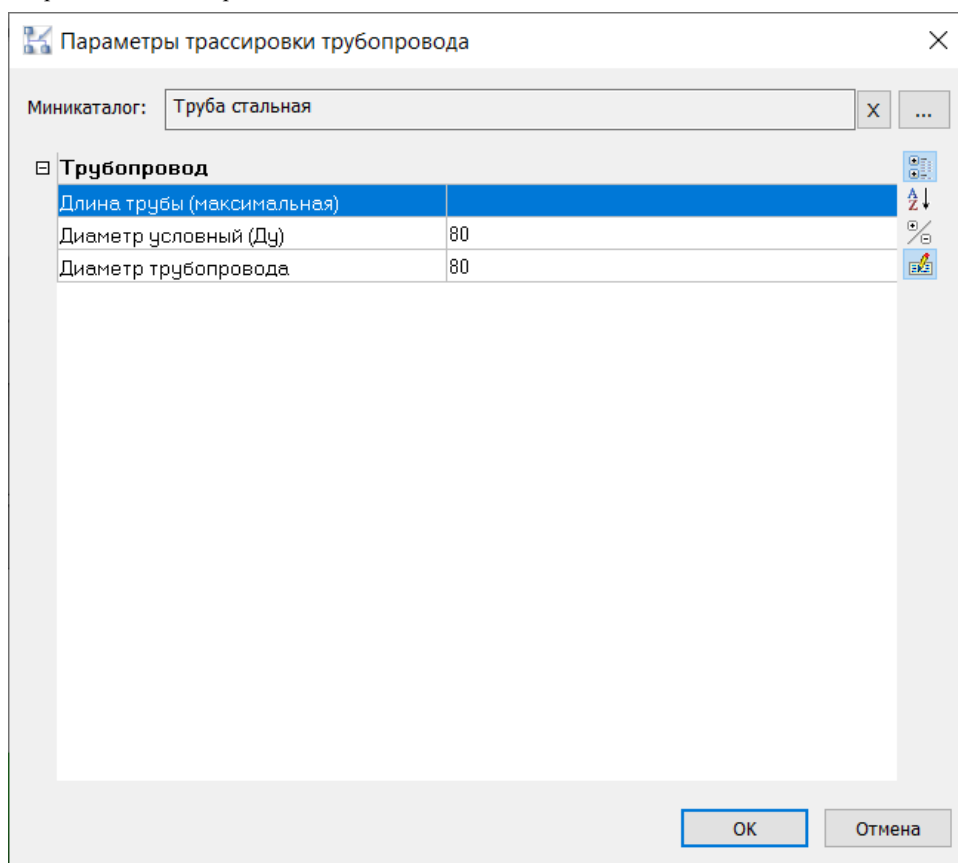
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_draw_settings</b> .
2	Лента	На вкладке ленты <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать <i>Параметры трубопровода</i> .

### Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберите команду <i>Параметры отрисовки трубопровода</i> .	
2	Появится окно «Параметры трассировки трубопровода», в котором можно задать предварительные параметры создаваемой трассы	



**Миникаталог (классе)** – каталог базы данных, сформированный из ограниченного набора необходимых объектов.

Возможны два варианта трассировки:

- Миникаталог задан – при трассировке происходит автоматическая подстановка элементов трубопровода из миникаталога в соответствии с заданными параметрами трассировки. Выбор параметров трассировки осуществляется на основе данных миникаталога.

- Миникаталог не задан – отрисовка элементов трубопровода осуществляется в упрощенном виде (эскизы). Выбор параметров трассировки осуществляется на основе общего перечня элементов трубопровода в подключенной базе данных.

#### Параметры трассировки трубопровода:

Наименование	Описание	Пример значения
Длина трубы (максимальная)	Максимальная длина трубы между сварными швами, мм. (задается для опции «Управление длиной трубы») <u>Применяется только при использовании миникаталога.</u>	6000
Диаметр условный (Ду)	Параметры для подбора элементов трубопровода.	80
Диаметр трубопровода	Параметры элементов трубопровода.	80

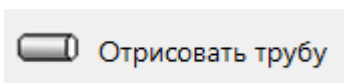
Для принятия изменений, внесенных в окне «Параметры трассировки трубопровода» нажимаем «ОК»

Перечень параметров, доступных для редактирования в диалоговом окне «Параметры трассировки трубопровода» может быть изменен. Настройка перечня параметров выполняется в окне «Параметры приложения» (команда «Настройки» на ленте или меню «Model Studio CS»).

Для отрисовки трубопровода:

- Параметры элементов трубопроводной трассы: «Объекты» → «Кабельные трассы» → «Кабельная трасса». В разделе «Параметры кабельной трассы» в строке «Параметры для обязательного редактирования» нажать кнопку «...».
- Параметры осевой трубопроводной трассы: «Объекты» → «Кабельные трассы» → «Кабельная трасса». В разделе «Параметры осевой кабельной трассы» в строке «Параметры для обязательного редактирования» нажать кнопку «...».

## Создание трубопроводной трассы



Команда отрисовки трубопровода.

Возможные варианты трассировки:

- Ручное построение трассы путем последовательного указания терминальных точек участков трассы;
- Автоматическая построение трассы по оптимальному пути после указания начальной и конечной точек.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

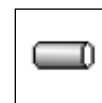
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_draw_pipeline.</b>
2	Лента	На вкладке ленты <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать <i>Отрисовать трубопровод.</i>

## Последовательность действий

### Последовательность действий

### Примечания

- 1 На ленте **Кабельные трассы** в разделе **Кабельная трасса труба** выбрать **Отрисовать трубопровод**. Появится окно «**Параметры трассировки трубопровода**», в котором задаются основные параметры создаваемой трассы.



Параметры трассировки трубопровода

Миника탈ог:  X ...

<b>Трассировка. Отвод</b>	
Радиус гiba	1.5
Длина 1	0
Длина 2	0
<b>Трассировка. Терминатор</b>	
Длина	0
<b>Трассировка. Арматура</b>	
Длина 1	1
Длина 2	1
Высота привода	1
<b>Трассировка. Опора</b>	
Длина 1	1
Длина 2	1
Высота	1
Единицы измерения высоты	1
<b>Трассировка. Тройник</b>	
Длина 1	1
Длина 2	1
Длина 3	1

OK Отмена

- 2 По умолчанию включен режим трассировки в плоскости XY.

XY

- 3 **Ручной режим трассировки.** Необходимо указать точку начала трассы трубопровода. При необходимости можно отредактировать значения привязки точки вставки, установленные по умолчанию.

<b>Привязка</b>	
Привязка	Центр
dY	0
dZ	0

Привязка может осуществляться:

- по центру трубы – значение *Центр*;
- по нижней точке трубы – значение *Низ*;
- по верхней точке трубы – значение *Верх*;
- по крайней правой точке трубы – значение *Право*;
- по крайней левой точке трубы – значение *Лево*.

Центр - Center  
Низ - Bottom  
Верх - Top  
Право - Right  
Лево - Left

Также возможно задать смещение точки начала трубопровода относительно указанной задавая параметры dY и dZ.

При трассировке трубопровода можно настраивать значения углов отводов.

<b>Отводы</b>	
Фиксация угла отвода	нет
Угол отвода	90
Коррекция угла	в данном отводе
Допустимые углы при трассировке из миникатал	любые

Настраиваются отводы по следующим параметрам:

- Фиксация угла отвода. Выбор из вариантов значений:
  - *Нет* - при трассировке трубопровода значение углов отводов может быть любым;

нет - no  
значение - direct  
ряд - set



- *Значение* - трассировка осуществляется с фиксированным значением углов отводов, введенным в параметр «Угол отвода»;
- *Ряд* – при трассировке трубопровода значение углов отводов могут быть выбраны из ряда значений. Опция работает если в параметре «Допустимые углы при трассировке из миникаталога» выбрано значение *стандартный ряд*, либо *ряд по миникаталогу*;
- Угол отвода. Задается значение угла отвода. Опция работает, если в параметре «Фиксация угла отвода» задано *Значение*;
- Коррекция угла отвода. Выбор из вариантов значений:
  - *в данном отводе* - введенные значения параметров применяются к текущему отводу при трассировке трубопровода;
  - *в предыдущем отводе* - введенные значения параметров применяются к предыдущему отводу при трассировке трубопровода;
- Допустимые углы при трассировке из миникаталога. Выбор из вариантов значений:
  - *любые* - при трассировке трубопровода значение углов отводов может быть любым;
  - *стандартный ряд* - при трассировке трубопровода значения углов выбираются из стандартного ряда значений. В параметре «Фиксация угла отвода» должно быть выбрано значение *Ряд*;
  - *ряд по миникаталогу* - при трассировке трубопровода значения углов выбираются из значений углов по миникаталогу. В параметре «Фиксация угла отвода» должно быть выбрано значение *Ряд*.

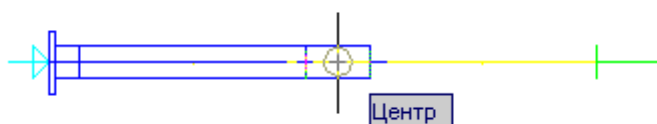
в данном отводе  
в предыдущем отводе

любые  
стандартный ряд  
ряд по миникаталогу

#### 4 Указать следующую точку или задать смещение по соответствующим осям координат.

	X	
	X	557.93252756681647
	dX	557.93252756681647
	Y	
	Y	1268.2901669749806
	dY	1268.2901669749806
	Z	
	Z	0
	dZ	0

После задания смещения нажать «Enter», на чертеже осевой линией отобразится положение трубопровода. Для подтверждения положения трубопровода и его отображения в модели необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в поле чертежа.



#### 5 Для облегчения трассировки трубопроводной трассы можно воспользоваться дополнительными функциями, доступ к которым осуществляется через диалоговое окно «Трассирование»:

- трассировка в плоскости XY;
- трассировка с заданным углом наклона;
- трассировка с заданным уклоном;
- трассировка перпендикулярно/параллельно указанному сегменту;
- привязка трубопровода к точке с внешней/внутренней стороны угла.

##### Трассировка в плоскости XY



Возможность определения положения точек трассы трубопровода путем задания смещения относительно начала координат (точки вставки) или предыдущей точки трассы.

Последовательность действий:

- а) В диалоговом окне «Трассирование» выбрать «Ly»;
- б) В диалоговом окне задать проекции смещений текущей точки соответственно по осям X (Lx) или Y (dY). При этом можно контролировать реальное значение смещения (длину участка L).

MODEL STUDIO CS

XY **Ly** La Z

XYZ XY XZ YZ L = L L

Привязка

Привязка	Центр
dY	0
dZ	0

Отводы

Фиксация ...	нет
Угол отвода	90
Коррекция ...	в данном отводе
Допустимы...	любые

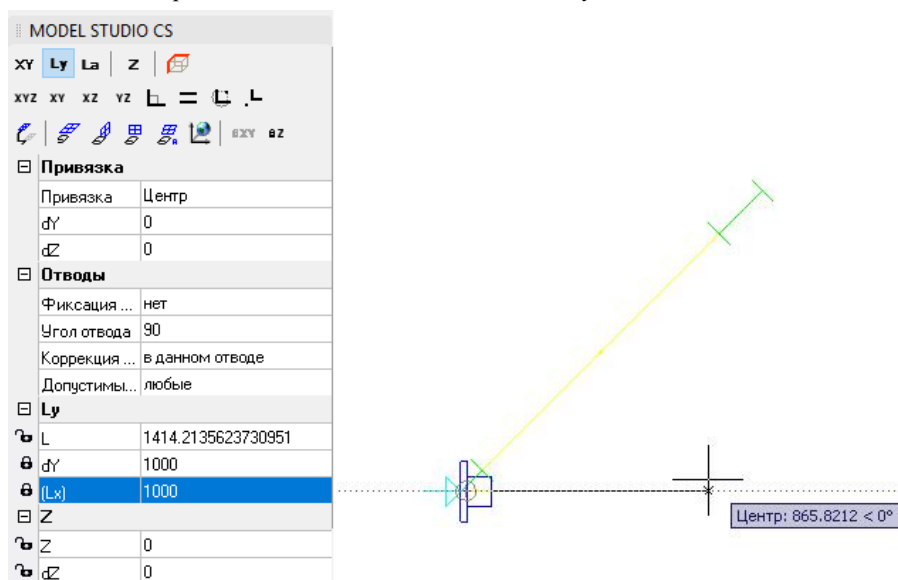
Ly

L	620.76279568125335
dY	571.52683912233078
(Lx)	242.28809435224599

Z

Z	0
dZ	0

- с) Нажать «Enter». На чертеже появится предварительное положение участка трубопровода. Для подтверждения положения необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в поле чертежа.



#### Трассировка под заданным углом наклона

**La**

Последовательность действий:

- а) В диалоговом окне выбрать «La». Появится возможность задания угла наклона;

La

L	0
Угол	0
(Lx)	0

- б) В диалоговом окне задать угол наклона и смещение следующей точки трассы относительно предыдущей —  $L$  или  $Lx$  (длину участка трубопровода);

MODEL STUDIO CS

XY Ly La Z

XYZ XY XZ YZ L = Lx Lz

Привязка

Привязка	Центр
dY	0
dZ	0

Отводы

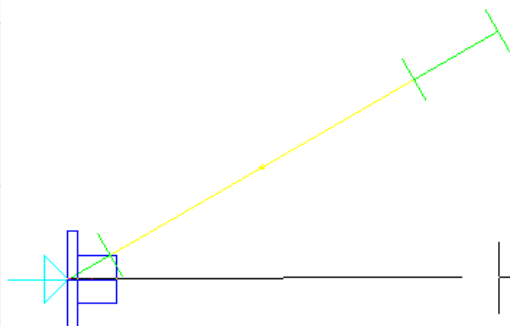
Фиксация...	нет
Угол отвода	90
Коррекция...	в данном отводе
Допустимы...	любые

La

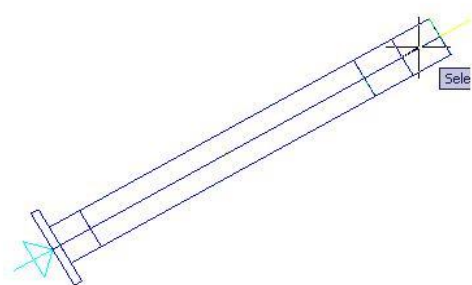
L	1000
Угол	30
Lx	866.02540378443871

Z

Z	0
dZ	0



- с) Нажать «Enter». На чертеже появится предварительное положение участка трубопровода. Для подтверждения положения необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в поле чертежа.



### Трассировка с заданным уклоном

Z

Последовательность действий:

- а) В диалоговом окне выбрать «Z». Появится возможность задания уклона;

Уклон

Уклон	0
Уклон Ед. Изм.	Десятичное отношение - DecimalRatio

Десятичное отношение - DecimalRatio

% - Percent

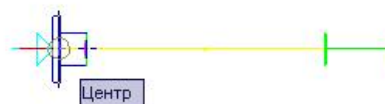
‰ - Promille

1:X - 1X

Градусы - Degree

- b) Выбрать единицу измерения уклона и задать его значение, задать смещения по соответствующим осям координат X,Y (длину участка трубопровода);

XY Ly La Z		XYZ XY XZ YZ		8XY 8Z	
<b>Привязка</b>					
Привязка	Центр				
dY	0				
dZ	0				
<b>Отводы</b>					
Фиксация угла ...	нет				
Угол отвода	90				
Коррекция угла	в данном отводе				
Допустимые уг...	любые				
<b>X</b>					
X	1230.9968864468392				
dX	1000				
<b>Y</b>					
Y	879.04766230538553				
dY	0				
<b>Уклон</b>					
Уклон	0.03				
Уклон Ед.Изм.	Десятичное отношение				



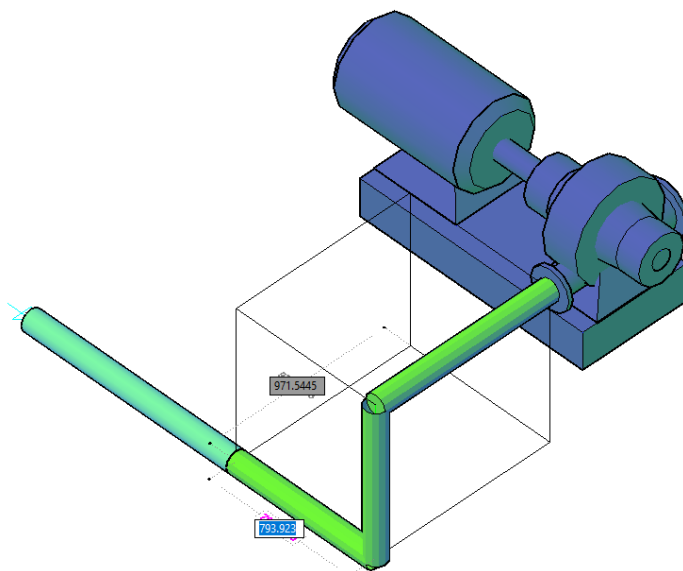
- с) Нажать «Enter». На чертеже появится предварительное положение участка трубопровода. Для подтверждения положения необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в поле чертежа.

#### Трассировка по выбранному пути

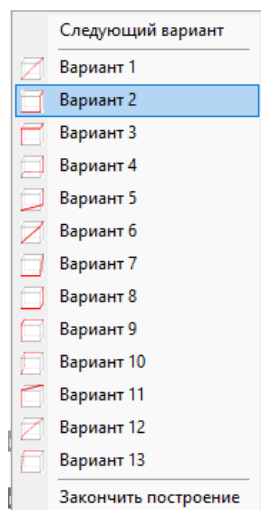


Последовательность действий:

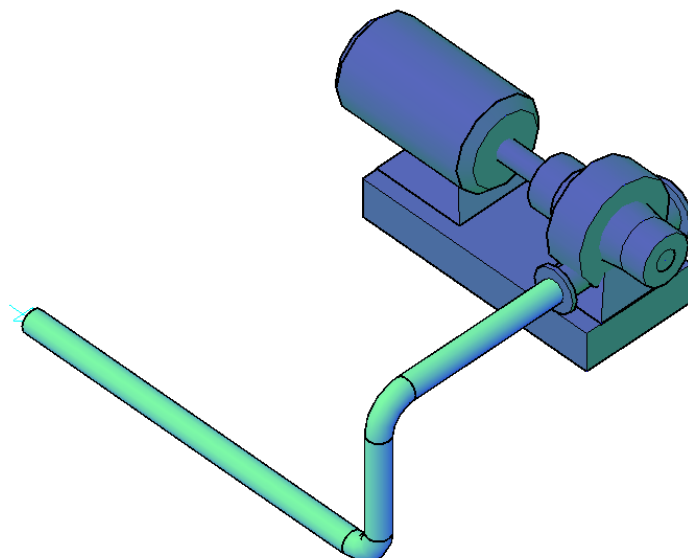
- При трассировке трубопровода в диалоговом окне выбрать «Выбрать путь»;
- Указать конечную точку трассировки. Появится условный параллелепипед с одним из возможных вариантов трассировки трубопровода зеленым цветом;



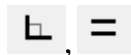
- с) Выбрать подходящий вариант трассировки щелчком левой кнопки мыши, либо выбрать опцию «*Меню*» и в открывшемся списке вариантов выбрать подходящий вариант трассировки;



- d) После выбора варианта трассировки в командной строке выбрать опцию «*Завершить*», либо в окне со списком вариантов трассировки выбрать «*Закончить построение*»;
- e) Линии варианта трассировки заменяются на трубопроводы.



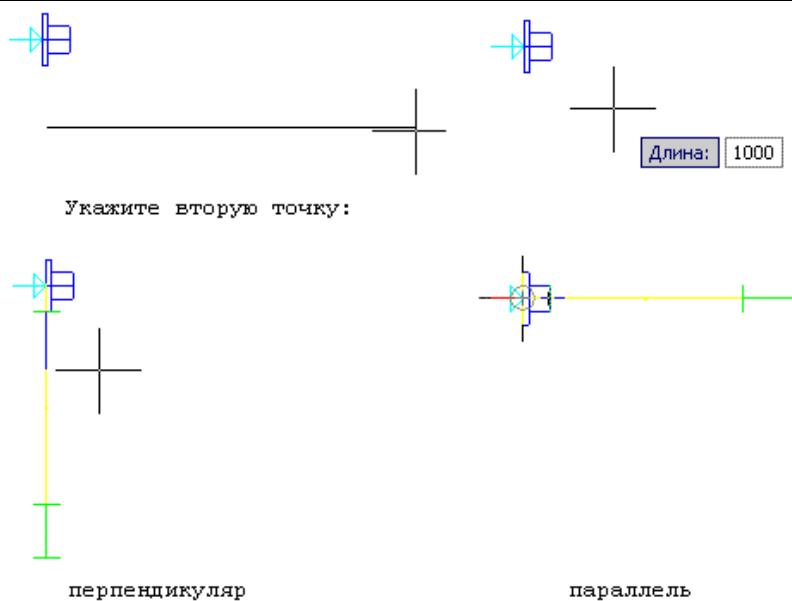
#### Трассировка перпендикулярно/параллельно указанному сегменту



Возможность определения положения точек трассы трубопровода путем задания его направления относительно начала координат или точки вставки, а также длины участка трубопровода.

Последовательность действий:

- В диалоговом окне выбрать « $\perp$ » (построение перпендикуляра) или « $=$ » (построение параллели);
- В командной строке последовательно появятся запросы «Укажите первую точку или [S (сегмент)]:», «Укажите вторую точку:», «Длина:»;
- Необходимо в соответствии с запросами последовательно задать начальную и конечную точки отрезка, перпендикулярно или параллельно которому будет построена трасса трубопровода (или указать сегмент), а также задать длину предполагаемого участка трубопровода;





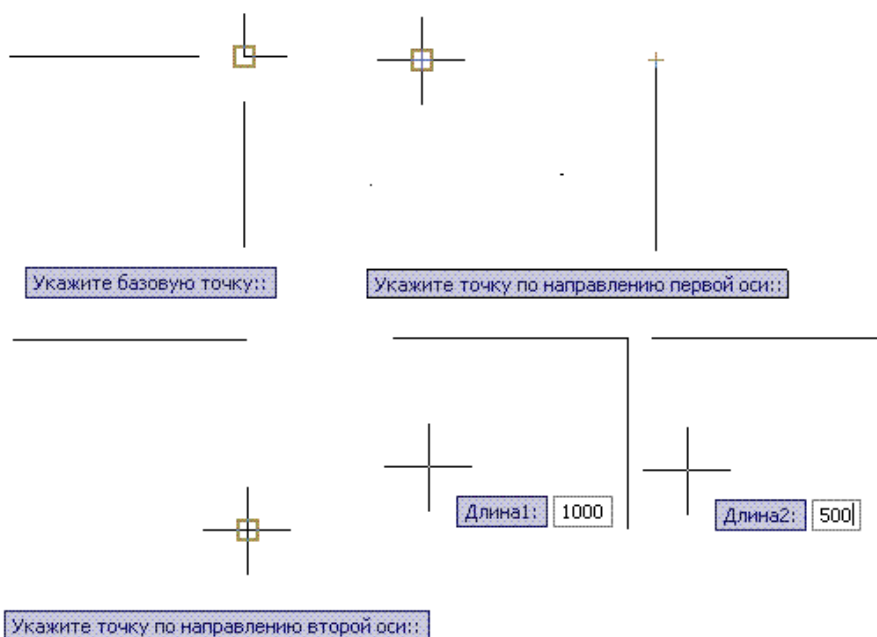
- d) Нажать «Enter». На чертеже появится предварительное положение участка трубопровода. Для подтверждения положения необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в поле чертежа.

#### Привязка трубопровода к точке с внешней/внутренней стороны угла

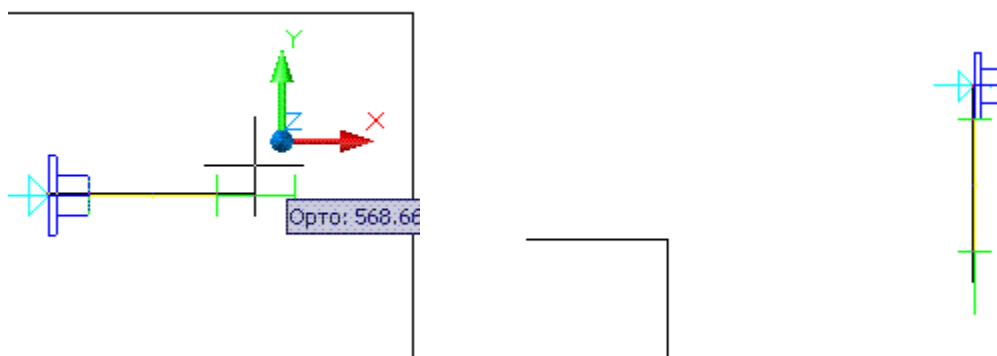
Возможность определения положения точек трассы трубопровода путем задания положения этих точек относительно указанного угла.

Последовательность действий:

- В диалоговом окне выбрать  (привязка к внутренней стороне угла) или  (привязка к внешней стороне угла);
- В командной строке последовательно появятся запросы «Укажите базовую точку:», «Укажите точку по направлению первой оси:», «Укажите точку по направлению второй оси:», «Длина1:», «Длина2:»;
- Необходимо в соответствии с запросами последовательно задать базовую точку угла (его вершину), точку по направлению первой оси угла, точку по направлению второй оси угла, расстояние от базовой точки по первой оси (Длина1), расстояние от базовой точки по второй оси (Длина2);



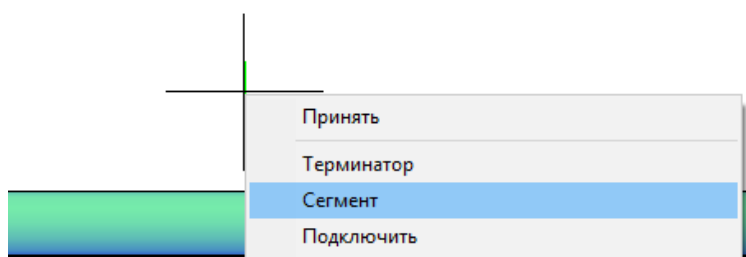
- Нажать «Enter». На чертеже появится предварительное положение участка трубопровода. Для подтверждения положения необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в поле чертежа.



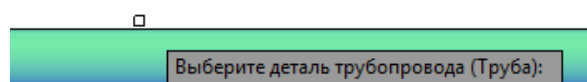
## 6 Создание ответвления

Последовательность действий:

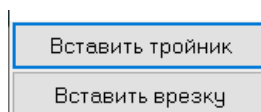
- На ленте *Кабельные трассы* выбрать *Отрисовать трубу*. Появится окно «*Параметры трассировки трубопровода*», в котором задаются основные параметры создаваемой трассы;
- Ввести основные параметры создаваемой трассы (ответвления) и нажать ОК;
- Щелчком правой кнопки мыши в поле чертежа вызвать контекстное меню и выбрать *Сегмент*;



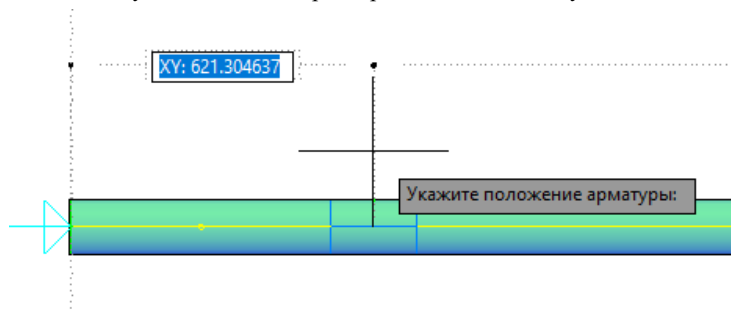
- Выбрать участок трубопровода для вставки ответвления;



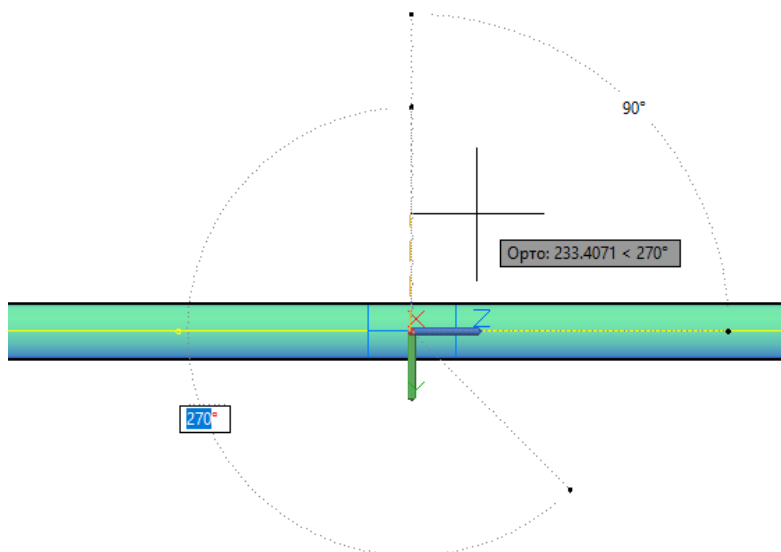
- Выбрать тип соединения:



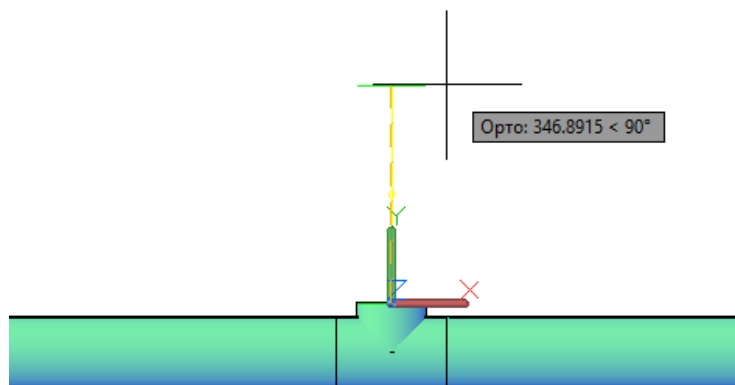
- Указать положение ответвления на трубопроводе левой кнопкой мыши, либо задать числовое значение, используя динамические размеры. Нажать клавишу Enter или ПКМ



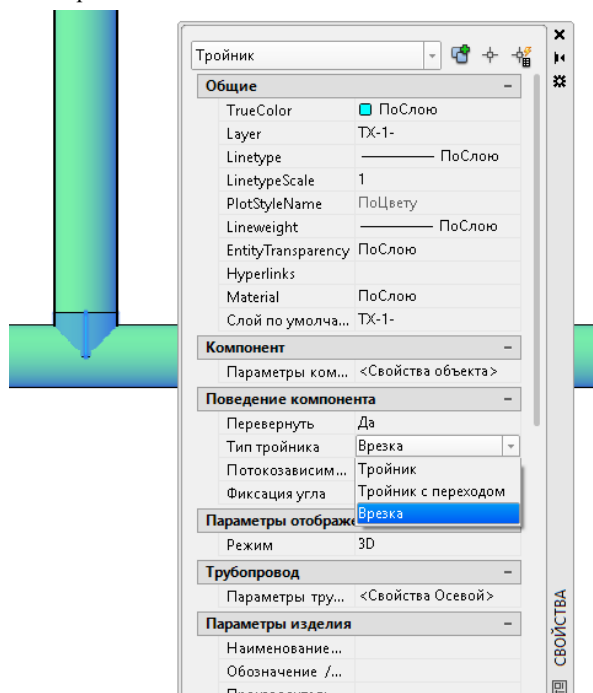
- g) Указать направление ответвления щелчком левой кнопки мыши;



- h) После вставки ответвления (в приведенном примере – тройник) продолжить трассирование трубопровода;



- i) Изменение типа ответвления осуществляется в диалоге свойств (CAD приложения) элемента в параметре «Тип тройника»:

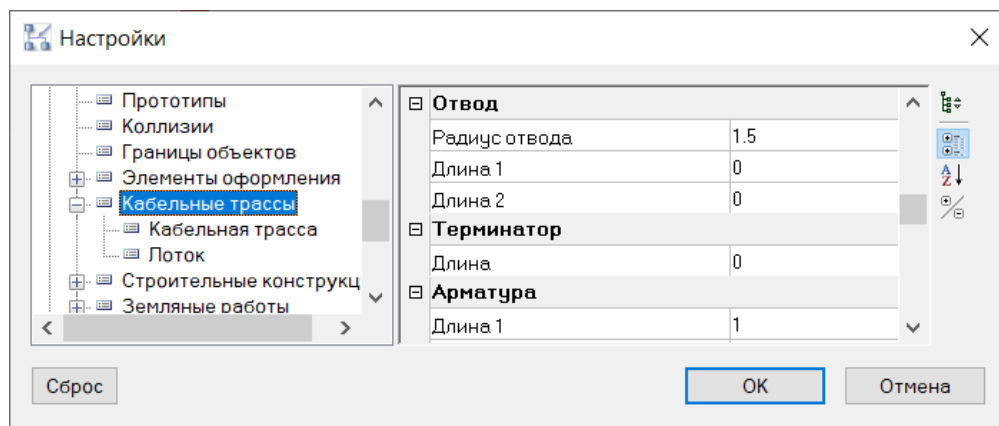




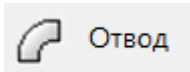
## Вставка отвода

При создании трассы трубопровода отводы автоматически размещаются в местах поворота трассы.

- Для линии не задан миникаталог – производится вставка отвода обобщенного вида. Габаритные размеры обобщенной графики отвода по-умолчанию принимаются в зависимости от диаметра участков трубопровода, на которые он устанавливается. Редактирование размеров обобщённой графики деталей трубопровода возможно в настройках приложения в разделе «Объекты» → «Кабельные трассы».



- Для линии задан миникаталог – производится вставка подходящего типоразмера отвода из миникаталога в соответствии с заданными параметрами трассировки трубопровода



Команда «Отвод» позволяет вставить отвод с нулевым углом в трубопровод. Используется для вставки дополнительной точки трассы трубопровода.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_Elbow</b> .
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать <i>Отвод</i> .

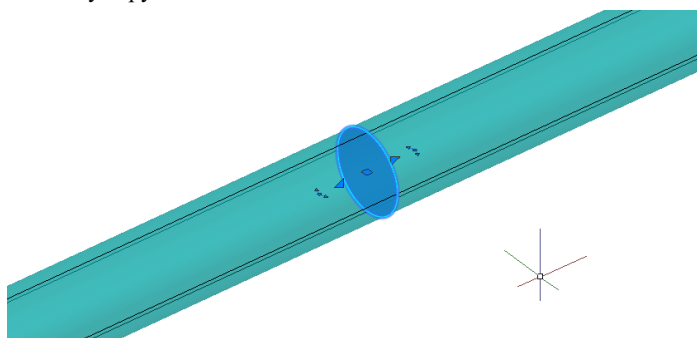
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать <i>Отвод</i> .	
2	В командной строке появится запрос «Укажите точку разрыва(Сегмент)».	
3	Указать точку вставки отвода на трубопроводе.	

- 4 В указанное место размещен отвод с нулевым углом, который в последствии можно менять, используя «ручки».

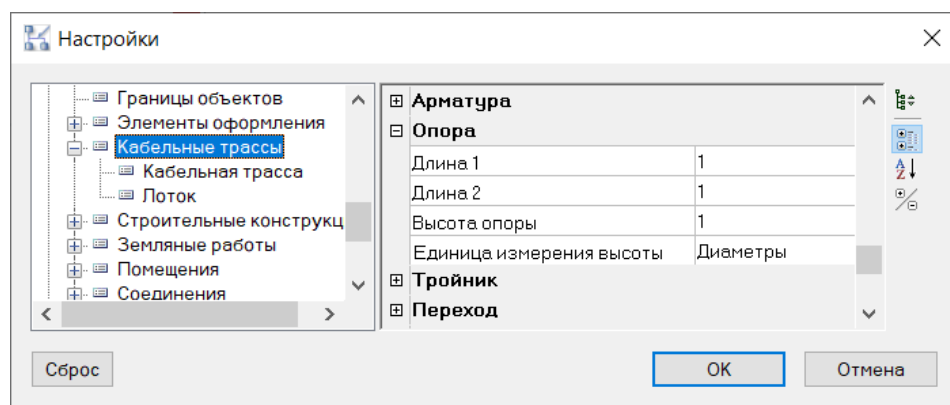
Геометрия трубопровода не меняется. Вставка отвода лишь позволяет сделать это.



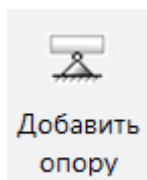
## Вставка опоры

Варианты вставки опор:

- Для линии не задан миникаталог – производится вставка опоры обобщенного вида. Габаритные размеры обобщенной графики опоры по умолчанию принимаются в зависимости от диаметра участка трубопровода, на который она устанавливается. Редактирование размеров обобщённой графики арматуры и деталей трубопровода возможно в настройках приложения в разделе «Объекты» → «Кабельные трассы», а также в диалоге «Параметры трассировки трубопровода» перед началом трассировки трубопровода.



- Для линии задан миникаталог – производится вставка подходящего типоразмера опоры из миникаталога в соответствии с заданными параметрами трассировки трубопровода



Команда «Добавить опору» позволяет разместить опоры на трубопроводе.

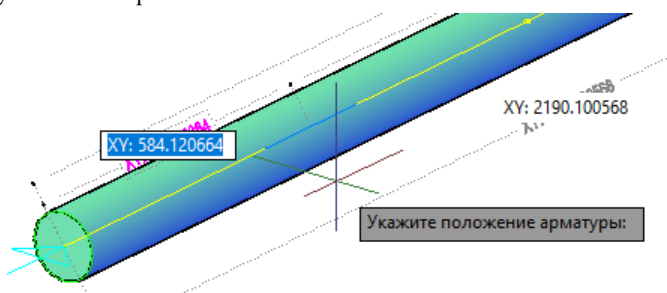
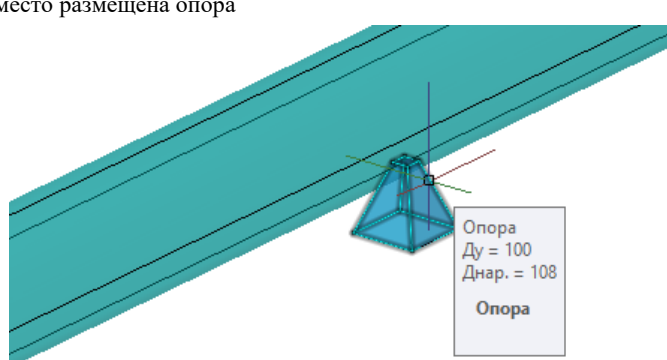
## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_Support</b> .
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать <i>Добавить опору</i> .

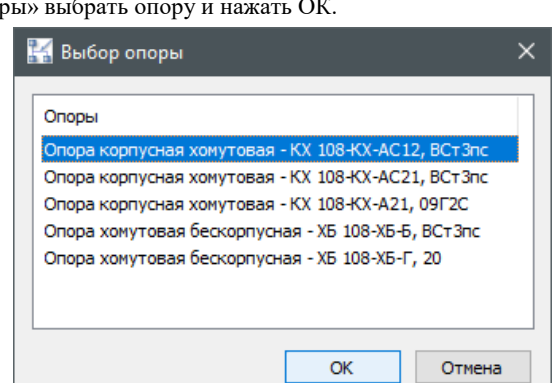
## Последовательность действий при вставке обобщенного элемента опоры

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

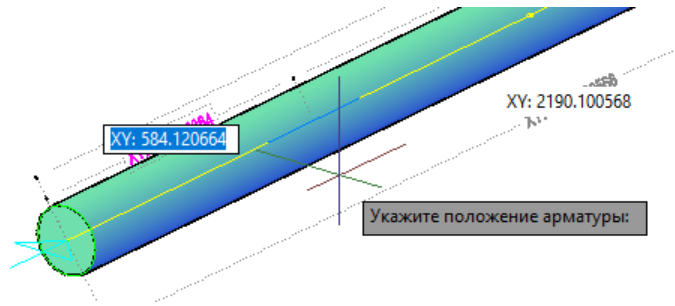
Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Добавить опору».	
2 В командной строке появится запрос «Выберите деталь трубопровода (Труба)». Указать трубопровод для вставки опоры.	
3 Указать точку вставки опоры.	
4 В указанное место размещена опора	
5 Выберите вариант опции размещения опоры «Расставить вдоль трубы? [Да/Нет] <Нет>:»: Да – автоматически будет активирован режим тиражирования объекта Нет – завершение размещения опоры на трубопроводе	

## Последовательность действий при вставке опоры по миникаталогу

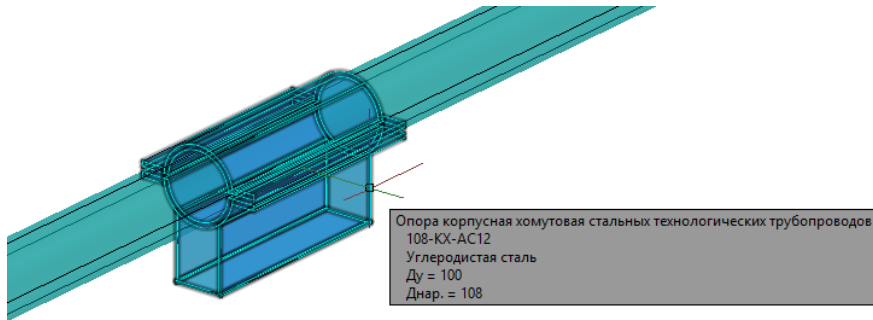
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Добавить опору».	
2 В командной строке появится запрос «Выберите деталь трубопровода (Труба)». Указать участок трубопровода для вставки опоры.	
3 В окне «Выбор опоры» выбрать опору и нажать ОК.	

3 Указать точку вставки опоры.

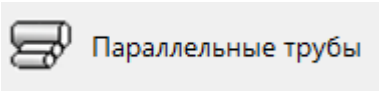


4 В указанное место размещена опора.



### Генерация параллельных трубопроводов

Функционал Model Studio CS позволяет автоматизировать процесс добавления на чертеж трубопроводных трасс одинаковой конфигурации. Данная возможность может быть использована при проектировании трубопроводов по эстакадам.



Параллельные трубы

Генерация параллельных трубопроводов. Команда позволяет приступить к генерации параллельных трубопроводных трасс.

Также команда позволяет создать шаблон таблицы для генерации параллельных трубопроводов.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_PIPE_PARALLELPIPE.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Параллельные трубы».

### Последовательность действий

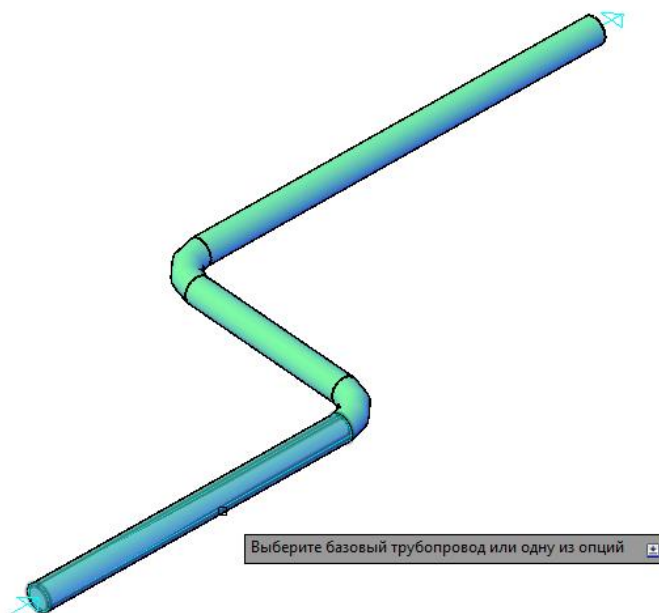
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Параллельные трубы». Появляется запрос программы «Выберите базовый трубопровод или одну из опций»	

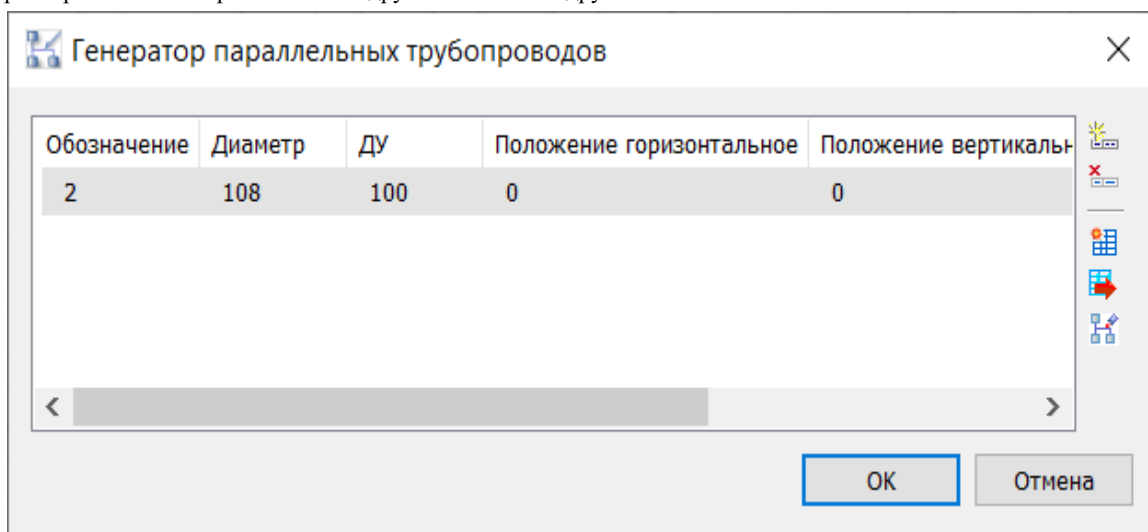
## 2 Выбор базового трубопровода.


При выборе этого варианта для генерации параллельных трубопроводов необходимо будет указать один из присутствующих на чертеже.

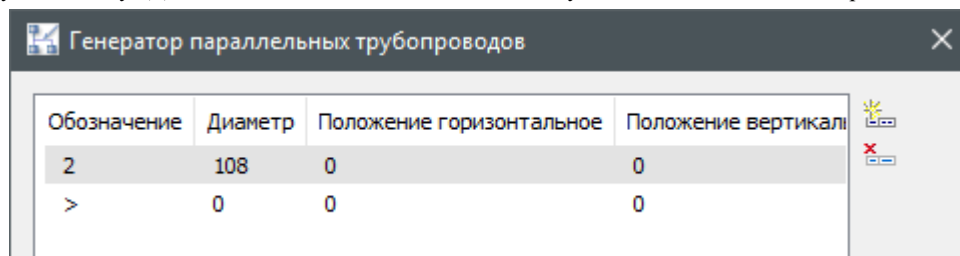
После активации команды `_PIPE_PARALLELPIPE` выбираем трубопровод на чертеже.



Появится окно «Генератор параллельных трубопроводов», в котором задается количество трубопроводов, их параметры и взаимное расположение друг относительно друга.



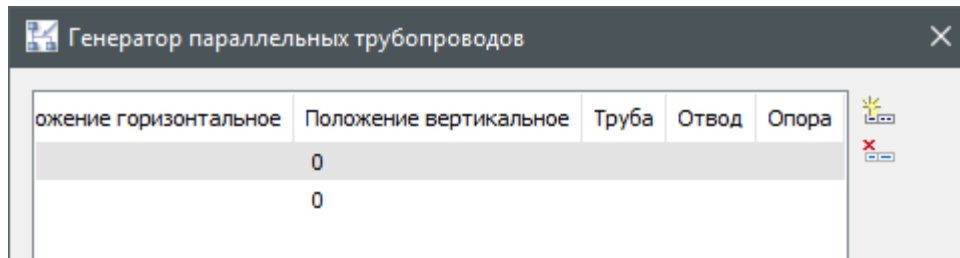
Активируем команду «Добавить линию» , в список линий будет добавлена еще одна строчка.



Для добавленной линии зададим параметры:

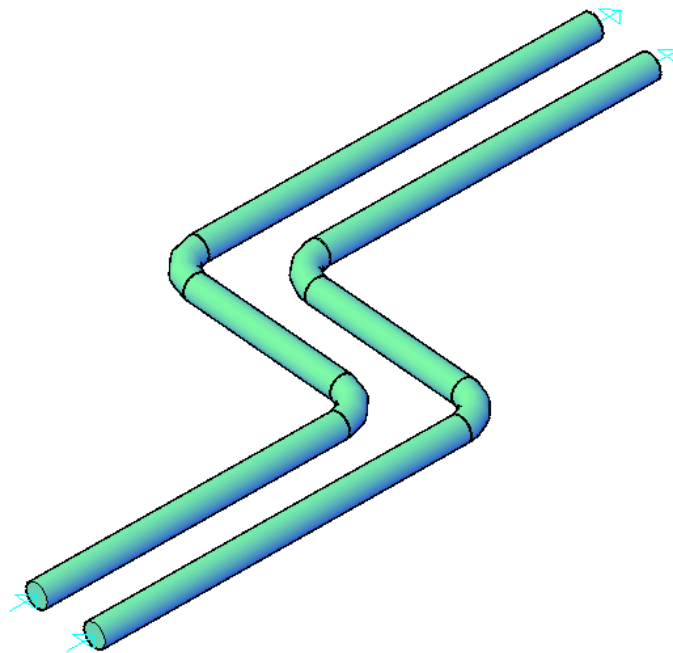
- Обозначение – обозначение линии.
- Диаметр – наружный диаметр трубопровода
- Положение горизонтальное – отклонение осевой добавленной линии относительно базовой по горизонтали.

- Положение вертикальное – отклонение осевой добавленной линии относительно базовой по вертикали.



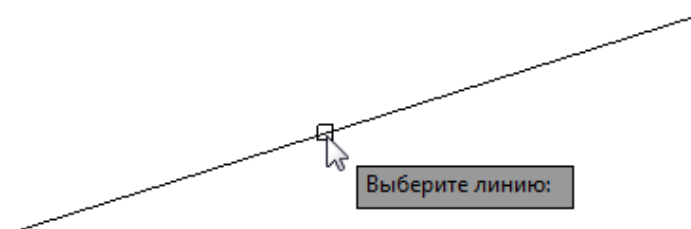
- Труба – подбор типоразмера для труб из баз данных
- Отвод – подбор типоразмеров отводов из базы данных
- Опора – подбор типоразмеров опор из базы данных

Нажатием кнопки ОК список линий, созданных в окне «Генератор параллельных трубопроводов», будет построен на 3D-моделе.



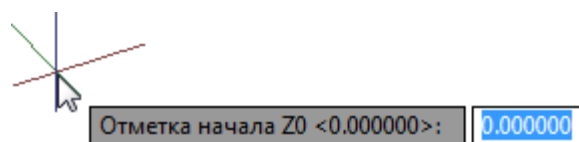
### 3 Отрезок.

После выбора в контекстном меню варианта «Отрезок», появится запрос программы «Выберите линию:».

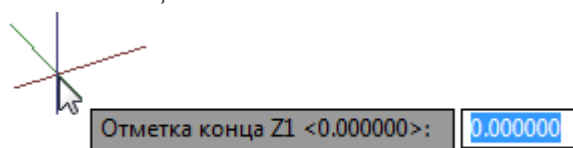


Необходимо выбрать отрезок, на основе которого будут генерироваться параллельные трубопроводы.

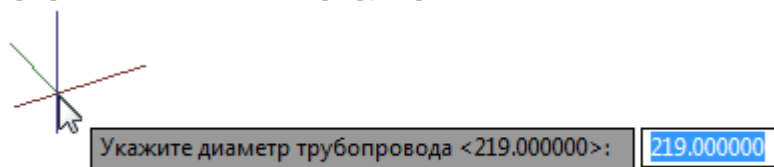
Появится запрос программы «Отметка начала Z0 <0.000000>:».



Необходимо ввести координату по Z для начальной точки трубопровода. Подтверждаем нажатием кнопки Enter.  
Появится запрос программы «Отметка конца Z1 <0.000000>:».



Необходимо ввести координату по Z для конечной точки трубопровода. Подтверждаем нажатием кнопки Enter.  
Появится запрос программы «Укажите диаметр трубопровода <219.000000>»

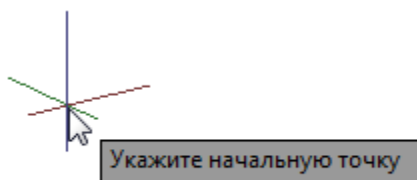


Подтверждаем нажатием кнопки Enter.

Появится окно «Генератор параллельных трубопроводов».

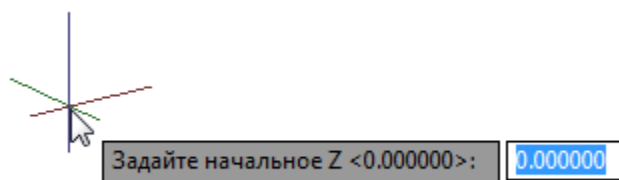
#### 4 Ввод точек.

Появится запрос программы «Укажите начальную точку»



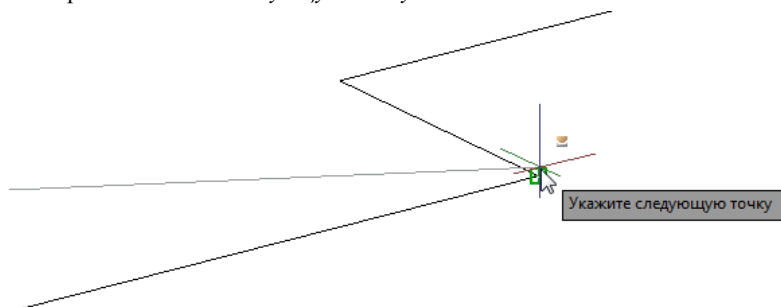
Указывается начальная точка трубопровода.

Появится запрос программы «Задайте начальное Z <0.000000>:»

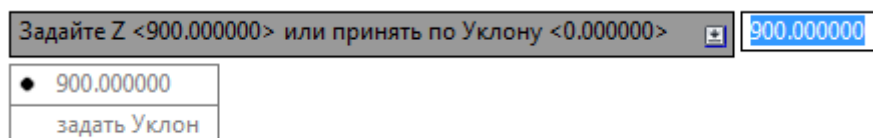


Подтверждаем нажатием кнопки Enter.

Появится запрос «Укажите следующую точку»



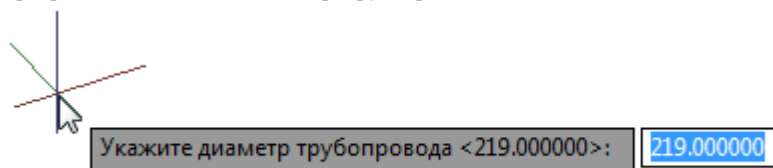
Появится запрос программы «Задайте Z <900.000000> или принять по Уклону <0.000000>:»



Можно задать высоту этой точки координатой или ввести значение уклона.

Таким образом последовательно строится вся трубопроводная линия. Для завершения построения необходимо нажать клавишу Enter.

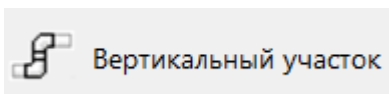
Появится запрос программы «Укажите диаметр трубопровода <219.000000>»



Подтверждаем нажатием кнопки Enter.

Появится окно «Генератор параллельных трубопроводов».

## Создание вертикального участка



Команда позволяет создать вертикальный участок на существующей трассе трубопровода.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

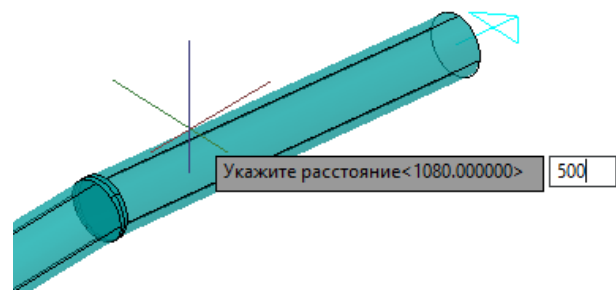
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>pipe_CreateVerticalSect.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Вертикальный участок».

### Последовательность действий

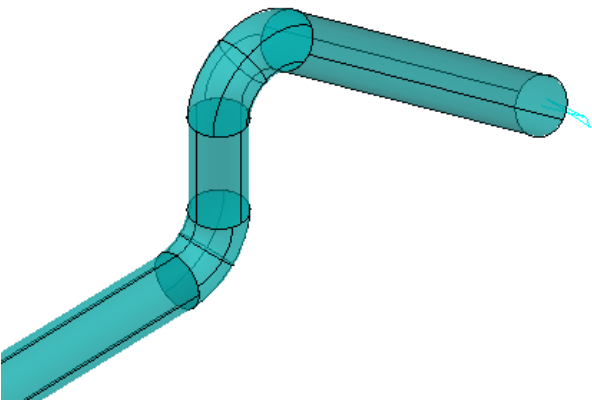
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Вертикальный участок».	
2	В командной строке появится запрос «Выберите отвод или терминатор:». Указать отвод или терминатор	
3	Появится запрос «Выберите соседний сегмент:».	Следует указывать тот сегмент, который нужно поднять на заданную высоту.
4	Появится запрос «Укажите расстояние:». Указать длину вертикального участка и нажать «Enter».	

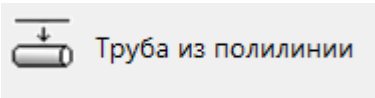




5      Вертикальный сегмент построен.



Создать трассу трубопровода из полилинии



Команда «Труба из полилинии» позволяет преобразовать полилинию в трубопровод.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

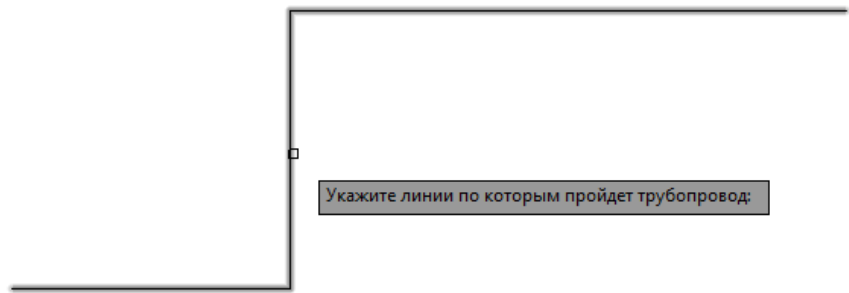
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_CreateAlongPolyline.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Труба из полилинии».

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

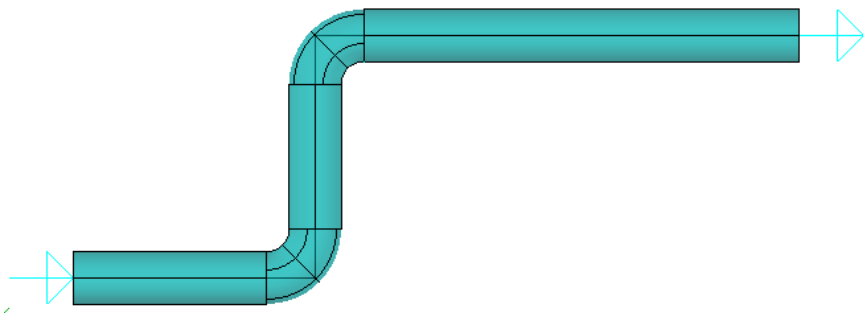
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Труба из полилинии».	

2 Указать полилинию, на основе которой будет создан трубопровод.

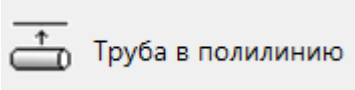


Параметры трубопровода задаются в окне «Параметры трассировки трубопровода».

3 Нажать клавишу «Enter», или правую кнопку мыши. Полилиния преобразуется в трубопровод в соответствии с заданными параметрами трассировки трубопровода.



Создать полилинию по трубопроводной трассе



Команда «Труба в полилинию» позволяет построить полилинию по трубопроводной трассе автоматически.

Доступ к функции

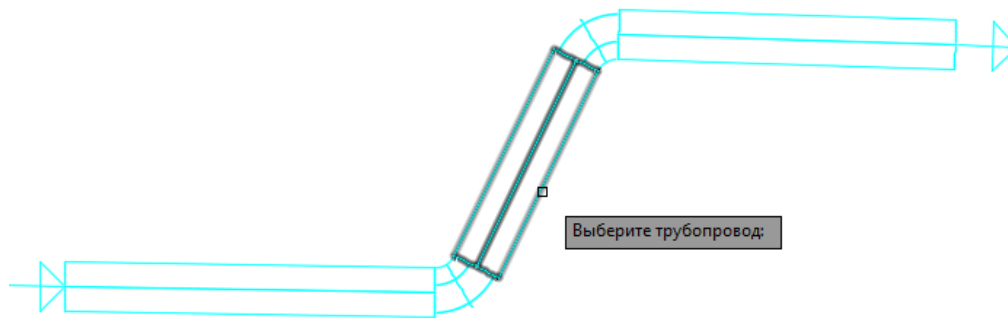
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_ConvertToPL</b> .
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Труба в полилинию».

Последовательность действий

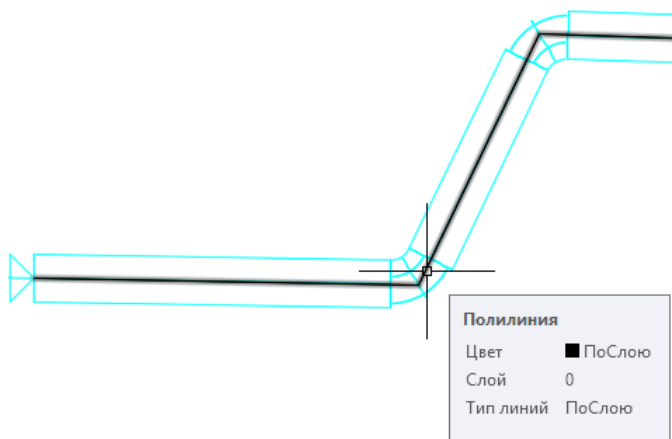
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Вызвать команду «Труба в полилинию».	
2	Указать элемент трубопровода, на основе которого будет создана полилиния.	



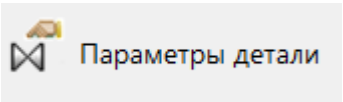
3 По оси трубопровода будет создана полилиния.

Объект «трубопровод» не удалится.



## Редактирование трубопровода

### Параметры отрисовки детали



Команда вызывает диалоговое окно *Параметры* с набором параметров деталей трубопроводной трассы. Позволяет просматривать, редактировать параметры отрисовки детали.

### Доступ к функции

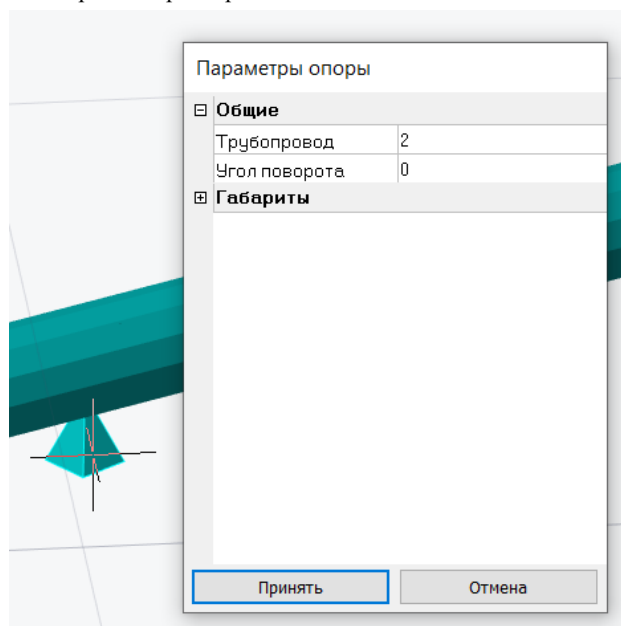
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_edit_Parameters.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Параметры детали».

### Последовательность действий

Последовательность действий		Примечания
1	Вызвать с ленты команду «Параметры детали».	
2	В командной строке появится запрос «Выберите объект трубопровода».	





- 3 Указать объект (деталь трубопровода). Появится диалоговое *Параметры* окно с возможностью правки параметров



- 4 По окончании редактирования нажать кнопку *Принять*.

## Пользовательская система координат (ПСК)

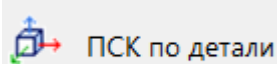
Для удобства осуществления трассировки трубопроводов добавлены команды задания пользовательской системы координат:

-  ПСК по детали – установка ПСК по указанной на чертеже детали;
-  ПСК по XY детали – установка ПСК по осям XY указанной на чертеже детали;
-  ПСК по XZ детали – установка ПСК по осям XZ указанной на чертеже детали;
-  ПСК по YZ детали – установка ПСК по осям YZ указанной на чертеже детали.

При выполнении трассирования с установленной ПСК в панели *Трассирование* координаты будут отображаться в Мировой системе координат.

[-]	X		
[-]	X	4954.1777591403361	Задания
[-]	dX	1389.4086884699918	
[-]	Y		
[-]	Y	755.98545113590535	Трассирование
[-]	dY	866.52800167787655	
[-]	Z		
[-]	Z	0	Трассирование
[-]	dZ	-677.50363852499891	

## ПСК по детали



Команда установки ПСК по указанной на чертеже детали.

## Доступ к функции

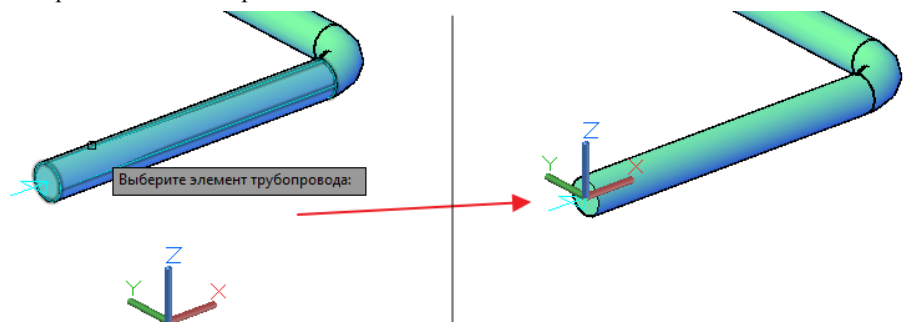
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по детали».

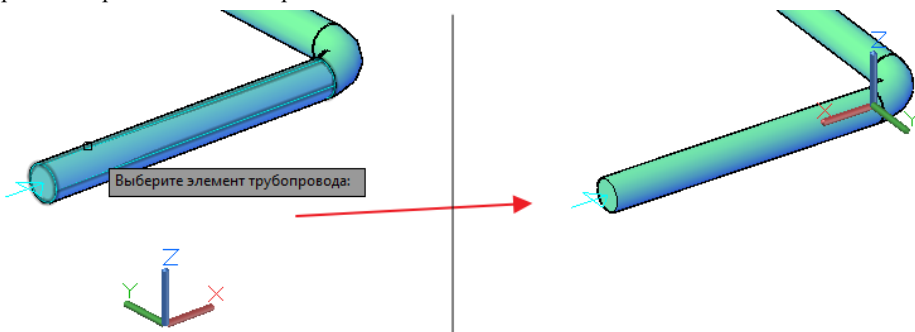
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

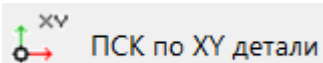
Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по детали».	
2 В командной строке появится запрос «По потоку?» с вариантами выбора «Да», «Нет». При выборе «Да» после выбора элемента трубопровода ПСК установится в начало элемента и по направлению линии трассы.	



При выборе «Нет» после выбора элемента трубопровода ПСК установится в конец элемента против направления линии трассы



## ПСК по ХУ детали



Команда установки ПСК по осям ХУ указанной на чертеже детали.

## Доступ к функции

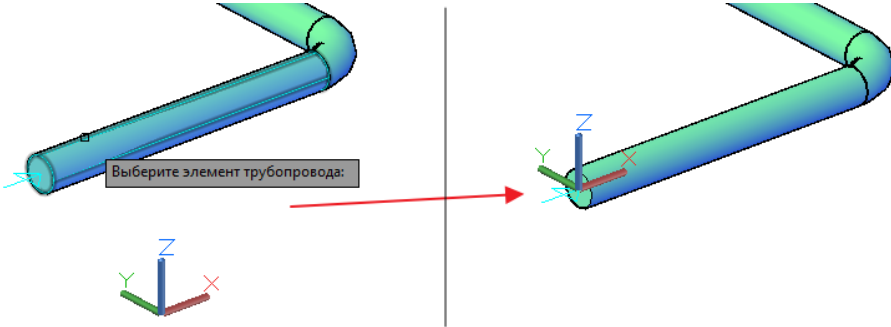
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по ХУ детали».

## Последовательность действий

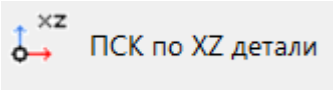
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по XY детали».	
2	Указать элемент трубопровода.	



ПСК установится в точку вставки элемента по осям XY этого элемента.

**ПСК по XZ детали**



Команда установки ПСК по осям XZ указанной на чертеже детали.

**Доступ к функции**

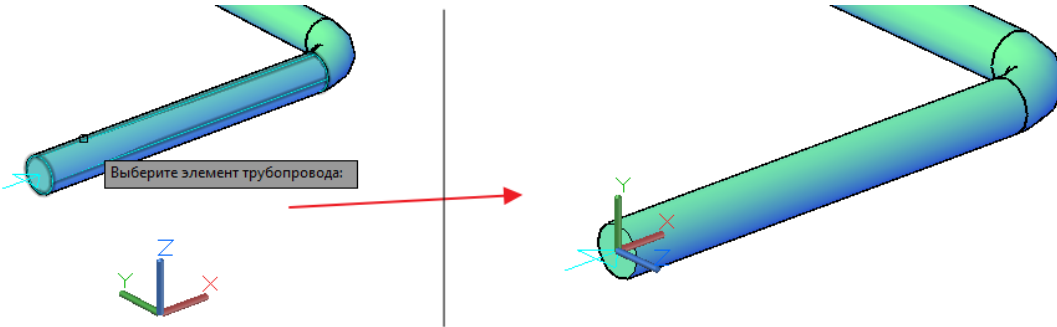
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1      Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по XZ детали».

**Последовательность действий**

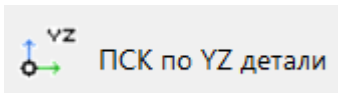
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по XZ детали».	
2	Указать элемент трубопровода.	



ПСК установится в точку вставки элемента по осям XZ этого элемента.

## ПСК по YZ детали



Команда установки ПСК по осям YZ указанной на чертеже детали.

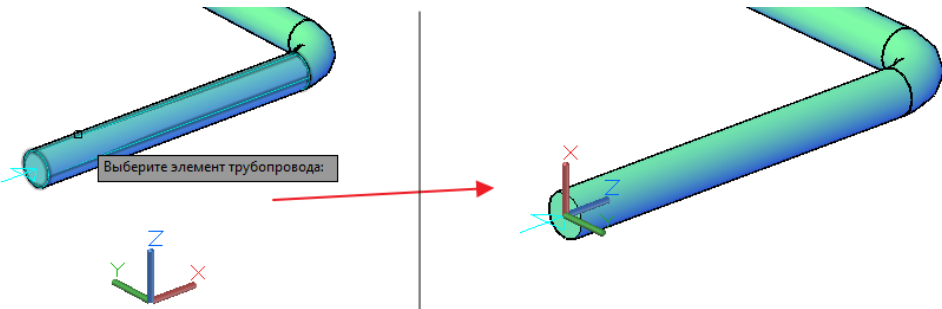
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

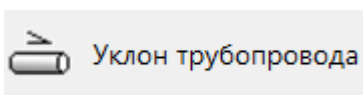
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по YZ детали».

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «ПСК по YZ детали».	
2 Указать элемент трубопровода.	 <p>ПСК установится в точку вставки элемента по осям YZ этого элемента.</p>

## Задать уклон



Команда вызывает диалоговое окно Изменение уклона, в котором можно задать или отредактировать параметры уклона трубопроводной трассы.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_edit_Slope</b> .
2 Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Уклон трубопровода».

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Уклон трубопровода».	
2 В командной строке появится запрос «Выберите сегмент».	

- 3 Указать сегмент (участок) трубопровода. Появится диалоговое окно *Изменение уклона*:

- 4 Задайте необходимые данные в диалоге:

- выберите из списка вариант задания уклона

- укажите сегменты для назначения уклона (в выбранный перечень не должны входить вертикальные участки)

- укажите точку закрепления сегмента, относительно которой будет изменяться уклон

- выберите базовую точку сечения

- задайте значение уклона (положительное значение – уклон вверх от точки закрепления, отрицательное значение – уклон вниз от точки закрепления). В разделе «Параметры сегмента» отобразится информация по разнице отметок начала\конца сегмента.

После задания необходимых параметров уклона нажать кнопку *Применить*.

Работа с окном *Изменение уклона* описана в разделе «Окно *Изменение уклона*».

Координаты сегмента трубопровода меняются только по оси Z.



Изменение уклона

Параметры сегмента

Z начала:

0.000000

Z конца:

269.369684

Перепад высот:

269.369684

Перепад эксцентров:

0.000000

Разность отметок :

269.369684

Уклон

0.03

Десятичное отношение

Начало-конец сегмента

т. 1

т. 2

Длина сегмента в плане: 8978.989451

Длина сегмента фактическая: 9031.553371

☒ Изменять вертикальные участки

Фиксировать

☒ Начало

☐ Середину

☐ Конец

Базовая точка сечения

Осевая

Показать

Выбрать...

Применить

Отмена

Соединение трубопроводов

Команда позволяет объединить два отдельных трубопровода в один.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

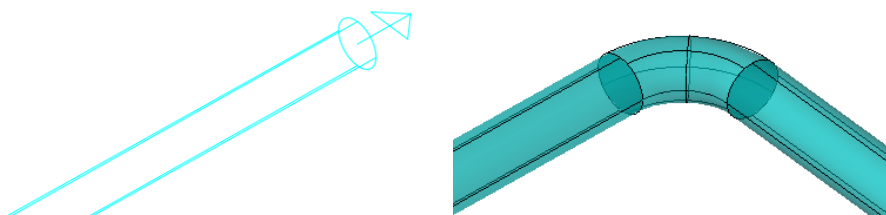
Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка
2	Лента

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания	
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Соединить трубопровод».	
2	В командной строке появится запрос «Выберите Терминатор основной осевой:». Указать терминатор основного трубопровода.	На картинках изображены два примера соединения трубопроводных трасс.
3	В командной строке появится запрос «Выберите Терминатор присоединяемой осевой:» Указать терминатор присоединяемого трубопровода:	
3	Два трубопровода объединяются в один под именем основного:	

© CSoft Development



## Соединение трубопроводов тройником



Соединить тройником

Команда позволяет объединить два трубопровода тройником.

### Доступ к функции

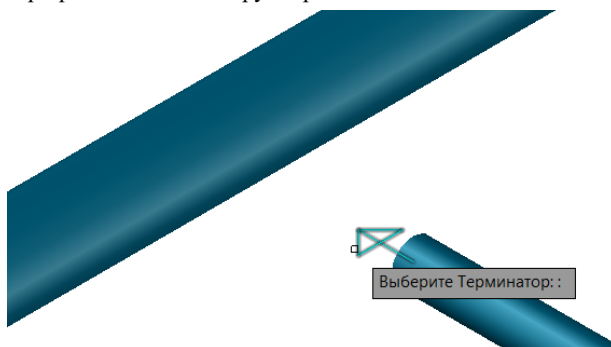
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_tee</b> .
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Соединить тройником».

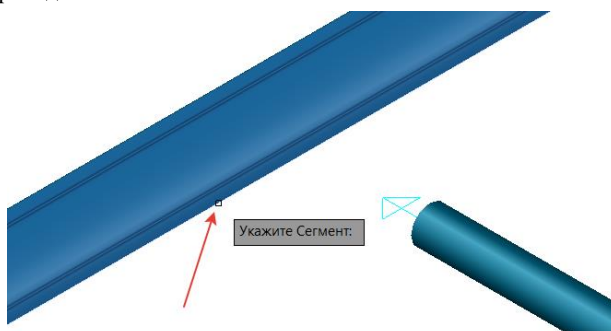
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

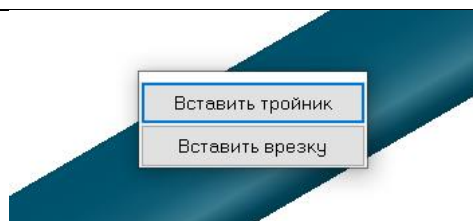
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса труба</i> выбрать «Соединить тройником».	
2	В командной строке появится запрос «Выберите Терминатор:». Указать терминатор присоединяемого трубопровода.	



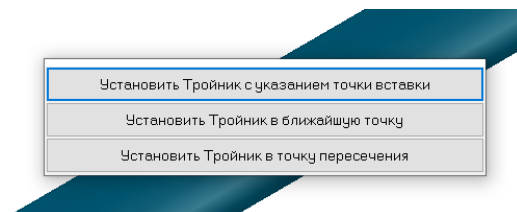
В командной строке появится запрос «Укажите сегмент:»  
Указать трубопровод:



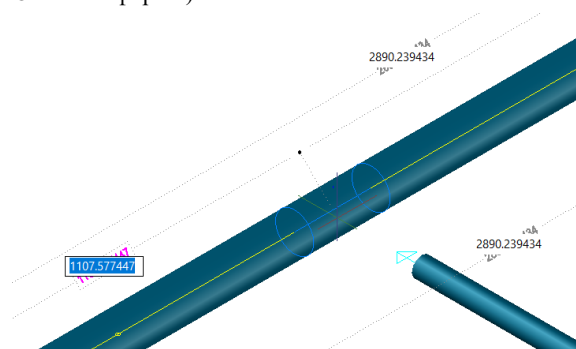
3 Выберите тип соединения: тройник или врезка



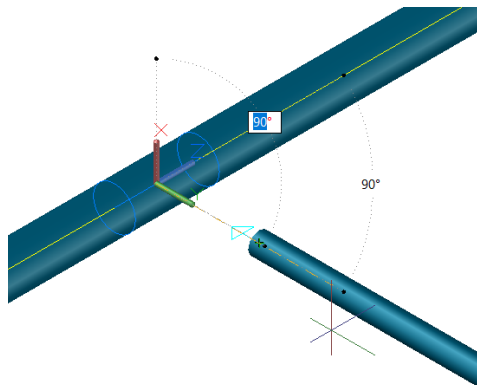
4 Выберите способ указания точки соединения:



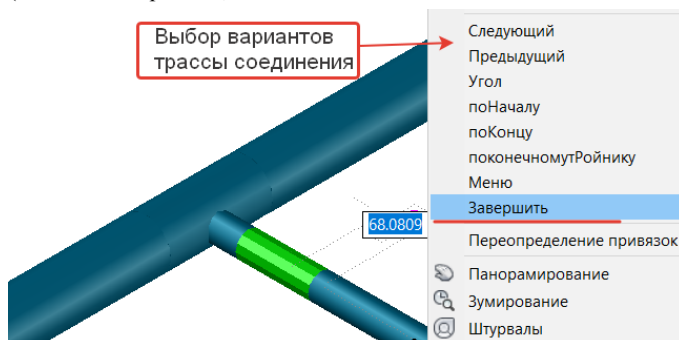
- Установить тройник с указанием точки вставки – выбор пользователем точки соединения на сегменте (с использованием динамических размеров или стандартных привязок CAD платформы)



Указать направление для создаваемого ответвления:



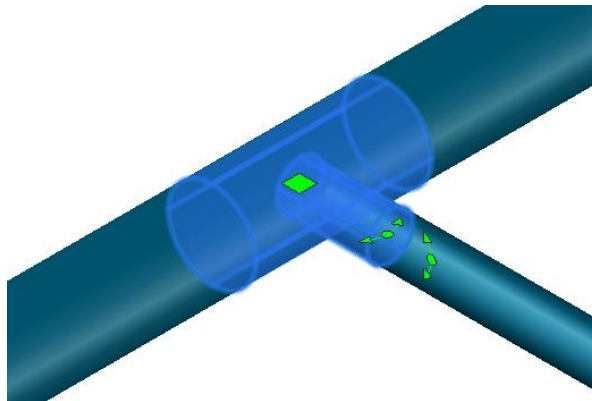
Выбрать и подтвердить путь соединения участков трубопровода до указанной точки (команда *Завершить*):



- Установить тройник в ближайшую точку – присоединяемый сегмент дотягивается до ближайшей точки пересечения участков трубопровода. Используется для случая кажущегося пересечения сегментов;

- Установить тройник в точку пересечения – присоединяемый сегмент дотягивается до точки пересечения.

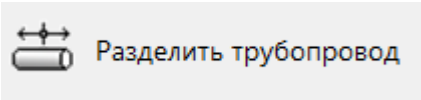
5 Два трубопровода объединяются с автоматическим образованием выбранного типа соединения.



Если трубопровод связан с миникаталогом, то осуществляется подбор нужного типоразмера на основе диаметров соединяемых трубопроводов.

Если в миникаталоге не найден подходящий вариант соединения, то программа предлагает разместить обобщенный элемент. После добавления нужного соединения в миникаталог рекомендуется воспользоваться командой «Заменить деталь по миникаталогу».

Разделить трубопровод



Команда позволяет разделить один трубопроводную трассу на две независимых.

Доступ к функции

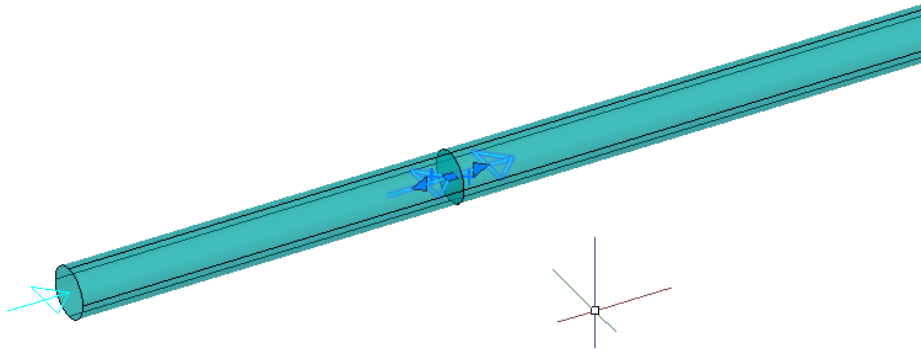
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_pipe_edit_BreakAxis</code> .
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Разделить трубопровод».

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Разделить трубопровод».	
2	В командной строке появится запрос «Выберите деталь трубопровода». Укажите трубопровод.	
3	Указать точку, в которой необходимо разорвать трубопровод.	



## Изменить диаметр



Изменить диаметр

Команда позволяет изменить диаметр всей трубопроводной трассы.

### Доступ к функции

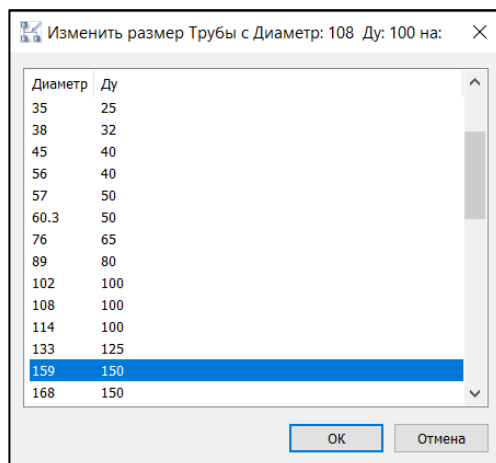
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_PIPE_CHANGE_DIAMETER.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Изменить диаметр».

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Изменить диаметр».	
2	В командной строке появится запрос «Укажите объект трубопровода для изменения диаметра». Укажите трубопровод.	
3	В появившемся окне выбрать новый диаметр трубопровода.	



Для трубопровода, связанного с миникаталогом после подтверждения смены диаметра осуществляется автоматический поиск подходящих типоразмеров труб, отводов, тройников, переходов и тд.

В случае отсутствия необходимых типоразмеров создаются коллизии с информацией по каждому проблемному объекту.

## Изменить направление трубопровода



Направление трубопровода

Команда позволяет изменить направление трубопроводной трассы.

### Основные положения

- ❑ Команда меняет направление трассы у выделенного сегмента на противоположное.

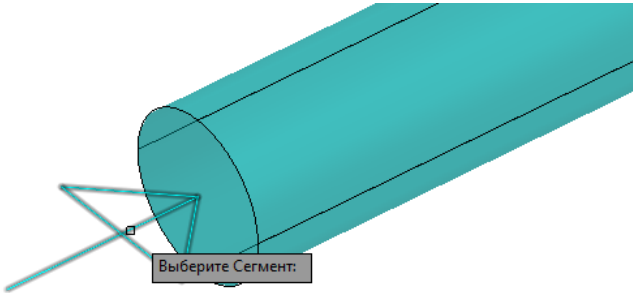
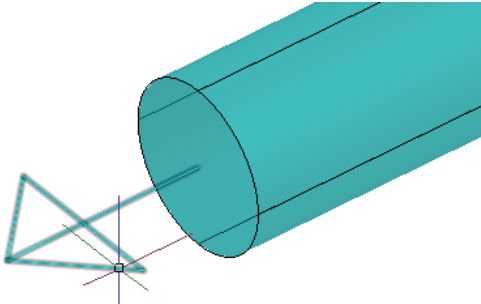
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

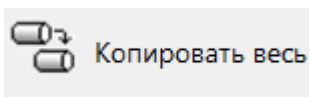
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_edit_ReverseFlow.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Направление трубопровода».

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
<p>1 На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «<i>Направление трубопровода</i>».</p> <p>2 В командной строке появится запрос «<i>Выберите сегмент</i>».</p> <p>3 Указать сегмент, относящийся к трубопроводу, для которого нужно развернуть направление:</p>	
	
<p>4 Направление меняется на обратное (см. стрелку направления).</p>	
	

## Копирование трубопровода



Команда позволяет создать копию существующей трубопроводной трассы.

### Основные положения

- ❑ Команда создает полную копию выбранной трубопроводной трассы;

### Доступ к функции

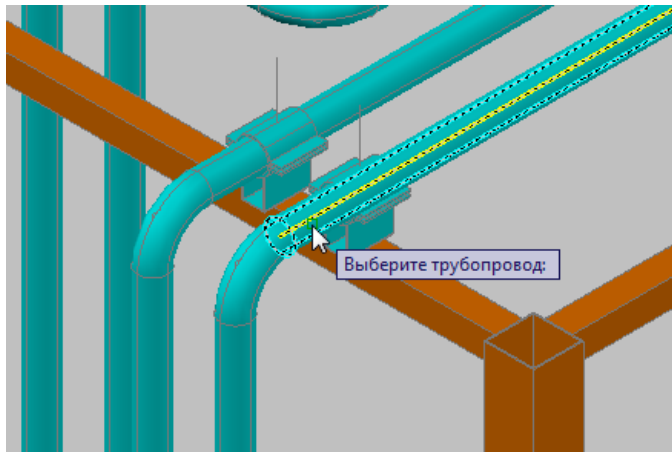
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>pipe_Copy</b> .
2 Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать « <i>Копировать весь</i> ».

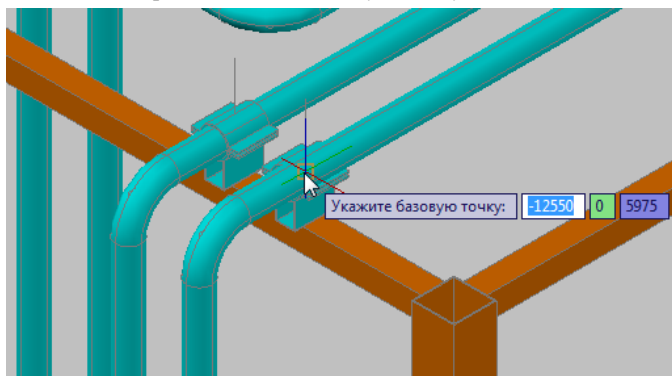
## Последовательность действий

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать « <i>Копировать весь</i> ».	

- 2 Появится запрос «Выберите трубопровод:».

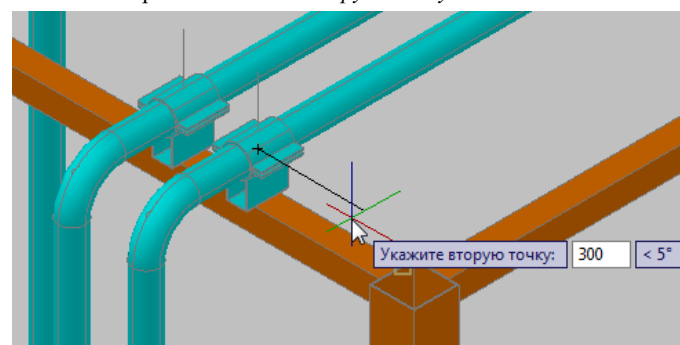


- 3 Появится запрос «Укажите базовую точку:»



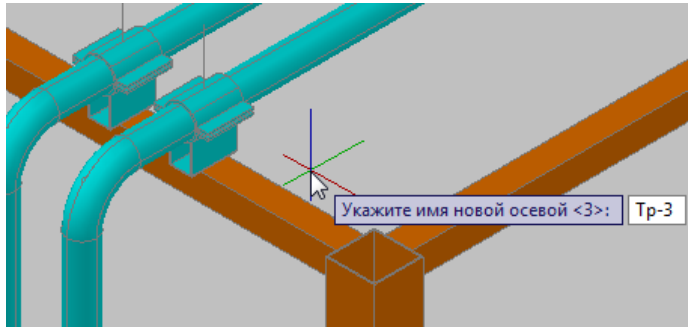
Указать базовую точку, относительно которой будет осуществляться копирование.

- 4 Появится запрос «Укажите вторую точку:»



Следует указать вторую точку трубопровода, либо указать направление и величину смещения при копировании

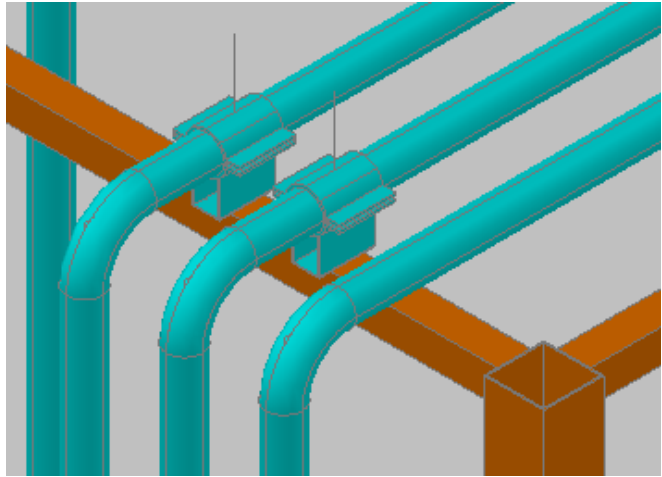
5 Появиться запрос «Укажите имя новой осевой:»



Задать имя или согласиться со значением по умолчанию.

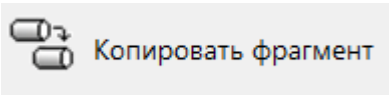
Системное имя осевой должно быть уникально. Если имя осевой не используется в отчетах, рекомендуется использовать имя, предлагаемое программой по умолчанию.

6



Нажать **ENTER** для завершения команды.

### Копирование фрагмента трубопровода



Команда позволяет создать копии указанных фрагментов трубопроводов.

#### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>pipe_copyGroup</b> .
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Копировать фрагмент».

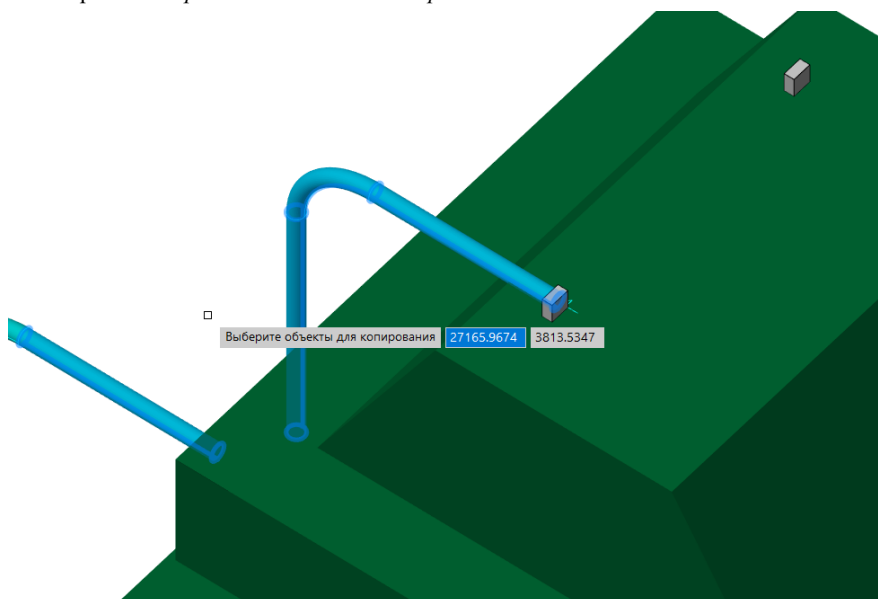
#### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Копировать фрагмент».	



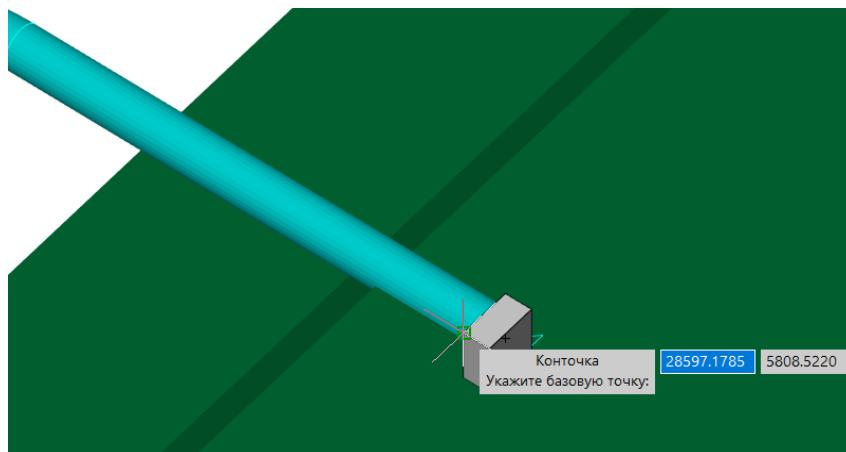
- 2 Появится запрос «Выберите объекты для копирования».



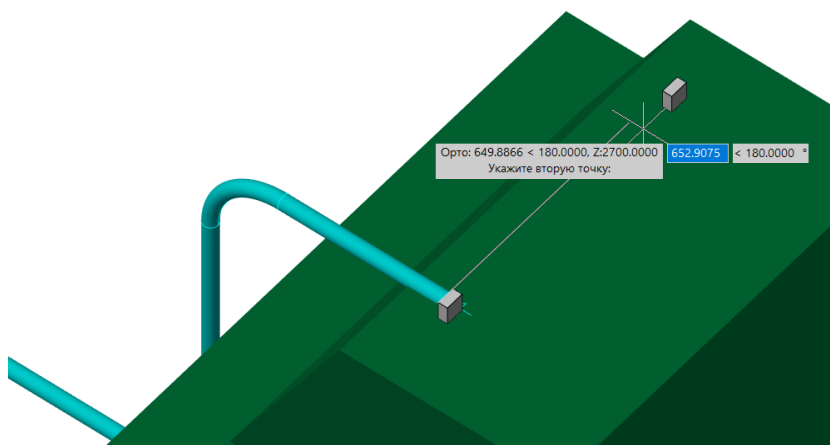
Выбор производится по сегментам (участкам трубопровода между отводами или терминаторами). При Выбор любого элемента на участке трубопровода равнозначен выбору всего участка.

Для копирования всего трубопровода, показанного на рисунке необходимо указать все прямые участки (сегменты).

- 3 Появится запрос «Укажите базовую точку»: Следует указать точку привязки трубопровода при копировании.



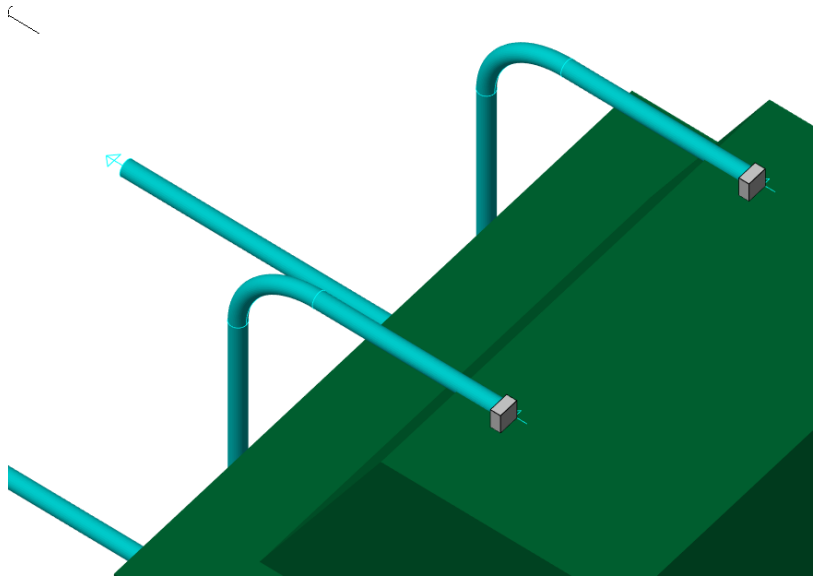
- 4 Появится запрос «Укажите вторую точку»: Следует указать новую точку подсоединения трубопровода.



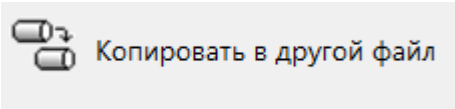
5      Укажите имя новой осевой линии и нажмите «Enter».

Системное имя осевой должно быть уникально. Если имя осевой не используется в отчетах, рекомендуется использовать имя, предлагаемое программой по умолчанию.

6      В указанном месте появится копия выбранного трубопровода.



Копировать в другой файл



Команда позволяет копировать созданные в программе трубопроводные трассы в другой файл чертежа.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

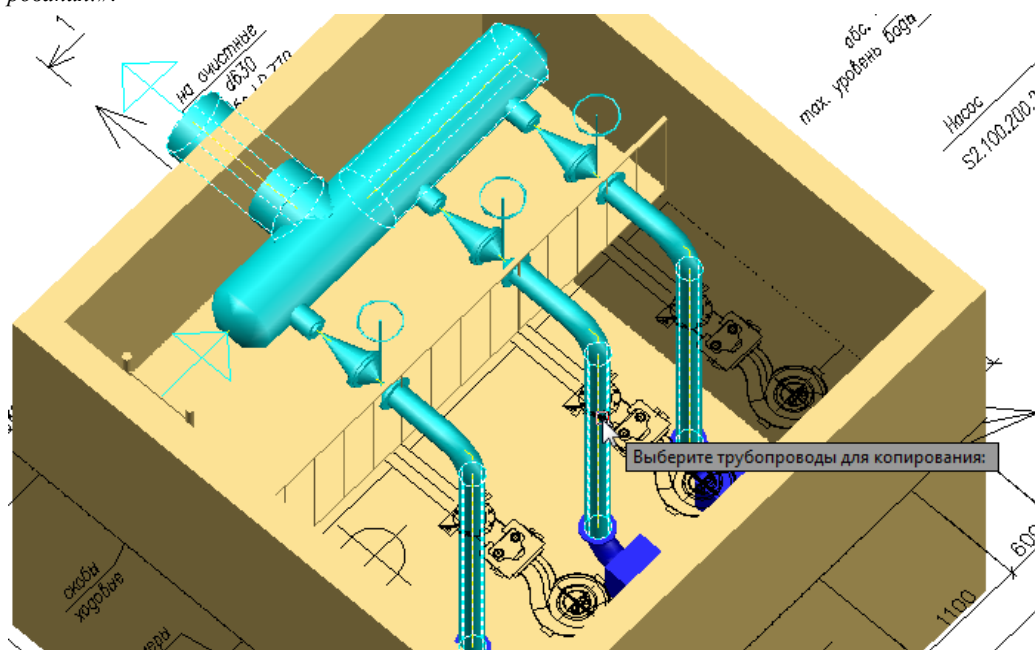
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_хсору</b> .
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Копировать в другой файл».

Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Копировать в другой файл».	
2	Появится запрос «Укажите, в какой чертеж будет скопирован трубопровод»: <div><div>Укажите, в какой чертеж будет скопирован трубопровод</div><div><div>Новый</div><div>Существующий</div><div>● Открытый</div></div></div>	Для копирования всего трубопровода, показанного на рисунке необходимо указать все прямые участки

3 Новый.

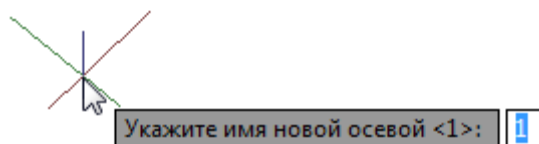
После выбора варианта «Новый», появится запрос программы «Выберите трубопроводы для копирования:».



Подтверждаем выбор нажатием «Enter».

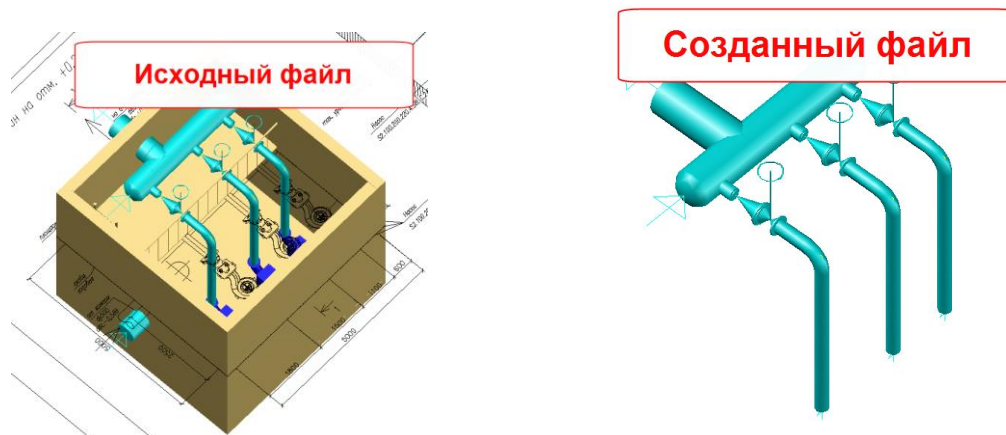
Появится окно Windows «Сохранить как», в котором указываем расположение нового файла и его название. Нажимаем кнопку «Сохранить», в указанном месте будет создан файл формата .dwg

Появится запрос программы «Укажите имя осевой <1>:». Необходимо задать название для осевых трубопроводов, скопированных в новый файл.

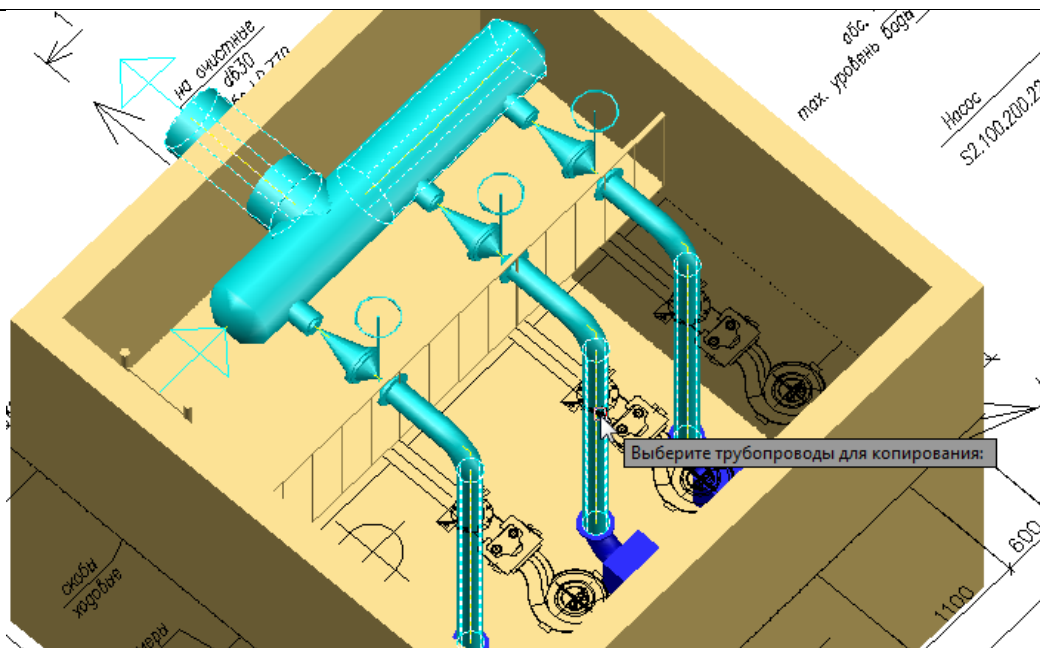


Подтверждаем выбор нажатием «Enter».

В результате будет создан новый файл формата DWG, в который скопируются выбранные трубопроводы.

3 Существующий.

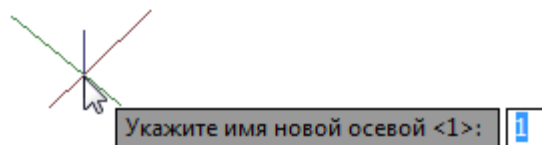
После выбора варианта «Существующий», появится запрос программы «Выберите трубопроводы для копирования:».



Подтверждаем выбор нажатием «Enter».

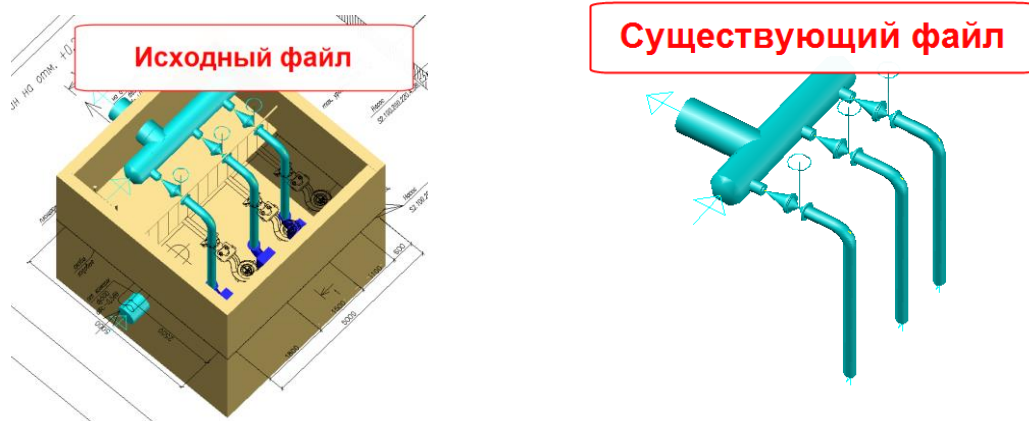
Появится окно Windows «Открыть», в котором указываем путь до файла, в который необходимо сохранить выбранные трубопроводы.

Появится запрос программы «Укажите имя осевой <1>:». Необходимо задать название для осевых трубопроводов, скопированных в новый файл.



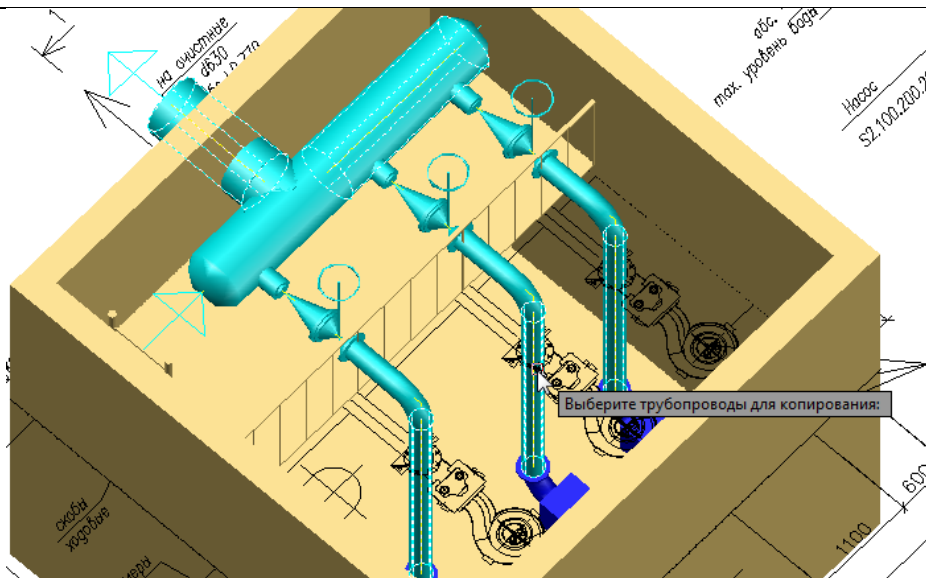
Подтверждаем выбор нажатием «Enter».

В результате в существующий файл будут сохранены выбранные трубопроводы.



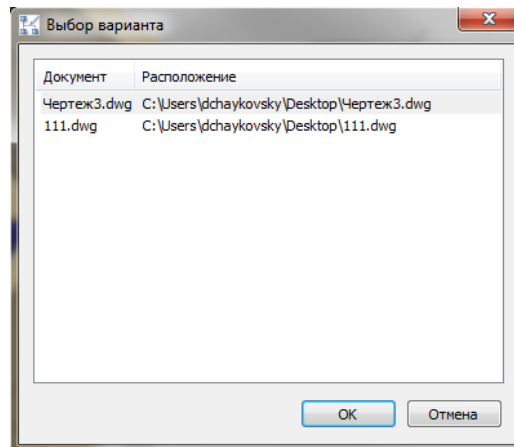
### 3 Открытый.

После выбора варианта «Открытый», появится запрос программы «Выберите трубопроводы для копирования:».



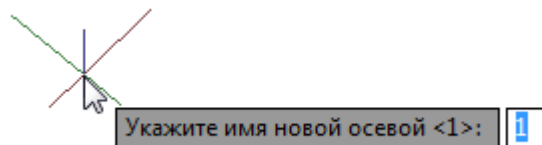
Подтверждаем выбор нажатием «Enter».

Появится окно «Выбор варианта», в котором указываем открытый файла, в который необходимо сохранить выбранные трубопроводы.



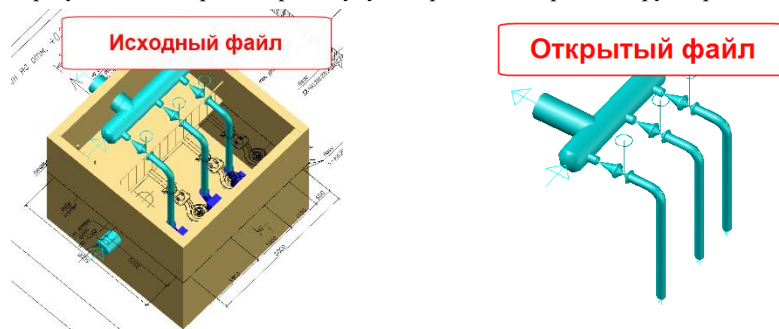
Подтверждаем выбор нажатием «OK».

Появится запрос программы «Укажите имя осевой <1>:». Необходимо задать название для осевых трубопроводов, скопированных в новый файл.

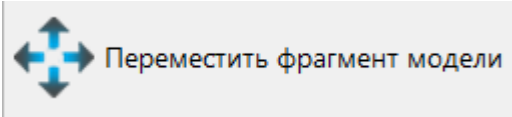


Подтверждаем выбор нажатием «Enter».

В результате в открытый файл будут сохранены выбранные трубопроводы.



### Перемещение фрагментов модели



Переместить фрагмент модели

Команда позволяет переместить выбранные фрагменты модели.

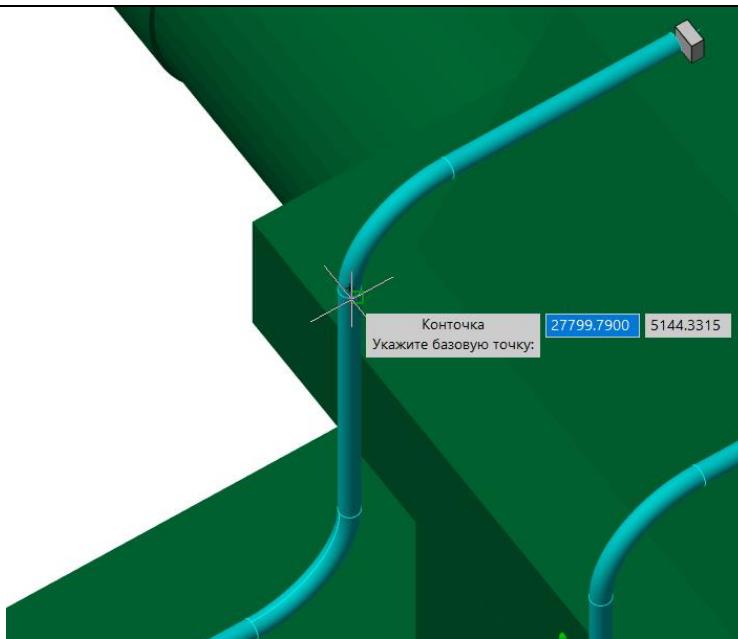
#### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Переместить фрагмент модели».

#### Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	Последовательность аналогична работе командам перемещения графической платформы. На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Переместить фрагмент модели».	
2	Появится запрос « <b>ПЕРЕНЕСТИ</b> Выберите объекты:».	Копирование трубопроводов осуществляется целиком, независимо от выбранных участков. Выбор любого элемента на трубопроводе равнозначен выбору всего трубопровода (от начального терминатора до конечного)
	Нажать <b>ENTER</b> или правую кнопку мыши.	
3	Появится запрос на указание базовой точки.	



- 4 Далее по запросу указать вторую точку, либо указать направление и задать величину перемещения

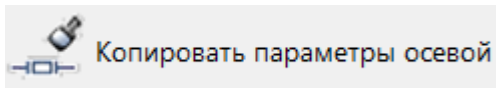


- 5 Выбранные элементы трубопровода перемещаются на указанное расстояние.



Нажать **ENTER** для завершения команды.

## Копировать параметры осевой



Команда позволяет скопировать параметры осевой.

### Доступ к функции

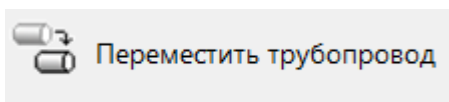
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Копировать параметры осевой».

### Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Копировать параметры осевой».	
2	Появится запрос «Укажите осевую образец». Выберите курсором трубопровод, параметры осевой которого необходимо скопировать.	
3	Появится окно выбора параметров осевой. Укажите параметры, которые необходимо копировать:	
	После выбора нажмите ОК	
4	Далее необходимо указать все осевые, куда необходимо скопировать параметры и нажать ENTER	

## Перемещение трубопровода



Команда позволяет переместить выбранные участки трубопровода с сохранением установленных на них деталей и связей со смежными участками.

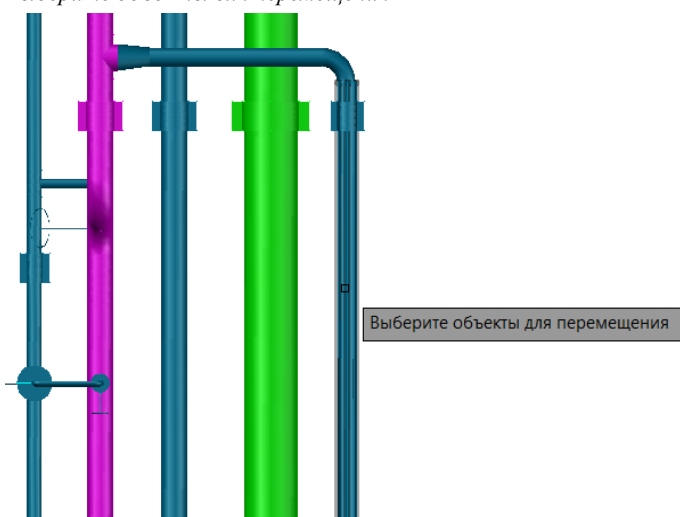
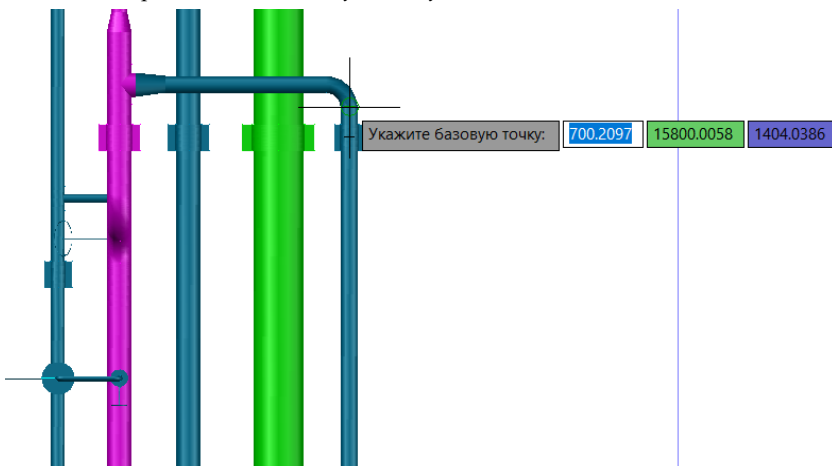
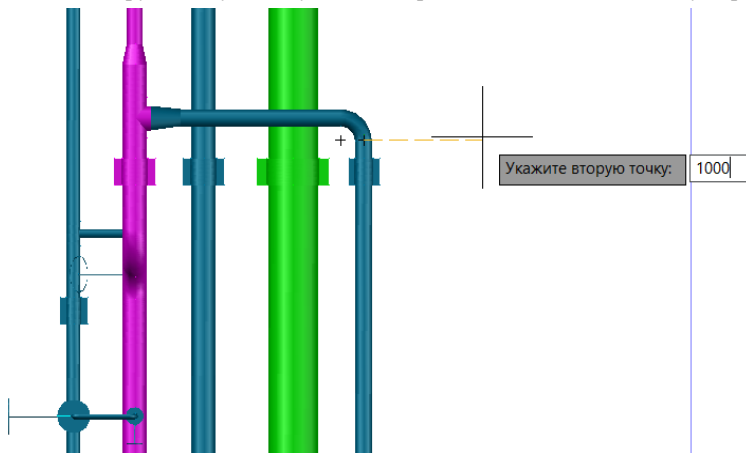
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

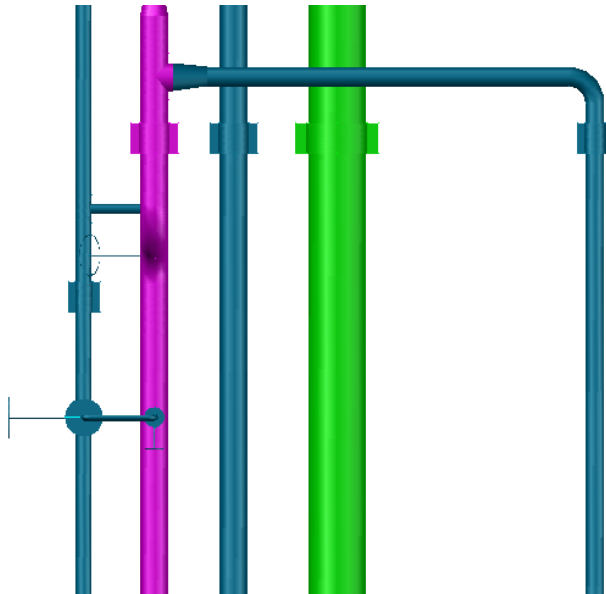
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>pipe_Move</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Переместить трубопровод».



## Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания	
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Переместить трубопровод».		
2	<p>Появится запрос «Перемещение набора деталей Выберите объекты для перемещения:».</p> 	Выбор производится по участкам. Выбор любого элемента на участке равнозначен выбору всего участка.	
	Нажать <b>ENTER</b> или правую кнопку мыши для подтверждения выбора.		
3	<p>Появится запрос <i>Укажите базовую точку:</i></p> 		
4	<p>Появится запрос <i>Укажите вторую точку:</i> Указать вторую точку, либо указать направление и задать величину перемещения</p> 		

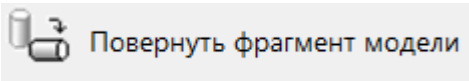
5 Выбранный трубопровод перемещается на указанное расстояние.



Соединённые с перемещаемыми участки трубопровода удлиняются или укорачиваются на указанное расстояние.

Нажать **ENTER** для завершения команды.

Повернуть фрагмент модели



Команда позволяет повернуть на выбранный угол трубопровод с сохранением его конфигурации, со всеми использованными деталями.

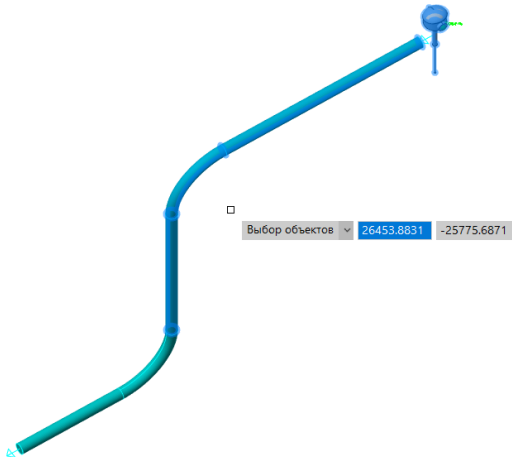
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Повернуть фрагмент модели».

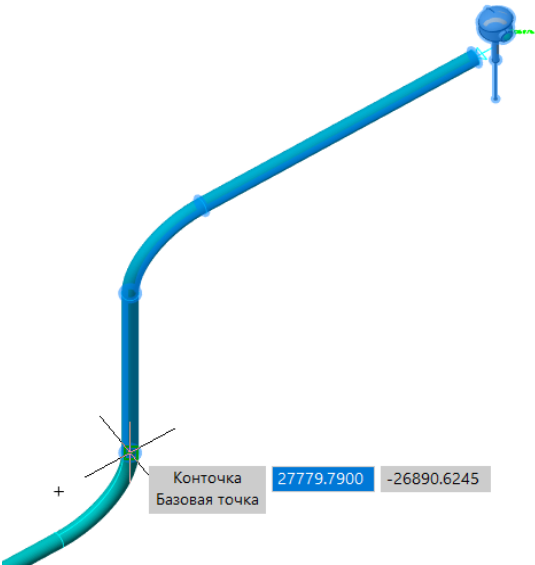
Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	Последовательность аналогична работе командам перемещения графической платформы. На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Повернуть фрагмент модели».	
2	Появится запрос «Выберите объекты для вращения:».	



Нажать «Enter» или правую кнопку мыши для подтверждения выбора.

3 Появиться запрос *Укажите базовую точку:*



Появиться запрос *Укажите угол поворота <90.000000> :*

Угол поворота<90.000000>

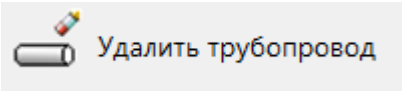
90.000000

Подтверждаем нажатием Enter.

5 Выбранный трубопровод повернется на заданный угол.



Удаление трубопровода



Команда позволяет удалить трассу трубопровода.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_delete.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Удалить трубопровод».

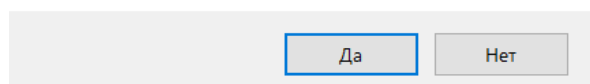
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать «Удалить трубопровод».	
2	Появится запрос «Укажите трубопроводы которые следует удалить». Указать любой элемент трубопровода и нажать правую кнопку мыши.	
3	Подтвердить действие по удалению трубопровода, нажав «Да» в окне подтверждения.	



Вы действительно хотите удалить трубопроводы:  
4?



4	Трубопровод удален.	
---	---------------------	--

## Удаление элементов трубопровода

Удалить элементы трубопровода из модели можно стандартными средствами AutoCAD/nanoCAD

### Удаление стандартными средствами AutoCAD/nanoCAD

Удаление элементов трубопровода из модели стандартными средствами AutoCAD/nanoCAD можно выполнить различными способами, включая:

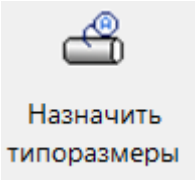
- вызов команды СТЕРЕТЬ;
- вырезание в буфер обмена;
- нажатие клавиши DELETE.

Команда СТЕРЕТЬ поддерживает все доступные режимы выбора объектов.

	Последовательность действий (СТЕРЕТЬ)	Примечания
1	Из меню <i>Редактирование</i> выбрать <i>Стереть</i> .	
2	В ответ на подсказку «Выберите объекты» указать объекты (любым способом) или задать одну из следующих опций: ввести <b>п</b> (Последний) для стирания последнего созданного объекта; ввести <b>т</b> (Текущий) для стирания объектов из текущего набора; ввести <b>все</b> для стирания всех объектов чертежа; ввести <b>?</b> для получения информации обо всех методах выбора.	
3	Нажать <b>ENTER</b> для завершения команды.	

	Последовательность действий (клавиша DELETE)	Примечания
1	Выбрать удаляемые объекты.	Удаление участка трубопровода производится путем удаления одной из его терминальных точек (начальной или конечной)
2	Нажать <b>DELETE</b> для завершения команды.	

Назначить типоразмеры



Команда вызывает функцию *Специфицирование трубопровода*. Позволяет назначить деталям трубопроводной трассы типоразмеры из базы данных.

Доступ к функции

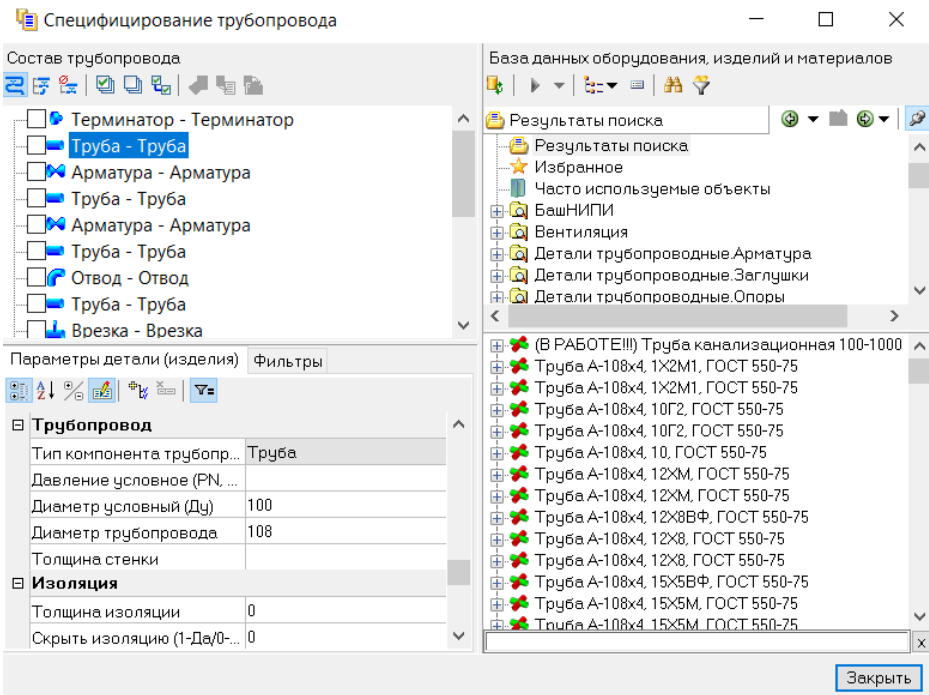
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pipe_lib.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Миникаталоги</i> выбрать «Назначить типоразмеры».

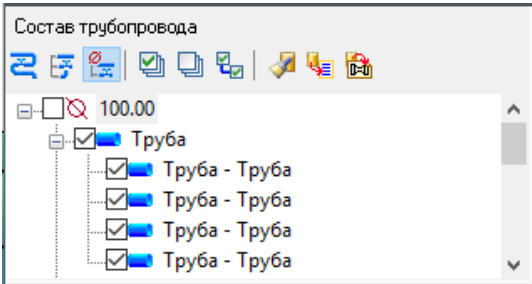
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Миникаталоги</i> выбрать «Назначить типоразмеры».	
2	В командной строке появится запрос « <i>Выберите трубопровод</i> ».	
3	Указать трубопровод. Появится диалоговое <i>Специфицирование трубопровода</i> .	

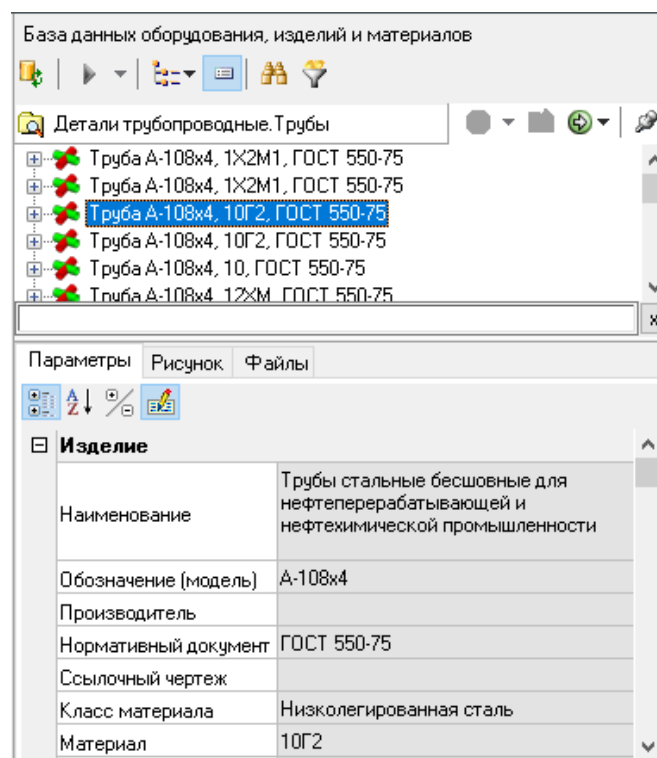


- 4 В разделе *Состав трубопровода* выбрать элементы, подлежащие специфицированию (рассмотрим на примере элемента *труба*)

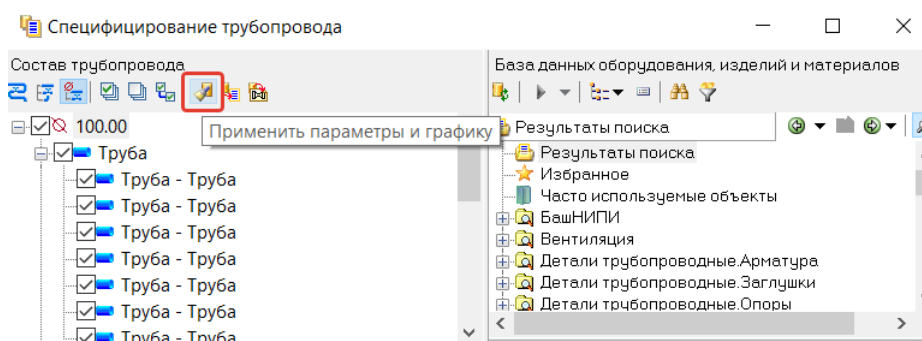


Для удобства выбора элементов включена функция *Просмотр деталей трубопровода по диаметрам* и классам

- 5 В правой части окна в разделе *База данных оборудования, изделий и материалов* выбрать нужный типоразмер трубы.

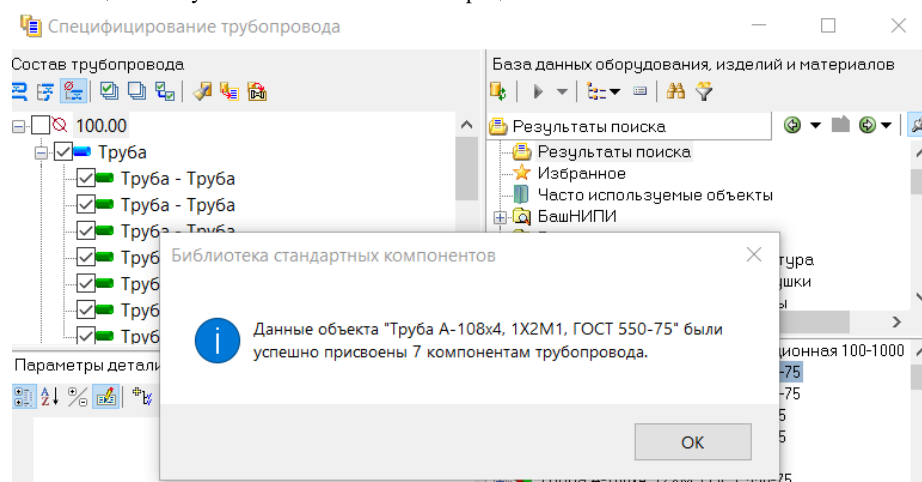


- 6 Выбрать *Применить параметры и графику*:

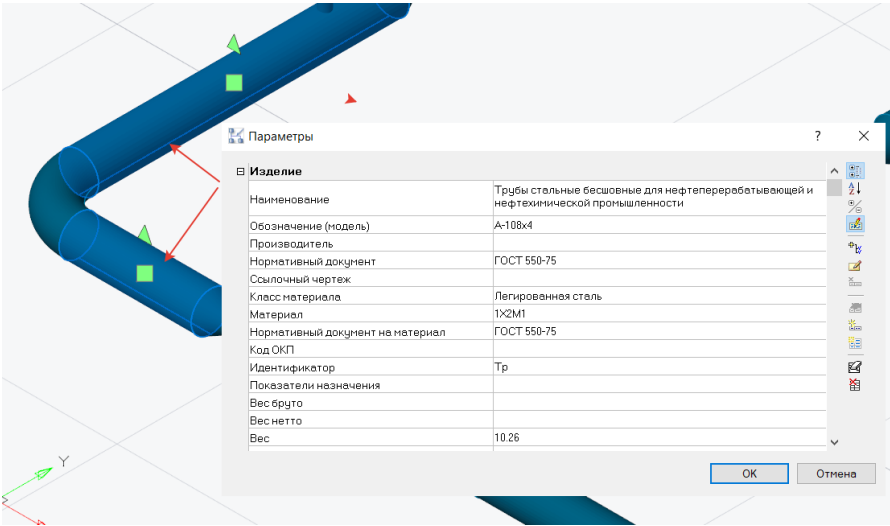


Также есть возможность применить либо только параметры, либо только графику.

- 7 Появится сообщение об успешно выполненной операции. Нажать ОК.



8 Все выбранные элементы трубопровода принимают параметры и графику объекта базы данных:



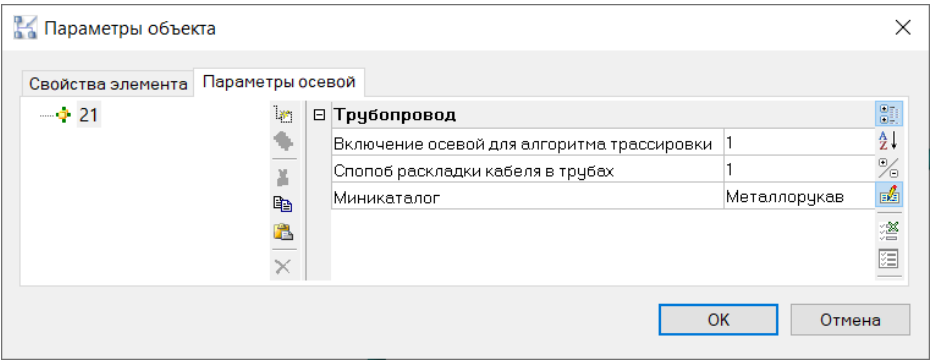
9 Далее последовательно специфицировать все элементы трубопровода. По завершении процедуры нажать *Заккрыть*.

### Трассировка кабеля по трубным трассам

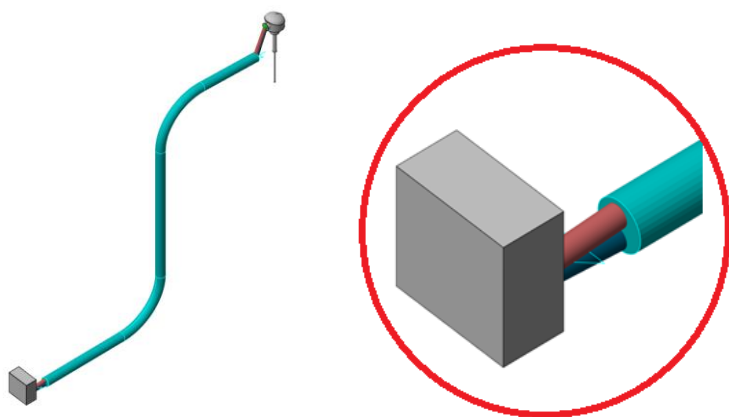
Model Studio автоматически выполняет трассировку кабеля по трассе в виде трубы. При наличии нескольких вариантов параметров программа определяет, что данный трубопровод участвует в прокладке кабелей.

Для начала трассировки необходимо проверить параметры у осевой трубопроводной трассы:

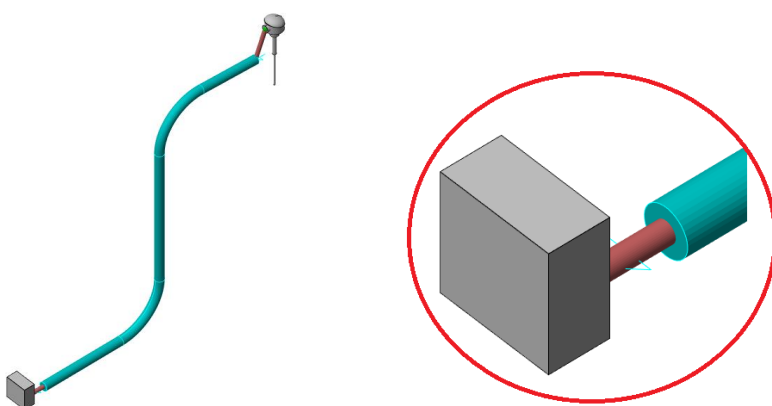
Название заголовка параметра [имя параметра]	Варианты значения
Включение осевой для алгоритма трассировки [CABLE_TRACING_GRAPH_INCLUDED]	трубопровод участвует в алгоритме трассировки кабеля (по умолчанию) 0- трубопровод не участвует в трассировке кабеля
Способ раскладки кабеля в трубах [CABLE_TRACING_LAYOUT_METHOD]	1- многослойная прокладка (по умолчанию) 0- по центру



Создание кабеля между оборудованием - см. раздел [Трассировка кабелей](#). При значениях выше указанных параметров трассировка кабеля будет выглядеть следующим образом:



При выборе значения параметра «Способ раскладки кабеля в трубах» = 0- по центру. Программа разложит всего один кабель по центру. Остальные кабели в данном участке трубопроводной трассы будет запрещено прокладывать (программа выдаст коллизия).

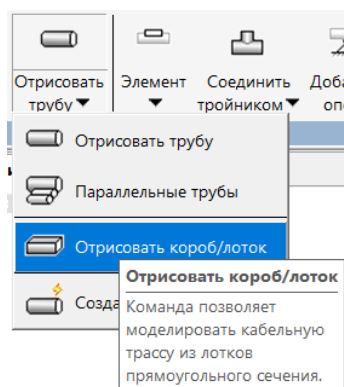


## Создание трассы из коробов/лотков фасонными деталями

Model Studio CS позволяет выполнять все необходимые типы операций с фасонными деталями коробов/лотков:

- ❑ Создавать трассу из коробов/лотков, как произвольной формы, так и между участками трасс (программа предлагает варианты расположения трассы);
- ❑ редактировать геометрию кабельной трассы;
- ❑ вставлять детали кабельной трассы (углы поворота, спуски, подъемы), элементы крепления, заглушки.

Для создания и редактирования кабельных трасс коробов /лотков предусмотрен широкий набор функций, позволяющий выполнять все необходимые операции. Вызвать команду для работы с кабельными трассами можно из ленты Кабельные трассы, а также из командной строки.





## Основные положения

- ❑ Перед отрисовкой кабельных трасс необходимо задать параметры создания трассы;
- ❑ При переходе в режим трассировки кабельных трасс автоматически активируется диалоговое окно *Трассирование*, в котором открывается доступ к вспомогательным функциям, облегчающим процесс трассировки;
- ❑ Каждый новый вызов команды создания кабельных трасс характеризуется созданием новой осевой трассы;
- ❑ Для каждой осевой кабельной трассы характерно наличие начальной и конечной точки – терминаторов;
- ❑ Параметры кабельной трассы неизменны в любой точке;
- ❑ В любой момент можно изменить сечение короба/лотка трассы;
- ❑ Для изменения положения кабельной трассы в пространстве модели необходимо переместить один из объектов, с которым соединен короб/лоток, для чего используются стандартные средства AutoCAD\nanoCAD (*Удалить*, *Переместить* и т.д.);
- ❑ При соединении одного участка кабельной трассы с другим автоматически создается соединение в виде тройника. Ответвление может быть расположено под любым углом;
- ❑ Типоразмеры кабельной трассы, деталей коробов/лотков хранятся в базе данных стандартного оборудования;
- ❑ Трассировка кабельной трассы короб/лоток может быть выполнена:
  - В режиме эскизного построения лотков (необходимо задать ширину и высоту кабельного лотка);
  - С привязкой к миникаталогу (классу). В данном режиме построение кабельной трассы осуществляется на основе данных миникаталога.

## Отрисовать короб/лоток



Команда «*Отрисовать короб/лоток*» позволяет моделировать кабельную трассу прямоугольного сечения.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MST_ROUTE_CREATE_TRACELINE.</b>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Кабельная трасса</i> выбрать <i>Отрисовать короб/лоток</i> .
3	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Кабельные трассы</i> выбрать <i>Отрисовать короб/лоток</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

1. Выбрать команду *Отрисовать короб/лоток*.

Появится окно «*Параметры трассировки конструктива кабельной трассы*», в котором задаются основные параметры создаваемой трассы.



**Миникаталог** – каталог базы данных, сформированный из ограниченного набора необходимых объектов.

Возможны два варианта трассировки:

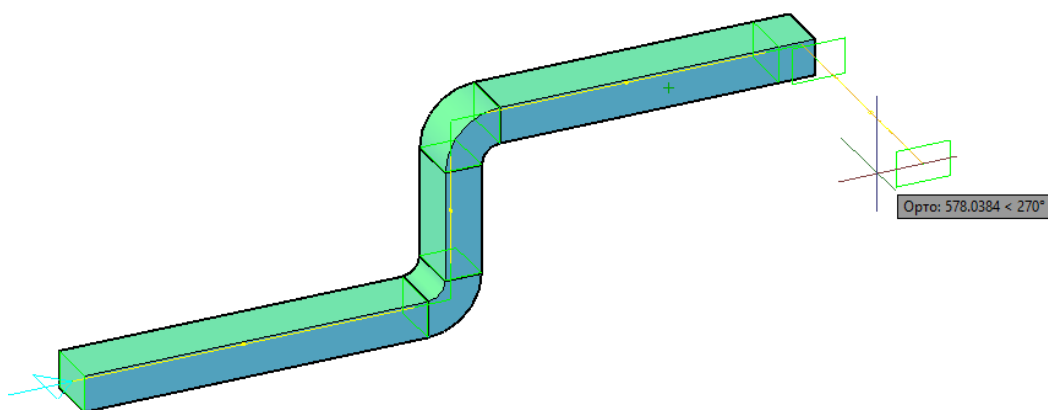
- Миникаталог задан – при трассировке происходит автоматическая подстановка элементов кабельной трассы из миникаталога в соответствии с заданными параметрами трассировки. Выбор параметров трассировки осуществляется на основе данных миникаталога.
- Миникаталог не задан – отрисовка элементов воздуховода осуществляется в упрощенном виде (эскизы). Выбор параметров трассировки осуществляется на основе общего перечня элементов кабельной трассы в виде лотков.

Для принятия изменений, внесенных в окне «Параметры трассировки конструктива кабельной трассы» нажать «ОК»

*Перечень параметров, доступных для редактирования в диалоговом окне «Параметры трассировки конструктива кабельной трассы» может быть изменен. Настройка перечня параметров выполняется в окне «Параметры приложения» (команда «Настройки» на ленте или меню «Model Studio CS»).*

- *Параметры элементов кабельной трассы: «Объекты» → «Кабельные трассы» → «Лоток». В разделе «Параметры лотка» в строке «Параметры для обязательного редактирования» нажать кнопку «...».*
- *Параметры осевой воздуховода: «Объекты» → «Кабельные трассы» → «Лоток». В разделе «Параметры оси лотка» в строке «Параметры для обязательного редактирования» нажать кнопку «...».*


2. Последовательно указать сначала начальную точку кабельной трассы, затем остальные точки, выполняя моделирование трассы.

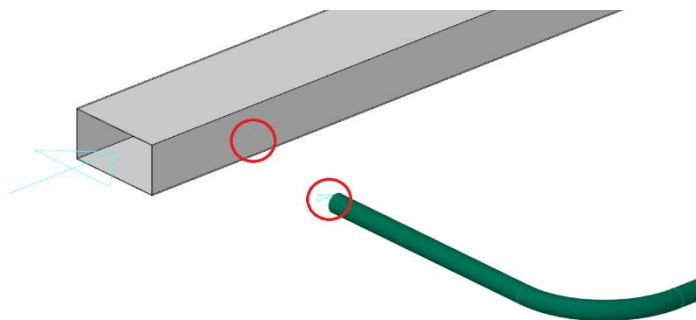


Возможности трассировки кабельных трасс короб/лоток аналогичны трассировке трубопроводной трассы и подробно описаны в разделе «Создание трубопроводной трассы».

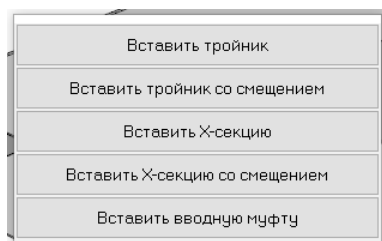
## Соединение участков трасс фасонных деталей с помощью муфт

Функционал программы позволяет соединять трассы, созданные из фасонных деталей по миникаталогам, с помощью элементов сопряжения. В местах стыковки кабельной трассы тип – металлорукав и трассы тип - короб возможно автоматически добавлять подобъект муфта вводная. В местах стыковки кабельной трассы тип – металлорукав и трассы тип - труба к объекту металлорукав можно автоматически добавлять подобъект муфта трубная.

Для соединения кабельной трассы металлорукава и трассы из короба необходимо воспользоваться Командой *Соединить тройником* . Далее требуется указать терминатор металлорукава, затем сегмент трассы короба:

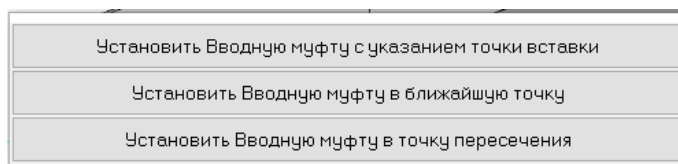


Программа выдаст окно выбора варианта сопряжения данных элементов:



Для соединения данных трасс и генерации вводной муфты необходимо выбрать вариант «Вставить вводную муфту».

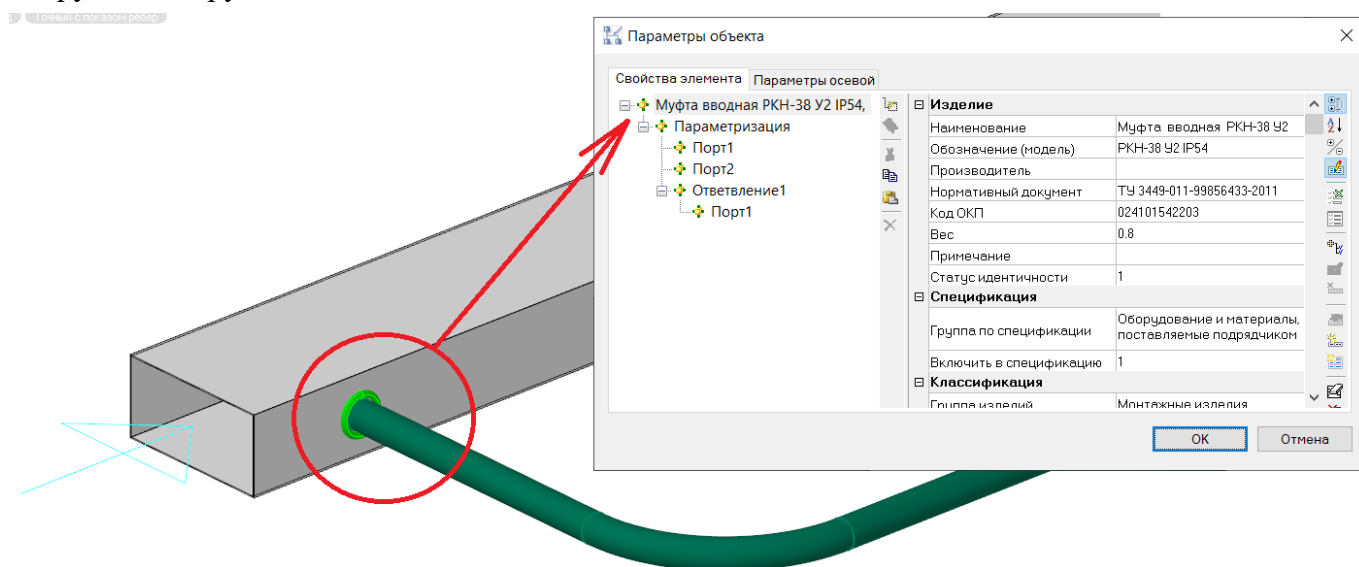
Далее система предложит место установки будущего элемента:



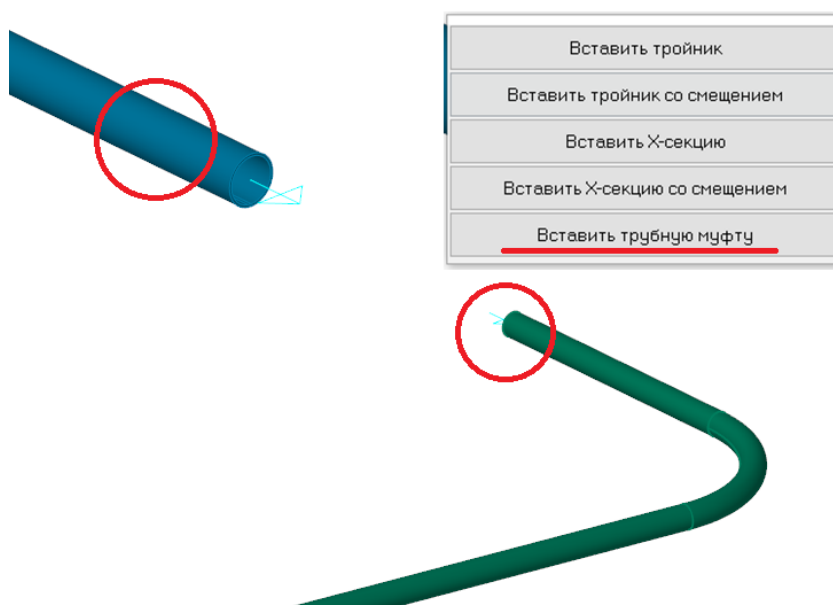
Предоставляется выбор в каком месте разместить элемент:

- возможно указать место на коробе для стыковки трасс;
- возможность создать системой соединение кабельных трасс в ближайшей для этого точке;
- возможность создать системой соединение кабельных трасс в точке пересечения.

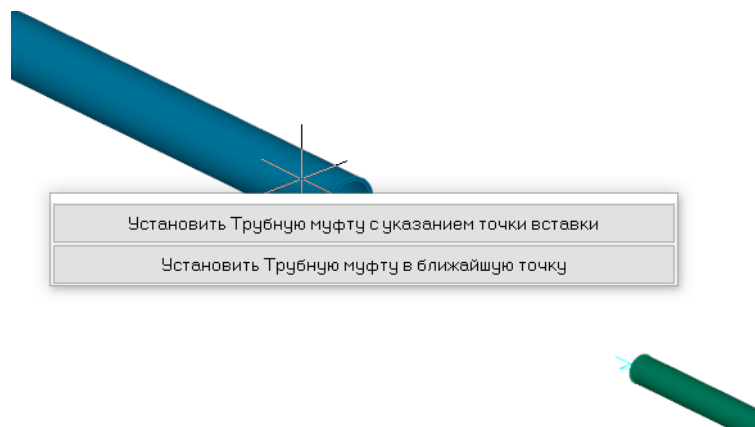
Выбираем место установки вводной муфты. После данной операции система продлит участок трассы металлорукава и создаст объект муфта. Если миникаталог коробка содержит перечень вводных муфт с заполненной атрибутивной информацией, то система подберет вводную муфту по диаметру металлорукава.



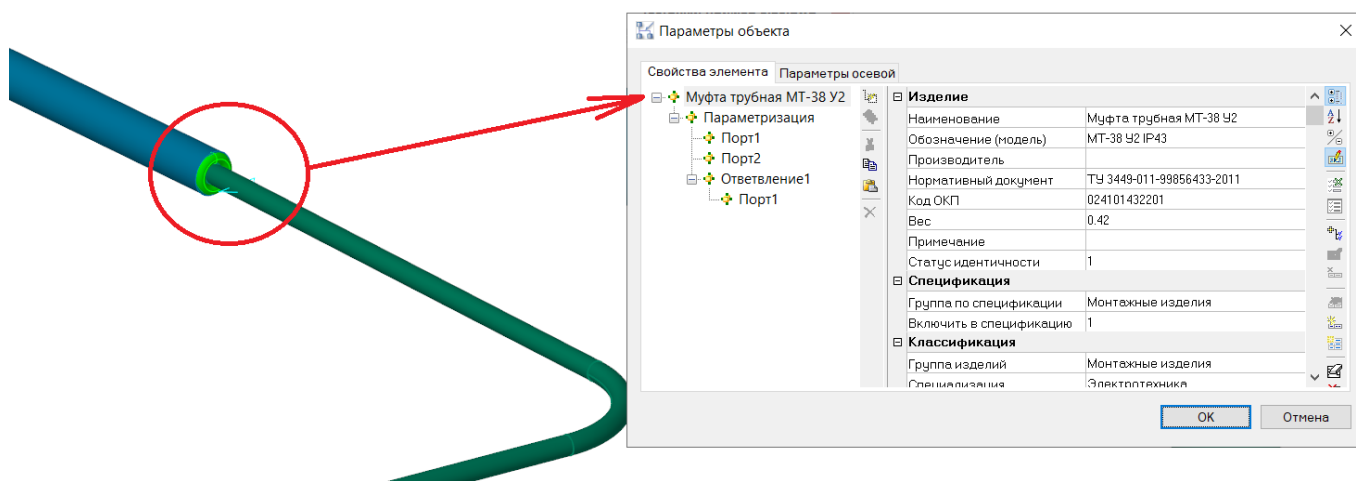
Для соединения трассы металлорукав и трассы труба с добавлением объекта муфта трубная необходимо повторить вышеописанный алгоритм выбора объектов соединения. После выбора соответствующих элементов программа выдаст окно выбора варианта сопряжения:



Необходимо выбрать пункт «Вставить трубную муфту». Далее выбрать место установки муфты.



После выбора места установки муфты система продлит участок трассы металлорукава и создаст объект муфта трубная. Если миникаталог трубы содержит перечень трубных муфт с заполненной атрибутивной информацией, то система подберет трубную муфту по диаметру металлорукава.



# Документирование

# 8

В процессе документирования происходит создание графической и табличной документации по существующей 3D модели. Табличная документация – это кабельные журналы, спецификации, ведомости, опросные листы. Графическая документация – это планы, структурные схемы, разрезы, сечения трасс. Встроенная подсистема документирования позволяет использовать объекты всех программ линейки Model Studio CS, примитивы AutoCAD/nanoCAD

## Темы

- ☐ Графическая документация
- ☐ Табличная документация

## Основные положения

В данном разделе под документированием понимается создание табличной документации (кабельных журналов, спецификаций, ведомостей, опросных листов) и графической документации (планов, разрезов, сечений). Исходными данными для всех документов, создаваемых в Model Studio, являются объекты чертежа. Система документирования едина для всех программ линейки Model Studio и способна работать со следующими типами объектов:

- ❑ объекты Model Studio ОПС (оборудование, кабели, кабельные конструкции);
- ❑ объекты других программ серии Model Studio (детали трубопроводов, строительные элементы, строительные поверхности, узлы металлоконструкций);

Кроме объектов, размещенных в текущем чертеже, система документирования может использовать:

- ❑ объекты внутри блоков AutoCAD/nanoCAD в текущем чертеже;
- ❑ объекты других чертежей, подключенных к текущему чертежу внешними ссылками AutoCAD/nanoCAD;
- ❑ объекты других чертежей, сохраненных в той же папке, что и текущий.

## Графическая документация

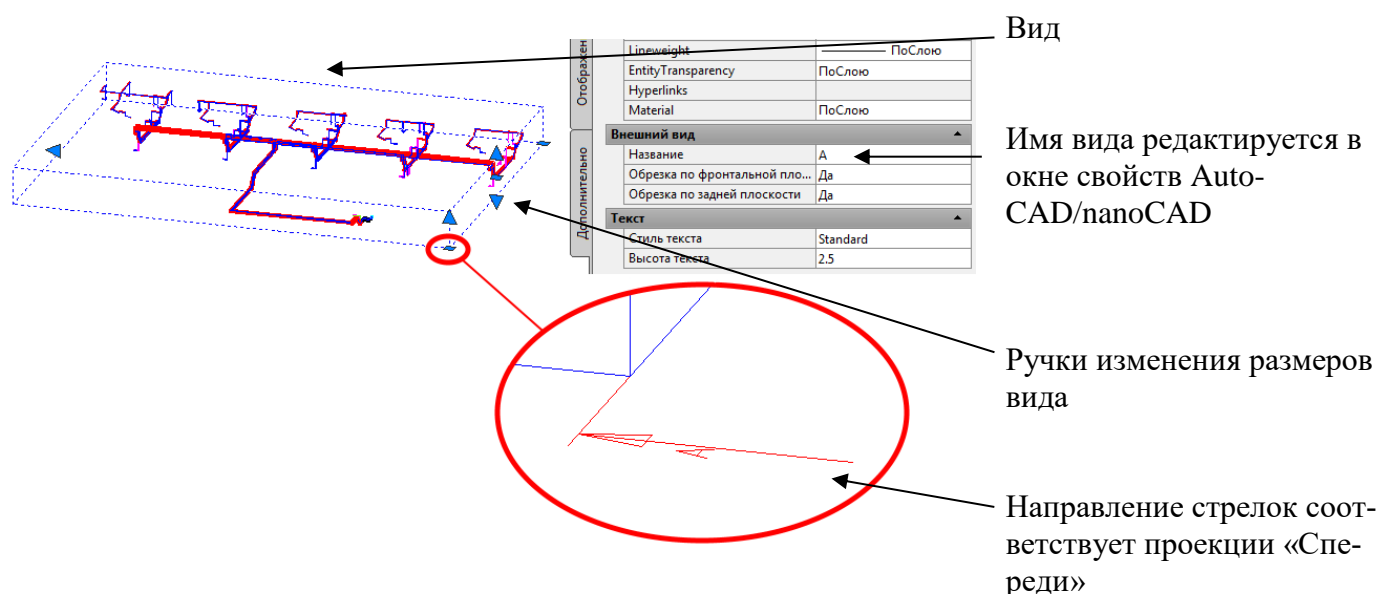
Графическое документирование – это создание графической документации (планов, сечений) по существующей 3D модели. В случае, если графические документы содержат выноски с позиционными обозначениями кабелей и потребителей, необходимо предварительно выполнить маркировку (см. раздел [«Маркировка \(нумерация\) объектов»](#)). Далее приведено последовательное описание этапов документирования.


### Вид


Вид – это специальный объект Model Studio, определяющий область документирования. Чертеж Model Studio может содержать несколько видов, в том числе вложенных друг в друга. Каждый вид обладает уникальным именем и может быть использован для получения одной или нескольких проекций: спереди, сверху, сбоку, либо изометрия. Каждая проекция может выполняться в своем масштабе и со своими настройками оформления, не влияя при этом на другие проекции и на объекты 3D модели.

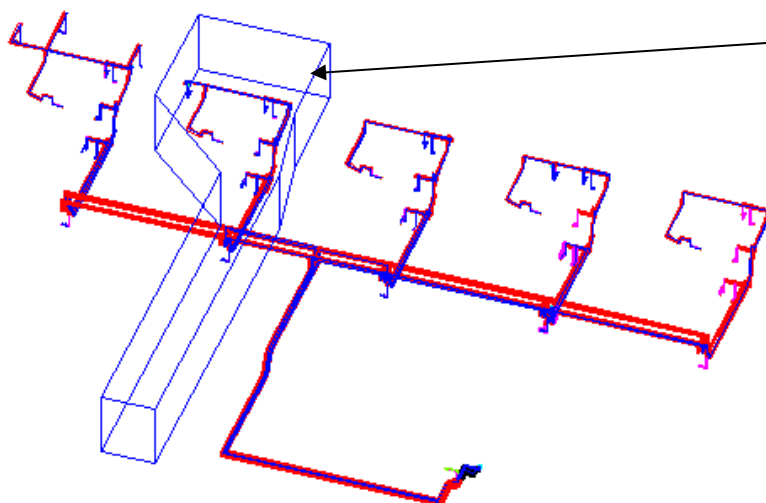
Для создания вида следует выделить несколько объектов и нажать кнопку ленты *Определить вид*

по объекту . Выбранные объекты будут помещены внутрь нового вида:




Определение вида по объекту – это самый простой способ создания вида. Кроме того, можно создать вид с помощью команды ленты *Определить вид* . При этом потребуется вручную указать имя вида, расположение фронтальной линии (со стрелками), глубину и высоту.

По умолчанию созданный вид имеет форму куба. Команда ленты *Задать ломанный вид*  позволяет выполнить подрезку созданного вида. При использовании этой команды нужно выбрать существующий вид и нарисовать ломаную линию подрезки:




Результат применения команды «Задать ломанный вид».

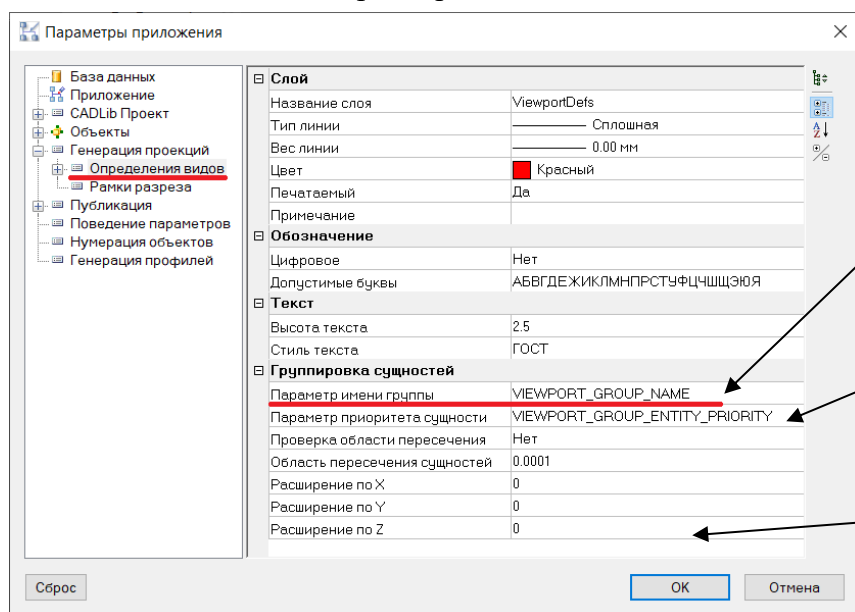
Контур подрезки удобнее всего рисовать на виде сверху

После создания вида положение проекции спереди можно изменить с помощью команды *Повернуть вид* .

## Автоматические виды

Команда *Автоматические виды*  предназначена для создания видовых кубов по необходимой группе параметрических объектов.

Для создания видового куба для группы параметрических объектов в объекты данной группы должен быть добавлен параметр [VIEWPORT\_GROUP\_NAME], как в настройках программы:



Параметр, по которому строиться видовой куб вокруг группы объектов

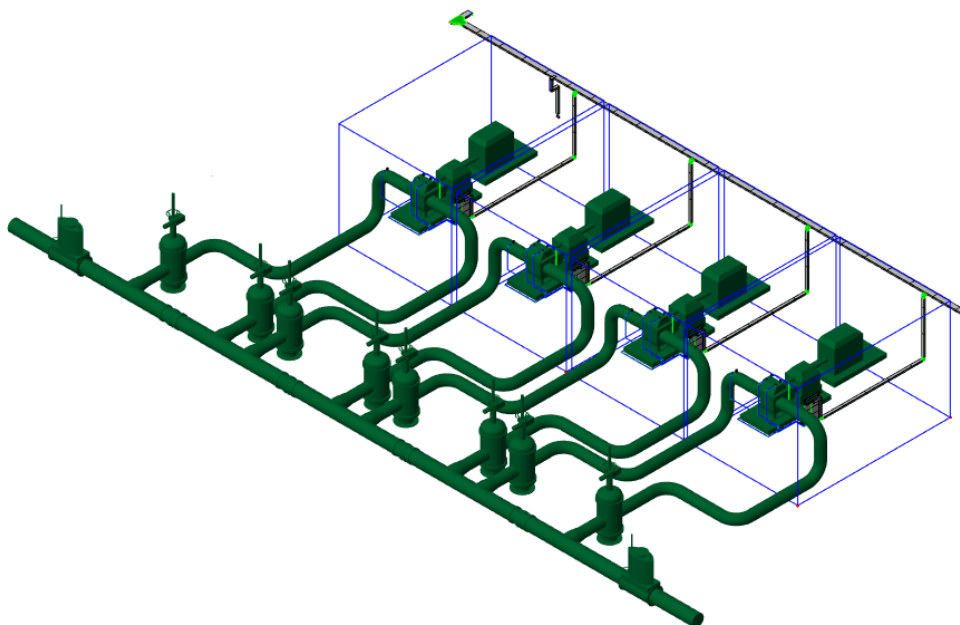
Параметр приоритета, по которому видовые кубы могут объединяться

Расширение автоматически созданного видового куба по осям

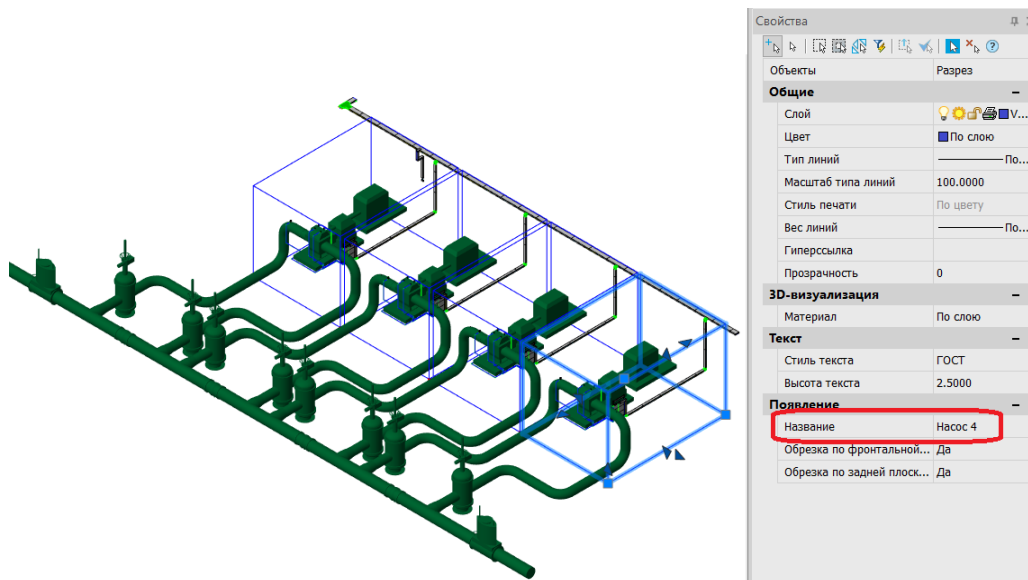


Для создания нескольких видовых кубов по разным группам объектов значение параметра [VIEWPORT\_GROUP\_NAME] у группы должны отличаться (например, 1,2,3,4...). Если группа объектов уже имеет параметр, по которому можно создать автоматический вид (например, [PART\_TAG]), то можно заменить название параметра [VIEWPORT\_GROUP\_NAME] в настройках программы на параметр, по которому будут создаваться автоматические виды.

По количеству вариантов значений параметра [VIEWPORT\_GROUP\_NAME] у объектов в модели будут созданы видовые кубы.

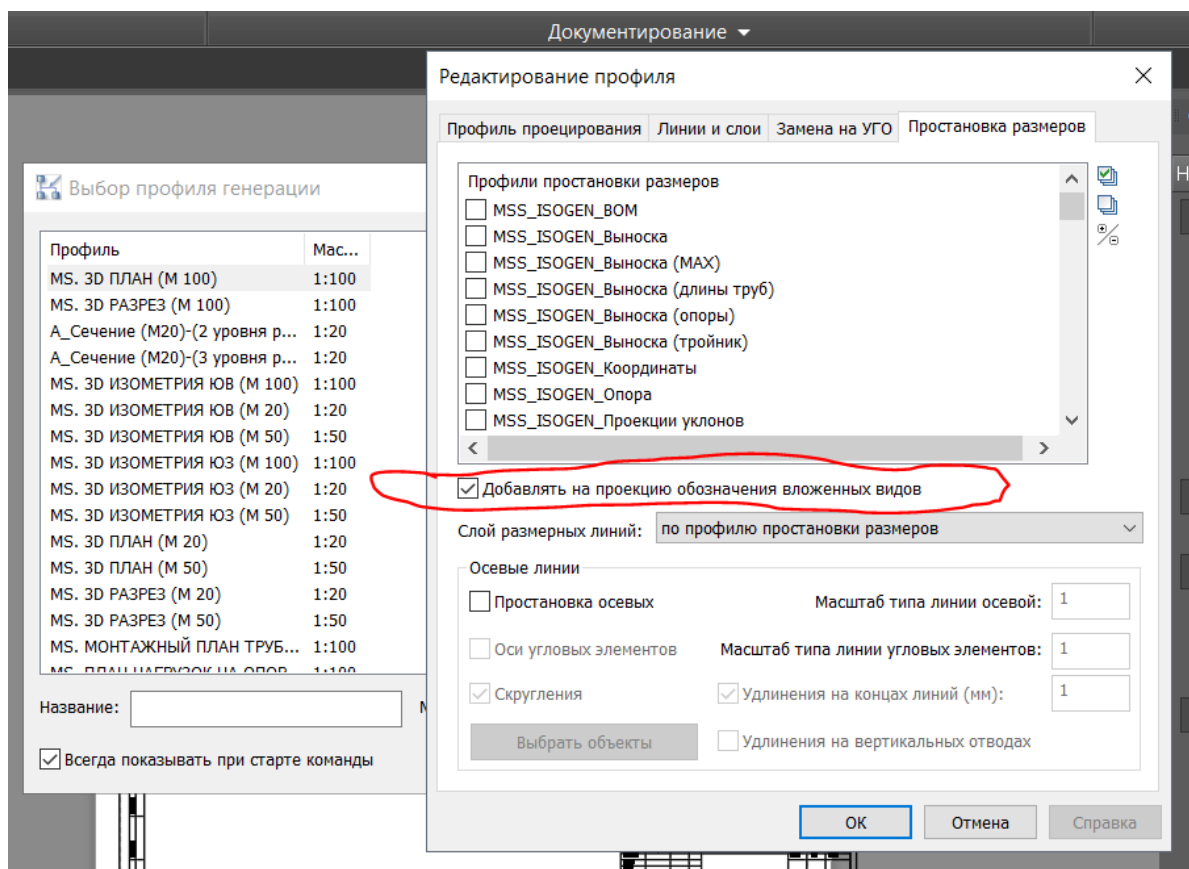


Значения параметра [VIEWPORT\_GROUP\_NAME] присваиваются созданным видовым кубам:



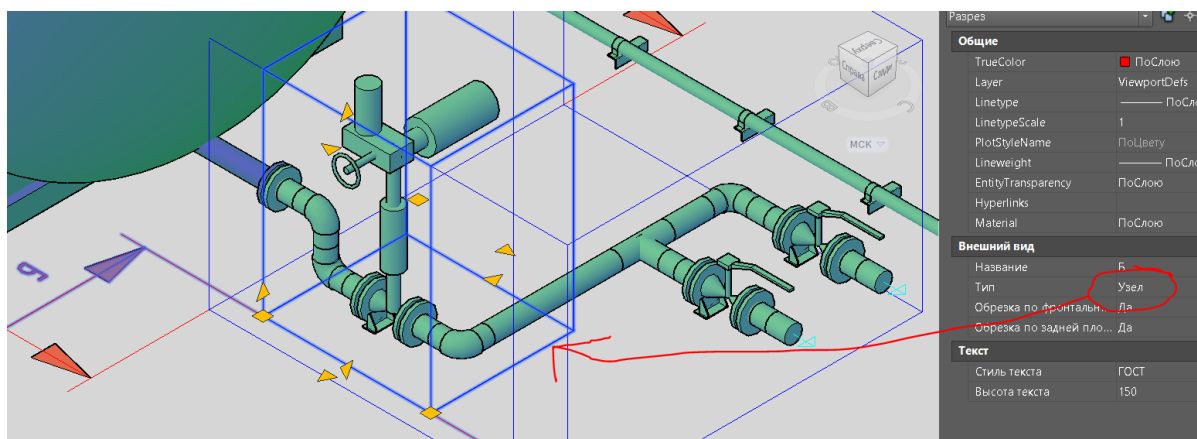
## Отображение вложенных видов

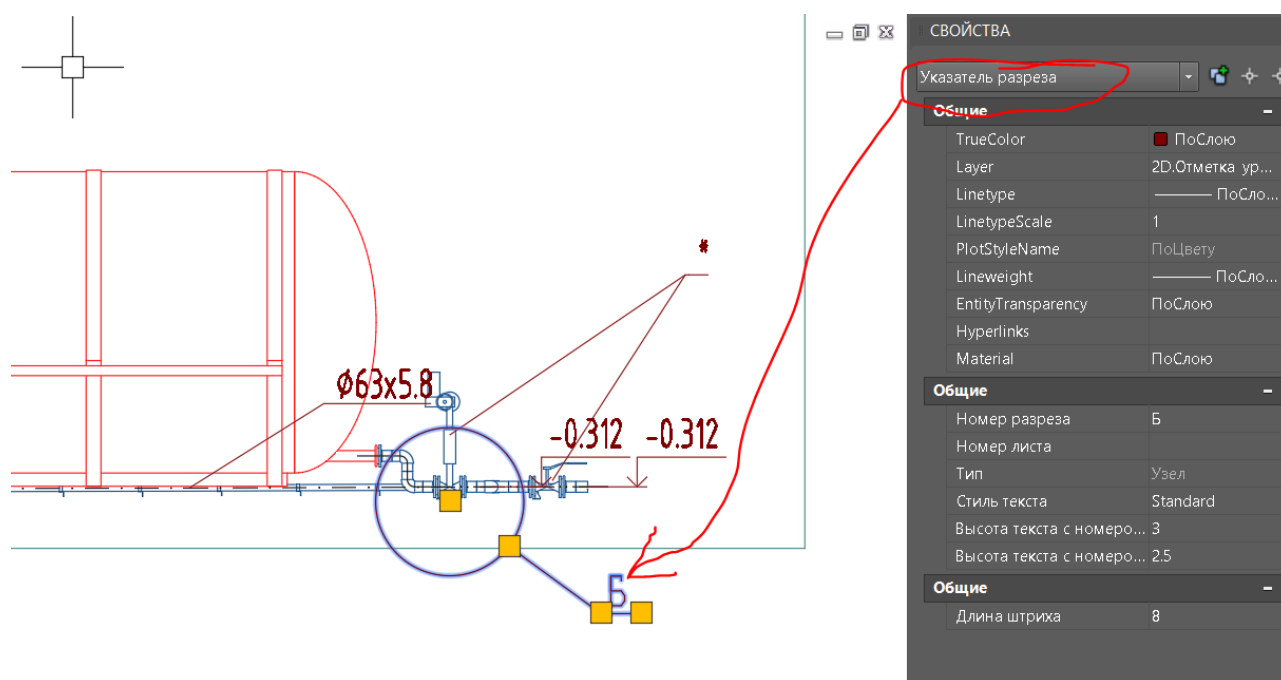
В профилях генерации проекций есть опция отображения видов и разрезов. Для этого в окне *Редактирование профиля* необходимо поставить галку у пункта «Добавлять на проекцию обозначения вложенных видов»:



При включении данной опции видовой куб, попадающий в основное определение вида и имеющий тип узел/разрез, будет при генерации проекции заменен на условно графическое отображение. Тип видового куба можно изменить в стандартных свойствах Auto/nanoCAD.

Например, вложенный вид с типом «Узел» при генерации проекции будет выглядеть так:






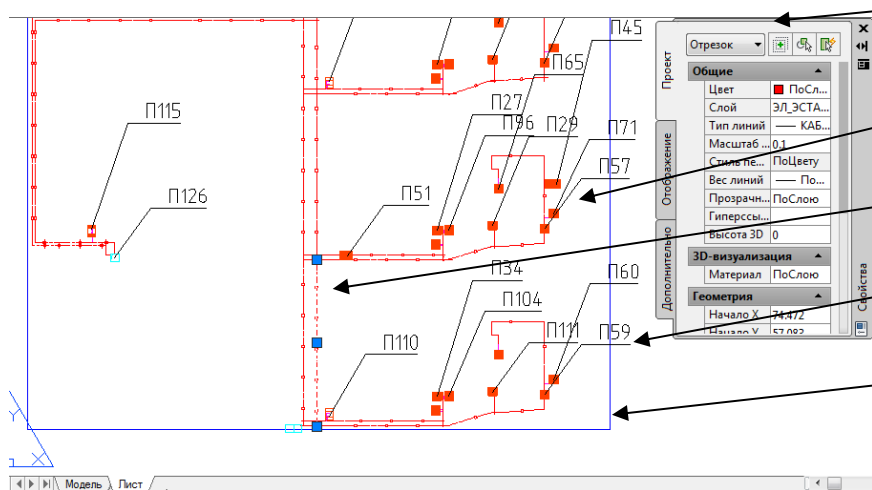
## Проекция

Следующий этап после определения вида – создание проекции.

- ❑ Проекция – это изображение части пространства чертежа, ограниченного видом
- ❑ Проекция может выполняться по любой грани вида (спереди, сверху, сбоку), либо в изометрии, либо по контуру подрезки (для ломаного вида)
- ❑ Проекция может выполняться в любом указанном масштабе
- ❑ Оформление проекции может значительно отличаться от оформления 3D модели. Настройки оформления проекции позволяют:
  - ❑ Скрывать на проекции объекты определенного типа, задавать фильтр объектов по условию;
  - ❑ Изменять название слоя, тип, цвет, вес линии для отдельных объектов;
  - ❑ Заменять изображение объектов на их условное графическое изображение (УГО);
  - ❑ Автоматически создавать элементы оформления: выноски, размеры, отметки уровня.
- ❑ Проекция формируется из примитивов AutoCAD/nanoCAD (отрезки, дуги, полилинии). Допускается удаление части созданных примитивов. Это никак не повлияет на объекты 3D модели
- ❑ Проекция может быть создана на вкладке «Модель» AutoCAD/nanoCAD, или на вкладке листа. Рекомендуется создавать проекции только на вкладке листа, используя модель для хранения 3D объектов. Такой подход упрощает как навигацию по модели, так и оформление созданных проекций.

Для вставки проекции необходимо выбрать команду ленты *Вставить проекцию* , задать настройки создания проекции и указать расположение проекции на листе.

Пример созданной проекции приведен на рисунке:



Графика проекции состоит из примитивов AutoCAD/nanoCAD. Удаление примитивов не влияет на объекты 3D модели

Потребители заменены на условные графические изображения (УГО)


Тип линии изменен в соответствии со способом прокладки трассы

Выноски с позиционными обозначениями потребителей

Рамка проекции. На запросы «Укажите проекцию» нужно щелкнуть по рамке.

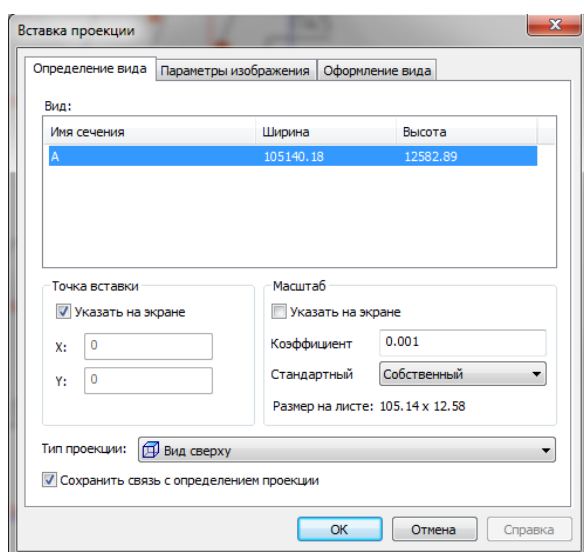
Рекомендуется создавать проекции на вкладке листа, освобождая вкладку модели для 3D объектов

Трехмерная модель может быть изменена после создания проекции (проложены новые кабели, установлено оборудование, изменены кабельные трассы). Для отражения таких изменений на про-

екции используется команда *Обновить проекцию* . При использовании команды нужно щелкнуть по рамке проекции и дождаться завершения процесса обновления. Обновление проекции производится по ранее заданным настройкам, дополнительных настроек не требуется. Обновление затрагивает только автоматически созданную графику. Надписи, изображения, размеры, выполненные пользователем вручную в пределах рамки проекции, не будут изменены или удалены при обновлении.

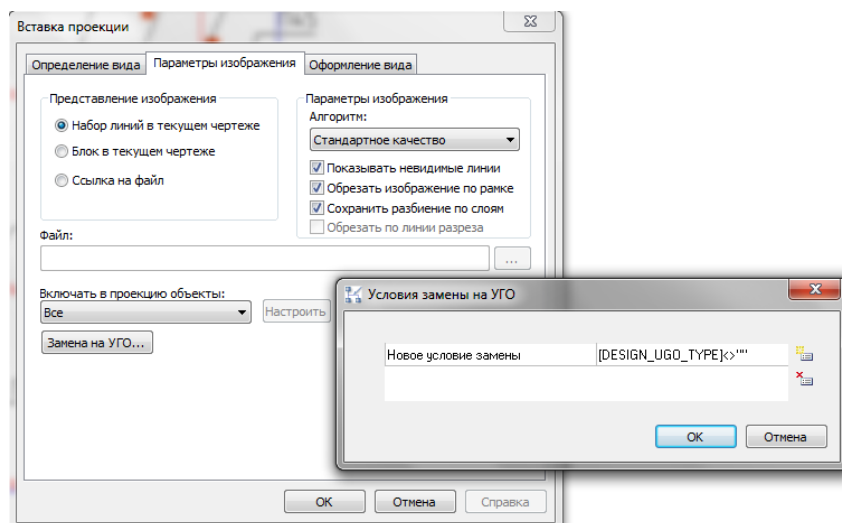
**Примечание.** Не рекомендуется удалять рамку проекции на листе. Удаление рамки проекции сделает ее обновление невозможным. Для скрытия рамки рекомендуется поместить ее на невидимый или непечатаемый слой AutoCAD/nanoCAD.

## Настройки проекции



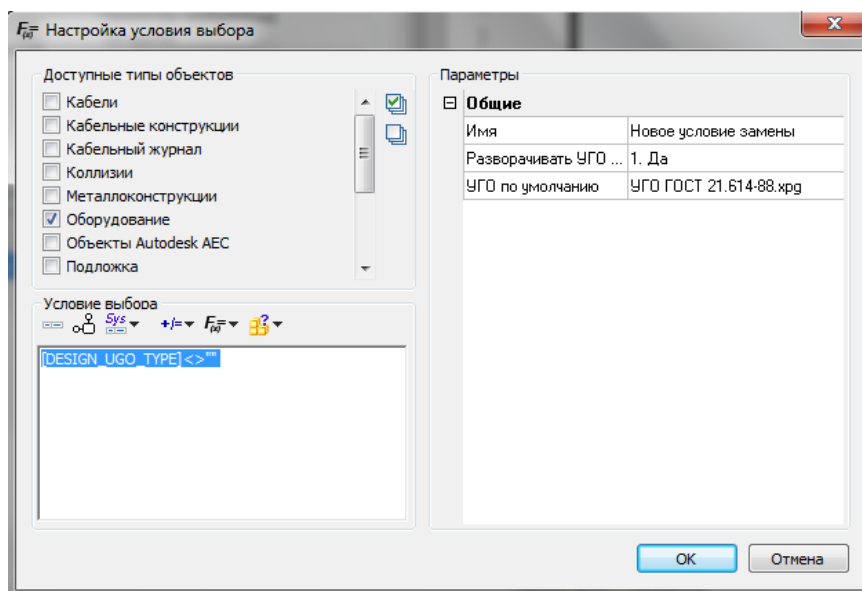
- ❑ Список «Вид» - выбор вида, на основании которого будет создана проекция
- ❑ Тип проекции – выбор одной из граней вида для построения проекции (спереди, сверху, слева, справа). Также доступна изометрия

- ❑ Точка вставки – задание точных координат размещения проекции, либо указание точки вставки на экране
- ❑ Масштаб – выбор масштаба проекции, либо указание масштаба на экране. Масштаб выбирается из стандартного списка, либо задается масштабным коэффициентом (0.001 соответствует масштабу 1:1000, 0.002 соответствует масштабу 1:500, 0.05 – масштабу 1:200 и т.д.)
- ❑ Сохранить связь с определением проекции – поддержка режима обновления проекции при изменениях 3D модели. Рекомендуется включить.



- ❑ Представление изображения:
  - ❑ Набор линий в текущем чертеже (по умолчанию) – графика проекции будет вставлена в чертеж в виде набора примитивов AutoCAD/nanoCAD (линий, отрезков, дуг)
  - ❑ Блок в текущем чертеже – графика вставляется в виде блока AutoCAD/nanoCAD
  - ❑ Ссылка на файл – графика создается в отдельном файле, а в текущий чертеж вставляется внешняя ссылка на этот файл. Имя файла указывается в поле «Файл»
- ❑ Включать в проекцию объекты:
  - ❑ Все (по умолчанию) – на проекции будут показаны все объекты, попавшие внутрь вида
  - ❑ По выбору пользователя – ручной выбор объектов для включения в проекцию
  - ❑ Видимые из точки наблюдения - на проекции будут показаны только те объекты, которые видны в рабочей области AutoCAD/nanoCAD в настоящий момент
  - ❑ Соответствующие условиям – задание условия (фильтра) отображения объектов на проекции. Условие может включать в себя указание типа объекта (кабель, оборудование, кабельные конструкции) и функцию, определяющую видимость объектов по значению параметров (см. [Окно Мастер функций](#))
- ❑ Параметры изображения:
  - ❑ Алгоритм – определяет внутренний механизм создания проекции. В большинстве случаев оптимальным алгоритмом по соотношению «качество/скорость» является «стандартное качество»
  - ❑ Показывать невидимые линии – если отключить, невидимые линии не будут показаны на проекции
  - ❑ Сохранить разбиения по слоям - сохранить графику проекции на тех же слоях, что и объекты 3D модели, либо использовать слои из настроек (см. [Настройка рабочей среды Model Studio](#), раздел «Генерация проекций»)

- ☐ Обрезать изображение по рамке – обрезка графики объектов, частично лежащих за пределами рамки проекции
- ☐ Обрезать по линии разреза – то же для объектов за пределами линии подрезки вида (для ломаных видов)
- ☐ Замена на УГО – открывает окно «Условия замены на УГО». Условие замены определяет, требуется ли выполнять замену изображения объекта на проекции на условное графическое обозначение (УГО):

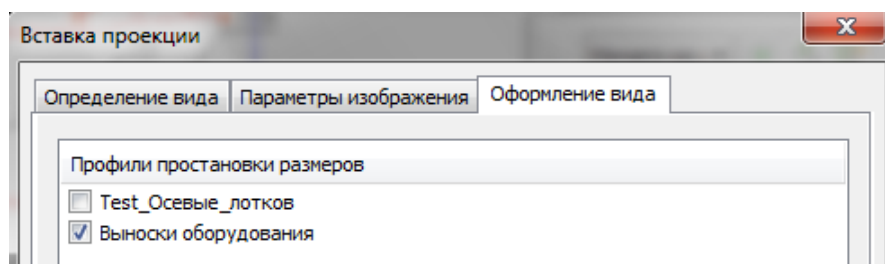


Условие замены включает в себя:


- ☐ Выбор типа объектов для замены на УГО
- ☐ Отбор объектов для замены по значению параметров с помощью функции (см. [Окно Мастер функций](#))
- ☐ Разворот УГО на проекции в соответствии с разворотом объекта
- ☐ Графика по умолчанию. Используется в ситуациях, когда заменяемому объекту не назначена графика УГО в базе данных

**Примечание.** Графика УГО, так же, как и 3D графика объекта, хранится в базе данных. При этом 3D графика объекта копируется из базы данных в чертеж при вставке объекта, а графика УГО - при генерации проекции. По этой причине внешний вид УГО на создаваемой проекции зависит от подключенной в настоящий момент базы данных.

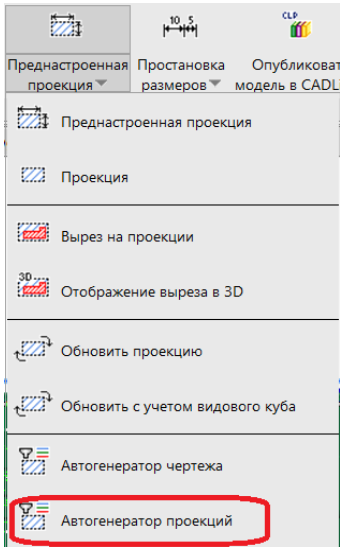
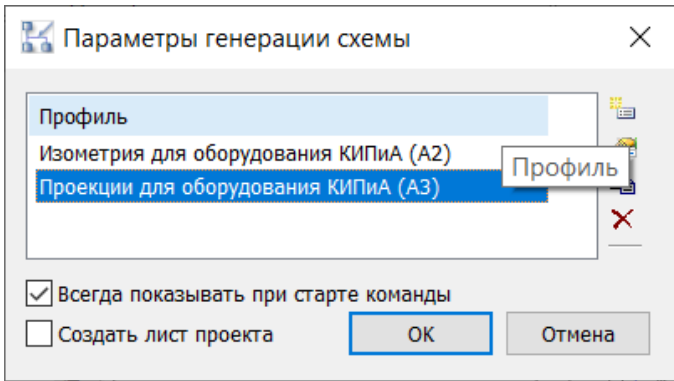
- ☐ Оформление вида. Содержит список профилей простановки размеров. Отмеченные профили автоматически применяются сразу после генерации проекции (см. [Окно Мастер простановки размеров](#), а также [Профиль простановки размеров](#))



## Автогенератор проекций

Команда *Автогенератор проекций*  позволяет генерировать проекции, выполненные на основе преднастроенных проекций, с разбивкой на листы. Производит пакетную генерацию проекций на основе выбранных определений видов с разбиением на листы в случае превышения размера форматки.

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Вызвать команду	
	
2 В появившемся диалоговом окне выбрать профиль генерации проекций	<p>В данном диалоговом окне доступно создание новых, редактирование существующих, копирование, удаление, экспорт и импорт профилей.</p> <p>Для создания нового профиля можно использовать копию существующего профиля</p>
	
3 Пример настроек проекции для оборудования КИПиА:	<p>В настройках профиля автоматической генерации проекций участвуют профили преднастроенных проекций, размеров и формат листа</p>

**Свойства**

**Профиль**

Наименование: Проекция для оборудования КИПиА (А3)

**Профиль генерации**

Профиль: А\_План (М50)

Смещение между проекциями п...: 20

Смещение между проекциями п...: 20

**Лист**

Ширина (мм): 420

Высота (мм): 297

Форматка: mss\_isogen\_A3.dwg

Точка вставки форматки (X): 0

Точка вставки форматки (Y): 0

**Чертеж**

Смещение от левой границы ли...: 25

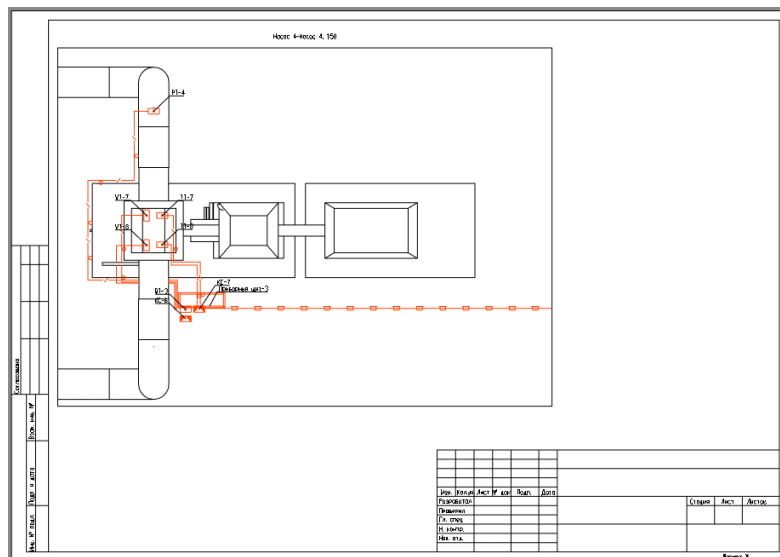
Смещение от верхней границы ...: 20

Ширина (мм): 350

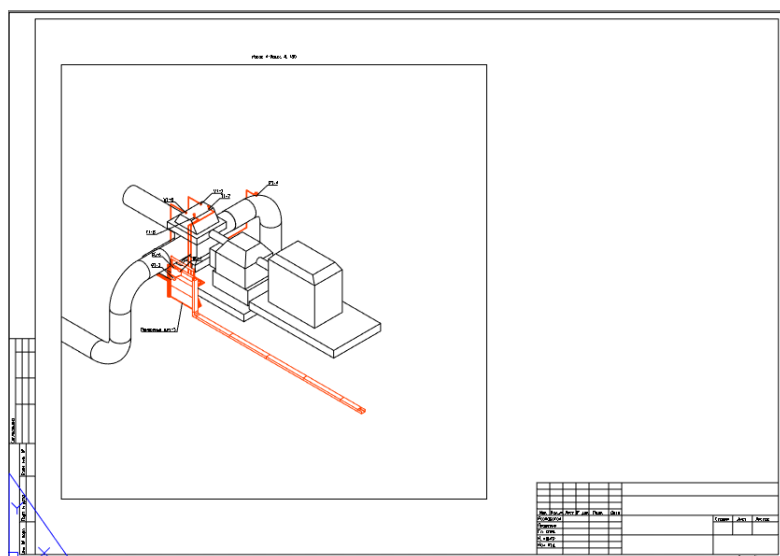
Высота (мм): 250

OK Отмена

- 4 Согласно настройкам профиля, будут сгенерированы листы с рамками заданного формата и проекции согласно профилю генерации:



Или



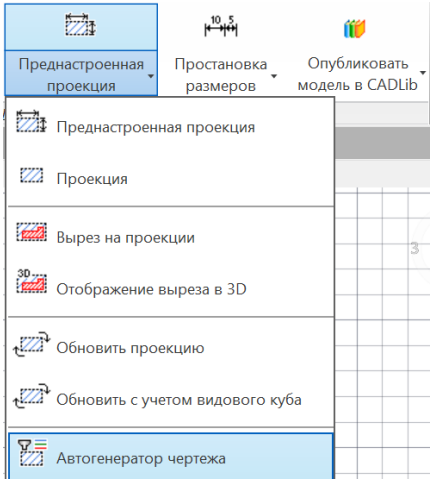
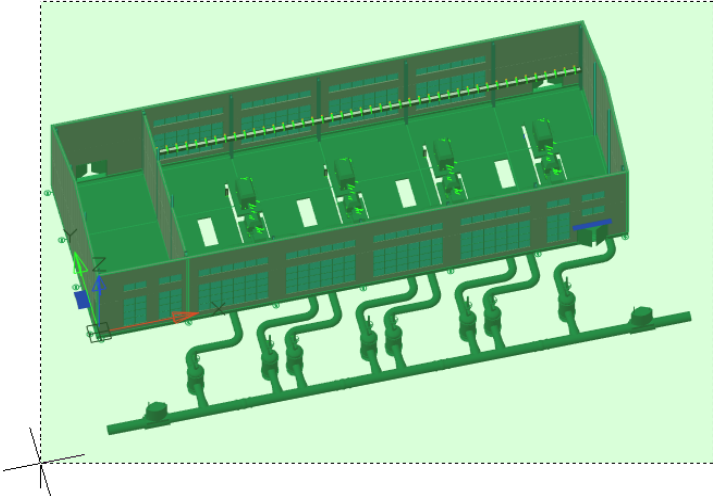
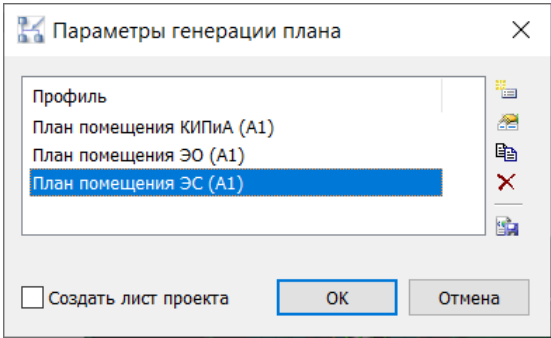


## Автогенератор чертежей



Команда *Автогенератор чертежа* позволяет генерировать чертежи, выполненные на основе предустановленных проекций и профилей специфицирования. Производит генерацию листа на основе выбранной предустановленной проекции, профиля таблицы спецификации и таблицы линий и УГО, с разбитием на листы в случае превышения размера форматки.

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
<p>1 Вызвать команду</p> 	.
<p>2 Выбрать в модели объекты для генерации плана:</p> 	
После выбора нажать Enter или ПКМ.	
<p>3 В появившемся диалоговом окне выбрать профиль генерации чертежа</p> 	

4 Профиль содержит следующую информацию:

Свойства	
<b>Профиль</b>	
Наименование	План помещения ЭС (A1)
<b>Профили генерации</b>	
Наименование	ЭС_План (M100)- объединение типа линии
<b>Лист</b>	
Ширина (мм)	841
Высота (мм)	594
Форматка	mss_isogen_A1.dwg
Точка вставки форматки (X)	0
Точка вставки форматки (Y)	0
Формула наименования листа	"Лист №"&value
<b>Схема</b>	
Смещение от левой границы ли...	60
Смещение от нижней границы л...	105
Ширина (мм)	610
Высота (мм)	310
<b>Спецификация</b>	
Профиль таблицы	Спецификация оборудования для чертежа
Смещение таблицы от левой гр...	651
Смещение таблицы от нижней г...	580
<b>Таблица</b>	
Профиль	Таблица условных обозначений
Смещение от левой границы ли...	690
Смещение от нижней границы л...	200

OK Отмена

### Профиль

- Наименование редактируемого профиля.

### Профили генерации

- Наименование используемого профиля генерации преднастроенной проекции, содержащего настройки отображения (слои, цвета, типы линий), размеры текстов, настройки оформления (выноски, координаты, размеры).

### Лист

Шаблон форматки листа:

- Ширина, Высота, Шаблон рамки, Точка вставки форматки (X), (Y).

- Формула наименования создаваемых листов.

### Схема

Максимальные размеры поля отображения плана и положение на форматке, при превышении которых план будет разбит на несколько листов.

- Смещение по X и Y до нижней левой точки поля вывода.

- Ширина и высота поля вывода.

### Спецификация

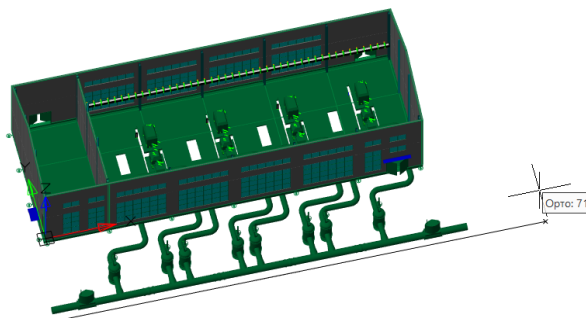
- Профиль и точка вставки выводимой спецификации,

### Таблица условных обозначений

- Профиль и точка вставки таблицы условных обозначений.

5 Нажать кнопку **OK**. В окне выбора профиля генерации также нажать **OK**.

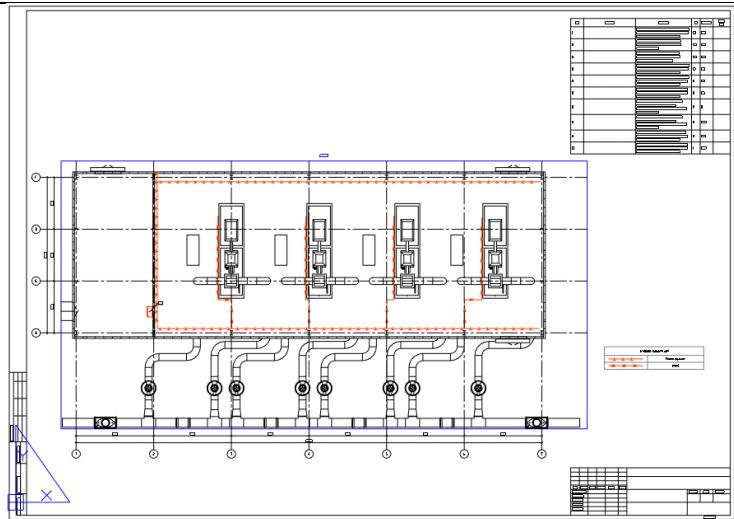
6 Указать направление вида спереди.



7 В результате создается 1 или несколько листов, содержащие:

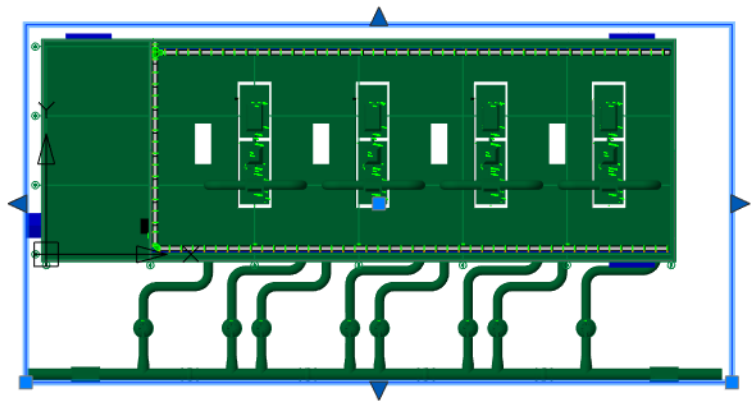
1. Шаблон листа (форматки)
2. Преднастроенную проекцию с сеткой, размерами и выносками
3. Спецификацию
4. Таблицу условных обозначений

Полученные чертежи при необходимости дорабатываются с помощью функций оформления Model StudioCS ОПС, а также стандартных функций оформления и редактирования AutoCAD/nanoCAD. Удаленные ненужные результаты проецирования из вида (размеры, отметки, графика) не появляются при обновлении преднастроенных проекций.




8 При генерации чертежей в модели автоматически создаются видовые кубы.

Их размеры можно изменить для расширения или уменьшения зоны отображения части плана. В этом случае потребуется обновить необходимые видовые экраны на чертежах.

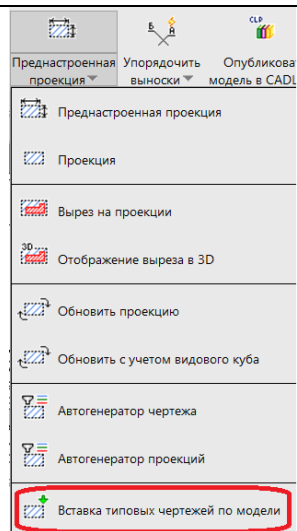


**Вставка типовых чертежей по модели**

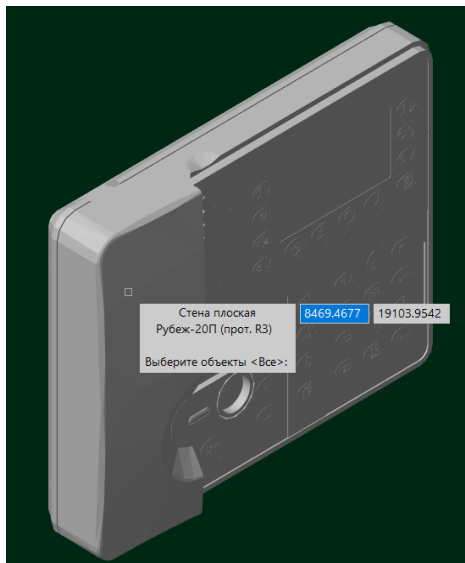
Команда *Вставка типовых чертежей по модели*  позволяет выполнить вставку типовых чертежей из базы данных оборудования, изделий и материалов на основе данных модели. Информация в типовых чертежах обновляется согласно данным модели. Рекомендуется для использования с типовыми проектами.

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	Вызвать команду	.

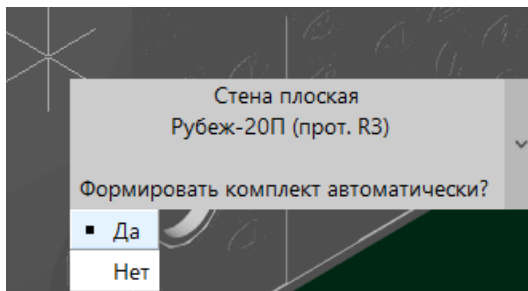


2. Выбрать в модели объекты для вставки типовых чертежей:



После выбора нажать Enter или ПКМ.

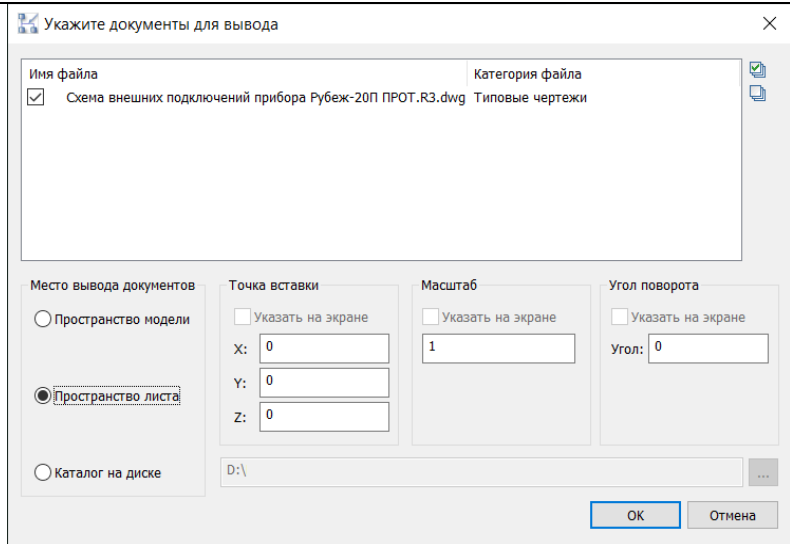
3. Выбрать формирование комплекта автоматически «Нет».



Если выбрать значение «Да», то будут сформированы все типовые чертежи, относящиеся к выбранному оборудованию.

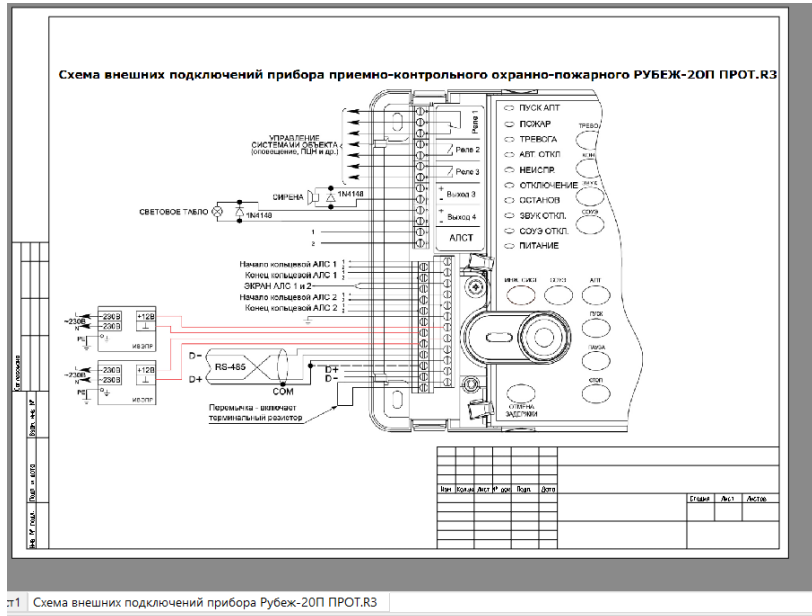
4. Появится диалоговое окно, в котором необходимо выбрать нужный dwg чертеж для вывода и пространство для вывода.

Все типовые чертежи формата dwg добавляются объектам базы данных с категорией файла «Типовые чертежи». Добавление типовых чертежей осуществляется через *Менеджер библиотеки стандартных компонентов*.



После выбора нажать ОК.

- 5 В пространство листа будет вставлен прикрепленный к объекту типовой чертеж:



## Видовой экран

Model Studio CS позволяет создавать стандартные видовые экраны AutoCAD/nanoCAD для имеющихся видов, а также обновлять ранее созданные видовые экраны. Для этих целей используются команды ленты *Вставить видовой экран* и *Обновить видовые окна* . Настройки видового экрана действуют аналогично настройкам проекции (см. [Настройки проекции](#)). При этом количество настроек меньше, поскольку оформление видового экрана выполняется средствами AutoCAD/nanoCAD. Более подробная информация о видовых экранах приведена в руководстве пользователя AutoCAD/nanoCAD.

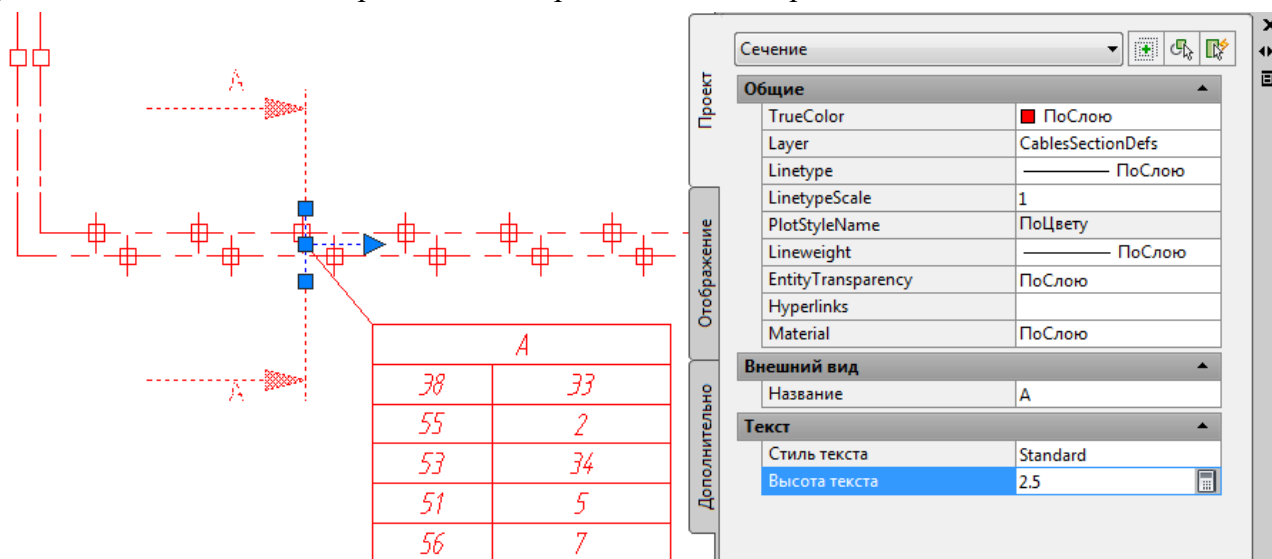
Сравнение проекций Model Studio и видовых экранов AutoCAD:

	Проекция	Видовой экран
1. Назначение	Изображение 3D модели в масштабе	Изображение 3D модели в масштабе
2. Границы	Определяются видом	Определяются видом


3. Поддержка ломаных видов	Да	Нет
4. Способ изображения графики	Набор примитивов (отрезки, дуги, окружности)	Встроенные средства Auto-CAD
5. Скорость создания и обновления	Медленнее	Быстрее
6. Возможность редактирования графики без риска повреждения модели	Да	<b>Нет</b>
7. Поддержка автоматических размеров и выносок	Да	Да
8. Скрытие части объектов по условию	Да	Нет
9. Замена части объектов на УГО	Да	Нет
10. Замена слоев и типов линии на изображении	Да	Нет

## Сечение трассы

Сечение трассы – это специальная отметка на изображении трассы (обычно на виде сверху) с указанием позиций или марок кабелей, проложенных по трассе в данном месте:

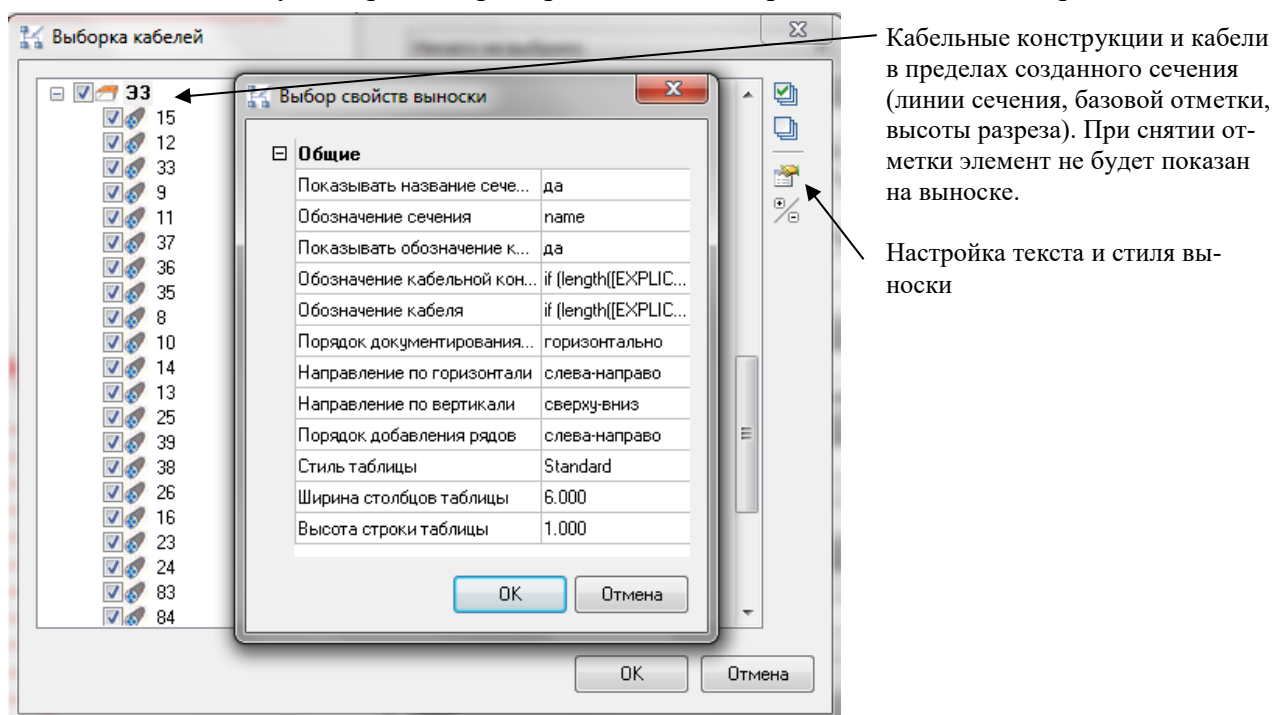


Model Studio позволяет создавать сечения на проекциях и на видовых экранах. Поддерживается автоматическое построение вертикальных разрезов трассы вдоль линии сечения. Сечения можно перемещать по трассе для получения разреза в необходимом месте.

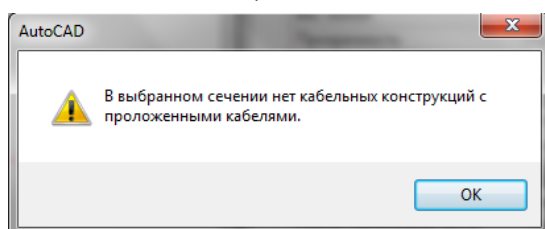
Для вставки сечения используется команда ленты *Вставить сечение трассы на план* . Порядок работы команды следующий:

- ❑ «Укажите имя сечения» - вводим название сечения. Для использования автоматически присвоенного названия жмем Enter
- ❑ «Укажите первую точку сечения», «Укажите вторую точку сечения» - задаем линию сечения, пересекающую кабельную трассу. На рисунке выше линия сечения находится между крайними синими квадратными маркерами. При этом:


- Линия сечения должна пересекать трассу под прямым углом, поскольку разрез обычно выполняется перпендикулярно оси трассы
- Линия сечения определяет ширину будущего разреза. Ее протяженность должна быть немного больше ширины трассы. Не следует указывать линию сечения меньше ширины трассы (трасса не поместится на разрез) или значительно больше ширины трассы (изображение трассы на разрезе получится слишком мелким)
- ❑ «Укажите направление взгляда» - зададим направление взгляда для сечения. Эта операция также определяет глубину разреза. На рисунке выше глубина разреза определяется расстоянием между треугольным и центральным квадратным маркером.
- ❑ «Укажите базовую высотную отметку разреза» - вводим высотную отметку для нижней точки разреза. Для использования автоматически назначенной отметки жмем Enter
- ❑ «Укажите высоту разреза» - вводим высоту разреза относительно нижней точки. Для использования автоматически назначенной высоты жмем Enter
- ❑ «Добавить выноску?» - при выборе варианта «Да» открывается диалог настройки выноски:




- ❑ «Обозначение сечения», «обозначение кабельной конструкции», «обозначение кабеля» - текст или функция для вывода на выноске. По умолчанию выводится имя сечения и позиционные обозначения кабелей и конструкций. Эта настройка может быть изменена при необходимости
- ❑ «Укажите расположение таблицы» - размещаем выноску на чертеже. В случае, когда в пределах созданного сечения (линии сечения, базовая отметка, высота разреза) не оказалось ни одного кабеля, выводится сообщение об ошибке:



Создание сечения завершено.

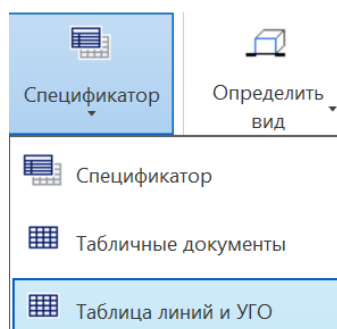
**Примечание.** При добавлении новых кабелей на трассу не требуется повторного создания сечения. Достаточно воспользоваться командой ленты *Обновить выноски с позициями кабелей* .

## Создание таблицы линий и УГО

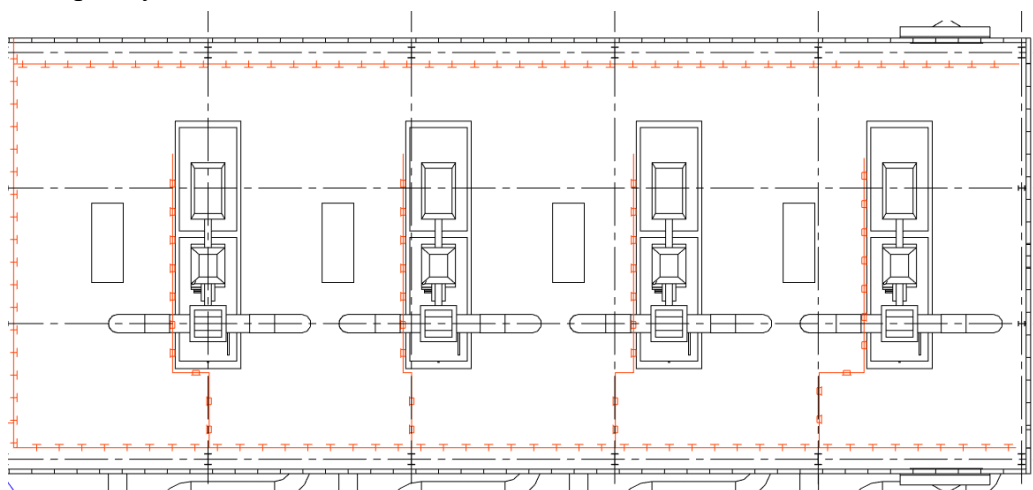
Команда  **Таблица линий и УГО** позволяет сгенерировать таблицу условных обозначений на основе данных сгенерированного плана. Команда работает в пространстве листа.

Последовательность действий при работе с функцией:

1. Вызвать команду

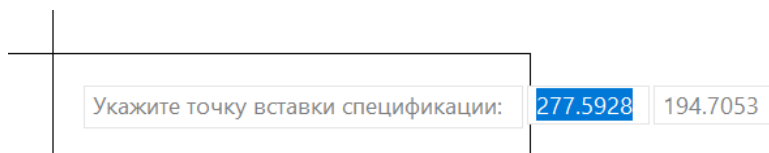


2. Выбрать участки плана с УГО





Нажать *Enter*.

3. Указать точку вставки:




4. Результат – таблица условных обозначений:

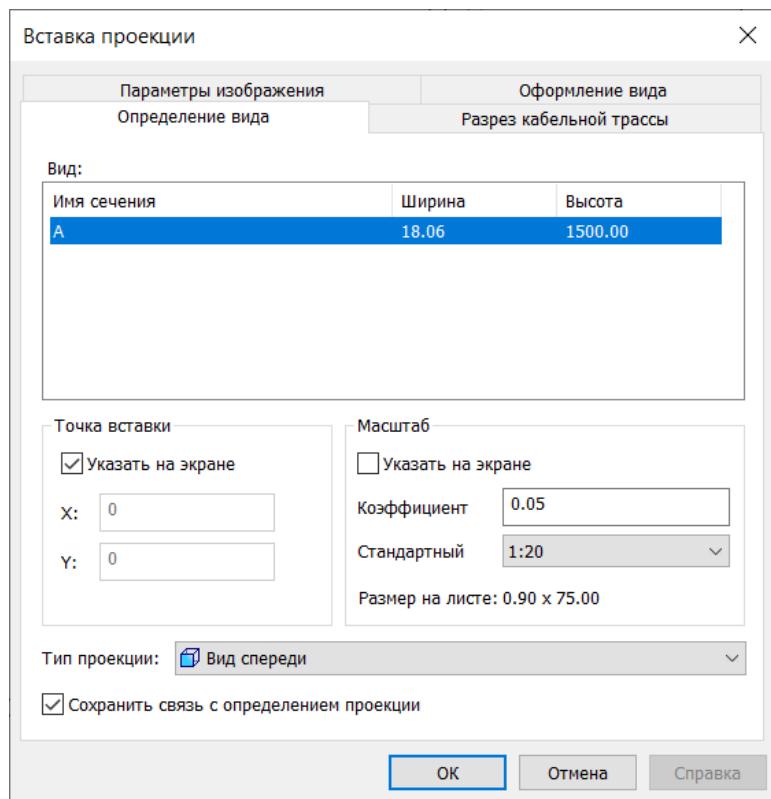
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ	
	Кабель по конструкциям
	Кабель в коробе



## Разрез трассы

Для создания вертикального разреза трассы вдоль линии сечения используется команда ленты *Разрез/сечение трассы* . Настройки разреза действуют аналогично настройкам проекции (см. [Настройки проекции](#)).

Пример настроек для получения проекции разреза:



Вставка проекции

Параметры изображения | Оформление вида

Определение вида | Разрез кабельной трассы

Вид:

Имя сечения	Ширина	Высота
A	18.06	1500.00

Точка вставки

☒ Указать на экране

X:

Y:

Масштаб

☐ Указать на экране

Коэффициент:

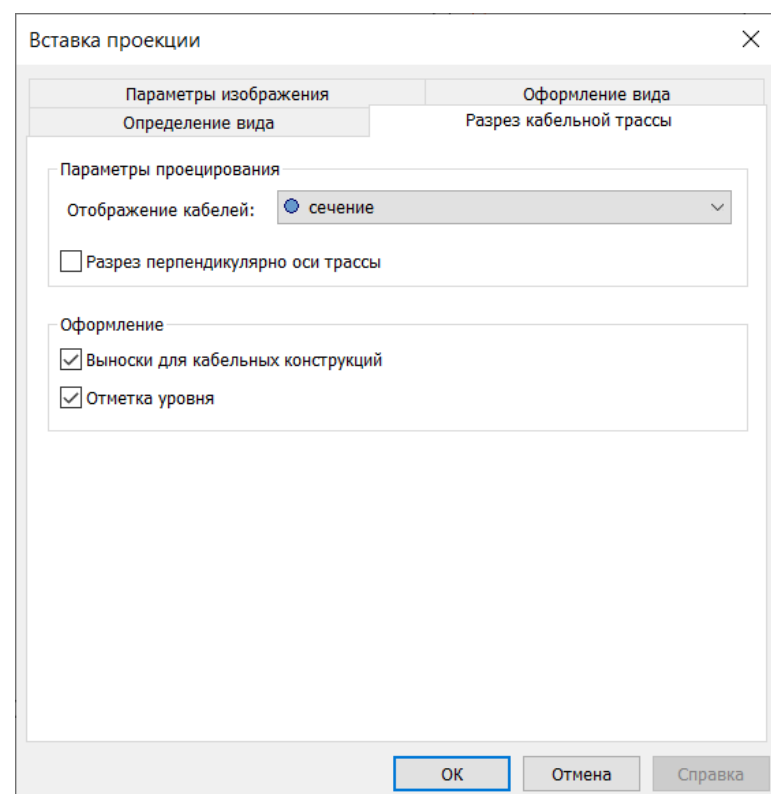
Стандартный:

Размер на листе: 0.90 x 75.00

Тип проекции:

☒ Сохранить связь с определением проекции

OK Отмена Справка



Вставка проекции

Параметры изображения | Оформление вида

Определение вида | Разрез кабельной трассы

Параметры проецирования

Отображение кабелей: ☒ сечение

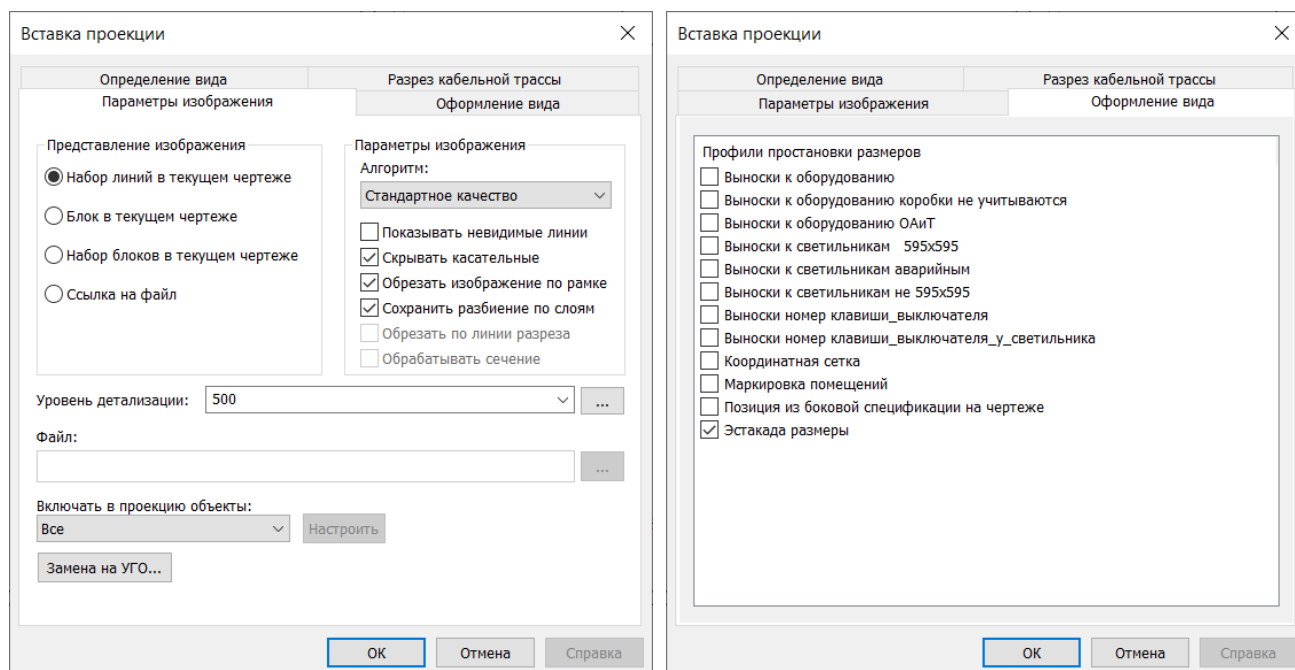
☐ Разрез перпендикулярно оси трассы

Оформление

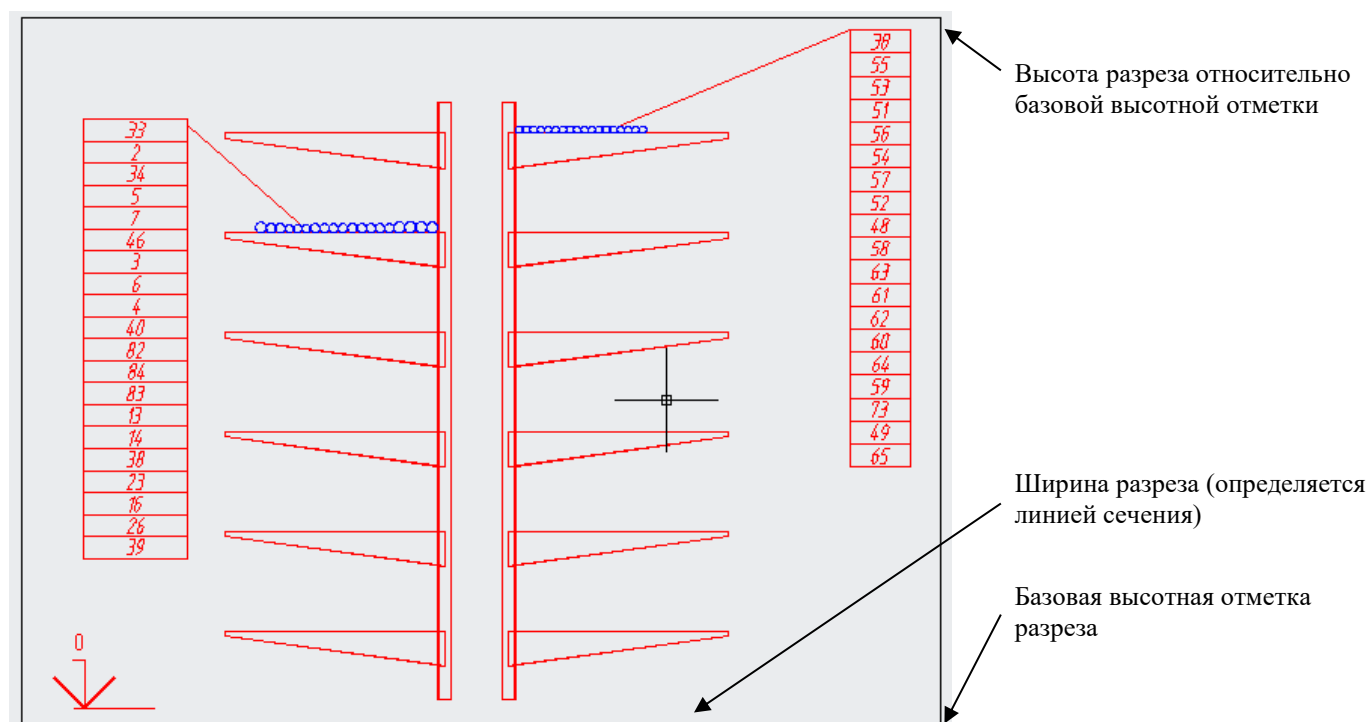
☒ Выноски для кабельных конструкций

☒ Отметка уровня

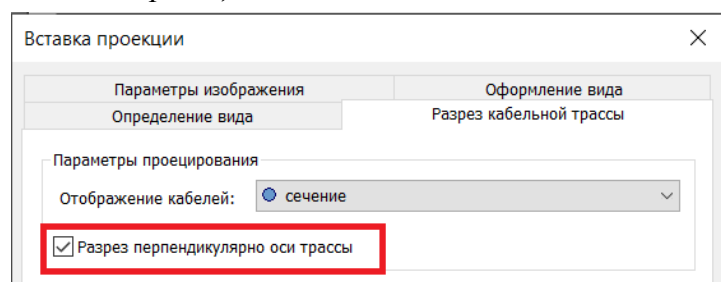
OK Отмена Справка



Пример выполненного разреза приведен на рисунке. Геометрические размеры разреза определяются на этапе создания сечения:


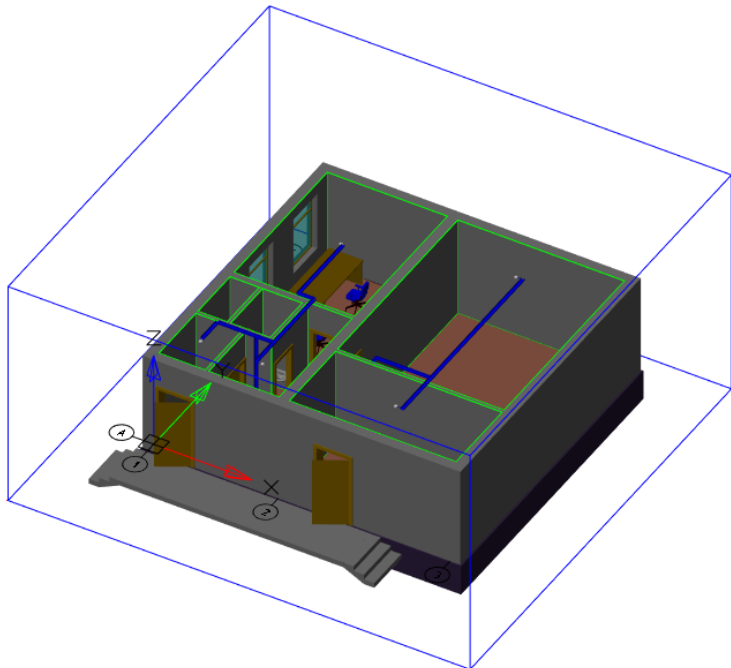
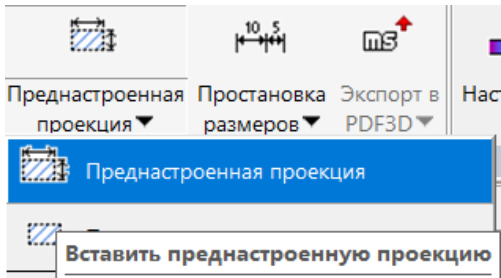
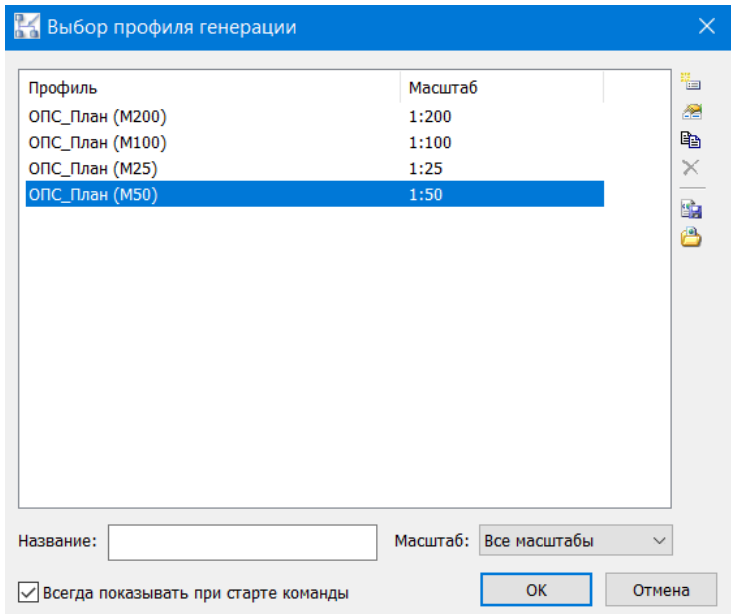


Для получения разреза трассы на склусах и подъемах эстакад, проходящих под углом к плоскости XY, необходимо поставить галку «Разрез перпендикулярно оси трассы» в окне *Вставка проекций*:



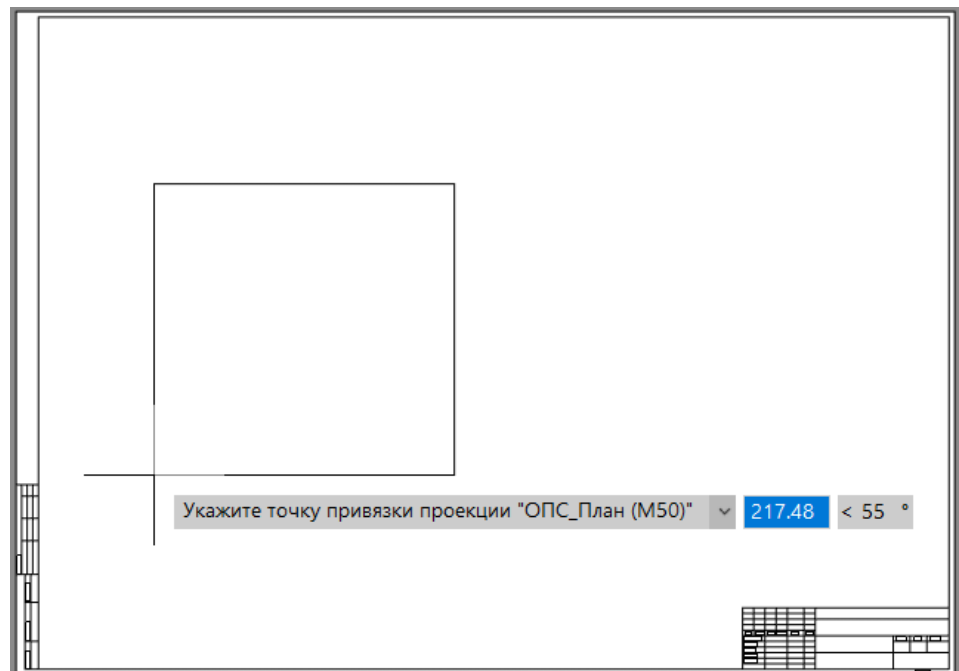
## Алгоритм создания плана расположения оборудования и прокладки кабелей

Последовательность действий по созданию планов приведена в таблице:

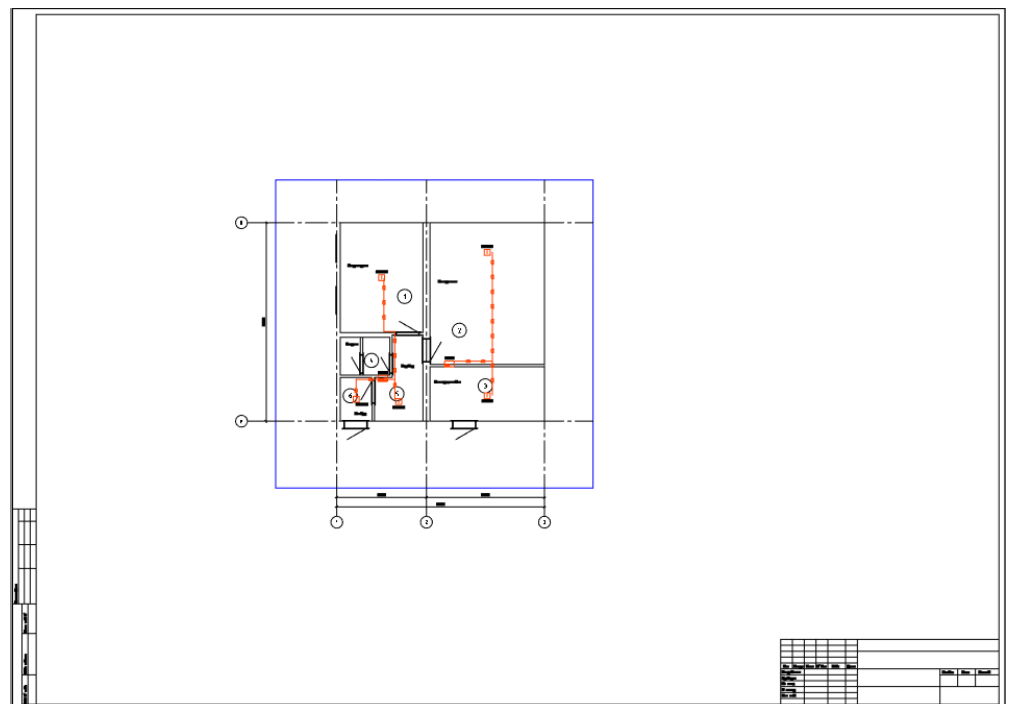
Действие	Комментарий										
<p>Создать видовой куб с помощью команды ленты <i>Определить вид</i> </p>											
<p>Перейти в пространство листа и выбрать команду <i>Вставить преднастроенную проекцию</i></p>											
<p>В открывшемся окне «Выбор профиля генерации» выбрать необходимую проекцию</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Профиль</th> <th>Масштаб</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ОПС_План (M200)</td> <td>1:200</td> </tr> <tr> <td>ОПС_План (M100)</td> <td>1:100</td> </tr> <tr> <td>ОПС_План (M25)</td> <td>1:25</td> </tr> <tr> <td>ОПС_План (M50)</td> <td>1:50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Название: <input type="text"/> Масштаб: <input type="text" value="Все масштабы"/></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Всегда показывать при старте команды</p> <p><input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Отмена"/></p>	Профиль	Масштаб	ОПС_План (M200)	1:200	ОПС_План (M100)	1:100	ОПС_План (M25)	1:25	ОПС_План (M50)	1:50
Профиль	Масштаб										
ОПС_План (M200)	1:200										
ОПС_План (M100)	1:100										
ОПС_План (M25)	1:25										
ОПС_План (M50)	1:50										

Данные профили преднастроенных проекций созданы специально для генерации планов раздела ОПС и находятся в настройках программы.

Выбрать точку вставки плана на листе

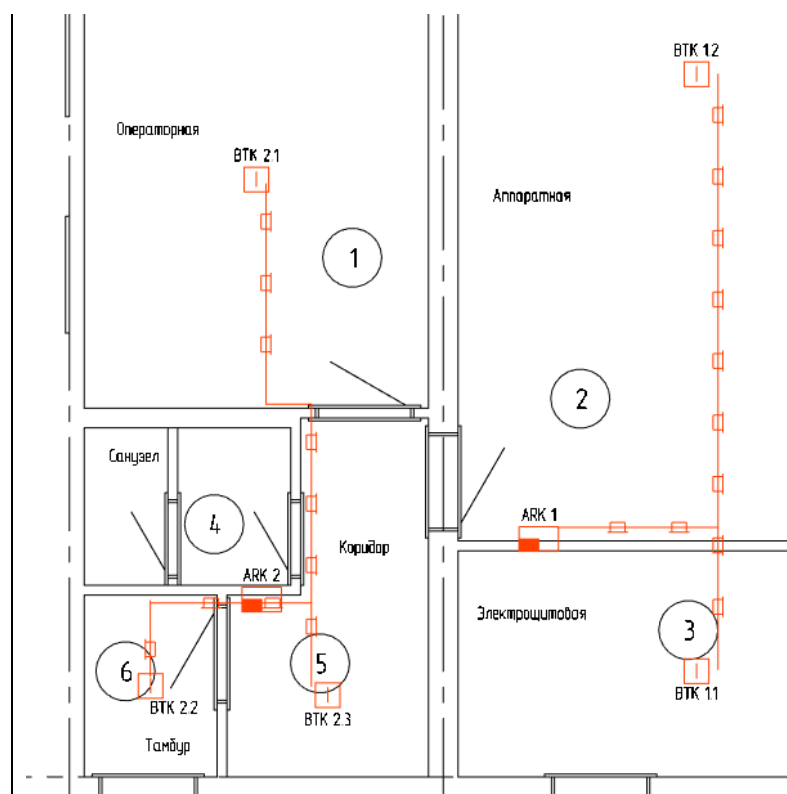


Получаем готовый план расположения извещателей и прокладки кабелей




Извещатели и ППК были преобразованы в УГО. Кабельные трассы изображены в виде линий. Тип линий отражает способ прокладки кабеля (В коробе, в трубе и т.д.)

При необходимости на план можно добавить разрезы и сечения (см. разделы Разрез трассы, Сечение трассы)





## Табличная документация



Процесс документирования проходит согласно заранее настроенным правилам – профилям экспорта данных. Настройке профилей посвящен одноименный раздел этого руководства. Для получения табличного документа по всем объектам текущего чертежа необходимо:


- ❑ Выбрать команду ленты «Мастер экспорта данных»  ;
- ❑ На запрос «Укажите объекты для экспорта» ответить «Все»;
- ❑ Выбрать один из профилей экспорта данных, нажать «Далее»;
- ❑ Нажать «Готово». Будет выполнено создание табличного документа. В зависимости от настроек профиля, документ будет создан в Microsoft Word, Excel, таблице AutoCAD или в ином формате.

Кроме вышеописанного способа получения документов, существует также экспорт выборки. В этом режиме объекты для экспорта указываются пользователем вручную. Например, можно сформировать журнал для всех кабелей, подключенных к одному из щитов. Для выполнения экспорта выборки необходимо на запрос «Укажите объекты для экспорта» ответить «Указанные», а затем выбрать объекты на чертеже.

Часть документов поддерживает предварительный просмотр и простановку позиций в окне спецификатора перед экспортом. Порядок работы с документом через окно спецификатора (см. также раздел [Окно Спецификатора](#)):

- ❑ Открыть окно спецификатора командой ленты/меню  . Дальнейшие действия выполняются в этом окне;
- ❑ Выбрать профиль документа. Содержимое документа будет загружено для предпросмотра и редактирования;
- ❑ Нажать кнопку «Проставить позиции»  . Объектам будут назначены позиции по заранее заданным правилам;
- ❑ Отредактировать документ вручную при необходимости;

- ❑ Нажать кнопку «Сохранить изменения в объекты чертежа» ;
- ❑ Нажать кнопку «Мастер экспорта данных»  для выполнения экспорта документа.

**Примечание.** Команда «Мастер экспорта данных»  присутствует как на ленте, так и в окне спецификатора.

В первом случае поддерживается экспорт выборки и выбор профиля. Во втором случае Model Studio формирует документ по текущему профилю, не выводя при этом дополнительных запросов.

Далее приведено описание работы с некоторыми профилями спецификатора из комплекта поставки Model Studio.

### Профиль «Кабельный журнал\_ОПС»


«Кабельный журнал\_ОПС» выводит сведения о длинах кабельных лини. Длины кабелей берутся с запасом (процент запаса указывается в строке параметра кабеля [CABLE\_LENGTH\_PERCENT] – Запас длины кабеля в процентах) и округляются до целого значения кратного 5 в большую сторону. Величина запаса в процентах может быть задана одна для всех кабелей в настройках промежуточных переменных (см. [Настройка таблицы экспорта.](#)).

**Примечание.** Расчетная длина кабеля без добавления запаса отображается в окне свойств AutoCAD/nanoCAD (открывается комбинацией клавиш CTRL+1).

Пример отображения Кабельного журнала ОПС в окне Спецификатора:

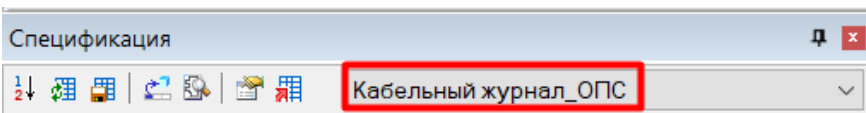
Спецификация									
Кабельный журнал_ОПС									
Позиция	Откуда	Куда	Об...	Ди...	Дли...	Прот...	Марка	NxS	Длина кабеля, м...
1.1	ARK 1	ВТК 1.1					КПСЭнг(А)-...	10x2...	10
1.2	ВТК 1.1	ВТМ 1.1					КПСЭнг(А)-...	10x2...	10
1.3	ВТМ 1.1	ВТК 1.2					КПСЭнг(А)-...	10x2...	5
1.4	ВТК 1.2	ARK 1					КПСЭнг(А)-...	10x2...	10
2.1	ARK 2	ВТН 2.1					КПСЭнг(А)-...	10x2...	10
2.2	ВТН 2.1	ВТН 2.2					КПСЭнг(А)-...	10x2...	5
2.3	ВТН 2.2	ВТМ 2.1					КПСЭнг(А)-...	10x2...	10
2.4	ВТМ 2.1	ВТК 2.2					КПСЭнг(А)-...	10x2...	5
2.5	ВТК 2.2	ВТК 2.1					КПСЭнг(А)-...	10x2...	5
2.6	ВТК 2.1	ARK 2					КПСЭнг(А)-...	10x2...	5

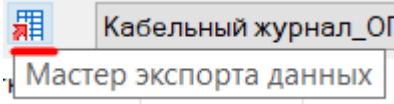
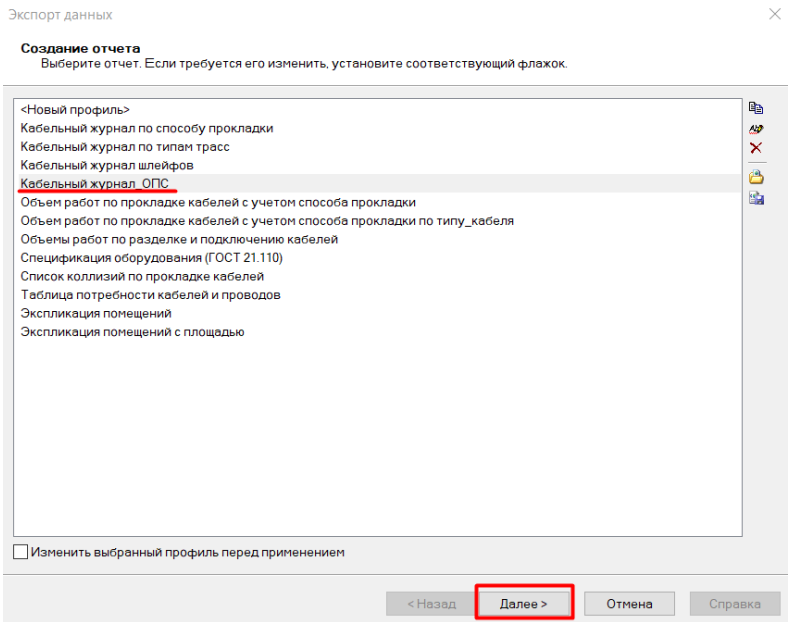
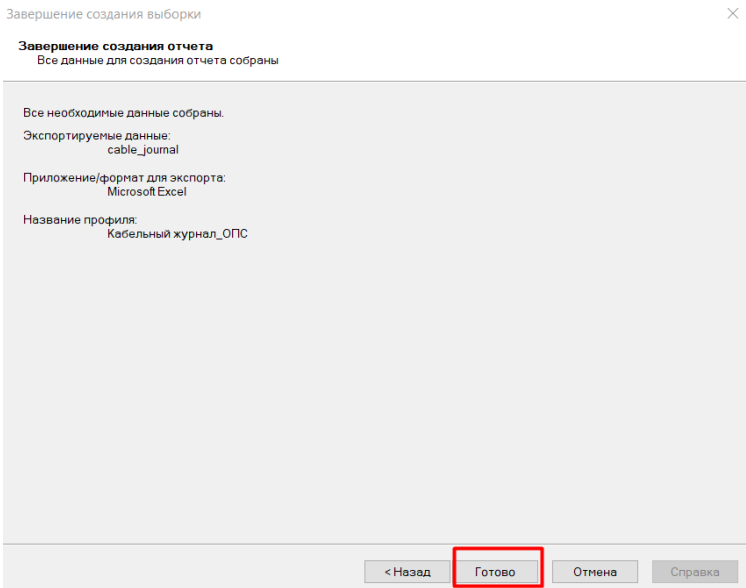
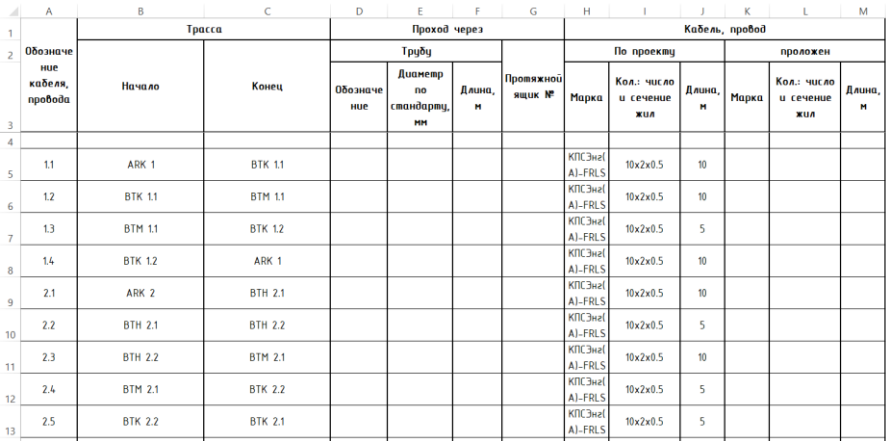
Маркировка кабелей производится в соответствии с настройками Нумератора (см. раздел [Маркировка \(нумерация\) объектов](#)).

После внесения изменений в модель требуется актуализация кабельного журнала. Для этого нужно выполнить перетрассировку кабелей, затем нажать «Обновить»  в Спецификаторе.

Экспорт кабельного журнала по умолчанию выполняется в формат Excel.

Для того, чтобы сформировать Кабельный журнал и экспортировать его в формат Excel необходимо:

Действие	Комментарий
В окне Спецификатора выбрать профиль «Кабельный журнал_ОПС»	

Вызвать команду «Мастер экспорта данных»	
В открывшемся окне Экспорта данных нажать «Далее»	
Для завершения создания выборки нажать «Готово»	
Откроется окно документа Excel, в котором сформируется Кабельный журнал по выбранному профилю.	

## Профиль «Кабельный журнал шлейфов»

Данный профиль выводит сведения о длинах участков кабельных линий с учетом их принадлежности к шлейфу. Профиль «Кабельный журнал шлейфов» схож с профилем «Кабельный журнал\_ОПС», только кабели здесь группируются по параметру Номер шлейфа [OPS\_LOOP\_NUMBER]. Длины кабелей также берутся с запасом (процент запаса указывается в строке параметра кабеля [CABLE\_LENGTH\_PERCENT] – Запас длины кабеля в процентах) и округляются до целого значения кратного 5 в большую сторону. Величина запаса в процентах может быть задана одна для всех кабелей в настройках промежуточных переменных (см. [Настройка таблицы экспорта](#)).

Экспорт кабельного журнала по умолчанию выполняется в формат Excel. Алгоритм экспорта «Кабельного журнала шлейфов» аналогичен алгоритму экспорта «Кабельного журнала\_ОПС».

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Обозначение кабеля, провода, шлейфа	Трасса		Кабель, провод							
2		Начало	Конец	По проекту				проложен			Длина, м
3				Марка	Кол.: число и сечение жил	Длина, м	Запас длины кабеля в %	Длина с запасом,м	Марка	Кол.: число и сечение жил	
4											
5	1.1	ARK 1	BTK 1.1	КПСЭнз(A)-FRLS 10x2x0.5	20x0.5	8,9		10			
6	1.2	BTK 1.1	BTM 1.1	КПСЭнз(A)-FRLS 10x2x0.5	20x0.5	6,3		10			
7	1.3	BTM 1.1	BTK 1.2	КПСЭнз(A)-FRLS 10x2x0.5	20x0.5	2,9		5			
8	1.4	BTK 1.2	ARK 1	КПСЭнз(A)-FRLS 10x2x0.5	20x0.5	5,4		10			
9	2										
10	2.1	ARK 2	BTH 2.1	КПСЭнз(A)-FRLS 10x2x0.5	20x0.5	7,6		10			
11	2.2	BTH 2.1	BTH 2.2	КПСЭнз(A)-FRLS 10x2x0.5	20x0.5	0,1		5			

## Профиль «Спецификация оборудования»

«Спецификация оборудования» включает сведения об оборудовании, кабелях и кабеленесущих системах текущего чертежа. Поддерживается автоматическая простановка позиций для спецификации:

Спецификация									
Спецификация оборудования (ГОСТ 21.110)									
По...	Наименование и техническая харак...	Тип, марка, ...	Код об...	Завод изготовитель	Един...	Количество	Масса ...	Примеч...	Постав...
	<b>Извещатели пожарные</b>								
1	Извещатель пожарный тепловой м...	ИП 101-29-...		ООО "КБ Пожарно...	шт.	4	0.12		
2	Извещатель пожарный ручной	ИПР-ЗСУ		ЗАО "ИФ "ИРСЭТ-...	шт.	2	0		
3	Извещатель пожарный дымовой о...	ИП 212-50M		ООО "КБ Пожарно...	шт.	2	0.2		
	<b>Приборы приемно-контрольные</b>								
4	Прибор приемно-контрольный и у...	Рубеж-20...		ООО "КБ Пожарно...	шт.	2	1		
	<b>Кабели интерфейсные</b>								
5	Кабель контрольный типа Б-нг(A)-L...	ТУ 16.K99-0...		ООО НПП "Спецка...	км	0.075	284.1		

Для экспорта «Спецификации оборудования» необходимо выбрать подходящий профиль – «Спецификация оборудования (ГОСТ 21.110)» и вызвать «Мастер экспорта данных». Готовая спецификация будет сгенерирована по умолчанию в формате Word:



Ид. № подл. гражданского паспорта	Полн. и фами гражданина, жена	Возм. изд. № гражданского паспорта
---	----------------------------------	--

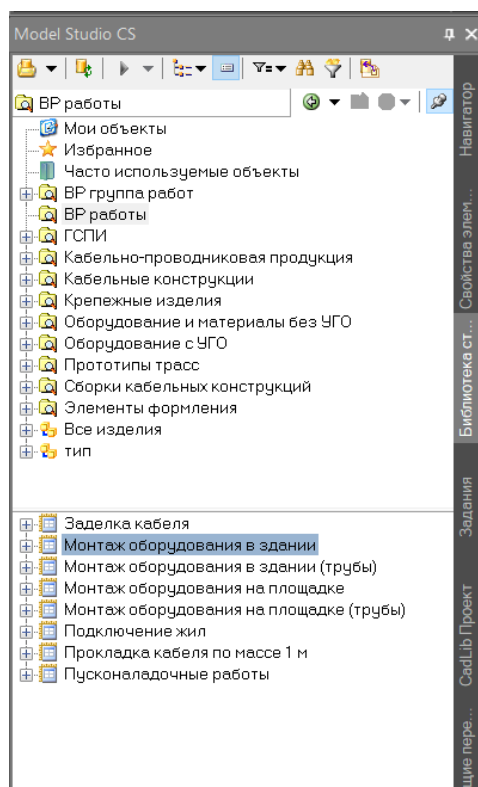
## Профиль «Ведомость объёмов работ»

Для решения задач получения ведомостей объемов работ средствами Model Studio CS ОПС в базе данных изделий и материалов добавлены специальные типы объектов — «ВР Работы» и «ВР Группа работ».

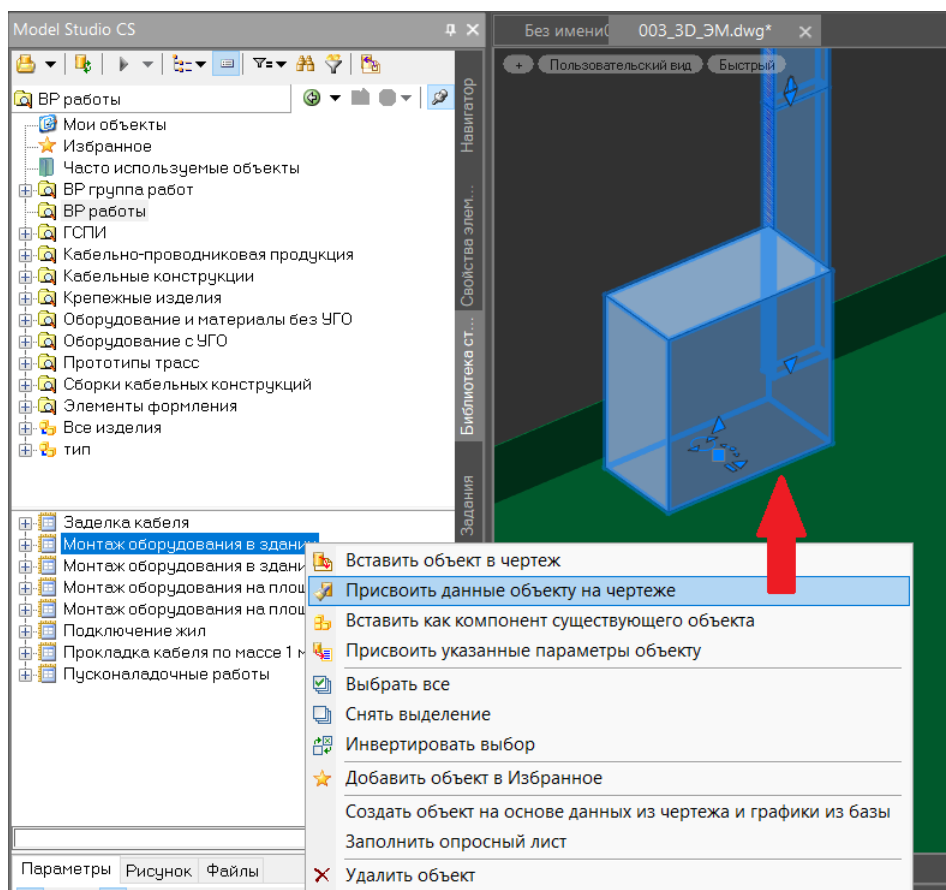
Данные интеллектуальные элементы не имеют графики и могут быть только присвоены объектам 3D модели.

Ведомость работ собирается из подчиненных объектов, присвоенных элементам модели. Полученные таблицы могут быть выгружены в форматы MS Word, MS Excel, Rich Text Format (RTF) и непосредственно на чертеже в виде таблиц AutoCAD или nanoCAD.

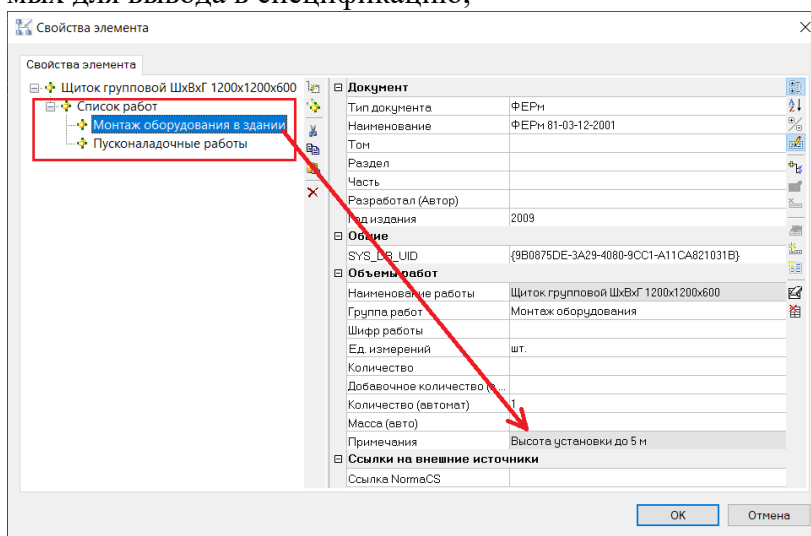
- Во вкладке «Библиотека стандартных компонентов» базы данных «Model Studio CS» в разделе «ВР работы» найти «Монтаж оборудования в здании»;



- Указать работу в менеджере библиотеки и из контекстного меню выбрать команду «Присвоить данные объекту на чертеже» и назначить необходимый тип работ объектам в модели;

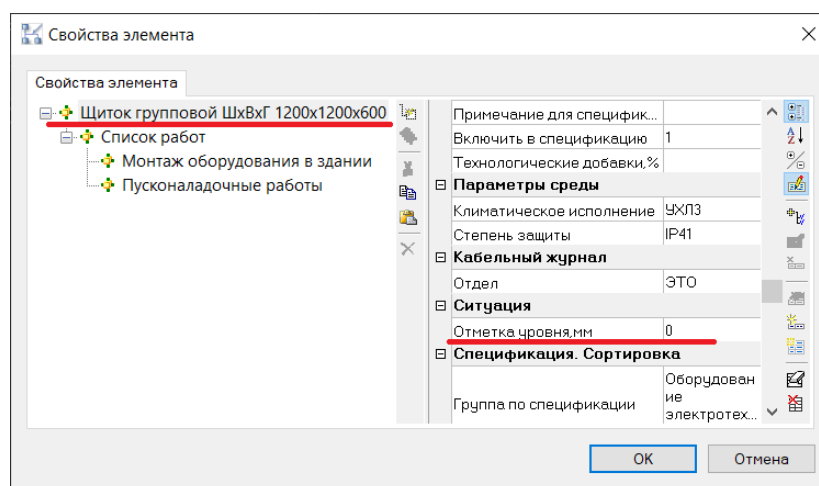


- В свойствах элемента проверить наличие и корректность введенных данных, используемых для вывода в спецификацию;



Оборудованию для расчета высоты монтажа должен быть задан параметр

**Отметка уровня, мм** для расчета высоты монтажа в зданиях и помещениях задается вручную:

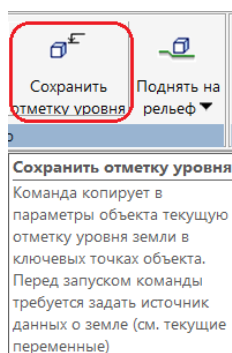


Отметки уровня поверхности земли и высотой отметки объекта, расположенного над уровнем земли.

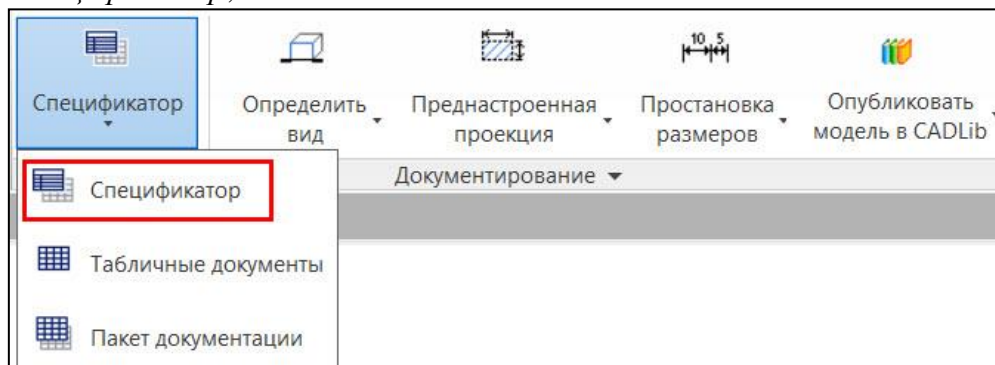
**[GROUND\_LEVEL\_DESIGN\_BASE]**

**[Z\_BASE]**

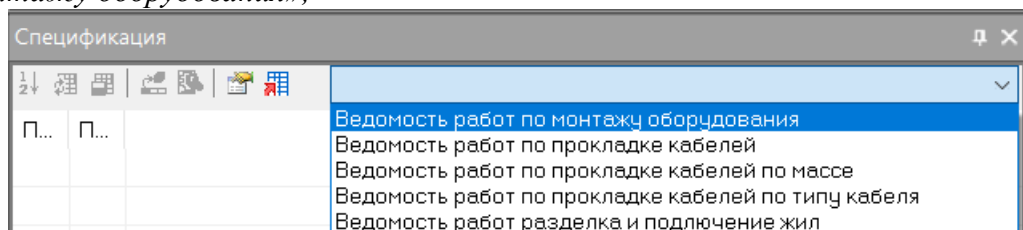
Параметры рассчитываются автоматически при запуске команды «Сохранить отметку уровня».



- На ленте во вкладке «*Model Studio CS*» → панель «*Документирование*» выбрать команду «*Спецификатор*»;



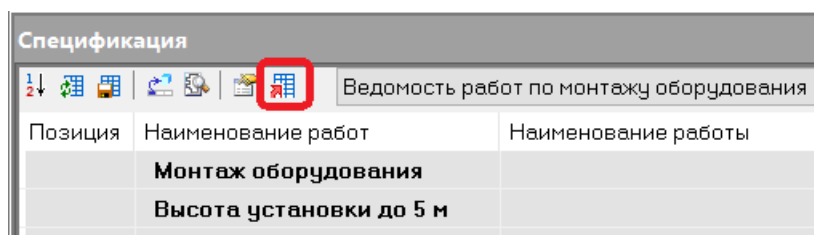
- В окне «*Спецификатор*» выбрать из выпадающего списка *профиль* «*Ведомость работ по монтажу оборудования*»;



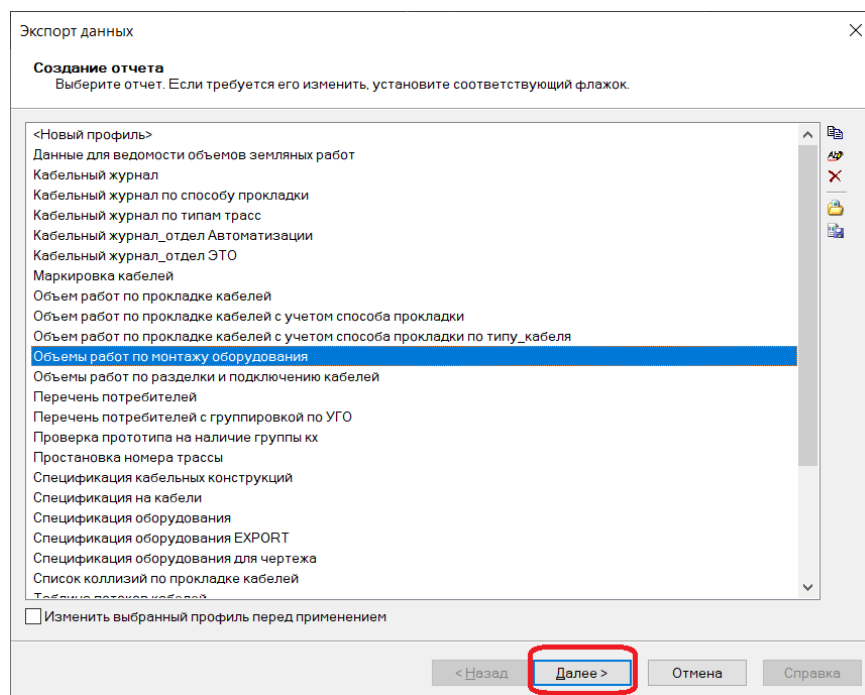
- В «*Спецификатор*» будут выведены значения объемов работ, присвоенных объектам на модели;

Позиция	Наименование работ	Наименование работы	Ед. измерений	Количество
	<b>Монтаж оборудования</b>			
	<b>Высота установки до 5 м</b>			
		Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполне...	шт.	112.0
		Стойка кабельная оцинкованная, высотой Н=800 мм климатическое исполнение УТ1.5	шт.	108.0
		Полка кабельная оцинкованная, климатическое исполнение УТ1.5, размеры L=445 мм, Н=70 мм	шт.	432.0
		Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполне...	шт.	11.0
		Короб угловой вниз из оцинкованной стали, размеры 220x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнени...	шт.	4.0
		Короб угловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 637x400x100 (ДлхШхВ), климатическо...	шт.	2.0
		Короб тройниковый из оцинкованной стали, размеры 235x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнени...	шт.	3.0
		Короб угловой вниз из оцинкованной стали, размеры 235x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнени...	шт.	1.0
		Щиток групповой ШхВхГ 1200x1200x600	шт.	1.0
	<b>Высота установки ниже 0 м</b>			
		Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполне...	шт.	31.0
		Короб угловой вверх из оцинкованной стали, размеры 220x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнени...	шт.	7.0
		Короб угловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 320x200x100 (ДлхШхВ), климатическо...	шт.	8.0
	<b>Пусконаладка</b>			
	<b>Высота установки до 5 м</b>			
		Пусконаладочные работы		1.0

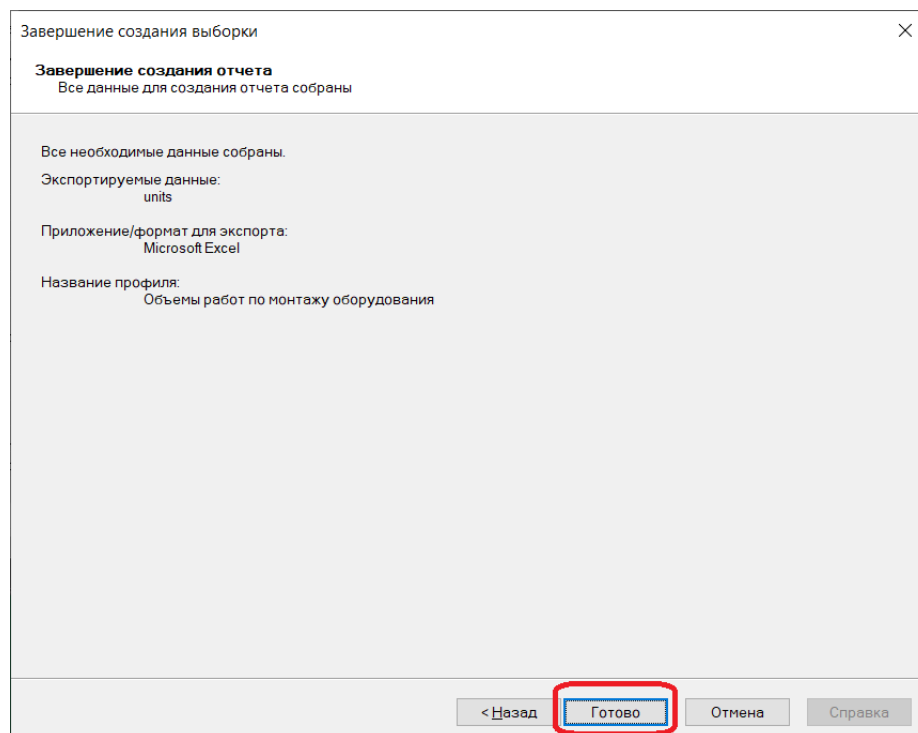
- На панели команд окна «*Спецификатор*» выбрать команду «*Мастер экспорта данных*»;



- В открывшемся окне «*Экспорт данных*» нажать «*Далее*»;



- В окне «Завершение создания выборки» нажать «Готово»;



- Будет создан документ на основе выбранного шаблона. Данные для спецификации выгружаются в созданный документ. Полученная спецификация при необходимости дорабатывается стандартными средствами Microsoft Excel.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Примечание	Изменения											
2		Формирование ввода Model Studio CS				Изм.1		Изм.2		Изм.3		Изм.4		Изм.		Изм.	
3						Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего
4		Вид работ/ Основание изменений при корректировке документации															
5		Монтаж оборудования															
6		Высота установки до 5 м															
7	1	Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	112													
8	2	Стойка кабельная оцинкованная, высотой Н=800 мм климатическое исполнение УТ1.5	шт.	108													
9	3	Полка кабельная оцинкованная, климатическое исполнение УТ1.5 размеры L=445 мм, Н=70 мм	шт.	432													
10	4	Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	11													
11	5	Короб угловой вниз из оцинкованной стали, размеры 220x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	4													
12	6	Короб угловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 637x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	2													
13	7	Короб тройниковый из оцинкованной стали, размеры 235x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	3													
14	8	Короб угловой вниз из оцинкованной стали, размеры 235x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	1													
15	9	Шиты групповой ШхВхГ 1200x1200x600	шт.	1													
16		Высота установки ниже 0 м															
17	10	Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	31													
18	11	Короб угловой вверх из оцинкованной стали, размеры 220x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	7													
19	12	Короб угловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 320x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт.	8													
20		Пусконаладка															
21		Высота установки до 5 м															
22	13	Пусконаладочные работы		1													

1) **Ведомость по монтажу оборудования.** Документ включает работы по монтажу оборудования, разделке и подключению жил кабелей, работы по траншеям.

2) **Ведомость по прокладке кабелей с учетом типов трассы.** Документ включает работы по прокладке кабелей в зависимости от типа трассы (труба, эстакада, лоток, короб и т.д.).

Ведомость работ выгружается по умолчанию в шаблон формата Excel.

## Профиль «Экспликация помещений»

Данный профиль выводит сведения о помещениях, подгруженных в чертеж. Представляет собой таблицу, которая содержит номер помещения и его наименование.

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование
1	Операторная
2	Аппаратная
3	Электрощитовая
4	Санузел
5	Коридор
6	Тамбур

Экспорт данного профиля выполняется в формат dwg. Таблица вставляется в пространство листа.

## Профиль «Экспликация помещений с площадью»

Данный профиль выводит сведения о помещениях, подгруженных в чертеж. Представляет собой таблицу, которая содержит номер помещения, его наименование, площадь и категорию.

## Экспликация помещений

Номер пом.	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. пом.
1	Операторная	16.27	
2	Аппаратная	29.10	
3	Электрощитовая	11.15	
4	Санузел	3.20	
5	Коридор	6.13	
6	Тамбур	2.50	

Экспорт данного профиля выполняется в формат dwg. Таблица вставляется в пространство листа.

# Настройка документирования

# 9

Программный комплекс Model Studio CS содержит возможность создания и редактирования настроек документирования, что позволяет опытным пользователям самостоятельно настраивать формат выходной документации под свои потребности. В данной главе разобран процесс создания собственного профиля и приведено описание соответствующих элементов управления.

## Темы

- ☐ Основные положения
- ☐ Профиль экспорта данных
- ☐ Профиль спецификатора
- ☐ Профиль простановки размеров
- ☐ Создание опросных листов



## Основные положения


- ❑ Процесс документирования проходит согласно заранее настроенным правилам – профилям. Model Studio содержит набор предустановленных профилей для получения типовых документов: профиль кабельного журнала, спецификации, маркировки позиций оборудования на плане. Допускается создавать копии встроенных профилей и вносить в эти копии изменения (см. [Окно Экспорт данных](#)) Не рекомендуется изменять предустановленные профили напрямую, без создания копии, поскольку для отмены таких изменений потребуется переустановка Model Studio на компьютере.
- ❑ Перед прочтением материала этой главы рекомендуется ознакомиться с главой [Документирование](#), описывающей порядок использования существующих профилей.
- ❑ Материал этой главы предназначен для опытных пользователей, желающих самостоятельно разобраться с настройкой документирования.
- ❑ Для упрощения изложения, каждый раздел этой главы содержит примеры создания настроек. Примеры необходимо выполнять последовательно по шагам. После примеров приводится описание соответствующих элементов управления.
- ❑ Для разбора примеров подойдет любая 3D модель, созданная средствами Model Studio CS ОПС, и содержащая трассы, оборудование, кабели, кабельные конструкции (см. [Проектирование с помощью Model Studio CS ОПС](#)). Разбор примеров на пустом чертеже окажется неинформативным.
- ❑ Имена и заголовки параметров в тексте примеров соответствуют списку параметров стандартной базы данных из комплекта поставки Model Studio. При использовании других баз данных список параметров может быть иным.

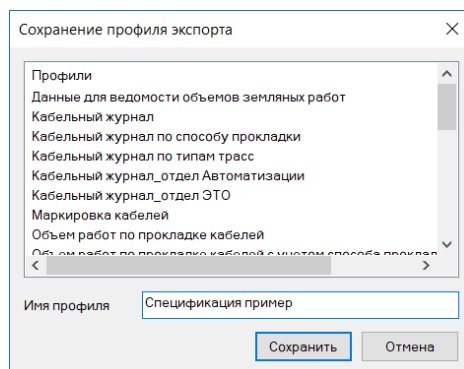
## Профиль экспорта данных. Выбор данных для экспорта.

На данном этапе определяются типы объектов чертежа, включенные в результирующий отчетный документ, а также область поиска объектов. По умолчанию поиск производится только среди объектов текущего чертежа.

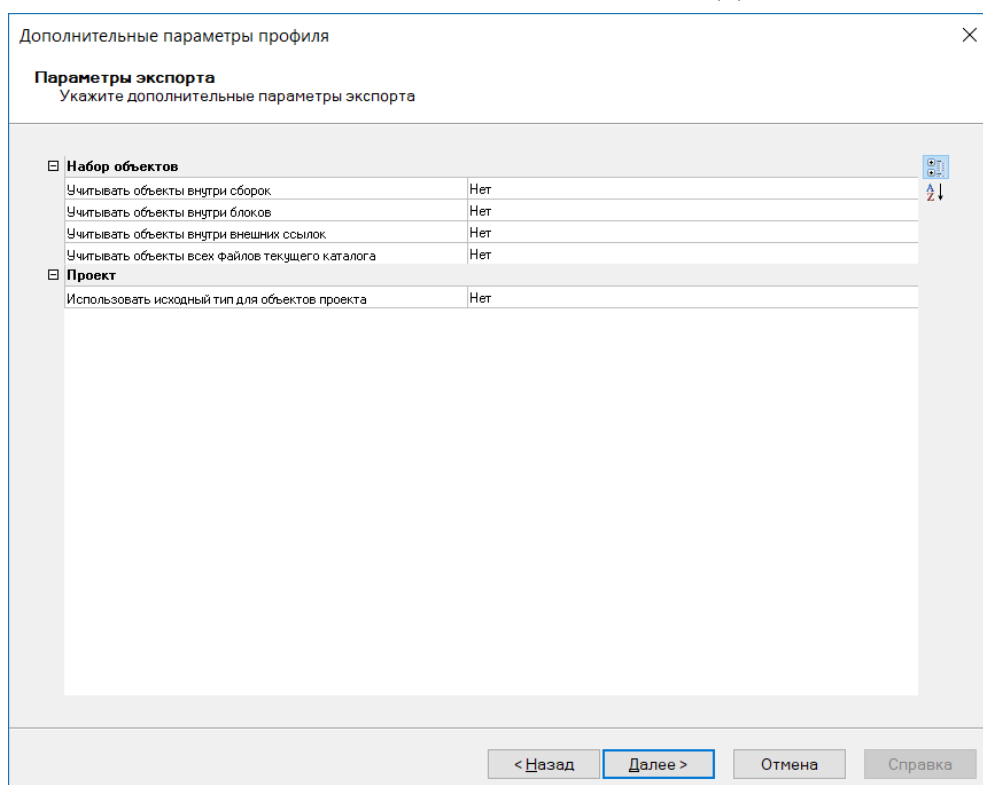
### Пример выполнения настроек

Разберем процесс создания нового профиля табличного документа на примере спецификации оборудования.

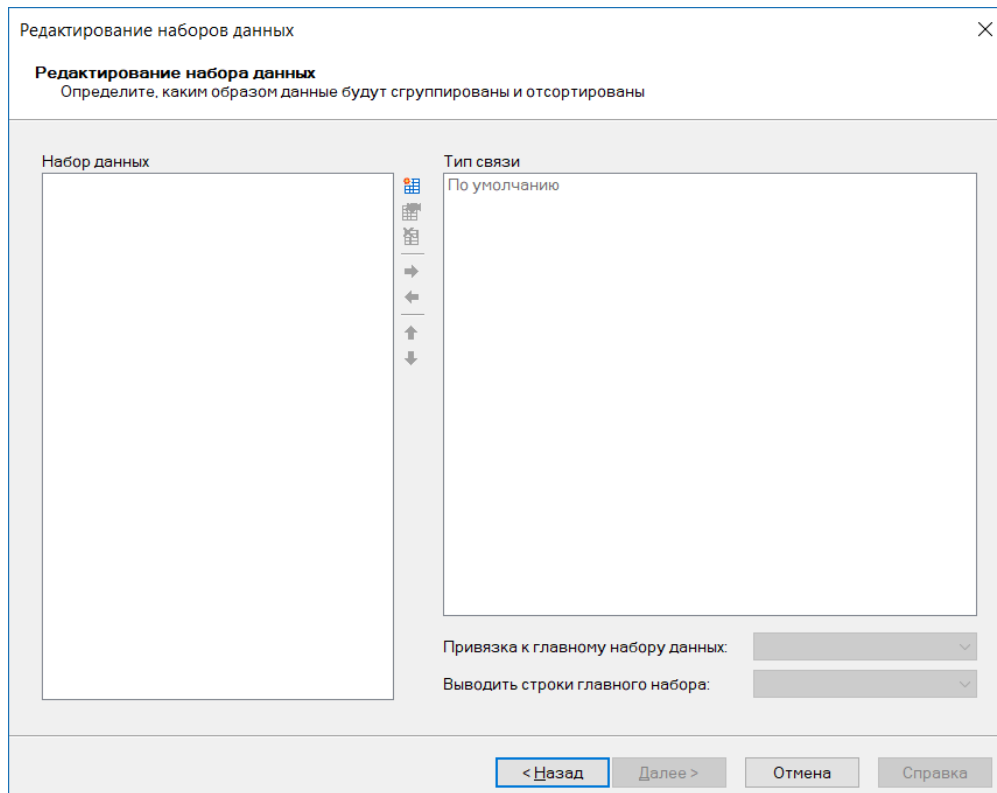
- ❑ Выберем команду ленты «Мастер экспорта данных» 
- ❑ В запросе «Укажите объекты для экспорта» выберем вариант «все»
- ❑ В открывшемся окне мастера экспорта данных выберем вариант <Новый профиль> и нажмем «Далее»
- ❑ В открывшемся окне указываем имя нового профиля




- ❑ Далее в открывшемся окне необходимо указать дополнительные параметры для экспорта, по умолчанию оставляем везде значение «Нет». Нажмем «Далее»



- ❑ Откроется окно редактирования набора данных. Где можно отредактировать таблицу экспортных данных или создать новую.



- ❑ Нажимаем кнопку добавить таблицу к набору данных . Откроется страница настроек «Выбор источников данных выборки». Выполним настройки, как показано на рисунке. Нажмем «Далее»


### Описание элементов управления:

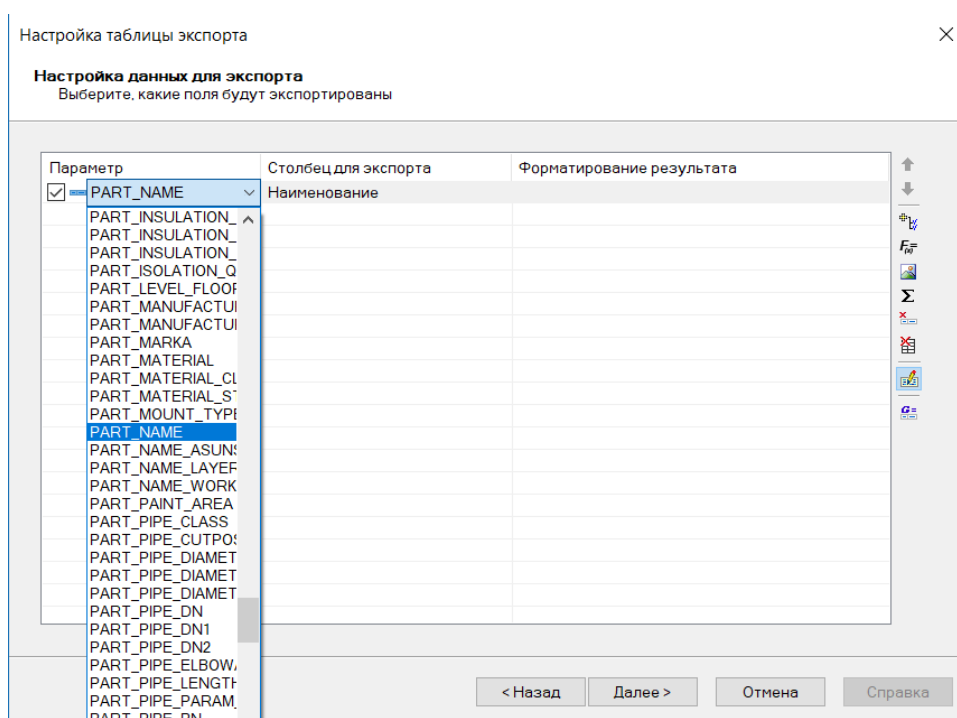
- ☐ Доступные типы объектов – позволяет задать типы объектов для включения в документ. Допускается выбор нескольких типов объектов.
- ☐ Условие отбора объектов – позволяет задать условие для отбора объектов в модели.
- ☐ Рекурсивный фильтр – дает возможность выбора включения только корневых объектов или всех объектов MS.
- ☐ Условие отбора результатов – дает возможность задать условие для отбора результатов выборки.

## Профиль экспорта данных. Настройка таблицы экспорта.

На этом этапе определяется состав столбцов будущего документа, задаются правила обработки и фильтрации данных.

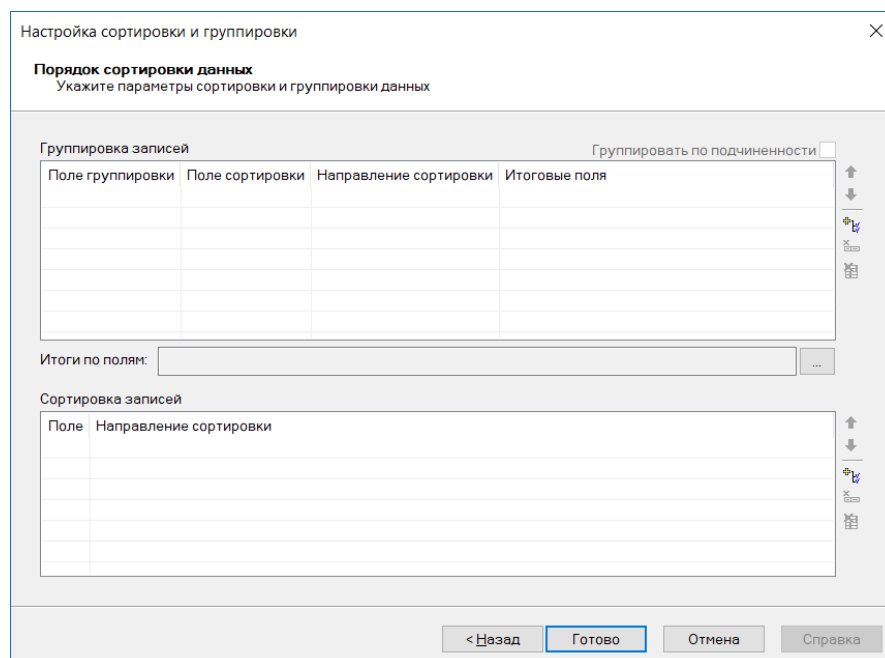
### Пример выполнения настроек

- ☐ Добавим параметр для выборки нажав кнопку «Добавить параметр» . Добавляем параметр «PART\_NAME» Щелкнув по записи параметра можем выбрать параметр с нужным именем PART\_NAME из списка.

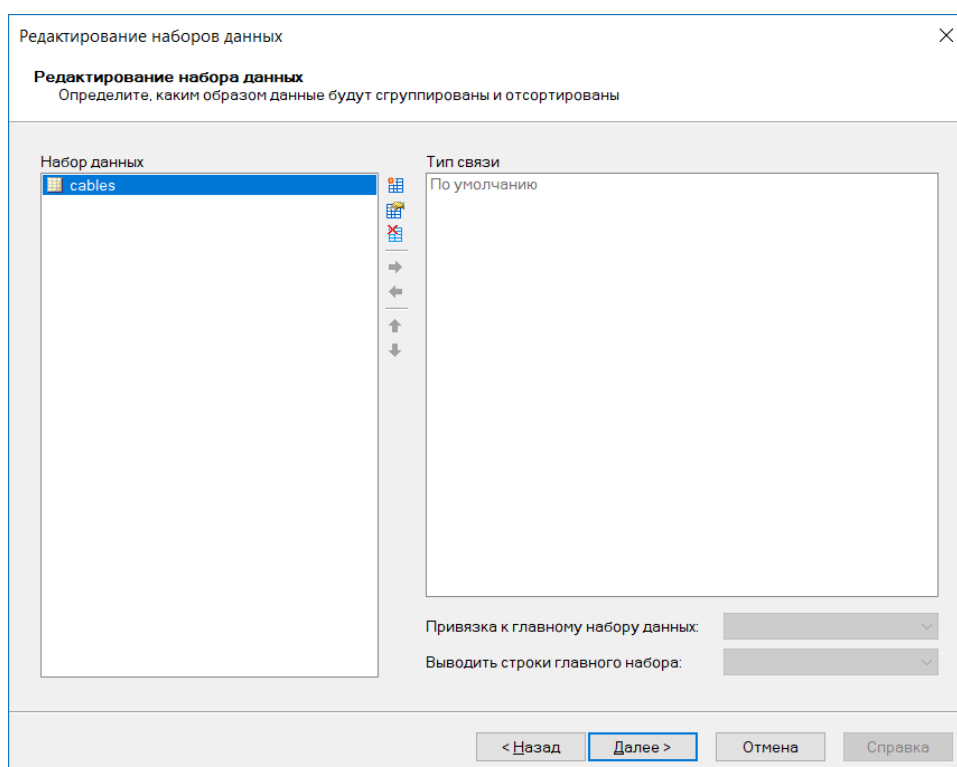


В состав документа будет добавлен столбец «Наименование». Название столбца может быть изменено при необходимости. Также допускается выбрать вариант <Функция> (он расположен в самом начале списка). Откроется окно мастера функций (см. [Окно Мастер функций](#)), в котором можно сослаться на параметр не по его имени «PART\_NAME», а по заголовку «Наименование», либо задать функцию для вычисления значения этого столбца

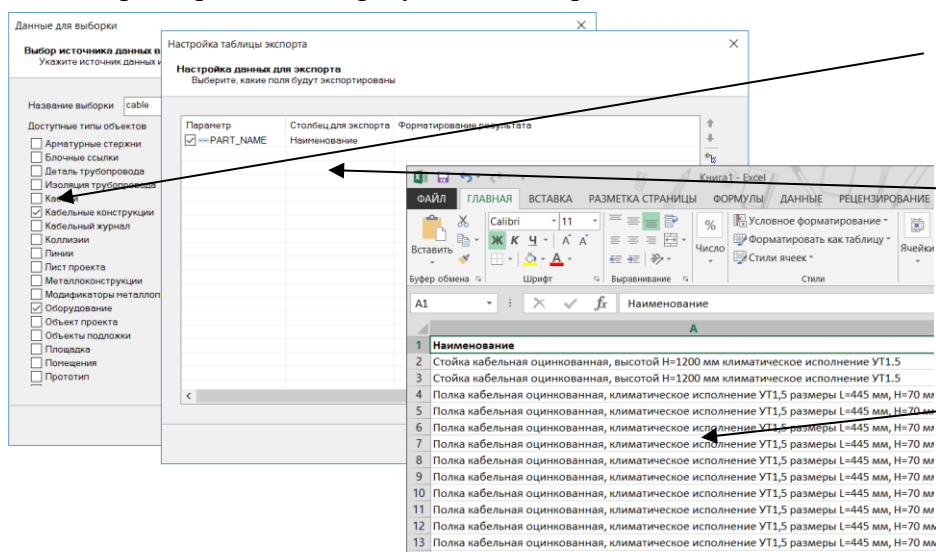
- ❑ После нажатия «Далее» появится окно для сортировки и группировки данных. Нажмем «Готово»:



- ❑ В результате в окне «Редактирование набора данных» получим созданную таблицу набора данных



- Жмем «Далее» и выберем приложение в которое будут преданы данные. Выбираем вариант формата «Таблица Microsoft Excel» и нажмем несколько раз «Далее» до получения предварительного результата настройки.

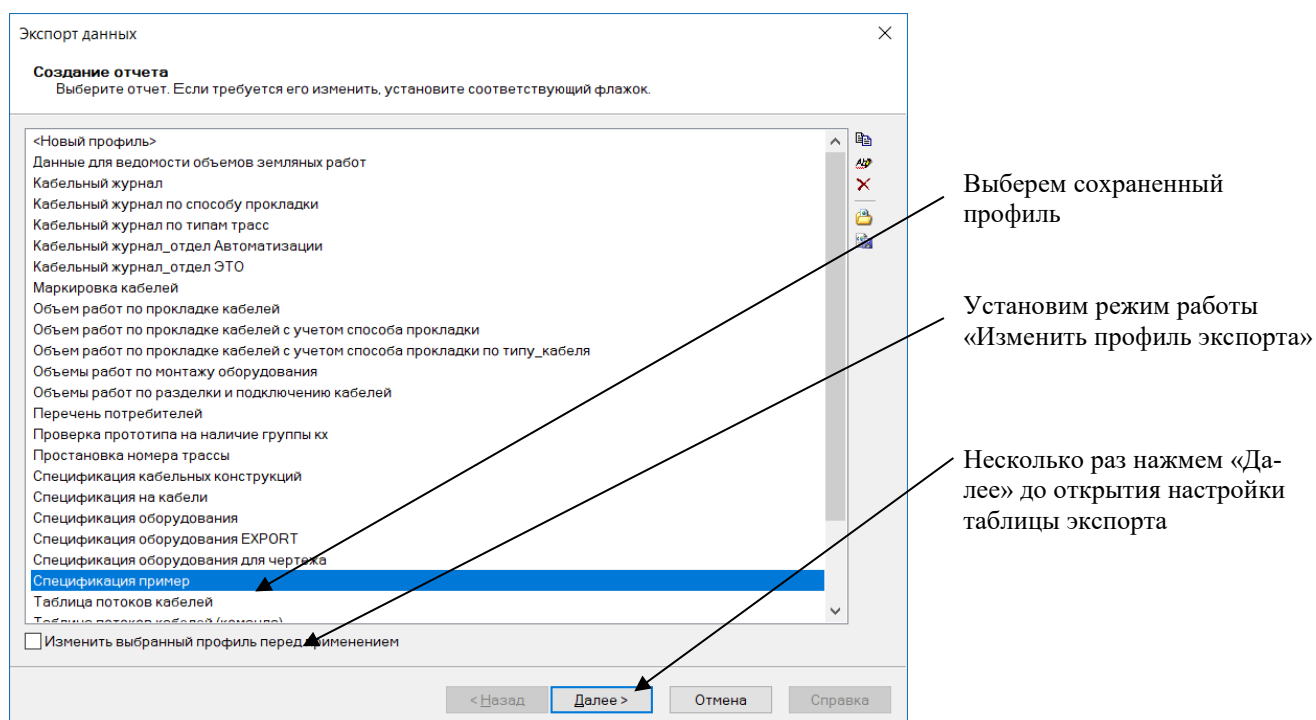


Выбраны кабельные конструкции и оборудование, остальные типы объектов отсеяны.

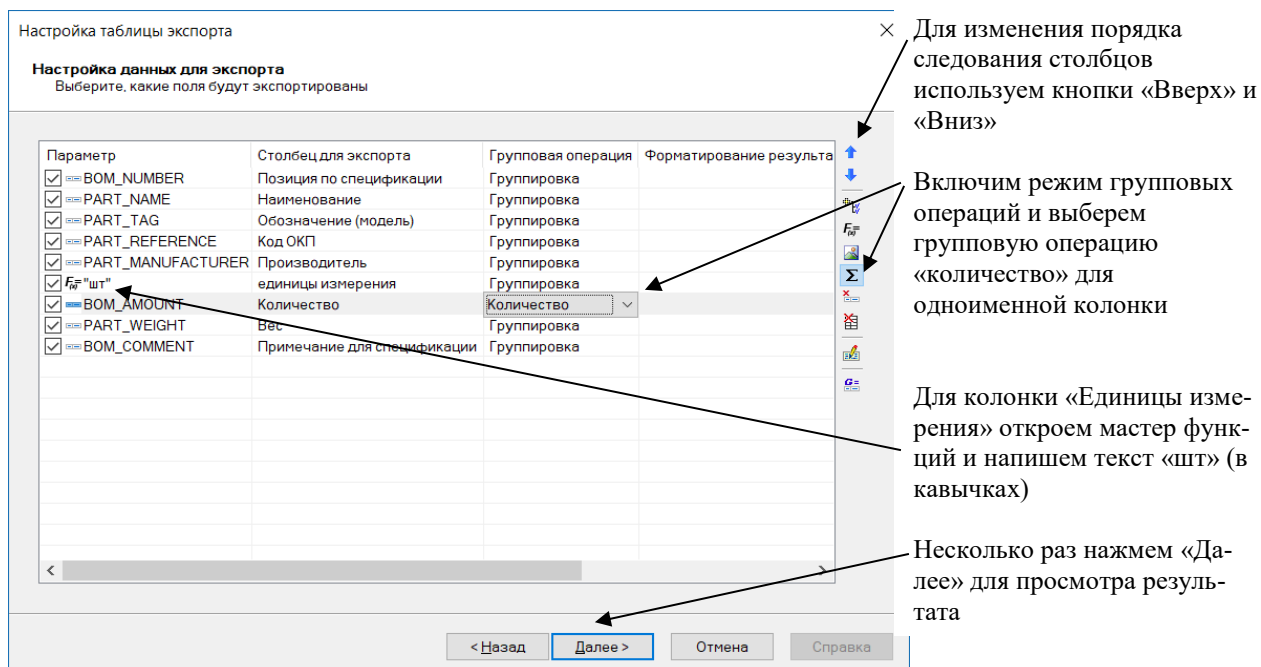
У выбранных объектов прочитан параметр «Наименование»

Результат выгружен в столбец «Наименование» таблицы Microsoft Excel

Для возврата в режим настройки используем команду ленты «Мастер экспорта данных».



- ❑ Добавим в состав таблицы дополнительные параметры: BOM\_NUMBER (позиция по спецификации), PART\_TAG (обозначение), PART\_REFERENCE (код ОКП), PART\_MANUFACTURER (производитель), PART\_WEIGHT (вес), BOM\_COMMENT (примечание для спецификации):



- ❑ Выполним повторный вывод таблицы в Excel:

	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н
	Наименование	Обозначение (модель)	Код ОКП	Производитель	единицы измерения	количество	Вес
1		КЗПМ 4.2-57/16-PE/4-30x1(A)-30x1(B)-30x1(C)-30x1(D)-B1,5					
2	Коробка клеммная	Коробка зажимов взрывозащищенная			шт	4	7.5
3	Стойка кабельная высотой 1200мм K1153 УТ 1.5			ОАО "Курганский завод электромонтажных изделий"	шт	17	2.07
4	Полка кабельная K1163 УТ 1.5			ОАО "Курганский завод электромонтажных изделий"	шт	102	0.64
5	Коробка клеммная	КЗПМ 3.2-71/5-PE/1-30x1(A)-25x1(C) B1.5 2ЕхIIП5 ПИНЮ.685564.001 ТУ			шт	6	2.9

Каждый параметр выводится в одноименный столбец документа

В режиме групповых операций одинаковые элементы объединились в одну строку. Выполнен расчет количества сгруппированных элементов

- ❑ Вновь вернемся в режим настройки таблицы экспорта. Добавим возможность принудительного отсеивания из спецификации тех объектов, для которых значение параметра «Включать в спецификацию» установлено равным нулю. Для этого нажмем кнопку «Настроить фильтр» и введем текст формулы:

`BOM_INCLUDE<>"0"`

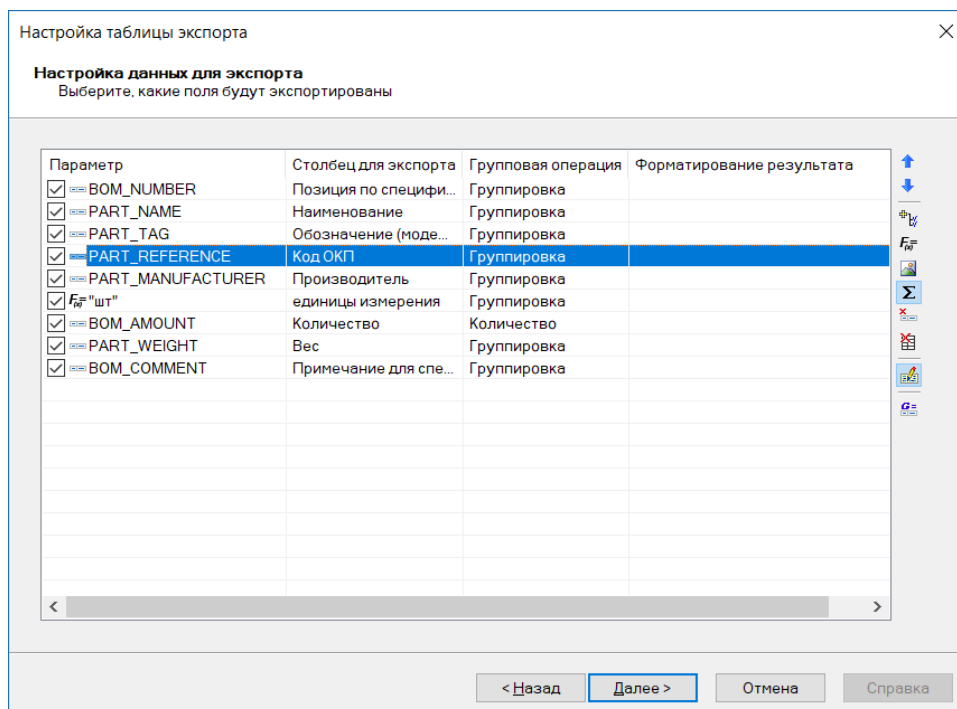
Альтернативный способ указания фильтра – ввести выражение вручную в поле «Фильтр»

Кнопка «Настроить фильтр» открывает окно мастера функций для конструирования выражения

- ❑ «Настроить фильтр» - открывает окно мастера функций для конструирования выражения фильтра. Результат заносится в поле «Фильтр». Выражение фильтра – это формула, возвращающая логическое значение (например `[BOM_INCLUDE]<>"0"`). В результирующий документ попадают только те объекты, для которых это выражение истинно. Все остальные объекты отсеиваются.

- ❑ «Настроить промежуточные переменные» - позволяет указать формулы, используемые несколько раз в пределах данного документа. Результат вычисления такой формулы сохраняется как промежуточная переменная и может использоваться многократно.

## Описание элементов управления таблицы экспорта



- ❑ «Переместить выше» и «Переместить ниже» - изменяют порядок следования столбцов документа
- ❑ «Добавить параметры» - добавляет параметр по заголовку
- ❑ «Добавить функцию» - открывает окно мастер функций для конструирования выражения
- ❑ «Добавить изображение» - добавляет графическое изображение объекта в документ. Параметры изображения (размер, стиль, направление взгляда на объект) можно настроить в открывающемся окне
- ❑ «Групповые операции» - включает или отключает режим групповых операций.
  - При включенном режиме одинаковые объекты объединяются в одну строку. Например, документ «Спецификация» объединяет одинаковое оборудование и вычисляет количество
  - При выключенном режиме каждый объект выводится в отдельной строке. Например, в документе «Кабельный журнал» каждый кабель выводится отдельно, даже если марки кабелей совпадают
- ❑ «Удалить параметр» - удаляет параметр из списка
- ❑ «Удалить все параметры» - полностью очищает список параметров
- ❑ «Настроить промежуточные переменные» - позволяет указать формулы, используемые несколько раз в пределах данного документа. Результат вычисления такой формулы сохраняется как промежуточная переменная и может использоваться многократно.
- ❑ Колонка **Столбец для экспорта** - название столбца в результирующем документе, можно изменить при необходимости
- ❑ Колонка **Параметр** - имя параметра, выводимого в данный столбец. Допускается также задание формул, вычисляющих значение столбца. См. [Окно Мастер функций](#)



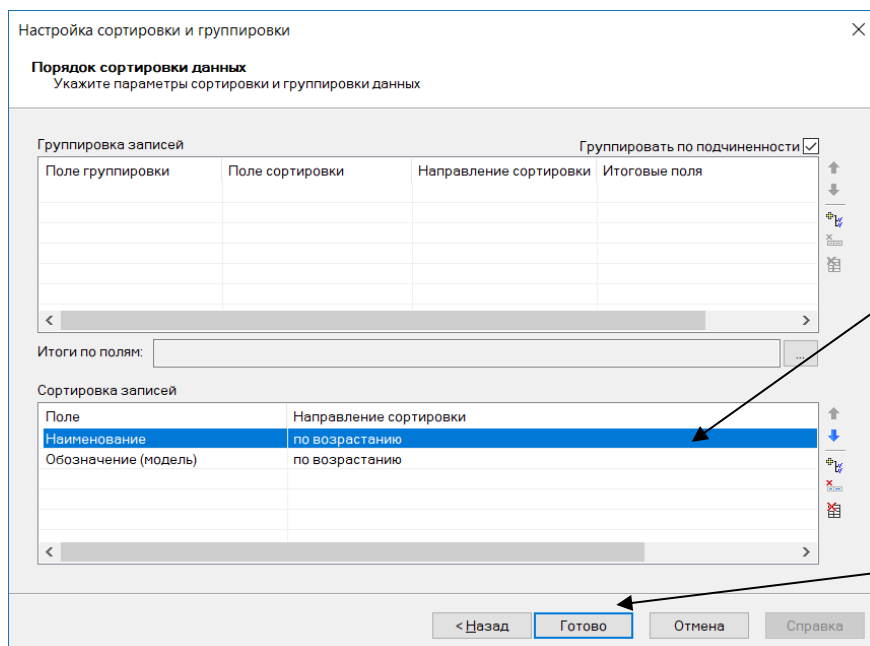
- ❑ Колонка **Групповая операция** (отображается только в режиме групповых операций) – задает действие над сгруппированными одинаковыми объектами:
  - ❑ Группировка (по умолчанию) – дополнительных действий после группировки не выполняется. Результат определяется значением колонки **Параметр**
  - ❑ Сумма, Минимум, Максимум, Среднее – применяет одну из выбранных операций к значениями колонки **Параметр**
  - ❑ Количество – подсчет количества сгруппированных элементов. Значение колонки **Параметр** не используется, его можно не заполнять.
- ❑ Колонка **Форматирование результата** - позволяет задать формулу для обработки значения групповой операции. Обычно используется для округления длины кабеля или количества объектов. Например, для округления результата до целого значения можно использовать формулу `format( "%0.f",Value)),""`

## Профиль экспорта данных. Группировка данных.

Во всех программах линейки Model Studio допускается установление зависимостей «главный-подчиненный» между таблицами данных. Этот функционал не нашел полного применения в Model Studio ОПС. В данном руководстве описан только необходимый минимум сведений о группировке данных.

### Пример выполнения настроек

- ❑ Настроим сортировку для отчета в соответствии с рисунком



Добавим сортировку сначала для поля «Наименование», а затем для поля «Обозначение». Установим для обоих полей сортировку по возрастанию

Нажмем «Готово»

### Описание элементов управления

- ❑ Область «Группировка записей» позволяет установить группировку для выбранных полей.
- ❑ «Включать в выборку все объекты» - выводит в документ объекты и все их подобъекты (см. [Объекты, подобъекты и параметры](#))
- ❑ «Включать только корневые объекты» - выводит в документ объекты верхнего уровня, отсеивает подчиненные объекты

- Область «Сортировка записей» позволяет установить сортировку для выбранных полей. Поддерживается сортировка по возрастанию и по убыванию значений. На рисунках ниже слева направо: сортировка по возрастанию значения поля «Наименование», сортировка по убыванию.

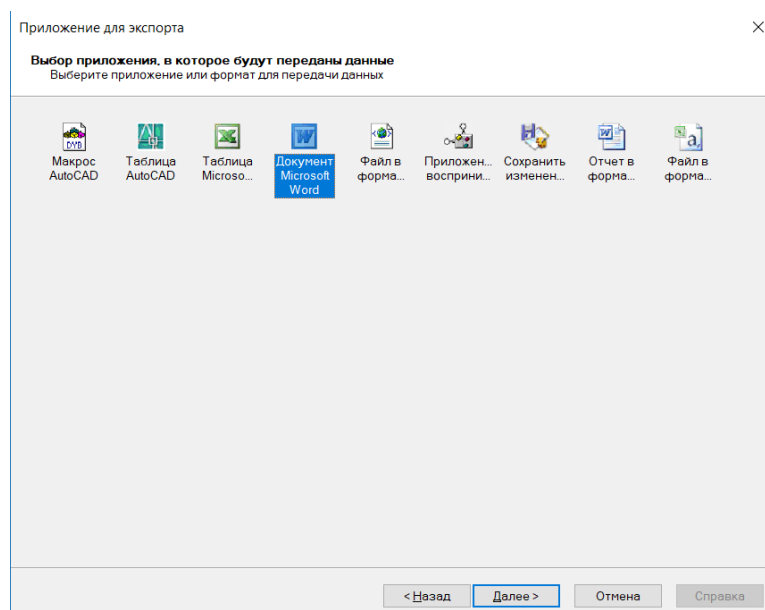
позиция	Наименование	Обозначение (модель)
1		КЗПМ 3.2-32/15-РЕ/3-25х1(А)-25х1(В)-25х1(С)-25х1(Д)-В1,5 2ЕхеИIT6 ПИНЮ.685564.001 ТУ
2	1	
3	2	IEK BA47-29 C 2п 10А
4	3	IEK BA47-29 C 2п 16А
5	4	Датчик температуры MONI-PT100-EXE
6	5	Коробка клеммная КЗПМ 3.2-71/5-РЕ/1-30х1(А)-25х1(С) В1.5 2ЕхеИIT5 ПИНЮ.685564.001 ТУ
7	6	Коробка клеммная КЗПМ 4.2-57/16-РЕ/4-30х1(А)-30х1(В)-30х1(С)-30х1(Д)-В1,5 Коробка зажимов взрывозащищенная

## Профиль экспорта данных. Приложение для экспорта.

На этом этапе необходимо выбрать способ выгрузки создаваемого документа

### Пример выполнения настроек

- Выберем вариант «Документ Microsoft Word», нажмем «Далее»



## Описание элементов управления

- ☐ Макрос AutoCAD – данные документа передаются макросу в текущем чертеже для последующей обработки. Имя макроса выбирается из списка
- ☐ Таблица AutoCAD – документ будет выгружен в таблицу AutoCAD в текущем чертеже. Для оформления документа применяется шаблон в формате DWT
- ☐ Таблица Microsoft Excel - документ будет выгружен в таблицу Excel. Для оформления документа применяется шаблон в формате XLT. Программа Microsoft Excel должна быть установлена на компьютере пользователя
- ☐ Документ Microsoft Word - документ будет выгружен в Word. Для оформления документа применяется шаблон в формате DOT. Программа Microsoft Word должна быть установлена на компьютере пользователя
- ☐ Файл в формате XML - документ будет выгружен в файл XML. Для форматирования данных используется шаблон в формате XSLT
- ☐ Приложение, воспринимающее событие экспорта данных – данные документа передаются специально разработанному стороннему приложению для последующей обработки
- ☐ Сохранить изменения и закрыть мастер – данные не выгружаются. Внесенные изменения сохраняются.
- ☐ Отчет в формате RTF - документ будет выгружен в файл RTF. При этом шаблон для оформления документа создается также в формате RTF
- ☐ Файл в формате CSV – данные выгружаются в текстовый файл с разделителями. Дополнительного оформления по шаблону не производится. Файл с разделителями может быть открыт в Excel или другом ПО

## Профиль экспорта данных. Шаблон вывода таблицы.

На этом этапе можно указать шаблон, определяющий оформление документа, а также указать ряд настроек, связанных с оформлением. Шаблон можно не указывать, при этом будет выполнена выгрузка документа без дополнительного оформления.

## Пример выполнения настроек

- ☐ Выполним настройку в соответствии с рисунком

Приложение для экспорта

**Настройка параметров шаблона**  
Укажите необходимые параметры шаблона для вывода отчета

Генератор документа: <стандартный>

Шаблон для создания документа:  
Спецификация оборудования и материалов.dot

☐ Выводить заголовок отчета

Заголовки таблиц

☐ Выводить для каждой таблицы

☐ Выводить только первый заголовок

☒ Не выводить

☒ Выделять полужирным шрифтом

Вывод иерархий

☒ Без отступов

☐ С отступом в одну колонку

☐ С отступом на размер таблицы

☐ В одну строку

☐ Каждая строка текста в своей строке таблицы

Названия групп

☐ Выводить в отдельном столбце

☒ Выводить в столбце с указанным номером 2

☐ Выводить в объединенной строке

☐ Не выводить

☒ Выделять полужирным шрифтом

☐ Выделять подчеркиванием

☐ Выделять наклонным шрифтом

Итоговые строки

☐ Выделять полужирным шрифтом

☐ Выделять подчеркиванием

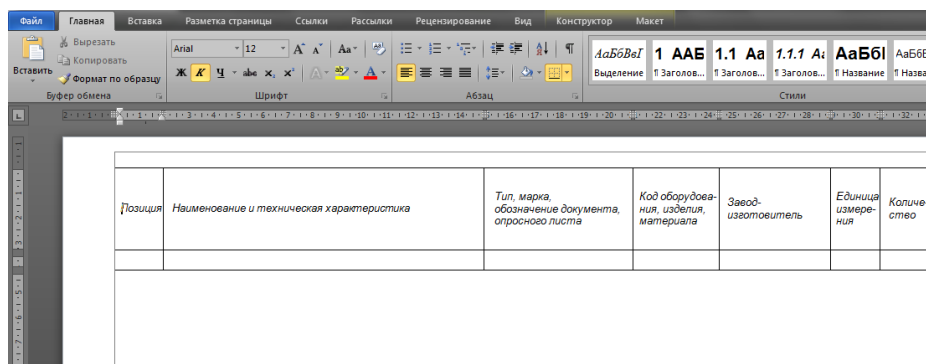
☐ Выделять наклонным шрифтом

Пояснение:

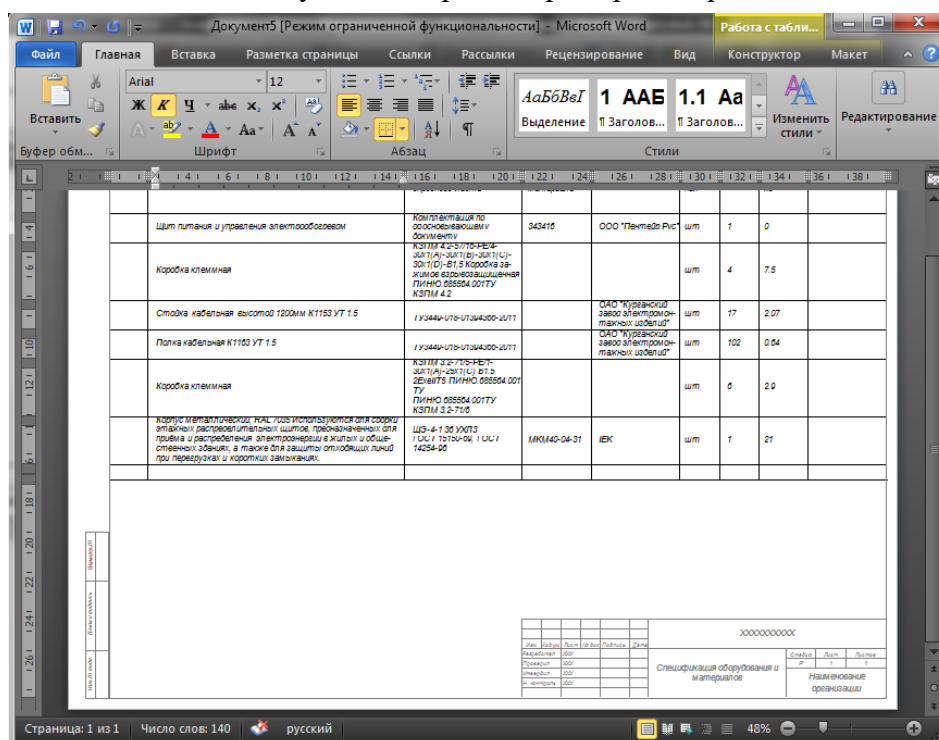
Вывод пояснения в столбце с номером: 1

< Назад Далее > Отмена Справка

- ❑ Новый файл шаблона создавать не будем, вместо этого используем шаблон спецификации из комплекта поставки Model Studio. По умолчанию он расположен в C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\CABLE\Settings\CABLE Сделаем копию существующего шаблона, изменив имя на «Спецификация оборудования и материалов.dot»



- ❑ Нажмем «Далее», затем нажмем «Готово». Документ выгружен в Word и оформлен согласно шаблону. Рассмотрение примера завершено.



## Описание элементов управления

- ❑ Шаблон для создания документа – путь к файлу шаблона. Формат файла шаблона зависит от формата документа: AutoCAD – dwt, Microsoft Word – dot, Microsoft Excel – xlt. В общем случае шаблон должен содержать таблицу из двух или более строк. Верхние строки – шапка таблицы (заголовки колонок), последняя строка оставляется пустой и используется для вывода данных. При этом для таблицы настраивается стиль, шрифт и высота текста в соответствии с требованиями оформления.
- ❑ Примечание для шаблонов AutoCAD (dwt): стили таблицы, ячейки, шрифта не заменяют стилей чертежа. Например, в dwt-файле шаблона таблица оформлена в стиле «Standard». При этом чертеж, в который вставляется таблица, наверняка тоже будет содержать стиль «Standard», но с иными настройками. В этой ситуации будет использован имеющийся в чертеже стиль, а стиль dwt-файла будет проигнорирован. По этой причине при создании dwt шаблонов рекомендуется выбирать имена стилей, отличающиеся от стилей чертежа.

- ❑ (...) кнопка «многоточие» - указывает путь к файлу шаблона. Рекомендуется пользоваться этой кнопкой только на предварительном этапе разработки шаблона. В окончательном варианте путь следует исключить:
  - ❑ D:\шаблоны\шаблон.dwt – правильно, но не рекомендуется к применению. При переносе настроек на другой компьютер файл шаблона станет недоступен
  - ❑ **шаблон.dwt** – правильно. Будет работать на другом компьютере, а также при размещении настроек на сервере локальной сети. Путь поиска файла по умолчанию: **C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\CABLE\Settings\CABLE**. Расположение папки настроек «Settings» может быть изменено утилитой управления настройками из комплекта поставки Model Studio.
- ❑ Выводить заголовок отчета – вывод названия (заголовка) отчета в начале таблицы данных. Обычно отключено
- ❑ Использовать отступы при выводе иерархий – описание подчиненных объектов будет выводиться с отступом от описания главного объекта. В большинстве случаев не требуется
- ❑ Названия групп – выводить или не выводить названия групп (см. главу [Группировка данных](#))

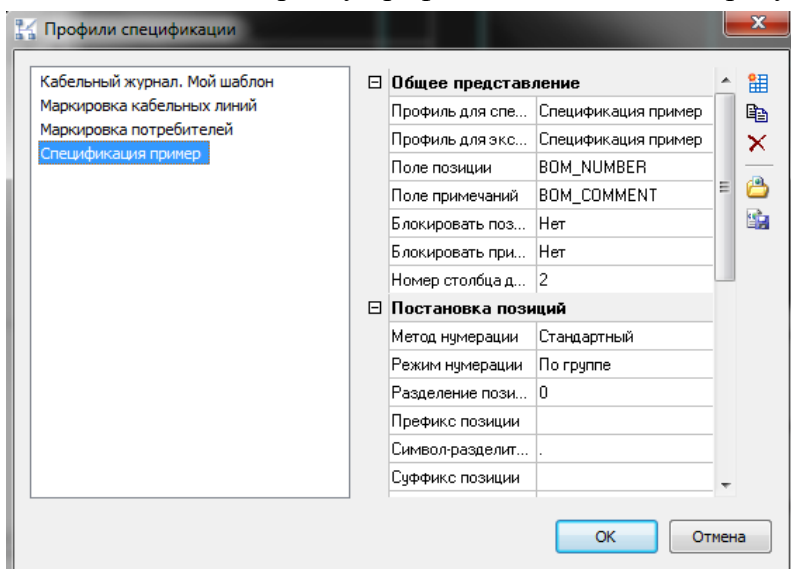
## Профиль спецификатора

Профиль спецификатора создается для существующего профиля экспорта данных. Это необязательный этап настройки документирования, добавляющий возможность предварительного просмотра документа в окне спецификатора перед выгрузкой этого документа в AutoCAD, Word или Excel.

## Пример выполнения настроек

Настроим предварительный просмотр для ранее созданного документа «Спецификация пример»:



- ❑ Откроем окно спецификатора кнопкой ленты
- ❑ Откроем окно настроек, нажав кнопку «Настройки»
- ❑ Создадим новый профиль , назначим ему имя «Спецификация пример»
- ❑ Выполним настройку профиля в соответствии с рисунком, нажмем ОК



- ❑ Предварительный просмотр документа доступен в окне спецификатора:

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)	Код ОКП	Производитель
1	Щит питания и управления электр...	Комплектация по обосновывающему документу	343416	ООО "Пентейр Рус"
1.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B	18406	Schneider Electric
1.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B	18407	Schneider Electric
2	Щит питания и управления вентил...	Комплектация по обосновывающему документу	343416	ООО "Пентейр Рус"
2.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B	18406	Schneider Electric
2.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B	18407	Schneider Electric
3	Стойка кабельная высотой 1200м...			ОАО "Курганский завод
4	Полка кабельная K1163 УТ 1.5			ОАО "Курганский завод
5	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP		

## Описание элементов управления

- ❑ Профиль для специфицирования, профиль для экспорта данных – источник данных для вывода в окно спецификатора и в результирующий документ. Источниками выступают ранее настроенные профили экспорта данных
- ❑ Поле позиции – имя параметра для хранения позиционного обозначения для данного документа. Позиционное обозначение задается вручную или командой спецификатора «Проставить позиции»  и затем сохраняется в выбранный параметр объектов чертежа командой «Сохранить изменения в объекты чертежа» 
- ❑ Поле примечаний – имя параметра для хранения значений поля «Примечание» данного документа.
- ❑ Блокировать позиции, блокировать примечания – запрет редактирования полей позиции и примечания в окне спецификатора
- ❑ Номер столбца для заголовка группы – актуально только в режиме группировки (см. [группировка данных](#)). На рисунке ниже заголовки групп выводятся в столбец 2 «Наименование»

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
	<b>Кабельные конструкции</b>	
	Стойка кабельная высотой 1200мм K1153 УТ ...	
	Полка кабельная K1163 УТ 1.5	
	<b>Оборудование</b>	
	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему документу
	Щит питания и управления вентиляцией	Комплектация по обосновывающему документу
	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
	Коробка электрообогрева	JBM-100-EP
	Коробка клеммная	КЭПМ 3.2-71/5-PE/1-30x1(A)-25x1(C) B1.5 2ExIIТ5 ПИНЮ.685564.001 ТУ

- ❑ Метод нумерации – способ простановки позиций для подчиненных объектов. На рисунке слева направо: стандартный, сквозной, стандартный без базы.

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
1	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему документу
1.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B
1.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B
2	Щит питания и управления вентиляцией	Комплектация по обосновывающему документу
2.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B
2.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B
3	Стойка кабельная высотой 1200мм K1153 УТ ...	
4	Полка кабельная K1163 УТ 1.5	
5	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP

- ☐ Префикс позиции, суффикс позиции – текст, добавляемый перед номером позиции и после него
- ☐ Символ-разделитель – текст разделителя частей позиции. Обычно «.» (точка) или «-» (тире)
- ☐ Формула для вычисления позиции – позволяет задать более гибкие правила простановки позиции на основе функции. Составление функции для простановки позиции имеет ряд особенностей:
  - ☐ Допускается использование названий столбцов документа, например, [Наименование]
  - ☐ Ключевое слово rowid возвращает позицию по умолчанию

Пример функции, добавляющей символ «Q» для позиции выключателей:

```
if([Наименование] like "%выключатель%", "Q", "") & rowid
```

Результат:

Спецификация пример		
Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
1	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему документу
Q1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B
Q2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B
2	Стойка кабельная высотой 1200мм K1153 УТ ...	
3	Полка кабельная K1163 УТ 1.5	
4	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
5	Коробка электрообогрева	JBM-100-EP
6	Коробка клеммная	КЗПМ 3.2-71/5-PE/1-30x1(A)-25x1(C) B1.5 2ExeIIТ5 ПИНЮ.685564.001

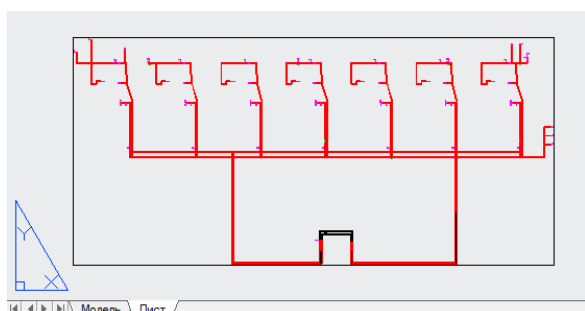
## Профиль простановки размеров

Профиль простановки размеров используется при автоматической простановке размеров и выносок на этапе генерации проекций. Созданный профиль простановки размеров включает следующие настройки:

- ☐ Для каких объектов следует добавлять выноски и размеры, какие объекты следует пропустить
- ☐ Какой размерный стиль AutoCAD/nanoCAD использовать
- ☐ Какой текст выводить на выноске
- ☐ К каким характерным точкам объекта привязывать размеры (точки вставки, габариты и т.д.)

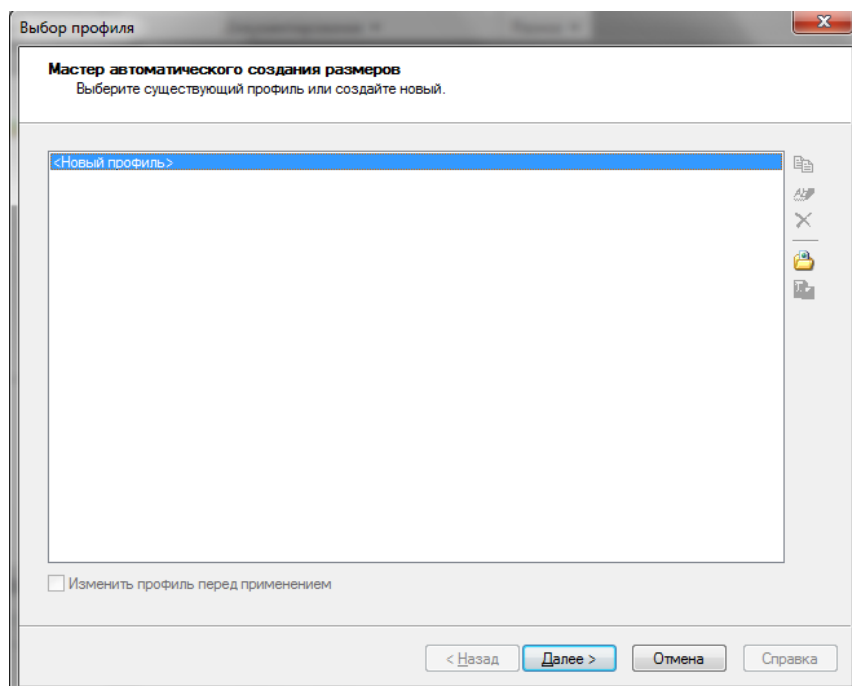
## Пример выполнения настроек

Создадим профиль простановки размеров, выводящий позиционные обозначения оборудования на выноски. Исходными данными для тестирования профиля будет проекция модели на вкладке листа AutoCAD (см. [Графическая документация](#)):










- ☐ Нажмем кнопку ленты «Мастер простановки размеров»
- ☐ Выберем вариант «Новый профиль», нажмем «Далее»




### Описание элементов управления

- ☐ Копировать профиль  - создает копию выбранного размерного профиля. Рекомендуется создание копий используемых профилей перед внесением изменений
- ☐ Переименовать профиль  - позволяет указать новое имя выбранного профиля
- ☐ Удалить профиль  - удаляет выбранный профиль без возможности восстановления
- ☐ Экспортировать профиль  - сохраняет выбранный профиль в файл
- ☐ Импортировать профиль  - загружает сохраненный профиль из файла

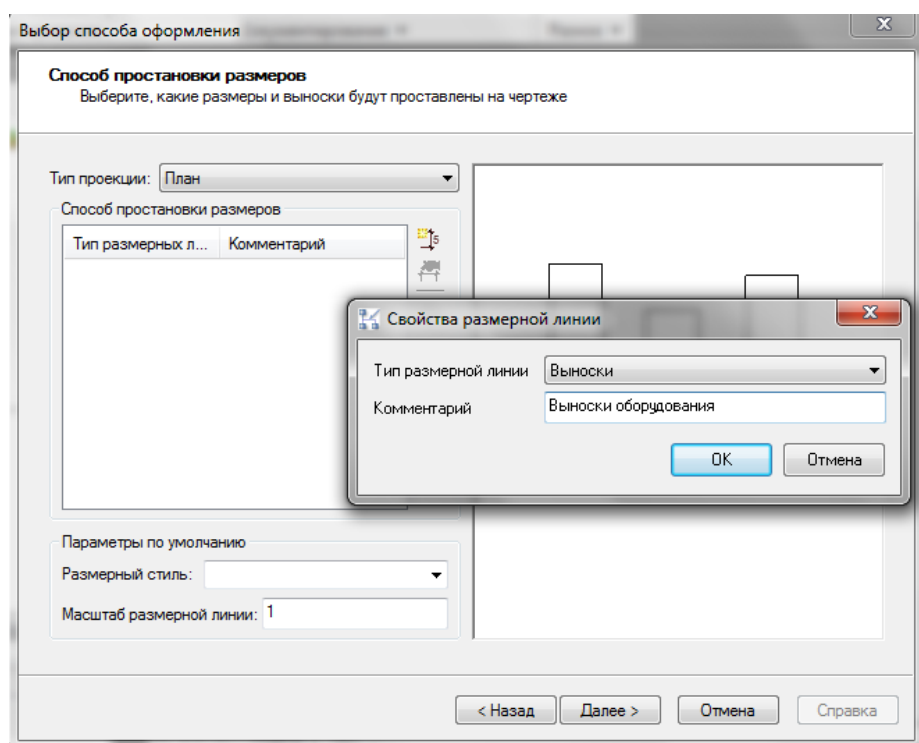
### Профиль простановки размеров. Выбор способа оформления.

Один размерный профиль может включать в себя несколько размеров и выносок различного типа. На данном этапе можно добавить размеры в состав профиля. Детальная настройка добавленных размеров производится на последующих этапах.





### Пример выполнения настроек

- ☐ Нажмем кнопку «Добавить размер» 
- ☐ Зададим тип размерной линии «Выноски» и комментарий «Выноски оборудования», нажмем ОК
- ☐ Нажмем «Далее» для перехода к следующему этапу





## Описание элементов управления

- ❑ Тип проекции – определяет тип проекции, к которой будет применяться этот размерный профиль. Варианты: план (вид сверху) и разрез (вид сбоку)
- ❑ Добавить размер  - добавляет новый размер в список размеров текущего профиля. Позволяет указать тип размера и поясняющий комментарий. Каждый добавленный размер настраивается индивидуально на последующих этапах
- ❑ Свойства размера  - повторно открывает окно для выбора типа размера и редактирования комментария
- ❑ Копировать размер  - создает копию выбранного размера
- ❑ Удалить размер  - удаляет размер из состава профиля без возможности восстановления
- ❑ Параметры по умолчанию: размерный стиль, масштаб линии: задают размерный стиль AutoCAD/nanoCAD и масштаб линии для всех размеров профиля по умолчанию. На последующих этапах настройки эти параметры можно будет переопределить при необходимости

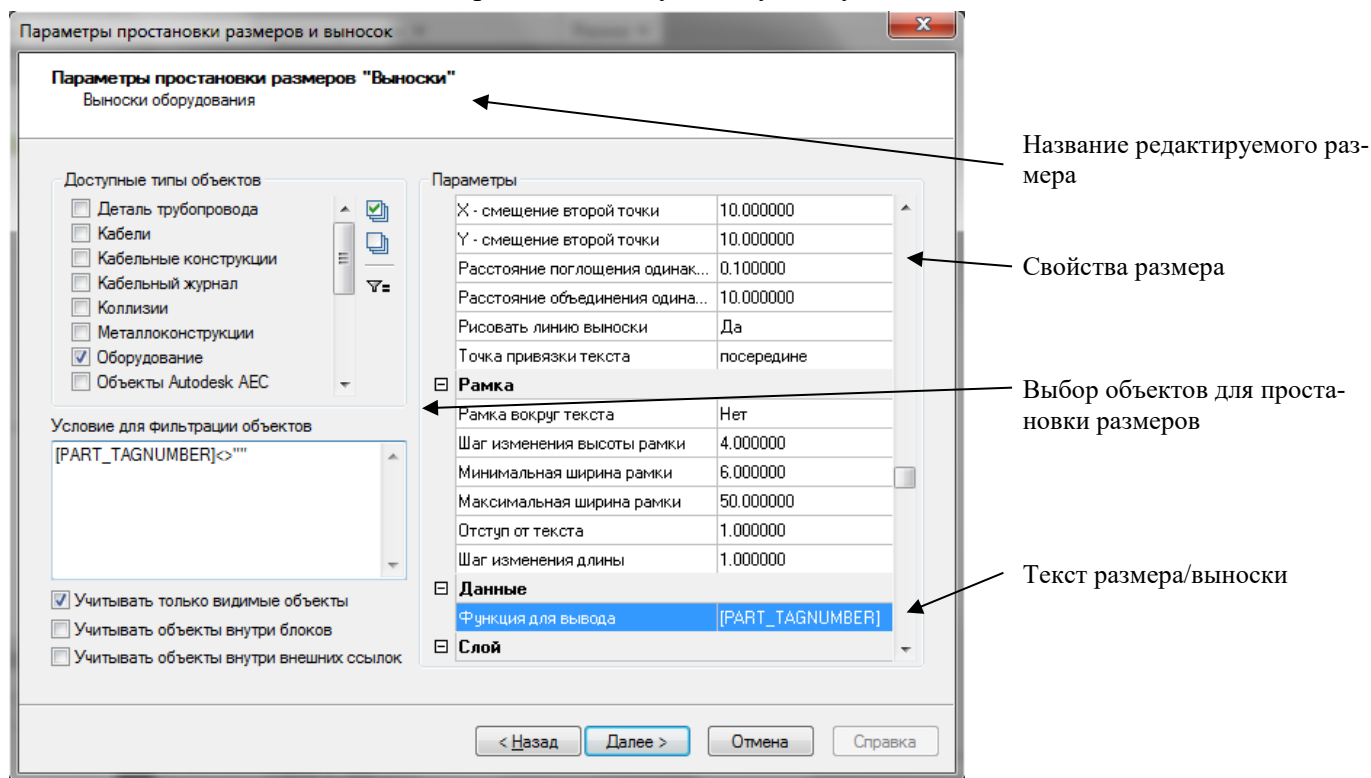
## Профиль простановки размеров. Параметры простановки размеров и выносок.

На данном этапе выполняется индивидуальная настройка для каждого добавленного размера. Этап повторяется несколько раз по количеству размеров в списке. Название текущего редактируемого размера выводится в шапке окна.

## Пример выполнения настроек

- ❑ Зададим ключевые точки объекта – «точки вставки»
- ❑ Параметр с именем [PART\_TAGNUMBER] хранит позиционные обозначения оборудования. Зададим его вывод на выноску, заполнив поле «Функция для вывода»

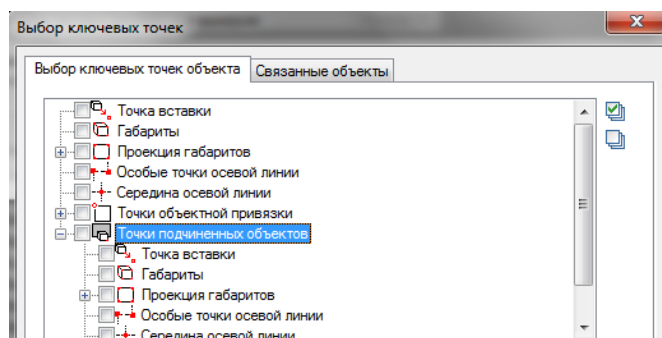
- ☐ Для объектов с незаполненным значением [PART\_TAGNUMBER] будут выводиться пустые выноски без текста. Чтобы исключить создание таких выносок, зададим условие фильтра [PART\_TAGNUMBER] <> «»
- ☐ В группе настроек «Положение» установим точку привязку текста «Снизу»
- ☐ Выполним остальные настройки размера в соответствии с рисунком
- ☐ Нажмем «Далее» для перехода к следующему этапу



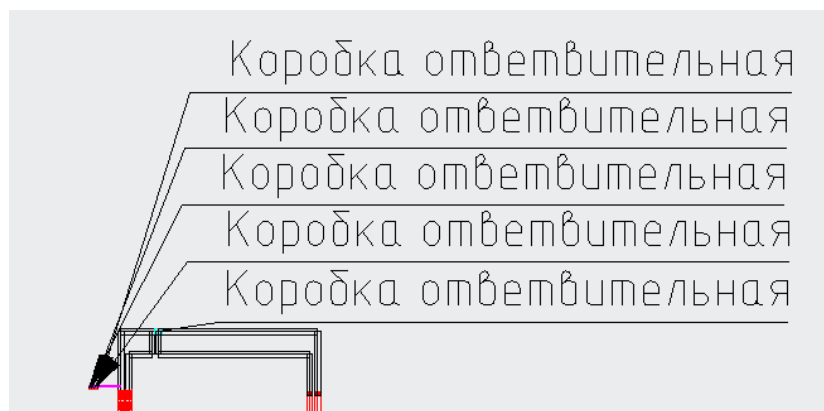
## Описание элементов управления

- ☐ Доступные типы объектов – определяет к каким из объектов чертежа будут привязываться размеры. Допускается указать несколько типов объектов
- ☐ Условие для фильтрации – позволяет исключить часть объектов, не удовлетворяющих условию фильтра. Допускается не заполнять условие фильтрации. В этом случае размеры будут проставлены для всех выбранных объектов
- ☐ Учитывать только видимые объекты – если выключено, то невидимые на текущей проекции объекты будут проигнорированы при простановке размеров
- ☐ Учитывать объекты внутри блоков/внешних ссылок - если выключено, то объекты в составе блоков/внешних ссылок AutoCAD/nanoCAD будут проигнорированы при простановке размеров
- ☐ Группа настроек «Стиль» - позволяет выбрать стиль для выносок и размеров. Стили создаются в текущем чертеже средствами AutoCAD/nanoCAD
- ☐ Группа настроек «Рамка» - задает параметры рамки вокруг текста выноски
- ☐ Группа настроек «Слой» - задает слой AutoCAD/nanoCAD для создания размеров
- ☐ Группа настроек «Данные» - задает содержание текста выноски. Содержание задается в виде функции и обычно включает один или несколько параметров объектов чертежа
- ☐ Группа настроек «Положение»
  - Ключевые точки объекта – выбор характерных точек объектов для привязки размеров и выносок. Поддерживается в том числе указание ключевых точек

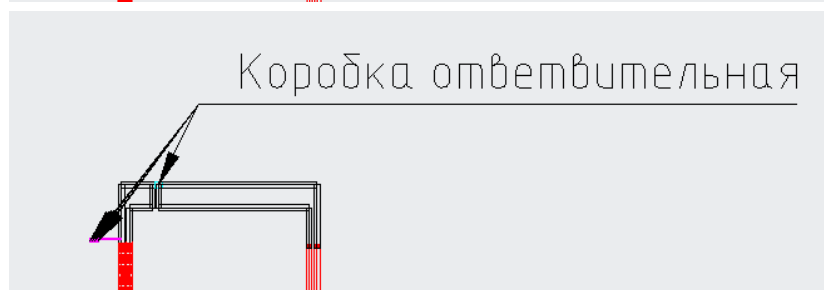
подчиненных объектов, например, узлов в составе оборудования. Тип подчиненных объектов для простановки размеров задается на вкладке «Связанные объекты»:



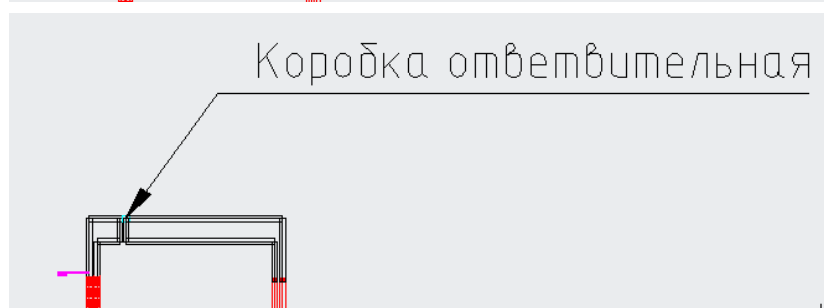
- Расстояние поглощения/объединения одинаковых выносок – выноски с одинаковым текстом поглощаются или объединяются в случае взаимного расположения объектов на расстоянии меньше заданного. Объединения и поглощения не происходит, если текст выносок отличается.



Расстояние между объектами больше расстояния объединения и поглощения. Для каждого объекта строится отдельная выноска



Расстояние между объектами меньше расстояния объединения



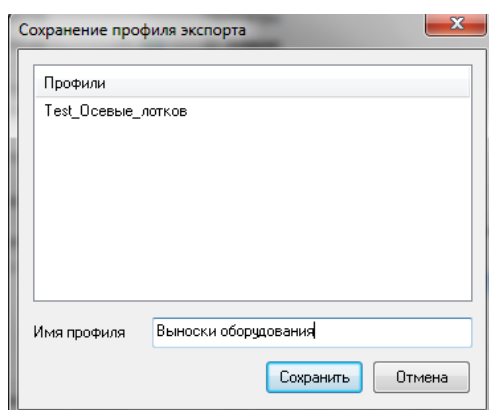
Расстояние между объектами меньше расстояния поглощения

## Профиль простановки размеров. Завершение работы мастера.

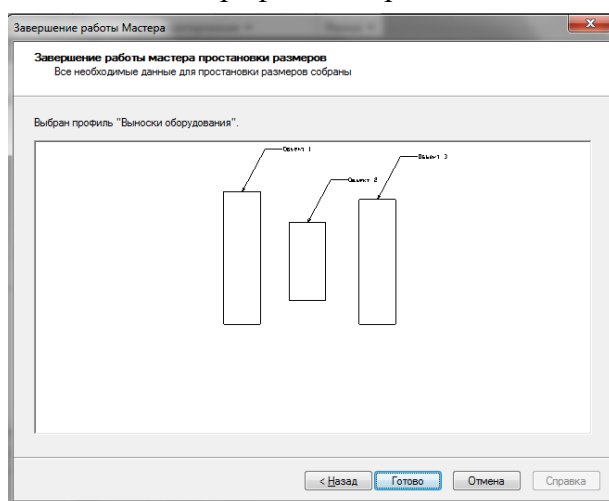
Завершающий этап – сохранение и применение профиля размеров.

### Пример выполнения настроек

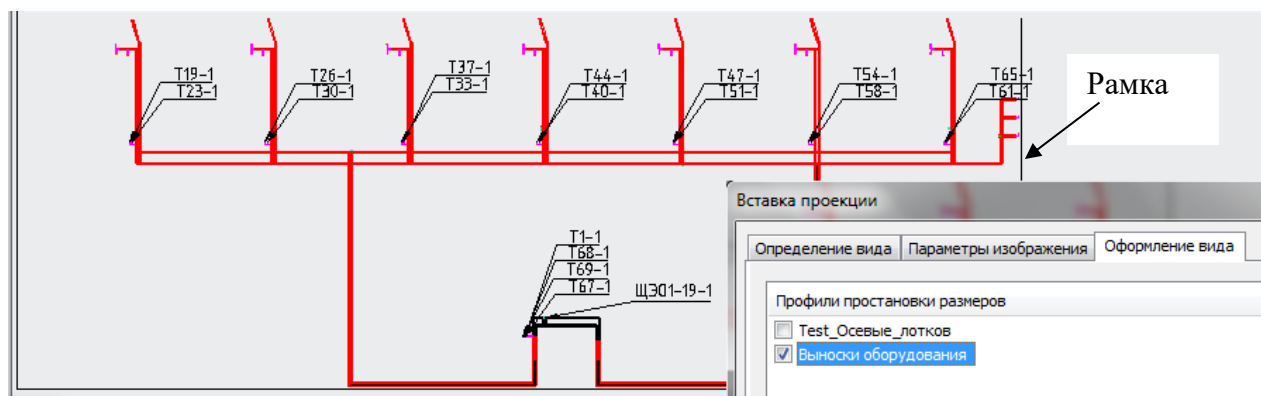
- Укажем название профиля «Выноски оборудования» и нажмем «Сохранить»:





- ❑ Создание профиля завершено. Нажмем «Готово» для применения:

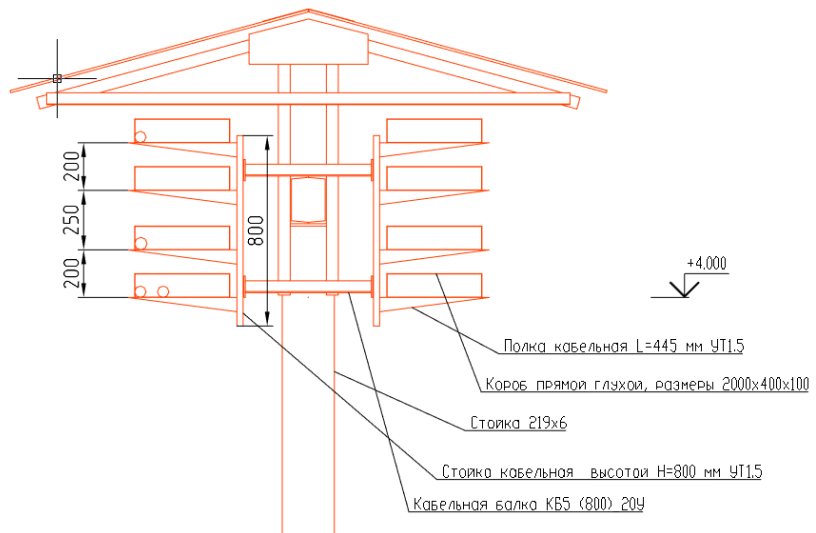
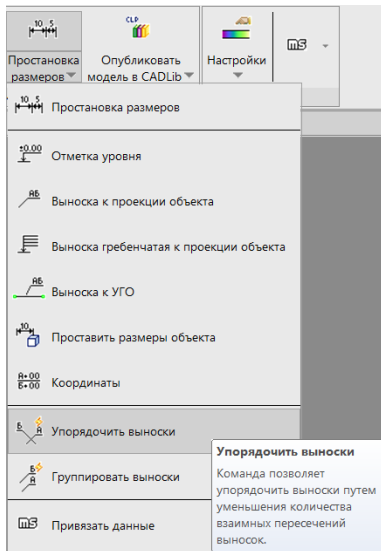


- ❑ Щелчком по рамке проекции. Произойдет применение размерного профиля к проекции – простановка выносок для всего оборудования с заданными позиционными обозначениями

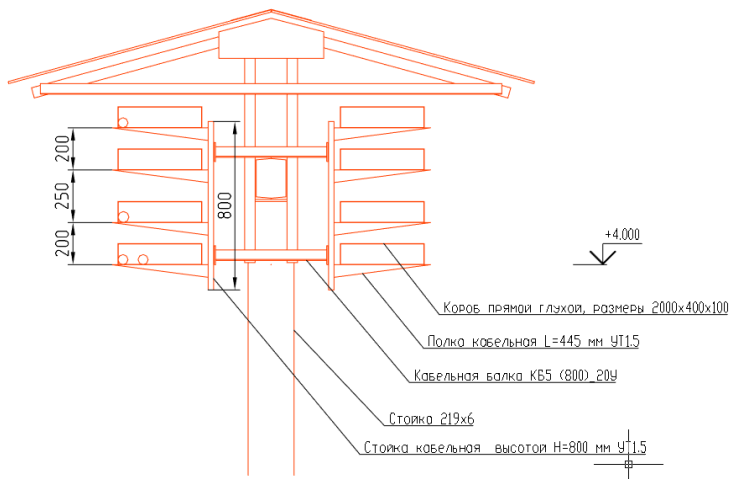


Созданный профиль может многократно использоваться в дальнейшем – через мастер простановки размеров, вызываемый кнопкой  на ленте, либо через вкладку «Оформление вида» в окне вставки проекции . Во втором случае размеры и выноски будут проставлены автоматически по окончании генерации проекции.

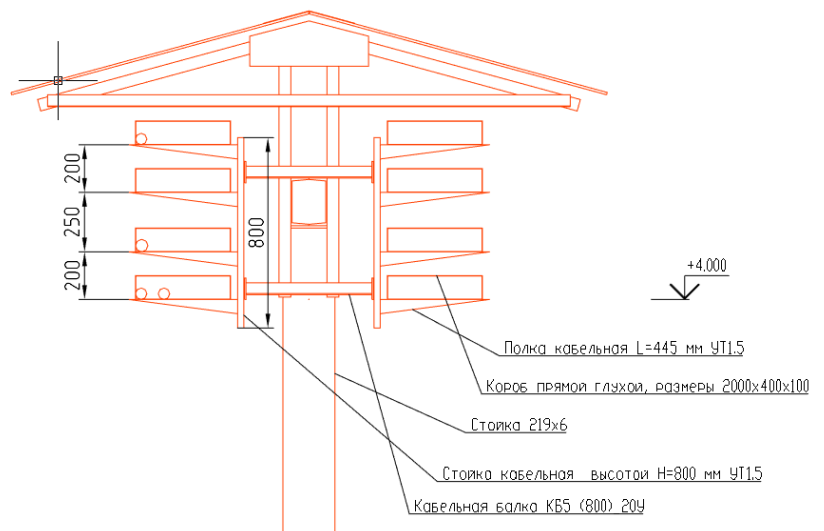
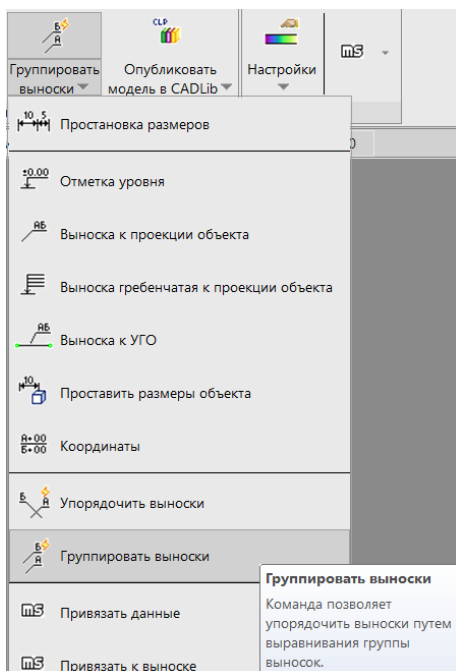
Для упрощения работы с выносками можно использовать команды упорядочивания и группировки выносок:



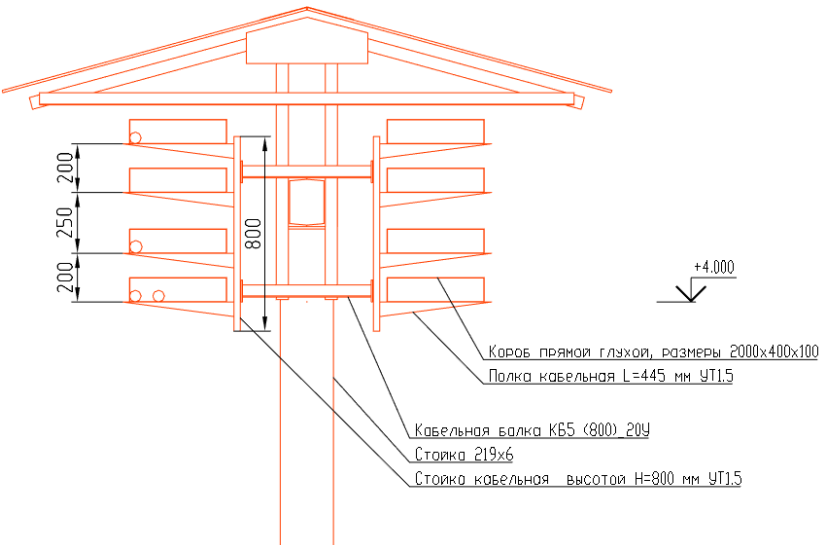
После применения команды *Упорядочить выноски*, необходимо выбрать выноски для упорядочивания. Программа расставит все пересекающиеся выноски:



Для группировки используется команда *Группировать выноски*.



После применения команды *Группировать выноски*, необходимо выбрать выноски для группировки. Программа расставит сгруппирует выноски:



Создание опросных листов

Данный функционал необходим для *Создания опросных листов* на оборудование.

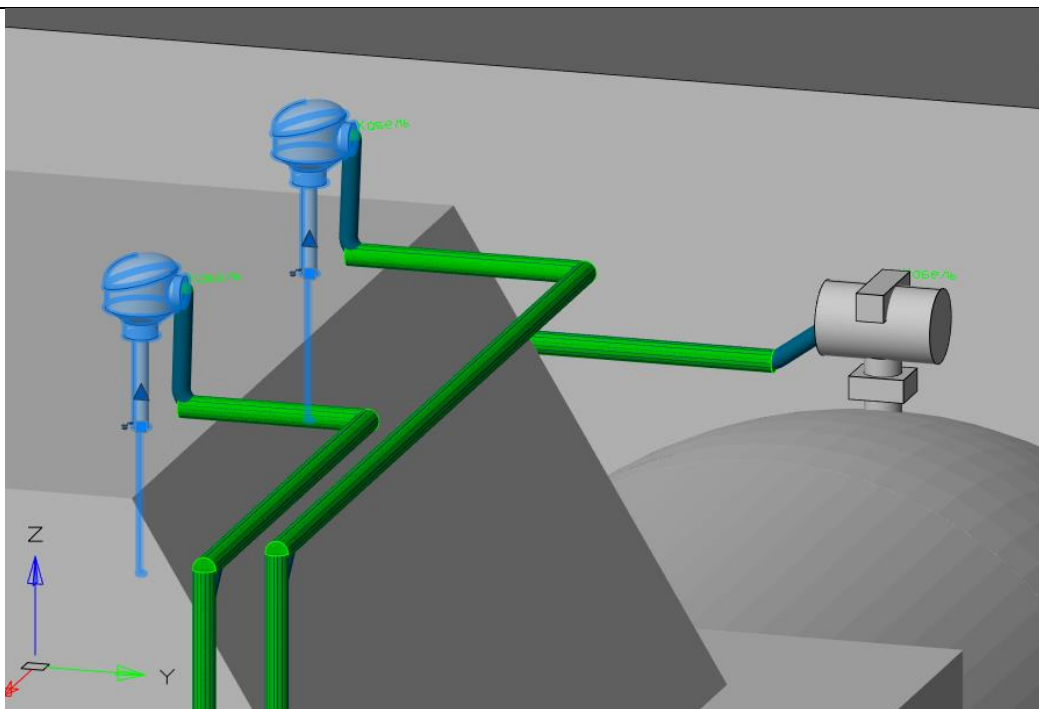
Основные положения

- ❑ Команда *Создание опросных листов* конфигурирует шаблон опросного листа на основании заполненных в процессе проектирования атрибутивной информации
- ❑ Команда *Создание опросных листов* работает для элементов с корректно созданным и прикреплённым к УГО оборудования шаблоном опросного листа в БД стандартных компонентов.
- ❑ Опросный лист может быть заполнен как на один элемент, так и на группу элементов.
- ❑ Model Studio CS сохраняет файл опросного листа в формате Microsoft Word - *.docx*.

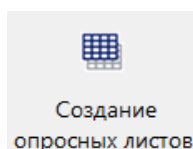
Последовательность действий при создании опросных листов

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

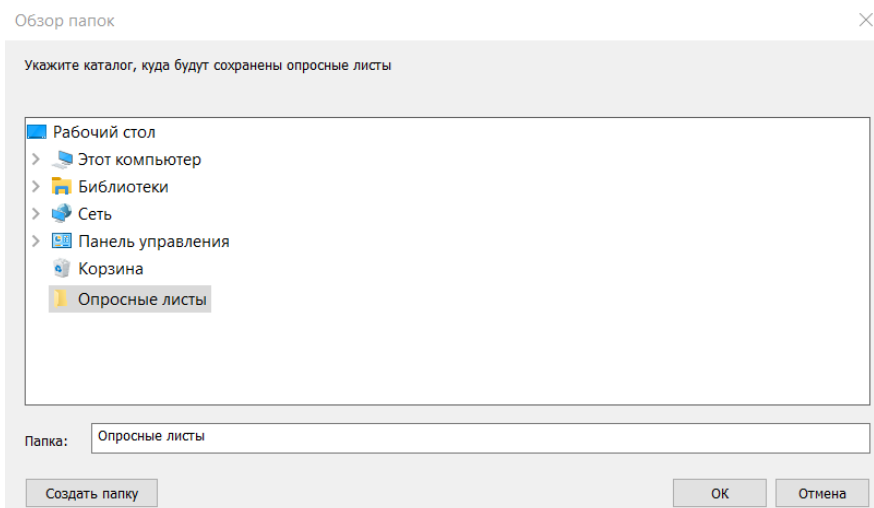
Последовательность действий	Примечания
1 В поле модели выделить элементы, обладающие необходимой атрибутивной информацией для выпуска опросных листов	



- 2 На вкладке ленты инструментов *Model Studio CS* выбрать кнопку *Создание опросных листов*.



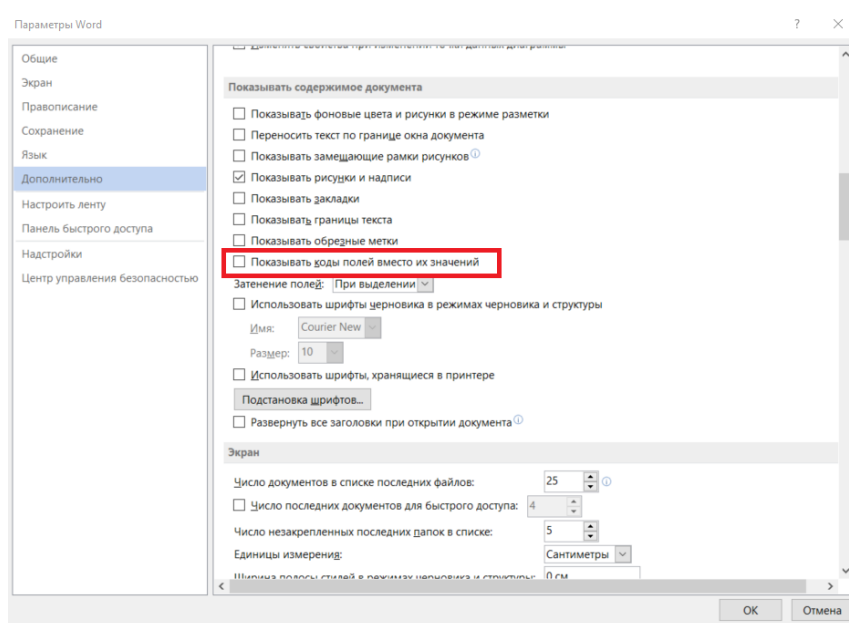
- 3 Появится окно *Обзор папок*:



- 4 После выбора каталога для сохранения нажать *OK*.

### Важно!

Перед выгрузкой опросного листа прикрепленного к элементу БД стандартных компонентов под категории «Опросный лист с полями» в настройках *MS Word* → *Файл* → *Параметры* → *Дополнительно* → *Показывать коды полей вместо их значений* (Группа «Показывать содержимое элемента») убрать галку в соответствии с изображением ниже.



## Подготовка шаблона опросного листа

Последовательность действий при подготовке шаблона опросного листа оборудования делится на два этапа и приведена в таблицах ниже:

### Этап 1. Формирование шаблона.

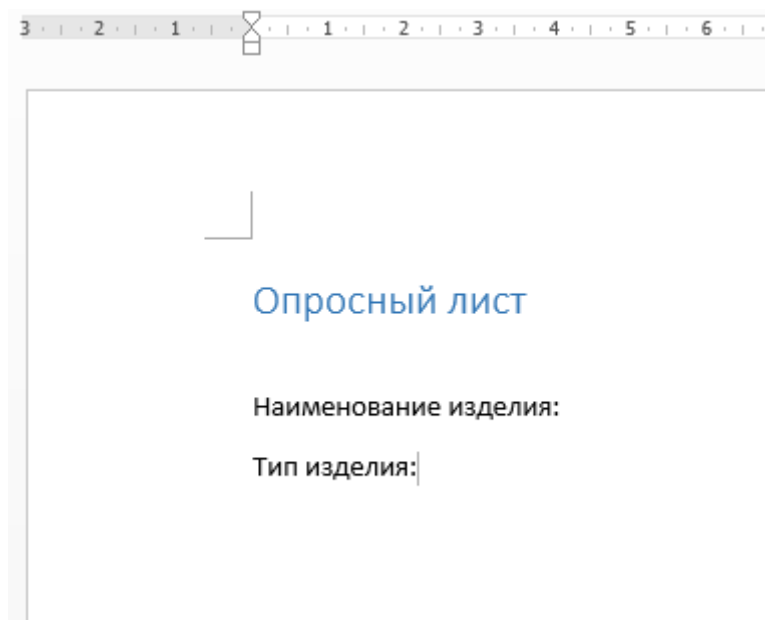
Ниже приведено 2 образца шаблона для опросного листа.

Образец 1.

Последовательность действий

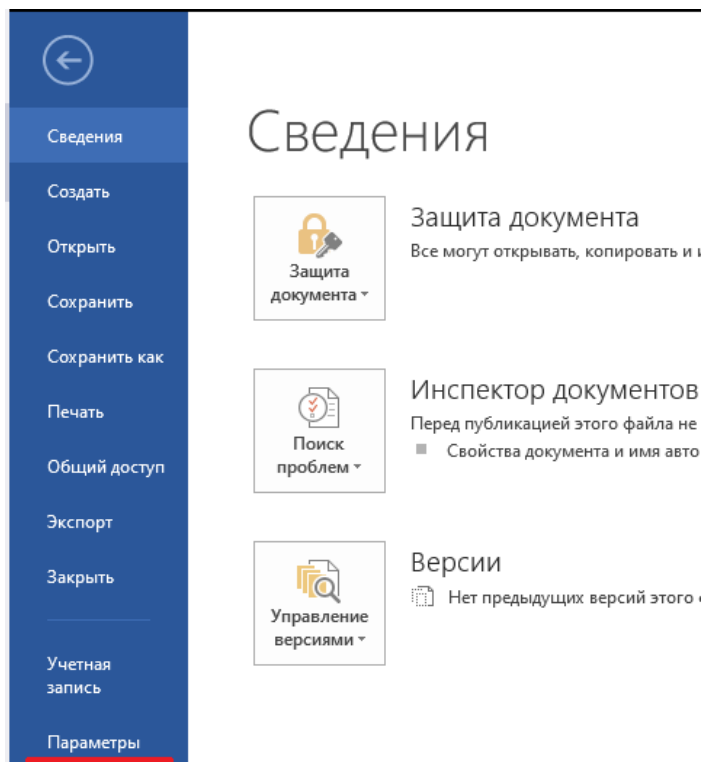
Примечания

- 1 В Microsoft Word создаем новый документ и формируем представление опросного листа.

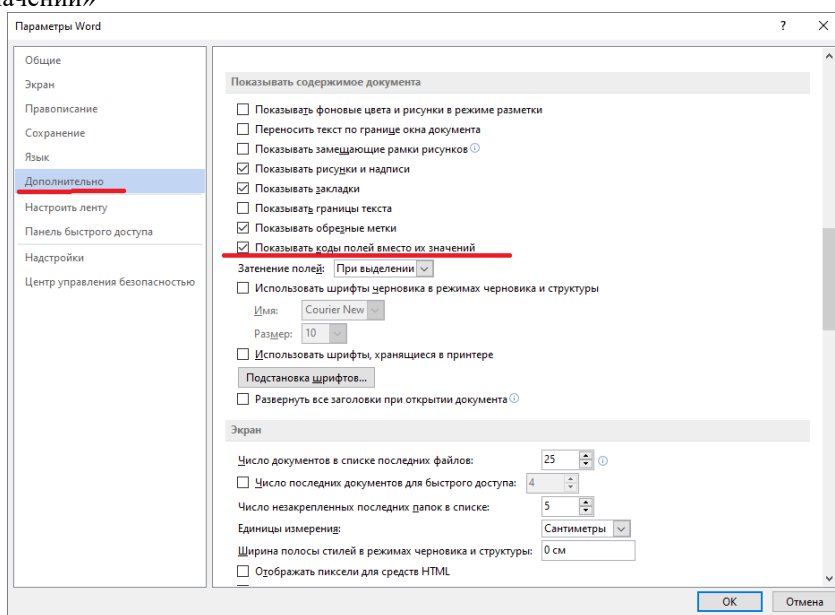




- 2 В меню Microsoft Word выбираем пункт «Параметры»

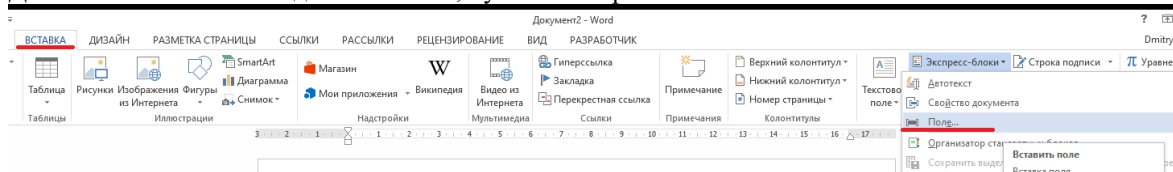


- 3 В появившемся диалоге в разделе «Дополнительно» выделяем опцию «Показывать коды полей вместо их значений»



Нажимаем ОК.

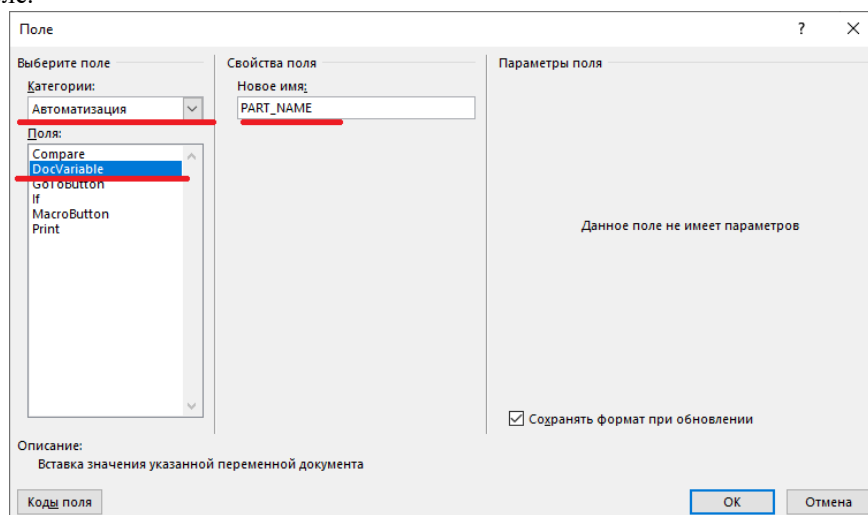
- 4 Добавляем поля. На вкладке «Вставка», пункт «Экспресс Блоки/Поле»



- 5 В появившемся диалоге:

1. Выбираем категорию «Автоматизация»
2. Выбираем поле «DocVariable»

3. Вводим имя («Новое имя»), равное имени параметра, который будет выведен в данное поле.



- 6 Документ примет вид:



Наименование изделия: { DOCVARIABLE PART\_NAME \\* MERGEFORMAT }

Тип изделия: { DOCVARIABLE PART\_TYPE \\* MERGEFORMAT }

Сохраняем файл в формате docx или dotx (шаблон).

## Образец 2.

### Последовательность действий

### Примечания

- 1 В Microsoft Word создаем новый документ и формируем то, как будет выглядеть опросный лист.



Наименование <<PART\_NAME>> Производитель арматуры <<PART\_MANUFACTURER>>

Диаметр <<if (PART\_PIPE\_PN)=16,PART\_PIPE\_DIAMETER, PART\_PIPE\_DN>>

Класс материала <<PART\_MATERIAL\_CLASS>>

- 2 Значения параметров вводятся в документ заключенными в символы: «<<»» <<Параметр>>

Осуществлена возможность реализовать вычисления и работу логических функций:

<<if (PART\_PIPE\_PN)=16,PART\_PIPE\_DIAMETER, PART\_PIPE\_DN>>

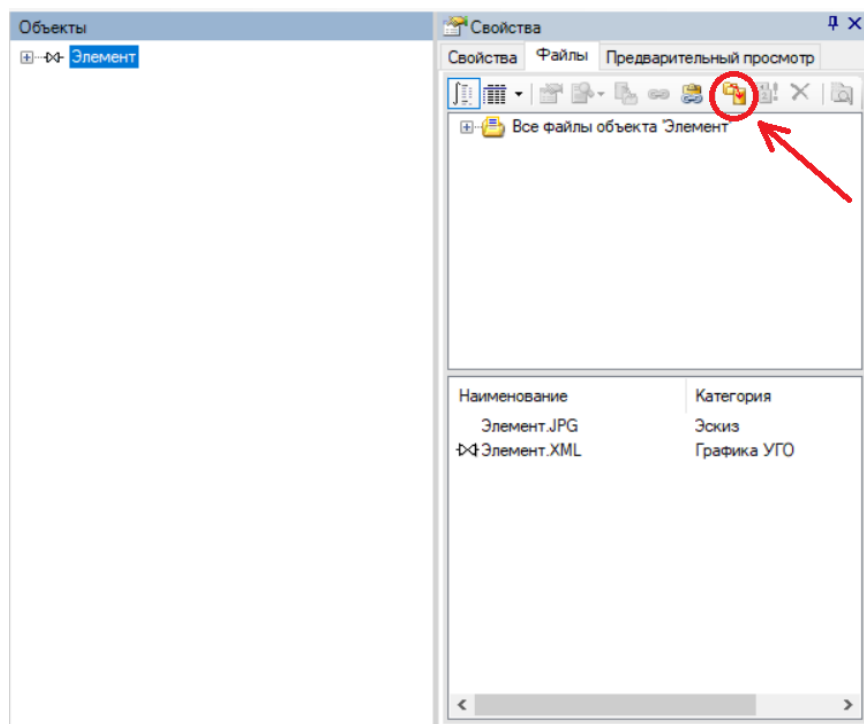
- 3 Сохраняем файл в формате docx или dotx (шаблон).

## 6. Этап 2. Привязка шаблона к объекту библиотек.

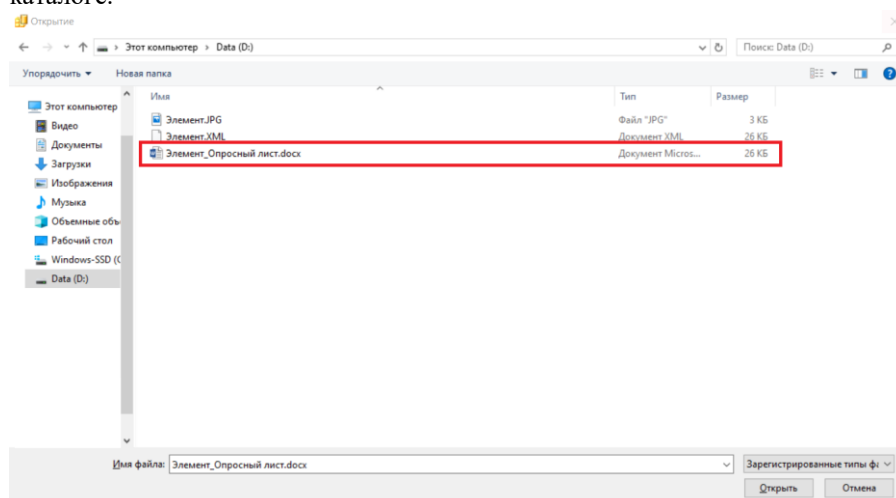
### Последовательность действий

### Примечания

- 1 Открываем Менеджер библиотек стандартных компонентов
- 2 Выбираем целевой элемент для присоединения файла шаблона опросного листа, во вкладке *Файлы* окна *Свойства* нажимаем кнопку загрузить с диска

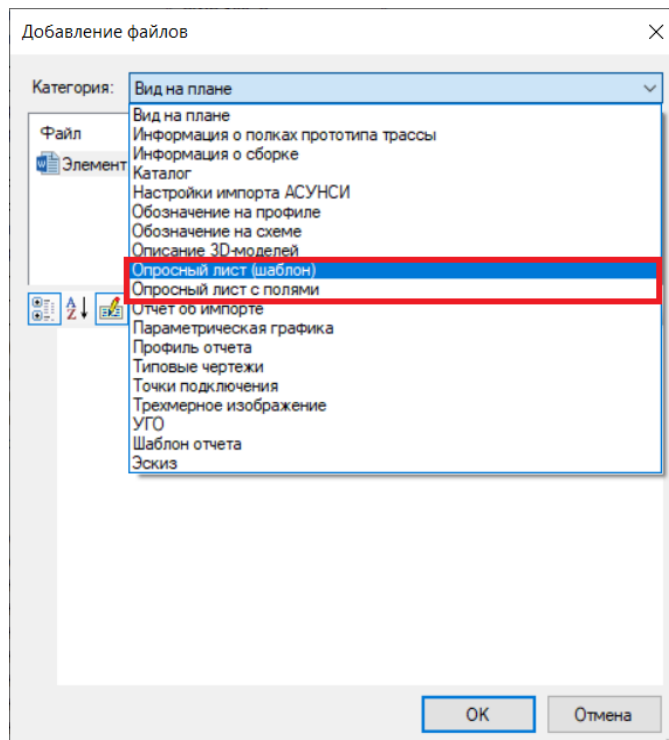


- 3 В появившемся окне выбираем файл шаблона опросного листа в соответствующем каталоге.



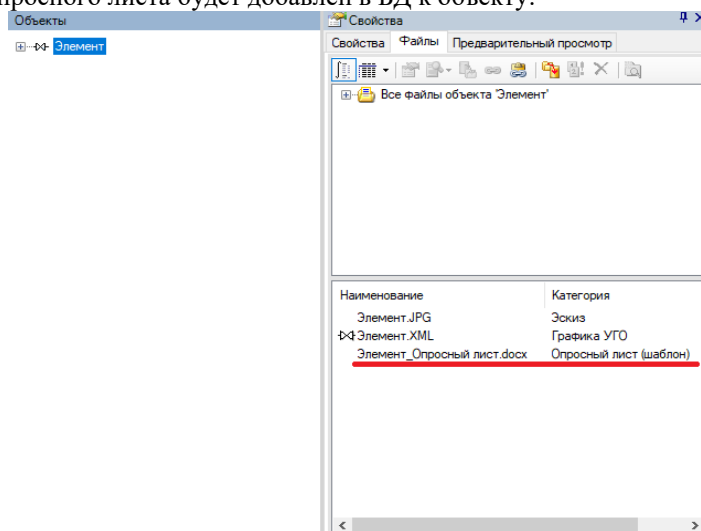
- 4 В окне *Добавление файлов* выбрать категорию для файла шаблона опросного листа с учетом синтаксиса составления. При составлении шаблона опросного листа в соответствии с Образцом 1 (см. *Подготовка шаблона опросного листа* настоящего

документа) выбору подлежит категория **«Опросный лист с полями»**. В противном случае необходимо выбрать категорию **«Опросный лист (шаблон)»**.



После выбора соответствующей категории нажать **ОК**.

Шаблон опросного листа будет добавлен в БД к объекту:



# Дополнительный функционал Model Studio CS ОПС

# 10

## Темы

- ☐ Импорт списка кабелей
- ☐ Трассировка кабеля из файла задания
- ☐ Импорт списка потребителей
- ☐ Создание и редактирование параметрических объектов
- ☐ Экспорт параметрического оборудования в XML
- ☐ Импорт параметрического оборудования в XML
- ☐ Команда 3D-примитив – Плоскость обрезки
- ☐ Импорт 3D объектов AutoCAD в среду Model Studio
- ☐ Операторы, функции и параметры, используемые в Мастере функций
- ☐ Коллекции мастера функций
- ☐ Детализация LOD
- ☐ Получение LOD на генерации чертежей
- ☐ Преобразование типов элементов Model Studio CS
- ☐ Сетка осей

## Импорт списка кабелей

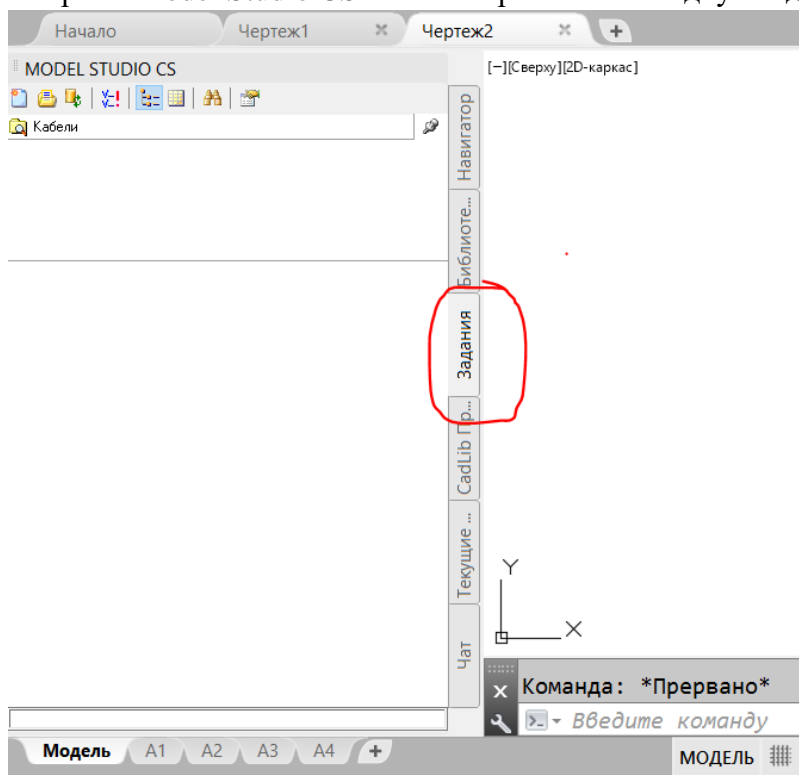
Подсистема Model Studio CS ОПС имеет специализированный инструмент для импорта списка кабелей (файл задания) из сторонних программ для последующей трассировки и раскладки кабелей в 3D модели. Передача списка кабелей производится через транспортный файл формата \*.CSV. К сторонним программам относятся программы (E3.series, EnergyCS Электрика и т.д.), которые используются на стадиях создания различных электротехнических схем (однолинейный, принципиальные, схемы подключений и соединений, т.д.), в которых уже формируются кабели с заданными параметрами (тип, марка, число жил, сечения, позиция, группа и т.д.).

### Основные положения

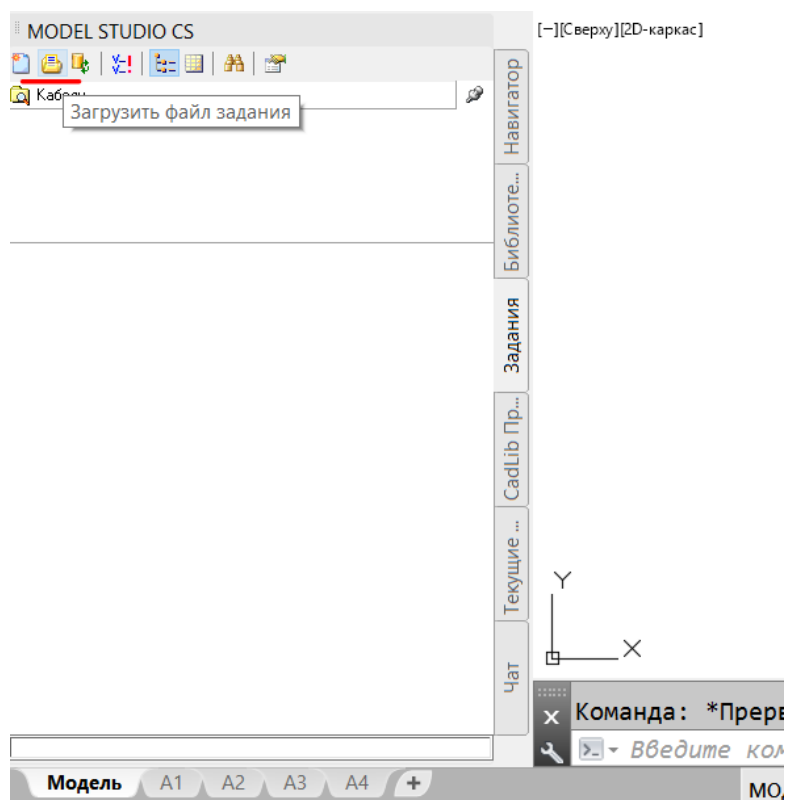
- Импорт файла задания может быть выполнен на любом этапе создания 3D модели кабельного хозяйства объекта.
- Реализован импорт измененного файла задания, при котором будут импортированы только новые/измененные позиции.
- Информация об импортированных данных храниться в специальном файле формата \*.xml, который создается после сохранения файла \*.dwg и сохраняется в директории рядом с файлом \*.dwg.
- Настройки для импорта файла задания можно изменить на панели «Задания», кнопка «Настройки» или же при импорте создать новый профиль импорта заданий.

### Последовательность действий

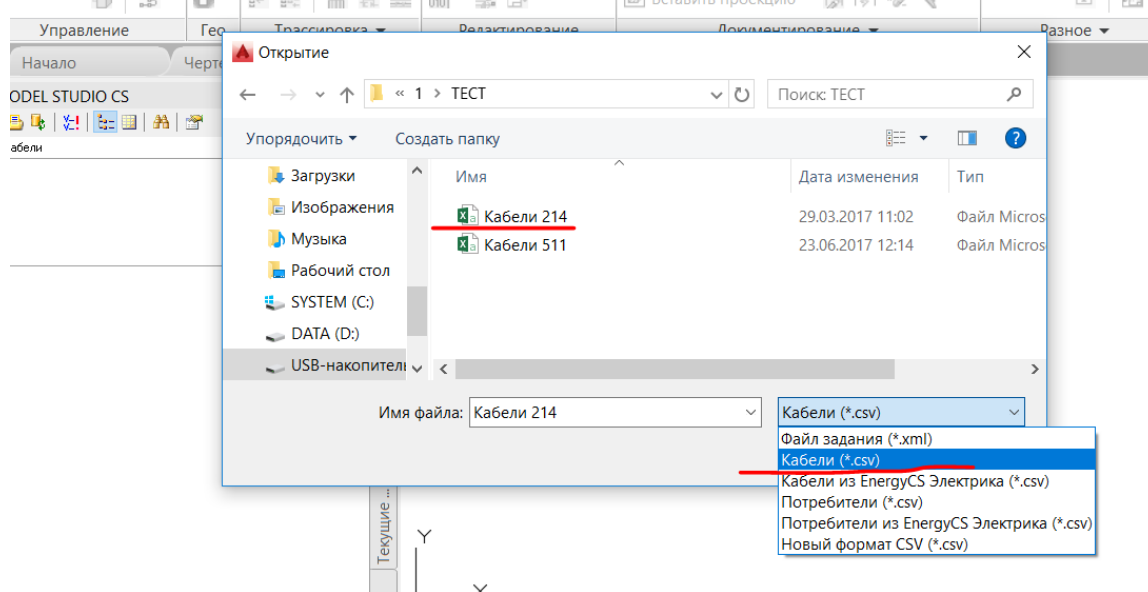
- 1) Открыть Model Studio CS ОПС и перейти на вкладку «Задания».



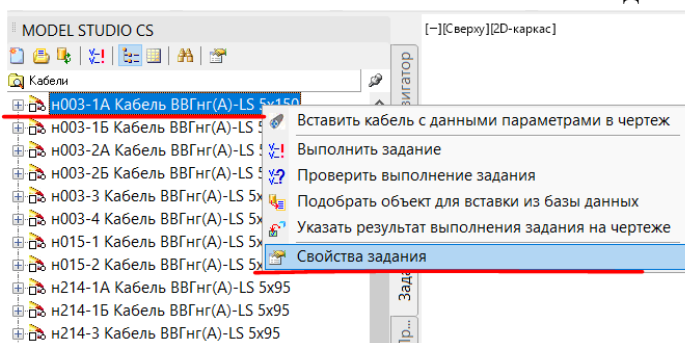
- 2) Выбрать команду «Загрузить файл задания».



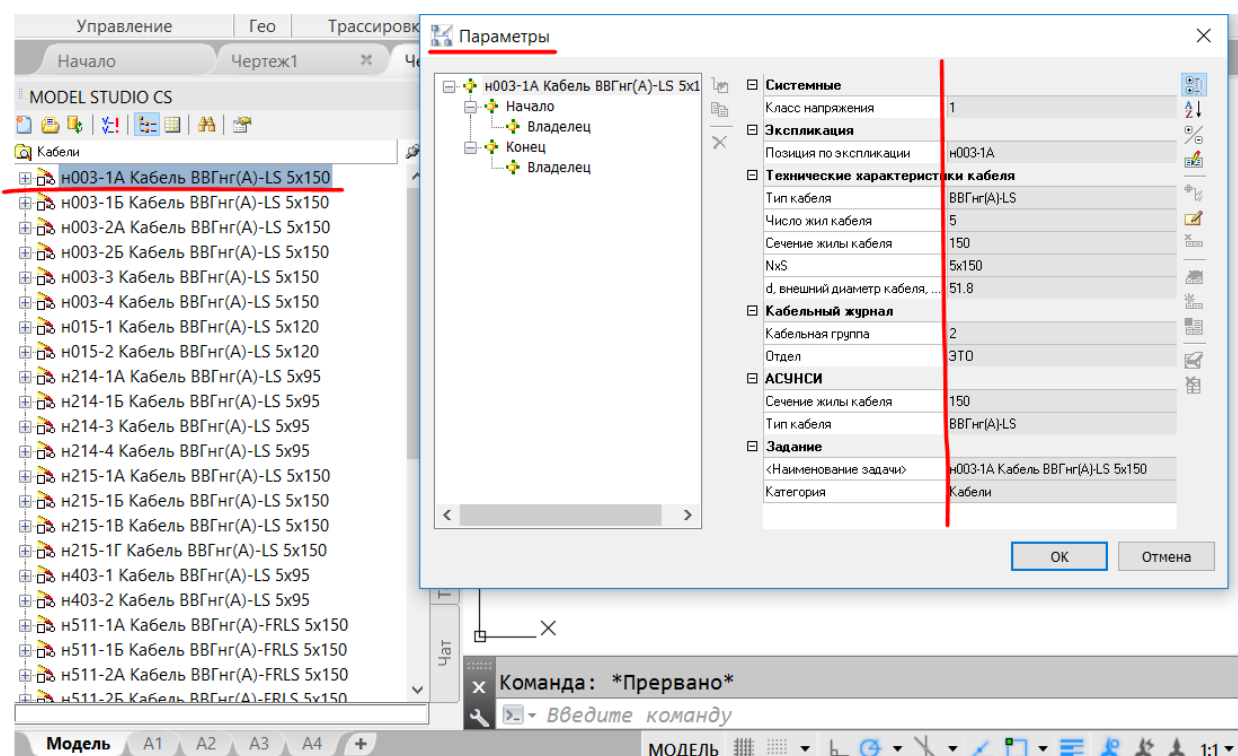
- 3) В диалоговом окне загрузки выбрать профиль Кабели (\*.csv) и выбрать сам файл «Кабели 214», нажать Открыть.



- 4) Файл заданий будет загружен в вкладку «Задания». Выбрать нужную позицию и в контекстном меню нажать «Свойства задания»



В окне параметров проверить содержимое параметров и их значения.



## Заключение

Технология работы с файлами заданий сводится к получению файла в формате .csv (формат Excel) и открытии данного файла во вкладке задания панели Model Studio CS.

*Пример исходного файла задания для раскладки кабеля:*



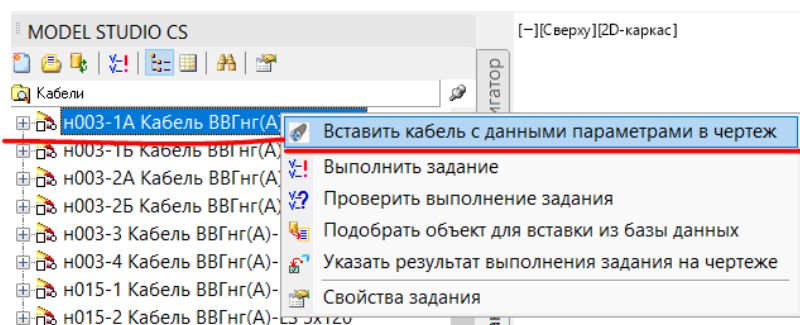
Позиция	Откуда	Куда	Вид	Тип	Напряже	NxS	Отдел	Диаметр	Сечение	Число жи	Наименов
н214-1Б	КТП 1 2 с	214ЩСУ-3		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
н214-1А	КТП 1 2 с	214ЩСУ-3		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
н214-3	КТП 1 3 с	214ЩСУ-2		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
нКУ-1Б	КТП 1 1 с	214ЩСУ-2		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
нКУ-1А	КТП 1 1 с	214ЩСУ-2		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
нКУ-2А	КТП 1 12 с	214ЩСУ-2		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
нКУ-2Б	КТП 1 12 с	214ЩСУ-2		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
н214-4	КТП 1 13 с	214ЩСУ-2		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
н403-2	КТП 1 12 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
н558.4-2	КТП 1 15 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н558.3-2	КТП 1 15 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н558.2-2	КТП 1 15 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н558.1-2	КТП 1 15 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н555-2Б	КТП 1 13 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x120	ЭТО	48	120	5	
н555-2А	КТП 1 13 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x120	ЭТО	48	120	5	
н511-2Б	КТП 1 14 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	52.4	150	5	
н511-2А	КТП 1 14 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	52.4	150	5	
н015-2	КТП 1 13 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x120	ЭТО	48	120	5	
н003-4	КТП 1 14 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н003-2Б	КТП 1 14 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н003-2А	КТП 1 14 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н403-1	КТП 1 1 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x95	ЭТО	44.8	95	5	
н558.4-1	КТП 1 2 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н558.3-1	КТП 1 2 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н558.2-1	КТП 1 3 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н558.1-1	КТП 1 3 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н511-1Б	КТП 1 3 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	52.4	150	5	
н511-1А	КТП 1 3 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	52.4	150	5	
н555-1Б	КТП 1 4 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x120	ЭТО	48	120	5	
н555-1А	КТП 1 4 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x120	ЭТО	48	120	5	
н015-1	КТП 1 5 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x120	ЭТО	48	120	5	
н003-1А	КТП 1 5 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н003-3	КТП 1 5 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н003-1Б	КТП 1 5 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н215-1Г	КТП 1 6 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н215-1В	КТП 1 6 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н215-1Б	КТП 1 6 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	
н215-1А	КТП 1 6 с	Выход из		2 ВВГнг(А)-		1 5x150	ЭТО	51.8	150	5	

## Трассировка кабелей из файла задания

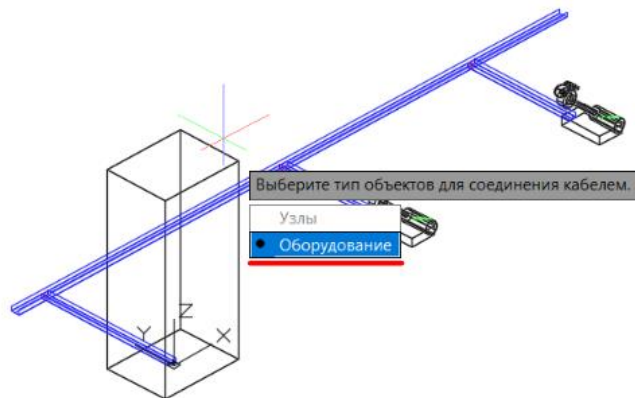
Трассировка кабелей из палитры заданий может быть выполнено двумя способами:

### ВАРИАНТ 1. Трассировка напрямую из палитры заданий.

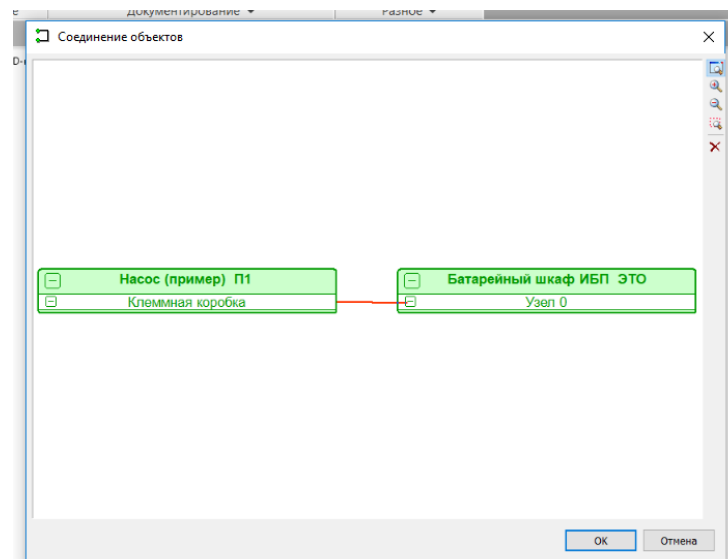
- Нажать правую кнопку мыши на кабеле и выбрать команду «Вставить кабель с данными параметрами в чертеж».



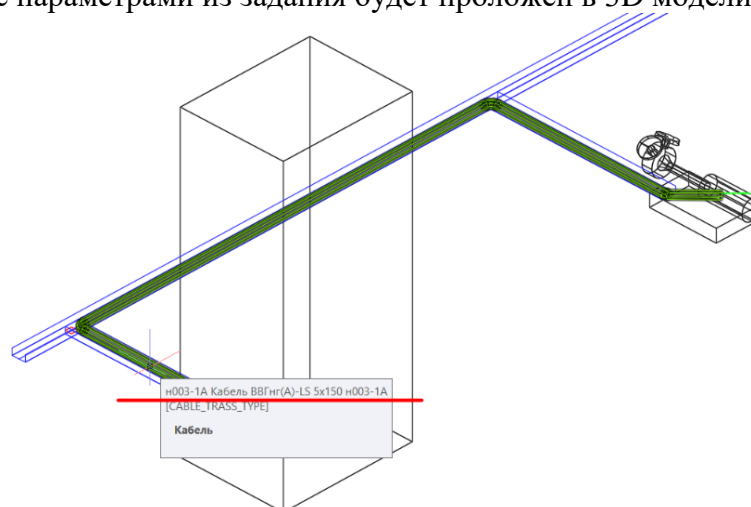
Программа выдаст запрос, что именно соединить данным кабелей Узлы на оборудовании или само оборудование.



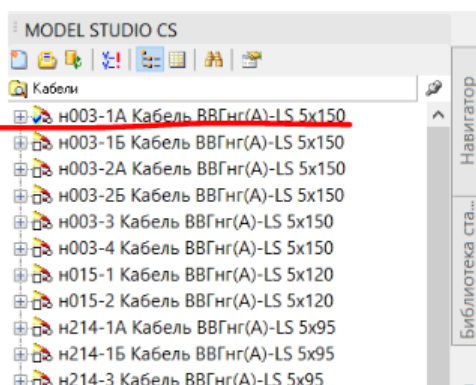
- Выбираем оборудование и в редакторе оборудования соединяем кабелем два оборудования. Нажимаем Ок.



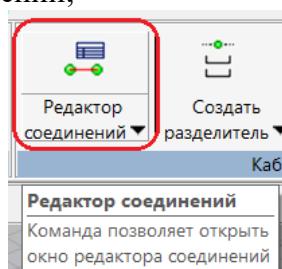
- Кабель с параметрами из задания будет проложен в 3D модели.



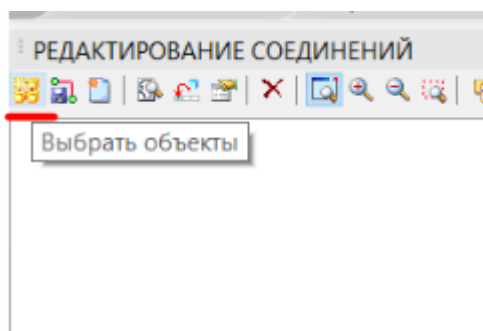
На палитре заданий проложенный кабель будет отмечен «галкой», что говорит о том, что задание выполнено.

**ВАРИАНТ 2. Трассировка через редактор соединений.**

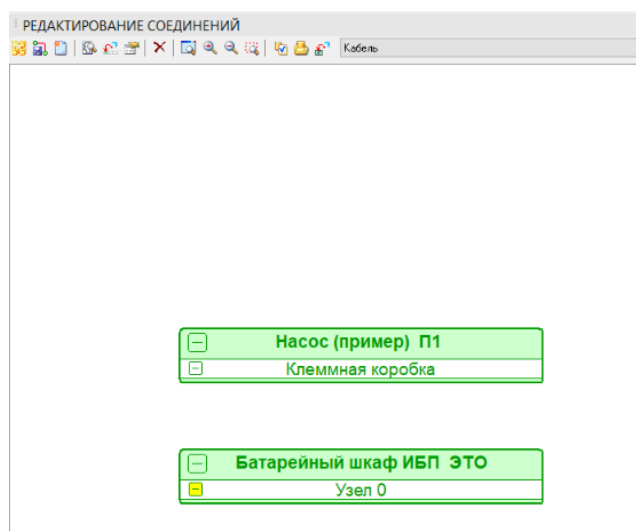
- Открыть редактор соединений;



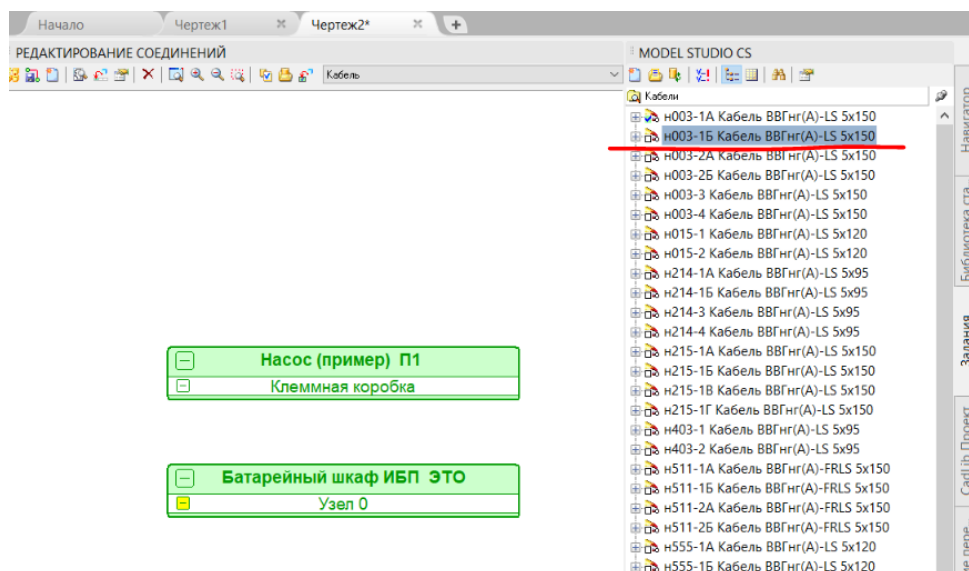
- Вызвать команду «Выбрать объекты»;



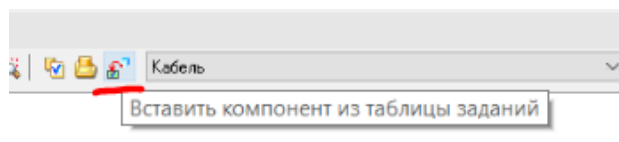
- Выбрать объекты на модели и добавить их в редактор соединений;



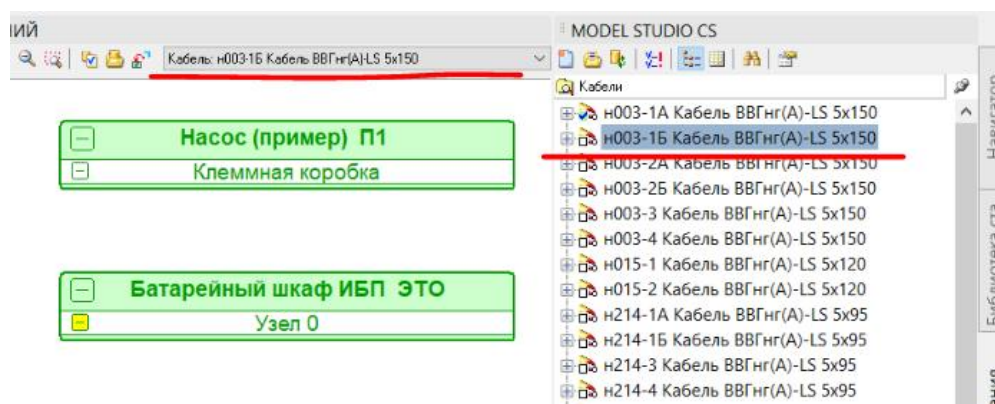
- Выбрать кабель на палитре заданий;



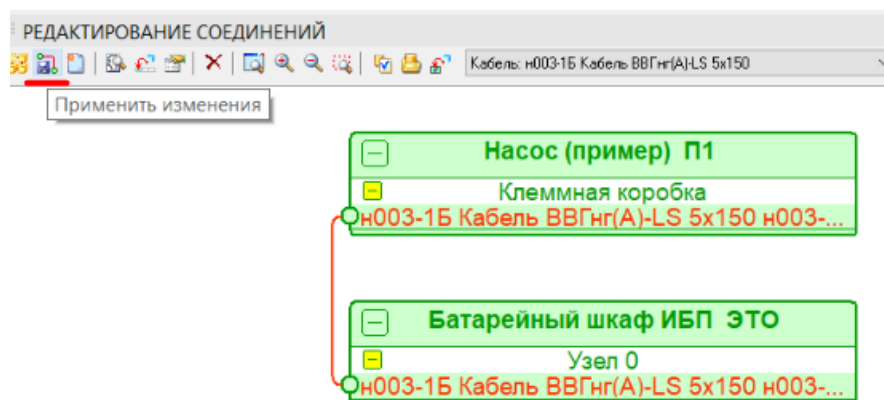
- На панели инструментов редактора соединений нажать кнопку «Вставить компонент из таблицы заданий»;



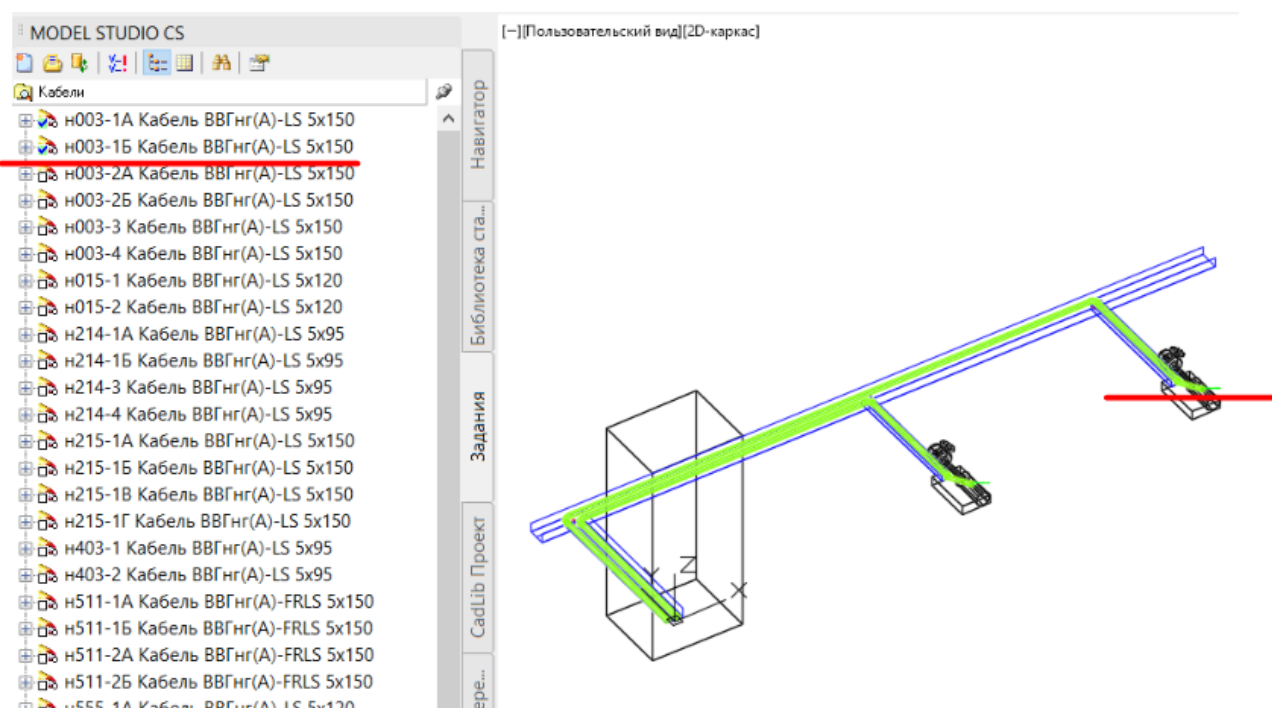
- Кабель из палитры заданий будет добавлен в редактор соединений;



- Соединяем кабелем оборудование и сохраняем изменения в чертеж;



- Кабель будет проложен в модели. Отметка о выполнении задания будет видна на палитре заданий.



## Импорт списка потребителей

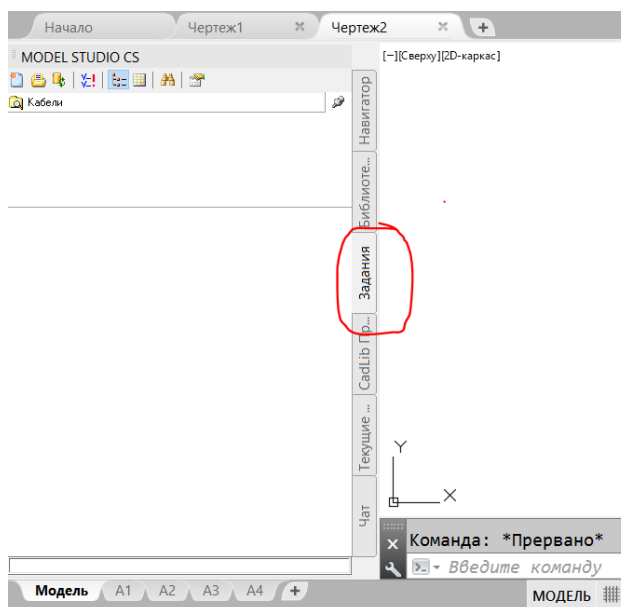
### Основные положения

- Импорт файла задания может быть выполнен на любом этапе создания 3D модели кабельного хозяйства объекта.
- Реализован импорт измененного файла задания, при котором будут импортированы только новые/измененные позиции.
- Информация об импортированных данных храниться в специальном файл формате \*.xml, который создается после сохранения файла \*.dwg и сохраняется в директории рядом с файлом \*.dwg.
- Настройки для импорта файла задания можно изменить на панели «Задания», кнопка «Настройки» или же при импорте создать новый профиль импорта заданий.
- Пример файла заданий \*.csv

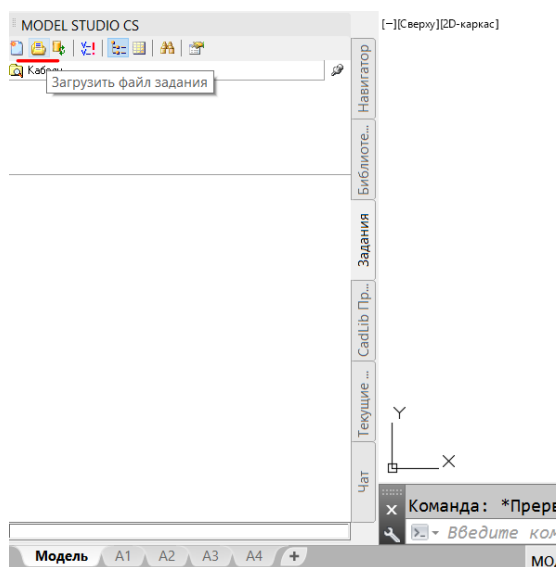
PART_TAGNUMBER											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	PART_TAGNUMBER	PART_NAME	PART_TAG	APC_POWER	APC_ELECTRIC_PANEL_CONNECTION	X	Y	Z	PART_REFERENCE	CABLE_DIVISION	
2	P-1A	Насос	5A80MA2	1.5	ЩСУ1-1	8.524	7.56	0.8	1000001	ЭМ	
3	P-1A-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-1	6.678	7.56	1.5	1000002	ЭМ	
4	P-1B	Насос	5A80MA2	1.5	ЩСУ1-2	8.524	1.935	0.8	1000003	ЭМ	
5	P-1B-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-2	6.678	2.33	1.5	1000004	ЭМ	

### Последовательность действий

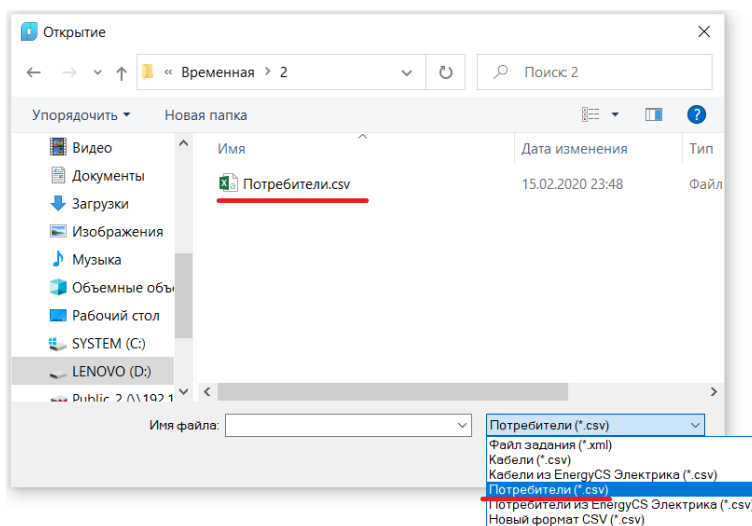
- Открыть Model Studio CS ОПС и перейти на вкладку «Задания»;



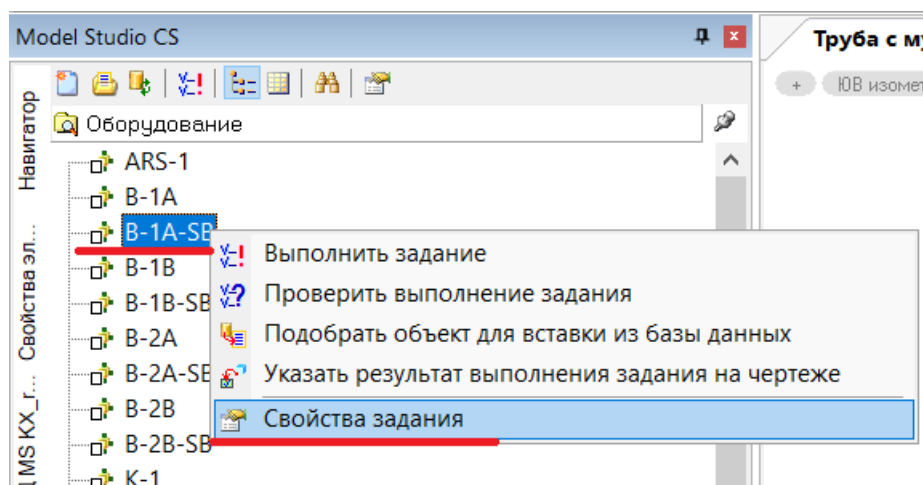
- Выбрать команду «Загрузить файл задания»;



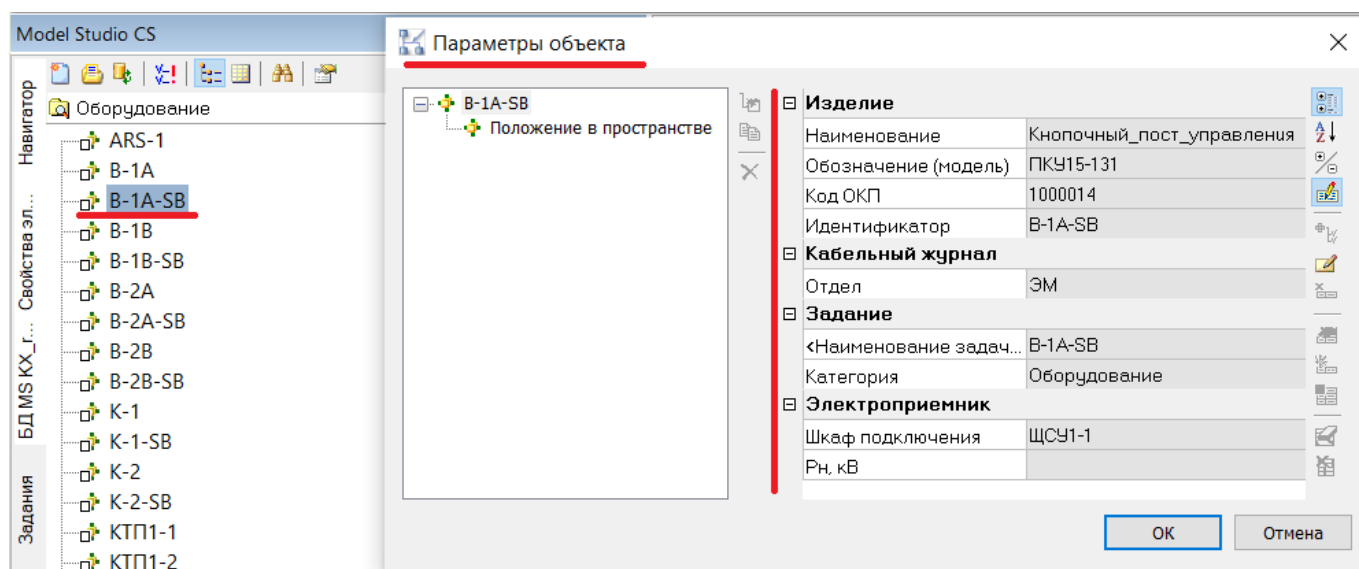
- В диалоговом окне загрузки выбрать профиль Потребители (\*.csv) и выбрать сам файл «Потребители.csv», нажать Открыть;



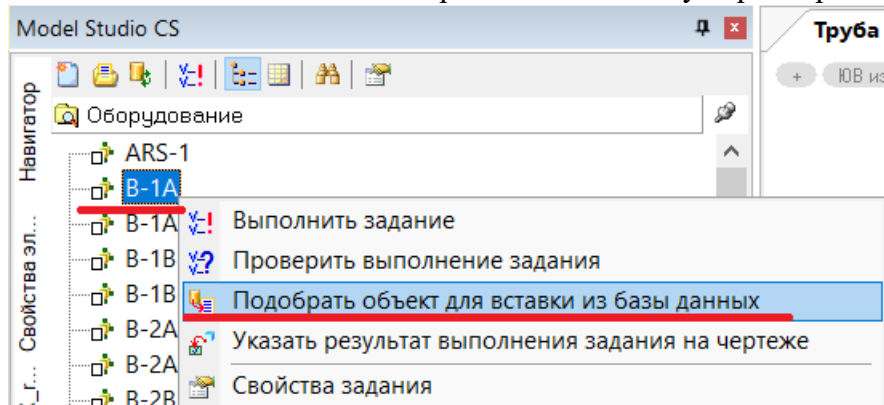
- Файл заданий будет загружен в вкладку «Задания». Выбрать нужную позицию и в контекстном меню нажать «Свойства задания»;



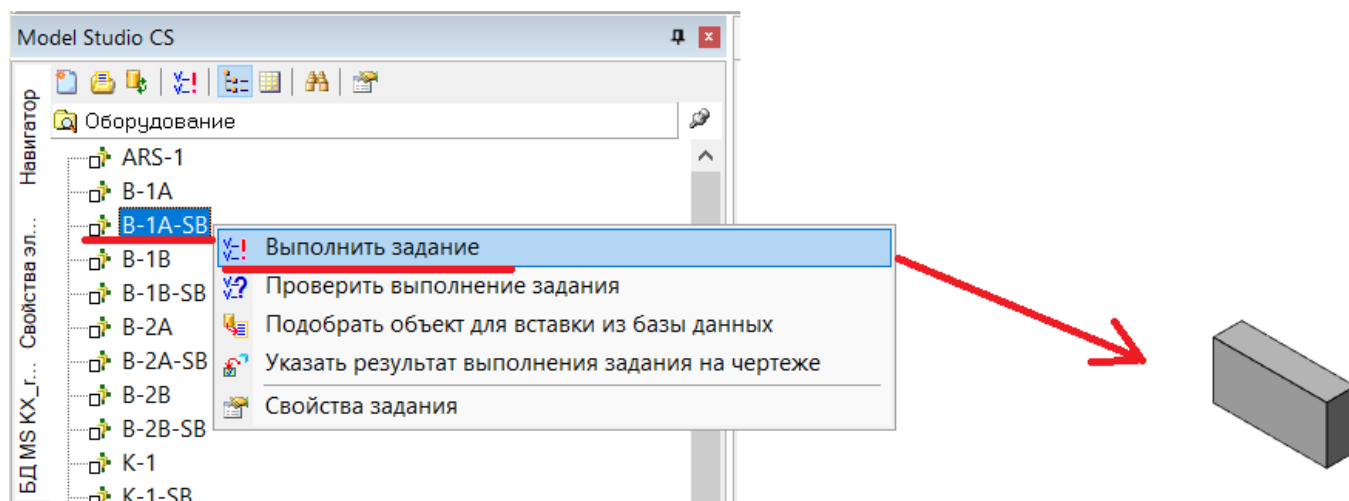
- В окне параметров проверить содержимое параметров и их значения;



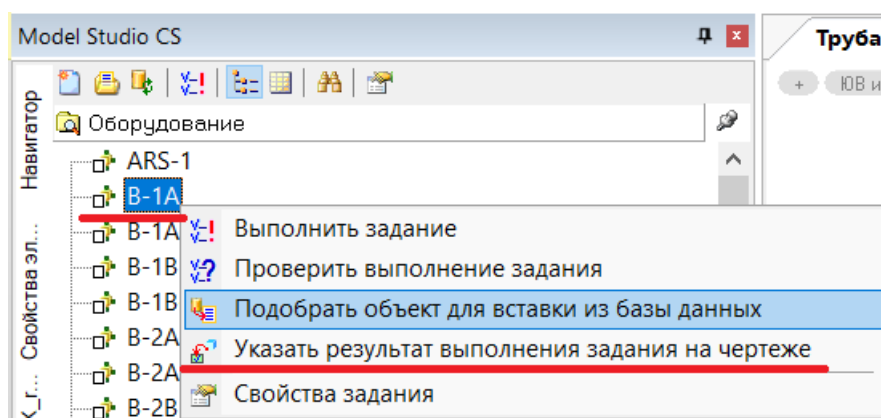
- Для вставки объекта из вкладки задания необходимо воспользоваться командой «Подобрать объект для вставки из базы данных» для присвоения объекту параметрической графики;



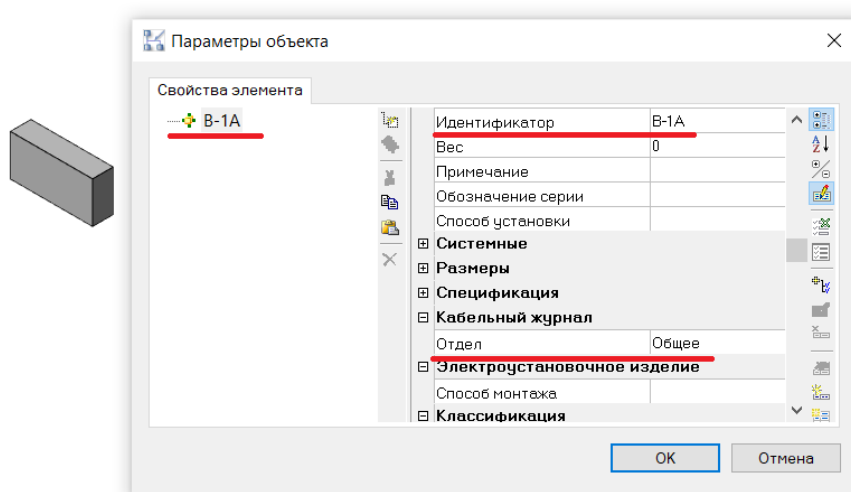
- Далее воспользоваться командой из контекстного меню «Выполнить задание». После чего объект вставиться в пространство модели с указанными координатами и атрибутивной информацией;



- Если 3D модель объекта уже размещена пользователем в пространстве модели, то необходимо воспользоваться командой контекстного меню «Указать результат выполнения задания на чертеже»;



- После чего следует указать объект, размещенный в модели, при этом вся атрибутивная информация, содержащаяся в свойствах задания, будет присвоена объекту в пространстве 3D модели.





## Заключение


Технология работы с файлами заданий сводится к получению файла в формате .csv (формат Excel) и открытию данного файла во вкладке задания панели Model Studio CS.

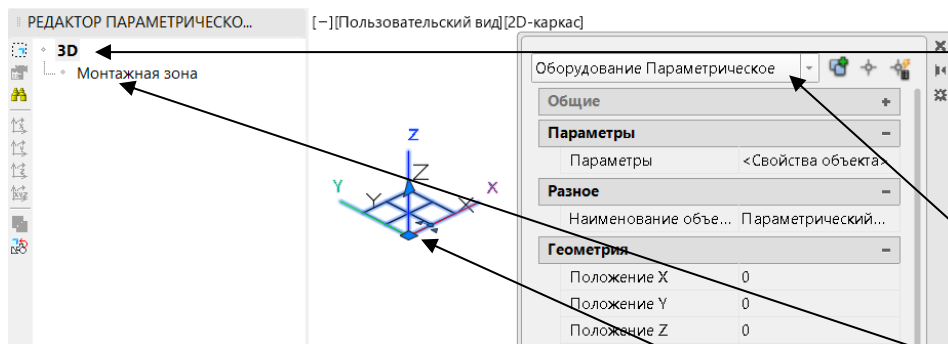
*Пример исходного файла задания с перечнем потребителей:*

PART_TAGNUMBER	PART_NAME	PART_TAG	APC_POWER	APC_ELECTRIC_PANEL_CONNECTION	X	Y	Z	PART_REFERENCE	CABLE_DIVISION
P-1A	Насос	5A80MA2	1.5	ЩСУ1-1	8.524	7.56	0.8	1000001 ЭМ	
P-1A-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-1	6.678	7.56	1.5	1000002 ЭМ	
P-1B	Насос	5A80MA2	1.5	ЩСУ1-2	8.524	1.935	0.8	1000003 ЭМ	
P-1B-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-2	6.678	2.33	1.5	1000004 ЭМ	
P-2A	Насос	5A160S2	15	ЩСУ1-1	12.43	7.56	0.8	1000005 ЭМ	
P-2A-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-1	10.59	7.56	1.5	1000006 ЭМ	
P-2B	Насос	5A160S2	15	ЩСУ1-2	12.43	1.935	0.8	1000007 ЭМ	
P-2B-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-2	10.59	2.33	1.5	1000008 ЭМ	
K-1	Компрессор	5AM112M2	7.5	ЩСУ1-1	15.4	5.037	0.8	1000009 ЭМ	
K-1-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-1	14.1	5.037	1.5	1000010 ЭМ	
K-2	Компрессор	5AM112M2	7.5	ЩСУ1-2	15.4	2.33	0.8	1000011 ЭМ	
K-2-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-2	14.1	2.33	1.5	1000012 ЭМ	
B-1A	Вентилятор_вытяжной	5A80MB2	2.2	ЩСУ1-1	1.188	9.013	3	1000013 ЭМ	
B-1A-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-1	3.293	9.013	1.5	1000014 ЭМ	
B-1B	Вентилятор_вытяжной	5A80MB2	2.2	ЩСУ1-2	1.188	1.257	3	1000015 ЭМ	
B-1B-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-2	3.293	1.257	1.5	1000016 ЭМ	
B-2A	Вентилятор_вытяжной	5A80MB2	2.2	ЩСУ1-1	24.31	9.013	3	1000017 ЭМ	
B-2A-SB	Кнопочный_пост_управления	ПКУ15-131		ЩСУ1-1	24.31	7.74	1.5	1000018 ЭМ	
B-2B	Вентилятор_вытяжной	5A80MB2	2.2	ЩСУ1-2	24.31	1.257	3	1000019 ЭМ	


## Создание и редактирование параметрических объектов

Model Studio поддерживает два типа графики объектов (см. раздел [Объекты, подобъекты и параметры](#)). Разберем создание параметрического объекта на примере выключателя.

Выберем команду ленты/меню «Создать параметрический объект» . Появится окно редактора параметрического оборудования (см. раздел [Окно Редактор параметрического оборудования](#)), а в начале координат будет создан новый объект, пока что не имеющий графики:




Работаем с 3D представлением объекта. Для переключения между 2D и 3D используем кнопку

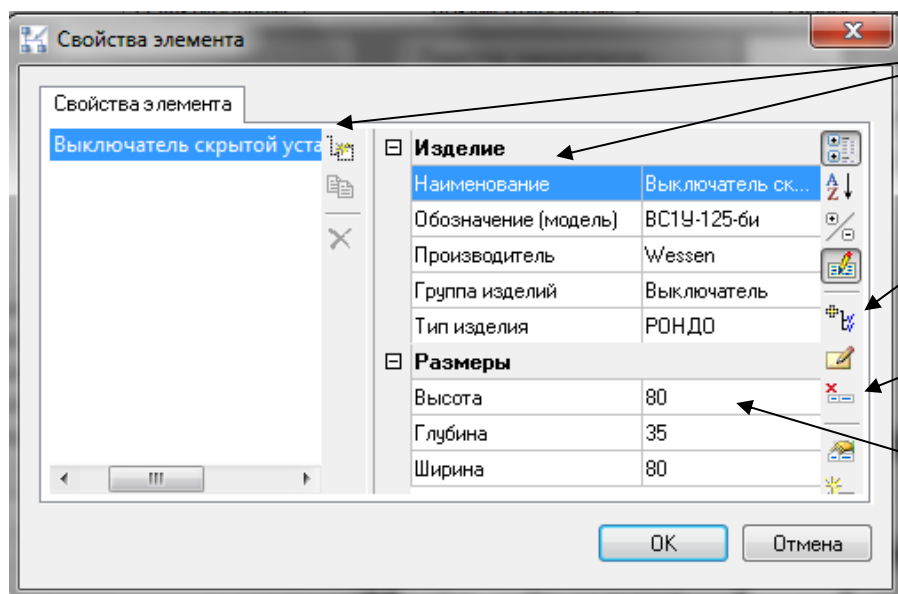
 3D-режим (см. раздел [Строка состояния](#))

AutoCAD/nanoCAD отображает объект как «Оборудование параметрическое»

Список графических примитивов в составе объекта. Сейчас он пустой

Базовая точка объекта, она же – ручка перемещения

При создании объекту присваивается набор параметров по умолчанию. Состав параметров по умолчанию задается в настройках Model Studio. Выберем объект и нажмем  в ленте. Откроется окно настройки параметров:




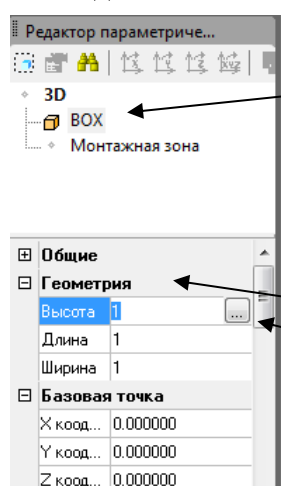
Имя объекта (под этим именем объект будет сохранен в базе) и параметр «Наименование» зададим как «Выключатель скрытой установки одноклавишный»

Кнопкой добавления параметров добавим в состав объекта недостающие параметры

Кнопкой удаления параметров исключим лишние параметры при необходимости

Заполним значения параметров, как показано на рисунке. Нажмем ОК.


Теперь у объекта есть набор параметров, в том числе его геометрические размеры, но все еще нет графики. Щелчком правой кнопкой мыши по списку примитивов в редакторе и добавим 3D примитив «Параллелепипед» :




В список примитивов добавлен куб (параллелепипед). Щелчком по нему

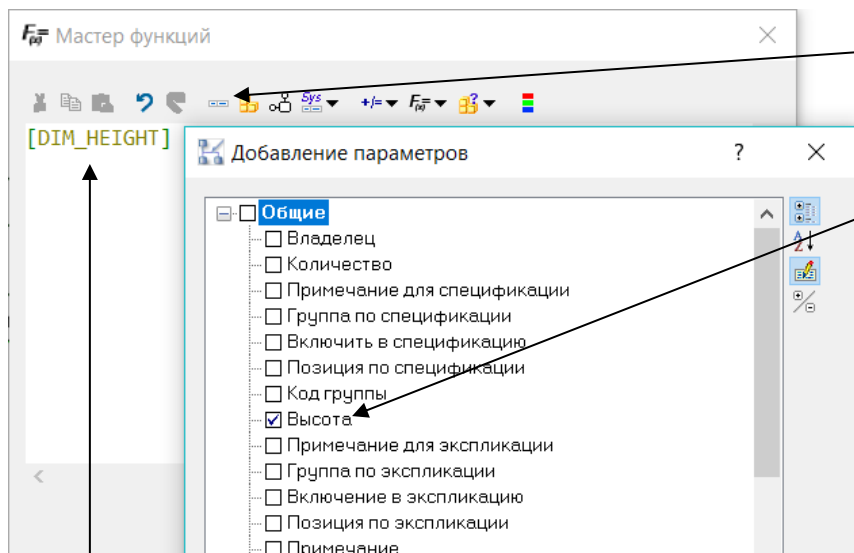
Изображение куба в рабочей области подсветится зеленым

В редакторе отобразятся характеристики куба, в т.ч. размеры 1x1x1 мм. Размеры можно изменять

Кнопка  открывает окно «Мастер функций» для задания формулы вычисления размера

Зададим формулу для вычисления высоты куба.

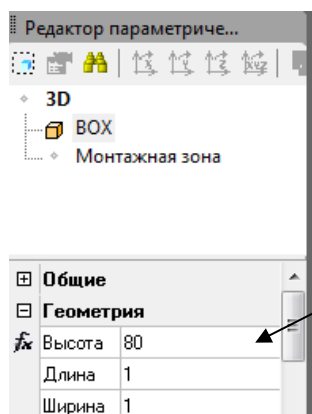
Нажмем кнопку  справа от значения «Высота»:



Нажмем кнопку «Добавить параметр». Откроется список параметров объекта.

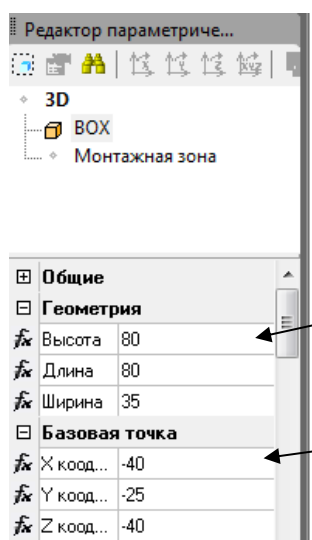
Выберем в списке параметр «Высота» и нажмем ОК

Имя параметра «Высота» (DIM\_HEIGHT) вставлено в текст функции (отличие имени и заголовка параметра – в разделе [Окно Свойства элемента/Параметры](#)). Допускается также написание имени параметра в тексте формулы с помощью клавиатуры без использования списка параметров



Теперь высота куба вычисляется как значение, равное параметру объекта «Высота». Ранее мы задавали это значение: 80. Поэтому высота куба пересчиталась на 80 мм

Продланное действие называется привязкой размера примитива к параметру «Высота». Напротив привязанного размера теперь отображается символ привязки . Значение привязанного размера нельзя изменить в редакторе, оно изменится только при изменении параметра «Высота» (для отмены привязки нужно еще раз открыть окно «Мастер функций» и стереть текст функции). Создадим еще несколько привязок:



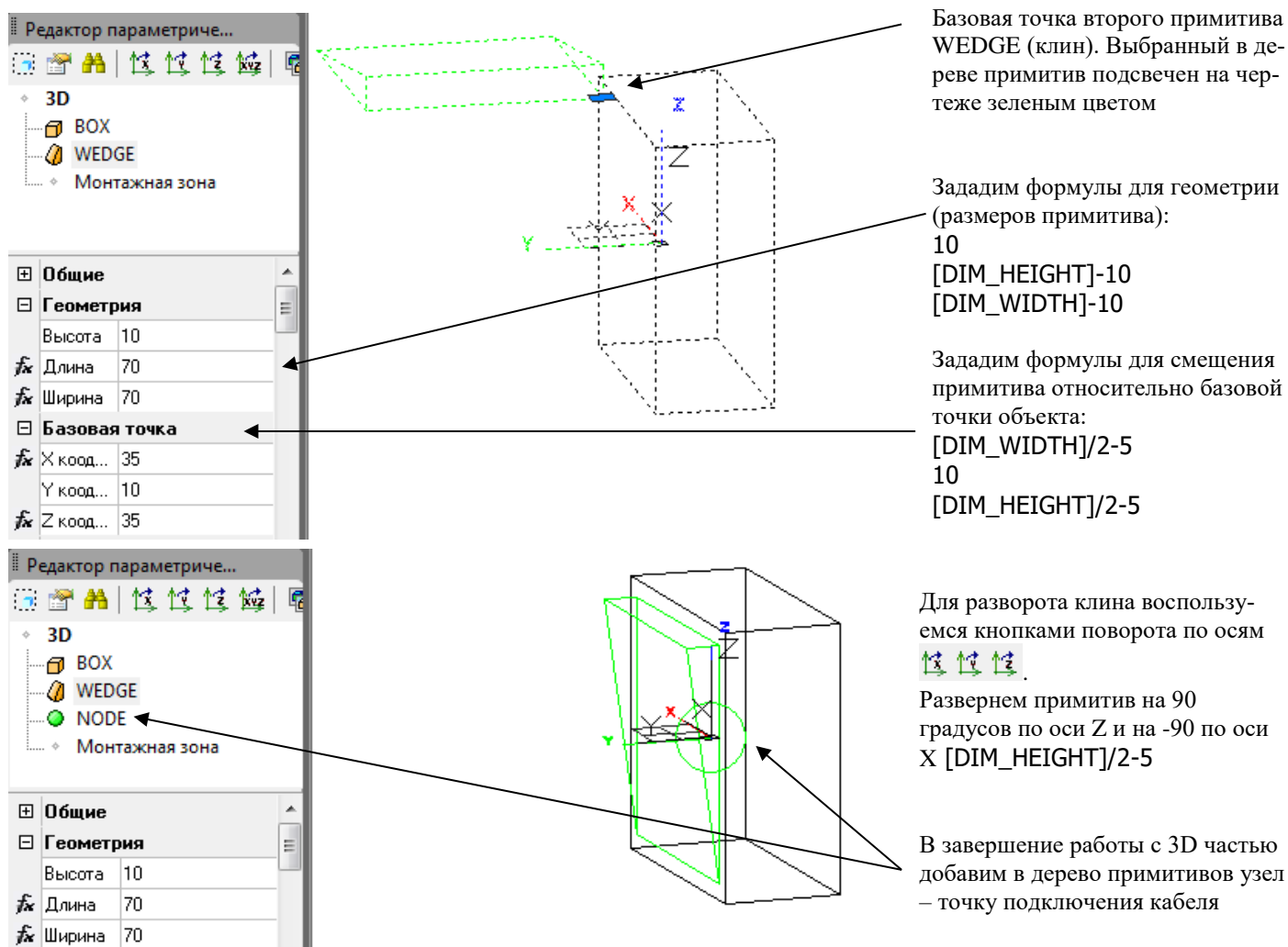
Базовая точка объекта

Зададим формулы для геометрии (размеров примитива):  
[DIM\_HEIGHT] (уже сделано)  
[DIM\_WIDTH]  
[DIM\_DEPTH]

Зададим формулы для смещения примитива относительно базовой точки объекта:  
[DIM\_WIDTH]/-2  
10-[DIM\_DEPTH]  
[DIM\_HEIGHT]/-2

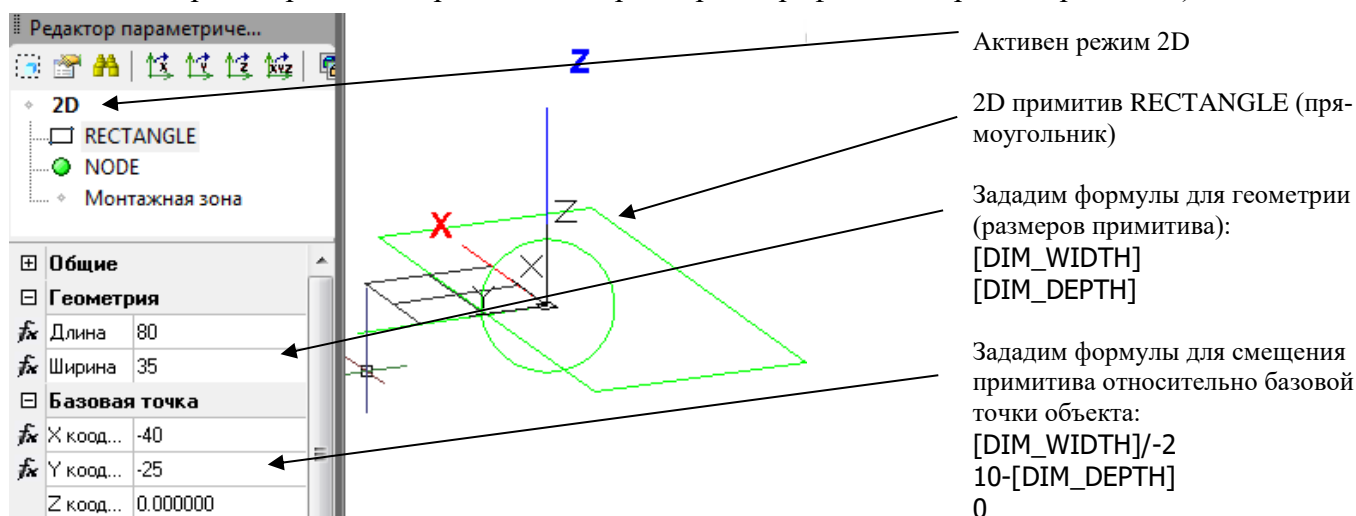
Базовая точка примитива


Формула для Y координаты  $10 - [\text{DIM\_DEPTH}]$  определяет смещение значение  $-\text{[DIM\_DEPTH]}$  «Минус глубина» по оси Y. Получаем «утопленный» объект (выключатель скрытой установки). К результату добавляем 10 мм. Таким образом, объект будет выступать на 10 мм за плоскость монтажа. Сделаем объект более реалистичным – добавим изображение кнопки. Для этого снова щелкаем правой кнопкой по списку примитивов и добавляем 3D примитив «Клин» . Выполним для него привязку:




Работа по созданию 3D изображения выключателя завершена. Объект готов к использованию. Но при необходимости можно создать и 2D графику. При отказе от создания 2D на план будет выведена плоская проекция 3D графики. Часто этого бывает достаточно.

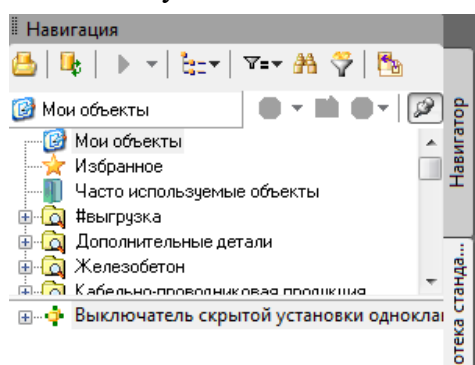
Переключимся в режим 2D с помощью кнопки **3D-режим**. Дерево примитивов для режима 2D изначально пустое (за исключением узла NODE, перешедшего из 3D режима). Добавим в дерево 2D примитив прямоугольник **RECTANGLE** и выполним для него привязку (обратите внимание, что как только мы добавляем первый примитив в режиме 2D, трехмерная графика на чертеже пропадает):



Создание объекта завершено. Можно закрыть окно редактора. Для построения подобного объекта с другими размерами теперь достаточно открыть окно  «Параметры объекта» и изменить размеры – графика будет перестроена.


## Сохранение объекта в базу данных

Для сохранения созданного объекта в базу данных следует нажать кнопку «Поместить объект в библиотеку»  в окне базы данных (при вопросе о добавлении объекта как сборки выбрать «Нет»). Объект сохранен и пригоден для последующего использования:



## Сохранение объекта как конструкции прототипа

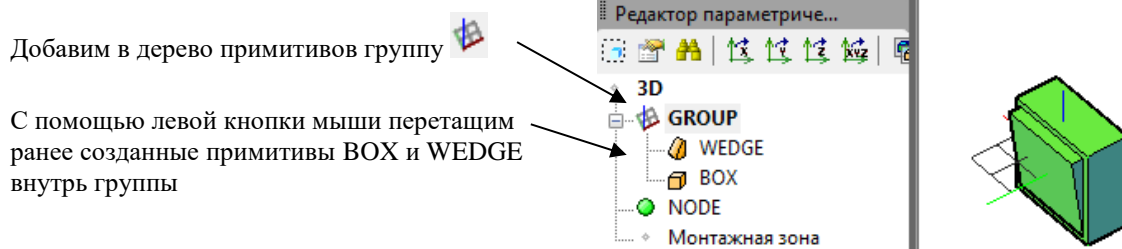
Конструкции прототипов отличаются от обычных параметрических объектов тем, что при вставке из базы данных они привязываются к прототипу трассы. Примеры таких объектов были приведены ранее (полки, консоли, лотки). Также были разобраны специфические команды по работе с такими объектами. Разберем процесс их создания. За основу возьмем ранее созданный выключатель. Создадим на его основе выключатель для монтажа в короб. Прежде всего следует повернуть графику объекта, расположив выключатель клавишей вверх. При таком расположении Model Studio правильно развернет объект при его установке в короб.


Выберем команду ленты «Редактировать параметрический объект»  и укажем выключатель. Откроется окно редактора со списком примитивов.

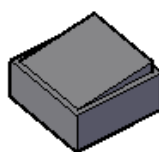
Переключимся в режим 2D и удалим примитив RECTANGLE

Переключимся в режим 3D




Для задания угла поворота нескольким примитивам удобно поместить их в группу:



Теперь можно задавать угол поворота для группы целиком. Щелкнем по группе в дереве примитивов и с помощью кнопки поворота по оси X  выполним поворот на 90 градусов:

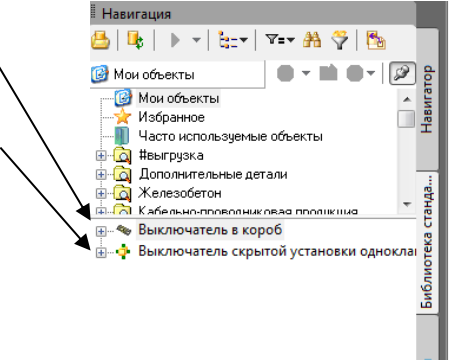


Поворот группы привел к повороту всех включенных в ее состав примитивов

Преобразуем объект в конструкцию прототипа с помощью кнопки ленты/меню «Конвертировать оборудование в конструкцию прототипа» . Внешне объект не изменился. Зададим объекту новое имя «Выключатель в короб» в окне  «Параметры объекта». Сохраним объект базу данных кнопкой «Поместить объект в библиотеку»  :

Конструкция прототипа привязывается к трассе при вставке

Обычный объект устанавливается в указанную точку



## Экспорт параметрического оборудования в XML

### Основные положения

- ❑ Команда позволяет экспортировать трехмерную модель и параметры объектов в файл формата XPG (аналог XML).
- ❑ Функция обеспечивает передачу не только геометрии, но и атрибутивной информации. Полученный файл может быть загружен в другую модель с помощью опции импорта.


### Доступ к функции

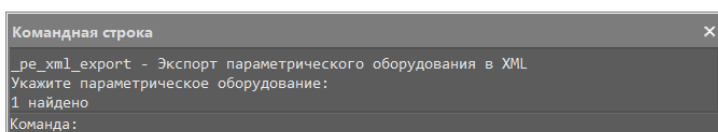
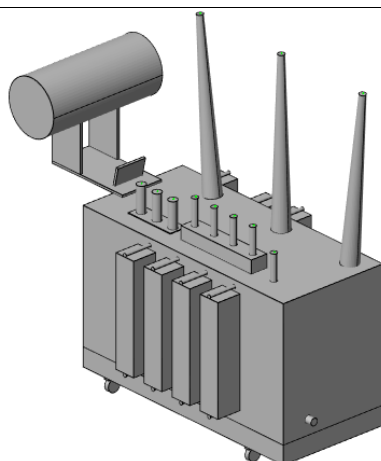
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_pe_xml_export</b>
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> выбрать <i>Экспорт параметрического оборудования в XML</i>
3	Лента	На ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать <i>Экспорт оборудования в XML</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактирование оборудования</i> выбрать <i>Экспорт параметрического оборудования в XML</i>

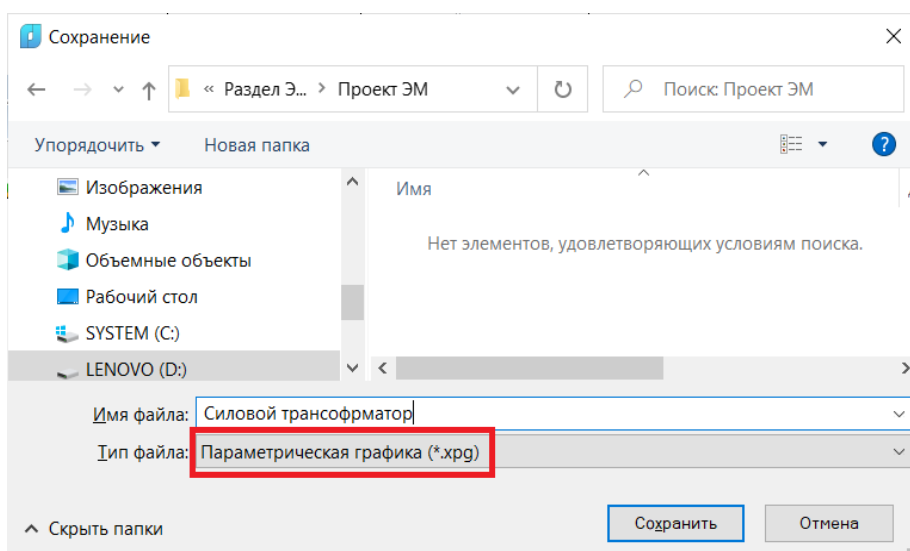
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактирование оборудования</i> выбрать <i>Экспорт параметрического оборудования в XML</i>	
2	В командной строке появится надпись <i>Укажите параметрическое оборудование:</i> Выберите оборудование в области просмотра модели левой кнопкой мыши.	



- 3 После этого откроется диалоговое окно сохранения файла. Укажите его место расположения и нажмите «Сохранить».



## Импорт параметрического оборудования из XML

### Основные положения

- ❑ Команда позволяет импортировать трехмерную модель и параметры объектов из файла формата XPG (аналог XML).
- ❑ Функция обеспечивает передачу не только геометрии, но и атрибутивной информации. Результатом выполнения операции является вставка в модель параметрического объекта со всеми атрибутами.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

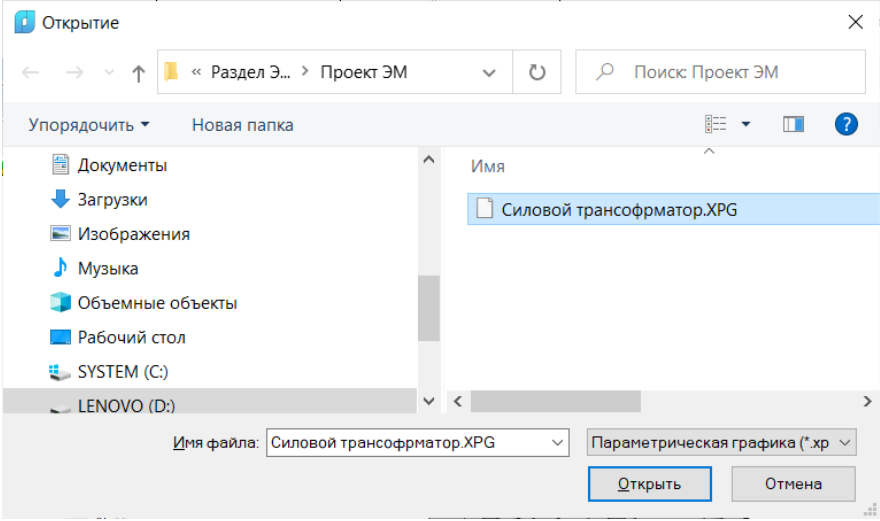
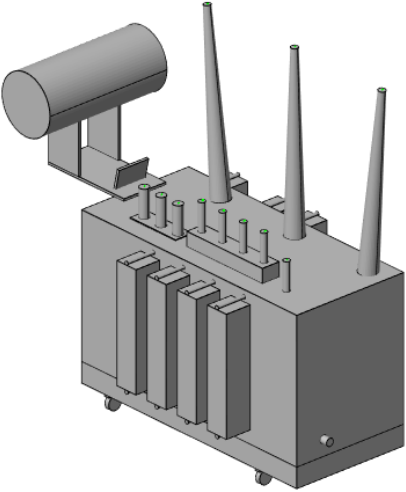
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_pe_xml_import</code>



2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> выбрать <i>Импорт параметрического оборудования из XML</i>
3	Лента	На ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать <i>Импорт оборудования в XML</i>
3	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактирование оборудования</i> выбрать <i>Импорт параметрического оборудования из XML</i>

Последовательность действий

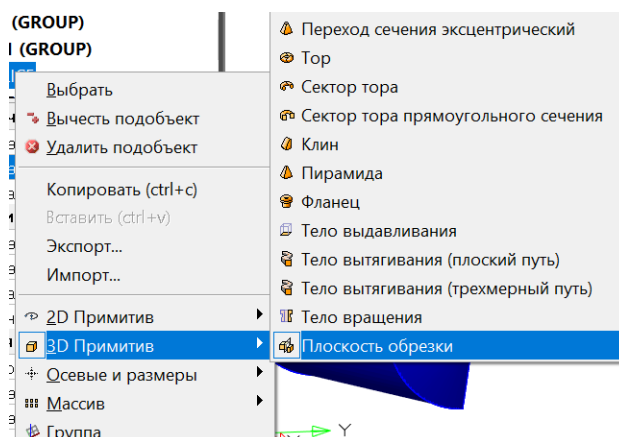
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактирование оборудования</i> выбрать <i>Импорт параметрического оборудования из XML</i>
2	В открывшемся диалоговом окне выберите нужный файл XPG, нажмите Открыть. <div></div>
3	В пространстве модели вставьте объект в нужную точку левой кнопкой мыши. <div><div><p>Командная строка</p><p>_pe_xml_import - Импорт параметрического оборудования из XML Укажите точку привязки: Команда:</p></div></div>



## Команда 3D-примитив – Плоскость обрезки

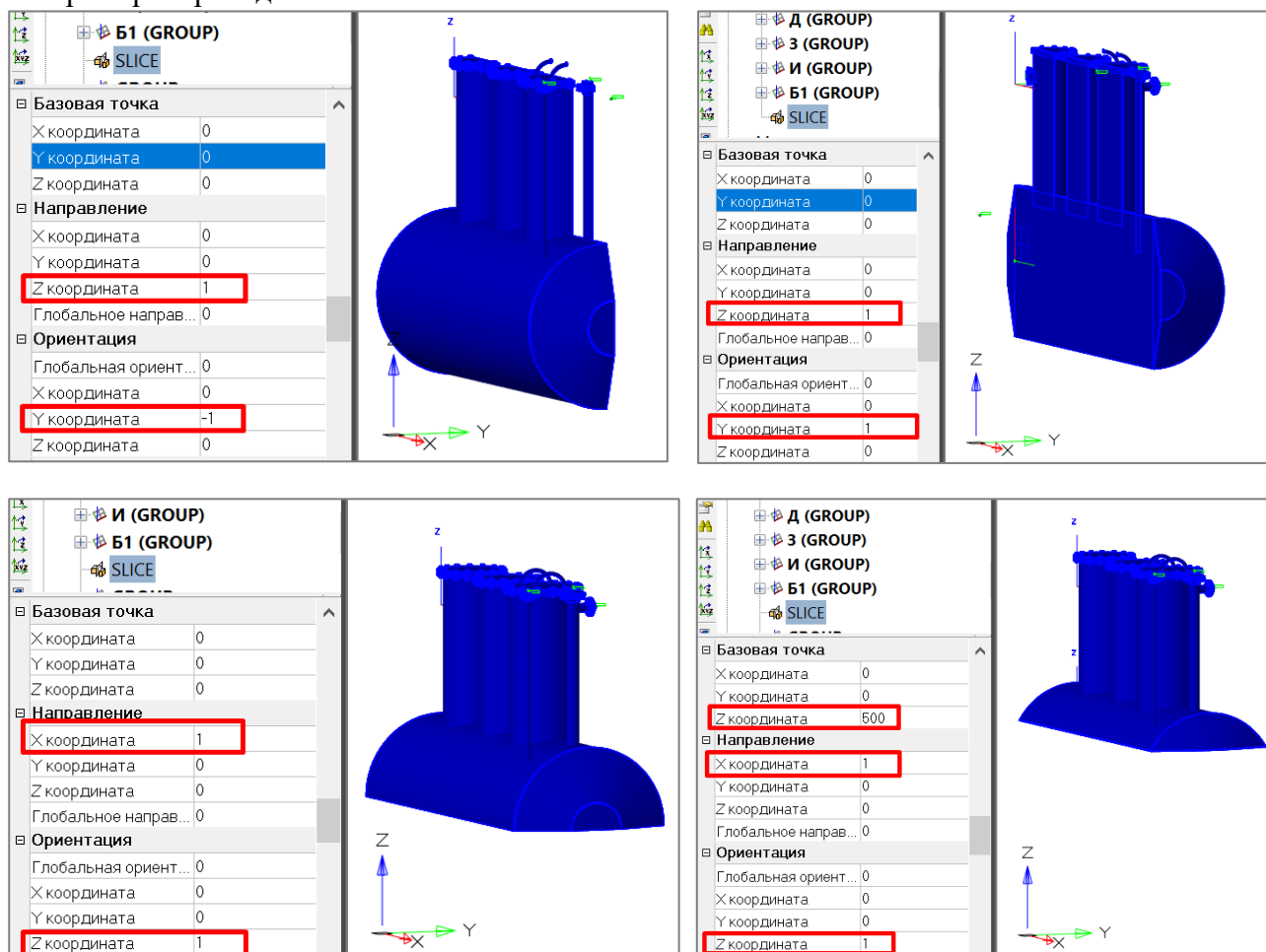
Команда редактора параметрического оборудования *Плоскость обрезки* подраздела *3D примитив*.



Команда позволяет отсечь часть параметрического оборудования плоскостью обрезки.

Позиционирование плоскости сечения осуществляется посредством базовой точки, направления и ориентации плоскости сечения.

Примеры приведены ниже.



## Импорт 3D объектов AutoCAD в среду Model Studio

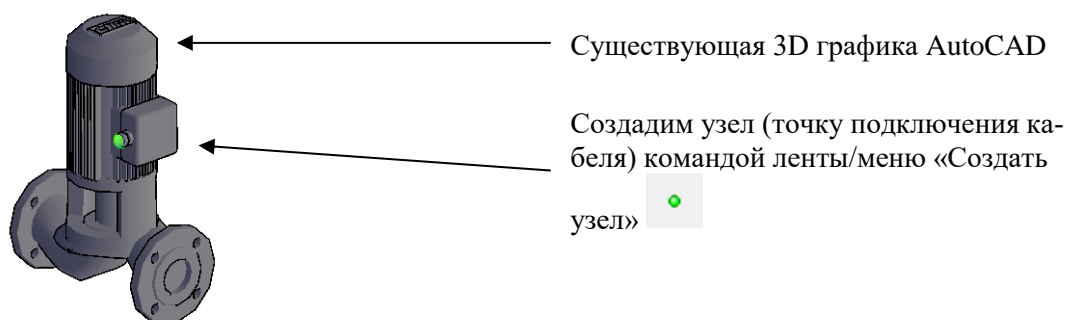
Импорт 3D объектов AutoCAD поддерживается Model Studio для обеспечения совместимости (см. раздел [Объекты, подобъекты и параметры](#)).


## Основные положения

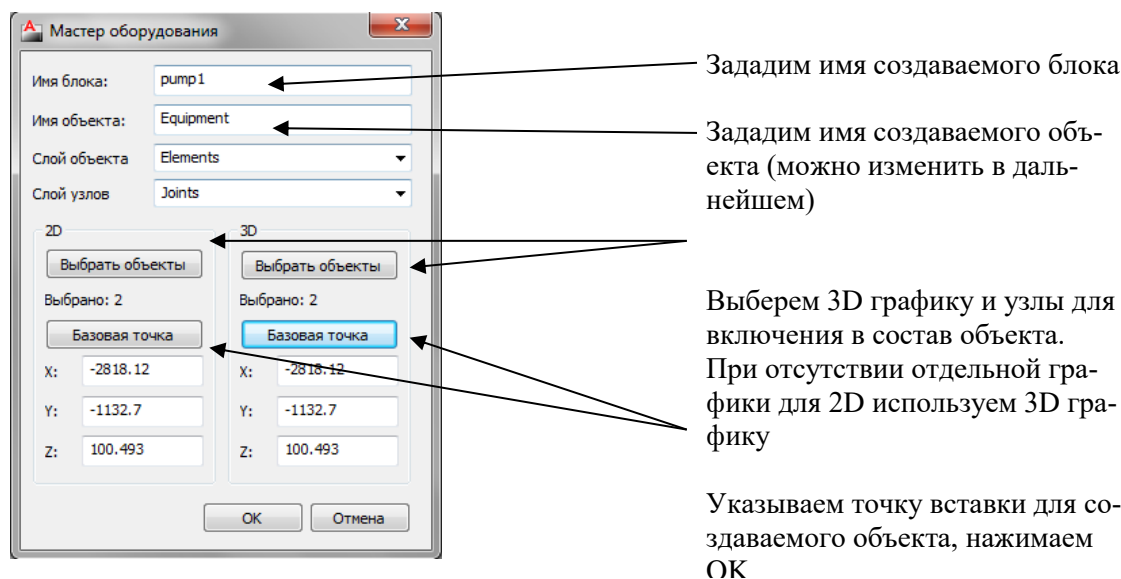
В результате импорта трехмерных объектов в формате AutoCAD/nanoCAD в формат Model Studio, объекты получают следующие возможности:

- Назначение, удаление и изменение параметров (при этом изменение параметров не влияет на графику).
- Создание подчиненных объектов (подобъектов).
- Точки подключения кабелей.
- Сохранение в базу данных для последующего использования.

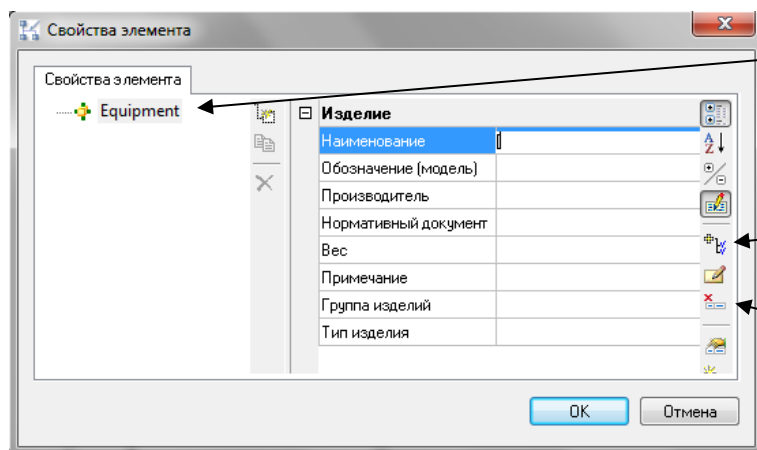
Для начала работ потребуется 3D графика в формате AutoCAD/nanoCAD и одна или несколько точек подключения:



Для объединения графики и узлов в единый объект воспользуемся командой ленты «Мастер оборудования» :



Откроется окно параметров для создаваемого объекта. Заполним параметры в соответствии с технологическим назначением объекта (подробнее см раздел [Окно Свойства элемента/Параметры](#)):



Имя объекта (под этим именем объект будет сохранен в базе)

Кнопкой добавления параметра добавим в состав объекта недостающие параметры

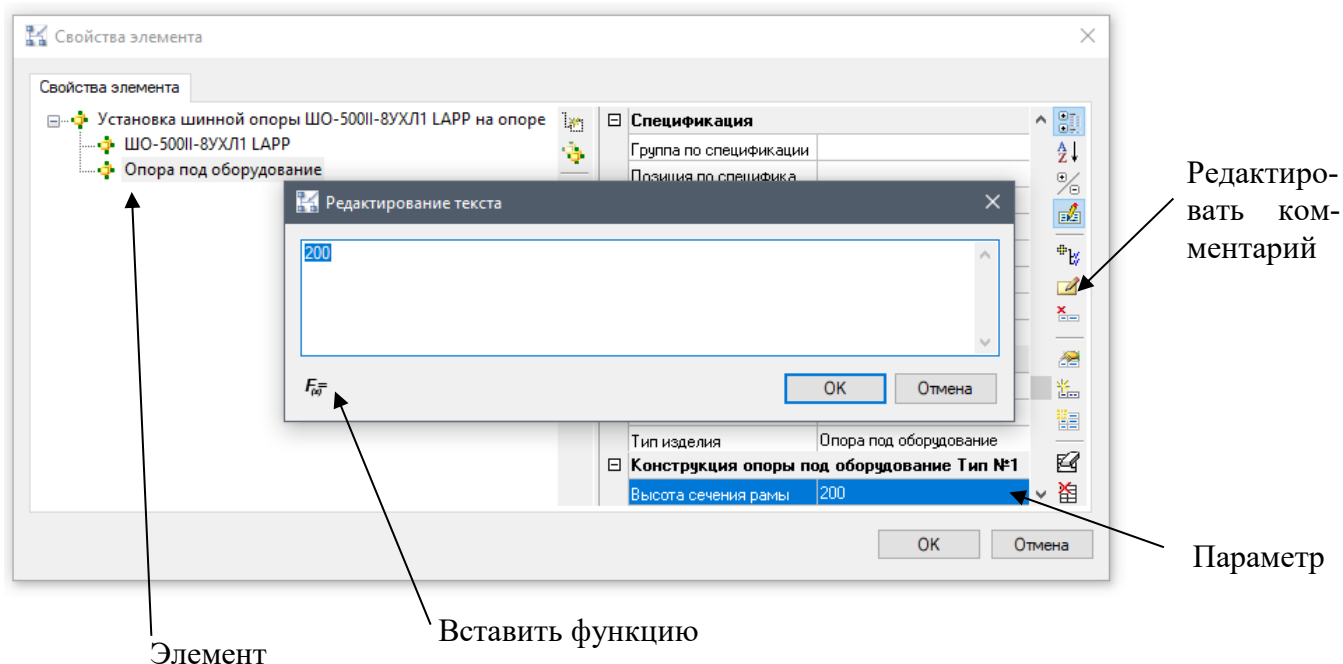
Кнопкой удаления параметров исключим лишние параметры при необходимости

Заполним значения параметров, затем нажмем ОК.

Импорт завершен. Объект готов к использованию в Model Studio.

## Операторы, функции и параметры, используемые в Мастере функций

Для вызова окна *Мастер функций* необходимо вызвать окно *Свойств элемента* → выбрать необходимый элемент → выбрать один из его параметров → нажать кнопку *Редактировать комментарий* → в появившемся окне *Редактирования текста* нажать значок *Вставить функцию*.

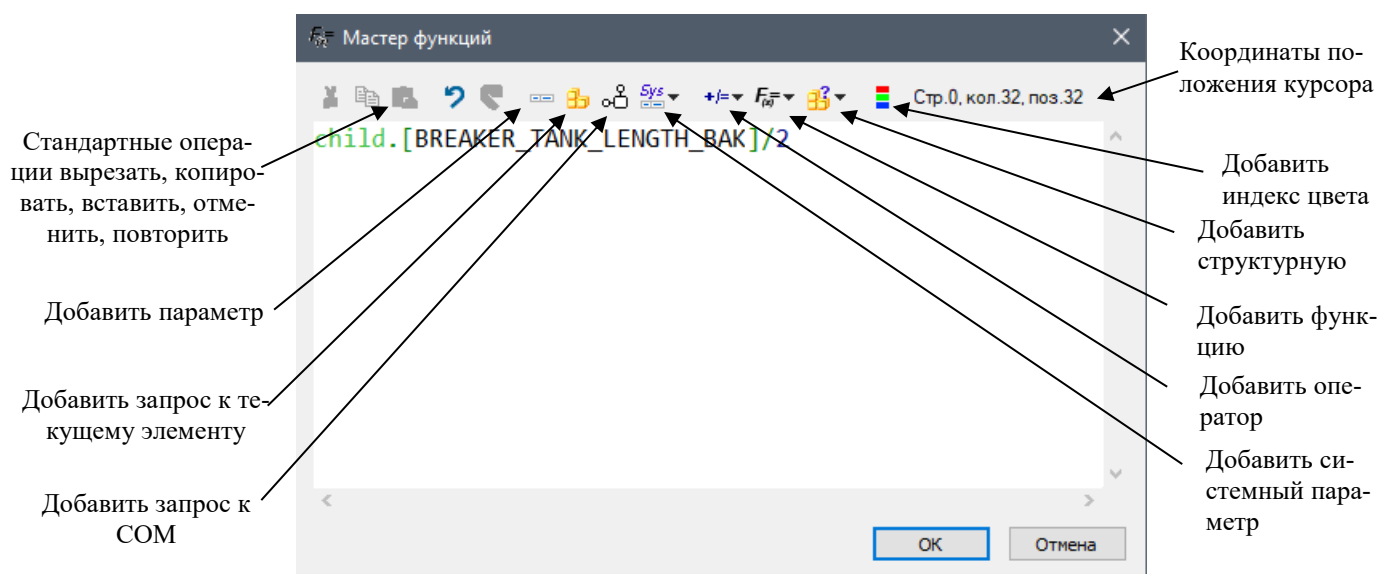


Редактировать комментарий

Параметр

Элемент

Вставить функцию



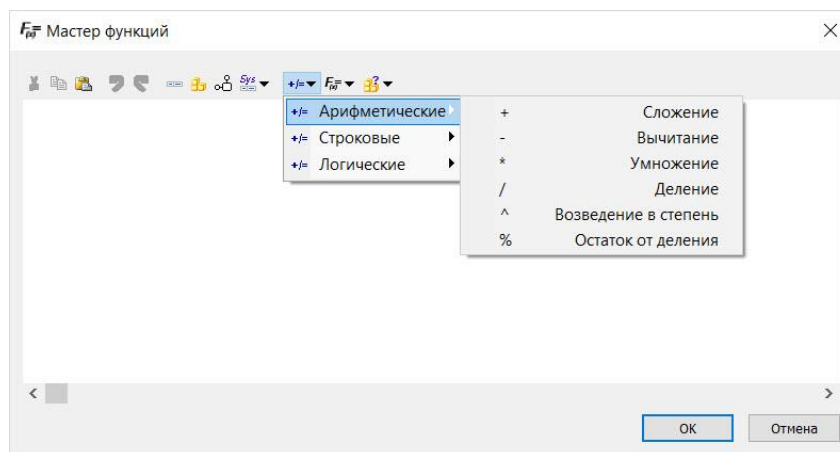
Функции для формирования формул и выражений могут иметь разные типы аргументов, в том числе целые и действительные числа, строковые значения, наименования параметров или формулы. Допускается вводить значения вручную, либо задавать формулу для вычисления значений. Во втором случае происходит открытие данного окна для составления текста формулы.

При достаточном уровне опыта пользователя, текст формулы можно вводить вручную. Кнопки в верхней части окна редактора служат лишь для отображения подсказок с допустимыми именами параметров, операторов, ключевых слов. При нажатии кнопки и выборе подсказки, ее текст вставляется в окно редактора в позицию курсора.

Перечень запросов и параметров приведен в таблице:

Перечень операторов:

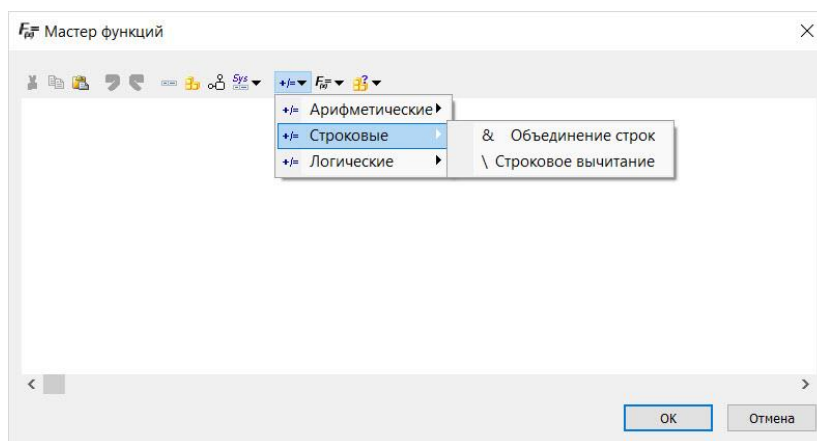
- Арифметические:



Оператор	Наименование	Пояснение
«-»	Вычитание	Вычисляет разность целых или действительных чисел. Шаблон: <i>аргумент</i> – <i>аргумент</i> , где аргумент число или параметр. Пример: 3865-[TRANSFORMATOR_GROUND_GAP] Результат: 200
«+»	Сложение	Вычисляет сумму целых или действительных чисел. Шаблон: <i>аргумент</i> + <i>аргумент</i> , где аргумент число или параметр. Пример: 5 + 4 Результат: 9
«*»	Умножение	Вычисляет произведение целых или действительных чисел. Шаблон: <i>аргумент</i> * <i>аргумент</i> , где аргумент число или параметр. Пример: 5 * 4

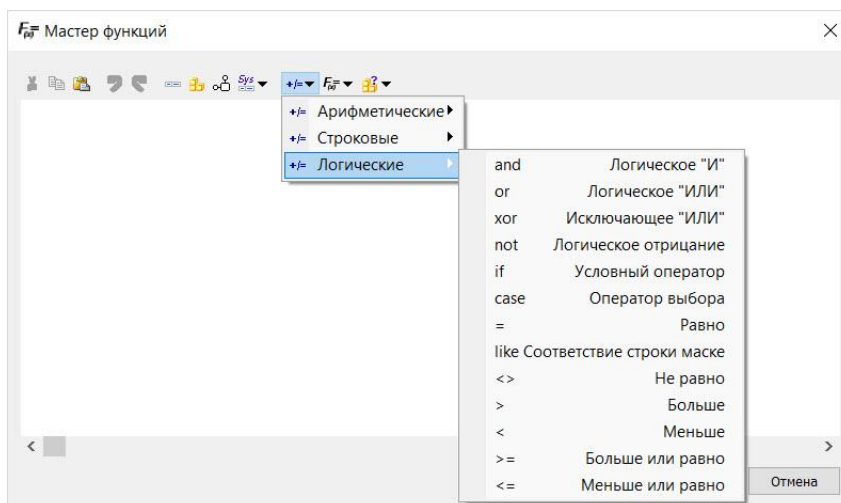
		Результат: 20
«/»	Деление	Вычисляет частное целых или действительных чисел. Шаблон: <i>аргумент / аргумент</i> , где аргумент число или параметр. Пример: 20 / 5 Результат: 4
«^»	Возведение в степень	Возведение первого аргумента в степень, заданную вторым аргументом. Оба аргумента – действительные, <i>первый аргумент должен быть больше 0</i> . Шаблон: <i>аргумент ^ аргумент</i> , где аргумент число или параметр. Пример: 4.0 ^ 2.5 Результат: 32
«%»	Остаток от деления	Вычисляет остаток от деления первого целого числа на второе. Шаблон: <i>аргумент % аргумент</i> , где аргумент число или параметр. Пример: 24 % 5 Результат: 4

• Строковые:



Оператор	Наименование	Пояснение
«&»	Объединение строк	Присоединение второй строки к концу первой. Шаблон: <i>аргумент &amp; аргумент</i> , где аргумент строка или параметр. Пример: "Наименование" & [PART_COMMENT] Результат: <i>Наименование: Комментарий</i>
«\»	Строковое вычитание	Удаление из первой строки всех вхождений второй строки. Шаблон: <i>аргумент \ аргумент</i> , где аргумент строка или параметр.

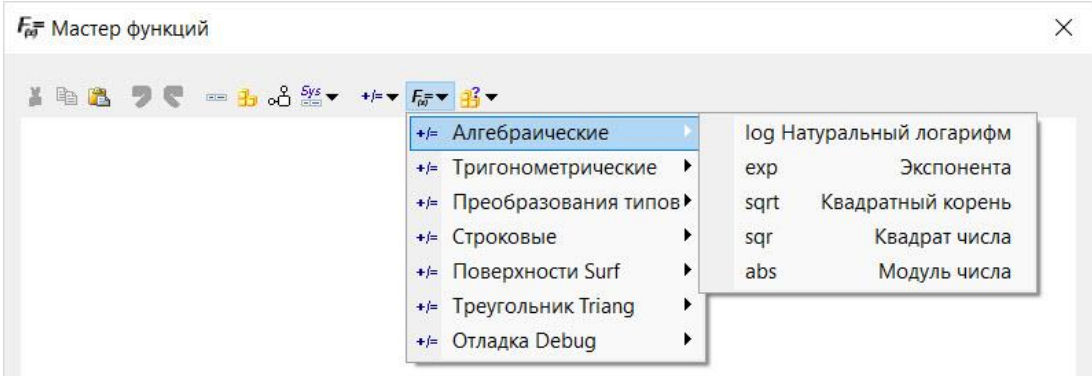
• Логические:



Оператор	Наименование	Пояснение
«and»	Логическое И	Возвращает логическую истину, если истинны оба аргумента. Шаблон: аргумент <i>and</i> аргумент, где аргумент значение или параметр.
«or»	Логическое ИЛИ	Возвращает логическую истину, если истинен хотя бы один аргумент. Шаблон: аргумент <i>or</i> аргумент, где аргумент значение или параметр.
«xor»	Логическое исключение ИЛИ	Возвращает логическую истину, если истинен либо первый, либо второй аргумент, но не оба сразу. Шаблон: аргумент <i>xor</i> аргумент, где аргумент значение или параметр.
«not»	Логическое отрицание	Инвертирует значение логического аргумента. Шаблон: <i>not</i> (аргумент) Пример: <i>not</i> ("true")
«if»	Условный оператор	В случае логической истинности первого аргумента возвращает второй аргумент, в противном случае возвращает третий аргумент. Шаблон: <i>If</i> (аргумент, аргумент, аргумент)
«case»	Оператор выбора	В случае логической истинности выражение равно первому аргументу получается второй аргумент, в противном случае возвращает последний аргумент. Шаблон: <i>case</i> ((Выражение) <i>when</i> (аргумент) <i>then</i> (аргумент), <i>when</i> (аргумент) <i>then</i> (аргумент), ..., <i>else</i> (аргумент))
«=»	Равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент равен второму. Шаблон: аргумент = аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: <i>[PART_MANUFACTURER] = "Электросила"</i> Результат: true
«like»	Соответствие строки маске	Сравнение строки с маской. Шаблон: <i>like</i> (аргумент) Пример: <i>[PART_NAME] like "Трансформатор %"</i> Результат: true для всех элементов у которых PART_NAME начинается со слов «Трансформатор».
«<>»	Не равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент не равен второму. Шаблон: аргумент <> аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: <i>10 &lt;&gt; 50</i> Результат: true
«>»	Больше	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент больше второго. Шаблон: аргумент > аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: <i>10 &gt; 50</i> Результат: false
«<»	Меньше	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент меньше второго. Шаблон: аргумент < аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: <i>"AABB " &lt; "BBCC"</i> Результат: true
«>=»	Больше или равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент больше или равен второму. Шаблон: аргумент >= аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: <i>[PART_MANUFACTURER] &gt;= "Электросила"</i> Результат: true
«<=»	Меньше или равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент меньше или равен второму. Шаблон: аргумент <= аргумент, где аргумент значение или параметр. Пример: <i>10 &lt;= 10</i> Результат: true

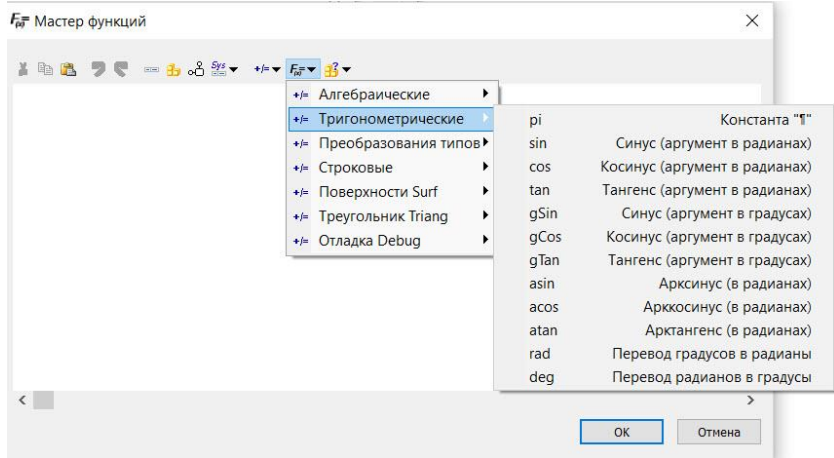
Перечень функций:

• Алгебраические:



Оператор	Наименование	Пояснение
«log»	Натуральный логарифм	Вычисляет натуральный логарифм числа. Шаблон: <i>log (аргумент)</i> Пример: <i>log (exp(5))</i> Результат: 5
«exp»	Экспонента	Вычисляет экспоненту (ex) числа. Шаблон: <i>exp (аргумент)</i> Пример: <i>exp (1)</i> Результат: 2.7182818285
«sqrt»	Квадратный корень	Вычисляет квадратный корень числа. Аргумент должен быть больше или равен 0. Шаблон: <i>sqrt (аргумент)</i> Пример: <i>sqrt (25)</i> Результат: 5
«sqr»	Квадрат числа	Возводит произвольное действительное или целое число в квадрат. Шаблон: <i>sqr (аргумент)</i> Пример: <i>sqr (-5)</i> Результат: 25
«abs»	Модуль числа	Вычисляет модуль числа. Шаблон: <i>abs (аргумент)</i> Пример: <i>abs (-2)</i> Результат: 2

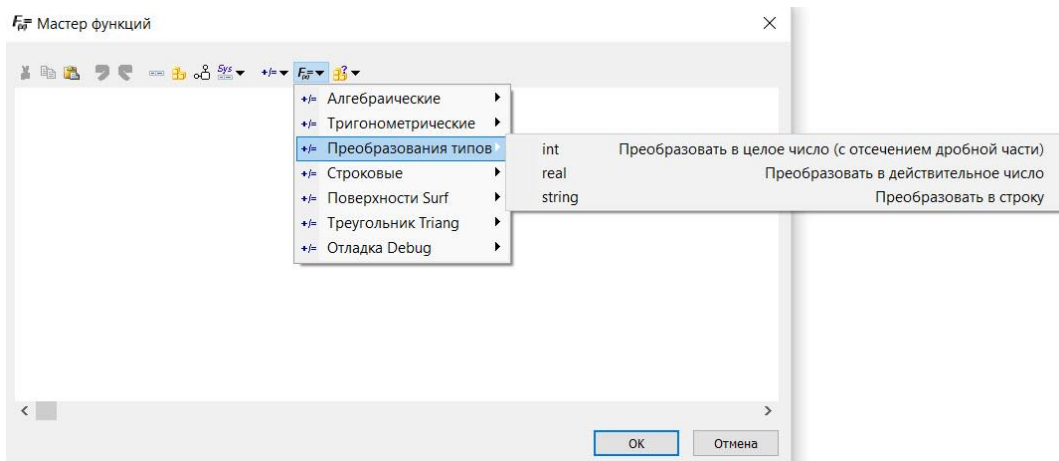
• Тригонометрические:



Оператор	Наименование	Пояснение
«pi»	Константа «Пи»	Значение константы «Пи»

		Пример: $\pi * R^2$ Результат: 25
«sin»	Синус	Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: <i>sin (аргумент)</i> Пример: <i>sin (0.5235235)</i> Результат: 0.499934808
«cos»	Косинус	Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: <i>cos (аргумент)</i> Пример: <i>cos (0)</i> Результат: 1
«tan»	Тангенс	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: <i>tan (аргумент)</i> Пример: <i>tan (0.7853981634)</i> Результат: 1
«gSin»	Синус	Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <i>sin (аргумент)</i> Пример: <i>sin (45)</i> Результат: 0.5
«gCos»	Косинус	Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <i>cos (аргумент)</i> Пример: <i>cos (90)</i> Результат: 0
«gTan»	Тангенс	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <i>tan (аргумент)</i> Пример: <i>tan (45)</i> Результат: 1
«asin»	Арксинус	Вычисляет арксинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <i>asin (аргумент)</i> Пример: <i>asin (0.499934808)</i> Результат: 0.5235235
«acos»	Арккосинус	Вычисляет арккосинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <i>acos (аргумент)</i> Пример: <i>acos (1)</i> Результат: 0
«atan»	Арктангенс	Вычисляет арктангенс угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <i>atan (аргумент)</i> Пример: <i>atan (1)</i> Результат: 0.7853981634
«rad»	Перевод градусов в радианы	Шаблон: <i>rad (аргумент)</i> Пример: <i>rad (0)</i> Результат: 0
«deg»	Перевод радиан в градусы	Шаблон: <i>deg (аргумент)</i> Пример: <i>deg (0)</i> Результат: 0

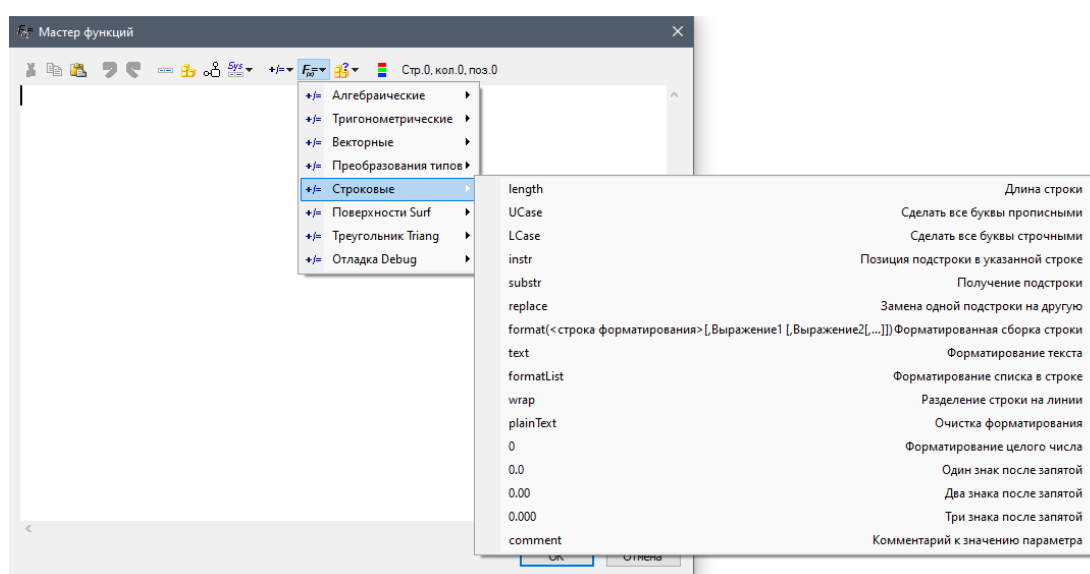
• Преобразование типов:





Оператор	Наименование	Пояснение
«int»	Преобразовать в целое число	Преобразует аргумент к целому числу. Если аргумент – действительное число, результатом будет его целая часть. Шаблон: <i>int (аргумент)</i> Пример: <i>int (50.3467)</i> Результат: 50
«real»	Преобразовать в действительное число	Преобразует аргумент к действительному числу. Шаблон: <i>real (аргумент)</i> Пример: <i>real ("50.3467")</i> Результат: 50.3467
«string»	Преобразовать в строку	Преобразует аргумент к строковому типу. Шаблон: <i>string (аргумент)</i> Пример: <i>"Итого: "&amp; string(50)</i> Результат: Итого: 50

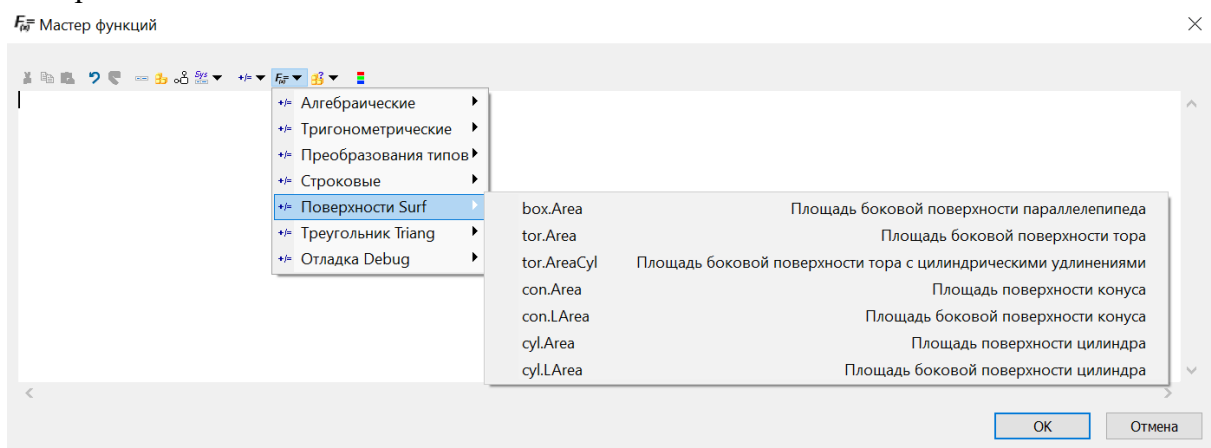
• Строковые:



Оператор	Наименование	Пояснение
«length»	Длина строки	Подсчитывает количество символов в строке. Шаблон: <i>int (аргумент)</i> Пример: <i>length("Model Studio")</i> Результат: 12
«UCase»	Сделать все буквы прописными	Преобразует все буквы текстового аргумента в заглавные. Шаблон: <i>Ucase (аргумент)</i> Пример: <i>Ucase ("Model Studio")</i> Результат: MODEL STUDIO
«LCase»	Сделать все буквы строчными	Преобразует все буквы текстового аргумента в строчные. Шаблон: <i>Lcase (аргумент)</i> Пример: <i>Lcase («MODEL STUDIO»)</i> Результат: model studio
«instr»	Позиция подстроки в указанной строке	Производит поиск подстроки в строке. Возвращает позицию первого вхождения строки <строка 2> в строку <строка 1>, <старт> - позиция, с которой начинается поиск. Если этот аргумент пропущен, поиск начинается с начала строки
«formatList»	Объединение позиций	Позволяет упростить обработку строковой суммы позиций в отчете. Шаблон: <i>formatList([входная строка],[строка разделитель],опция сортировки(sortNone/sortAsc/sortDesc), опция сжатия(compactNone/compactFull/compactPartial),[строка-разделитель сжатых групп],[новая строка-разделитель])</i> Пример: <i>XT1,XT2,XT3,XT4,XT5,XT6,XT7,XT8,XT9,XT10</i>

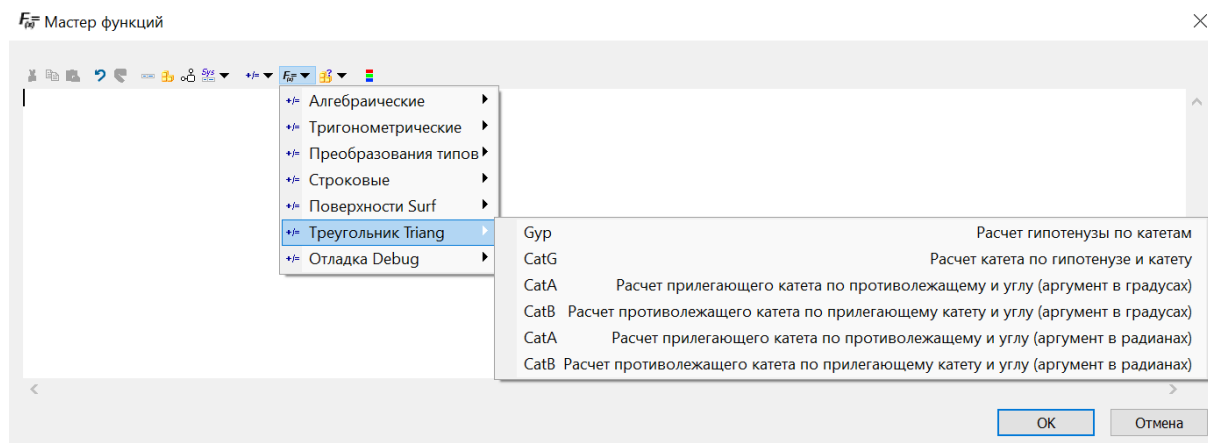
		Результат: XT1 ..XT10
«0»	Форматирование целого числа	Преобразует числовое значение аргумента в целое число. Шаблон: <i>format ("%d", (аргумент))</i> Пример: <i>format ("%d", 35.7568)</i> Результат: 35
«0.0»	Один знак после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в десятичную дробь. Шаблон: <i>format ("%0.1f", (аргумент))</i> Пример: <i>format ("%0.1f", 35.7568)</i> Результат: 35.7
«0.00»	Два знака после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в сотую дробь. Шаблон: <i>format ("%0.2f", (аргумент))</i> Пример: <i>format ("%0.2f", 35.7568)</i> Результат: 35.75
«0.000»	Три знака после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в тысячную дробь. Шаблон: <i>format ("%0.3f", (аргумент))</i> Пример: <i>format ("%0.3f", 35.7568)</i> Результат: 35.756

### • Поверхности Surf:



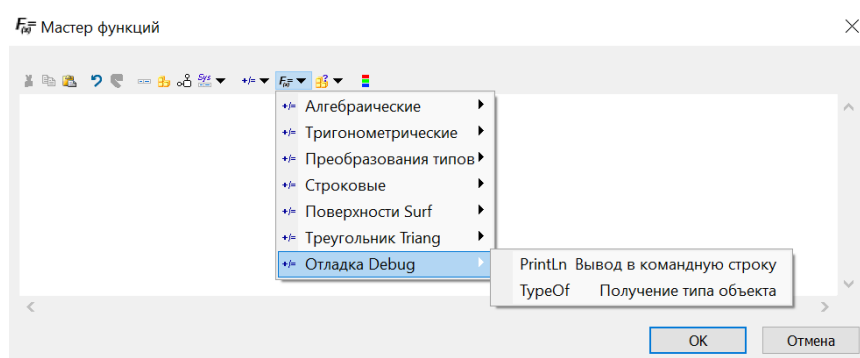
Оператор	Наименование	Пояснение
«box.Area»	Площадь боковой поверхности параллелепипеда	Подсчитывает площадь боковой поверхности параллелепипеда. Шаблон: <i>Surf.Box.Area(&lt;Длина&gt;, &lt;Высота&gt;, &lt;Ширина&gt;)</i>
«tor.Area»	Площадь боковой поверхности тора	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора. Шаблон: <i>Surf.Tor.Area(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;, &lt;Радиус сред.&gt;, &lt;Угол в градусах&gt;)</i>
«tor.AreaCyl»	Площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлинениями	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлинениями. Шаблон: <i>Surf.Tor.AreaCyl(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;, &lt;Радиус сред.&gt;, &lt;Угол в градусах&gt;, &lt;Цилиндрическая длина&gt;)</i>
«con.Area»	Площадь поверхности конуса	Подсчитывает площадь поверхности конуса. Шаблон: <i>Surf.Con.Area(&lt;Высота&gt;, &lt;ДиаметрА&gt;, &lt;ДиаметрБ&gt;)</i>
«con.LArea»	Площадь боковой поверхности конуса	Подсчитывает площадь боковой поверхности конуса. Шаблон: <i>Surf.Con.LArea(&lt;Высота&gt;, &lt;ДиаметрА&gt;, &lt;ДиаметрБ&gt;)</i>
«cyl.Area»	Площадь поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь поверхности цилиндра. Шаблон: <i>Surf.Cyl.Area(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;)</i>
«cyl.LArea»	Площадь боковой поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь боковой поверхности цилиндра. Шаблон: <i>Surf.Cyl.LArea(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;)</i>

### • Треугольник Triang:



Оператор	Наименование	Пояснение
«Gyp»	Расчет гипотенузы по катетам	Подсчитывает гипотенузу по катетам. Шаблон: <i>Triang.Gyp(&lt;catA&gt;, &lt;catB&gt;)</i>
«CatG»	Расчет катета по гипотенузе и катету	Подсчитывает катет по гипотенузе и другому катету. Шаблон: <i>Triang.CatG(cat,Gyp)</i>
«CatA»	Расчет прилежащего катета по противолежащему и углу (аргумент в градусах)	Подсчитывает прилежащий катет по противолежащему катету и углу (аргумент в градусах). Шаблон: <i>Triang.CatA(&lt;catB&gt;, &lt;Угол град.&gt;, 1)</i>
«CatB»	Расчет противолежащего катета по прилежащему и углу (аргумент в градусах)	Подсчитывает противолежащий катет по прилежащему катету и углу (аргумент в градусах). Шаблон: <i>Triang.CatB(&lt;catA&gt;, &lt;Угол град.&gt;, 1)</i>
«CatA»	Расчет прилежащего катета по противолежащему и углу (аргумент в радианах)	Подсчитывает прилежащий катет по противолежащему катету и углу (аргумент в радианах). Шаблон: <i>Triang.CatA(&lt;catB&gt;, &lt;Угол рад.&gt;, 0)</i>
«CatB»	Расчет противолежащего катета по прилежащему и углу (аргумент в радианах)	Подсчитывает противолежащий катет по прилежащему катету и углу (аргумент в радианах). Шаблон: <i>Triang.CatB(&lt;catA&gt;, &lt;Угол рад.&gt;, 0)</i>

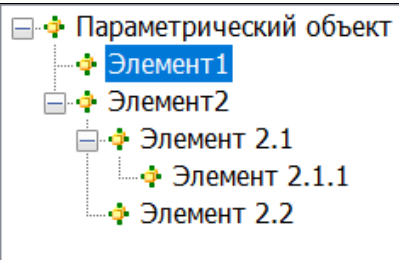
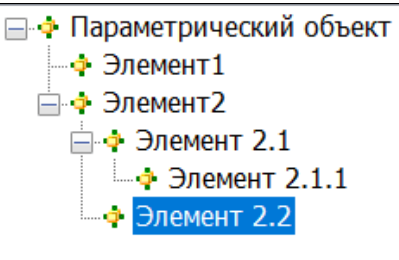
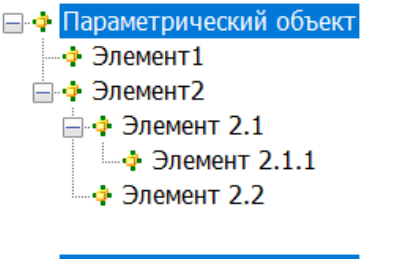

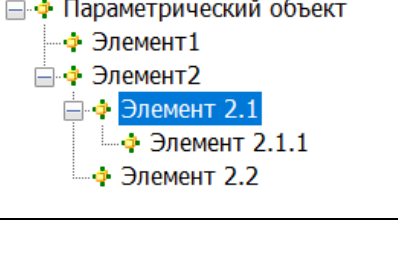
### • Отладка Debug:

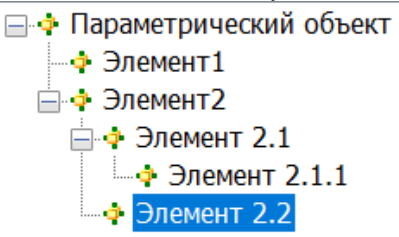


Оператор	Наименование	Пояснение
«PrintLn»	Вывод в командную строку	Для отладки программы. Выводит значение в командную строку. Шаблон: <i>Debug.PrintLn(&lt;Выражение&gt;)</i>
«TypeOf»	Получение типа объекта	Для отладки программы. Получает тип объекта. Шаблон: <i>Debug.TypeOf(&lt;Выражение&gt;)</i>

### • Структурные операции:

root	Корневой элемент
current	Текущий элемент (без наследования параметров)
parent	Родительский элемент
child	Первый подчиненный элемент
childLast	Последний подчиненный элемент
previous	Предыдущий соседний элемент
next	Следующий соседний элемент
comment	Комментарий к значению параметра

Оператор	Наименование	Пояснение
<i>child (1)</i>	Первый подчиненный элемент	 <p>Параметрический объект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент1</li> <li>Элемент2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1.1</li> <li>Элемент 2.2</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<i>childLast</i>	Последний подчиненный элемент	 <p>Параметрический объект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент1</li> <li>Элемент2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1.1</li> <li>Элемент 2.2</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<i>parent</i>	Родительский элемент	 <p>Параметрический объект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент1</li> <li>Элемент2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1.1</li> <li>Элемент 2.2</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<i>root</i>	Корневой элемент	 <p>Параметрический объект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент1</li> <li>Элемент2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1.1</li> <li>Элемент 2.2</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
<i>previous</i>	Предыдущий соседний элемент	<p>Для «Элемент 2.2» предыдущим соседним является «Элемент 2.1»</p>  <p>Параметрический объект</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент1</li> <li>Элемент2 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1 <ul style="list-style-type: none"> <li>Элемент 2.1.1</li> <li>Элемент 2.2</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

<i>next</i>	Следующий соседний элемент	<p>Для «Элемент 2.1» следующим соседним является «Элемент 2.2»</p> 
<i>current</i>	Текущий элемент (без наследования параметров)	Текущий элемент (без наследования параметров)

## Описание функций мастера формул:

### formatList

Функция formatList имеет следующую сигнатуру:

formatList([входная строка],[строка разделитель],опция сортировки(sortNone/sortAsc/sortDesc), опция сжатия (compactNone, compactFull, compactPartial),[строка-разделитель сжатых групп],[новая строка-разделитель]).

На вход подается строка с разделителями "item;item2;item3;;item4;". На выходе получается строка без последнего разделителя, а сами разделители могут быть заменены на новые. Пустые элементы игнорируются.

При включенной опции сортировки элементы сортируются, причем если в каждом элементе может быть найдено целое число, то сортируются они по этому числу. Иначе - в алфавитном порядке.

Сжатие списка предполагает, что если элементы списка - целые числа (содержат числа) и числа эти идут последовательно, то группа из минимум 3х последовательных чисел может быть заменена на конструкцию вида min..max, где min и max - минимальные и максимальные значения, а ".." разделитель группы.

Опция compactFull сжимает список только если он весь последовательный; compactPartial находит и сжимает отдельные последовательности внутри группы.

Пример:

formatList("item1|item3|item2|item5||item7|item4|","|",sortAsc, compactPartial,".."," ")

дает

Результат: "item1..item5, item7"

### format

format(строка форматирования, аргумент1, аргумент2, , аргументN), где аргумент - параметр или выражение.

Производит форматирование строк и чисел, с помощью специальных кодов, %. %s - строка, %d - целое число, %f - действительное число.

Шаблон: format ([Строка форматирования], [Выражение1], ...)

Пример: format("%s %05d",PART\_NAME, BOM\_NUMBER)

Результат: Балка 00001

### Wrap

Разделение строки на линии

Шаблон: wrap([Строка], [Ширина], [Символ переноса строки])

Пример: wrap([PART\_NAME], 7, "  
")

Результат: разделение на строки шириной 7 символов, символ переноса строки - Enter

### Text

Форматирование текста

Шаблон: format ([Строка форматирования], [Выражение1], ...)

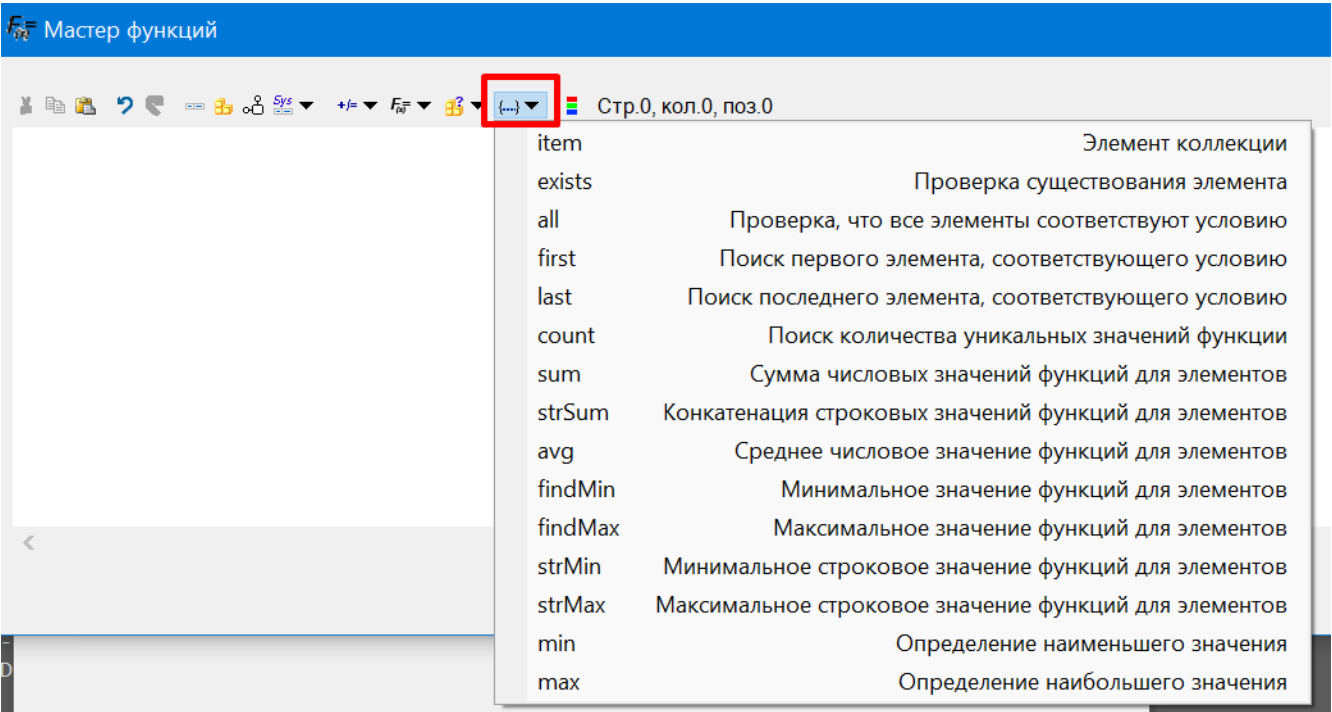
Пример: format("Имя объекта === s ===",[PARAM\_NAME])

Данная запись удобнее, чем "Имя объекта === "&PARAM\_NAMEx%x" === "

### Коллекции мастера функций

Коллекции {...} – массив данных, которым можно манипулировать в линейке программных продуктов Model Studio CS.

Работа с коллекциями выделена в отдельный подраздел мастера функций.



Подраздел работы с коллекциями содержит следующие функции.

Item

Элемент коллекции

Примеры:

1) exists(object.Element.SubElements,item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]=1000)

2) findMax(object.Element.SubElements.item(0).SubElements,  
item.Parameters["PART\_PIPE\_DIAMETER"]/2)

Подробное объяснение дано в следующих функциях

exists

Проверка существования элемента

Шаблон: exists(<Коллекция>[, <Условие>])

Пример: exists(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]=1000)

Проверка на наличие штуцера с условным диаметром =1000

Коллекцией в данном случае являются штуцера (потомки второго уровня)

Результат: false

Емкость подземная бе

Штуцер А

Штуцер Б

Штуцер В

Штуцер Д

Штуцер Е

Штуцер Ж

Штуцер З

Штуцер И

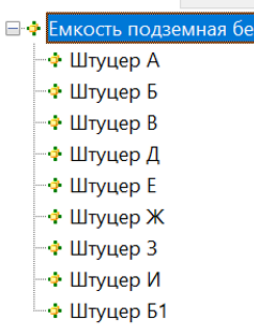
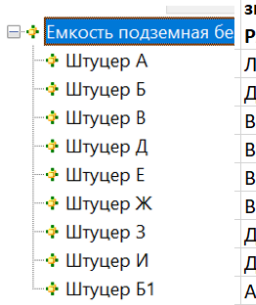
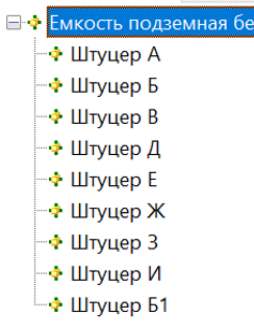
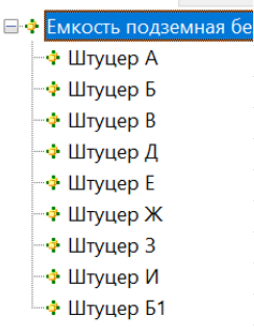
Штуцер Б1

значение	значение
PART_NAME	PART_PIPE_DN
Люк-лаз	800
Для насоса	700
Вход продукта	200
Выход продукта аварийный	150
Вход пара	100
Воздушник	100
Для уровнемера	150
Для термопреобразователя	50
Аварийный слив	700

all

Проверка, что все элементы соответствуют условию

Шаблон: all(<Коллекция>[, <Условие>])

<p><b>Пример:</b> <code>all(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART_PIPE_DN"]&lt;600)</code></p> <p>Проверка, что все элементы коллекции (в данном случае штуцера) соответствуют условию (условный диаметр &lt;600)</p> <p><b>Результат:</b> false</p>	 <table> <thead> <tr> <th>значение</th><th>значение</th></tr> <tr> <th>PART_NAME</th><th>PART_PIPE_DN</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Люк-лаз</td><td>800</td></tr> <tr><td>Для насоса</td><td>700</td></tr> <tr><td>Вход продукта</td><td>200</td></tr> <tr><td>Выход продукта аварийный</td><td>150</td></tr> <tr><td>Вход пара</td><td>100</td></tr> <tr><td>Воздушник</td><td>100</td></tr> <tr><td>Для уровнемера</td><td>150</td></tr> <tr><td>Для термопреобразователя</td><td>50</td></tr> <tr><td>Аварийный слив</td><td>700</td></tr> </tbody> </table>	значение	значение	PART_NAME	PART_PIPE_DN	Люк-лаз	800	Для насоса	700	Вход продукта	200	Выход продукта аварийный	150	Вход пара	100	Воздушник	100	Для уровнемера	150	Для термопреобразователя	50	Аварийный слив	700
значение	значение																						
PART_NAME	PART_PIPE_DN																						
Люк-лаз	800																						
Для насоса	700																						
Вход продукта	200																						
Выход продукта аварийный	150																						
Вход пара	100																						
Воздушник	100																						
Для уровнемера	150																						
Для термопреобразователя	50																						
Аварийный слив	700																						
<p><b>first</b></p> <p>Поиск первого элемента, соответствующего условию</p> <p><b>Шаблон:</b> <code>first(&lt;Коллекция&gt;[, &lt;Условие&gt;])</code></p> <p><b>Пример:</b> <code>first(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART_PIPE_DN"]=100).name</code></p> <p>Поиск первого потомка с условным диаметром = 100 и вывод его имени</p> <p><b>Результат:</b> Штуцер Е</p>	 <table> <thead> <tr> <th>значение</th><th>значение</th></tr> <tr> <th>PART_NAME</th><th>PART_PIPE_DN</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Люк-лаз</td><td>800</td></tr> <tr><td>Для насоса</td><td>700</td></tr> <tr><td>Вход продукта</td><td>200</td></tr> <tr><td>Выход продукта аварийный</td><td>150</td></tr> <tr><td>Вход пара</td><td>100</td></tr> <tr><td>Воздушник</td><td>100</td></tr> <tr><td>Для уровнемера</td><td>150</td></tr> <tr><td>Для термопреобразователя</td><td>50</td></tr> <tr><td>Аварийный слив</td><td>700</td></tr> </tbody> </table>	значение	значение	PART_NAME	PART_PIPE_DN	Люк-лаз	800	Для насоса	700	Вход продукта	200	Выход продукта аварийный	150	Вход пара	100	Воздушник	100	Для уровнемера	150	Для термопреобразователя	50	Аварийный слив	700
значение	значение																						
PART_NAME	PART_PIPE_DN																						
Люк-лаз	800																						
Для насоса	700																						
Вход продукта	200																						
Выход продукта аварийный	150																						
Вход пара	100																						
Воздушник	100																						
Для уровнемера	150																						
Для термопреобразователя	50																						
Аварийный слив	700																						
<p><b>last</b></p> <p>Поиск последнего элемента, соответствующего условию</p> <p><b>Шаблон:</b> <code>last(&lt;Коллекция&gt;[, &lt;Условие&gt;])</code></p> <p><b>Пример:</b> <code>last(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART_PIPE_DN"]=100).name</code></p> <p>Поиск последнего потомка с условным диаметром = 100 и вывод его имени</p> <p><b>Результат:</b> Штуцер Ж</p>	 <table> <thead> <tr> <th>значение</th><th>значение</th></tr> <tr> <th>PART_NAME</th><th>PART_PIPE_DN</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Люк-лаз</td><td>800</td></tr> <tr><td>Для насоса</td><td>700</td></tr> <tr><td>Вход продукта</td><td>200</td></tr> <tr><td>Выход продукта аварийный</td><td>150</td></tr> <tr><td>Вход пара</td><td>100</td></tr> <tr><td>Воздушник</td><td>100</td></tr> <tr><td>Для уровнемера</td><td>150</td></tr> <tr><td>Для термопреобразователя</td><td>50</td></tr> <tr><td>Аварийный слив</td><td>700</td></tr> </tbody> </table>	значение	значение	PART_NAME	PART_PIPE_DN	Люк-лаз	800	Для насоса	700	Вход продукта	200	Выход продукта аварийный	150	Вход пара	100	Воздушник	100	Для уровнемера	150	Для термопреобразователя	50	Аварийный слив	700
значение	значение																						
PART_NAME	PART_PIPE_DN																						
Люк-лаз	800																						
Для насоса	700																						
Вход продукта	200																						
Выход продукта аварийный	150																						
Вход пара	100																						
Воздушник	100																						
Для уровнемера	150																						
Для термопреобразователя	50																						
Аварийный слив	700																						
<p><b>count</b></p> <p>Поиск количества уникальных значений функций</p> <p><b>Шаблон:</b> <code>count(&lt;Коллекция&gt;, &lt;Функция&gt;   all[, &lt;Условие&gt;])</code></p> <p><b>Пример:</b> <code>count(object.Element.SubElements)</code></p> <p>Общее количество элементов коллекции</p> <p><b>Результат:</b> 9</p> <p><b>Пример:</b> <code>count(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART_PIPE_DN"])</code></p> <p>Поиск уникальных значений условного диаметра штуцеров</p> <p><b>Результат:</b> 6</p> <p>Опционально можно добавить условие. Например, выбирать только те элементы коллекции, условный диаметр которых &lt;600.</p> <p><b>Пример:</b> <code>count(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART_PIPE_DN"], item.Parameters["PART_PIPE_DN"]&lt;600)</code></p> <p><b>Результат:</b> 4</p>	 <table> <thead> <tr> <th>значение</th><th>значение</th></tr> <tr> <th>PART_NAME</th><th>PART_PIPE_DN</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>Люк-лаз</td><td>800</td></tr> <tr><td>Для насоса</td><td>700</td></tr> <tr><td>Вход продукта</td><td>200</td></tr> <tr><td>Выход продукта аварийный</td><td>150</td></tr> <tr><td>Вход пара</td><td>100</td></tr> <tr><td>Воздушник</td><td>100</td></tr> <tr><td>Для уровнемера</td><td>150</td></tr> <tr><td>Для термопреобразователя</td><td>50</td></tr> <tr><td>Аварийный слив</td><td>700</td></tr> </tbody> </table>	значение	значение	PART_NAME	PART_PIPE_DN	Люк-лаз	800	Для насоса	700	Вход продукта	200	Выход продукта аварийный	150	Вход пара	100	Воздушник	100	Для уровнемера	150	Для термопреобразователя	50	Аварийный слив	700
значение	значение																						
PART_NAME	PART_PIPE_DN																						
Люк-лаз	800																						
Для насоса	700																						
Вход продукта	200																						
Выход продукта аварийный	150																						
Вход пара	100																						
Воздушник	100																						
Для уровнемера	150																						
Для термопреобразователя	50																						
Аварийный слив	700																						
<p><b>sum</b></p> <p>Сумма числовых значений функций для элементов</p>																							



**Шаблон:** sum(<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])

**Пример:** sum(object.Element.SubElements,item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"] )

Вычислить сумму значений параметра [PART\_PIPE\_DN] всех подчиненных элементов

**Результат:** 2950

Опционально можно добавить условие.  
Например, выбирать только те элементы коллекции, условный диаметр которых <600.

sum(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"],  
item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]<600)

**Результат:** 750

	значение PART_NAME	значение PART_PIPE_DN
Емкость подземная бе		
Штуцер А	Люк-лаз	800
Штуцер Б	Для насоса	700
Штуцер В	Вход продукта	200
Штуцер Д	Выход продукта аварийный	150
Штуцер Е	Вход пара	100
Штуцер Ж	Воздушник	100
Штуцер З	Для уровнемера	150
Штуцер И	Для термопреобразователя	50
Штуцер Б1	Аварийный слив	700

**Пример:** в каждом штуцере вычислить количество штуцеров такого же диаметра

sum(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"],  
item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]= item.Parent.SubElements.item(name).Parameters["PART\_PIPE\_DN"]  
/[PART\_PIPE\_DN])

### strSum

Конкатенация строковых значений функций для элементов

**Шаблон:** strSum(<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])

**Пример:** strSum(object.Element.SubElements,  
item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]&"..",  
item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]<600)

Объединить в одну строку значения условных диаметров штуцеров <600.  
Для исключения «слипания» результата в функцию добавлена конкатенация с двумя точками &".."

**Результат:** 200..150..100..100..150..50..

	значение PART_NAME	значение PART_PIPE_DN
Емкость подземная бе		
Штуцер А	Люк-лаз	800
Штуцер Б	Для насоса	700
Штуцер В	Вход продукта	200
Штуцер Д	Выход продукта аварийный	150
Штуцер Е	Вход пара	100
Штуцер Ж	Воздушник	100
Штуцер З	Для уровнемера	150
Штуцер И	Для термопреобразователя	50
Штуцер Б1	Аварийный слив	700

### avg

Среднее значение функций для элементов

**Шаблон:** avg(<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])

**Пример:** avg(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"])

**Результат:** 327.77777777

Опционально можно добавить условие:  
Например, выбирать только те элементы коллекции, условный диаметр которых <600.

**Пример:**  
avg(object.Element.SubElements,  
item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"],  
item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]<600)

**Результат:** 125

	значение PART_NAME	значение PART_PIPE_DN
Емкость подземная бе		
Штуцер А	Люк-лаз	800
Штуцер Б	Для насоса	700
Штуцер В	Вход продукта	200
Штуцер Д	Выход продукта аварийный	150
Штуцер Е	Вход пара	100
Штуцер Ж	Воздушник	100
Штуцер З	Для уровнемера	150
Штуцер И	Для термопреобразователя	50
Штуцер Б1	Аварийный слив	700



**findMax**

Максимальное значение функций для элементов

Шаблон: findMax(<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])

Пример:

findMax(object.Element.SubElements.item(0).SubElements,

(item.Parameters["PART\_PIPE\_DIAMETER"]/2 + item.Parameters["PART\_INSULATION\_THICKNESS"])),

item.Parameters["END\_DIST"] >= item.Parent.Parent.SubElements.item("Точка").Parameters["DL"])

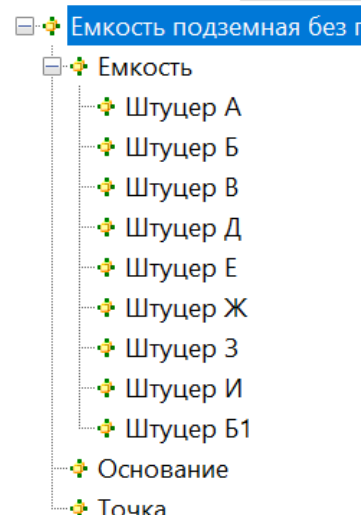
Поиск максимального значения функции PART\_PIPE\_DIAMETER/2+PART\_INSULATION\_THICKNESS

для потомков child второго уровня (child.child, child.child(2), child.child(3), child.child(4)....)

В учёт берутся только те потомки, для которых истинно следующее условие:

Параметр END\_DIST потомка > параметра DL потомка с именем «Точка»:

item.Parameters["END\_DIST"] >= item.Parent.Parent.SubElements.item("Точка").Parameters["DL"]

**findMin**

Минимальное значение функций для элементов

Шаблон: findMin(<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])

Пример: аналогичен findMax

**strMin**

Минимальное строковое значение функций для элементов

Шаблон: strMin(<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])

Пример: strMin(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART\_NAME"])

Сравнение по алфавиту строковых значений параметра PART\_NAME штуцеров и вывод самого минимального по алфавиту значения.

Результат: Аварийный слив

Опционально можно добавить условие:

Например, выбирать только те элементы коллекции, условный диаметр которых <600

Пример: strMin(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART\_NAME"], item.Parameters["PART\_PIPE\_DN"]<600)

	значение PART_NAME	значение PART_PIPE_DN
Штуцер А	Люк-лаз	800
Штуцер Б	Для насоса	700
Штуцер В	Вход продукта	200
Штуцер Д	Выход продукта аварийный	150
Штуцер Е	Вход пара	100
Штуцер Ж	Воздушник	100
Штуцер З	Для уровнемера	150
Штуцер И	Для термопреобразователя	50
Штуцер Б1	Аварийный слив	700

Результат: Воздушник

**strMax**

Максимальное строковое значение функций для элементов

Шаблон: strMax(<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])

Пример: strMax (object.Element.SubElements, item.Parameters["PART\_NAME"])

Сравнение по алфавиту строковых значений параметра PART\_NAME штуцеров и вывод самого максимального по алфавиту значения.

Результат: Люк-лаз

Опционально можно добавить условие:

Например, выбирать только те элементы коллекции, условный диаметр которых <600.

	значение PART_NAME	значение PART_PIPE_DN
Штуцер А	Люк-лаз	800
Штуцер Б	Для насоса	700
Штуцер В	Вход продукта	200
Штуцер Д	Выход продукта аварийный	150
Штуцер Е	Вход пара	100
Штуцер Ж	Воздушник	100
Штуцер З	Для уровнемера	150
Штуцер И	Для термопреобразователя	50
Штуцер Б1	Аварийный слив	700

<code>strMin(object.Element.SubElements, item.Parameters["PART_NAME"], item.Parameters["PART_PIPE_DN"]&lt;600)</code>
<b>Результат:</b> Для уровнера
<b>min</b> <i>Определение наименьшего значения</i> Шаблон: <code>min(a, b [, ...])</code>
<b>Пример:</b> <code>min ([DIM_HEIGHT], [DIM_WIDTH], [DIM_LENGTH])</code>
Вычисляет минимальное значение параметров высота, ширина, длина.
<b>max</b> <i>Определение наибольшего значения</i> Шаблон: <code>max(a, b [, ...])</code>
<b>Пример:</b> <code>max ([DIM_HEIGHT], [DIM_WIDTH], [DIM_LENGTH])</code>
Вычисляет максимальное значение параметров высота, ширина, длина.

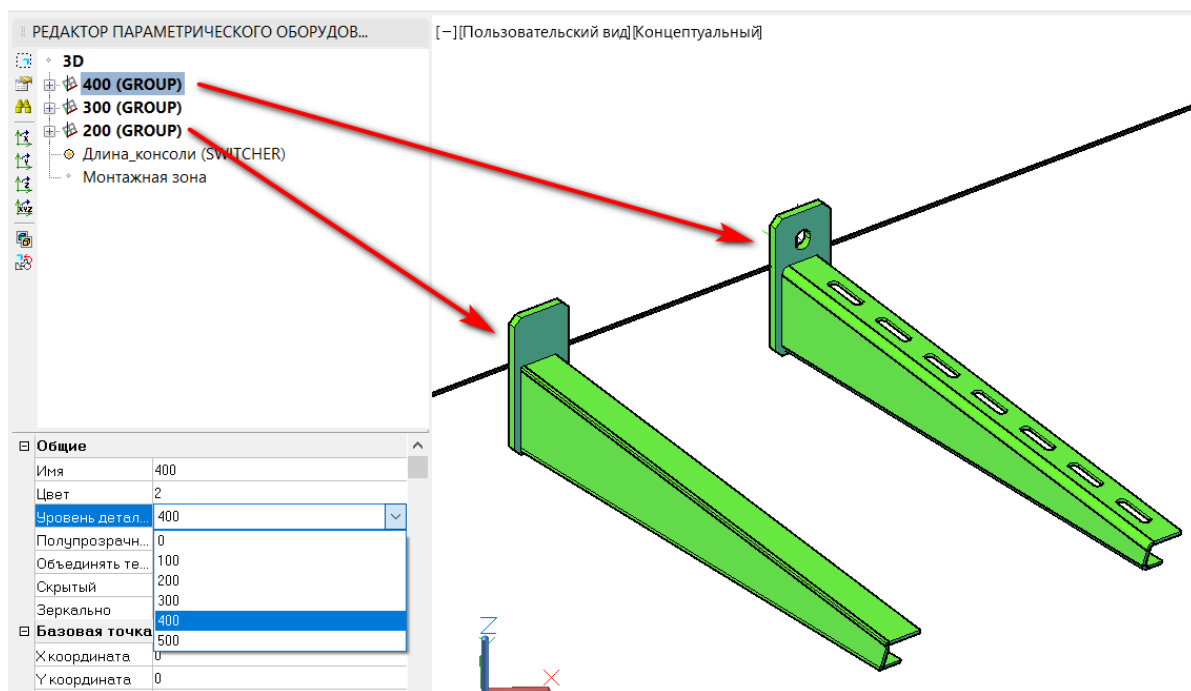
## Детализация LOD

Программное обеспечение Model Studio CS поддерживает уровень проработки 3D информационной модели LOD (Level of Development) – уровень проработки (детализации) 3D информационной модели.

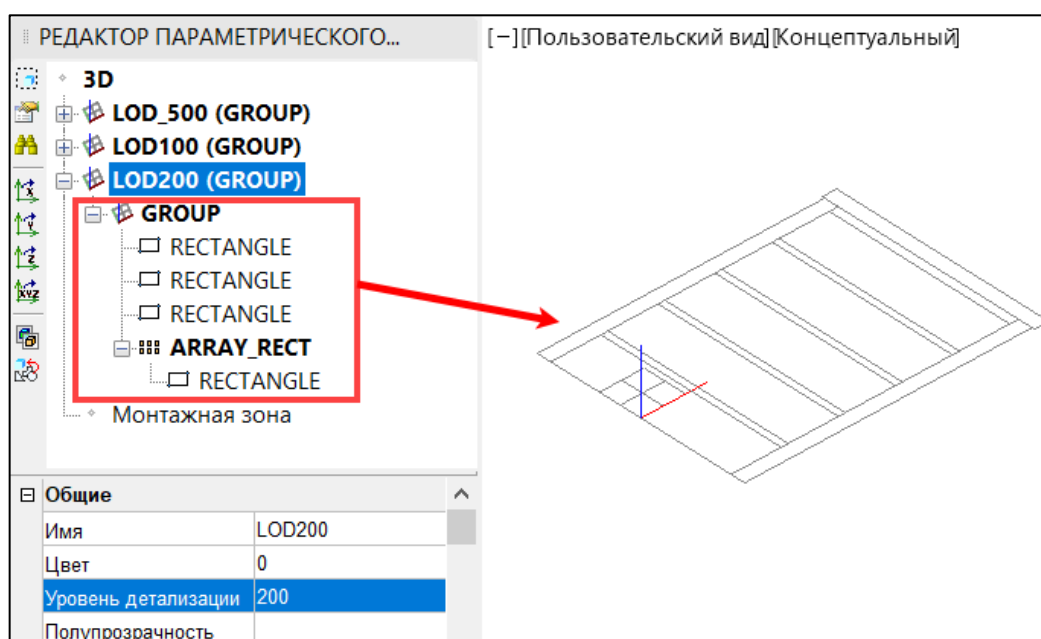
Уровень детализации LOD	Описание	Область применения
LOD = 0	Универсальное представление не имеет ограничений или требований по детализации. применяется по умолчанию	Применяется на любых моделях с любой проработкой. Ограничений нет
LOD = 100	Модель объекта, представленная в виде одной из геометрических пространственных фигур (куб, шар, параллелепипед и др.)	Применяется для концептуальных решений, резервирования пространства на модели
LOD = 200	Модель объекта, представленная в виде пространственных условно-графических обозначений с приблизительными размерами.	Применяется для проектных решений, резервирования пространства на модели и принудительного упрощения модели
LOD = 300	Модель объекта с основными приблизительными габаритными размерами (допускается 10% отклонение от реальных размеров), геометрией, позволяющей однозначно идентифицировать этот объект при этом допускается упрощённое отображение некоторых геометрических частей объекта (например, корпуса задвижки), а также отсутствие вспомогательных геометрических элементов (например, крепежные изделия, строповочные устройства, технологические отверстия и пр.)	Применяется на стадиях проектирования П и РД для подготовки ПД и РД. LOD 300 достаточно для поиска внутридисциплинарных и междисциплинарных коллизий
LOD = 400	Модель объекта с основными точными габаритными размерами, геометрией, позволяющей однозначно идентифицировать этот объект, при этом допускается упрощённое отображение некоторых геометрических частей объекта (например, корпуса задвижки), а также отсутствие вспомогательных геометрических элементов (например, крепежные изделия, строповочные устройства, технологические отверстия и пр.)	Применяется на стадиях проектирования П и РД для подготовки ПД и РД. LOD 400 достаточно для уточнённого поиска внутридисциплинарных и междисциплинарных коллизий. Применяется для разработки проекта производства работ
LOD = 500	Модель объекта, которая включает в себя все	Максимальная детализация.

	геометрические особенности объекта, созданная по всем размерам, указанным в конструкторской документации.	Детализация пригодна для реалистичной визуализации и не допускается для выпуска чертежей стадии П и РД ввиду излишней детализации. Используется для мониторинга
--	---	--

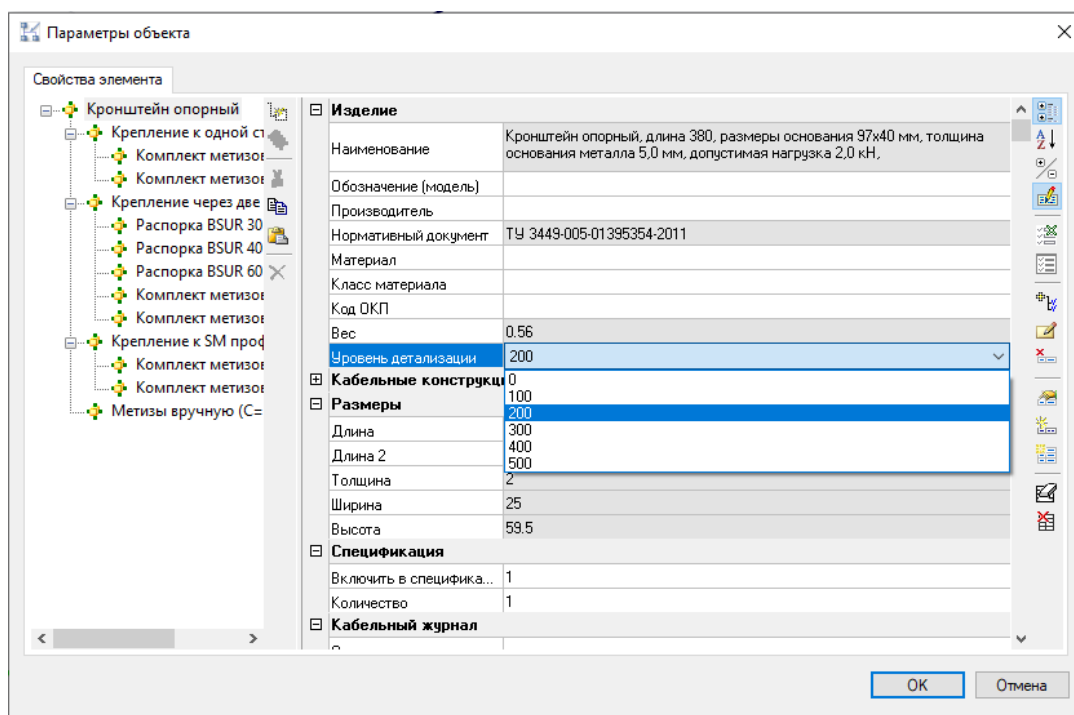
- LOD задается при редактировании и создании параметрических объектов Model Studio CS, для объекта ГРУППА, в редакторе параметрического оборудования;



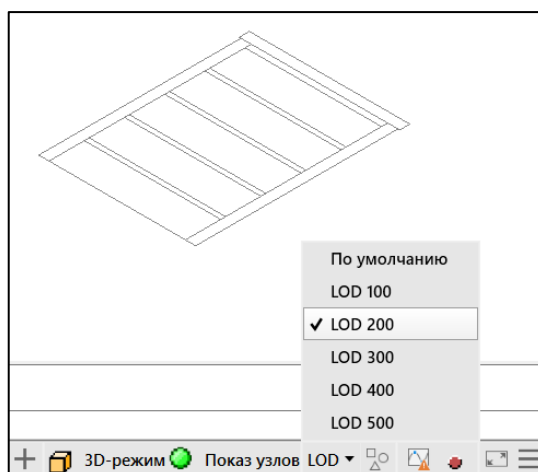
- Создание LOD производится с помощью 2D/3D примитивов;



- Переключение LOD в пространстве модели для параметрического объекта осуществляется с помощью изменения значения параметра «Уровень детализации» [PARAM\_PE\_LOD] в свойствах элемента;

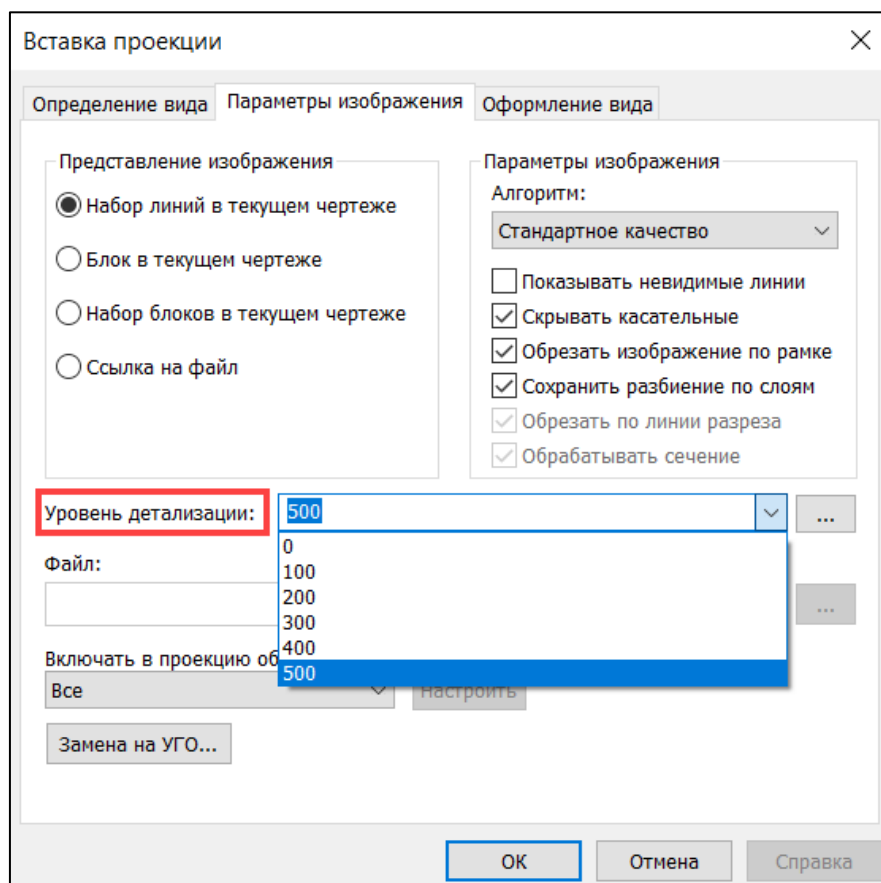


- Переключение LOD для всех параметрических объектов в модели осуществляется с помощью команды на панели строки состояния;

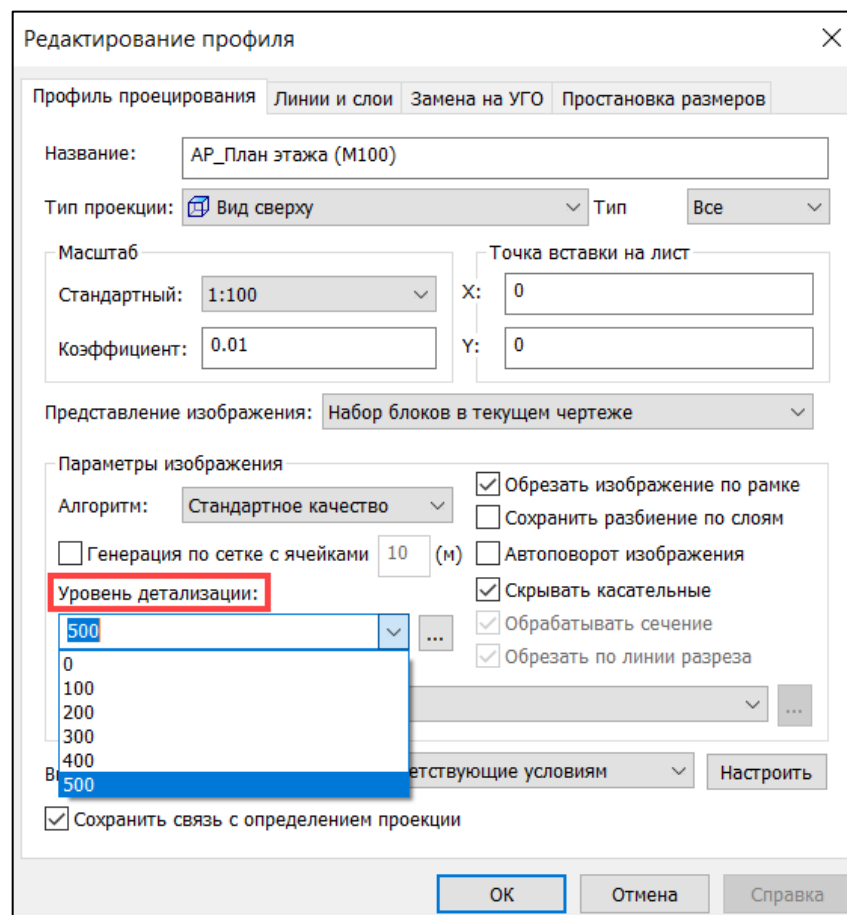


## Получение LOD на генерации чертежей

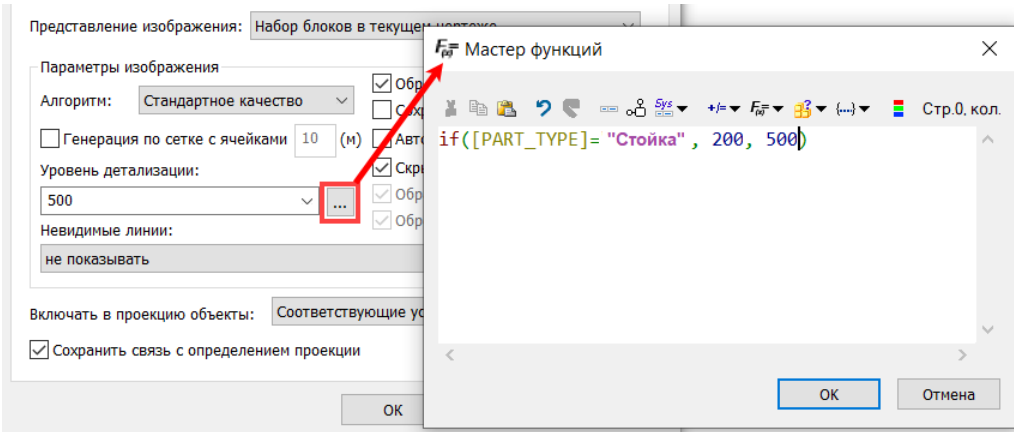
- При генерации проекции задается уровень детализации LOD в диалоге настройки вставки проекции, во вкладке «Параметры отображения»;



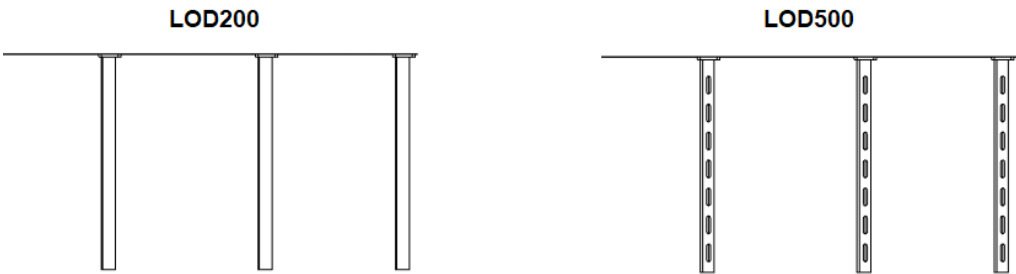
- При генерации преднастроенной проекции уровень детализации LOD задается в диалоге редактирование профиля;



- Либо задается условие в мастере функций;



- Полученные проекции с разным уровнем детализации LOD;

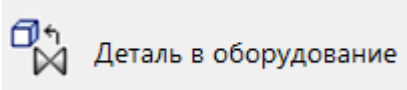


## Преобразование типов элементов Model Studio CS

Редактор параметрического оборудования служит для редактирования оборудования (подробнее окно описано в разделе [Редактор Параметрического Оборудования](#)). Для редактирования в нем элементов Model Studio CS, не являющихся параметрическим оборудованием, необходимо преобразовать данные элементы в оборудование. Командами преобразования в оборудование для редактирования параметрической графики элементов Model Studio CS, не являющимися оборудованием, и обратного преобразования являются следующие команды преобразования типов элементов:

- Деталь в оборудование;
- Оборудование в деталь;
- Параметры в деталь.

### Деталь в оборудование



Команда, преобразующая выбранную деталь трубопровода в оборудование.

### Доступ к функции

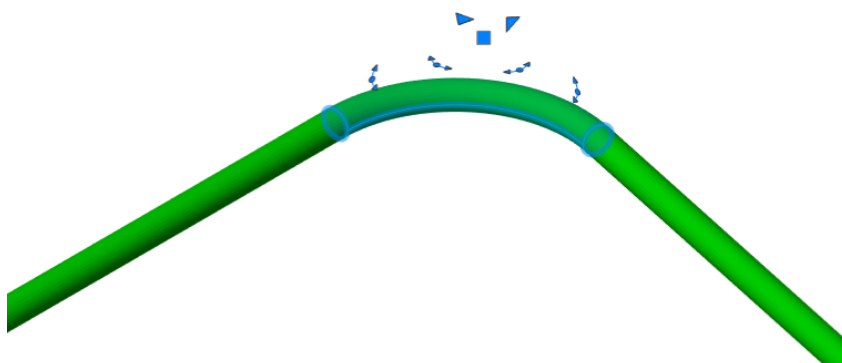
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_pipe_ExtractPE.</code>
2	Лента	На ленте <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать <i>Деталь в оборудование</i> .

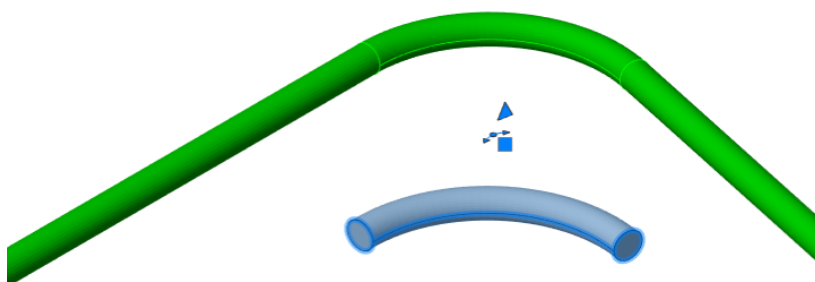
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

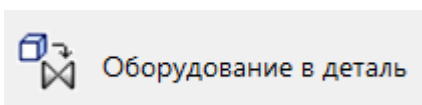
Последовательность действий	Примечания
1 Вызвать команду <i>Деталь в оборудование</i> .	
2 Указать деталь трубопровода, которую необходимо преобразовать в оборудование.	



- 3 Нажать клавишу «Enter», или правую кнопку мыши. Указать точку вставки объекта. Будет создано полностью идентичное арматуре параметрическое оборудование.



### Оборудование в деталь



Команда, преобразующая выбранное оборудование в деталь трубопровода.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

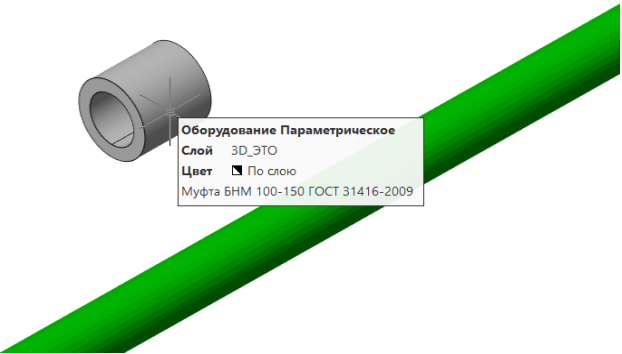
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_pipe_edit_SetPEFully</code> .
2 Лента	На вкладке ленты <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать <i>Оборудование в деталь</i> .

### Последовательность действий

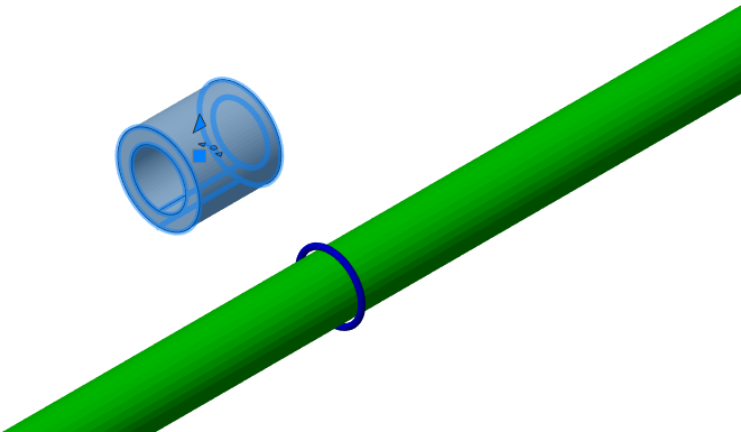
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Вызвать команду <i>Оборудование в деталь</i> .	

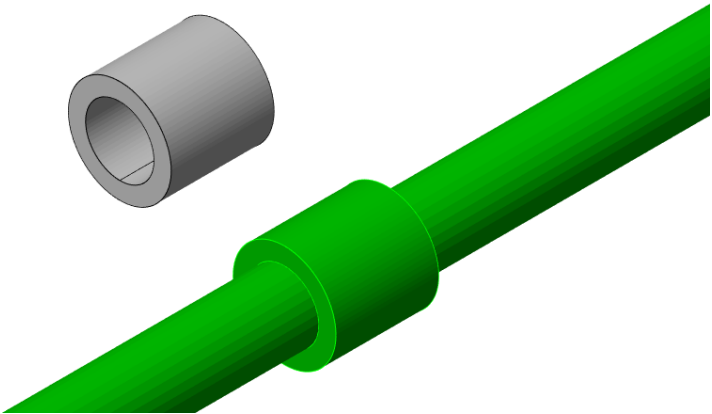
2    Указать элемент оборудования, который необходимо преобразовать в деталь.



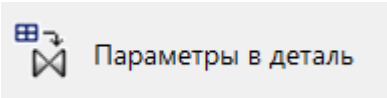
3    Указать элемент, в который необходимо преобразовать оборудование.



4    Оборудование будет преобразовано в деталь трубопровода.



**Параметры в деталь**



Параметры в деталь

Команда, копирующая параметры оборудования в выбранную деталь трубопровода.

**Доступ к функции**

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1    Командная строка	Набрать в командной строке <code>_pipe_edit_SetPE.</code>



2	Лента	На вкладке ленты <i>Кабельные трассы</i> в разделе <i>Редактирование</i> выбрать <i>Оборудование в деталь</i> .
---	-------	---

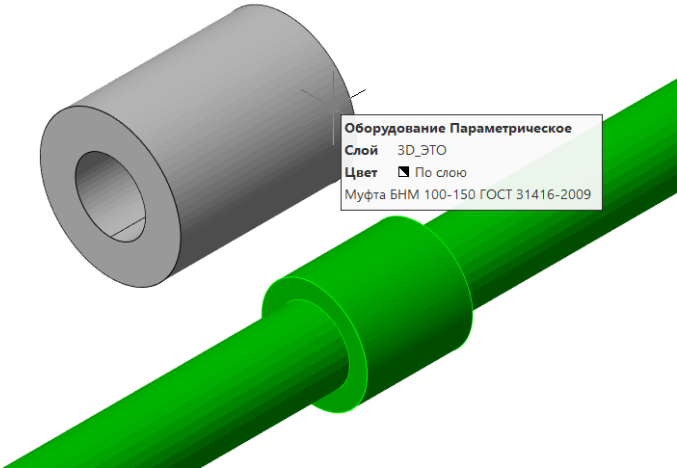
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

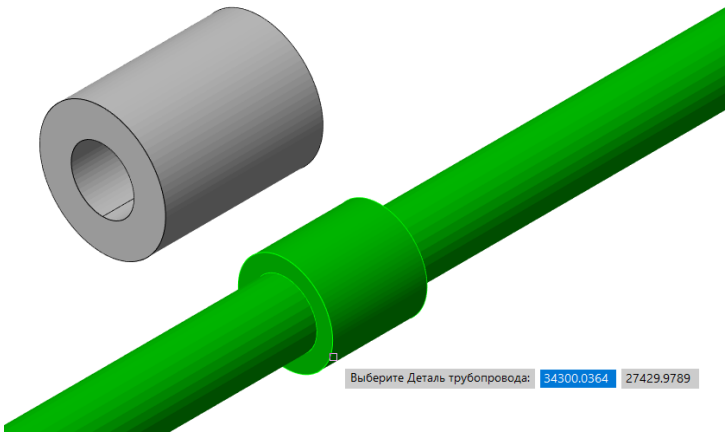
Последовательность действий	Примечания
1	Вызвать команду <i>Параметры в деталь</i> .



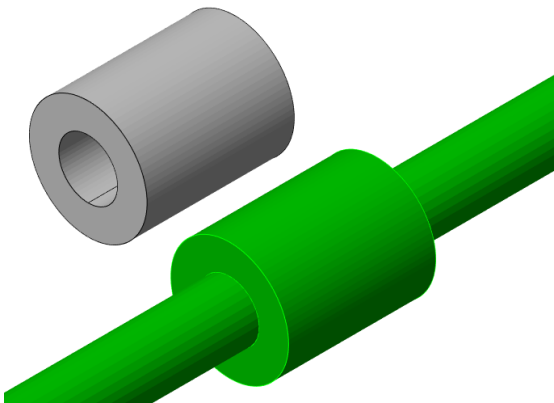
2	Указать элемент оборудования, параметры которого необходимо добавить в деталь.
---	--



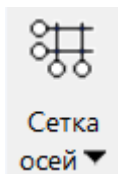
3	Указать элемент арматуры, в которую необходимо добавить параметры оборудования.
---	---



4	На запрос «Заменять существующие не пустые параметры?» выбрать <i>ДА</i> . Параметры оборудования будут добавлены детали трубопровода.
---	--



## Сетка осей



Команда «Сетка осей» позволяет создать координатную сетку осей.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_urs_axis_new</code> .
2	Лента	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Трубопровод</i> выбрать <i>Сетка осей</i> .

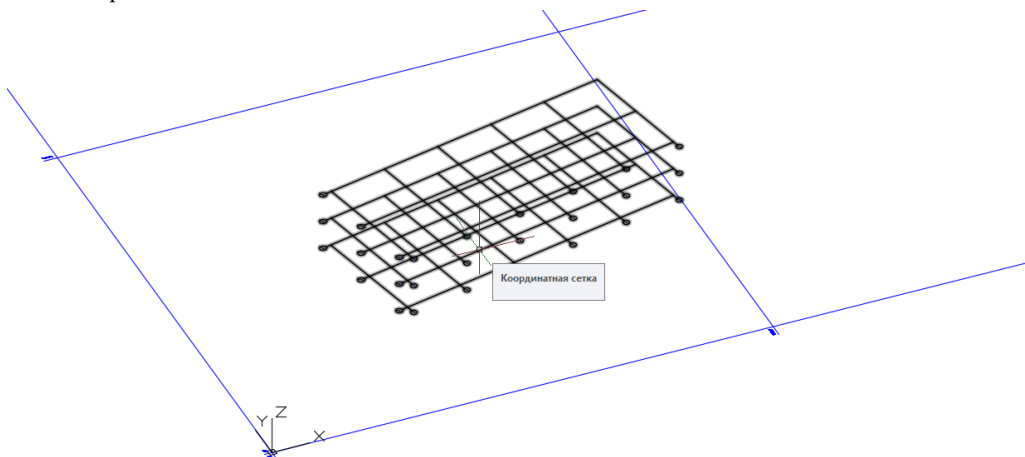
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

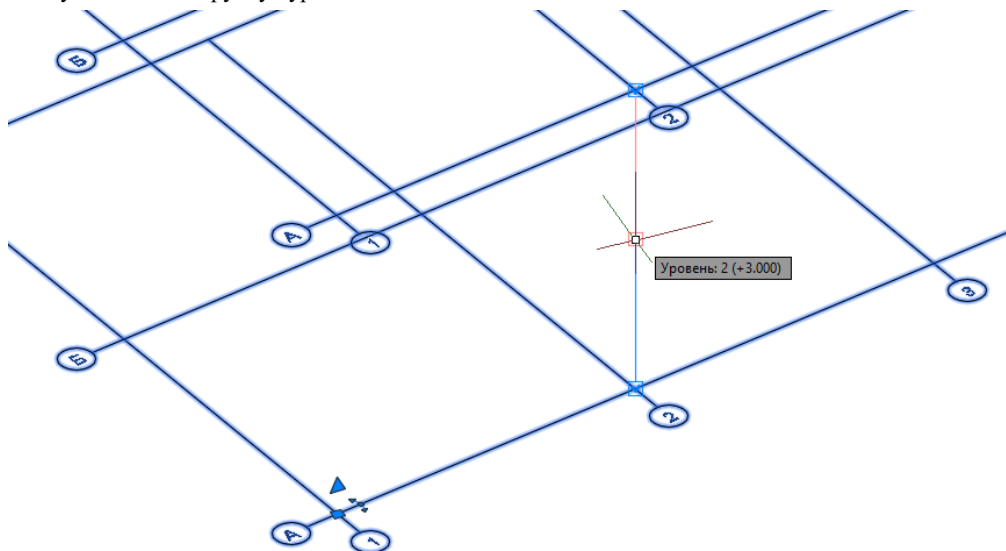
	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать команду «Сетка осей»;	
2	Задать точку вставки сетки и направление оси X;	
3	В появившемся окне задать название координатной сетки, единицы измерения, а также задать количество и шаг осей;	

- 4 При нажатии на кнопку «Редактировать» в открывшемся диалоговом окне можно выполнять следующие действия: добавить ось, добавить массив осей, удалить ось;

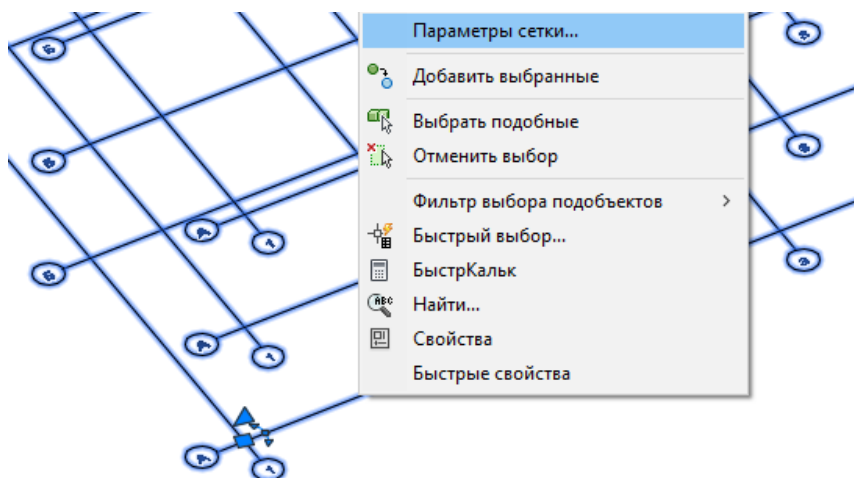
- 5 После редактирования нажать ОК и в окне «Свойства координатной сетки» нажать ОК. Сетка вставляется в чертеж.



- 6 Уровни координатной сетки можно включать/выключать, оставляя только необходимые для работы, кликнув мышкой в «ручку» уровня сетки.



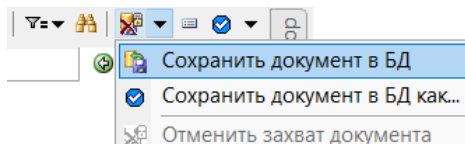
- 7 Редактировать параметры координатной сетки можно в любое время, при помощи команды «Параметры сетки» в контекстном меню.



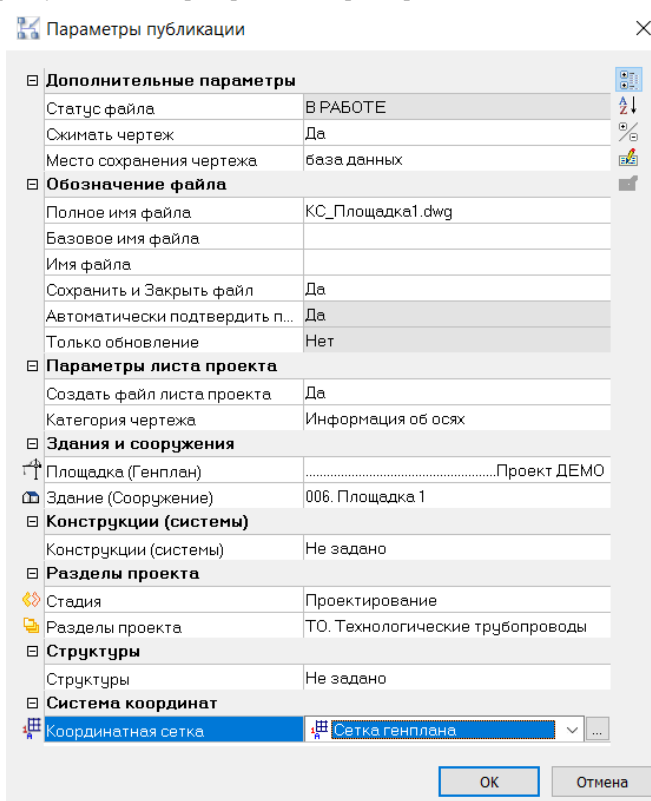
- 8 Сохранить чертеж с координатной сеткой.

Для создания 3D-модели и трассировки трубопроводных трасс рекомендуется использовать новый чертеж с подгруженной к нему координатной сеткой.

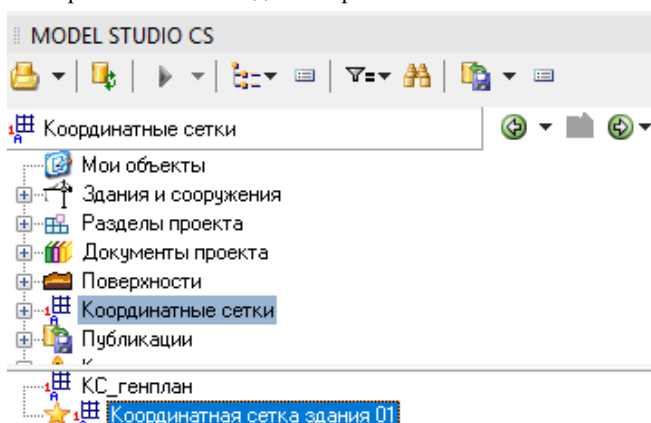
- 9 Выполнить публикацию сделанной сетки в проект CADLib Модель и Архив.  
Для этого на вкладке *CADLib Проект* нажать *Сохранить документ в БД*.



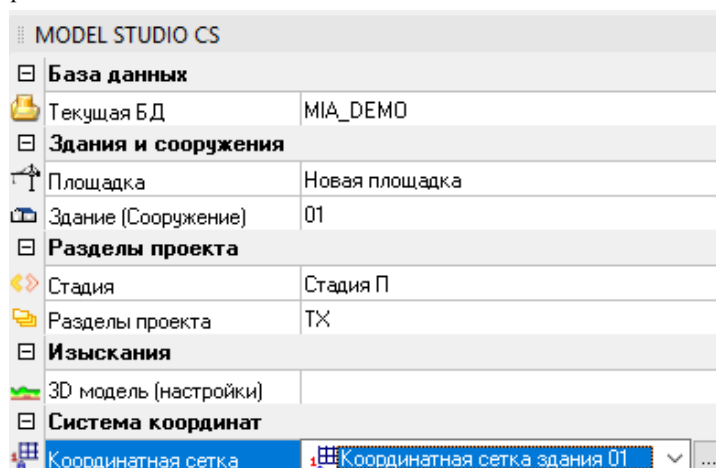
- 10 В окне «Параметры публикации» проверить все параметры и нажать ОК.



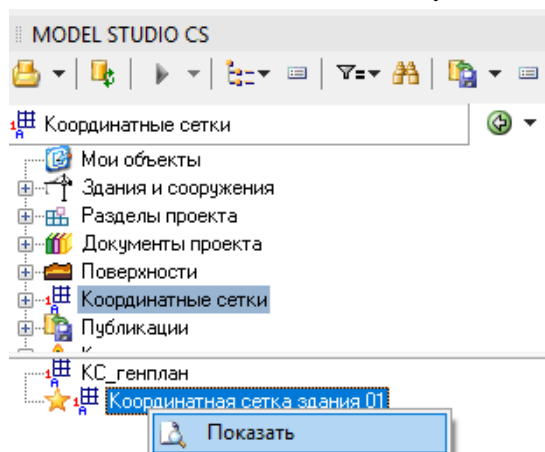
- 11 Сетка опубликована в проект CADLib Модель и Архив.



- 11 В новом чертеже после выбора проекта CADLib Модель и Архив на вкладке *Текущие переменные* выставить настройки здания.



- 12 На вкладке *CADLib Проект* на объекте Сетка выполнить команду *Показать*.



В поле чертежа в начале координат отобразится сетка здания.

Приступить к трассировке трубопроводов и моделированию.

# Земля

# 11

## Темы

- ☐ Настройка источника земли
- ☐ Сохранение отметок уровня рельефа для объектов
- ☐ Перемещение объектов на уровень рельефа
- ☐ Создание продольного профиля
- ☐ Создание и редактирование траншеи/насыпи
- ☐ Создание и редактирование скважины/точечного котлована
- ☐ Создание и редактирование площадки
- ☐ Ведомости объемов грунтов

## Введение

Модуль *Гео* содержит инструменты работы с геологическими, геодезическими, проектными поверхностями и входит в состав следующих программных продуктов:

- ☐ Model Studio CS Трубопроводы
- ☐ Model Studio CS ОПС
- ☐ Model Studio CS Кабельное хозяйство
- ☐ Model Studio CS Строительные решения
- ☐ Model Studio CS ОРУ
- ☐ Model Studio CS Молниезащита

## Основные положения

Перед использованием команд модуля *Гео* требуется задать источник данных о земле.

В качестве источников рассматриваются модели, в которых содержится информация по геодезическим поверхностям, геологическим поверхностям и поверхностям проектного рельефа.

Модели геодезических поверхностей и поверхностей проектного рельефа должны быть выполнены в 3D гранях и при необходимости адаптированы для их использования в смежных проектных отделах:

- Отмасштабировать модель с коэффициентом 1000:1, для соответствия единиц измерения чертежам смежных проектных отделов;
- Модифицировать систему координат модели (изменить положение начала системы координат и ее ориентацию в пространстве) в соответствии с генеральным планом, используемым при сборке общей модели объекта проектирования.

Модели геологических поверхностей должны быть выполнены в виде файлов \*.xrgx.

## Настройка источника земли



Команда *Ссылка на модель изысканий и проектного рельефа*, по которой открывается диалоговое окно для выбора способа задания источника земли.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

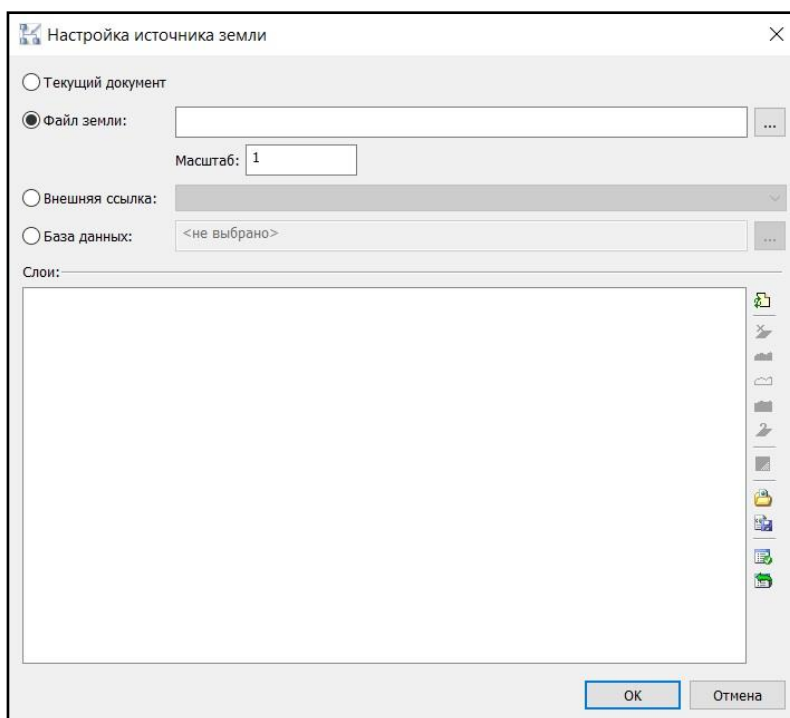
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <i>_MSS_SETUP_SURFACE</i> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS кнопка <i>Ссылка на модель изысканий и проектного рельефа</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> → <i>Ссылка на модель изысканий и проектного рельефа</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Ссылка на модель изысканий и проектного рельефа</i> .



## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

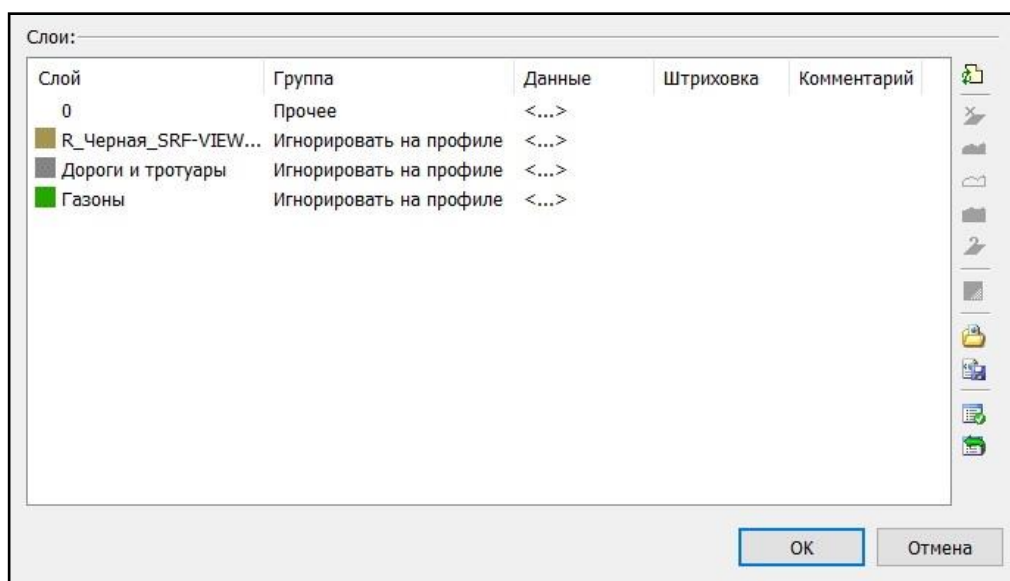
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Ссылка на модель изысканий и проектного рельефа</i> .	

- 2 В диалоговом окне *Настройка источника земли* указать источник земли, выбрав один из возможных вариантов:



- ☐ *Текущий документ* - модель земли находится в текущем чертеже;
- ☐ *Файл земли* - модель земли находится в отдельном чертеже. Необходимо указать путь к месту хранения этого чертежа, нажав на кнопку . Масштаб чертежа указывается в зависимости от исходного файла. Если модель поверхности заранее была отмасштабирована, то масштаб ставится «1». Если модель не была отмасштабирована, то масштаб ставится «0.001»;
- ☐ *Внешняя ссылка* – если модель земли вставлена в текущий чертеж в качестве внешней ссылки. Необходимо выбрать требуемую ссылку в выпадающем списке;
- ☐ *База данных* - если модель земли загружена в БД CADLib Модель и Архив. Необходимо подключиться к БД CADLib Модель и Архив, нажав на кнопку  и выбрать слой, в которых находится требуемая модель земли.

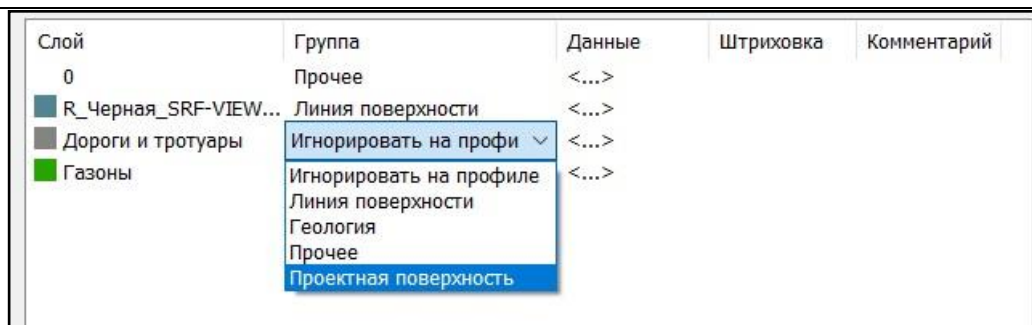
- 3 В разделе Слои диалогового окна *Настройка источника земли* появится информация о слоях, используемых в выбранном источнике.



- 4 Выбрать для каждого слоя группу назначения, в соответствии с которой объекты слоя будут использоваться при построении продольного профиля.

Группа *Игнорировать на*





профиле для всех слоев установлена по умолчанию и блокирует возможность изменения разделов «Данные», «Штриховка», «Комментарий».

- ☐ *Игнорировать на профиле* – объекты выбранного слоя не учитываются при построении продольного профиля;
- ☐ *Линия поверхности* – объекты выбранного слоя рассматриваются в качестве чёрного рельефа земли;
- ☐ *Геология* – объекты выбранного слоя рассматриваются в качестве слоев геологии;
- ☐ *Проектная поверхность* – объекты выбранного слоя рассматриваются в качестве проектного рельефа земли;
- ☐ *Прочее* – прочие объекты.

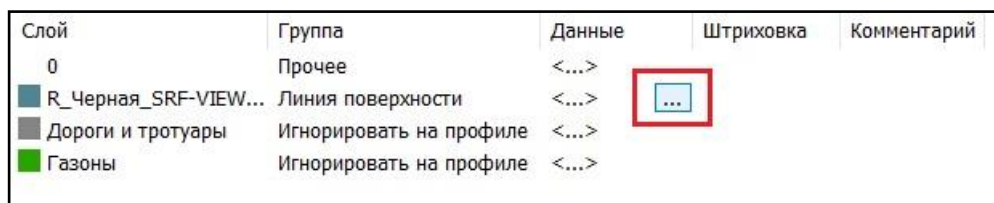
Для каждого слоя, при необходимости, можно задать следующие параметры:

- ☐ *Данные* – задание описательных параметров для слоя;
- ☐ *Штриховка* – задание шаблона штриховки для слоя;
- ☐ *Комментарий* – ввод дополнительной информации.

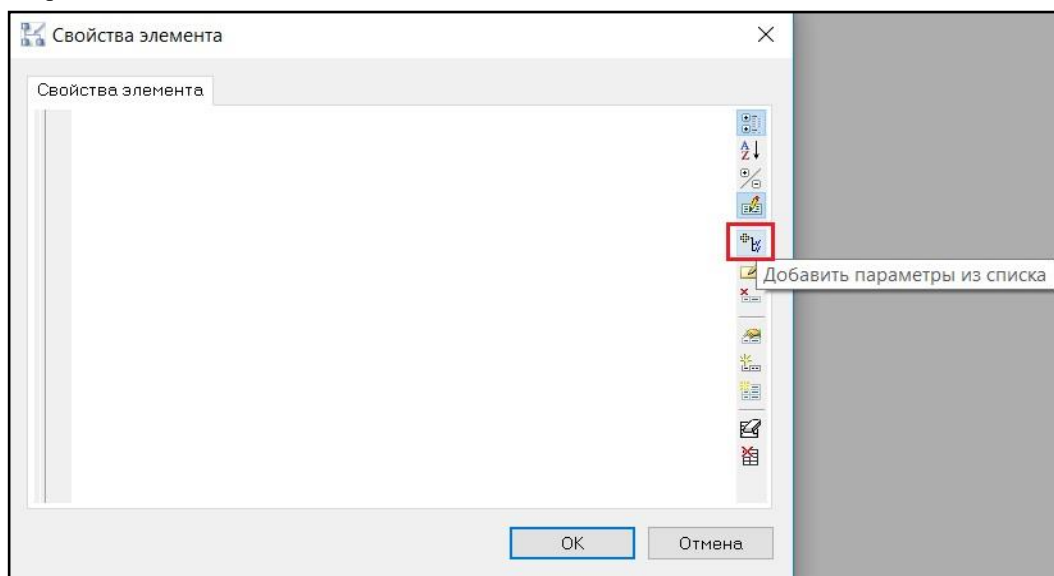
#### Параметры в графе *Данные*

- Щелкните левой кнопкой мыши в соответствующем столбце выбранного слоя.


Нажмите кнопку .

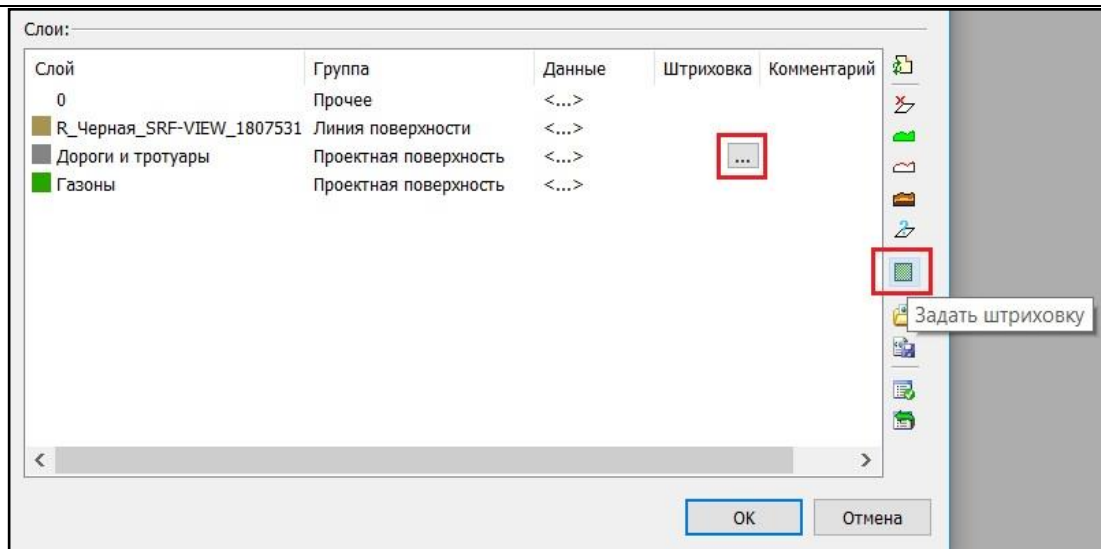


- В диалоговом окне *Свойства элемента* можно добавить и задать необходимые параметры.

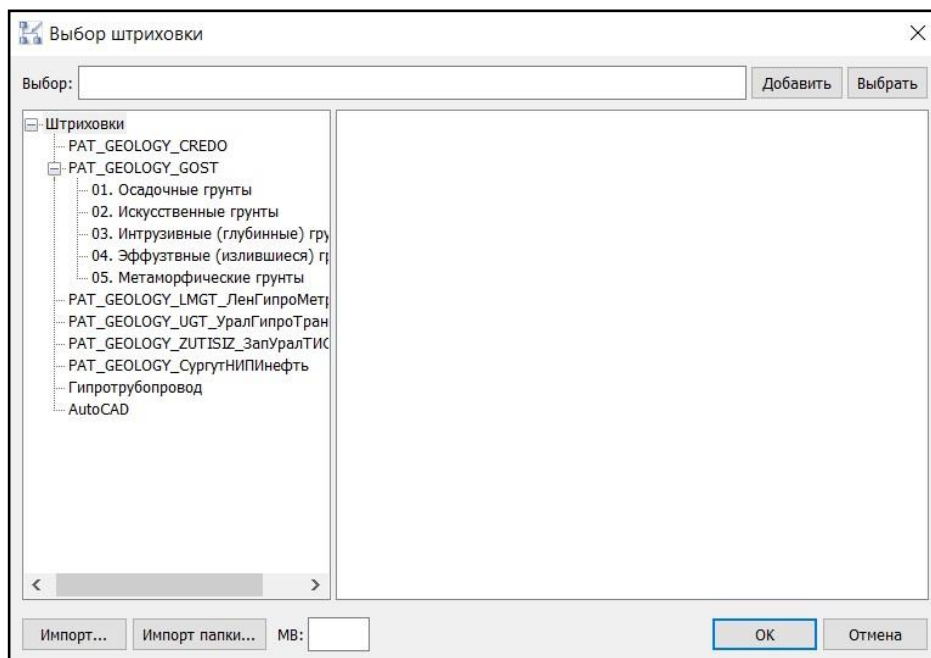


#### Параметры в графе *Штриховка*

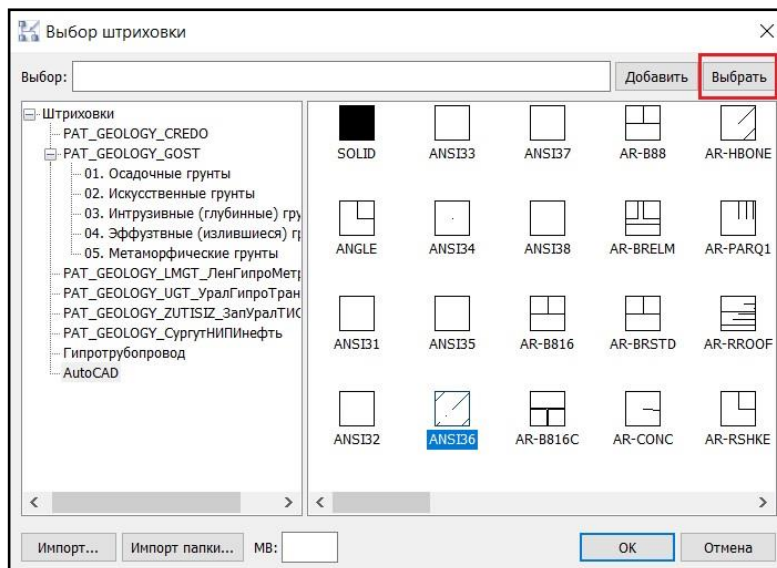
- Щелкните левой кнопкой мыши в соответствующем столбце выбранного слоя, нажмите кнопку . Или несколько слоев, нажмите кнопку *Задать штриховку* на панели команд управления.



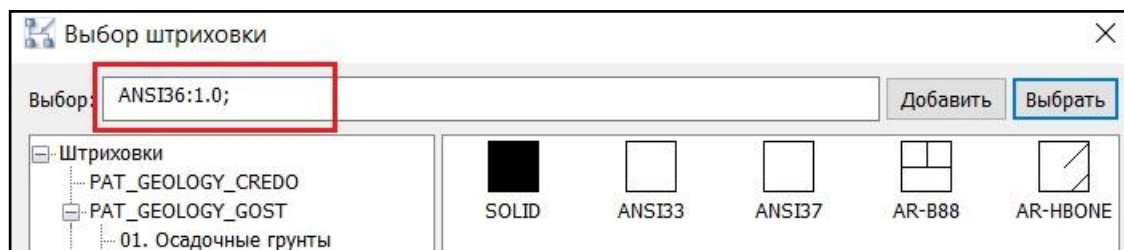
- Появится диалоговое окно *Выбор штриховки*.



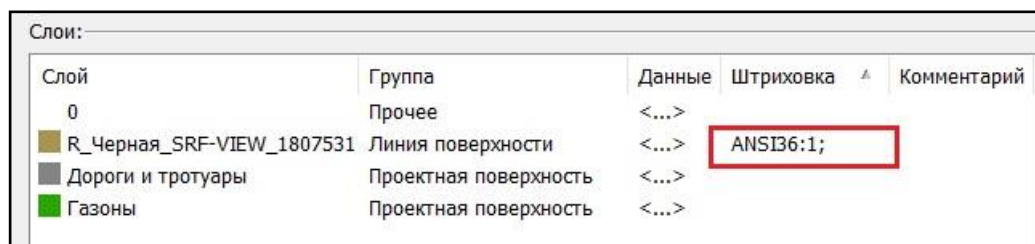
- Выберите шаблон штриховки. Нажмите кнопку *Выбрать*.



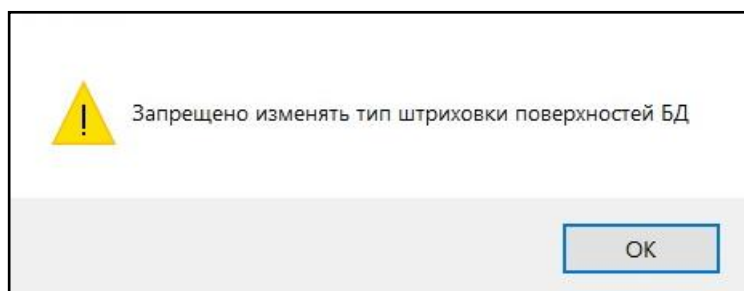
- В строке *Выбор*: появится запись, где ANSI36 – наименование шаблона штриховки; 1.0– масштаб штриховки на профиле. При необходимости масштаб штриховки можно изменить.



- Нажмите ОК. Информация о выбранном шаблоне штриховки будет добавлена к описанию слоя.

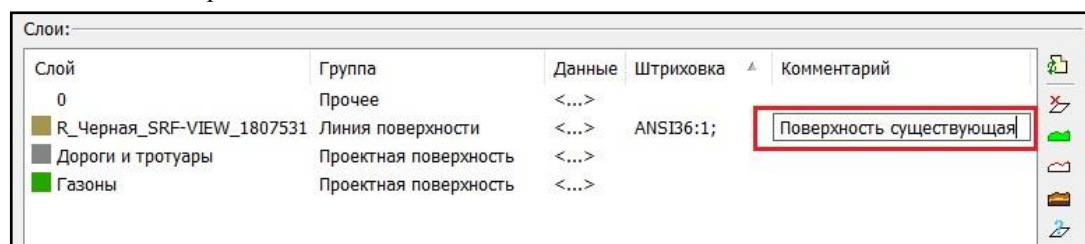


Слоям, определенным из базы данных, задать штриховку в окне *Настройка источника земли* нельзя. При попытке задать штриховку таким слоям будет выдано предупреждение.



### Параметры в графе *Комментарий*

- Укажите курсором мыши в соответствующий столбец выбранного слоя. Введите текст комментария.



## Создание продольного профиля



Команда *Продольный профиль* позволяет сгенерировать продольный профиль по выбранным объектам модели или по полилинии.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

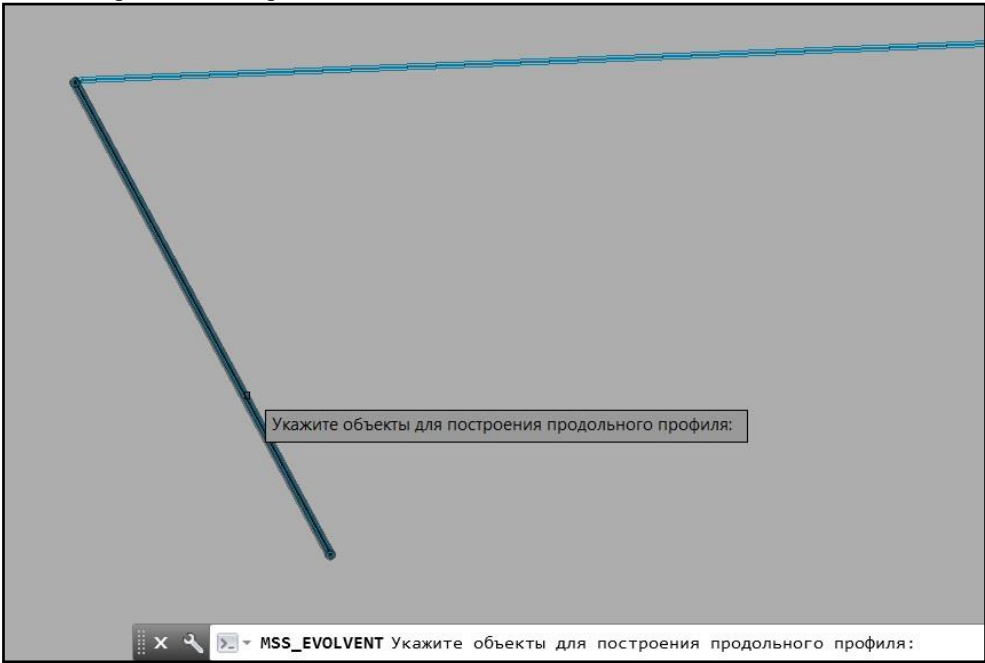
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке _MSS_EVOLVENT.

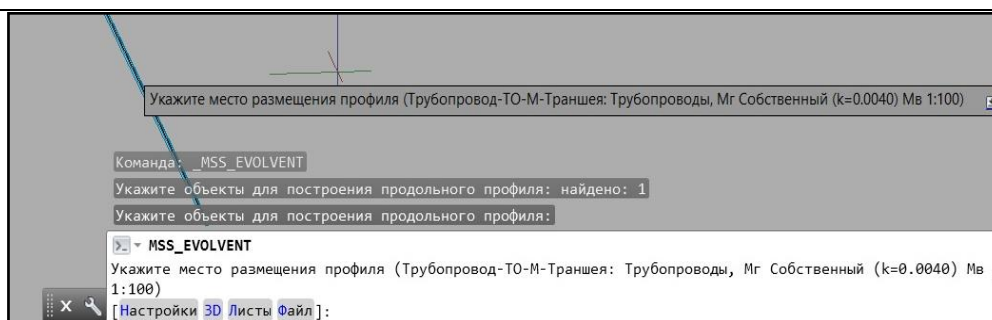
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Продольный профиль</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> → <i>Продольный профиль</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Продольный профиль</i> .

## Последовательность действий

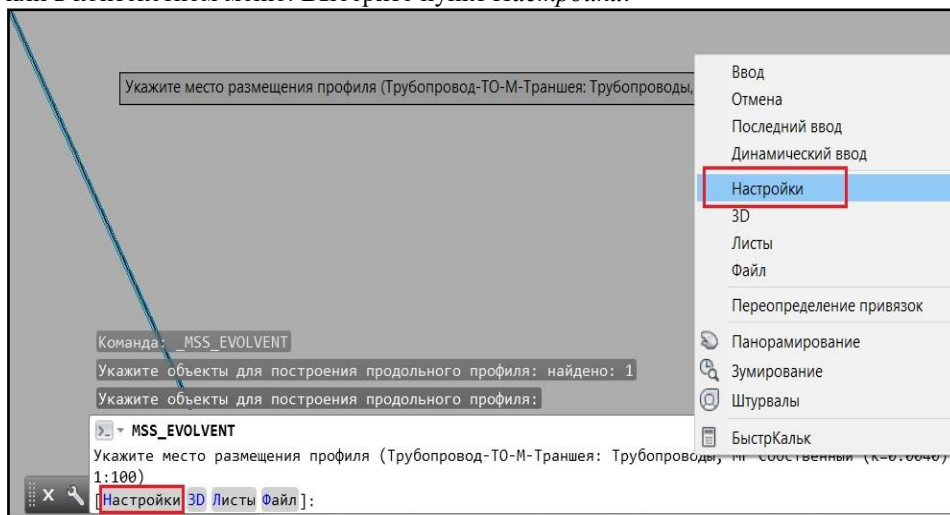
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

### Генерация продольного профиля на основе существующих профилей настроек

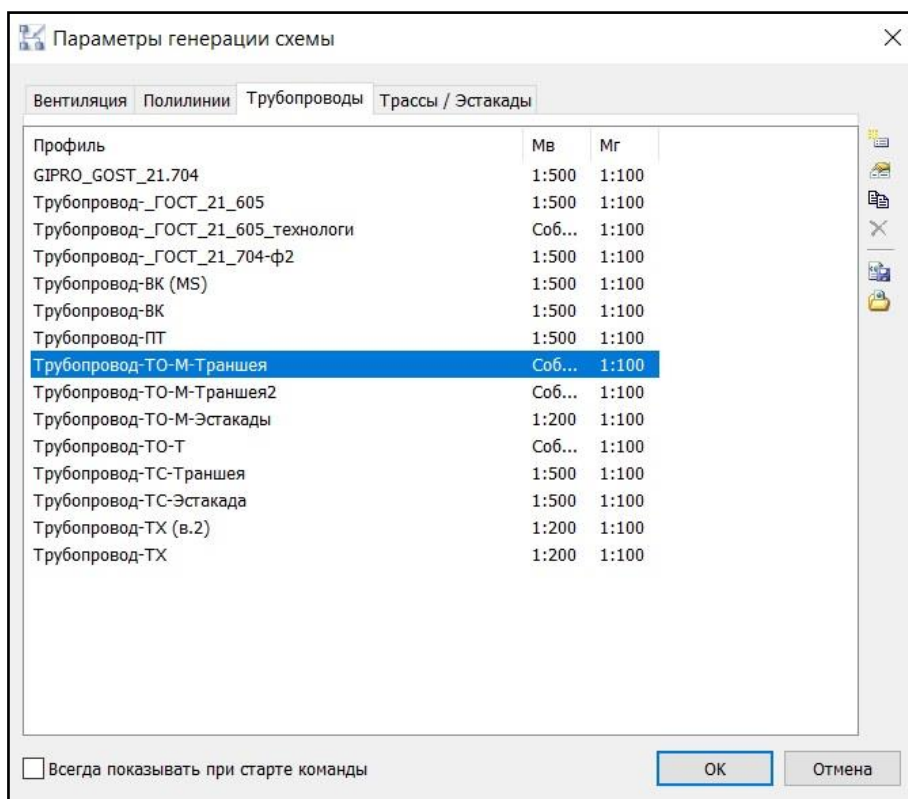
Последовательность действий		Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Продольный профиль</i> .	Если на чертеже отображены слои поверхностей, то перед выполнением команды их необходимо удалить.
2	Появится запрос программы «Укажите объекты для построения продольного профиля:». Указать объект, по которому будет строиться продольный профиль. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или <i>Enter</i> .	Для построения продольного профиля могут использоваться объекты трубопровода, а также полилинии.
		
3	Появится запрос программы «Укажите место размещения профиля (Мв 1:100) [ <i>Настройки/3D/Листы/Файл</i> ]:» <i>Настройки</i> – вызов диалогового окна <i>Параметры генерации схемы</i> , в котором можно выбрать профиль для текущей генерации, а также создать новый или отредактировать существующий; <i>3D</i> – генерация в модели линии рельефа по выбранным объектам; <i>Листы</i> – генерация продольного профиля производится в пространстве листа AutoCAD; <i>Файл</i> – генерация продольного профиля в отдельный чертеж *.dwg.	



- 4 Выбрать опции генерации можно, указав соответствующий пункт в командной строке или в контекстном меню. Выберите пункт *Настройки*.

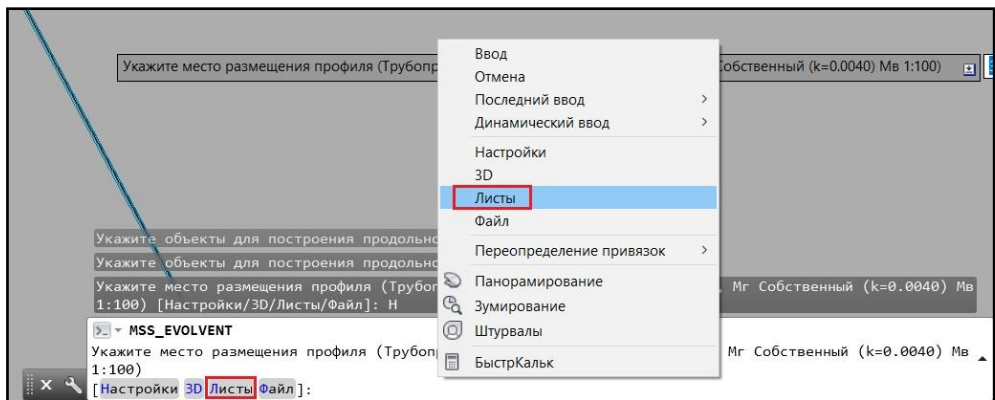


- 5 Появится диалоговое окно *Параметры генерации схемы*. Выберите требуемую вкладку с учетом типа объекта (объекты трубопровода, вентиляции, трассы/эстакады или полилинии). Укажите профиль настроек для текущей генерации. Нажмите ОК.

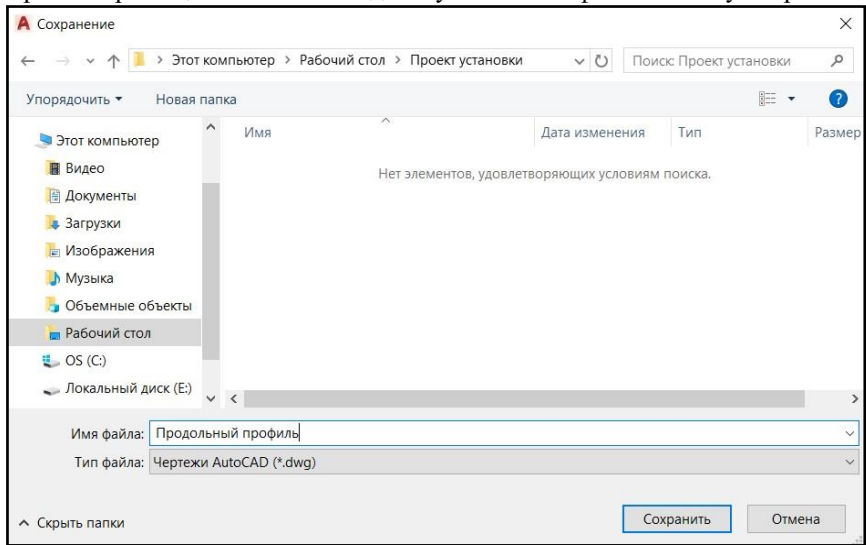


- 6 Указать место размещения генерируемого профиля.

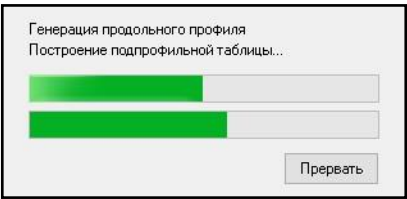
При выборе опции *Листы* профиль будет генерироваться в пространство листа AutoCAD.



При выборе опции *Файл* необходимо указать имя файла и папку сохранения файла.

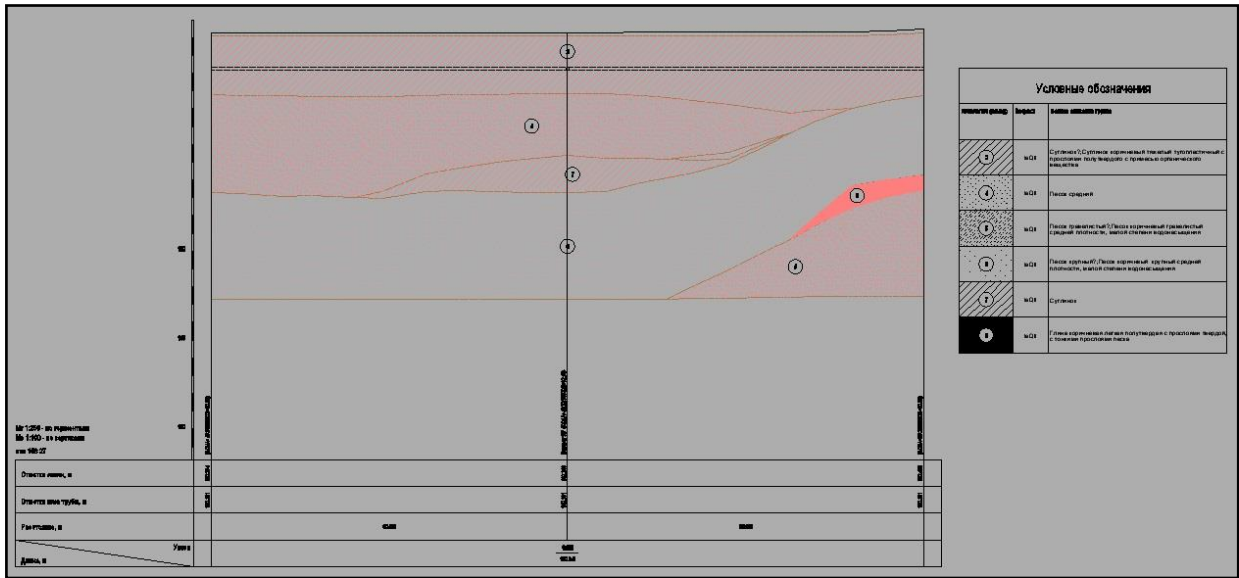


Процесс генерации продольного профиля.



7

Результат генерации.





## Создание нового профиля настроек

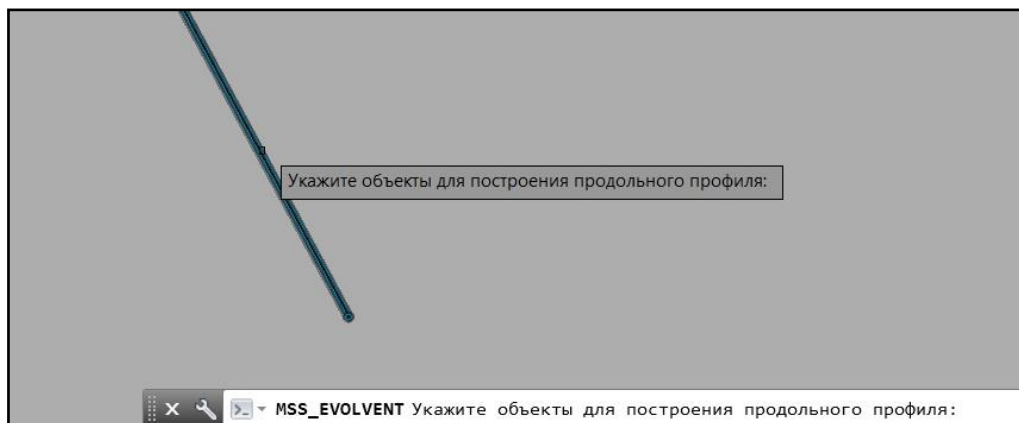
### Последовательность действий

- 1 На ленте *Трубопроводы* в разделе *Гео* выбрать команду *Продольный профиль*.

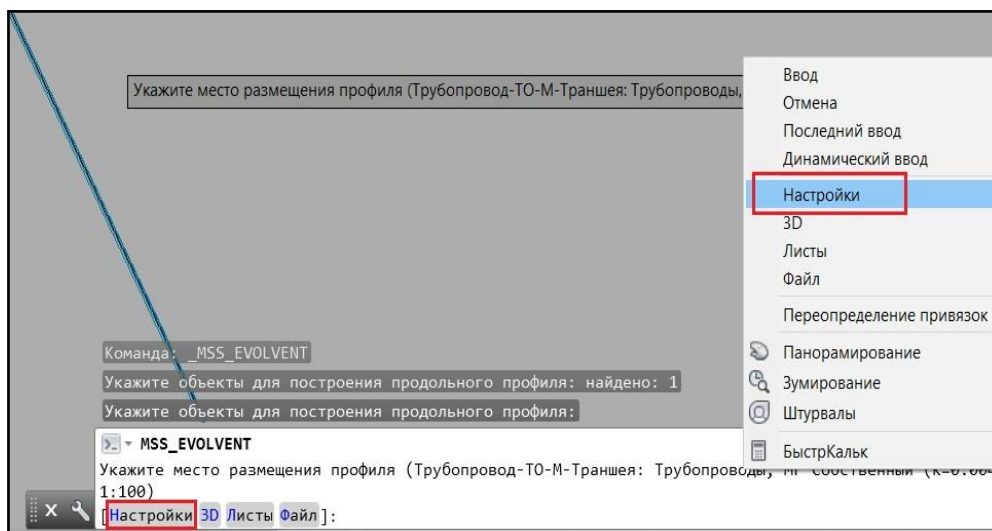
### Примечания

Если на чертеже отображены слои поверхностей, то перед выполнением команды их необходимо удалить.

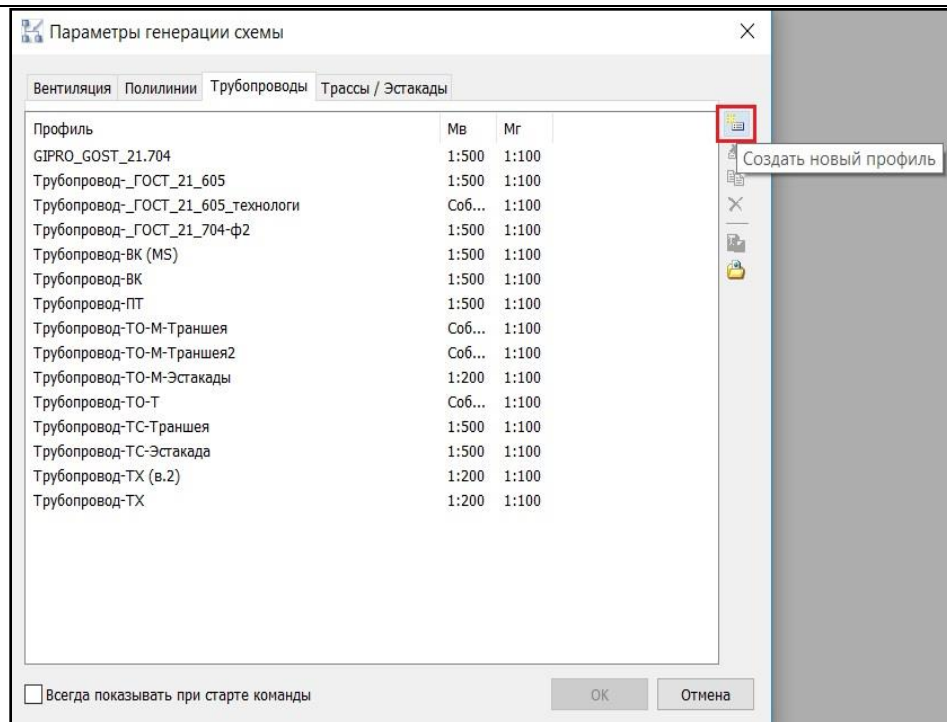
- 2 Появится запрос программы «Укажите объекты для построения продольного профиля:». Указать объект, по которому будет строиться продольный профиль. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или *Enter*.



- 3 Выбрать опции генерации можно, указав соответствующий пункт в командной строке или в контекстном меню. Выберите пункт *Настройки*.



- 4 Появится диалоговое окно *Параметры генерации схемы*. На панели выберите команду *Создать новый профиль*.



5 Появится диалоговое окно *Создание профиля*.

**Вкладка *Свойства профиля***

Создание профиля

Свойства профиля Профиль Линии и подпрофильная таблица Профиль трубопровода Простановка размеров

Название профиля: Новый профиль

Источник объектов: Трубопроводы

Масштаб по горизонтали  
Стандартный: 1:2  
Коэффициент: 0.5

Масштаб по вертикали  
Стандартный: 1:1  
Коэффициент: 1

Смещение точки вставки профиля (мм)  
X: 0 Y: 0

Генерация нескольких профилей  
Направление: Вниз  
Расстояние между профилями: 10

Название листа: name

Разбивка на листы  
☐ Разбивать на листы при вставке в пространство модели

Размер листа (мм)  
ISO A4 (210.00 x 297.00 мм)  
Ширина: 297 Высота: 210

Поля (мм)  
Слева: 20 Справа: 5  
Сверху: 5 Снизу: 5

☐ Сохранять информацию для обновления профиля

ОК Отмена Справка

- ☐ Источник объектов выбирается из списка;
- ☐ Масштабы можно выбрать из списка, либо ввести значения коэффициентов в соответствующие поля;



- ☐ В окне можно указать смещение профиля от точки вставки по осям X, Y;
- ☐ Для случая генерации нескольких профилей можно задать направление смещения следующего профиля и значение смещения;
- ☐ Формат листа можно выбрать из списка, либо задать размеры листа в соответствующих полях;
- ☐ Отступы от края листа (поля) задаются в соответствующих полях.

### Вкладка Профиль

Создание профиля

Свойства профиля    Профиль    Линии и подпрофильная таблица    Профиль трубопровода    Простановка размеров

**Проектная поверхность**

Линия поверхности

Геология

Отступ от проектной поверхности

Отступ от линии поверхности

Прочее

Слой трубопровода (видимые линии)

Слой трубопровода (невидимые линии)

Слой штриховок

Слой подпрофильной таблицы

Слой пересечений с трубопроводами

Слой колодцев

Слой пересечений с оборудованием

**Свойства слоя**

Название слоя: Проектный

Тип линий: ————— Сплошная

Масштаб типа линии: 1

Вес линий: ————— 0.00 мм

Цвет: ☐ Белый

Печатаемый: Да

Заменять свойства существующ... Нет

**Данные**

Использовать цвет исходного об... Нет

Выводить в чертеж: Да

Штриховка: Да

**Штриховка**

☒ Включить штриховку

Нижняя граница: 10

☐ Создавать легенду

☐ Ссылки на штриховке

Положение легенды: По таблице

Функция для группировки слоев в легенде: name


Функция для нумерации легенды: GEOL\_LAYER\_DOWN\_EGE\_NUMBER

Отступ легенды по X (мм): 10    Отступ легенды по Y (мм): 0

☐ Не показывать геологические слои выше проектной поверхности

OK    Отмена    Справка

Свойства слоев и варианты их использования отображаются в соответствии с выбранным элементом профиля.

Нажатие кнопки  открывает диалоговое окно *Мастер функций*.

Раздел *Штриховка*:

- ☐ *Включить штриховку* – отображение на профиле штриховки для слоев поверхности, грунтов;
- ☐ *Нижняя граница* – положение нижней границы штриховки относительно линии поверхности;
- ☐ *Создавать легенду* – создание легенды по слоям грунтов;
- ☐ *Ссылки на штриховке* – создание на штриховке слоя грунта ссылки на его номер в легенде;
- ☐ *Функция для группировки слоев в легенде* – параметры, по которым слои будут сгруппированы в легенде. Настройка производится посредством *Мастера функций*;
- ☐ *Функция для нумерации легенды* – параметры, используемые для нумерации слоев. Настройка производится посредством *Мастера функций*;
- ☐ *Положение легенды* – варианты относительного расположения легенды по слоям грунтов.

### Вкладка *Линии и подпрофильная таблица*

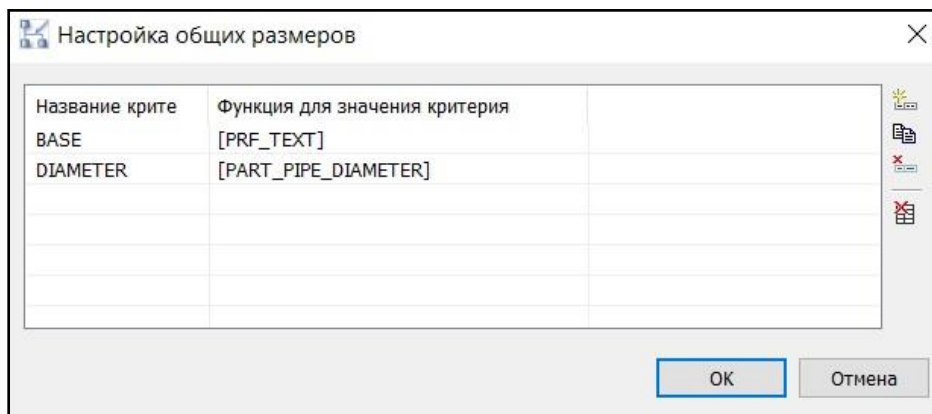
- ☐ *Объединение линий* – выбрать критерии объединения линий.
- ☐ *Линии как оборудование* – задать критерии, при соблюдении которых линии будут считаться оборудованием.

Нажатие кнопки  открывает диалоговое окно *Мастер функций*.

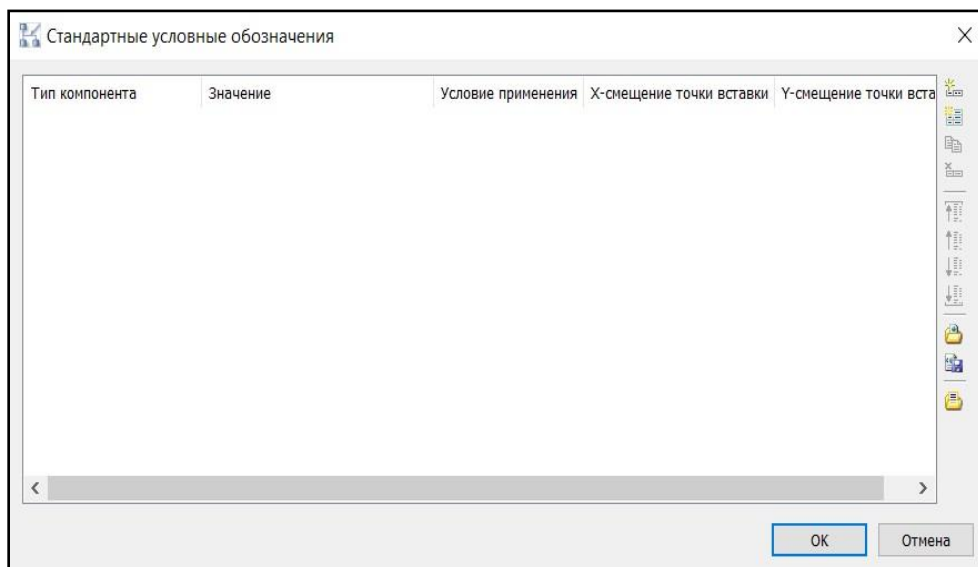
Варианты задания положения профиля:

- ☐ *Отступ от таблицы* – задание высотной отметки профиля относительно подпрофильной таблицы.
- ☐ *Базовая отметка профиля* – задание абсолютной высотной отметки профиля.
- ☐ *Единицы измерения* – задание единиц измерения параметров.
- ☐ *Система координат* – задание положения пользовательской системы координат.
- ☐ *Дополнительные параметры* – кнопка открывает диалоговое окно *Дополнительные параметры для объекта форматки*, в котором можно задать необходимые параметры.

- ❑ *Настройка общих размеров* – кнопка открывает диалоговое окно *Настройка общих размеров*, в котором можно задать необходимые размеры.



- ❑ *Форматка* – задание положения форматки относительно нуля листа.
- ❑ *Настройка подпрофильной таблицы* – кнопка открывает диалоговое окно *Стандартные условные обозначения*, в котором осуществляется подбор и настройка применения условных обозначений для каждого типа элемента профиля.



В настройках подпрофильной таблицы можно добавить описания для типов компонентов.

Каждый тип компонента оформления может быть описан многократно в случае необходимости задания разных условий применения.

*Тип компонента* – тип компонента оформления профиля;

*Значение* – файл формата \*.xrg, в котором содержится информация о параметрическом объекте, используемом для описания условного обозначения;

*Условие применения* – условие применения условного обозначения;

*X-смещение точки вставки* – смещение точки вставки условного обозначения по оси X относительно обрабатываемого объекта;

*Y-смещение точки вставки* – смещение точки вставки условного обозначения по оси Y относительно обрабатываемого объекта.

Добавление типов компонентов:

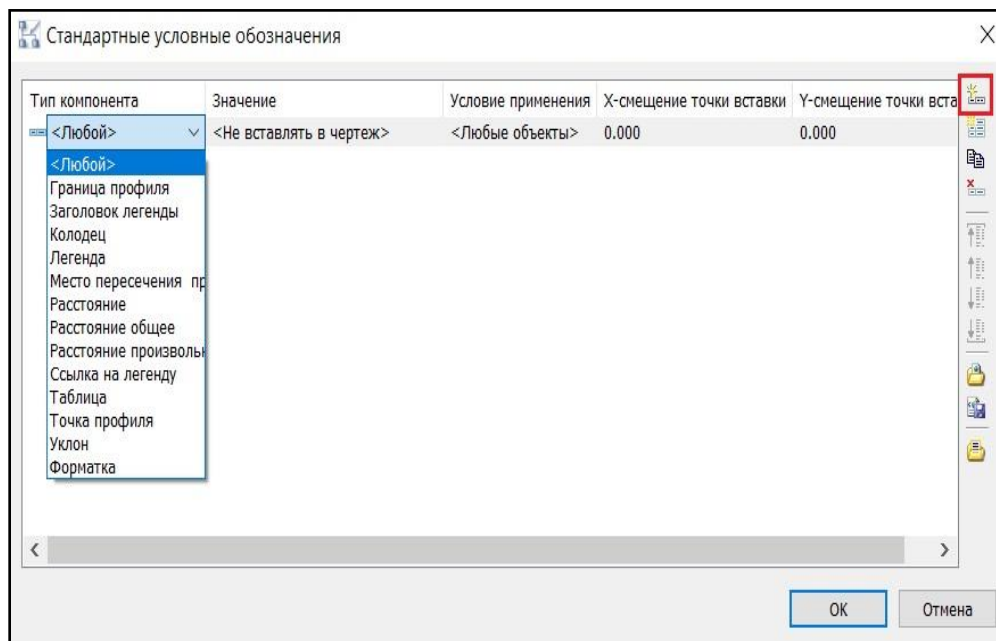


– добавление одной новой записи;

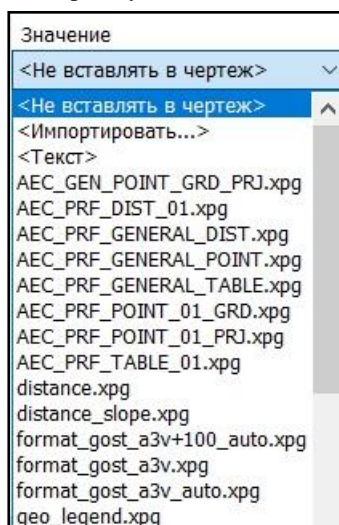


– добавление всех доступных типов компонентов.

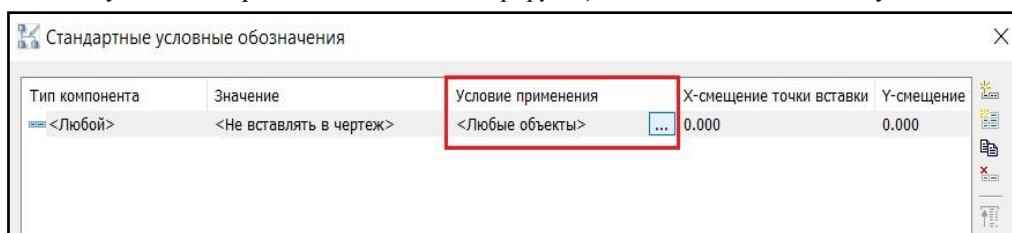
В случае добавления одной записи необходимо дополнительно выбрать тип нового компонента, щелкнув курсором мыши в поле *<Любой>* и выбрав его из раскрывающегося списка.



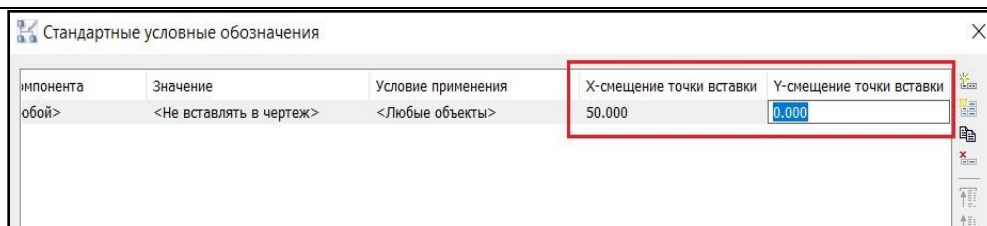
Необходимо задать файл условного обозначения. Дважды щелкните курсором мыши в соответствующем столбце в поле *<Не вставлять в чертеж>*. Выберите из раскрывающегося списка требуемый файл условного обозначения.



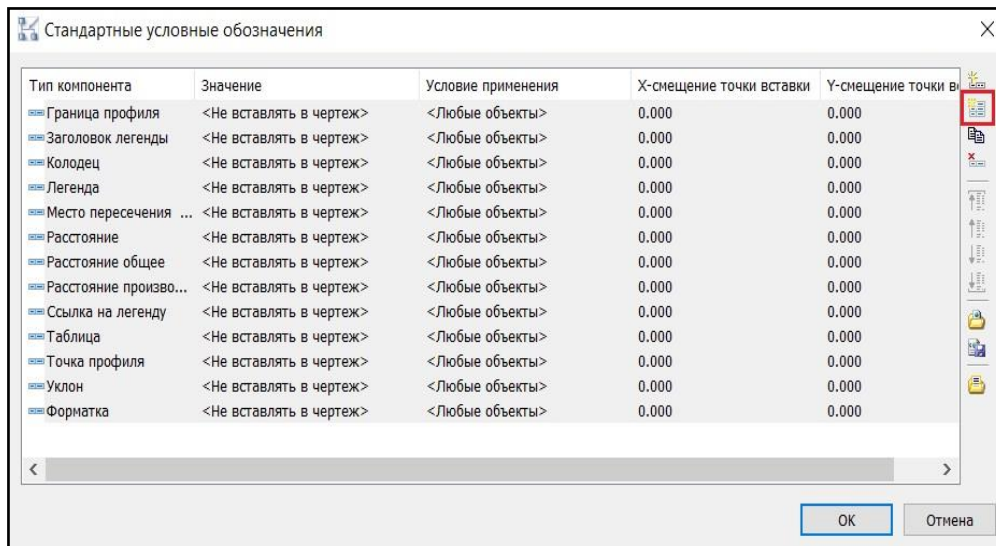
При необходимости можно изменить условие применения по умолчанию, щелкните курсором мыши в соответствующем столбце в поле *<Любые объекты>*. Нажмите на кнопку . В открывшемся окне *Мастер функций* задайте необходимое условие.



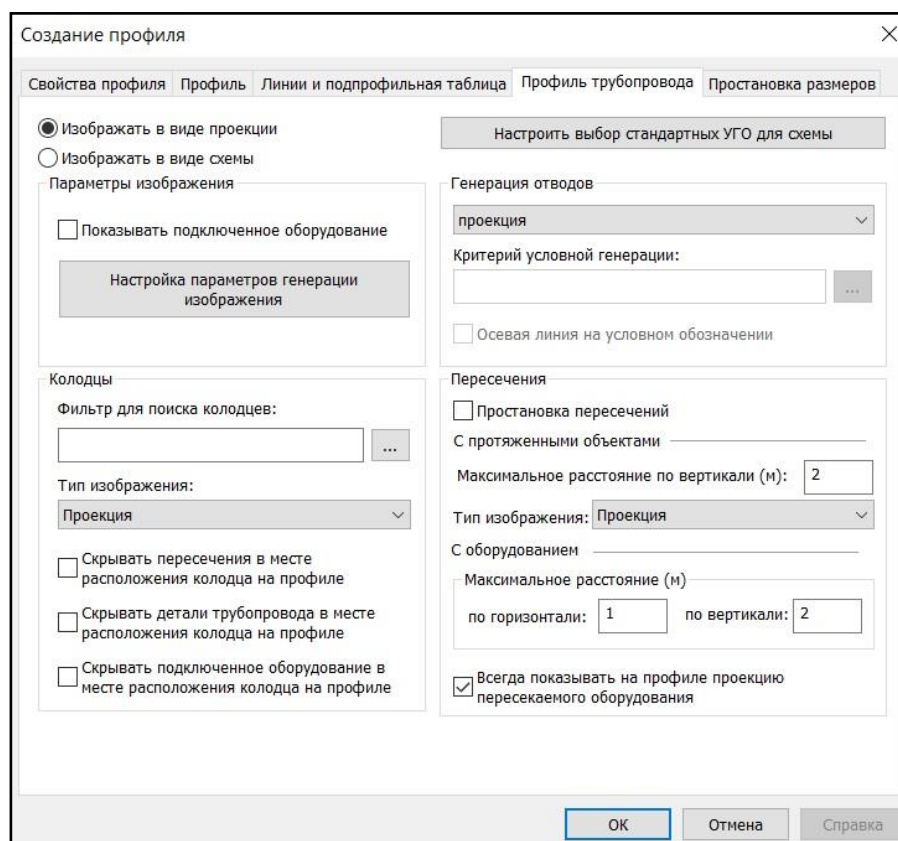
При необходимости можно задать смещения. Щелкните курсором мыши в соответствующих полях и задайте необходимые значения.



В случае добавления всех доступных типов компонентов подгружаются все типы компонентов и им при необходимости можно задать значения в колонках «Значение», «Условие применения», «X-смещение точки вставки», «Y-смещение точки вставки».

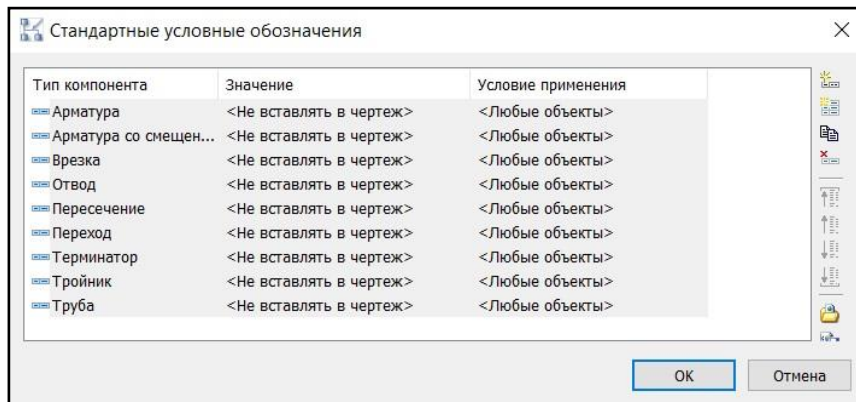


### Вкладка Профиль трубопровода

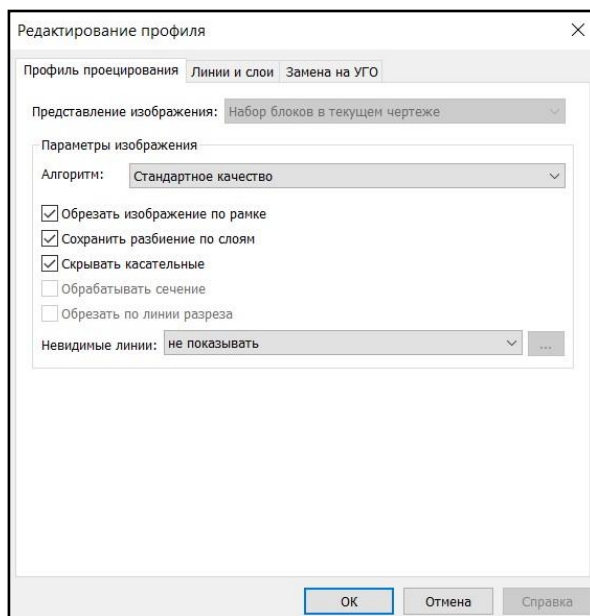


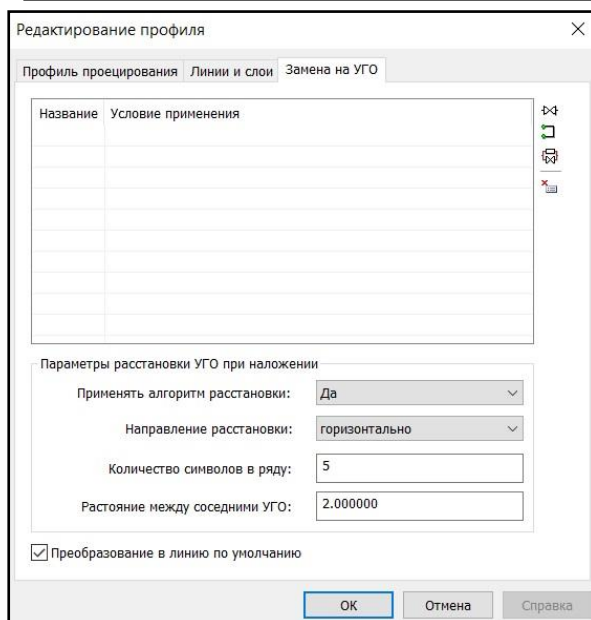
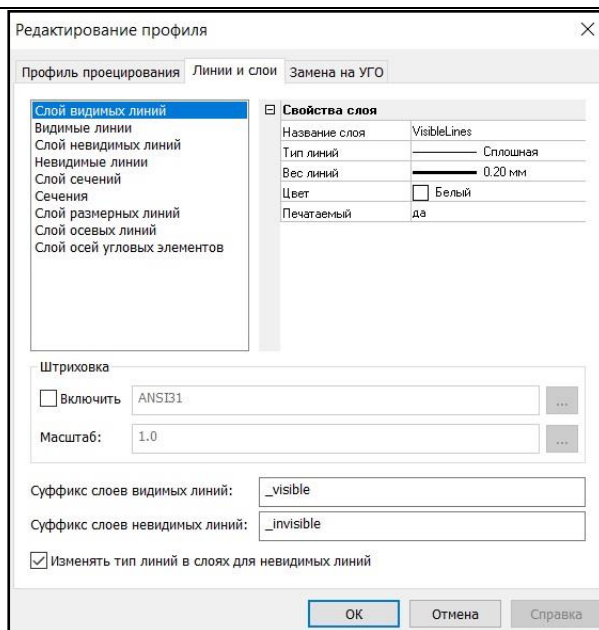


- ❑ *Изобразить в виде проекции* – профиль трубопровода будет представлен в виде проекции с учетом заданных масштабных коэффициентов по осям X, Y.
- ❑ *Изобразить в виде схемы* – профиль трубопровода будет представлен в виде схемы с условными обозначениями.
- ❑ *Настроить выбор стандартных УГО для схемы* – настройка применения УГО для различных типов компонента трубопровода. Открывает диалоговое окно *Стандартные условные обозначения*. Процедура настройки аналогична настройке условных обозначений для подпрофильной таблицы.




- ❑ *Параметры изображения* – в разделе можно выбрать требуемые варианты изображения профиля, а также настроить параметры генерации изображения.
- ❑ *Параметры генерации изображения* – кнопка открывает диалоговое окно *Редактирование профиля*, в котором на вкладках *Профиль проецирования*, *Линии и слои*, *Замена на УГО* можно задать необходимые параметры

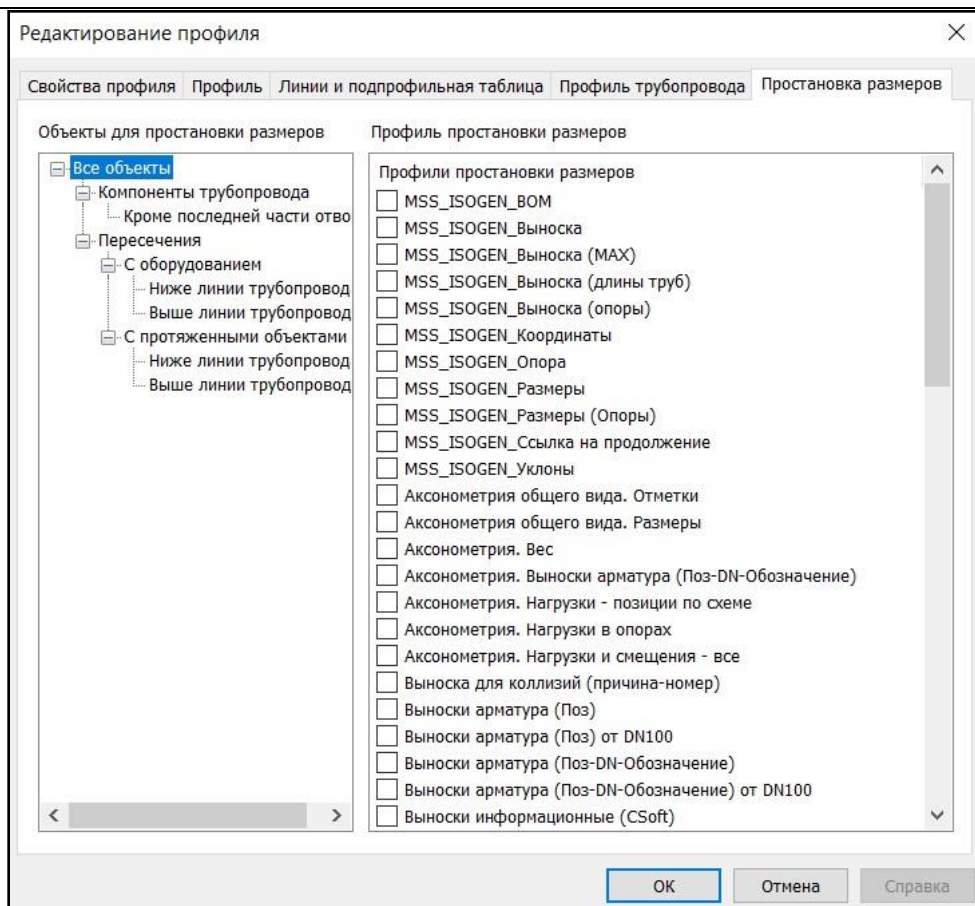




- ❑ *Генерация отводов* – в разделе можно выбрать варианты условного представления отводов на профиле, а также задать условия применения выбранного варианта.
- ❑ *Колодцы* – в разделе можно выбрать варианты отображения колодцев на профиле, а также задать критерии отбора соответствующих объектов.
- ❑ *Пересечения* – в разделе можно выбрать варианты отображения на профиле пересечений с протяженными объектами и оборудованием.

Нажатие кнопки  открывает диалоговое окно *Мастер функций*.

#### **Вкладка *Расстановка размеров***



В окне можно задать профили простановки размеров для компонентов трубопровода и различных вариантов пересечений трубопровода с оборудованием и протяженными объектами.

Выберите объект для простановки размеров и укажите требуемые профили, отметив их галочкой.

## Генерация линии рельефа по объекту в модели

### Последовательность действий

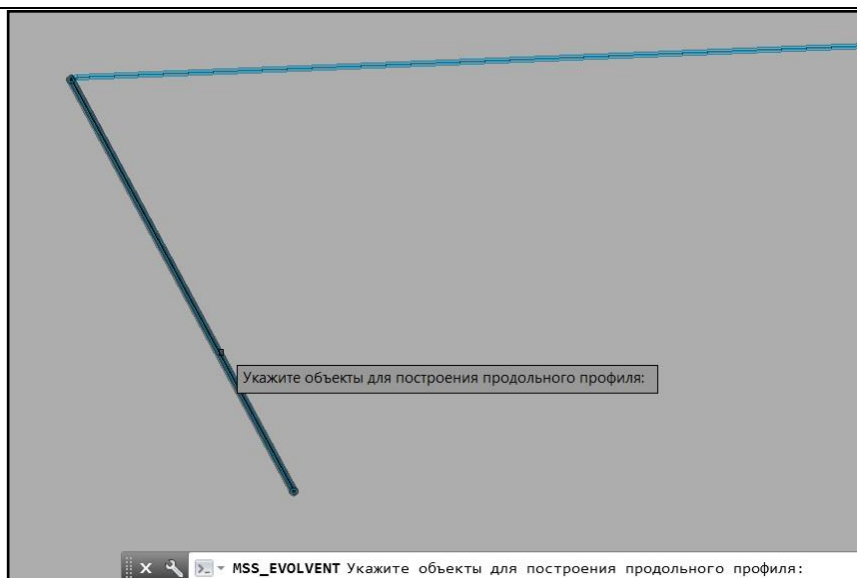
- 1 На ленте *Трубопроводы* в разделе **Гео** выбрать команду *Продольный профиль*.
- 2 Появится запрос программы «Укажите объекты для построения продольного профиля:». Указать объект, по которому будет строиться продольный профиль. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или *Enter*.

### Примечания

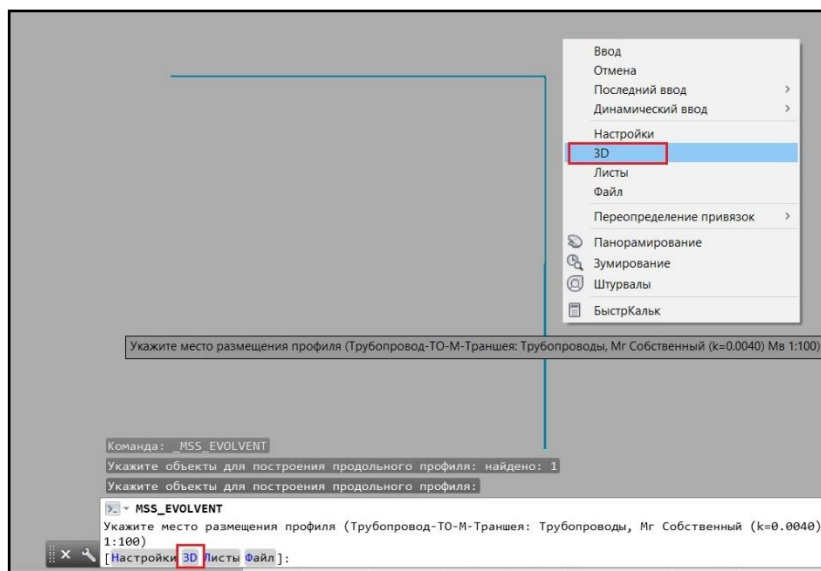
Если на чертеже отображены слои поверхностей, то перед выполнением команды их необходимо удалить.

Для построения продольного профиля могут использоваться объекты трубопровода, а также полилинии.

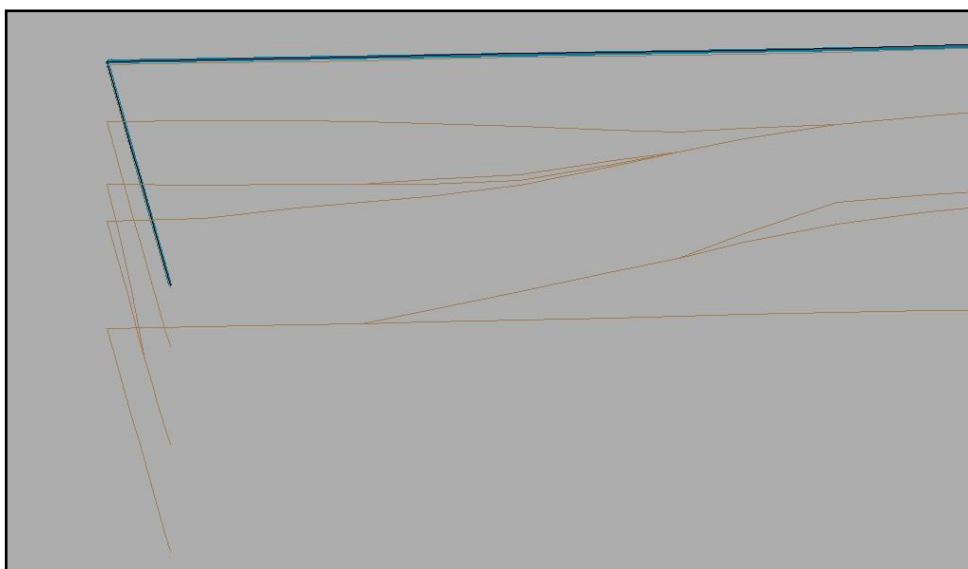




- 3 Появится запрос программы «Укажите место размещения профиля (Мв 1:100) [Настройки/3D/Листы/Файл]:». Выбрать опции генерации можно, указав соответствующий пункт в командной строке или в контекстном меню.



- 4 Выбрать пункт 3D. Линии поверхности будут сгенерированы в модели по выбранному объекту по тем слоям, что были указаны в диалоговом окне *Настройка источника земли*.



## Обновление продольного профиля



Команда *Обновить продольный профиль* обновляет ранее сгенерированный продольный профиль.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

При изменении каких-либо исходных данных необходимо обновить ранее сгенерированный продольный профиль. Вызов команды можно производить, находясь как в модели, так и в листах.

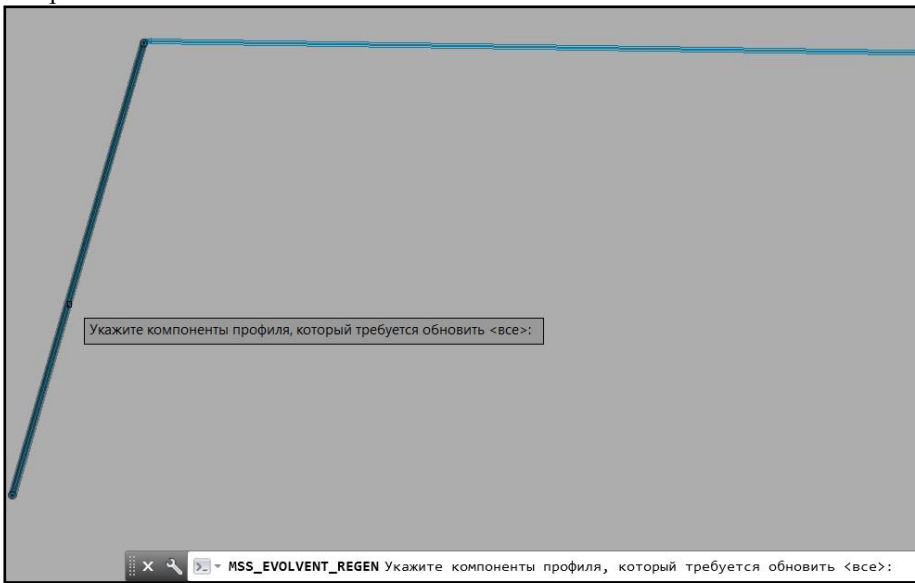
### Доступ к функции

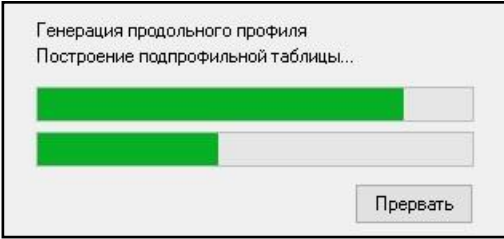
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_EVOLVENT_REGEN</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Обновить продольный профиль</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> → <i>Обновить продольный профиль</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Обновить продольный профиль</i> .

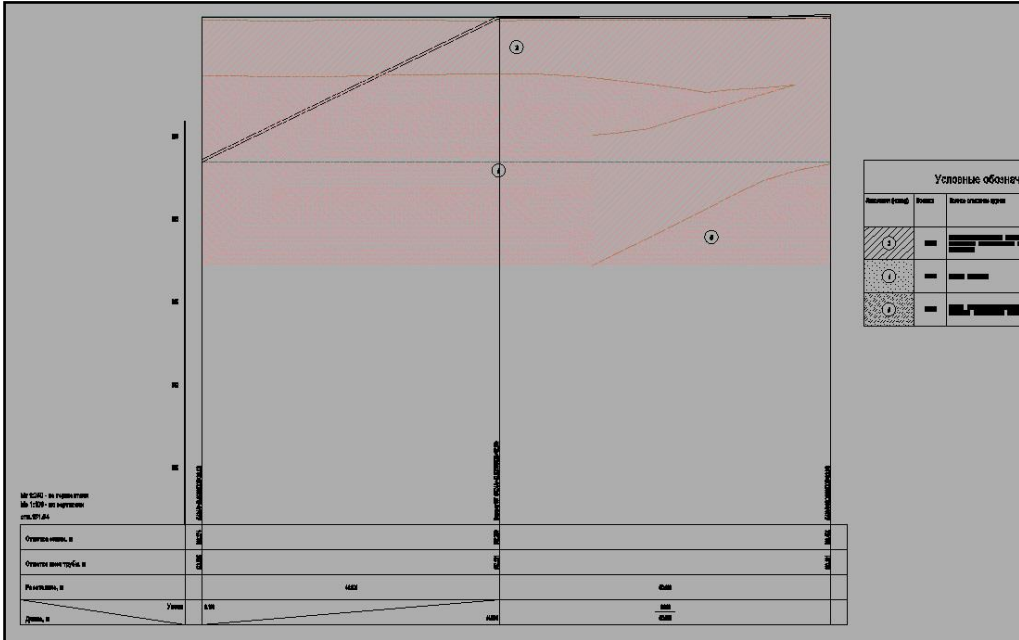
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

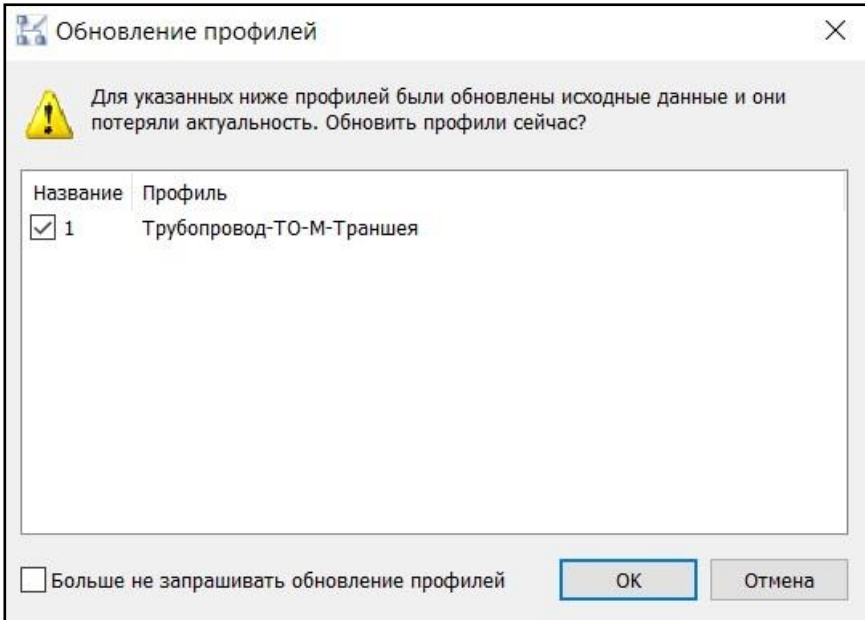
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Обновить продольный профиль</i> .	
2	Появится запрос «Укажите компоненты профиля, который требуется обновить <все>». Указать объект, по которому был сгенерирован продольный профиль. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или <i>Enter</i> .	
		
3	Выполняется обновление продольного профиля.	



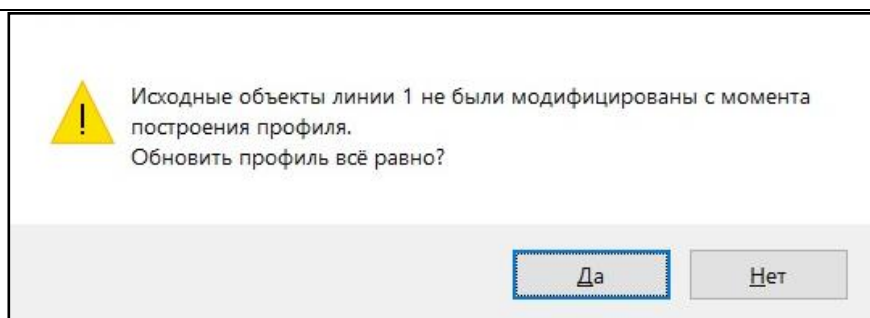
- #### 4 Обновлённый продольный профиль.



- 5 Если исходные данные объекта в модели изменились, но команда *Обновить продольный профиль* не выполнена, то при переходе на вкладку *Лист*, где располагается продольный профиль появляется запрос об обновлении данных.



- 6 Если выполнить команду *Обновить продольный профиль* без изменения исходных данных, появится предупреждение.



## Сохранение отметок уровня земли для объекта модели



Команда *Сохранить отметку уровня* сохраняет в свойства объекта отметки уровня земли в ключевых точках объекта.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

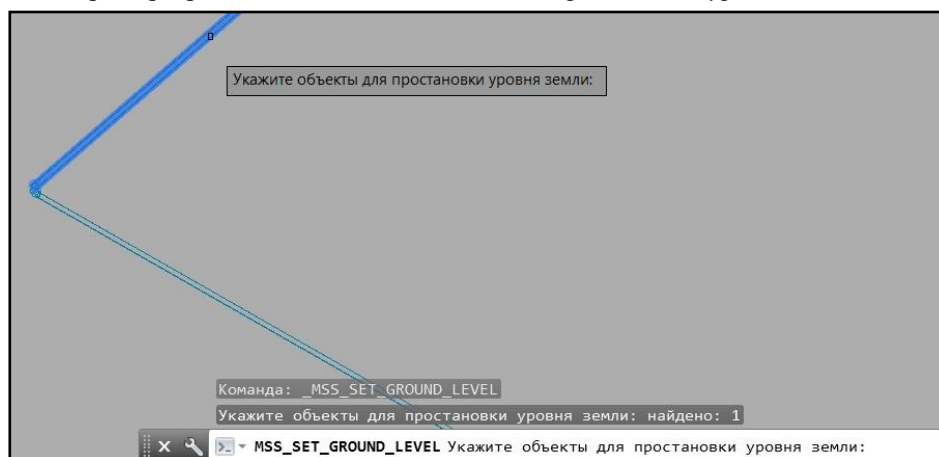
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_SET_GROUND_LEVEL</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Сохранить отметку уровня</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Сохранить отметку уровня</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Сохранить отметку уровня</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

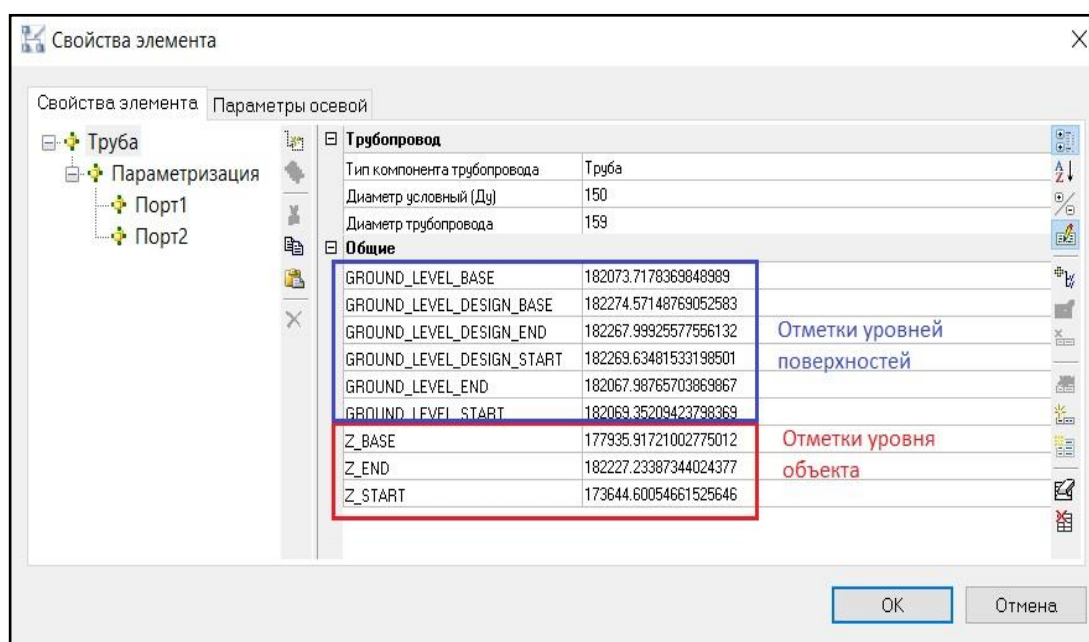
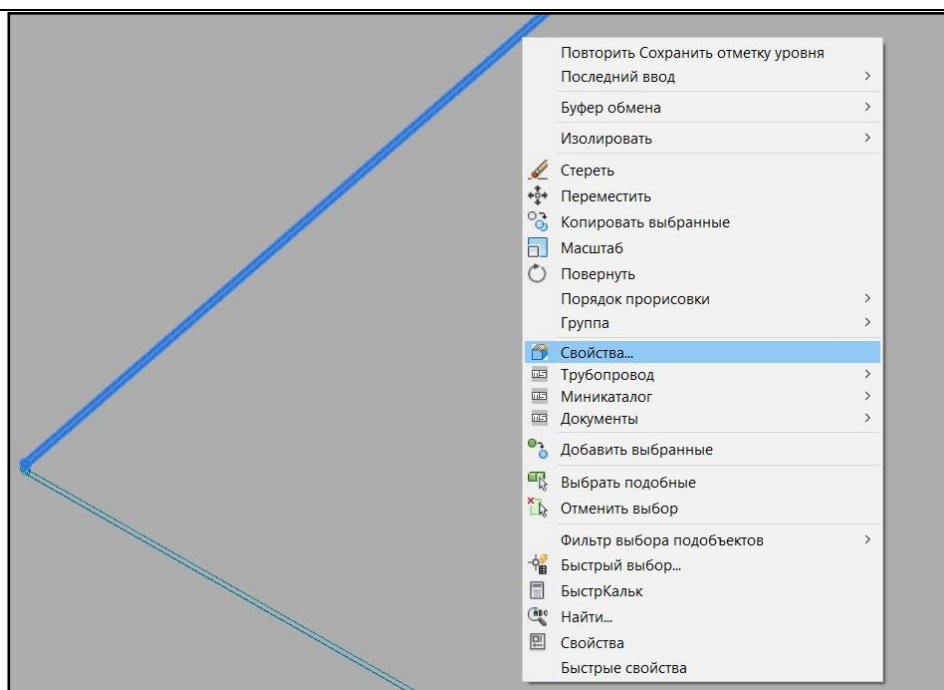
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Сохранить отметку уровня</i> .	

Появится запрос программы «Укажите объекты для простановки уровня земли:»



Указать объекты для сохранения отметок уровня. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или *Enter*.

- В свойства выбранных объектов сохранится информация по отметкам уровня объекта и отметкам уровней земли в соответствии с заданным источником земли. Команда сохраняет отметки уровня по поверхностям группы *Линия поверхности* и *Проектная поверхность*.



## Поднятие объектов на рельеф



Команда *Поднять на рельеф* по выбранному объекту вычисляет отметку рельефа и поднимает объект на рельеф. В качестве объектов применяются 3D тела и объекты категории Оборудование.

Перед запуском команды требуется отобразить на чертеже поверхность, на которую необходимо поднять объект.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

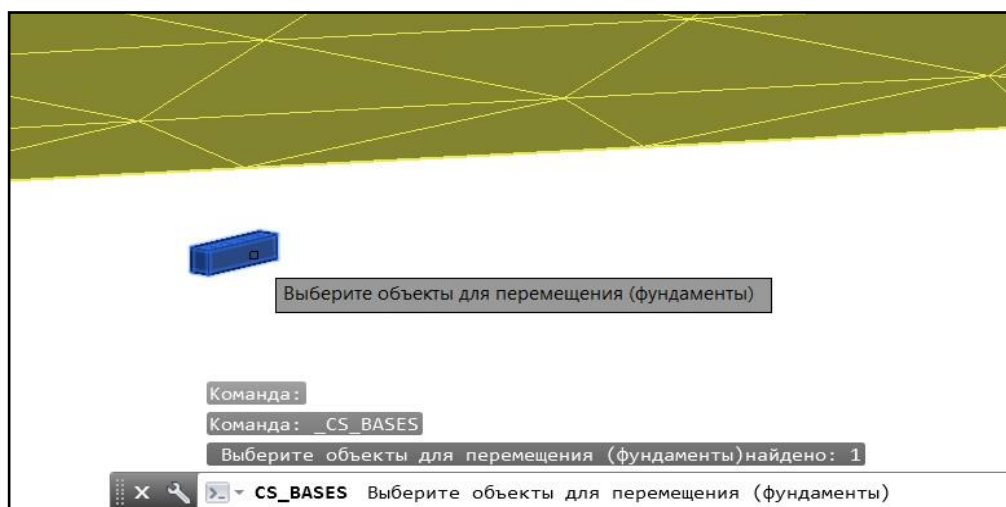
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке _CS_BASES.

2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Поднять на рельеф</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Поднять на рельеф</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Поднять на рельеф</i> .

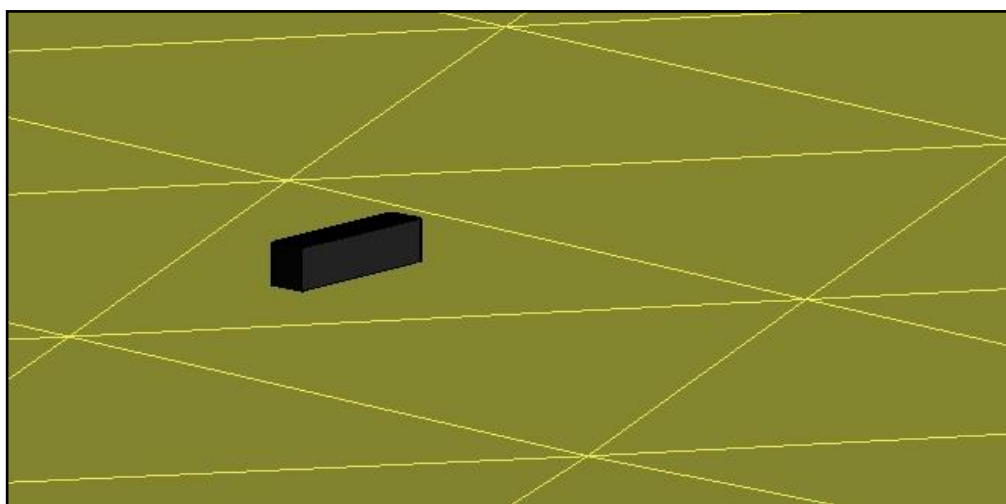
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Поднять на рельеф</i> .	
2	В командной строке появится запрос « <i>Выберите объекты для перемещения (фундаменты)</i> ». Указать объекты. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или <i>Enter</i> .	



- 3 Указанные объекты подняты на рельеф.



## Поднятие объектов на рельеф (настройки)



Команда *Поднять на рельеф (настройки)* позволяет задать настройки, регулирующие способ вычисления отметок рельефа и поднятия объекта на рельеф

## Доступ к функции

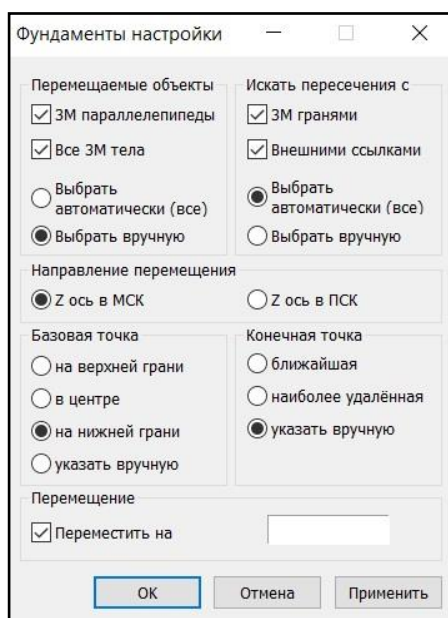
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CS_BASES_OPTIONS</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Поднять на рельеф (настройки)</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Поднять на рельеф (настройки)</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Поднять на рельеф (настройки)</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>(настройки)</i> .	
2	В диалоговом окне <i>Фундаменты настройки</i> выбрать необходимые параметры.	



- ❑ *Перемещаемые объекты* – в данном разделе можно выбрать какие объекты будут подниматься на рельеф, указать способ выбора автоматически или вручную;
- ❑ *Направление перемещения* – в данном разделе можно выбрать в какой ПСК будет располагаться ось Z, по которой поднимается объект;
- ❑ *Искать пересечения с* – в данном разделе можно выбрать с какими объектами будут ищиться пересечения, указать способ выбора автоматически или вручную;
- ❑ *Базовая точка* – в данном разделе можно выбрать местоположение базовой точки поднимаемого объекта;
- ❑ *Конечная точка* – в данном разделе можно выбрать порядок выбора поверхностей, если в чертеже будут отображены несколько поверхностей;
- ❑ *Перемещение* – при активном окне *Переместить на* можно указать расстояние, на которое объект будет отстоять от поверхности. Расстояние может задаваться положительным или отрицательным значением в мм.

## Создание траншеи (авто)





Команда *Создать траншею (авто)* создает 3D траншею с автоматическим определением уровня поверхности.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCH_AUTO</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе Гео кнопка <i>Создать траншею (авто)</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Создать траншею (авто)</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Создать траншею (авто)</i> .

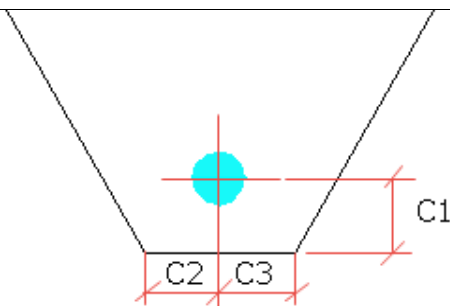
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать траншею (авто)</i> .	
2	В диалоговом окне <i>Параметры создаваемого объекта</i> задать данные. Нажать ОК.	

- ❑ *Смещение от оси вниз* – расстояние от оси трубопровода до основания траншеи, мм, (на схеме C1);
- ❑ *Ширина основания слева* – ширина основания траншеи слева от оси трубопровода, мм, (на схеме C2);
- ❑ *Ширина основания справа* – ширина основания траншеи справа от оси трубопровода, мм, (на схеме C3);

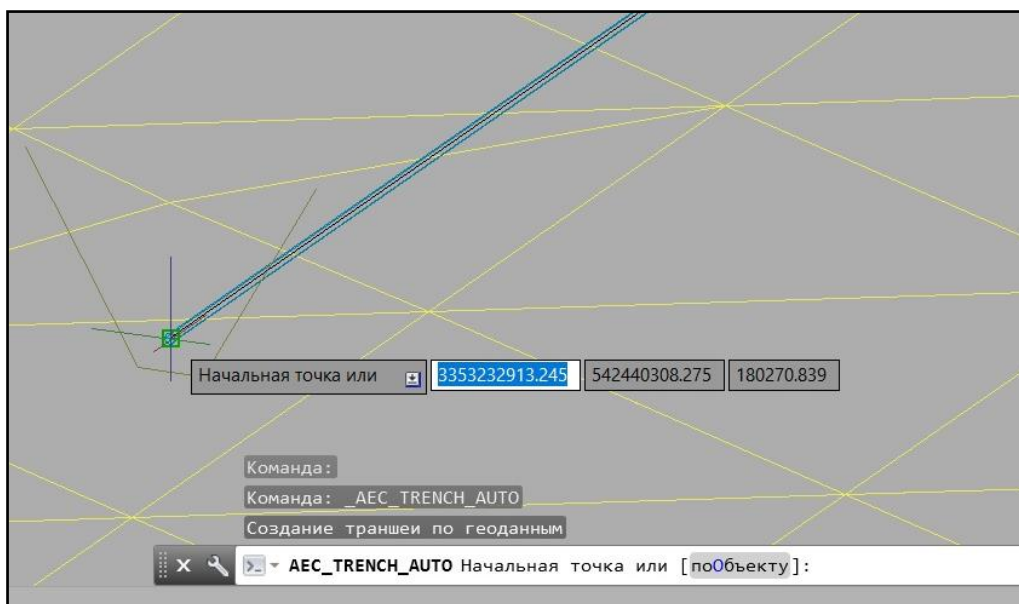




- ☐ *Угол откоса* – угол наклона боковых стенок траншеи, град;
- ☐ *Угол начального откоса* – задать будет ли строиться угол откоса стенок в начале траншеи и его значение, град;
- ☐ *Угол конечного откоса* – задать будет ли строиться угол откоса стенок в конце траншеи и его значение, град;
- ☐ *Базовая поверхность* – выбор базовой поверхности для расчета высоты траншеи, Проектная или Линия поверхности;
- ☐ *Строить по* – выбор способа построения по рельефу или с заданным шагом сечений;
- ☐ *Шаг сечений* – шаг построения сечений по траншее.

3 Появится запрос «Начальная точка или [по Объекту]:».

Указать начальную точку траншеи на оси трубопровода.

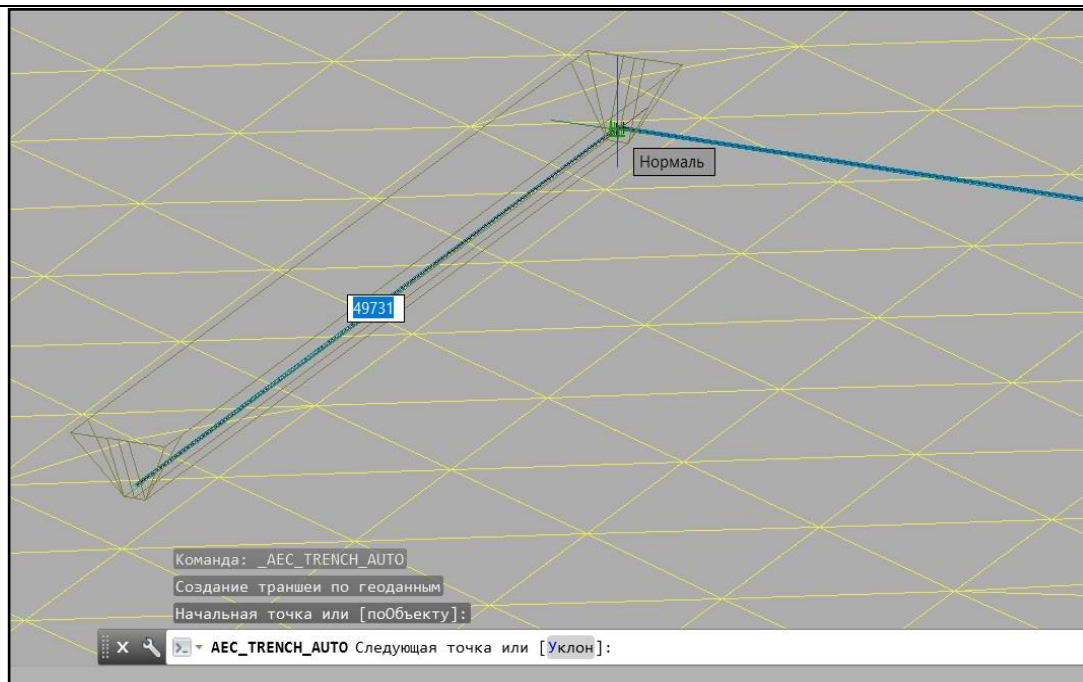


Опция *поОбъекту* дает возможность автоматического создания траншеи по выбору объекта.

4 Указать следующую точку траншеи.

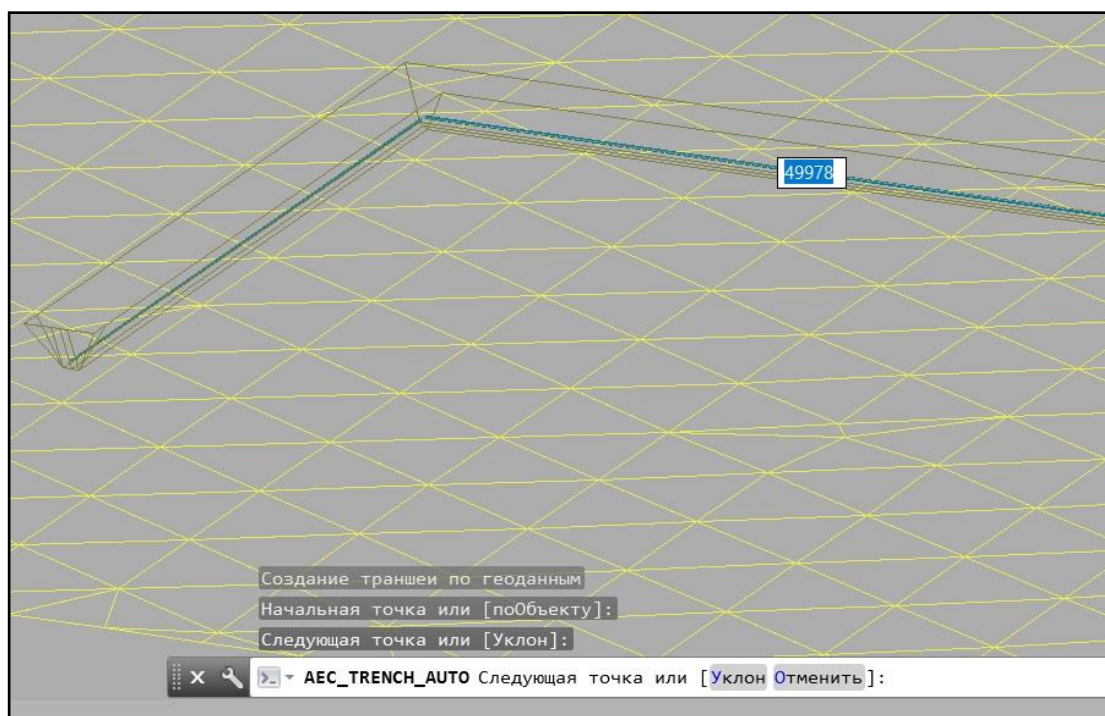
Появится запрос «Следующая точка или [Уклон]:».

Опция *Уклон* дает возможность построения траншеи с уклоном относительно трассы трубопровода.

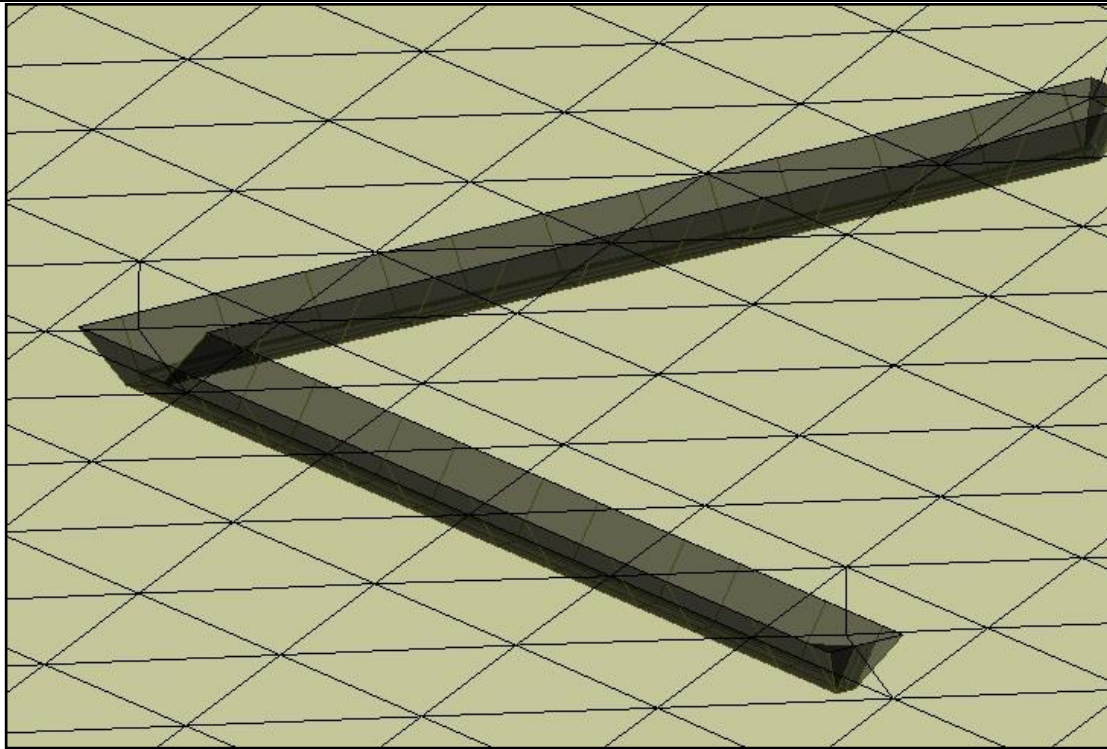


- 5 Последовательно задать точки траншеи по трассе трубопровода.

Для завершения построения нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню *Ввод* или нажать *Enter*.



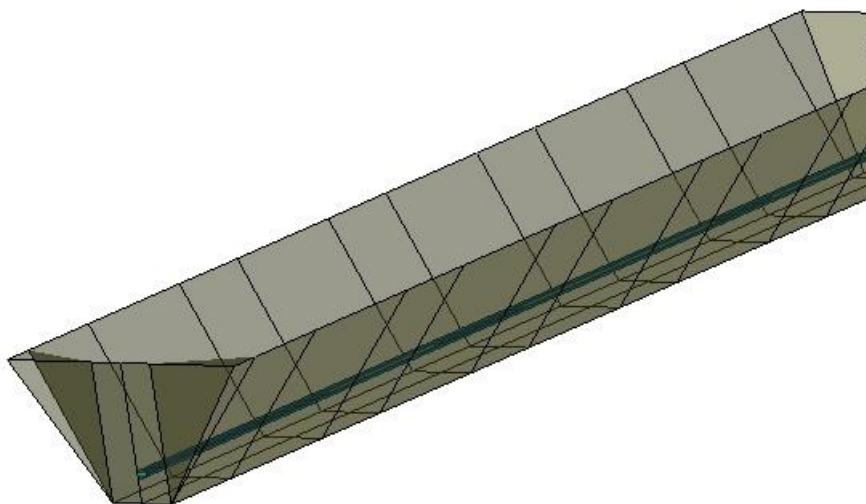
- 6 После подтверждения программа автоматически рассчитывает высоту траншеи на основе данных об источнике земли.



## Создание траншеи по объекту

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

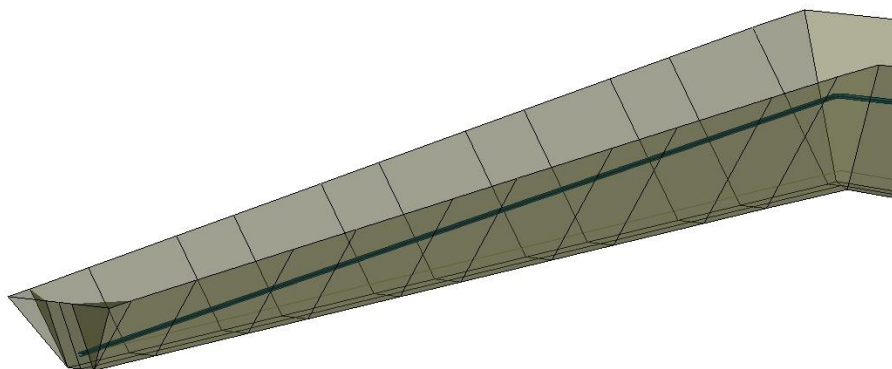
Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать траншею (авто)</i> .	
2 По запросу «Начальная точка или [поОбъекту]:» выберите пункт <i>поОбъекту</i> . Выбрать трубопровод. Траншея построится автоматически по всей трассе выбранного трубопровода.	



## Создание траншеи с уклоном

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать траншею (авто)</i> .	
2 Опция <i>Уклон</i> дает возможность построения траншеи с уклоном относительно трассы трубопровода. При вводе точек участков траншеи при запросе « <i>Следующая точка или [Уклон]:</i> ». выбрать опцию <i>Уклон</i> (или введите в командной строке <i>У</i> , далее <i>Enter</i> ). Ввести в командной строке требуемое значение уклона: <i>Уклон &lt;0.0200&gt;: 0.03</i> Участок траншеи построится с учетом заданного уклона. Для каждого последующего участка траншеи можно менять значение уклона, используя данную опцию.	



## Создание траншеи



Команда *Создать траншею* создает 3D траншею посредством ручного ввода необходимых параметров для каждого участка.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCH</code> .
2 Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе Гео кнопка <i>Создать траншею</i> .
3 Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Создать траншею</i> .
4 Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Создать траншею</i> .

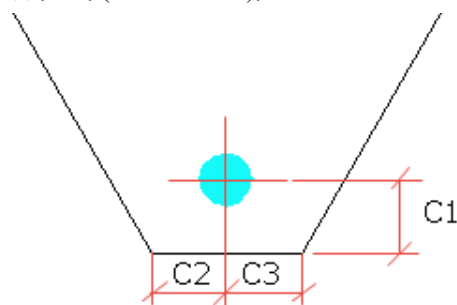
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать траншею</i> .	
2 Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Смещение от оси вниз</i> – задать расстояние от оси трубопровода до основания траншеи, мм, (на схеме C1);</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Ширина основания слева</i> – задать ширину основания траншеи слева от оси трубопровода, мм, (на схеме C2);</li> </ul>	



- ☐ *Ширина основания справа* – задать ширину основания траншеи справа от оси трубопровода, мм, (на схеме С3);



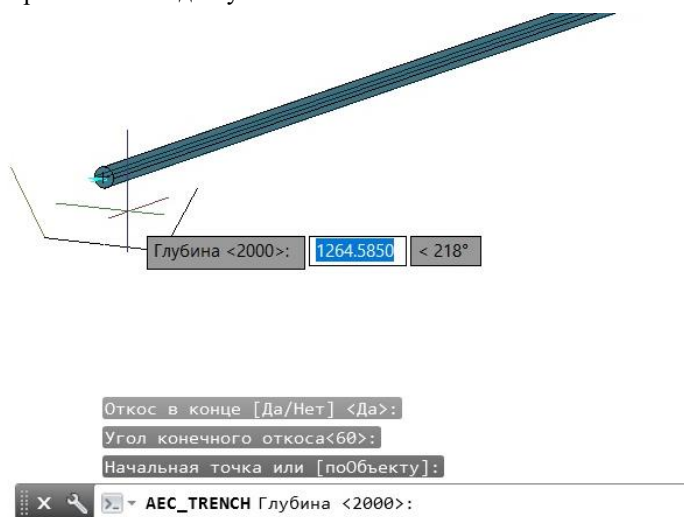
- ☐ *Угол откоса* – задать угол наклона боковых стенок траншеи, град;  
☐ *Откос в начале [Да Нет]* – задать будет ли строиться угол откоса стенок в начале траншеи;  
☐ *Угол начального откоса* – задать угол откоса стенок в начале траншеи, град;  
☐ *Откос в конце [Да Нет]* – задать будет ли строиться угол откоса стенок в конце траншеи;  
☐ *Угол конечного откоса* – задать угол откоса стенок в конце траншеи, град;

Задайте необходимые данные, подтверждая каждый выбор нажатием правой кнопки мыши или *Enter*.

- 3 Появится запрос «Начальная точка или [по Объекту]:».  
 Указать начальную точку траншеи на оси трубопровода.

Опция «поОбъекту» дает возможность автоматического создания траншеи по выбору объекта.

- 4 Появится запрос «Глубина <2000>». Создание траншеи вручную дает возможность контролировать и изменять глубину траншеи в каждой указываемой точке.



Ввести глубину траншеи.

- 5 Появится запрос «Использовать уклон? [Да Нет]».

При выборе *Нет* появляется запрос «Следующая точка или [Уклон]:». Укажите следующую точку и введите значение глубины траншеи в этой точке.

Появится запрос «Следующая точка или [автоГлубина/Уклон/Отменить]:».

- ☐ *автоГлубина* – опция позволяет принять заданную для последней точки глубину траншеи постоянной для всех последующих точек;  
☐ *Уклон* – опция, позволяющая задать траншее уклон;  
☐ *Отменить* – отмена предыдущей точки.

При выборе *Да* введите в командной строке требуемое значение уклона: *Уклон <0.0200>: 0.01* и укажите следующую точку.

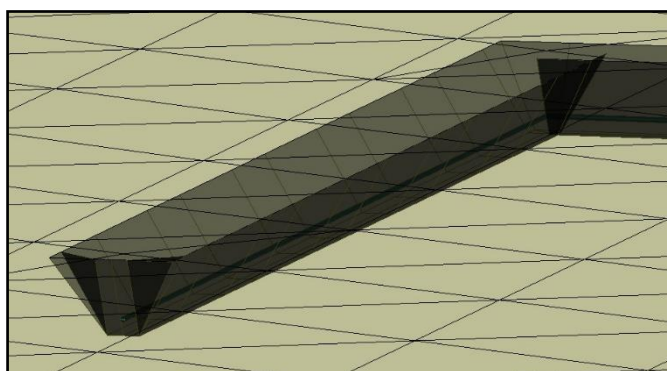
Появится запрос «*До верха <2000>*», введите глубину траншеи в данной точке. Укажите следующую точку.

Появится запрос «*Следующая точка или [автоГлубина/Уклон/трёхмернаяТочка /Отменить]:*».

- ☐ *автоГлубина* – опция позволяет принять заданную для последней точки глубину траншеи постоянной для всех последующих точек;
- ☐ *Уклон* – опция, позволяющая задать траншее уклон;
- ☐ *трёхмернаяТочка*-опция позволяет вернуться из режима *Уклон* в режим указания следующей точки;
- ☐ *Отменить* – отмена предыдущей точки.

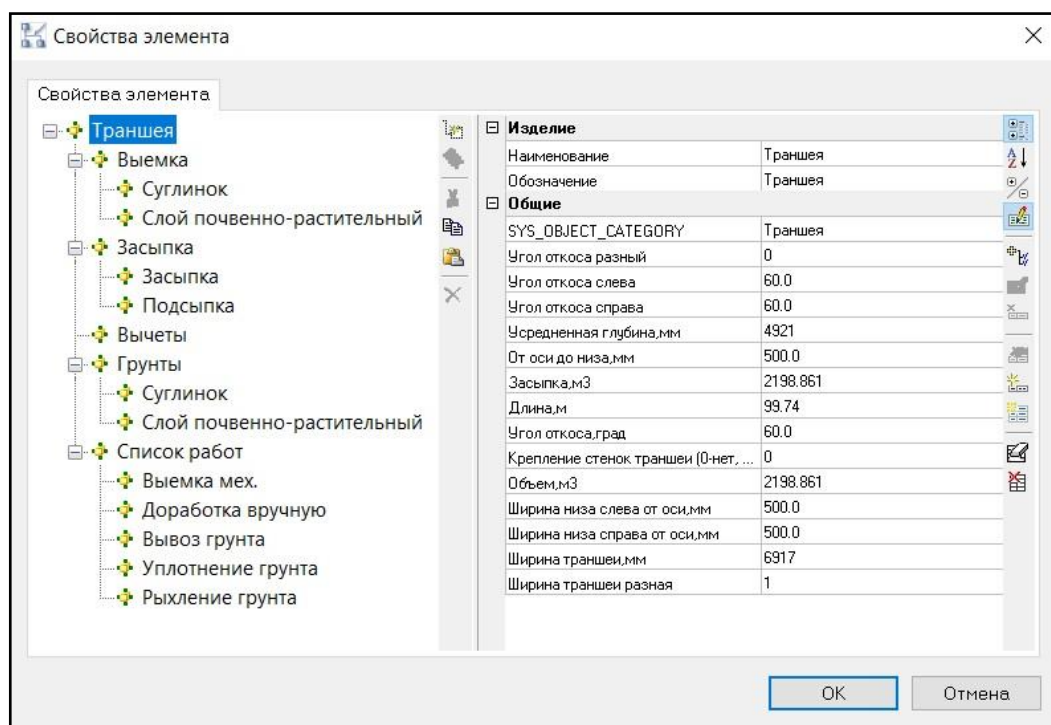
#### 6 Последовательно задать точки траншеи по трассе трубопровода.

Для завершения построения нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню *Ввод* или нажмите *Enter*.



## Свойства объекта траншея

В свойствах объекта *Траншея* содержится информация о его геометрических размерах, объемах выемки, засыпки, вычетов грунта, а также информация по соответствующим работам.



# Редактирование траншеи/насыпи



Команда *Редактор траншеи/насыпи* вызывает диалоговое окно, позволяющее редактировать основные параметры траншеи.

Редактирование параметров траншеи/насыпи осуществляется в окне *Редактор траншеи или насыпи*. Окно *Редактор траншеи или насыпи* интерактивное и отображает параметры текущего выбранного объекта. Для редактирования доступны геометрические характеристика траншеи/насыпи, привязки, данные по объемам грунта. В редакторе можно задать дополнительные данные по засыпке грунта, вычетам.

## Доступ к функции

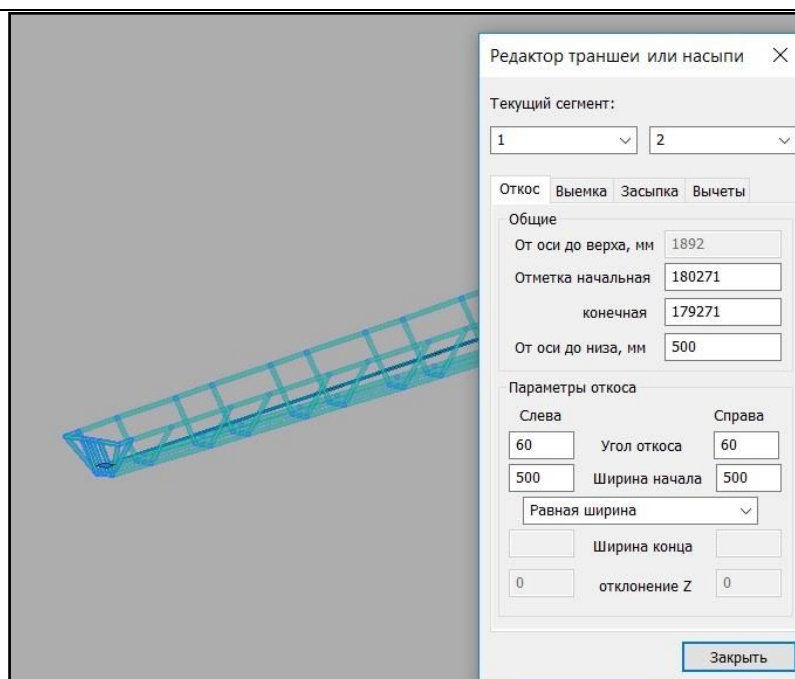
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCH_EDIT</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Редактор траншеи/насыпи</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Редактор траншеи/насыпи</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Редактор траншеи/насыпи</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Редактор траншеи/насыпи</i> .	
2	Появится интерактивное окно <i>Редактор траншеи или насыпи</i> . Выбрать траншею/насыпь для редактирования.	
3	В редакторе отобразятся параметры выбранной траншеи.	



- ❑ *Текущий сегмент* – отображает текущий выбранный сегмент траншеи. Выбранный сегмент выделяется в модели зеленым цветом.

#### Вкладка *Откос*

На данной вкладке при необходимости можно отредактировать геометрические параметры траншеи путем редактирования значений в соответствующих полях.

Значение глубины траншеи от оси трубопровода до земли (*От оси до верха, мм*) можно редактировать только для траншеи, созданной вручную.



- ❑ *Общие* – данные по глубинам траншеи над и под трубопроводом, мм;
- ❑ *Параметры откоса* – данные по углу откоса, ширине основания и величине отклонения глубины траншеи от первоначального значения.

#### Вкладка *Выемка*

На вкладке выводятся данные по отметкам слоев грунта в каждой точке траншеи.



Редактор траншеи или насыпи X

Текущее сечение:

1 1

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Отметки верха слоев грунта

Название	Отметка
Суглинок	182071
Низ траншеи	179771

☐ Верх по проектной поверхности

Заккрыть

### Вкладка Засыпка

На вкладке выводятся данные по толщинам подсыпки и засыпки грунта в траншее.

Редактор траншеи или насыпи X

Текущий сегмент:

1 2

Откос Выемка Засыпка Вычеты


Толщины подсыпки


Название	Толщина
Засыпка	до верха
Подсыпка	500



+ x ^ v

☒ Верх по линии поверхности

Заккрыть

При необходимости можно задать дополнительные слои подсыпки с помощью кнопки . Для новых слоев задается название и толщина (мм).

Кнопкой  можно удалить выбранный слой.

Поднять или опустить слои в списке можно с помощью кнопок  .

Редактор траншеи или насыпи

Текущий сегмент: 1 2

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Толщины подсыпки

Название	Толщина до верха
*новый*	0
Подсыпка	500

+

☒ Верх по линии поверхности

Заккрыть

### Вкладка *Вычеты*

На вкладке можно задать величину вычетов грунта.

Названия вычетов можно отредактировать путем указания курсором мыши в соответствующих полях.

Редактор траншеи или насыпи

Текущий сегмент: 1 2

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Название	Раз...	Раз...	Е...
Объем1	1.50	-	м3
Объем	0.44	-	м3
Труба 108	108	-	мм

Добавить

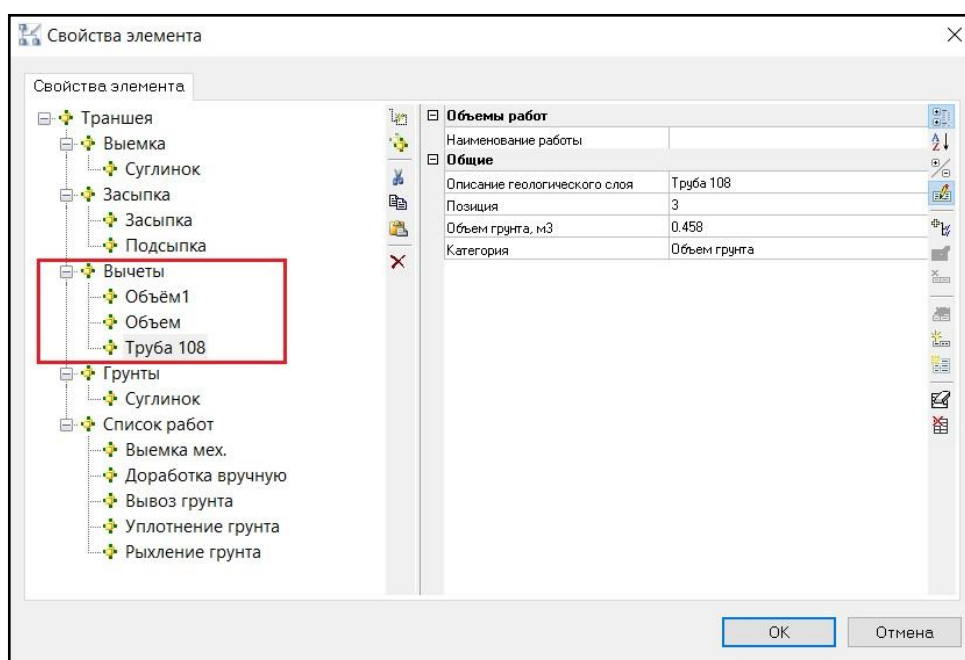
Объем По объекту Трубу x

Заккрыть

Добавление вычетов:

- ☐ *Объем* – добавление вычета в виде задания объема, м3;
- ☐ *По объекту* – по нажатию кнопки необходимо выбрать вычитаемый объект. Объем, соответствующий указанному объекту будет добавлен в список;
- ☐ *Трубу* – необходимо задать значение диаметра трубопровода, мм. Объем вычета будет рассчитан автоматически и сохранен в свойствах траншеи.

## Свойства траншеи/насыпи после редактирования



## Добавление точки оси траншеи



Команда *Добавить точку оси траншеи* добавляет точку (сечение) на ось траншеи.

## Доступ к функции

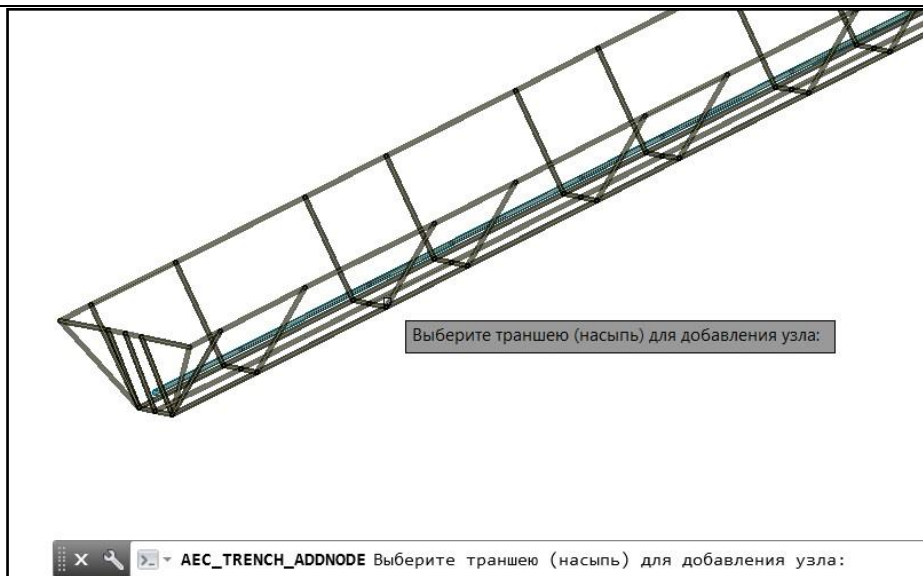
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCH_ADDNODE</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе Гео кнопка <i>Добавить точку оси траншеи</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Добавить точку оси траншеи/насыпи</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Добавить точку оси траншеи/насыпи</i> .

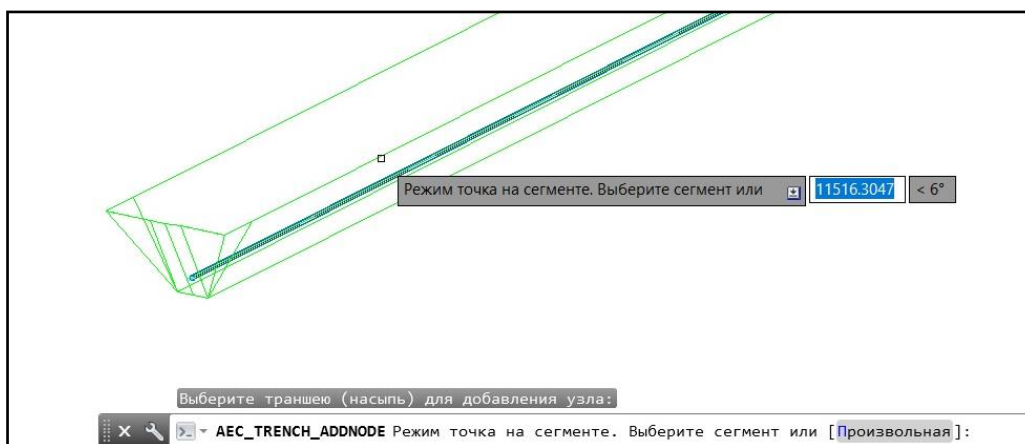
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

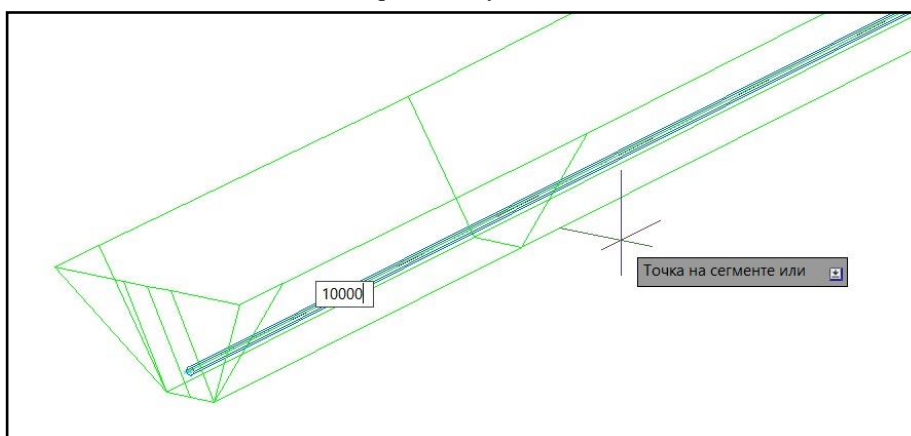
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Добавить точку оси траншеи</i> .	
2	Появится запрос « <i>Выберите траншею (насыпь) для добавления узла:</i> ». Указать траншею для добавления узла.	



- 3 Появится запрос «Режим точка на сегменте. Выберите сегмент или [Произвольная]:». Выбрать сегмент, на который необходимо добавить узел. Выбранный сегмент выделяется зеленым цветом.  
В режиме точка на сегменте можно продолжать вставку узлов без выхода из команды.



- 4 Указать местоположение нового узла на сегменте.  
Для точного задания положения рекомендуется использовать динамический ввод.



## Создание насыпи (авто)



Команда *Создать насыпь (авто)* создает 3D насыпь с автоматическим определением уровня поверхности.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

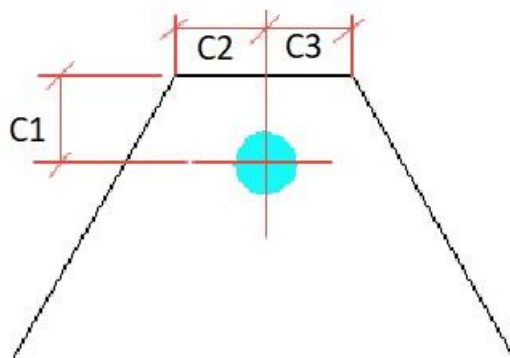
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCHX_AUTO</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе Гео кнопка <i>Создать насыпь (авто)</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Создать насыпь (авто)</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Создать насыпь (авто)</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать насыпь (авто)</i> .	
2	В диалоговом окне <i>Параметры создаваемого объекта</i> задать данные. Нажать ОК.	

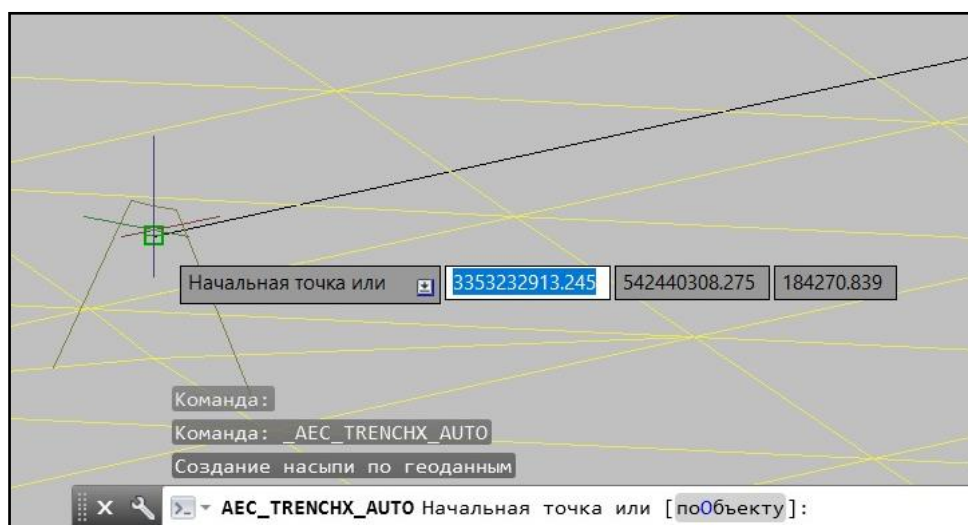
- ☐ *Заглубление* – расстояние от оси до верха насыпи, мм, (на схеме С1);
- ☐ *Ширина основания слева* – ширина верха насыпи слева от оси, мм, (на схеме С2);
- ☐ *Ширина основания справа* – ширина верха насыпи справа от оси, мм, (на схеме С3);



- ☐ Угол откоса – угол наклона боковых стенок насыпи, град;
- ☐ Угол начального откоса – задать будет ли строиться угол откоса стенок в начале насыпи и его значение, град;
- ☐ Угол конечного откоса – задать будет ли строиться угол откоса стенок в конце насыпи и его значение, град;
- ☐ Базовая поверхность – выбор базовой поверхности для расчета высоты насыпи, Проектная или Линия поверхности;
- ☐ Строить по – выбор способа построения по рельефу или с заданным шагом сечений;
- ☐ Шаг сечений – шаг построения сечений по насыпи.

3 Появится запрос «Начальная точка или [по Объекту]:».

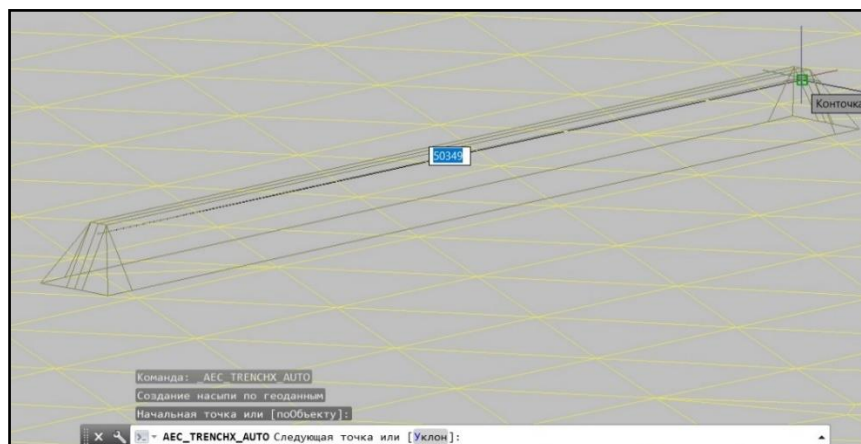
Укажите начальную точку насыпи.



Опция *поОбъекту* дает возможность автоматического создания насыпи по выбору объекта.

4 Укажите следующую точку насыпи.

Появится запрос «Следующая точка или [Уклон]:».



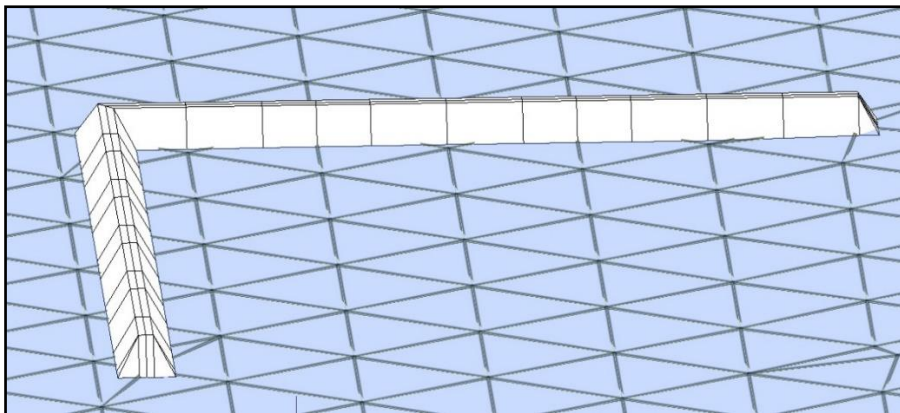
Опция *Уклон* дает возможность построения насыпи с уклоном относительно оси построения.



- 5 Последовательно задать точки насыпи по оси построения.

Для завершения построения нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню *Ввод* или нажать *Enter*.

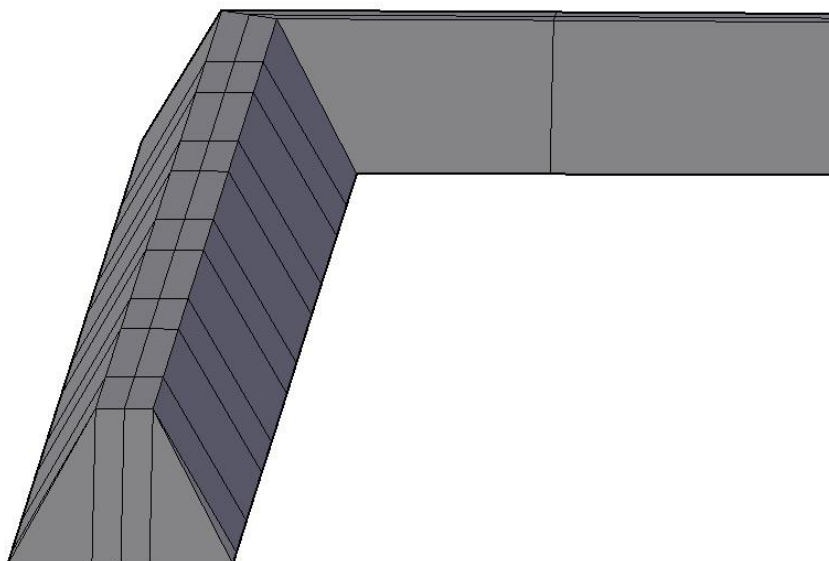
После подтверждения программа автоматически рассчитывает высоту насыпи на основе данных об источнике земли.



## Создание Насыпи по объекту

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать насыпь (авто)</i> .	
2 По запросу «Начальная точка или [поОбъекту]:» выберите пункт <i>поОбъекту</i> . Выбрать объект, по которому будет построена насыпь. Насыпь построится автоматически.	



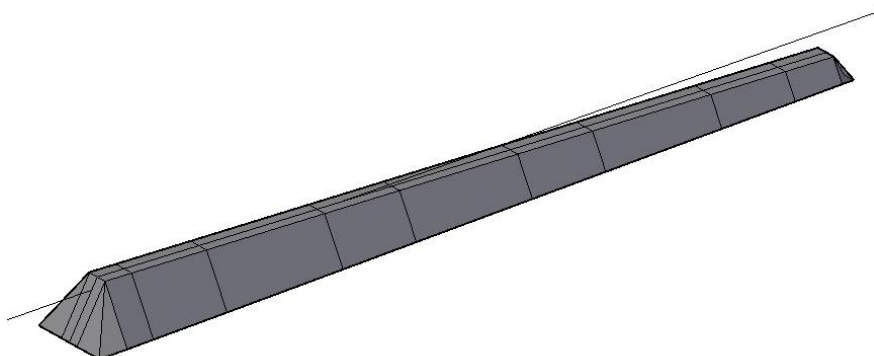
## Создание насыпи с уклоном

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать насыпь (авто)</i> .	
2 Опция <i>Уклон</i> дает возможность построения насыпи с уклоном относительно оси построения. При вводе точек участков насыпи при запросе «Следующая точка или [Уклон]:». выберите опцию <i>Уклон</i> (или введите в командной строке <i>У</i> , далее <i>Enter</i> ).	

Ввести в командной строке требуемое значение уклона: *Уклон <0.0200>: 0.03*

Участок насыпи построится с учетом заданного уклона. Для каждого последующего участка насыпи можно менять значение уклона, используя данную опцию.



## Создание насыпи



Команда *Создать насыпь* создает 3D насыпь посредством ручного ввода необходимых параметров для каждого участка.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

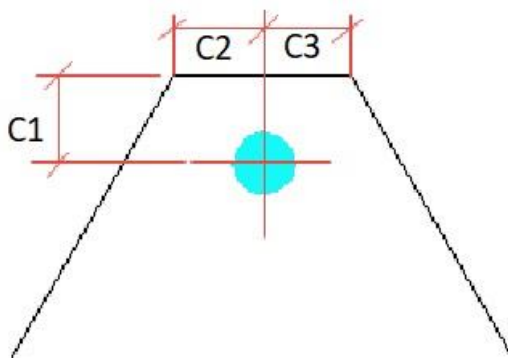
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCHX</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Создать насыпь</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Создать насыпь</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Создать насыпь</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать насыпь</i> .	
2	Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Заглубление</i> – задать расстояние от оси построения до верха насыпи, мм, (на схеме С1);</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Ширина основания слева</i> – задать ширину верха насыпи слева от оси построения, мм, (на схеме С2);</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Ширина основания справа</i> – задать ширину верха насыпи справа от оси построения, мм, (на схеме С3);</li> </ul>	





- ☐ Угол откоса – задать угол наклона боковых стенок насыпи, град;
- ☐ Откос в начале [Да Нет] – задать будет ли строиться угол откоса стенок в начале насыпи;
- ☐ Угол начального откоса – задать угол откоса стенок в начале насыпи, град;
- ☐ Откос в конце [Да Нет] - задать будет ли строиться угол откоса стенок в конце насыпи;
- ☐ Угол конечного откоса – задать угол откоса стенок в конце насыпи, град;

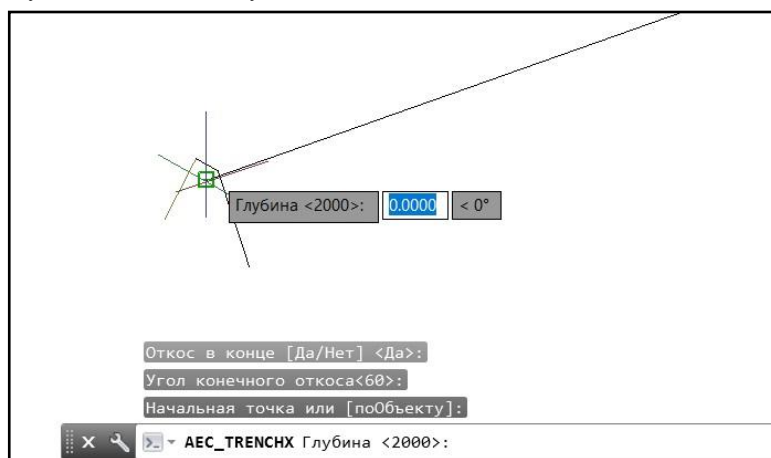
Задать необходимые данные, подтверждая каждый выбор нажатием правой кнопки мыши или *Enter*.

- 3 Появится запрос «Начальная точка или [по Объекту]:».

Опция «поОбъекту» дает возможность автоматического создания насыпи по выбору объекта.

Указать начальную точку насыпи на оси построения.

- 4 Появится запрос «Глубина <2000>». Создание насыпи вручную дает возможность контролировать и изменять высоту насыпи в каждой указываемой точке.



Ввести высоту насыпи.

- 5 Появится запрос «Использовать уклон? [Да Нет]».

При выборе *Нет* появляется запрос «Следующая точка или [Уклон]:». Укажите следующую точку и введите значение высоты насыпи в этой точке.

Появится запрос «Следующая точка или [автоГлубина/Уклон/Отменить]:».

- ☐ автоГлубина – опция позволяет принять заданную для последней точки высоту насыпи постоянной для всех последующих точек;
- ☐ Уклон – опция, позволяющая задать насыпи уклон;
- ☐ Отменить – отмена предыдущей точки.

При выборе *Да* введите в командной строке требуемое значение уклона: *Уклон <0.0200>: 0.01* и укажите следующую точку.

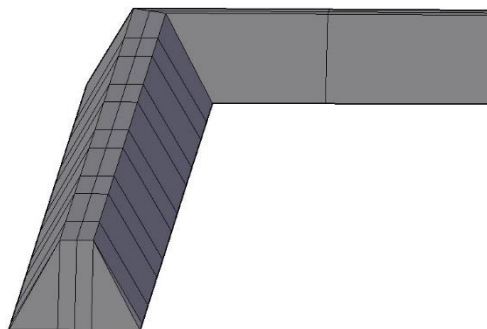
Появится запрос «До верха <2000>», введите высоту насыпи в данной точке. Укажите следующую точку.

Появится запрос «Следующая точка или [автоГлубина/Уклон/ трёхмернаяТочка /Отменить]:».

- ☐ *автоГлубина* – опция позволяет принять заданную для последней точки высоту насыпи постоянной для всех последующих точек;
- ☐ *Уклон* – опция, позволяющая задать насыпи уклон;
- ☐ *трёхмернаяТочка*–опция позволяет вернуться из режима Уклон в режим указания следующей точки;
- ☐ *Отменить* – отмена предыдущей точки.

6 Последовательно задать точки насыпи по оси построения.

Для завершения построения нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню *Ввод* или нажать *Enter*.



## Обновление траншеи/насыпи



Команда *Обновить траншею/насыпь* обновляет траншею/насыпь и выполняет перерасчёт объёмов грунтов.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCH_UPDATE</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Обновить траншею/насыпь</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Обновить траншею/насыпь</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Обновить траншею/насыпь</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Обновить траншею/насыпь</i> .	Команда <i>Обновить траншею/насыпь</i> используется для обновления гео-данных по траншее/насыпи.
2	Выбрать траншею. Команда обновит траншею и выполнит перерасчет объемов грунта.	

## Создание скважины/точечного котлована



Команда *Создать скважину/точечный котлован* создает скважину/точечный котлован посредством ручного ввода необходимых параметров.

Перед запуском команды требуется задать источник данных о земле.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_BORE_CREATE</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Создать скважину/точечный котлован</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Создать скважину/точечный котлован</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Создать скважину/точечный котлован</i> .

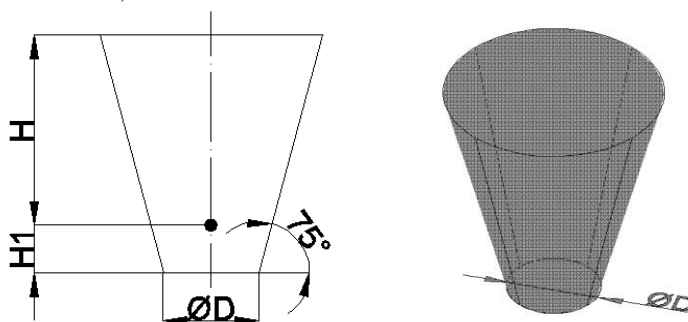
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать скважину/точечный котлован</i> .	
2	Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Базовая точка задается [вНизу/вВерху] &lt;внизу&gt;</i>: - выбрать базовую точку скважины/точечного котлована. При выборе базовой точки <i>Внизу</i> необходимо указывать точку местоположения скважины/точечного котлована на нужной глубине. При выборе базовой точки <i>Вверху</i> необходимо указать местоположение скважины/точечного котлована в точке, расположенной на поверхности.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Тип скважины [Круглая/Прямоугольная] &lt;Круглая&gt;</i>: - выбрать тип строящейся скважины/точечного котлована.</li> </ul>	

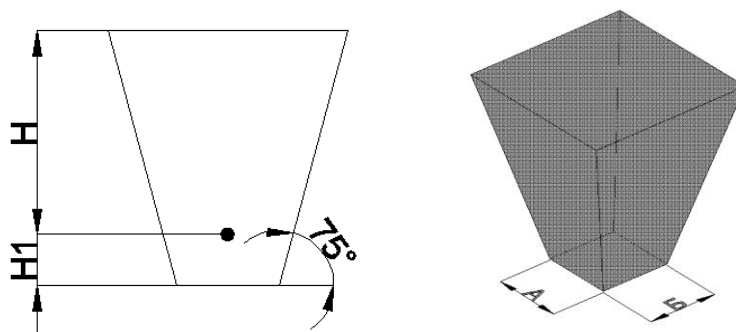
Для круглой скважины/точечного котлована:

- ☐ *Диаметр основания<1000>*: - ввести диаметр скважины/точечного котлована, мм (на схеме  $\varnothing D$ ).



Для прямоугольной скважины:

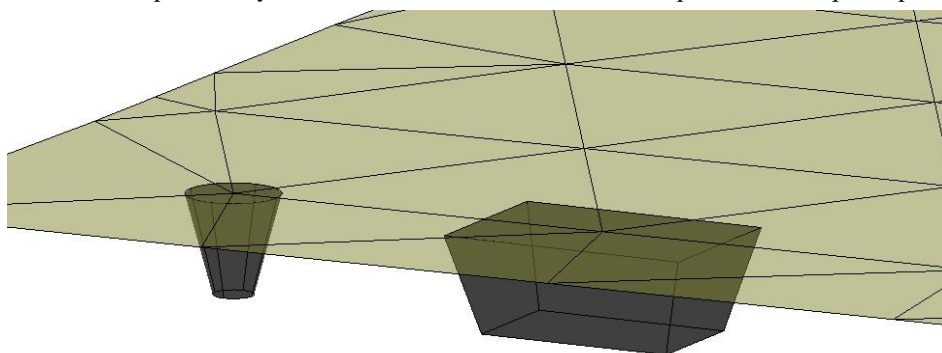
- ☐ *Размер (А) основания<1000>*: - ввести геометрический размер основания скважины/точечного котлована, мм (на схеме А).
- ☐ *Размер (Б) основания<1000>*: - ввести геометрический размер основания скважины/точечного котлована, мм (на схеме Б).



- ☐ *Угол откоса (град)<75>:* - задать угол наклона боковых стенок скважины/точечного котлована, град.
- ☐ *Использовать геоданные [Да/Нет] <Нет>:* - задать использование данных по поверхностям.  
 При выборе *Да* – данные по поверхностям (геодезической, проектной, геологическим) будут использоваться при построении скважины/точечного котлована и при расчёте объемов работ.  
 При выборе *Нет* – данные по поверхностям (геодезической, проектной, геологическим) не будут использоваться при построении скважины/точечного котлована. При расчёте объемов работ будут использоваться только геометрические размеры скважины/точечного котлована.
- ☐ *От базовой точки до верха <2000>:* - задать глубину скважины/точечного котлована (на схеме H).
- ☐ *Смещение от базовой точки вниз <500>:* - задать расстояние от базовой точки до основания скважины/точечного котлована (на схеме H1).
- ☐ *Угол в плане (град)<0>:* - задать угол положения в плане для скважины/точечного котлована прямоугольной формы.
- ☐ *Укажите место вставки или [Параметры]:* - указать местоположение базовой точки.

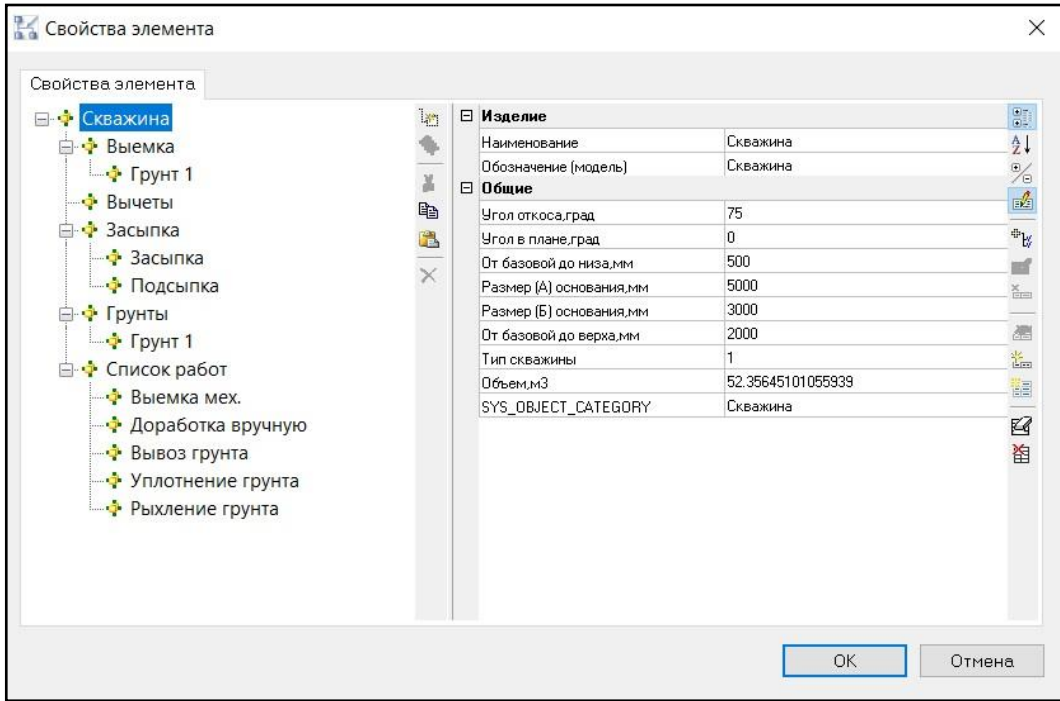
Выбор опции *Параметры* возвращает к начальной процедуре построения скважины/точечного котлована.

- 3 Ввести соответствующие значения по каждому из запросов, подтверждая ввод правой кнопкой мыши или *Enter*. Указать место вставки скважины/точечного котлована. Скважина/точечный котлован построится в указанной точке с заданными геометрическими параметрами.



## Свойства объекта скважина/точечный котлован

В свойствах объекта *Скважина/точечный котлован* содержится информация о его геометрических размерах, объемах выемки, засыпки, вычетов грунта, а также информация по соответствующим работам.



Редактирование скважины/точечного котлована



Команда *Редактор скважины/точечного котлована* вызывает диалоговое окно, позволяющее редактировать основные параметры скважины.

Редактирование параметров скважины/точечного котлована осуществляется в окне *Редактор скважины*. Окно *Редактор скважины* интерактивное и отображает параметры текущего выбранного объекта. Для редактирования доступны геометрические характеристика скважины/точечного котлована, привязки, данные по объемам грунта. В редакторе можно задать дополнительные данные по засыпке грунта, вычетам.

Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке _AEC_BORE_EDIT.
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .	
2	Появится интерактивное окно <i>Редактор скважины</i> . Выбрать скважину/точечный котлован для редактирования.	

Редактор скважины

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Форма

Расстояние от базовой

до верха, мм

до низа, мм

Угол откоса, град

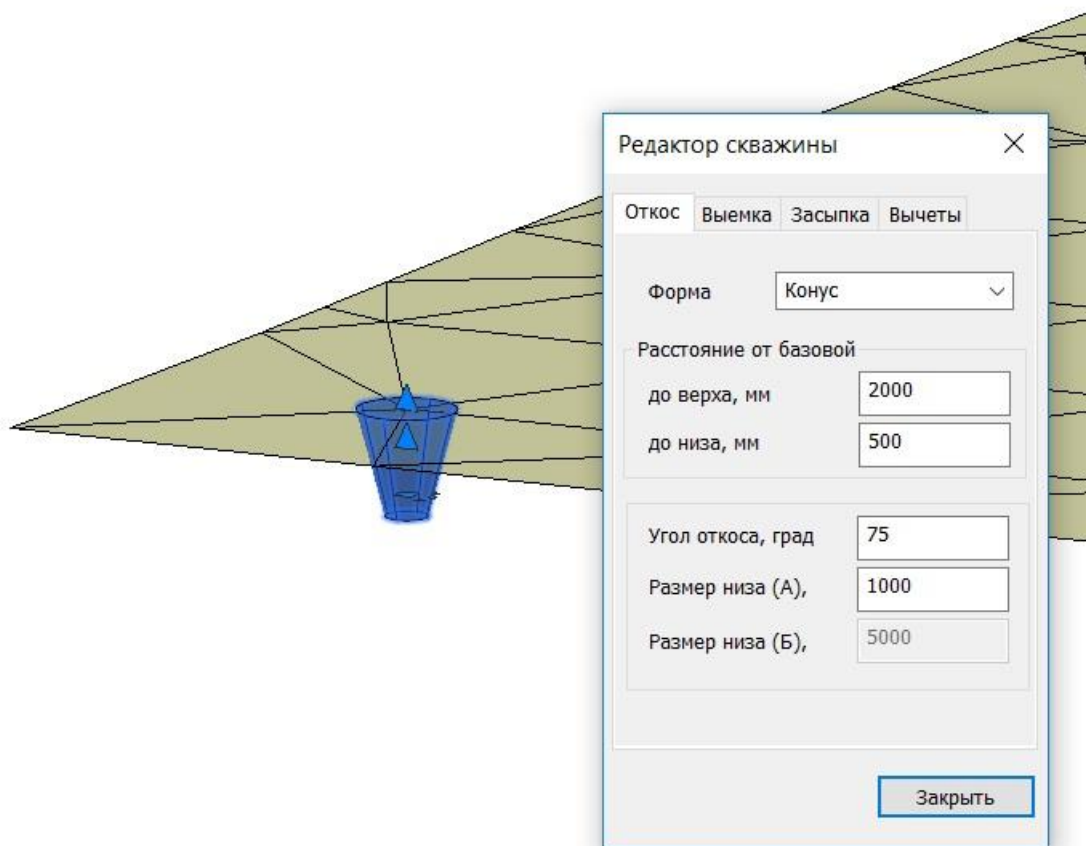
Размер низа (А),

Размер низа (Б),

Заккрыть

Выберите скважину ...

- 3 В редакторе отобразятся параметры выбранной скважины/точечного котлована.



#### Вкладка *Откос*

На данной вкладке при необходимости можно отредактировать геометрические параметры скважины/точечного котлована путем редактирования значений в соответствующих полях.

Редактор скважины

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Форма Конус

Расстояние от базовой

до верха, мм

до низа, мм

Угол откоса, град

Размер низа (А),

Размер низа (Б),

### Вкладка *Выемка*

На вкладке выводятся данные по отметкам верха и основания скважины/точечного котлована.

Редактор скважины

Откос **Выемка** Засыпка Вычеты

Отметки верха слоев грунта

Название	Отметка
Верх	184040
Низ	181540

☐ Верх по проектной поверхности

### Вкладка *Засыпка*

На вкладке выводятся данные по толщинам подсыпки и засыпки грунта в скважине/точечном котловане.


Редактор скважины


Откос Выемка **Засыпка** Вычеты



Толщины подсыпки

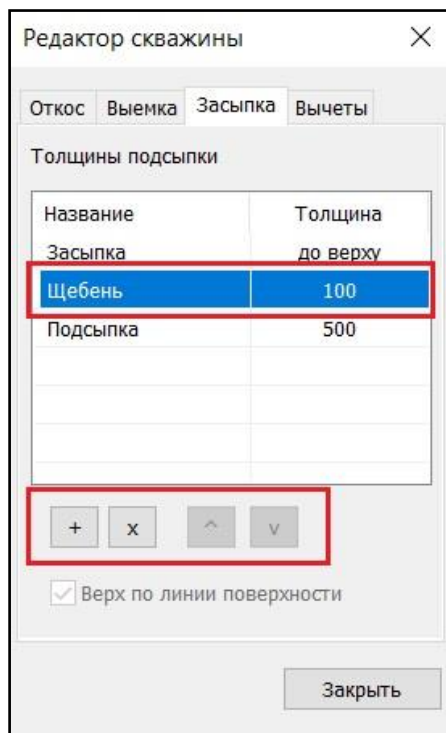
Название	Толщина
Засыпка	до верху
Подсыпка	500

☒ Верх по линии поверхности

При необходимости можно отредактировать названия групп в соответствующих полях и задать дополнительные слои подсыпки с помощью кнопки . Для новых слоев задается название и толщина (мм).

Кнопкой  можно удалить выбранный слой.

Поднять или опустить слои в списке можно с помощью кнопок  .



Редактор скважины

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Толщины подсыпки

Название	Толщина
Засыпка	до верху
Щебень	100
Подсыпка	500

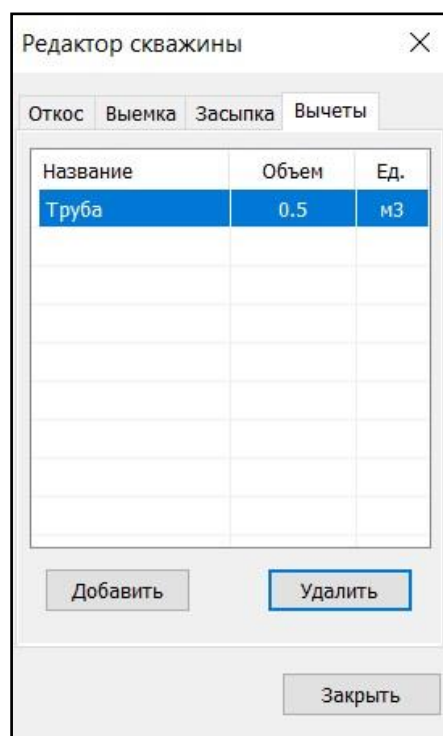
+ x ^ v

☒ Верх по линии поверхности

Заккрыть

### Вкладка *Вычеты*

На вкладке можно задать величину вычетов грунта, нажав кнопку *Добавить* и удалить добавленные вычеты, нажав на кнопку *Удалить*.



Редактор скважины

Откос Выемка Засыпка Вычеты

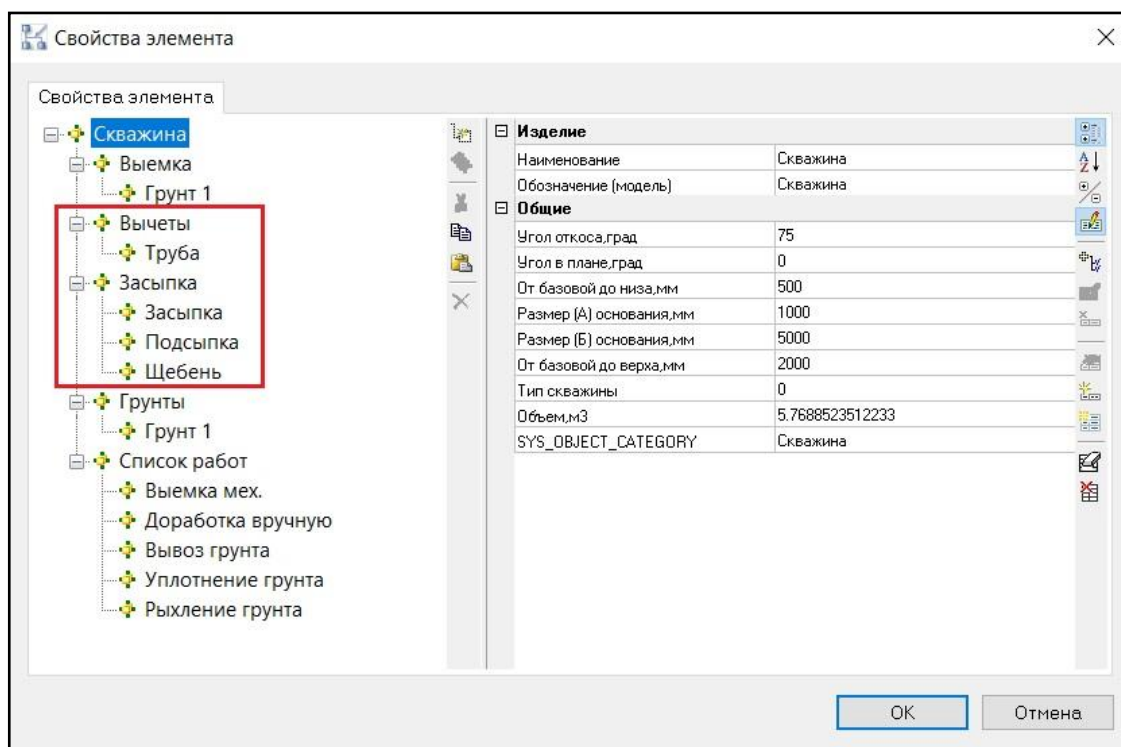
Название	Объем	Ед.
Труба	0.5	м3

Добавить Удалить

Заккрыть



## Свойства скважины/точечного котлована после редактирования



## Обновление скважины/точечного котлована



Команда *Обновить скважину/точечный котлован* позволяет обновить геоданные скважины/точечного котлована.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_BORE_GEO</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Обновить скважину/точечный котлован</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Обновить скважину/точечный котлован</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Обновить скважину/точечный котлован</i> .

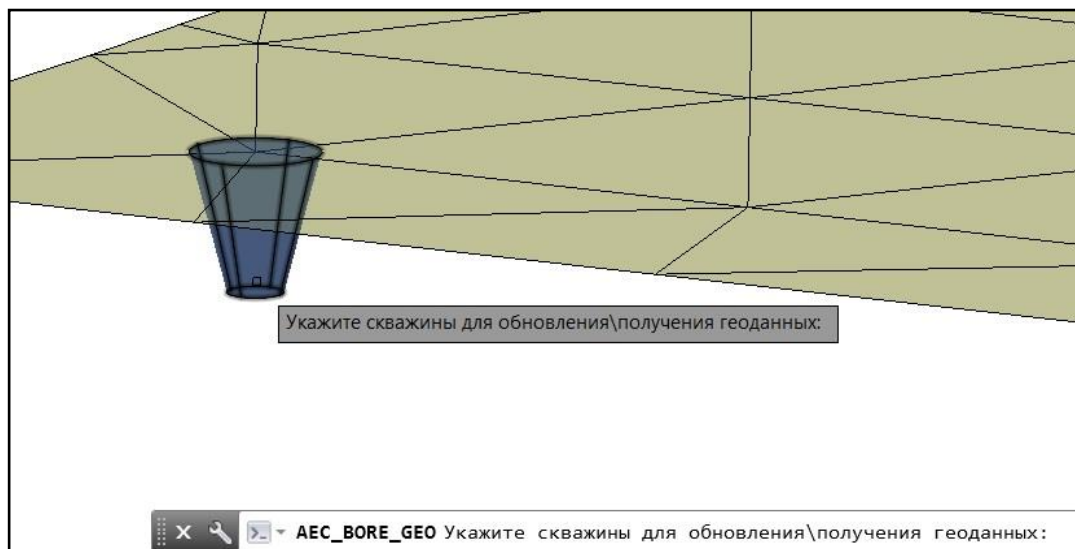
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Обновить скважину/точечный котлован</i> .	Команда <i>Обновить скважину/точечный котлован</i> используется для обновления геоданных по

скважине/точечному котловану.

2. Выбрать скважину/точечный котлован, подтверждая выбор правой кнопкой мыши или *Enter*. Команда обновит траншею и выполнит перерасчет объемов грунта.



## Получение ведомости объёмов для траншей и скважин



Команда *Ведомость объемов для траншей и скважин* формирует ведомость объемов грунтов с учетом геологического строения.

Формирование ведомости объемов грунтов производится на основе данных объектов траншея/насыпь и скважина/точечный котлован.

Ведомость может быть сформирована как отдельный документ, так и в виде таблицы внутри чертежа.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCH_SPECIF</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе Гео кнопка <i>Ведомость объемов для траншей и скважин</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Ведомость объемов для траншей и скважин</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Ведомость объемов для траншей и скважин</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Ведомость объемов для траншей и скважин</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Ведомость объемов земляных работ</i> .	

- ☐ *Использовать EXCEL шаблон* – получение документа в формате EXCEL на основе указанного шаблона;
- ☐ *Использовать табличный стиль* – создание документа в виде таблицы AutoCAD;
- ☐ *Вывод CSV файла* – создание документа формата CSV.
- ☐ *Базовая точка* – выбор точки вставки таблицы в чертеже;
- ☐ *Точность значений объема (м3)* – количество знаков после запятой для подсчета значений объема. Выбирается из списка значений;
- ☐ *Точность значений размеров (м)* – количество знаков после запятой для подсчета значений размеров. Выбирается из списка значений;

- ☐ *Объединять однотипные объекты* – объединение данных по однотипным объектам.

### **Использовать EXCEL шаблон**

*Использовать EXCEL шаблон* – получение документа в формате EXCEL на основе указанного шаблона. Необходимо указать шаблон для вывода документа и лист, на который будет выгружаться информация. Нажать ОК. По запросу выбрать объекты, на основе данных которых будет формироваться ведомость. Подтвердить выбор правой кнопкой мыши или *Enter*.

Программа активирует соответствующее приложение и создаст в нем новый документ.

	A	B	C	D	E
1	№	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
2	1	Физико-механические			
3	2	свойства грунтов			
4	3	Земляные работы			
5	4	для вновь строящихся			
6	5	трубопроводов			
7	6				
8	7	- глубина разрабатываемой	м	1.11	
9	8	траншеи			
10	9	- ширина траншеи	м	1.65*	
11	10	- величина откоса	-	1:0,58	
12	11	- крепление стенок траншеи	-	Нет	
13	12	Рыхление грунта	м3	0	
14	13	Объем разрабатываемого			
15	14	грунта с указанием			
16	15	способа разработки:			
17	16	- механизированная всего	м3	34.5	
18	17	в т.ч.:			
19	18	R_Красная_SRF-VIEW	м3	34.5	
20	19	- ручную	м3	-	
21	20	Подсыпка	м3	1.37	
22	21	Засыпка	м3	33.13	
23	22	Уплотнение песка и грунта с	м3	34.5	
24	23	коэффициентом 0,92 катком			
25	24	Вывоз грунта	м3	38.64	
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					

### Использовать табличный стиль.


По запросу выбрать объекты, на основе данных которых будет формироваться ведомость. Подтвердить выбор правой кнопкой мыши или *Enter*.

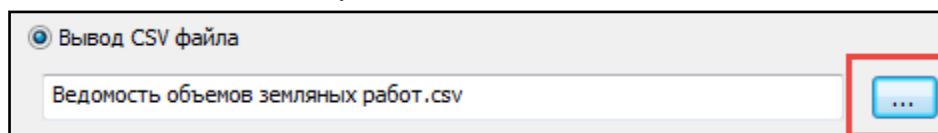
Указать место вставки таблицы в чертеже.

Ведомость объемов земляных работ			
№	Наименование	Ед.изм.	Кол-во
1	Физико-механические свойства грунтов		
2			
3	Земляные работы для		
4	Скважина		
5	- форма круглая		
6	- глубина скважины	м	3.500
7	- диаметр основания	м	1.000
8	- величина откоса	-	1:0,268
9	Рыхление грунта	м3	0.000
10	Объем разрабатываемого грунта с указанием способа разработки:		
11	- механизированная всего	м3	11.128
12	в т.ч.:		
13	Грунт 1	м3	11.128
14	- ручную	м3	0.000
15	Вывоз грунта	м3	0.000
16	Подсыпка	м3	0.507
17	Засыпка	м3	10.621
18	Уплотнение песка и грунта	м3	11.128

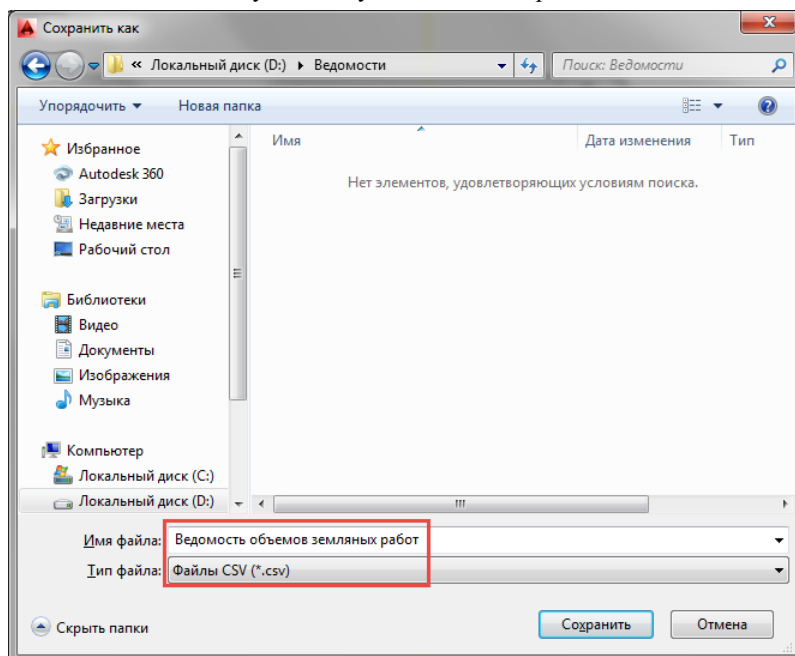
### Вывод CSV файла

Указать путь сохранения документа в формате CSV.

Для этого нажать на кнопку .



В открывшемся диалоговом окне указать путь, нажать *Сохранить*.



В указанной директории будет сформирован файл формата CSV.

	A	B	C	D	E
1	1	Физико-механические свойства грунтов			
2	2	Земляные работы			
3	3	для вновь строящихся трубопроводов			
4	4				
5	5	- глубина разрабатываемой траншеи	м	1.11	
6	6	- ширина траншеи	м	1.65*	
7	7	- величина откоса	-	1:0,58	
8	8	- крепление стенок траншеи	-	Нет	
9	9	Рыхление грунта	м3	0	
10	10	Объем разрабатываемого грунта с указанием			
11	11	способа разработки:			
12	12	- механизированная всего	м3	34.5	
13	13	в т.ч.:			
14	14	R_Красная_SRF-VIEW	м3	34.5	
15	15	- вручную	м3	-	
16	16	Подсыпка	м3	1.37	
17	17	Засыпка	м3	33.13	
18	18	Уплотнение песка и грунта с коэффициентом 0,92 катком 8т	м3	34.5	
19	19	Вывоз грунта	м3	38.64	
20					
21					
22					
23					
24					

## Создание площадки



Команда *Добавить площадку* создаёт контур площадки.

## Доступ к функции

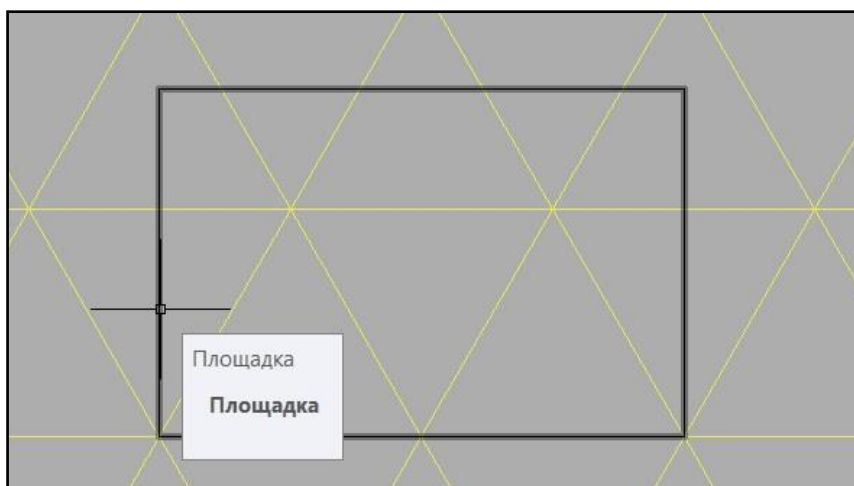
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_SITE_CREATE</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Добавить площадку</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Добавить площадку</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Добавить площадку</i> .

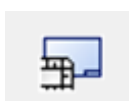
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Добавить площадку</i> .	
2	<p>Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Укажите первую точку контура площадки: или [Выбрать полилинию]</i>: - указать последовательно все точки площадки. Опция <i>Выбрать полилинию</i> позволяет создать площадку по существующему контуру, отметка площадки считается с отметки Z полилинии.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Угол откоса, град &lt;30&gt;</i>: - задать угол откоса от площадки до поверхности, град.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Угол сетки в плане, град &lt;0&gt;</i>: - задать угол поворота сетки площадки в плане, град.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Отметка площадки, метры &lt;186.00&gt;</i>: - задать отметку площадки, м.</li> </ul> <p>Ввести соответствующие значения по каждому из запросов, подтверждая ввод правой кнопкой мыши или <i>Enter</i>.</p>	
3	На чертеже будет создан объект <i>Площадка</i> .	



## Расчёт объёма и откосов площадки



Команда *Расчёт объемов и откосов площадки* производит расчёт объемов и строит 3D модель площадки по заданному контуру.

## Доступ к функции

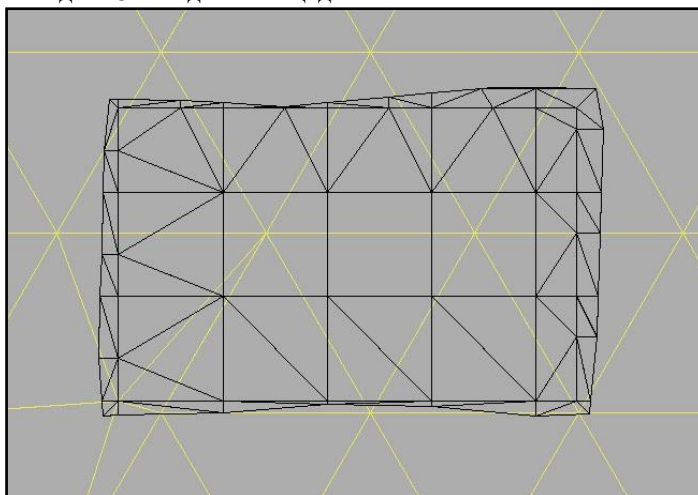
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_SITE_GRID</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе Гео кнопка <i>Расчёт объёма и откосов площадки</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Расчёт объёма и откосов площадки</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Расчёт объёма и откосов площадки</i> .

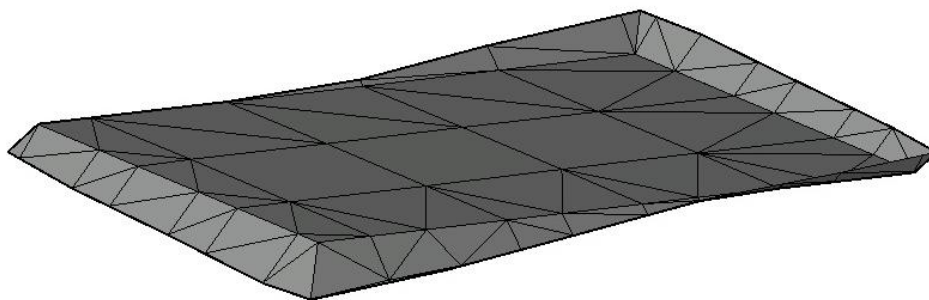
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Расчёт объёма и откосов площадки</i> .	
2	<p>Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Выберите площадку для построения сетки и получения геоданных:</i> - укажите площадку, которой будет произведен расчёт объёма и построены откосы.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Базовая точка:</i> - укажите базовую точку, от которой начнётся расчёт сетки квадратов.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Шаг сетки, метров &lt;5.00&gt;:</i> - задайте шаг сетки квадратов.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Угол сетки в плане, град &lt;0&gt;:</i> - задайте угол поворота сетки площадки в плане, град.</li> </ul> <p>Ввести соответствующие значения по каждому из запросов, подтверждая ввод правой кнопкой мыши или <i>Enter</i>.</p>	
3	На чертеже будет создана 3D модель площадки с откосами.	







## Редактирование площадки



Команда *Редактор площадки* позволяет редактировать параметры контура площадки.

Редактирование параметров площадки осуществляется в окне *Площадка*. Окно *Площадка* интерактивное и отображает параметры текущего выбранного объекта.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_SITE_EDIT</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Редактор площадки</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Редактор площадки</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Редактор площадки</i> .

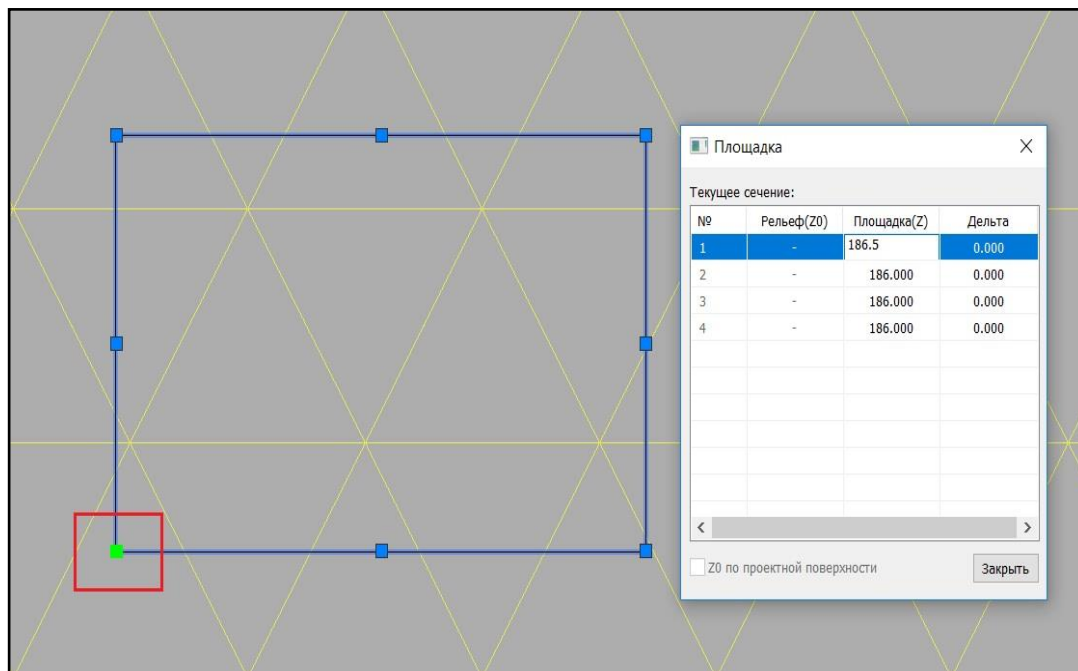
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

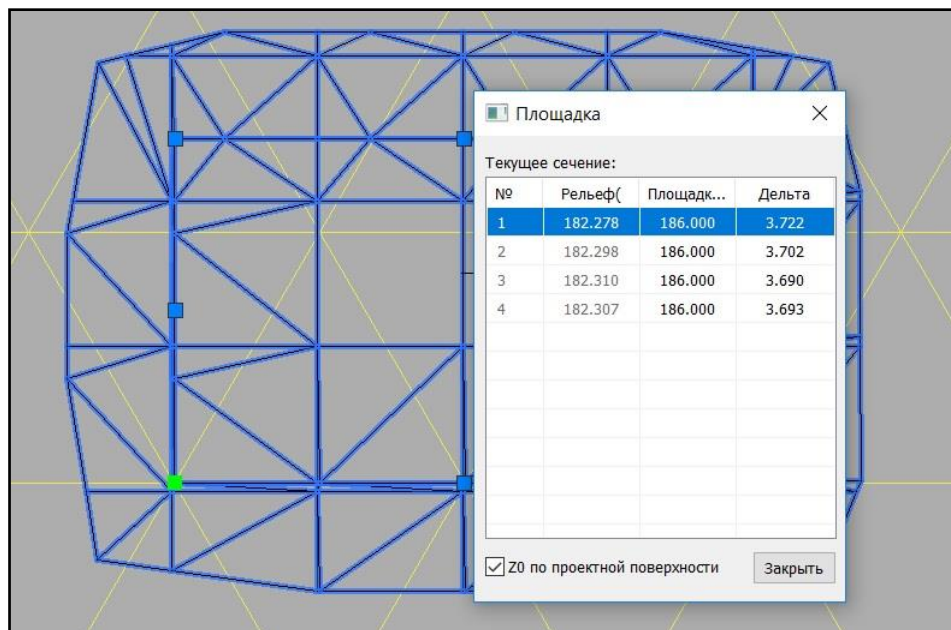
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Редактор площадки</i> .	
2	Появится интерактивное окно <i>Площадка</i> . Выбрать площадку для редактирования.	



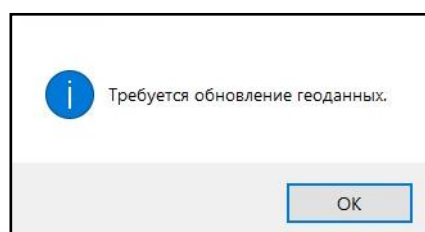
- 3 В редакторе отобразятся параметры выбранной площадки. Можно изменить отметки в вершинах площадки в графе *Площадка (Z)*, выбранная вершина подсвечивается. Нажать *Закрыть*.



Данные колонки *Рельеф(Z0)* будут заполнены после выполнения команды *Расчёт объёма и откосов площадки*. А в колонке *Дельта* будет рассчитана разница между отметками земли и отметками площадки.



- 4 После редактирования появляется предупреждения об обновлении геоданных. Нажать *ОК* и выполнить команду *Расчёт объёмов и откосов площадки*.



## Смещение контура площадки



Команда *Смещение контура площадки* позволяет редактировать контур площадки путём смещения её границ.

### Доступ к функции

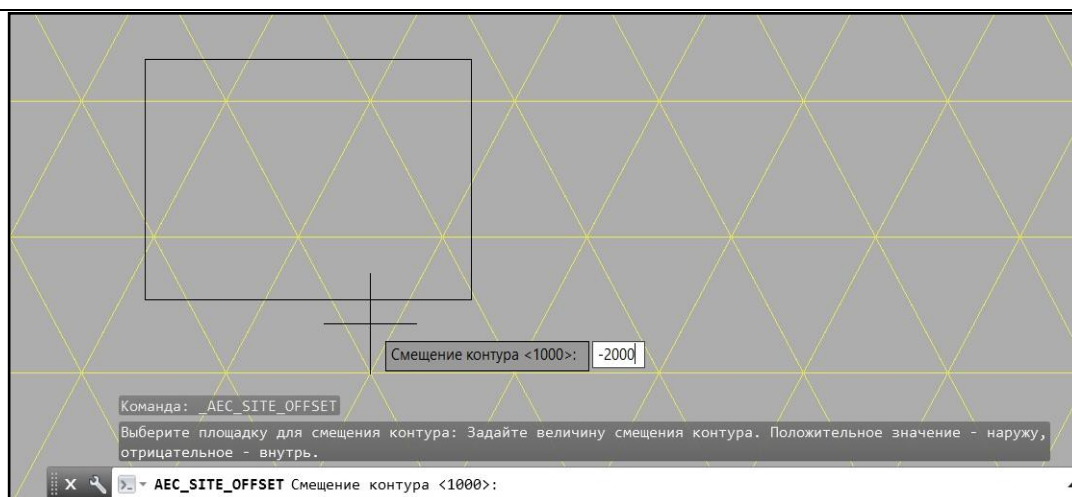
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_SITE_OFFSET</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Смещение контура площадки</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Смещение контура площадки</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Смещение контура площадки</i> .

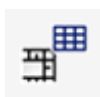
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Смещение контура площадки</i> .	
2	Появится запрос «Выберите площадку для смещения контура:». Указать площадку.	
		
3	Появится запрос «Смещение контура <1000>:». Задать величину, на которую будет смещён контур площадки. При положительном значении контур сместится наружу, при отрицательном значении - внутрь.	



## Получение ведомости объёмов для площадки



Команда *Ведомость объёмов площадки* формирует ведомость объемов грунтов площадки с учетом геологического строения.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_SITE_SPECIF</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Ведомость объёмов площадки</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Ведомость объёмов площадки</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Ведомость объёмов площадки</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Ведомость объёмов площадки</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Таблица к схеме площадки</i> .	

- ☐ *Использовать EXCEL шаблон* – получение документа в формате EXCEL на основе указанного шаблона;
- ☐ *Использовать табличный стиль* – создание документа в виде таблицы AutoCAD;
- ☐ *Вывод CSV файла* – создание документа формата CSV.
- ☐ *Базовая точка* – выбор точки вставки таблицы в чертеже;
- ☐ *Точность значений объема (м3)* – количество знаков после запятой для подсчета значений объема. Выбирается из списка значений;
- ☐ *Точность значений размеров (м)* – количество знаков после запятой для подсчета значений размеров. Выбирается из списка значений;

- ☐ *Объединять однотипные объекты* – объединение данных по однотипным объектам.

### **Использовать EXCEL шаблон**

*Использовать EXCEL шаблон* – получение документа в формате EXCEL на основе указанного шаблона. Необходимо указать шаблон для вывода документа и лист, на который будет выгружаться информация. Нажать ОК. По запросу выбрать объекты, на основе данных которых будет формироваться ведомость. Подтвердить выбор правой кнопкой мыши или *Enter*.

Программа активирует соответствующее приложение и создаст в нем новый документ.

	A	B	C	D	E
1	№	ПРС	Проект	Засыпка	
2	A1-Б1	0.43	0.11		
3	A1-Б2	3.81	1.31		
4	A1-Б3	0.69	0.66		
5	A1-Б4		0.16	0.31	
6	A1-Б5			2.57	
7	A1-Б6			5.83	
8	A2-Б1	19.88	5.29	0.09	
9	A2-Б2	70.81	24.81		
10	A2-Б3	15.07	13.7	0.32	
11	A2-Б4		3.72	18.23	
12	A2-Б5			58.54	
13	A2-Б6			57.73	
14	A3-Б1	14.94	4.69	0.09	
15	A3-Б2	54.19	24.27		
16	A3-Б3	1.98	2.44	1.05	
17	A3-Б4			7.22	
18	A3-Б5			18.02	
19	A3-Б6			69.19	
20	A4-Б1	8.67	3.32	0.05	
21	A4-Б2	37.71	24.57		
22	A4-Б3	1.94	8.01	10.33	
23	A4-Б4			48.3	
24	A4-Б5			101.17	
25	A4-Б6			85.13	
26	Сумма	230.12	117.06	484.19	
27					

**Использовать табличный стиль.**

По запросу выбрать объекты, на основе данных которых будет формироваться ведомость. Подтвердить выбор правой кнопкой мыши или *Enter*.

Указать в чертеже место вставки таблицы грунтов.


Данные к схеме площадки	
Ид	Наименование грунта
ПРС	ПРС
Проект	Проект
Засыпка	Засыпка

Указать в чертеже место вставки таблицы объёмов грунтов.

Объемы по грунтам			
№	ПРС	Проект	Засыпка
A1-B1	0.43	0.11	
A1-B2	3.81	1.31	
A1-B3	0.69	0.66	
A1-B4		0.16	0.31
A1-B5			2.57
A1-B6			5.83
A2-B1	19.88	5.29	0.09
A2-B2	70.81	24.81	
A2-B3	15.07	13.70	0.32
A2-B4		3.72	18.23
A2-B5			58.54
A2-B6			57.73
A3-B1	14.94	4.69	0.09
A3-B2	54.19	24.27	
A3-B3	1.98	2.44	1.05
A3-B4			7.22
A3-B5			18.02
A3-B6			69.19
A4-B1	8.67	3.32	0.05
A4-B2	37.71	24.57	
A4-B3	1.94	8.01	10.33
A4-B4			48.30
A4-B5			101.17
A4-B6			85.13
Сумма	230.12	117.06	484.19

**Вывод CSV файла**

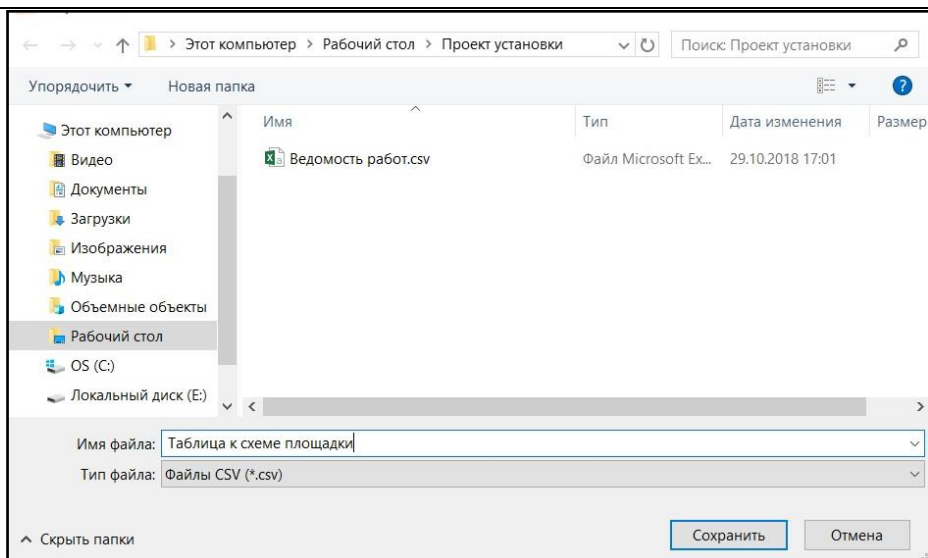
Указать путь сохранения документа в формате CSV.

Для этого нажать на кнопку .

☒ Вывод CSV файла

Таблица к схеме площадки.csv
 

В открывшемся диалоговом окне указать путь, нажать *Сохранить*.



В указанной директории будет сформирован файл формата CSV.

	A	B	C	D	E
1	№	ПРС	Проект	Засыпка	
2	A1-B1	0.43	0.11		
3	A1-B2	3.81	1.31		
4	A1-B3	0.69	0.66		
5	A1-B4		0.16	0.31	
6	A1-B5			2.57	
7	A1-B6			5.83	
8	A2-B1	19.88	5.29	0.09	
9	A2-B2	70.81	24.81		
10	A2-B3	15.07	13.7	0.32	
11	A2-B4		3.72	18.23	
12	A2-B5			58.54	
13	A2-B6			57.73	
14	A3-B1	14.94	4.69	0.09	
15	A3-B2	54.19	24.27		
16	A3-B3	1.98	2.44	1.05	
17	A3-B4			7.22	
18	A3-B5			18.02	
19	A3-B6			69.19	
20	A4-B1	8.67	3.32	0.05	
21	A4-B2	37.71	24.57		
22	A4-B3	1.94	8.01	10.33	
23	A4-B4			48.3	
24	A4-B5			101.17	
25	A4-B6			85.13	
26	Сумма	230.12	117.06	484.19	
27					

## Создание схемы площадки



Команда *Создать схему площадки* создаёт схему площадки, которая включает контур площадки, границу откосов, и сетку квадратов, по которой рассчитываются объёмы грунтов.

Схема площадки создаётся в пространстве листа.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_SITE_SCHEME</code> .

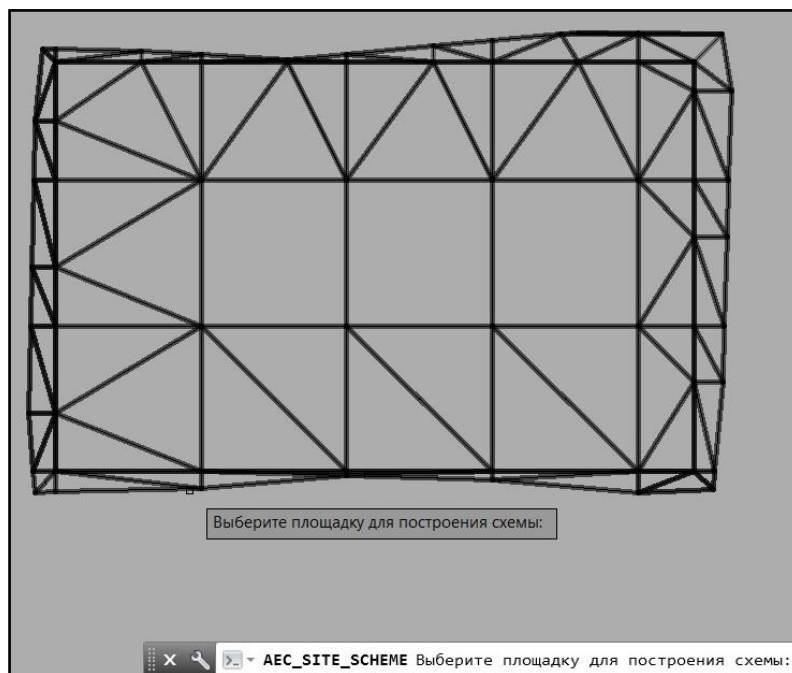


2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео</i> кнопка <i>Создать схему площадки</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Создать схему площадки</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео</i> кнопка <i>Создать схему площадки</i> .

## Последовательность действий

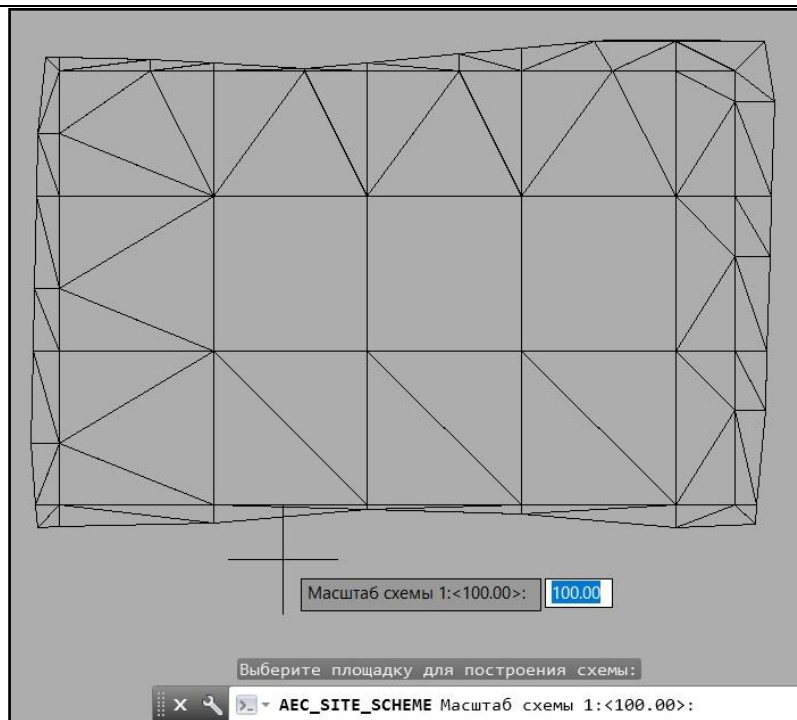
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте <i>Трубопроводы</i> в разделе <i>Гео</i> выбрать команду <i>Создать схему площадки</i> .	
2 Указать площадку, для которой необходимо построить схему.	

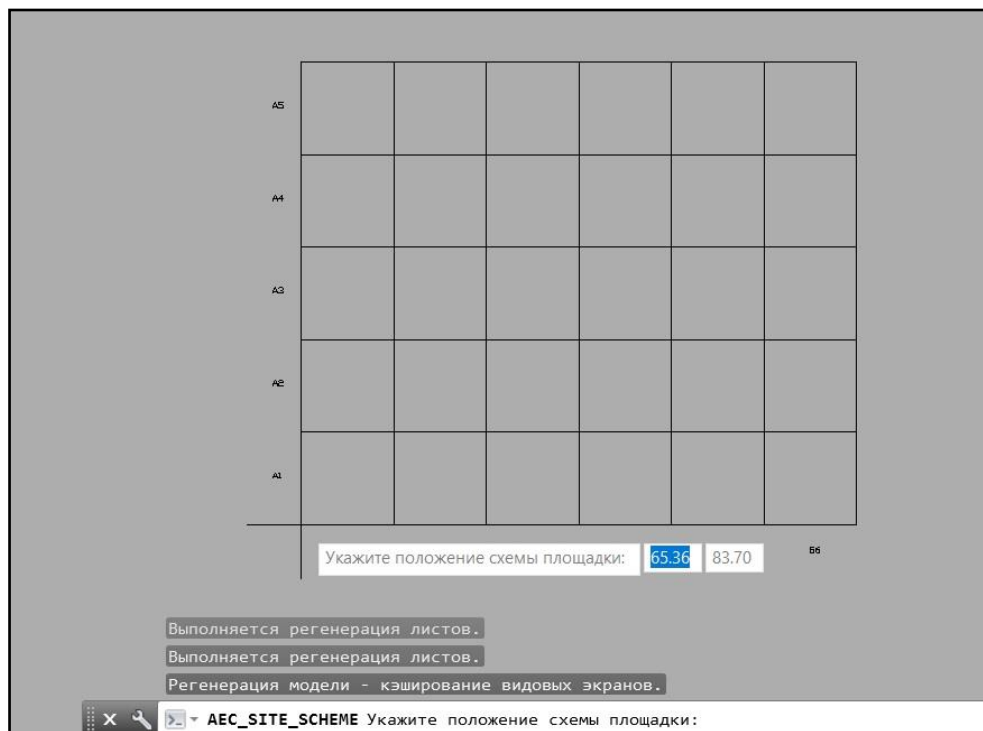


3	Ввести масштаб схемы. Подтвердить правой кнопкой мыши или Enter.
---	--

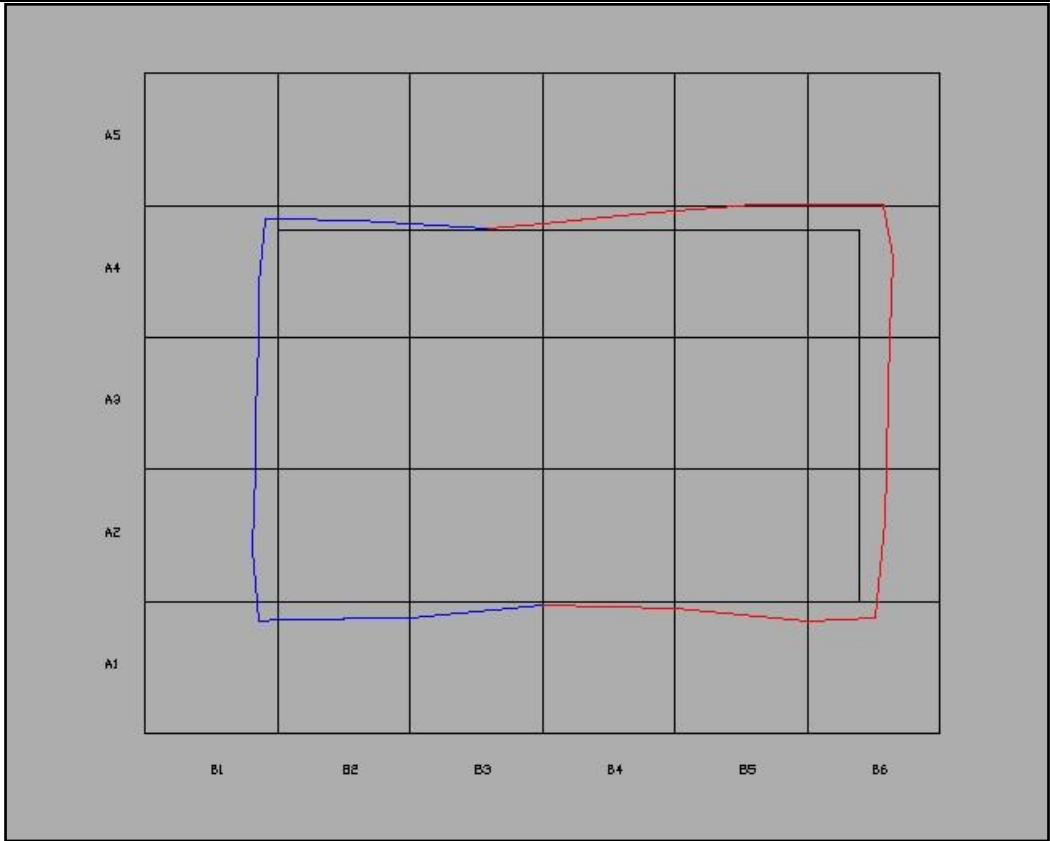




- 4 Происходит переход в листы. Указать местоположение схемы площадки на листе.



- 5 Схема площадки построена.



Создание картограммы по площадке

Доступ к функции

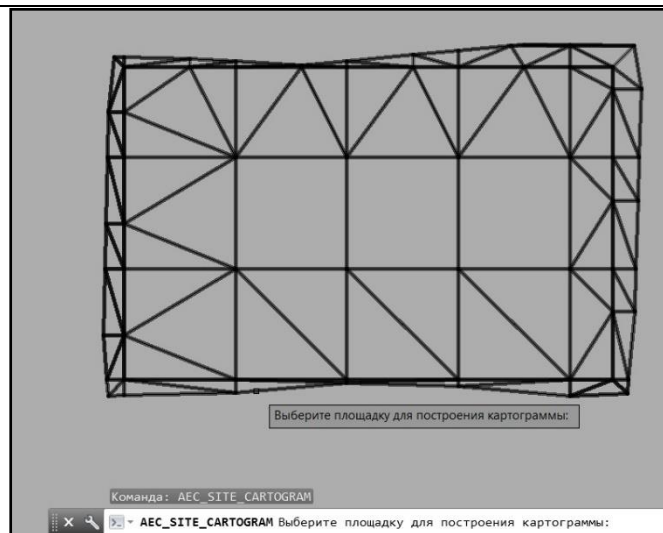
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке _AEC_SITE_CARTOGRAM.

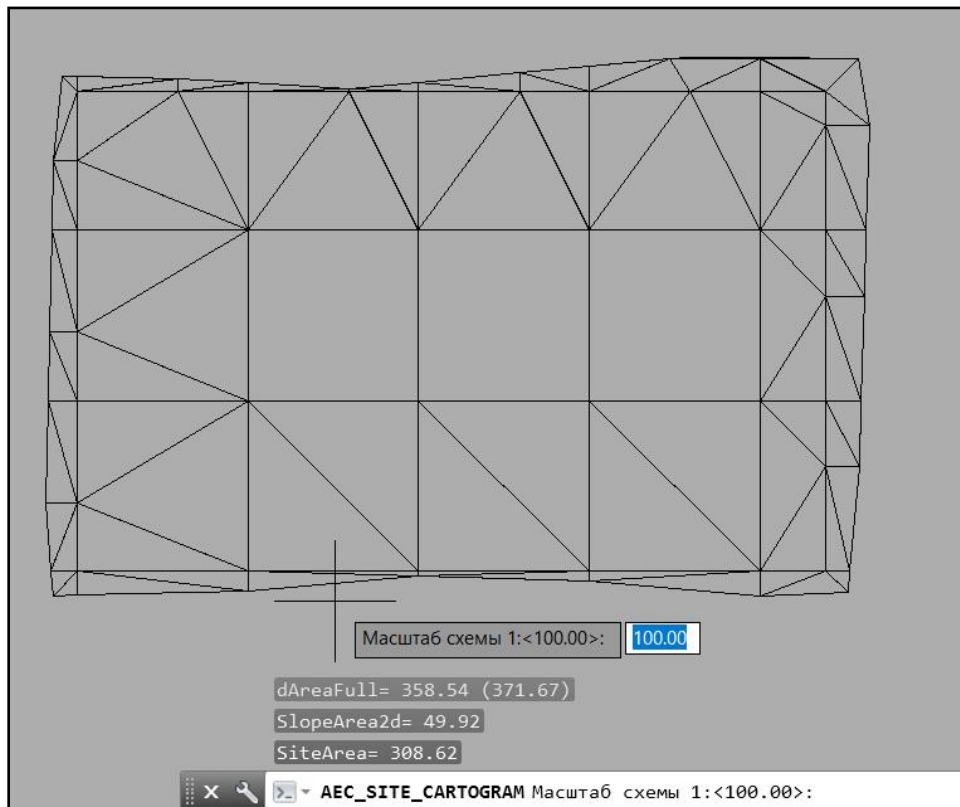
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

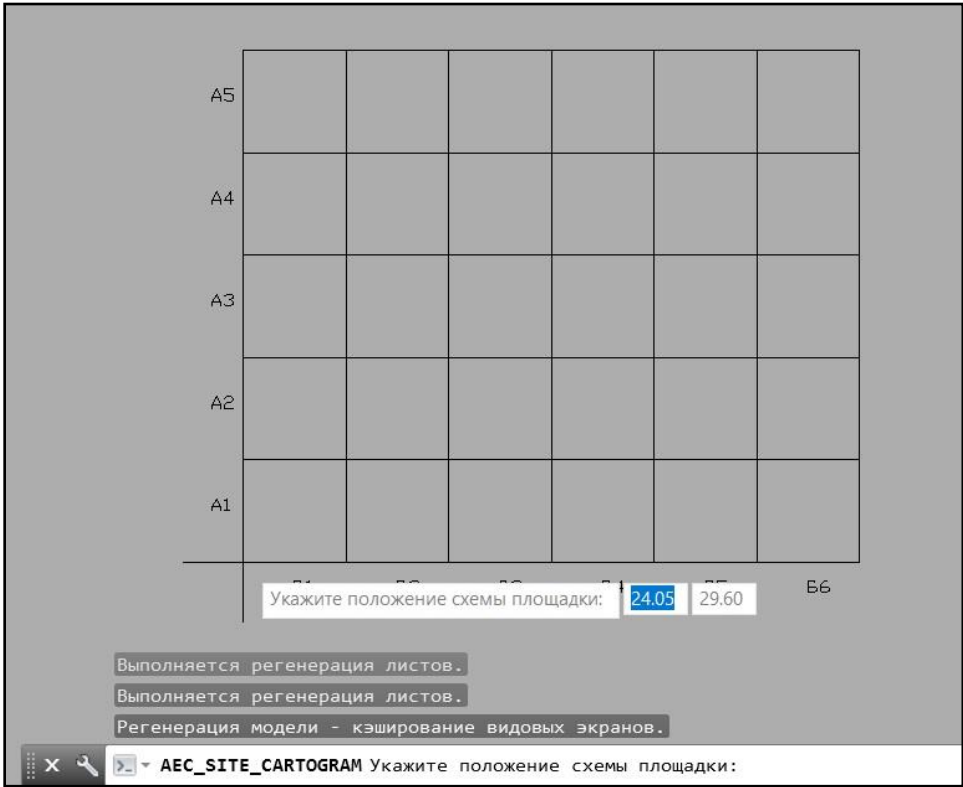
	Последовательность действий	Примечания
1	Ввести в командной строке команду _AEC_SITE_CARTOGRAM.	Картограмма по площадке создаётся в пространстве листа.
2	Указать площадку, по которой будет рассчитываться картограмма.	



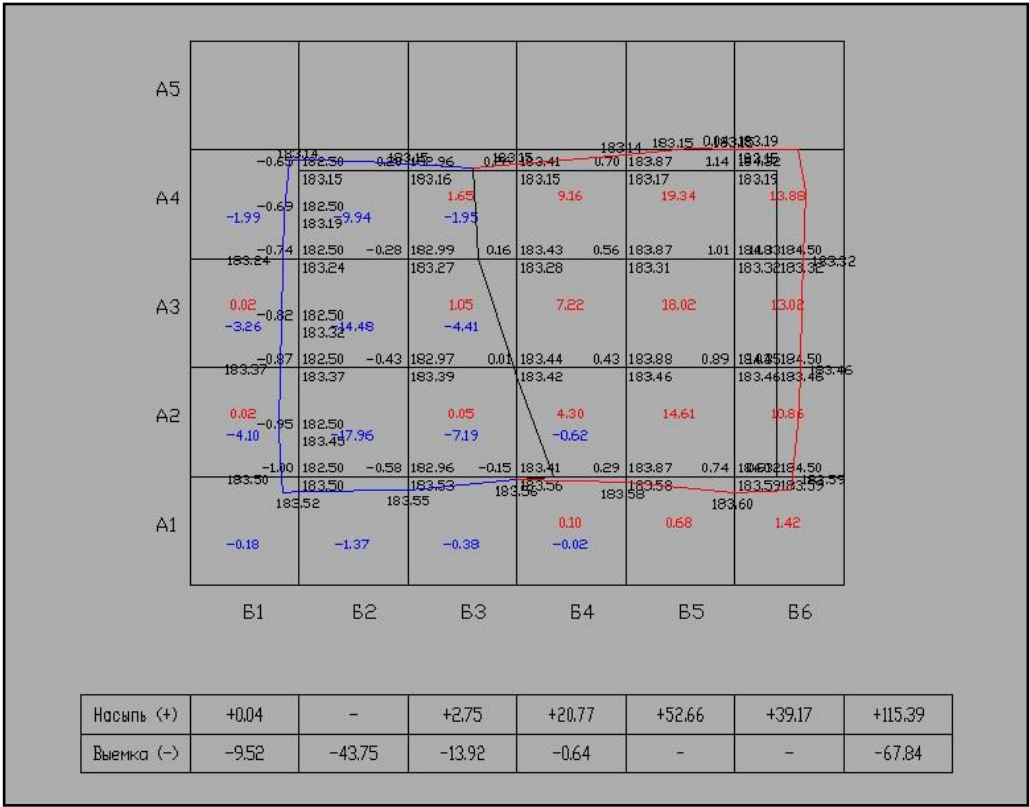
- 3 Ввести масштаб схемы. Подтвердить правой кнопкой мыши или *Enter*.



- 4 Происходит переход в листы. Указать местоположение схемы площадки на листе.



5 Картограмма по площадке построена.



## Связь с проектом CADLib Модель и Архив

# 12

### Темы

- ☐ Проверить актуальность модели
- ☐ Редактировать перечень зданий и сооружений
- ☐ Редактировать структуру модели
- ☐ Загрузить объекты по структуре
- ☐ Загрузить объекты по полилинии
- ☐ Загрузить по объектам с осью
- ☐ Создать рамку листа
- ☐ Ассоциировать лист с проектом
- ☐ Удалить связи с проектом
- ☐ Удалить объекты проекта

## CLP. Проверить актуальность модели



Команда позволяет проверить актуальность ссылочных элементов модели.

### Доступ к функции

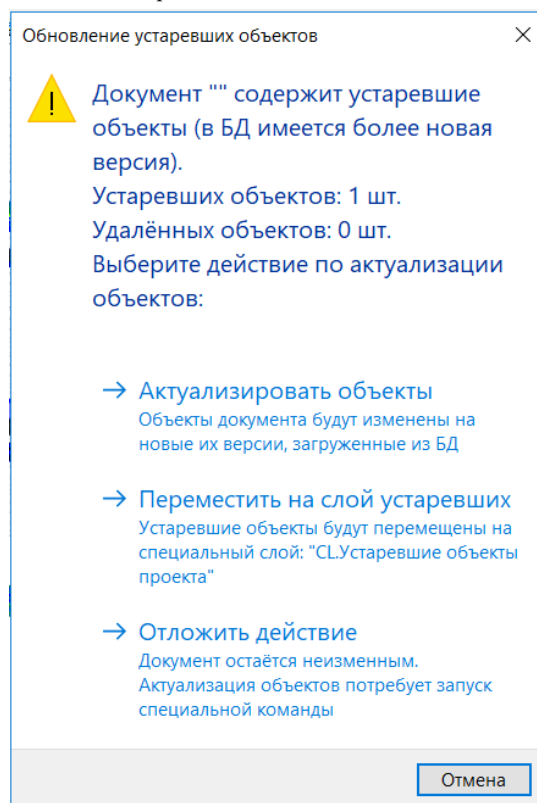
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_UPDATE_OBJECTS - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Проверить актуальность модели</i> .

### Последовательность действий

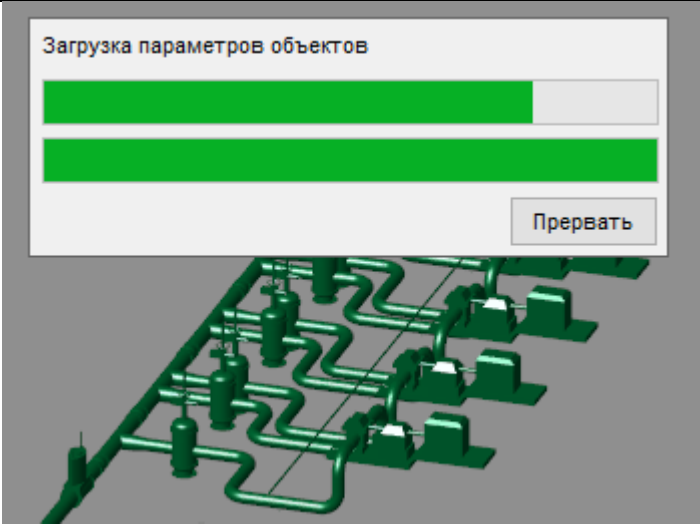
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Проверить актуальность модели</i> .	
2	При отсутствии несоответствий в командной строке появится сообщение «Проверка актуальности объектов завершена. Проверено: ____; устаревших: 0; новых устаревших: 0; удалённых: 0; изменённых заблокированных: 0»	
3	В случае обнаружения несоответствий на экране появится диалоговое окно:	



В командной строке появится сообщение вида: «Проверка актуальности объектов завершена. Проверено: \_; устаревших: \_; новых устаревших: \_; удалённых: \_; изменённых заблокированных: \_»

4	При выборе опции <i>Актуализировать объекты</i> отображение модели на экране будет обновлено в соответствии с текущим ее состоянием в БД проекта, процесс обновления может занять некоторое время.	
---	--	--



После завершения в командной строке появится сообщение вида: «Обновление устаревших объектов завершено. Объектов добавлено: \_; обновлено: \_; удалено: \_»

- 5 При выборе опции *Переместить на слой устаревших* объекты, не соответствующие текущему состоянию БД проекта, будут перемещены на специальный слой «CL.Устаревшие объекты проекта» и удалены из текущего вида.

Имя	Цвет	Тип линий	Вес линий	Стиль печати
0	белый	Сплошная	По умолч...	Цвет 7
CL.Ссылки на объекты проекта	114	Сплошная	0.00 мм	Цвет 114
CL.Устаревшие объекты проекта	красный	Сплошная	0.00 мм	Цвет 1

- 6 При выборе опции *Отложить действие* текущий вид останется без изменений, для обновления нужно будет еще раз вызвать команду *CLP. Проверить актуальность модели*.

## CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений



Команда позволяет редактировать иерархическую структуру зданий и сооружений непосредственно из среды Model Studio CS.

### Доступ к функции

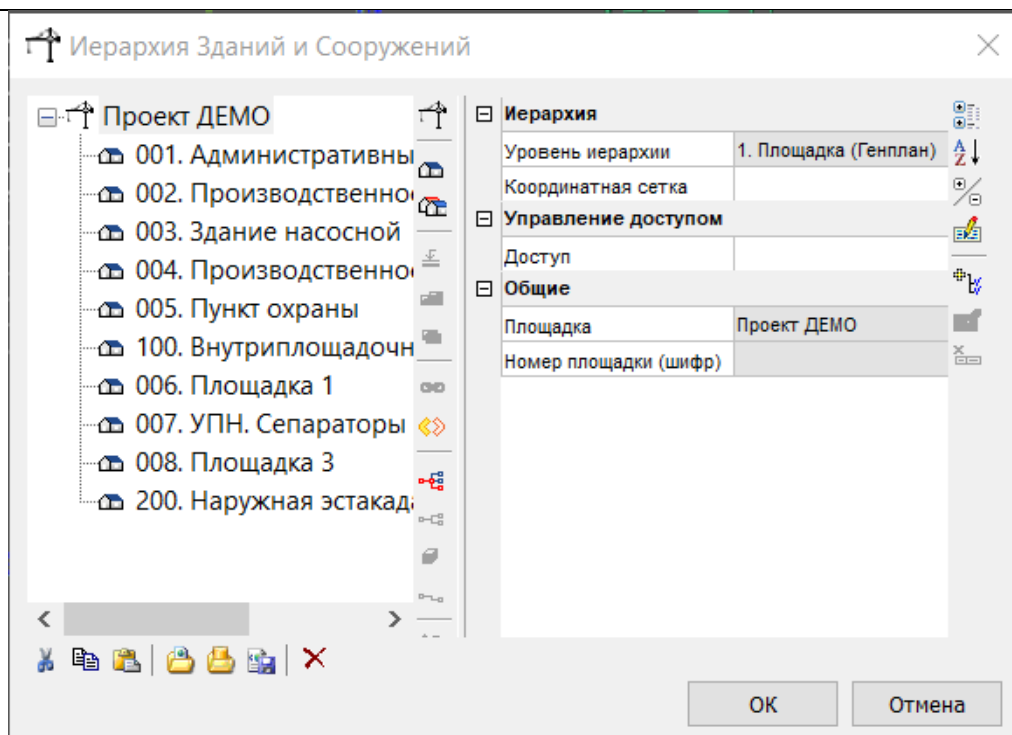
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_ CLP_BUILDING_HIERARCHY_EDIT - CLP</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений</i> .	
2	На экране появится диалоговое окно редактирования иерархии знаний и сооружений:	



- 3 Порядок редактирования описан в документе «CADLib Модель и Архив Руководство пользователя».

## CLP. Редактировать структуру модели



Команда позволяет редактировать иерархическую структуру разделов проекта непосредственно из среды Model Studio CS.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

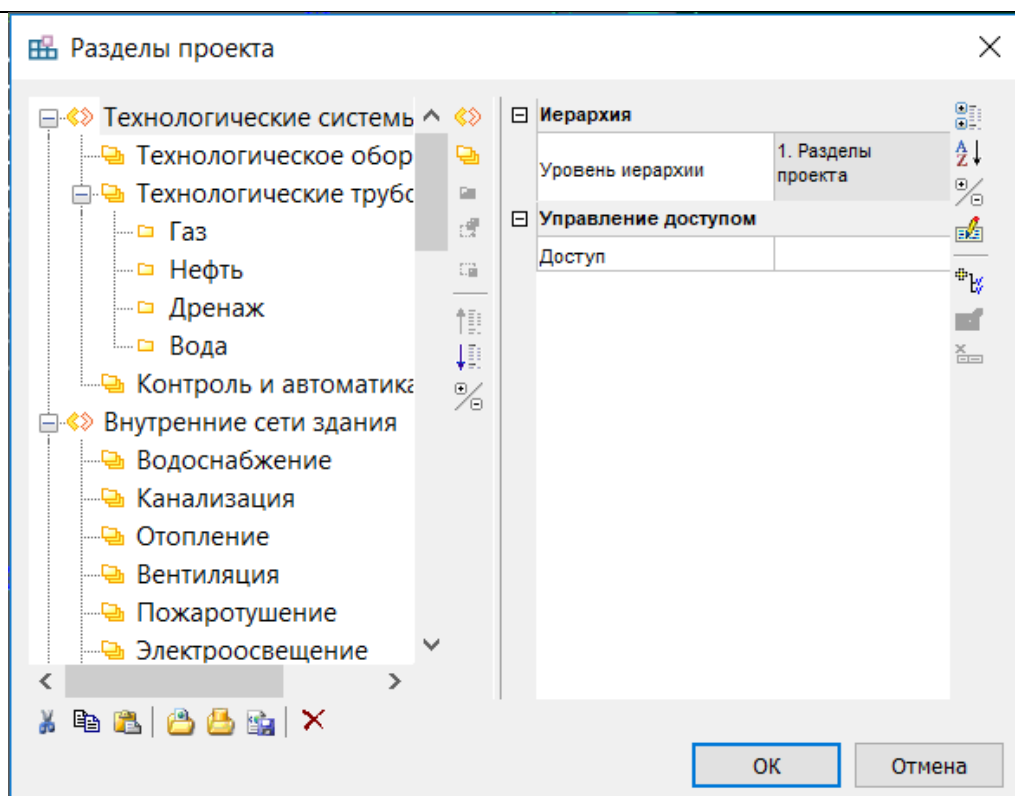
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_PROJECT_STRUCTURE_EDIT - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать структуру модели</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать структуру модели</i> .	
2	На экране появится диалоговое окно редактирования иерархии знаний и сооружений:	





- 3 Порядок редактирования описан в документе «CADLib Модель и Архив Руководство пользователя».

## CLP. Загрузить объекты по структуре



Команда позволяет загружать в пространство модели объекты, выбранные либо из Зданий и сооружений, либо из Разделов проекта.

### Доступ к функции

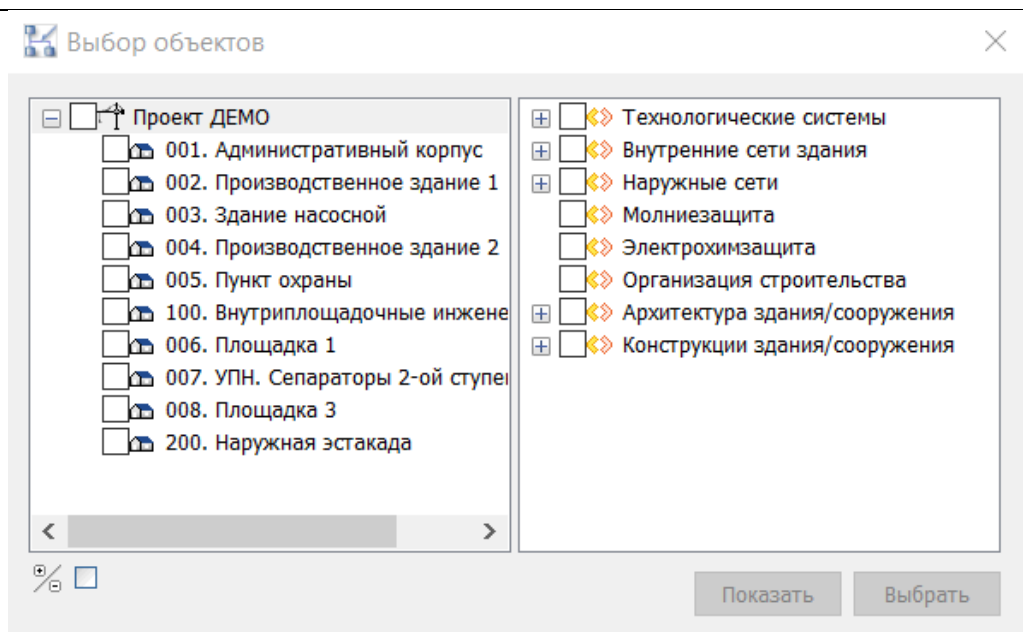
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_SHOW_HIERARCHY_QUERY_FORM</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по структуре</i> .

### Последовательность действий

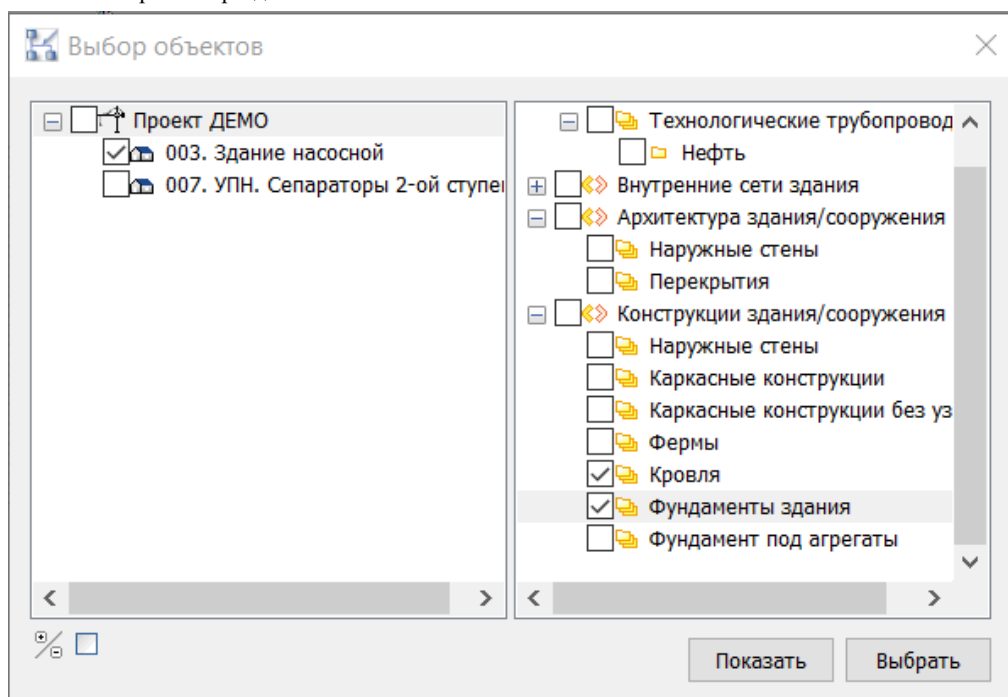
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по структуре</i> .	
2	На экране появится диалоговое окно выбора объектов:	

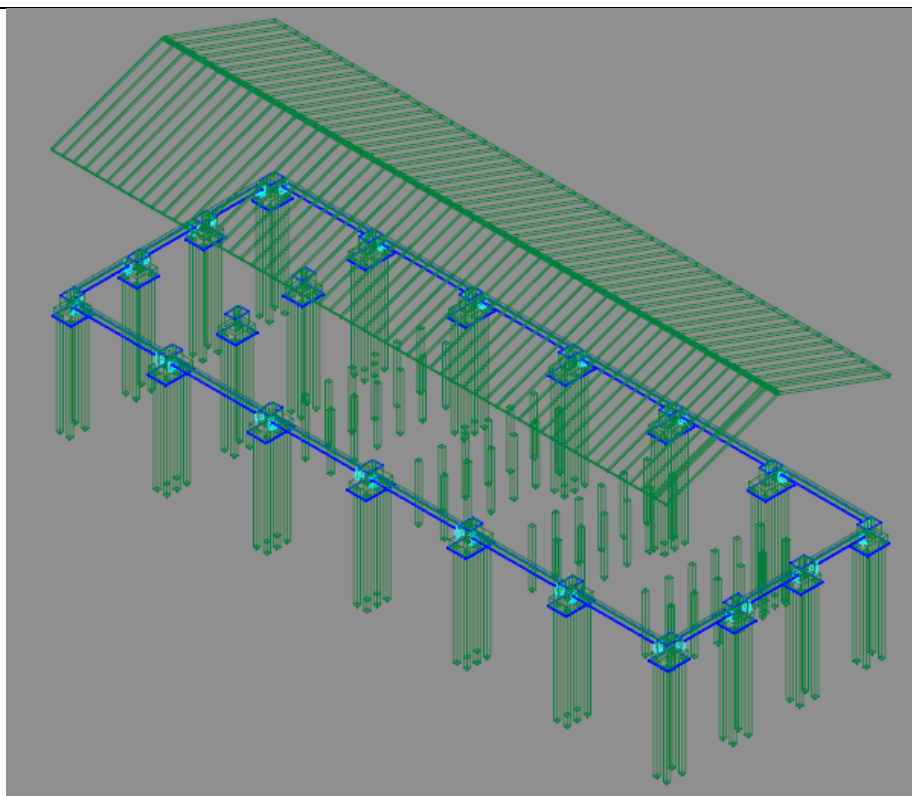


В левой части окна отображается структура Зданий и сооружений проекта, в правой части – Разделы проекта в соответствии с настройками текущей БД. Выбор объектов для отображения на экране происходит путем проставления галочек у нужных сооружений и разделов проекта.

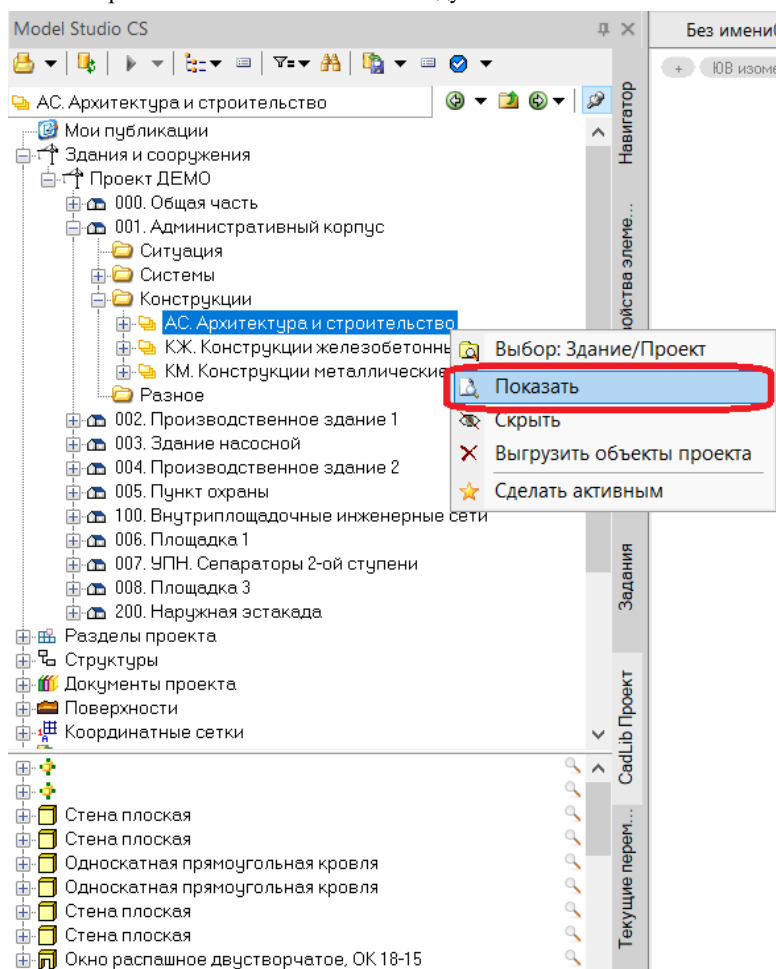
- 3 Далее, выбрать галочками нужные объекты в левой либо правой части окна. При выборе нескольких сооружений в левой части окна, в правой части отобразятся для выбора только те разделы проекта, объекты которых присутствуют во всех выбранных сооружениях. И наоборот, если сначала выбрать разделы проекта в правой части, в левой отобразятся только те сооружения, в которых присутствуют объекты выбранных разделов.



- 4 После выбора объектов нажать кнопку «Показать», выбранные объекты отобразятся в пространстве модели.



Альтернативным вариантом загрузки объектов по структуре проекта, возможно осуществить из панели Model Studio CS на вкладке CADLib Проект. Для отображения элементов проекта в пространстве модели необходимо выбрать подходящий раздел в структуре проекта и по нажатию ПКМ выбрать в контекстном меню команду «Показать».



## CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта



Команда выполняет загрузку из базы данных всех объектов проекта, входящих в публикации, определяемых по выбираемым объектам проекта. Рекомендуется для просмотра связанных объектов.

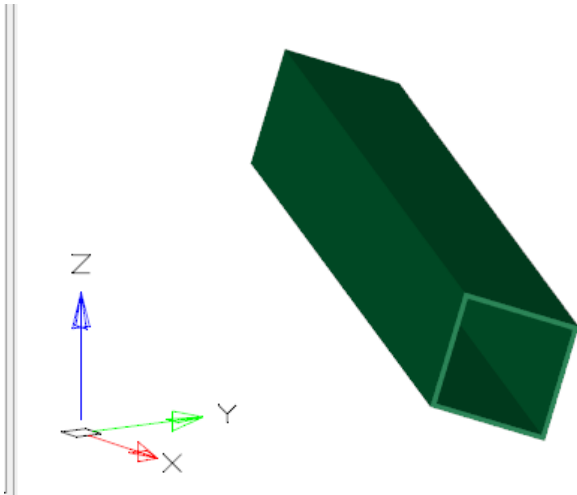
### Доступ к функции

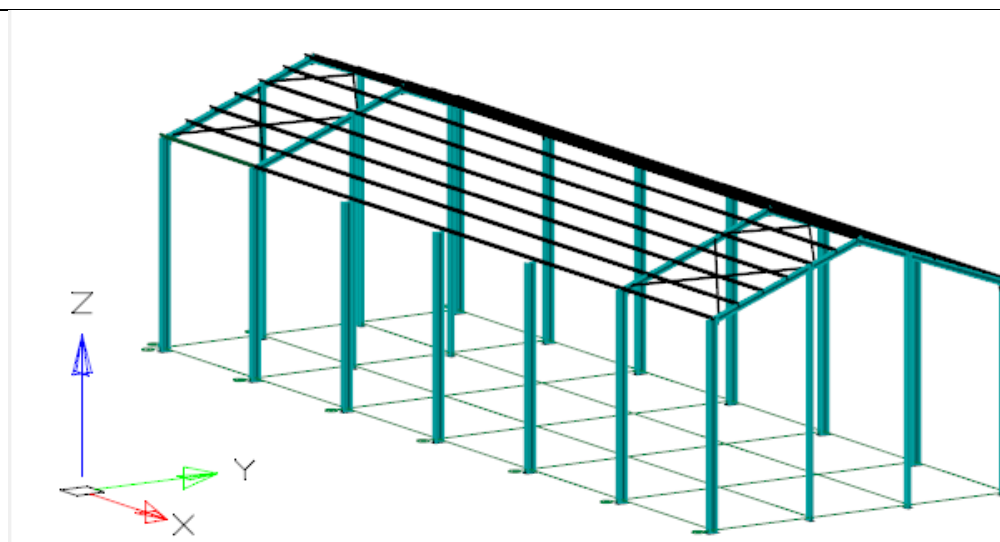
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_LOAD_PUBLICATION_OBJECTS</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP.Загрузить публикацию по объектам проекта</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP.Загрузить публикацию по объектам проекта</i> .	
2	В командной строке появится сообщение: «Выберите объекты для загрузки всей публикации»	
3	Выберите левой кнопкой мыши на экране объект, относящийся к интересующей публикации.	
		
4	В пространство модели будут загружены объекты, относящиеся к той же публикации, что и выбранный объект.	



## CLP. Загрузить объекты по полилинии



Команда позволяет загружать в пространство модели объекты проекта, расположенные вдоль указанной полилинии.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

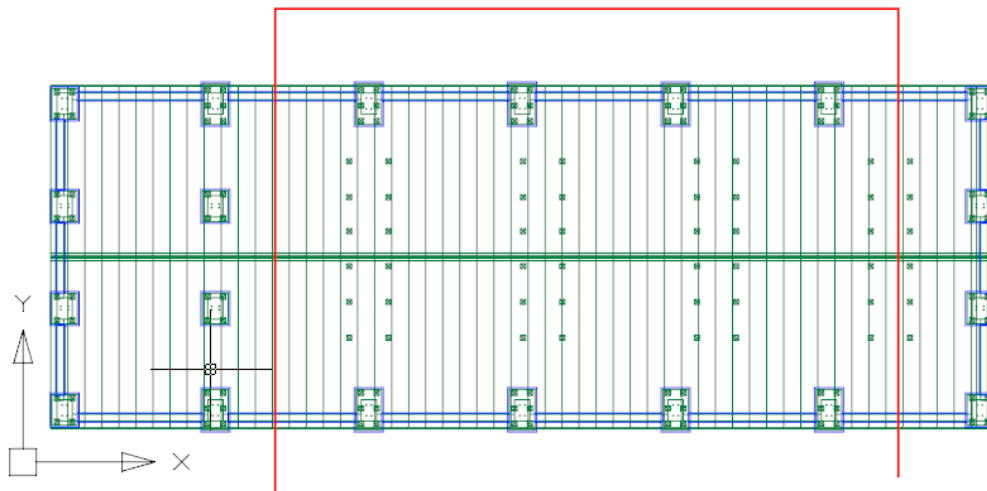
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_LOAD_BY_POLY - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по полилинии</i> .

### Последовательность действий

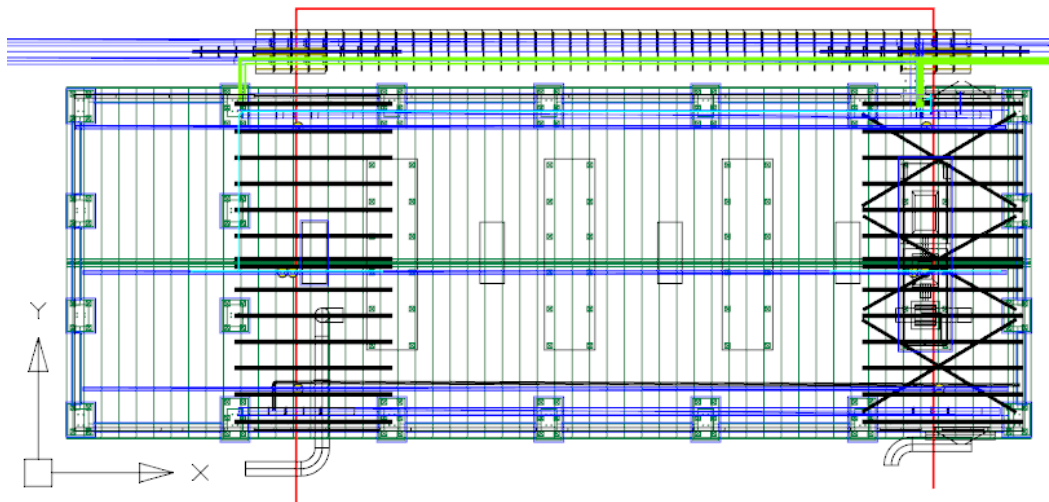
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по полилинии</i> .	
2	В командной строке появится сообщение: «Укажите полилинии, определяющие объём для загрузки [УСЛовияВыборки/задатьШИРИНУ]:»	

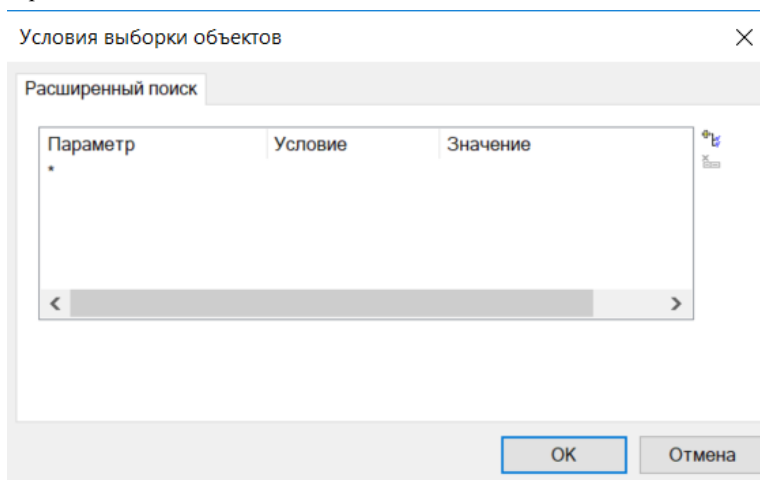
- 3 Выберите левой кнопкой мыши полилинию, заранее проведенную в плоскости XY.



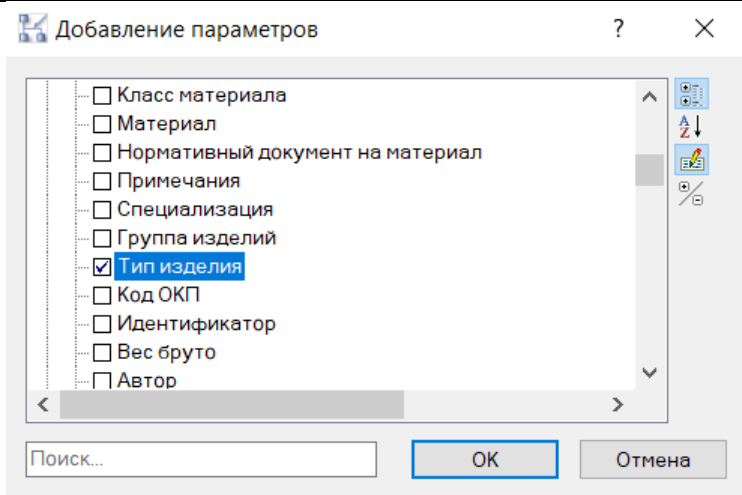
В пространство модели будут загружены объекты, проекции которых на эту плоскость пересекает выбранная полилиния. Операцию лучше выполнять на виде сверху.



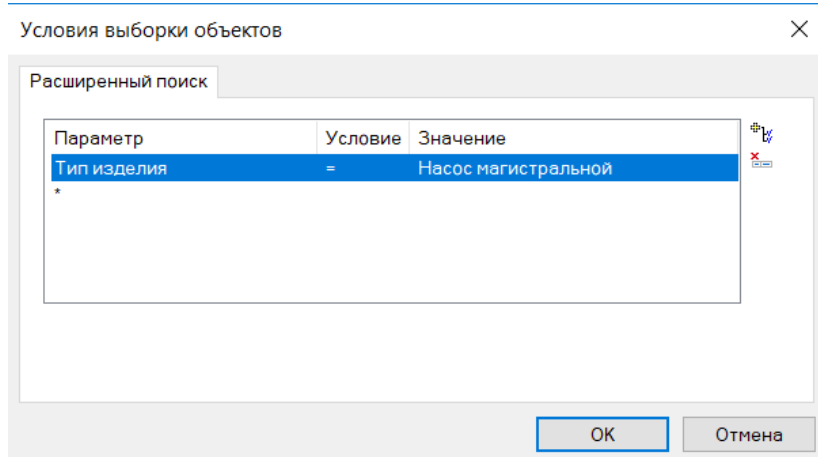
- 4 Опционально перед выбором полилинии можно щелкнуть в командной строке «[УСЛовияВыборки]», после чего откроется диалоговое окно выбора параметров, которые должны иметь загружаемые на экран объекты:



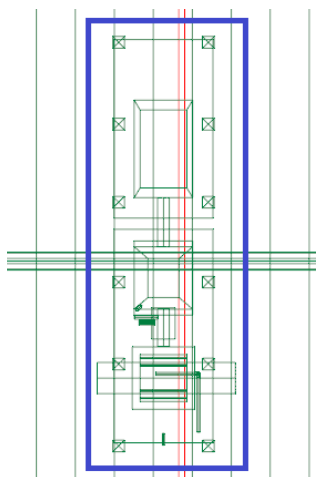
Нужные параметры выбираются при помощи кнопки «Добавить условие» вверху справа, значения параметров выбираются из предлагаемых выпадающих списков, либо задаются вручную.



После выбора нужного параметра нажать ОК, и в следующем диалоговом окне задать значение параметра. Можно выбрать сразу несколько параметров.



В данном случае выбраны магистральные насосы, компоненты с Типом изделия равным «Насос магистральный» будут загружены в модель (на скриншоте обозначен синей рамкой). Компоненты с другими значениями Типа изделия загружены не будут.



- 5 Также опционально можно задать ширину полосы, в которую должны попасть проекции объектов. Для этого нужно выбрать опцию «задатьШИРИНУ» и ввести ее значение в миллиметрах.

## CLP. Загрузить по объектам с осью



Команда позволяет загружать в пространство модели объекты, проекция которых на плоскость XY пересекается с проекциями протяженных объектов, имеющих ось – например труб.

## Доступ к функции

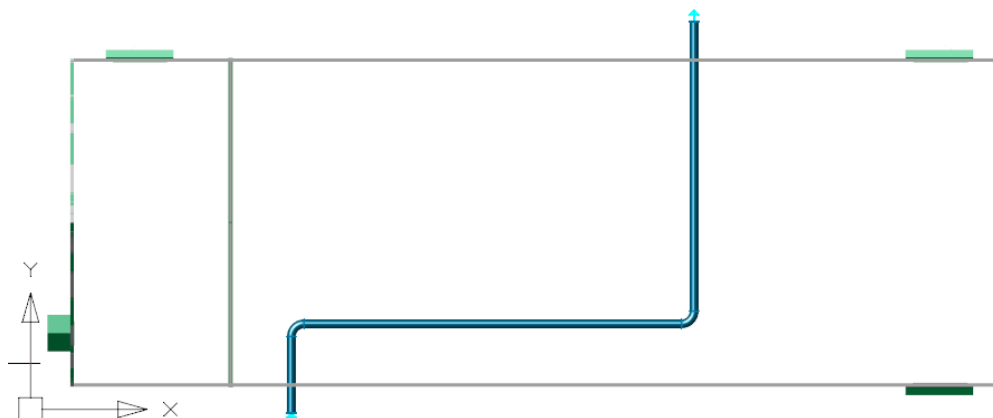
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_LOAD_BY_AXIS_OBJ - CLP</b>
2 Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить по объектам с осью</i> .

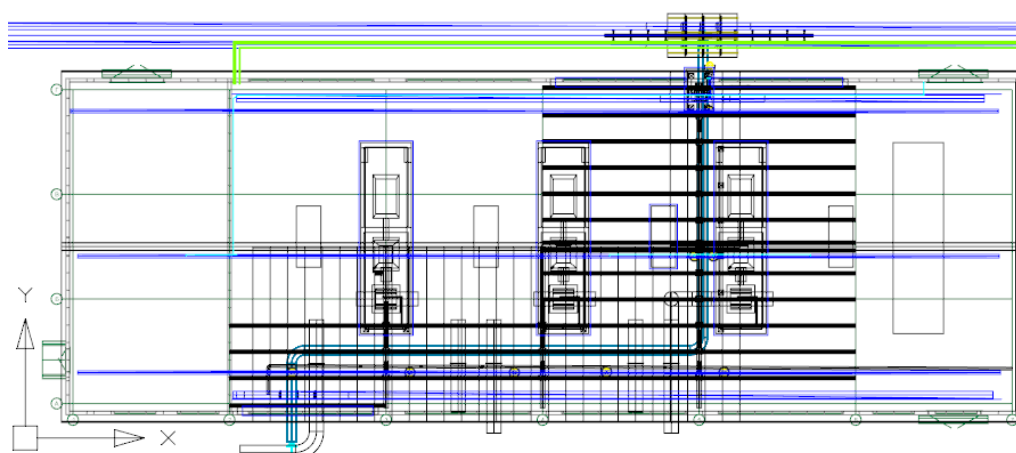
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить по объектам с осью</i> .	
2 В командной строке появится сообщение: «Укажите протяжённые объекты, определяющие объём для загрузки»	
3 Выберите левой кнопкой мыши трубу или иной протяженный объект, имеющий ось.	

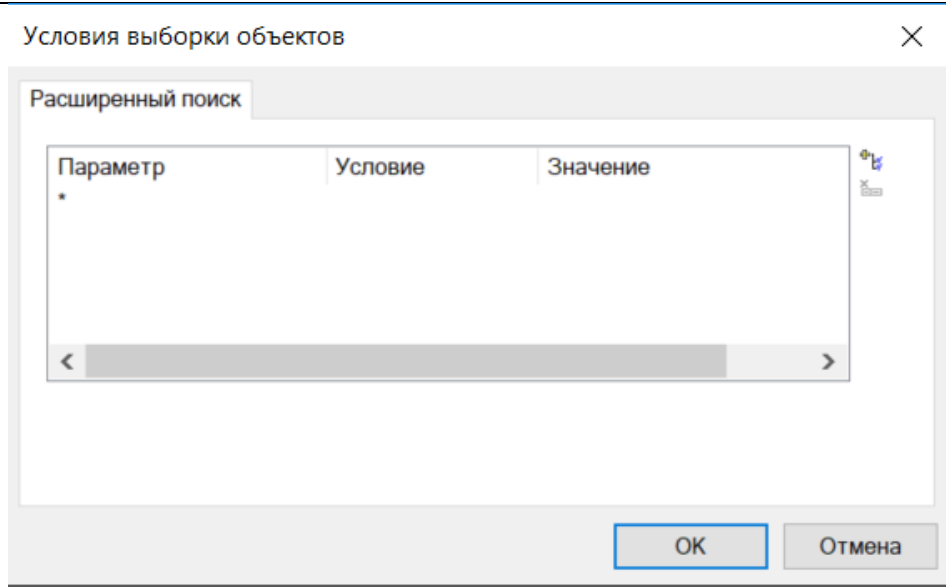


В пространство модели будут загружены объекты, проекции которых на эту плоскость пересекает выбранная полилиния. Операцию лучше выполнять на виде сверху.



- Опционально перед выбором объекта (трубы) можно щелкнуть в командной строке «[УСЛовияВыборки]», после чего откроется диалоговое окно выбора параметров, которые должны иметь загружаемые на экран объекты:





Настройка выборки происходит аналогично предыдущему пункту меню *CLP. Загрузить объекты по полилинии*.

- 5 Также опционально можно задать ширину полосы, в которую должны попасть проекции объектов. Для этого нужно выбрать опцию «задатьШИРИНУ» и ввести ее значение в миллиметрах.

## CLP. Создать рамку листа



Команда позволяет задать рамку границ листа документа для сохранения в базу данных проекта.

### Доступ к функции

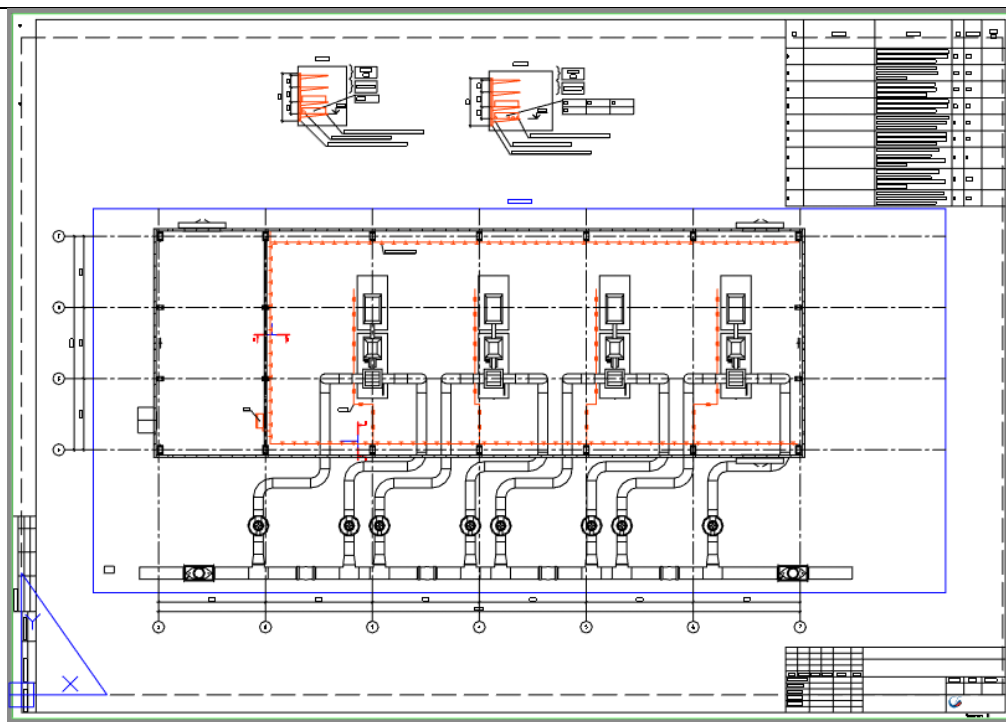
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_FRAME_CREATE - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Создать рамку листа</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Перейдите в пространство листа.	
2	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Создать рамку листа</i> .	
3	Левой кнопкой мыши обозначьте противоположные углы рамки листа. Привязка автоматически происходит к углам листа. Созданная рамка на скриншоте ниже обозначена зеленым цветом.	



## CLP. Ассоциировать лист с проектом



Команда служит для привязки листа чертежа к соответствующему разделу документов проекта с последующей публикацией его в БД проекта.

### Доступ к функции

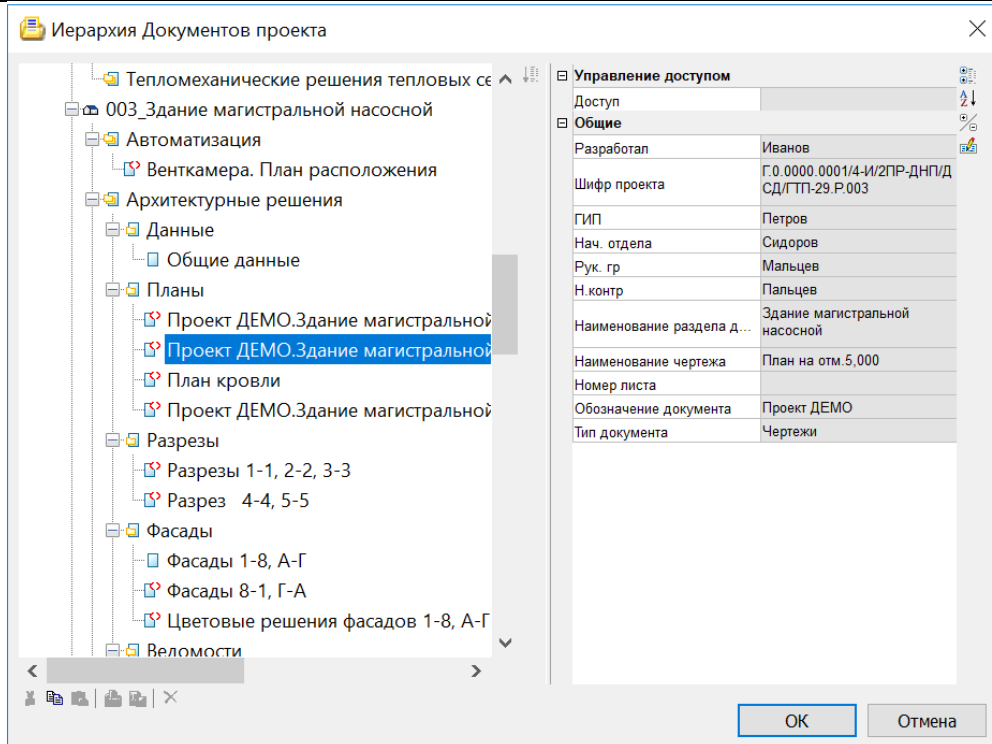
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_FRAME_DEST_DOCUMENT - CLP</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Ассоциировать лист с проектом</i> .

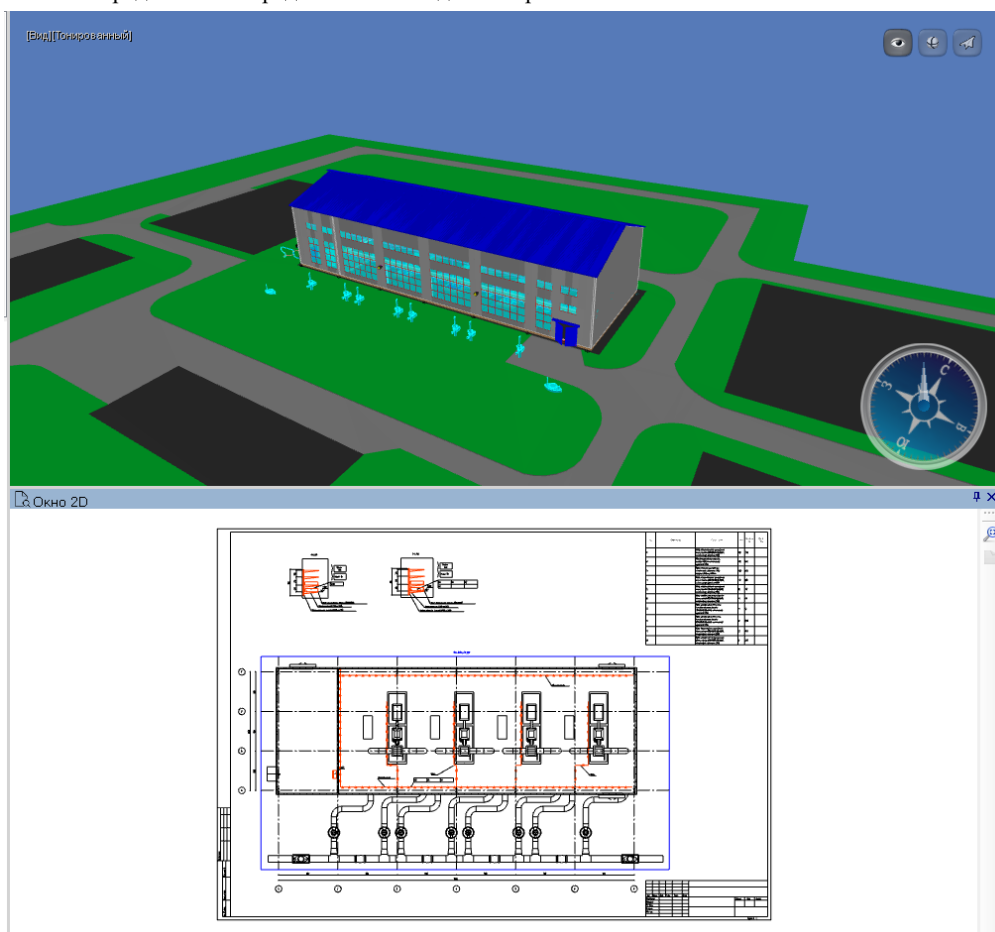
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Перейдите в пространство листа.	
2	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Ассоциировать лист с проектом</i> .	
3	В командной строке появится надпись «Выберите Лист проекта». Выделите левой кнопкой мыши рамку листа, созданную ранее командой «Создать рамку листа».	
4	Далее, в появившемся окне «Иерархия документов проекта» выбрать соответствующий раздел документации и нужную карточку документа, созданную заранее, и нажать ОК. Чертеж будет привязан к выбранной карточке.	



- 5 Опубликовать документ в БД проекта. После этого чертеж можно будет открывать и просматривать непосредственно в среде CADLib Модель и Архив.



## CLP. Удалить связи с проектом



Команда служит для удаления логических связей с БД проекта у объектов в текущем чертеже.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_CLEAN_DOCUMENT - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Удалить связи с проектом</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Удалить связи с проектом</i> .	
2	Логические связи объектов текущего чертежа с БД проекта будут удалены, в командной строке появится сообщение «Очистка документа успешно завершена».	

## LP. Удалить объекты проекта



Команда служит для удаления объектов проекта из текущего чертежа.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_REMOVE_DUMMIES - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Удалить объекты проекта</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Удалить объекты проекта</i> .	
2	Графические отображения объектов текущего чертежа будут удалены с экрана.	

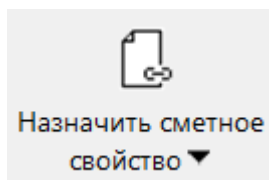
## Интеграция с ABC Сметы

# 13

### Темы

- ☐ Назначить сметное свойство
- ☐ Назначить раздел сметной структуры
- ☐ Создать сметную структуру
- ☐ Экспорт в ABC-Рекомпозитор
- ☐ Объект со сметными свойствами
- ☐ Объекты со сметной иерархией
- ☐ Пометить объект
- ☐ Удалить сметное свойство
- ☐ Копировать сметные свойства
- ☐ Копировать по фильтру

### Назначить сметное свойство



Команда служит для назначения сметного свойства объекту 3D модели.

## Доступ к функции

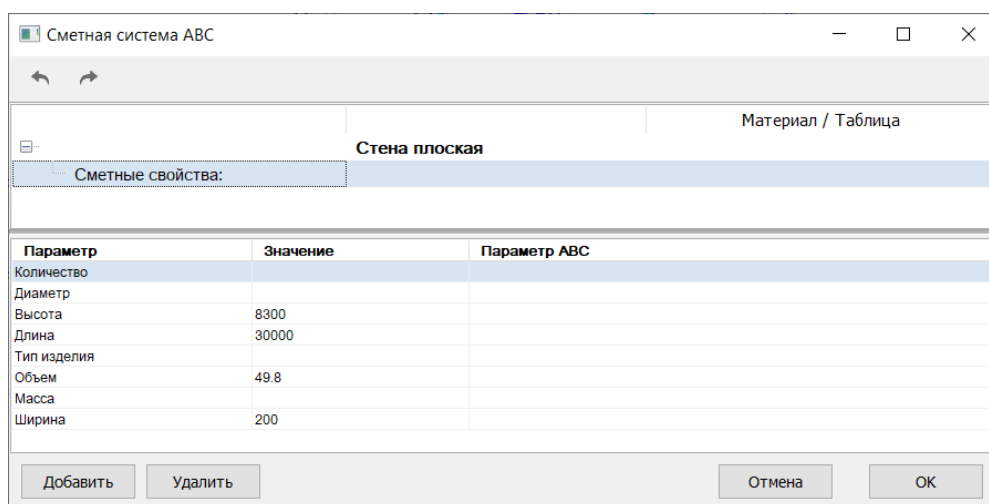
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_SET</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Назначить сметное свойство</i>

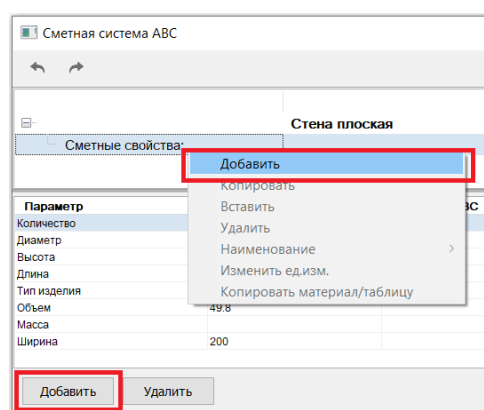
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

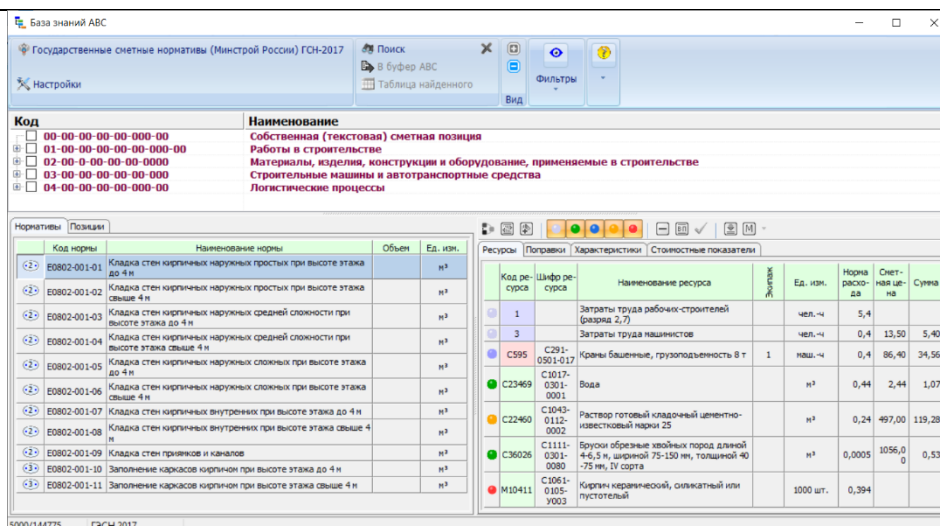
	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке «ABC Сметы» активируем команду «Назначить сметное свойство». Выберите объекты, для которых необходимо назначить сметные свойства, и нажмите Enter. В результате откроется окно Сметная система ABC, если ранее не были назначены объектам сметные свойства, то окно будет пустым, иначе – при выборе пункта Сметные свойства отобразятся назначенные свойства.	



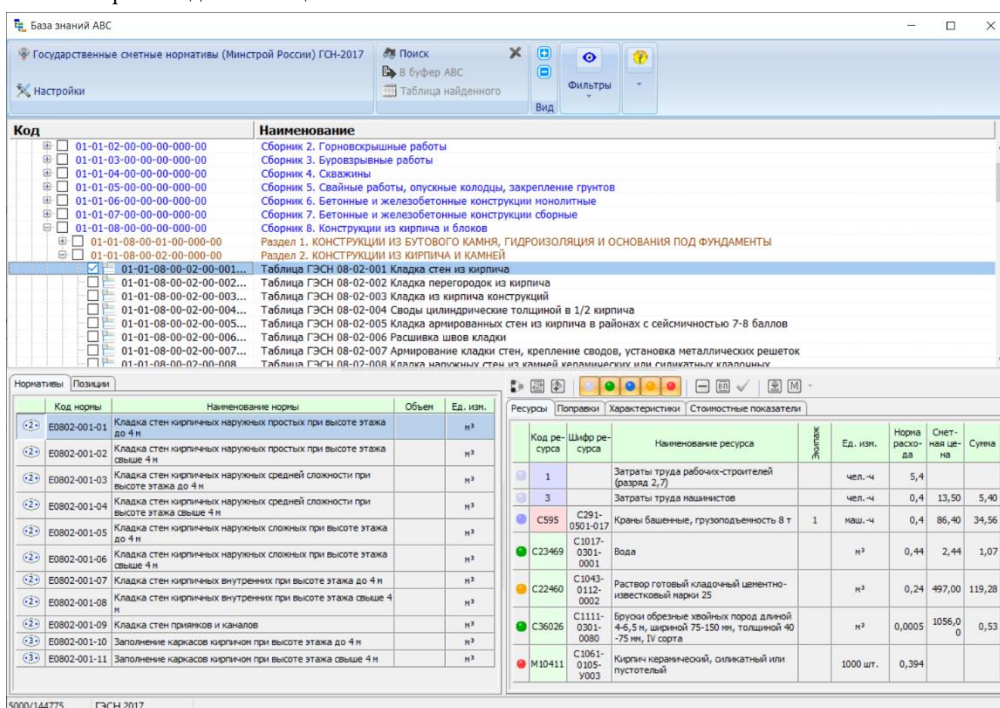
- 2 Для добавления нового сметного свойства следует в нижней части окна или через контекстное меню на строке *Сметные свойства* выбрать команду *Добавить*.



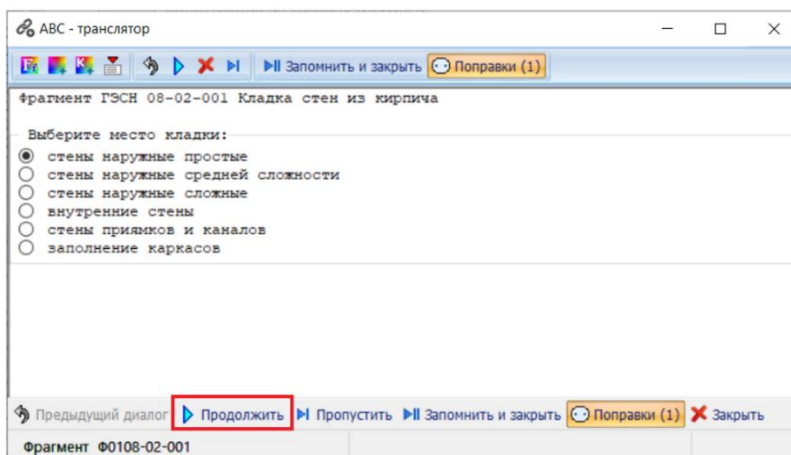
- 3 В результате откроется *База знаний ABC*.



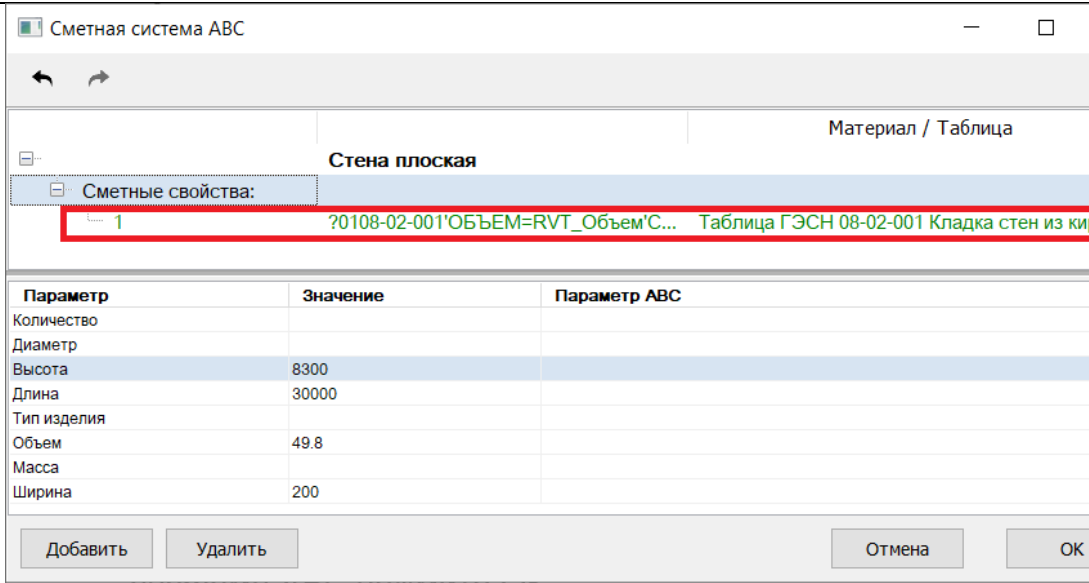
Выберите необходимую таблицу ГЭСН и найдите в ней норму, которая подходит для выбранных объектов и выберите ее двойным щелчком мыши.



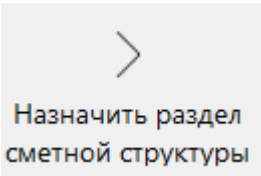
- 4 В появившемся окне ABC – транслятор задайте требуемые настройки для применения нормы к объектам. Уточните все необходимые параметры, нажимая на кнопку Продолжить в нижней части окна.



- 5 В результате сметное свойство будет добавлено объекту. В окне *Сметная система ABC* нажмите ОК.



### Назначить раздел сметной структуры



Команда служит для назначения объекту модели ссылку на сметный раздел или редактировать сметную структуру.

### Доступ к функции

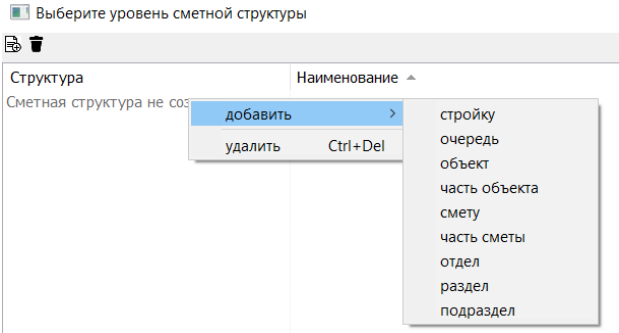
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_SORT</b>
2	Лента	Вкладка <b>ABC Сметы</b> → <b>Назначить раздел сметной структуры</b>

### Последовательность действий

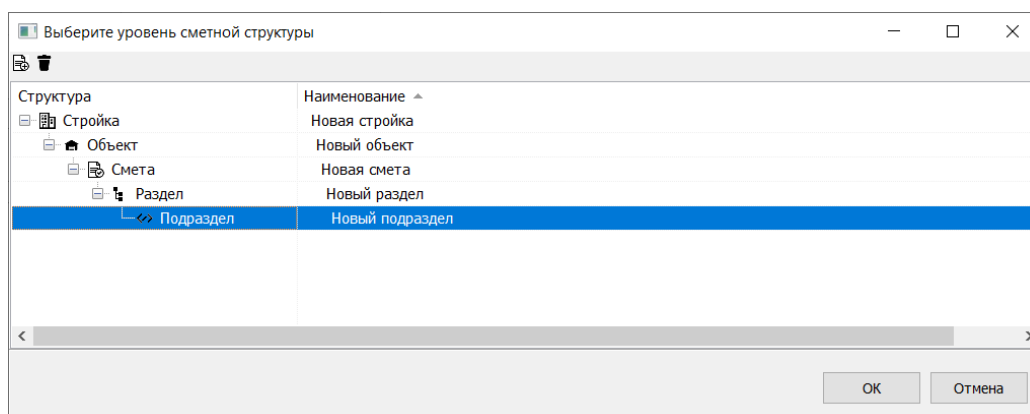
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Для того, чтобы объекты в смете были распределены по зданиям и сооружениям, либо другим образом необходимо создать сметную структуру. Для создания сметной структуры на вкладке ленты <b>ABC Сметы</b> вызовите команду <b>Назначить раздел сметной структуры</b> .	
2	В появившемся окне с помощью контекстного меню задать разделы сметной структуры либо открыть сметную структуру из заранее созданного файла RCFX, который можно получить автоматически на основе структуры Комплекс базы данных проекта.	

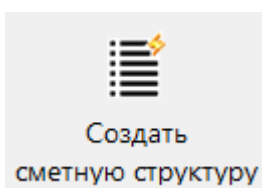




- 3 В полученной структуре выбрать подраздел, к которому будут привязаны выбранные объекты и нажмите ОК.



## Создать сметную структуру



Команда служит для создания сметной структуры в формате \*.rcfs на основе структуры комплекса проекта CADLib Модель и Архив.

## Доступ к функции

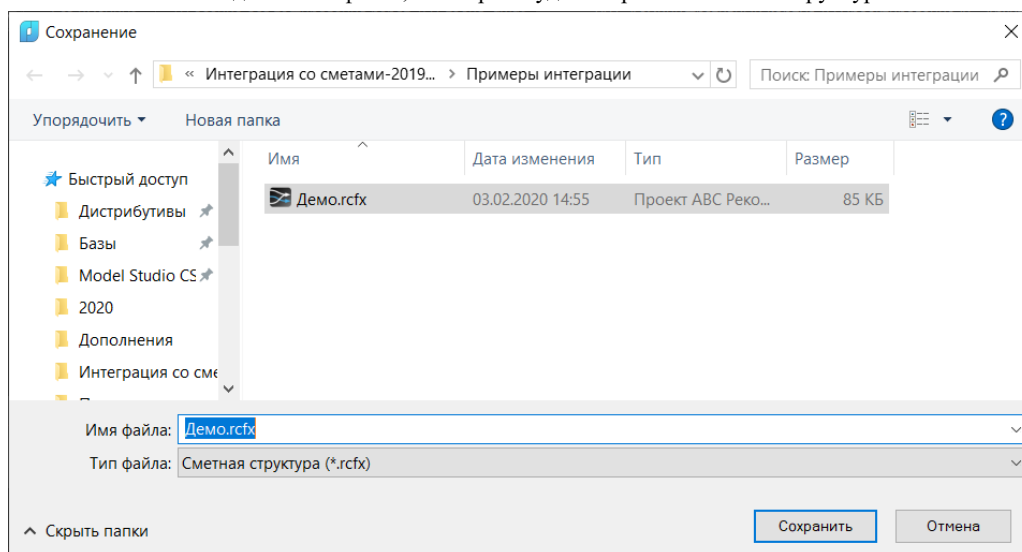
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_CREATE_HIERARCHY</b>
2	Лента	Вкладка <b>ABC Сметы</b> → <b>Создать сметную структуру</b>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <b>ABC Сметы</b> команду <b>Создать сметную структуру</b> .	
2	В появившемся окне задайте имя файла, в котором будет сохранена сметная структура.	



Будет создан файл с расширением \*.rcfx, который можно использовать как основу сметной структуры при назначении разделов сметной структуры 3d объектам.

## Экспорт данных в ABC-Рекомпозитор



Команда служит для передачи данных из модели в ABC-Рекомпозитор для подготовки и выполнения сметного расчета.

### Доступ к функции

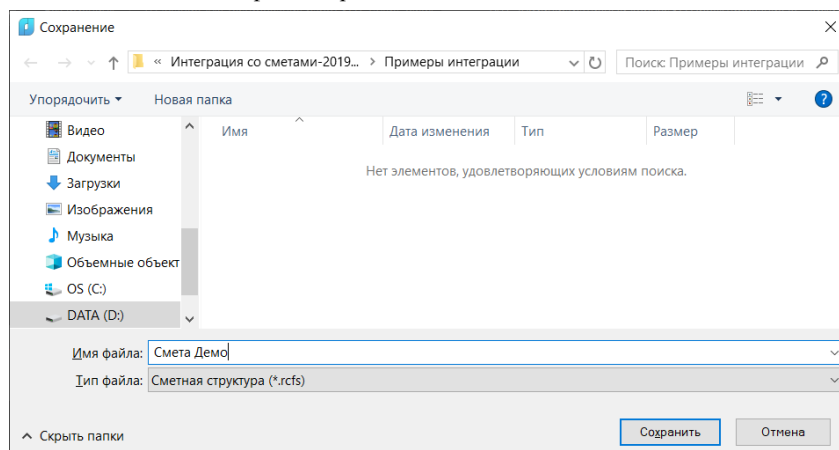
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_EXPORTTOABSR</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Создать сметную структуру</i>

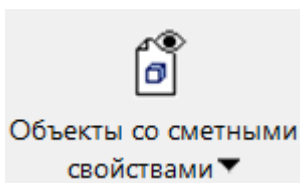
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Экспорт данных в ABC-Рекомпозитор</i> . Далее выберите объекты, которым были назначены сметные свойства и присвоена сметная структура и нажмите Enter.	
2	В появившемся окне задайте имя файла передачи данных RCFS.	



## Объекты со сметными свойствами



Команда служит для выделения объектов, у которых задано сметное свойство.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

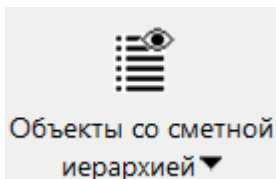
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_SELECT_PARAM</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Объекты со сметными свойствами</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Выберите на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Объекты со сметными свойствами</i> . В модели будут выбраны объекты с назначенным сметным свойством.	

## Объекты со сметной иерархией



Команда служит для выделения объектов с заданным элементом сметной иерархии.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

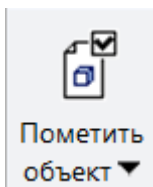
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_SELECT_SCHEMA</b>
2 Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Объекты со сметной иерархией</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Выберите на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Объекты со сметной иерархией</i> . В модели будут выбраны объекты с назначенным элементом сметной иерархии.	

## Пометить объект



Команда служит для обозначения объекта, как объекта, для которого задано сметное свойство без назначения ему сметных свойств.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

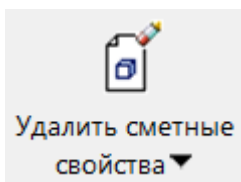
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_MARK</b>
2 Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Пометить объект</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Выберите на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Пометить объект</i> . Далее необходимо выбрать объекты, которые будут помечены, как объекты со сметным свойством.	

## Удалить сметные свойства



Команда служит для удаления всех назначенных сметных свойств для выбранных объектов.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

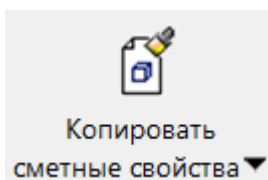
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_DELETE</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Удалить сметные свойства</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Удалить сметные свойства</i> . Далее необходимо выбрать объекты, у которых будут удалены назначенные ранее сметные свойства.	

## Копировать сметные свойства



Команда служит для копирования сметных свойств выбранного эталонного объекта другим объектам.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

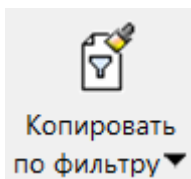
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_COPY_S</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Копировать сметные свойства</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Копировать сметные свойства</i> . Далее необходимо выбрать объект эталон, сметные свойства которого необходимо скопировать. После чего необходимо выбрать объекты, которым необходимо скопировать сметные свойства.	

## Копировать по фильтру



Команда служит для копирования сметных свойств выбранного эталонного объекта другим объектам, соответствующим условиям фильтра.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

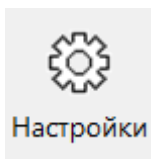
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной <b>_MSABS_WORK_COPY_P</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Копировать по фильтру</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Копировать по фильтру</i> . Далее необходимо выбрать объект эталон, сметные свойства которого необходимо скопировать. После чего сметные свойства будут скопированы объектам, соответствующим фильтру.	

## Настройки



Команда служит для выбора директории, в которой установлена программа ABC.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной <b>_MSABS_FOLDER_ABS</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Настройки</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Настройки</i> . Далее необходимо задать путь до папки, в которой установлена программа ABC Сметы.	



## Приложение 2. Описание шаблонов спецификатора

Наименование профиля	Пример результата таблицы														Примечание
Ведомость работ по монтажу оборудования	№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Примечание	Изменения									
		форматирование ввода Model Studio CS				Изм.1		Изм.2		Изм.3		Изм.4		Изм.5	
			Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего			
		Вид работ!													
		Основание изменений при корректировке документации													
		Заделка кабеля													
		Заделка силового кабеля, сечение до 185 мм2	шт	2											
		Монтаж оборудования													
		Высота установки до 5 м													
		Короб прямой п/улы из оцинкованной стали, размеры 2000х100 (ДхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт	112											
		Стяжка кабельная оцинкованная, высотой Н=800 мм	шт	108											
		Климатическое исполнение УТ1.5													
		Полка кабельная оцинкованная, климатическое исполнение УТ1.5	шт	432											
		УТ1.5 размеры L=445 мм, Н=70 мм													
		Короб прямой п/улы из оцинкованной стали, размеры 2000х200х100 (ДхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт	12											
		Короб углов. п/улы из оцинкованной стали, размеры 2200х200х100 (ДхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт	4											
	Короб углов. параллельный из оцинкованной стали, размеры 637х400х100 (ДхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5	шт	2												
Ведомость работ по прокладке кабелей по массе	№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Примечание	Изменения									
		форматирование ввода Model Studio CS				Изм.1		Изм.2		Изм.3					
			Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего					
		Вид работ!													
		Основание изменений при корректировке документации													
		Прокладка кабелей													
		Кабель, масса 1 м., до 13 кг													
	1		0.025												
		По воздуху	км		0.003										
		По конструкциям	км		0.019										
		Кабель, масса 1 м., до 6 кг													
2		0.22													
	По воздуху	км		0.016											
	По конструкциям	км		0.121											
	Короб	км		0.076											
Ведомость работ по прокладке кабелей по типу кабеля	№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Примечание	Изменения									
		форматирование ввода Model Studio CS				Изм.1		Изм.2		Изм.3					
			Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего					
		Вид работ!													
		Основание изменений при корректировке документации													
		Прокладка кабелей ВВШнг(A)-LS													
	1		0.245												
		По воздуху	км		0.019										
		По конструкциям	км		0.14										
		Короб	км		0.076										
	Ведомость работ разделке и подключение жил	№	Наименование	Ед.изм.	Количество	Примечание	Изменения								
форматирование ввода Model Studio CS						Изм.1		Изм.2		Изм.3					
			Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего	Δ	Всего					
		Вид работ!													
		Основание изменений при корректировке документации													
		Заделка кабеля													
		Заделка силового кабеля, сечение до 120 мм2	шт	2											
		Заделка силового кабеля, сечение до 185 мм2	шт	2											
		Подключение жил													
		Подключение жил кабеля, сечение до 70 мм2	шт	10											
		Подключение жил кабеля, сечение до 150 мм2	шт	10											
	Прокладка кабеля														
	Кабель, масса 1 м., до 6 кг	м	216.2												
	Кабель, масса 1 м., до 13 кг	м	22.8												
Кабельный журнал_ОПС	№	А	В	С	Д	Е	Г	Н	І	К	Л	М			
		Обозначение кабеля, пробы	Трасса		Проход через			Кабель, пробы							
			Начало	Конец	Обозначение	Диаметр по стандарту, мм	Длина, м	Протяженность, км	Марка	Кол.: число и сечение жил	Длина, м	Марка	Кол.: число и сечение жил	Длина, м	
	3														
	4	1.1	ARK 1	ВТК 1.1				КПС3х0.1 А1-FRLS	10х2х0.5	10					
	5	1.2	ВТК 1.1	ВТН 1.1				КПС3х0.1 А1-FRLS	10х2х0.5	10					
	6	1.3	ВТН 1.1	ВТК 1.2				КПС3х0.1 А1-FRLS	10х2х0.5	5					
	7	1.4	ВТК 1.2	ARK 1				КПС3х0.1 А1-FRLS	10х2х0.5	10					
	8	2.1	ARK 2	ВТН 2.1				КПС3х0.1 А1-FRLS	10х2х0.5	10					
	9														
	10														

Кабельный журнал шлейфов	1	Трасса		Кабель, провод								
	2	Обозначение кабеля, провода, шлейфа	Начало	Конец	По проекту				проложен			
					Марка	Кол.: число и сечение жил	Длина, м	Запас длины кабеля в %	Длина с запасом, м	Марка	Кол.: число и сечение жил	Длина, м
	3	1										
	4	1.1	ARK 1	ВТК 1.1	КПСЭнг(A)-FRLS 10х2х0.5	20х0.5	8,9		10			
	5	1.2	ВТК 1.1	ВТМ 1.1	КПСЭнг(A)-FRLS 10х2х0.5	20х0.5	6,3		10			
	6	1.3	ВТМ 1.1	ВТК 1.2	КПСЭнг(A)-FRLS 10х2х0.5	20х0.5	2,9		5			
	7	1.4	ВТК 1.2	ARK 1	КПСЭнг(A)-FRLS 10х2х0.5	20х0.5	5,4		10			
	8	2										
	9	2.1	ARK 2	ВТН 2.1	КПСЭнг(A)-FRLS 10х2х0.5	20х0.5	7,6		10			
10												

Спецификация настроена на выгрузку данных в шаблон «Кабельный журнал шлейфов.xlsx»

Кабельный журнал по типам трасс	1	Позиция	Тип кабеля	Длина, м
	2	1,1	КПСЭнг(A)-FRLS	8,9
	3	Тип трассы	Длина по проекту, м	С резервом
	4	По воздуху	2,9	3
	5	Короб	6,2	7
	6	1,2	КПСЭнг(A)-FRLS	6,3
	7	Тип трассы	Длина по проекту, м	С резервом
	8	По воздуху	0,3	0
	9	Короб	6	6
	10	1,3	КПСЭнг(A)-FRLS	2,9
	11	Тип трассы	Длина по проекту, м	С резервом
	12	По воздуху	0,6	0
	13	Короб	2,5	2
	14	1,4	КПСЭнг(A)-FRLS	5,4
	15	Тип трассы	Длина по проекту, м	С резервом
	16	По воздуху	3	3
	17	Короб	2,7	3

Спецификация настроена на выгрузку данных в Excel без шаблона.

Спецификация оборудования (ГОСТ 21.110)	1	ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ	ИП 101-29-PR пром. РЗ	000 "КБ Пожарной Автоматики"	шт.	4	0.12	
	2	ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ РУЧНОЙ	ИПР-ЗСУ	ЗАО "ИР "ИРСЭТ-Центр"	шт.	2	0	
	3	ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ ДЫМОВЫЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ АВТОНОМНЫЙ ИП 212-50M	ИП 212-50M	000 "КБ Пожарной Автоматики"	шт.	2	0.2	
	4	ПРИБОР ПРИЕМО-КОНТРОЛЬНЫЙ	РПБЕК-20П пром. РЗ	000 "КБ Пожарной Автоматики"	шт.	2	1	
	Группы приемно-контрольные							
	Прибор приемно-контрольный и управления охранно-пожарный адресный «РПБЕК-20П» пром. РЗ							
	универсальный для применения в объектных системах охранной и пожарной сигнализации, пожаротроения, дымоудаления, оповещения.							
	Группы извещателей							
	ИЗВЕЩАТЕЛЬ ПОЖАРНЫЙ ТЕПЛОВОЙ НОРМАЛЬНО-ВЫЗЫВАЮЩИЙ АДРЕСНО-АНАЛОГОВЫЙ ИП 101-29-PR пром. РЗ							
	предназначен для обнаружения возгораний, сопровождающихся повышением температуры внутри контролируемых пространств в закрытых помещениях различных этажей и сооружений и передачу сигнала «Пожар» в приемно-контрольный прибор «РПБЕК-20П» пром.РЗ							

Спецификация настроена на выгрузку данных в шаблон «Спецификация оборудования шаблон (ГОСТ 21.110).dotx»

Список коллизий по прокладке кабелей	Служит для просмотра коллизий по прокладке кабелей. У кабеля обязательно должен быть задан параметр «Позиция по экспликации». Список отображает номер кабеля и причину его коллизии.	Не настроена на выгрузку данных в стороннее приложение.

Таблица потребности кабелей и проводов	Число и сечение жил, напряжение	Марка	Длина,м
	5х50-0.66	ВВШвнг(А)-LS	128
	5х150-1	ВВШвнг(А)-LS	20

Спецификация настроена на выгрузку данных в шаблон «Таблица потребности кабелей.dwt»



Экспликация помещений	Экспликация помещений				Спецификация настроена на выгрузку данных в шаблон «Экспликация помещений.dwt»
	Номер помещения	Наименование			
	101	Мастерская электромеханическая			
	102	Электрощитовая			
	103	Венткамера приточная, узел ввода			
	104	Тамбур			
	105	Гардероб уличной, домашней и специальной одежды			
	106	Сан.узел			
Экспликация помещений с площадью	Экспликация помещений				Спецификация настроена на выгрузку данных в шаблон «Экспликация помещений с площадью.dwt»
	Номер пом.	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.	
	01	Машинный зал	585.20	Д	
	113	Распределительное устройство	249.14	В4	
	116	Электрощитовая	20.38	В4	








## Приложение 3. Локальное расположение настроек





















В программном обеспечении *Model Studio CS ОПС* настройки располагаются:

















- Локально на компьютере после установки ПО:  
C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\FIRE\Settings\FIRE
- Локально на компьютере после первого запуска ПО создаются пользовательские настройки. Все изменения, производимые в настройках, сохраняются в пользовательских настройках:  
C:\Users\Пользователь\AppData\Roaming\CSoft\Model Studio CS\FIRE

### Состав настроек:












































- Папки с файлами настроек:

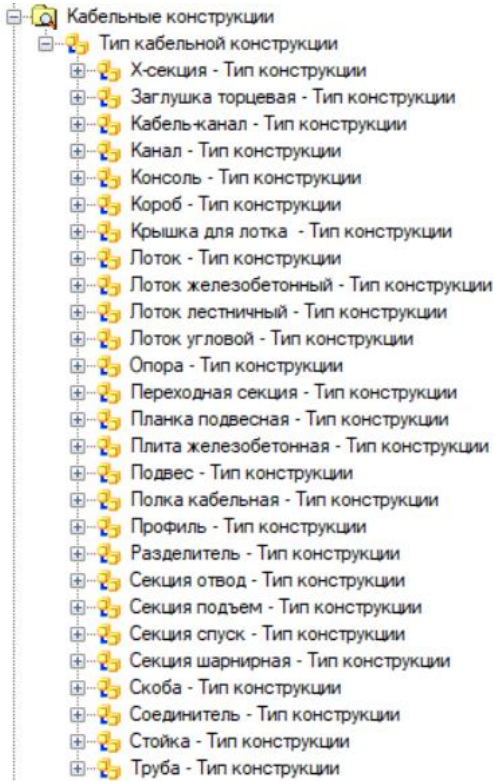
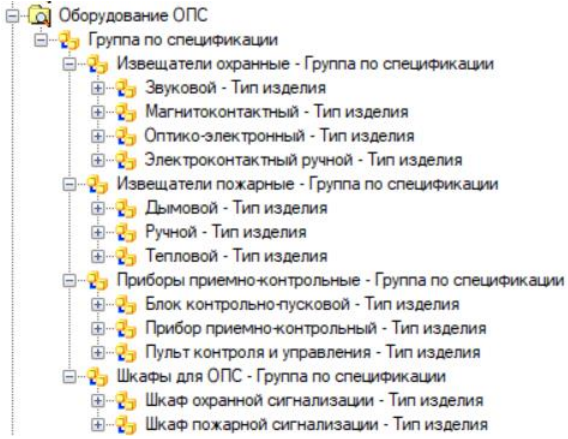
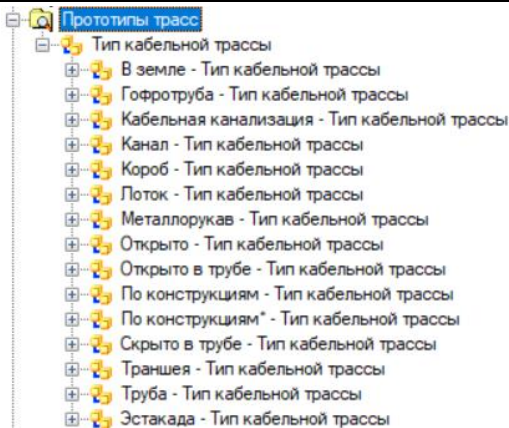
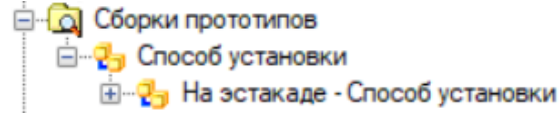
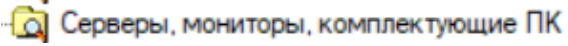
-  Dimensions
-  DwgTemplates
-  ELECTRICAL\_MODEL
-  Export
-  Navigator
-  ProjectionProfiles
-  Specifications

Название папки	Состав файлов	Описание
Dimensions	 Выноски к оборудованию ОПС.xml  Выноски к оборудованию.xml  Координатная сетка.xml  Маркировка помещений.xml  Позиция из боковой спецификации на чертеже.xml  Эстакада размеры.xml	Перечень настроенных профилей автоматической простановки размеров.
DwgTemplates	 MStudio_GOST.dwt  nMStudio_GOST.dwt	Шаблоны *.dwt .
ELECTRICAL_MODEL	 ELECTRICAL_MODEL_SETTINGS.xml	Настройки Менеджера подключений
Export	 Кабельный журнал по типам трасс.xml  Кабельный журнал шлейфов.xml  Кабельный журнал_ОПС.xml  Объем работ по прокладке кабелей с учетом способа прокладки по типу_кабеля.xml  Объем работ по прокладке кабелей с учетом способа прокладки.xml  Объемы работ по разделке и подключению кабелей.xml  Спецификация оборудования (ГОСТ 21.110).xml  Список коллизий по прокладке кабелей.xml  Таблица потребности кабелей и проводов.xml  Экспликация помещений с площадью.xml  Экспликация помещений.xml	Перечень настроенных профилей «Мастера экспорта данных».






Navigator	 NavigatorProfile.xml	Перечень настроек «Навигатора по модели».
ProjectionProfiles	 ОПС_План (M25).xml  ОПС_План (M50).xml  ОПС_План (M100).xml  ОПС_План (M200).xml	Перечень готовых профилей предустановленных проекций.
Specifications	 Ведомость работ по прокладке кабелей по массе.xml  Ведомость работ по прокладке кабелей по типу кабеля.xml  Ведомость работ разделке и подключению жил.xml  Кабельный журнал по типам трасс.xml  Кабельный журнал шлейфов.xml  Кабельный журнал_ОПС.xml  Спецификация оборудования (ГОСТ 21.110).xml  Список коллизий по прокладке кабелей.xml  Таблица потребности кабелей и проводов.xml  Экспликация помещений с площадью.xml  Экспликация помещений.xml	Шаблоны готовых настроенных профилей «Спецификатора»

## Приложение 4. Состав базы данных

Раздел библиотеки	Классификатор/ объекты раздела	Примечание
Автоматизация зданий и телефония	 Автоматизация зданий и Телефония	Фильтр-папка содержит номенклатуру оборудования для автоматизации зданий.
ВР группа работ	 ОПС. Прокладка кабелей <ul style="list-style-type: none"> <li> Прокладка кабеля по массе 1 м</li> <li> Подключение жил</li> <li> Заделка кабеля</li> <li> Прокладка кабелей и полосы заземления в траншее <ul style="list-style-type: none"> <li> Рытье траншеи</li> <li> Устройство постели в траншее из мелкопросеянной земли</li> <li> Обратная засыпка</li> <li> Траншея Т</li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка содержит ведомости работ, которые могут быть добавлены объектам модели по команде контекстного меню «Присвоить данные объекту на чертеже». Может быть добавлена целиком группа, если контекстное меню вызвать по нажатию на зеленую иконку.
ВР работы	<ul style="list-style-type: none"> <li> Заделка кабеля</li> <li> Монтаж оборудования в здании</li> <li> Монтаж оборудования в здании (трубы с прототипом)</li> <li> Монтаж оборудования в здании (трубы)</li> <li> Монтаж оборудования на площадке</li> <li> Монтаж оборудования на площадке (трубы с прототипом)</li> <li> Монтаж оборудования на площадке (трубы)</li> <li> Подключение жил</li> <li> Прокладка кабеля по массе 1 м</li> <li> Пусконаладочные работы</li> </ul>	Фильтр-папка содержит ведомости работ, которые могут быть добавлены объектам модели по команде контекстного меню «Присвоить данные объекту на чертеже».
Домофоны и переговорные устройства	 Домофоны и переговорные устройства <ul style="list-style-type: none"> <li> Группа по спецификации</li> <li> Видеодомофоны - Группа по спецификации</li> </ul>	Фильтр-папка содержит номенклатуру домофонов и переговорных устройств.
Зона ОПС	 Зона ОПС	Фильтр-папка содержит специальный объект Зона ОПС
Кабельно-проводниковая продукция	 Кабельно-проводниковая продукция <ul style="list-style-type: none"> <li> По типу <ul style="list-style-type: none"> <li> Кабели заземления - Группа по спецификации</li> <li> Кабели интерфейсные - Группа по спецификации</li> <li> КПСЭнг(А)-FRLS - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН F/UTP Cat 5e PE - Тип кабеля <ul style="list-style-type: none"> <li> 2 - Число жил кабеля</li> <li> 4 - Число жил кабеля</li> <li> 8 - Число жил кабеля</li> </ul> </li> <li> СПЕШЛАН F/UTP Cat 5e PUR - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН F/UTP Cat 5e PVC - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН SF/UTP Cat 5e PE - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН SF/UTP Cat 5e PUR - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН SF/UTP Cat 5e PVC - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН F/UTP Cat 5e PVC LS нг(А)-LS - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН F/UTP Cat 5e ZH нг(А)-HF - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН SF/UTP Cat 5e PVC LS нг(А)-LS - Тип кабеля</li> <li> СПЕШЛАН SF/UTP Cat 5e ZH нг(А)-HF - Тип кабеля</li> </ul> </li> <li> Кабели силовые - Группа по спецификации</li> </ul>	Фильтр-папка содержит номенклатуру кабельной продукции, разбитой классификатором по типу изделия, обозначению кабеля и по числу жил кабеля.

Кабельные конструкции		Фильтр-папка содержит объекты кабельных конструкций, разбитых классификатором по типу конструкции.
Оборудование ОПС		Фильтр-папка содержит оборудование для охранно-пожарной сигнализации с УГО, разбитое классификатором по типу оборудования (извещатели охранные, пожарные, ППК, шкафы) и по типу изделий.
Прототипы трасс		Фильтр-папка содержит прототипы трасс с заданным параметром типа линии, который будет отображаться при генерации 2D плана. Прототипы разбиты классификатором по типу кабельной трассы.
Сборки кабельных конструкций		Фильтр-папка содержит сборки кабельных конструкций (прототип+кабельная конструкция). Разделение сборок реализовано классификатором по способу установки.
Серверы, мониторы, комплектующие ПК		Фильтр-папка содержит оборудование для ПК.



Системы видеонаблюдения	 Системы видеонаблюдения <ul style="list-style-type: none"> <li>Группа по спецификации <ul style="list-style-type: none"> <li>Видеокамеры - Группа по спецификации</li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка содержит оборудование для систем видеонаблюдения, разбитое классификатором по типам оборудования.
Системы контроля доступа (СКУД)	 Системы контроля доступа (СКУД) <ul style="list-style-type: none"> <li>Группа по спецификации <ul style="list-style-type: none"> <li>Доводчики - Группа по спецификации</li> <li>Замки и защелки - Группа по спецификации</li> <li>Считыватели - Группа по спецификации</li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка содержит оборудование для СКУД, разбитое классификатором по типам оборудования.
Системы оповещения (СОУЭ)	 Системы оповещения (СОУЭ) <ul style="list-style-type: none"> <li>Группа по спецификации <ul style="list-style-type: none"> <li>Системы звукового оповещения - Группа по спецификации <ul style="list-style-type: none"> <li>Оповещатель пожарный звуковой - Тип изделия</li> </ul> </li> <li>Системы комбинированного оповещения - Группа по спецификации <ul style="list-style-type: none"> <li>Оповещатель светозвуковой - Тип изделия</li> </ul> </li> <li>Системы речевого оповещения - Группа по спецификации <ul style="list-style-type: none"> <li>Громкоговоритель настенный трансляционный - Тип изделия</li> <li>Громкоговоритель рупорный - Тип изделия</li> <li>Оповещатель пожарный речевой - Тип изделия</li> <li>Пульт микрофонный - Тип изделия</li> </ul> </li> <li>Системы светового оповещения - Группа по спецификации <ul style="list-style-type: none"> <li>Оповещатель пожарный световой - Тип изделия</li> <li>Оповещатель световой - Тип изделия</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка содержит оборудование для СКУД, разбитое классификатором по типам оборудования и по типам изделий.
УГО	 УГО <ul style="list-style-type: none"> <li>Обозначение <ul style="list-style-type: none"> <li>AC - Обозначение (модель)</li> <li>AR - Обозначение (модель)</li> <li>ARK - Обозначение (модель)</li> <li>AS - Обозначение (модель)</li> <li>AX - Обозначение (модель)</li> <li>BGB - Обозначение (модель)</li> <li>BGC - Обозначение (модель)</li> <li>BGL - Обозначение (модель)</li> <li>BGLT - Обозначение (модель)</li> <li>BGM - Обозначение (модель)</li> <li>BGO - Обозначение (модель)</li> <li>BGQ - Обозначение (модель)</li> <li>BGT - Обозначение (модель)</li> <li>BIAS - Обозначение (модель)</li> <li>BIASL - Обозначение (модель)</li> <li>BR - Обозначение (модель)</li> <li>BTH - Обозначение (модель)</li> <li>BTM - Обозначение (модель)</li> <li>EM - Обозначение (модель)</li> <li>ES - Обозначение (модель)</li> <li>GB - Обозначение (модель)</li> <li>GU - Обозначение (модель)</li> <li>K - Обозначение (модель)</li> <li>MC - Обозначение (модель)</li> <li>NC - Обозначение (модель)</li> <li>NVR - Обозначение (модель)</li> <li>PE - Обозначение (модель)</li> <li>PI - Обозначение (модель)</li> <li>PSW - Обозначение (модель)</li> <li>QS - Обозначение (модель)</li> <li>RC - Обозначение (модель)</li> <li>RCU - Обозначение (модель)</li> <li>SB - Обозначение (модель)</li> <li>SC - Обозначение (модель)</li> <li>SK - Обозначение (модель)</li> <li>SM - Обозначение (модель)</li> <li>SQ - Обозначение (модель)</li> <li>SR - Обозначение (модель)</li> <li>SVO/SVR - Обозначение (модель)</li> <li>UR - Обозначение (модель)</li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка содержит УГО оборудования для построения схем.
Шлагбаумы и автоматика для ворот	 Шлагбаумы и автоматика для ворот	Фильтр-папка содержит шлагбаумы и устройства для автоматизированного доступа.

## Приложение 5. ГОСТ 21.110-2013 Спецификация оборудования

### Профиль генерации

Наименование профиля генерации: Спецификация оборудования (ГОСТ 21.110)

Нормативный документ: ГОСТ Р 21.110-2013.

Набор контрольных примеров:

Поз.	Краткое описание	Наименование файла модели	Наименование файла результатов
1	Модель электрических сетей производственного здания насосной.	Проект ДЕМО.003. Здание насосной.3D.Проектирование.ЭС. Электротехнические системы. Сети электрические до 1 кВ.без имени.0.dwg	Проект ДЕМО.003. Здание насосной.3D.Проектирование.ЭС. Электротехнические системы. Сети электрические до 1 кВ.без имени.0.dwg

### Требования к модели

В выборку включаются следующие категории объектов (оборудование, кабельные конструкции, кабели) со следующими обязательными параметрами:

Поз.	Заголовок параметра	Имя параметра	Примечание
	Включить в спецификацию	BOM_INCLUDE	Значение: «1» - объект учитывается в спецификации, «0» - не учитывать
	Наименование	PART_NAME	Если наименование отсутствует, то объект не попадет в спецификацию
	Нормативный документ	PART_STANDARD	Значение в столбце «Тип, марка, обозначение документа, опросного листа»
	Код ОКП	PART_REFERENCE	Значение в столбце «Код оборудования, изделия, материала»
	Производитель	PART_MANUFACTURER	Значение в столбце «Завод изготовитель»
	Тип изделия	PART_TYPE	Значение в столбце «Единица измерения»
	Количество	BOM_AMOUNT	Если задан, то в спецификацию попадает данное количество, если отсутствует в объекте, то система считает количество объектов в модели.
	Вес	PART_WEIGHT	Значение в столбце «Масса единицы, кг»
	Примечание	PART_COMMENT	Значение в столбце «Примечание»
	Группа по спецификации	BOM_GROUP	Определяет группировку объектов в выходном документе
	Группа изделий	PART_GROUP	Значение = "Кабеленесущие системы". Обязательный параметр и значение для кабельных конструкций.

### Результаты генерации с полноценной информацией:

#### ОЖИДАЕМЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

*Перечень объектов спецификации:*

В спецификации будут отображены оборудование и элементы любых разделов, кабельные конструкции по прокладке кабелей, а также сама кабельная продукция, объединенная по группам изделий.

*Перечень несоответствий требованиям:* отсутствуют.

ТРЕБОВАНИЯ ПО РУЧНОЙ ДОРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

*Перечень информации, которую нужно вводить вручную:*

При необходимости полученную спецификацию можно корректировать средствами MS Word – ручное заполнение штампов основной надписи и штампов согласования.

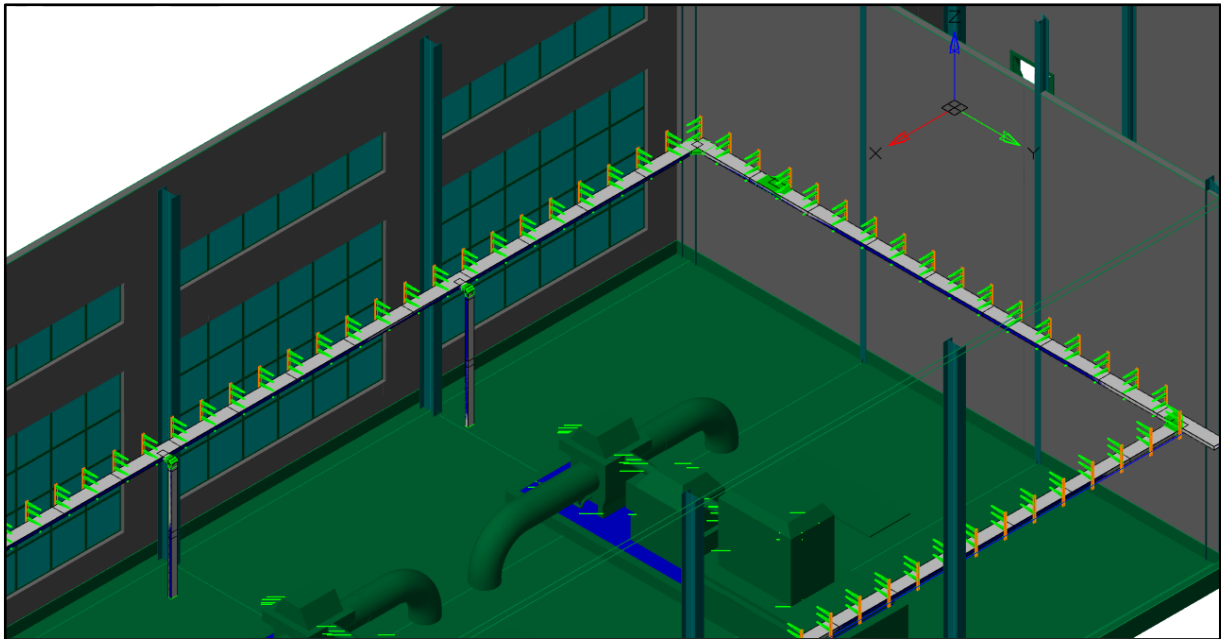
ПРИМЕР:

Проект ДЕМО.003. Здание насосной.3D.Проектирование.ЭС. Электротехнические системы. Сети электрические до 1 кВ.без имени.0.dwg

*Краткое описание модели:*

Модель электрических сетей промышленного здания насосной.

*Скриншот модели:*



*Результат генерации спецификации:*

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
<b>Оборудование электротехническое</b>								
1	Щиток групповой			Rittal	шт.	1	0	
<b>Кабельные конструкции</b>								
2	Стойка кабельная оцинкованная, высотой H=800 мм климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	106	14.3	
3	Полка кабельная оцинкованная, климатическое исполнение УТ15 размеры L=445 мм, H=70 мм			DKC	шт.	424	0.68	
4	Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	52	18.1	
5	Короб узловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 320x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	8	3	
6	Короб узловой вниз из оцинкованной стали, размеры 220x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	4	4.2	
7	Короб узловой вверх из оцинкованной стали, размеры 220x200x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	8	4.2	
8	Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	57	30.8	
9	Короб узловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 637x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	2	10.02	
10	Короб треугольный из оцинкованной стали, размеры 235x400x100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ15			DKC	шт.	1	8.31	
<div><div><div>Лист 1 из 1</div><div>Всего листов 1</div><div>Всего страниц 1</div><div>Всего таблиц 1</div><div>Всего рисунков 1</div><div>Всего примечаний 1</div><div>Всего комментариев 1</div><div>Всего полей 1</div><div>Всего объектов 1</div><div>Всего элементов 1</div><div>Всего параметров 1</div><div>Всего свойств 1</div><div>Всего методов 1</div><div>Всего событий 1</div><div>Всего действий 1</div><div>Всего объектов 1</div><div>Всего элементов 1</div><div>Всего параметров 1</div><div>Всего свойств 1</div><div>Всего методов 1</div><div>Всего событий 1</div><div>Всего действий 1</div></div><div><div>ГрафаОбозначениеДокумента</div><div>Спецификация оборудования, изделий и материалов</div><div>Спецификация оборудования, изделий и материалов</div></div><div><div>Спецификация</div><div>Спецификация</div><div>Спецификация</div></div></div>								



Наименование файла прилагаемого результирующего документа: Проект ДЕМО.003. Здание насосной.3D.Проектирование.ЭС. Электротехнические системы. Сети электрические до 1 кВ.без имени.0.dwg

## Результаты генерации на основе эскиза или с дефицитом информации:

Перечень объектов спецификации:

В спецификацию попадают элементы модели следующих категорий: оборудование, кабельные конструкции, кабели. В спецификацию попадают объекты с минимальной информацией в виде наименования объекта [PART\_NAME].

Перечень несоответствий требованиям: отсутствуют.

Результат генерации спецификации:

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса 1 ед., кг	Примечание
<b>Оборудование электротехническое</b>								
1	Щиток групповой				шт.	1		
<b>Кабельные конструкции</b>								
2	Стойка кабельная оцинкованная, высотой H=800 мм климатическое исполнение УТ1.5				шт.	106		
3	Полка кабельная оцинкованная, климатическое исполнение УТ1.5 размеры L=445 мм, H=70 мм				шт.	424		
4	Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000х200х100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5				шт.	52		
5	Короб угловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 320х200х100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5				шт.	8		
6	Короб угловой вниз из оцинкованной стали, размеры 220х200х100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5				шт.	4		
7	Короб угловой вверх из оцинкованной стали, размеры 220х200х100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5				шт.	8		
8	Короб прямой глухой из оцинкованной стали, размеры 2000х400х100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5				шт.	57		
9	Короб угловой горизонтальный из оцинкованной стали, размеры 637х400х100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5				шт.	2		
10	Короб тройниковый из оцинкованной стали, размеры 235х400х100 (ДлхШхВ), климатическое исполнение УТ1.5				шт.	1		

Имя, инт. код, наименование, дата

Имя, инт. код, наименование, дата

Имя, инт. код, наименование, дата

Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение
ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение
ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение
ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение	ГрафаОбозначение

**ГрафаОбозначениеДокумента**

Спецификация оборудования, изделий и материалов

Имя	Имя	Имя
ГрафаИмя	ГрафаИмя	ГрафаИмя
ГрафаИмя	ГрафаИмя	ГрафаИмя
ГрафаИмя	ГрафаИмя	ГрафаИмя

## ТРЕБОВАНИЯ ПО РУЧНОЙ ДОРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Присутствует возможность заполнения недостающих значений спецификации через инструмент *Спецификатор* до экспорта в MS Word с сохранением всех значений в элементы модели.

При необходимости полученную спецификацию можно корректировать средствами MS Word – ручное заполнение штампов основной надписи и штампов согласования.

## Приложение 6. Настройки шаблона MSTUDIO\_GOST.dwt

### Область применения

Инструкция описывает структуру и содержание шаблона MStudio\_GOST.dwt, который обеспечивает:

- Единообразие выполнения чертежей в среде Model Studio CS между всеми производственными подразделениями;
- Повышение производительности труда, качества выпускаемой документации;
- Уменьшение количества ошибок при совместной работе отделов.

Инструкция обязательна для всех специалистов, участвующих в процессе трехмерного проектирования.

### Нормативные ссылки

В Инструкции приведены нормативные ссылки на следующие документы:

№	Наименование документа
1	ГОСТ 2.307-2011. Единая система конструкторской документации. Нанесение размеров и предельных отклонений.
2	ГОСТ 2.303-68. Единая система конструкторской документации. Линии
3	ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные
4	ГОСТ 2.301-68. Единая система конструкторской документации. Форматы
5	ГОСТ 21.101-2020. Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации

### Термины, определения и сокращения

Термины и определения

В Инструкции используются следующие термины и определения:

№	Термин	Определение
1	<b>3D модель</b>	Объемное (трехмерное) представление проектируемого объекта, созданное с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР).
2	<b>Вес линии</b>	Значение ширины, которое может быть присвоено всем графическим объектам, кроме шрифтов True Type и растровых изображений.
3	<b>Масштаб</b>	Отношение натуральной величины объекта к величине его изображения, т.е. число, показывающее, во сколько раз уменьшен или увеличен изображенный объект.
4	<b>По слою</b>	Специальное свойство объекта. Объекты, обладающие данным свойством, наследуют цвета и типы линий слоев, на которых они расположены.
5	<b>Пространство модели</b>	Одно из двух пространств для размещения объектов Model Studio. Обычно геометрическая модель располагается в трехмерном пространстве модели, а отдельные виды модели и пояснения - в пространстве листа.
6	<b>Пространство листа</b>	Одно из двух пространств для размещения объектов Model Studio. В нем производится окончательная компоновка видов (в отличие от построения моделей, которое выполняется в пространстве модели). Виды размещаются на видовых экранах, создаваемых на вкладке «Лист». Предварительно в рисунке должна быть создана модель; ее построение выполняется на вкладке «Модель».
7	<b>Размерный стиль</b>	Именованная группа установок всех размерных переменных, определяющих вид размера. Упрощает задание значений размерных системных переменных.

№	Термин	Определение
8	Слой	Базовое средство организации построений в среде проектирования, позволяющее структурировать рисунок. С каждым слоем связаны свои цвет, тип, вес линии и стиль печати. Слой может быть включен или выключен, заблокирован, заморожен.
9	Степень растяжения	Это степень сжатия или растяжения символов. Задание значения, меньшего 1.0, вызывает сжатие. Задание значения, большего 1.0, вызывает растяжение.
10	Текстовый стиль	Именованный, сохраненный набор установок, определяющих вид текстовых символов. Задаст степень растяжения, наклон, зеркальность и направление текста.
11	Чертеж	Изображение объектов (их частей, деталей, размеров и других необходимых данных) оформленное по ГОСТу в рамку со штампом определенного формата.
12	Шаблон	Файл чертежа с расширением dwt, установки которого используются как основа для новых чертежей

## Основные установки и общие положения

Чертежи, выполненные в среде Model Studio CS, должны соответствовать следующим требованиям:

- 3D модели и чертежи должны выполняться на основе шаблона MStudio\_GOST.dwt;
- 3D моделирование производится в пространстве модели (Модель) в масштабе 1:1 (натуральная величина). Генерация чертежей, рамки, штампы, примечания и таблицы размещаются в пространстве листа. Масштаб видов задается при в преднастроенных проекциях;
- Единицы измерения устанавливаются в миллиметрах (одна единица чертежа равна 1 миллиметру модели) или в метрах (одна единица чертежа равна одному метру модели). Масштаб вставки блоков и внешних ссылок должен соответствовать единицам измерения чертежа – миллиметры или метры.

## Настройка текстовых стилей

Высота шрифта в твердой копии (на бумажном носителе) должна соответствовать требованиям ГОСТ 2.307-2011.

В качестве основных шрифтов использовать шрифт nanoCAD/AutoCAD – GOST 2.304 type A.ttf

Для выполнения элементов оформления в автоматическом режиме текстовых надписей должен использоваться текстовый стиль «ГОСТ».

Параметры стиля «ГОСТ» приведены в Таблица 1.

Таблица 1. Настройка текстовых стилей

Наименование стиля	ГОСТ
<b>Шрифт</b>	
Имя шрифта	GOST 2.304 type A.ttf
Использовать большой шрифт	Откл.
Высота	0,00
<b>Эффекты</b>	
Перевернутый	Откл.
Справа налево	Откл.
Вертикальный	Откл.
Степень растяжения	1,0
Угол наклона	0

Степень растяжения текста может быть уменьшена в случае, если текст не помещается в ячейку таблицы. Шаг изменения степени растяжения – 0,05. Не допускается использование степени растяжения меньше 0,5 или больше 1.

При нанесении текстовых надписей в ручном режиме в пространстве листа использовать текстовые стили, приведенные в Таблица 2.

Таблица 2. Используемые текстовые стили

<i>Наименование текстового стиля</i>	<i>Размер шрифта на бумаге, мм</i>	<i>Примечание</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
ГОСТ_18	1,8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– скрытые атрибуты блоков;</li> <li>– надписи на поле чертежа, если текст 2,5 слишком крупный</li> </ul>
ГОСТ_25	2,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– надписи на поле чертежа;</li> <li>– выноски, высотные отметки;</li> <li>– текст таблиц;</li> <li>– заголовки таблиц;</li> <li>– заполнение основной надписи: фамилии, наименование здания, изображений и т.д.</li> </ul>
ГОСТ_35	3,5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– заголовки таблиц;</li> <li>– технические требования;</li> <li>– примечания к чертежу;</li> <li>– наименование предприятия в штампе;</li> <li>– в обозначении разреза;</li> <li>– позиции оборудования</li> </ul>
ГОСТ_50	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– номер чертежа в штампе</li> </ul>
ГОСТ_70	7	<ul style="list-style-type: none"> <li>– заголовки видов;</li> <li>– временные надписи, пометки для визуального выделения помеченного места</li> </ul>
ГОСТ_100	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– временные надписи, пометки для визуального выделения помеченного места</li> </ul>

## Настройка размерных стилей

Все размеры на чертежах должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.307-2011.

Все размеры должны быть ассоциативными.

Для простановки размеров в автоматическом режиме при генерации чертежей должен использоваться размерный стиль «ГОСТ». Параметры стиля «ГОСТ» приведены в Таблица .

Таблица 3. Параметры размерных стилей

Параметр	Значение				
	Линейный размер	Угловой размер	Радиус	Диаметр	Выноска
1	2	3	4		5
<b><u>Линии и стрелки</u></b>					
<b><u>Размерные линии</u></b>					
Цвет	ПоСлою	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Тип линии	ПоСлою	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Вес линий	0.25	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Удлинение за выносные	1.25	—	—	—	—
Шаг в базовых размерах	7.0	-⟨⟩-	—	—	—
Подавить 1-ю РЛ	Откл	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
Подавить 2-ю РЛ	Откл	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
<b><u>Выносные линии</u></b>					
Цвет	ПоБлоку	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
Тип выносной линии 1:	ПоСлою	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Тип выносной линии 2:	ПоСлою	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Вес линий	ПоСлою	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
Удлинение за размерные	1.25	-⟨⟩-	—	—	—
Отступ от объекта	0.625	-⟨⟩-	—	—	—
Выносные линии фиксированной длины	Откл.	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Подавить 1-ю ВЛ	Откл	-⟨⟩-	—	—	—
Подавить 2-ю ВЛ	Откл	-⟨⟩-	—	—	—
<b><u>Стрелки</u></b>					
1-я	Двойная за-сечка	Заполненная за-мкнутая	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
2-я	Двойная за-сечка	Заполненная за-мкнутая	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
Выноска	—	—	—	—	Нет
Величина	1.5	1,5	1,5	-⟨⟩-	1
<b><u>Метки центра</u></b>					
Тип	Метка	—	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
Размер	2.5	—	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
Символ длины дуги	нет	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
<b><u>Ломаная размера радиуса</u></b>					
Угол излома	90	90	90	90	90
<b><u>Текст</u></b>					
<b><u>Свойства текста</u></b>					
Текстовый стиль	ГОСТ 25	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Цвет текста	ПоСлою	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Цвет заливки	Нет	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Высота текста	2.5	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Текст в рамке	Откл	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
<b><u>Выравнивание текста</u></b>					
По вертикали	Над линией	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
По горизонтали	По центру	-⟨⟩-	—	—	—
Отступ от размерной линии	1	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-
Ориентация текста	Вдоль размерной линии	-⟨⟩-	-⟨⟩-	-⟨⟩-	—
<b><u>Размещение</u></b>					
<b><u>Опции размещения</u></b>					

Таблица 3. Параметры размерных стилей

Параметр	Значение				
	Линейный размер	Угловой размер	Радиус	Диаметр	Выноска
1	2	3	4		5
Если текст и стрелки одновременно не могут быть...	Либо текст, либо стрелки	-<>-	-<>-	-<>-	—
Подавить стрелки, если они не помещаются между выносными	Вкл	-<>-	—	—	—
<b>Выравнивание текста</b>					
При отводе текста с позиции по умолчанию	Перемещать размерную линию	-<>-	-<>-	-<>-	—
Масштаб размерных элементов	Глобальный масштаб	-<>-	-<>-	-<>-	-<>-
Масштаб	*	*	*	*	*
Масштаб размеров по листу	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.	Откл.
<b>Подгонка элементов</b>					
Размещение размерного текста вручную	Откл	-<>-	-<>-	-<>-	—
Размерная линия всегда между выносками	Вкл	-<>-	-<>-	-<>-	—
<b>Основные единицы</b>					
<b>Линейные размеры</b>					
Формат единиц	Десятичные	Градусы/минуты/секунды	Десятичные	-<>-	—
Точность	0	0d00'00"	-<>-	-<>-	—
Десятичный разделитель	',' (запятая) '.' (точка) для стилей с единицами измерения в метрах.	-<>-	-<>-	-<>-	—
Округление	0	—	-<>-	-<>-	—
Префикс		—	-<>-	-<>-	—
Суффикс		—	-<>-	-<>-	—
<b>Масштаб измерений</b>					
Масштаб	1	—	-<>-	-<>-	—
Только для размеров на листе	Откл	—	-<>-	-<>-	—
<b>Подавление нулей</b>					
Ведущие	Вкл	-<>-	-<>-	-<>-	—
Хвостовые	Вкл	-<>-	-<>-	-<>-	—
<b>Угловые размеры</b>					
Формат единиц	Десятичные	Градусы, минуты, секунды	—	—	—
Точность	0	0d (0d00', 0d00'00")	—	—	—
<b>Подавление нулей</b>					
Ведущие	Откл	-<>-	—	—	—
Хвостовые	Вкл	-<>-	—	—	—
<b>Альтернативные единицы</b>					

Таблица 3. Параметры размерных стилей

Параметр	Значение				
	Линейный размер	Угловой размер	Радиус	Диаметр	Выноска
1	2	3	4		5
Разрешить альтернативные единицы	Откл	–	–	-«»-	–
<b>Допуски</b>					
<b>Формат допусков</b>					
Способ	Нет	-«»-	-«»-	-«»-	–
Выравнивание	Вниз	-«»-	-«»-	-«»-	–

Примечание:

Символ -«»- обозначает, что значение в графе для следующего параметра размера такое же, как у предыдущего.

Символ -- обозначает, что значение для конкретного параметра размера не указывается.

Вес линии 0.25 соответствует весу по умолчанию.

При нанесении размеров вручную в пространстве листа в зависимости от масштаба «окна вида» после генерации чертежа средствами Model Studio CS применяются размерные стили согласно Таблица 4.

Таблица 4. Используемые размерные стили

Наименование размерного стиля	Масштаб измерений размерного стиля	Масштаб «Окна вида»
1	2	3
ГОСТ M100	100	100
ГОСТ M50	50	50
ГОСТ M20	20	20
ГОСТ M10	10	10

### Настройка стиля таблиц

Для получения табличной документации (ведомостей и спецификаций) используется стиль таблицы «ГОСТ». Параметры стиля «ГОСТ» приведены в Таблица 5.

Таблица 5. Параметры стиля таблиц

Параметр	Значение		
	Данные	Заголовок	Название
1	2	3	4
<b>Общие</b>			
Цвет заливки	-	-	-
Выравнивание	Середина влево	Середина по центру	Середина по центру
Формат	Общие	-«»-	-«»-
Тип	Данные	-«»-	-«»-
Поля по горизонтали	1.5	-«»-	-«»-
Поля по вертикали	1.5	-«»-	-«»-
Объединять ячейки при создании строк/столбцов	Откл	-«»-	-«»-
<b>Текст</b>			
Стиль текста	ГОСТ	-«»-	-«»-
Высота текста	2.5	2.5	3.5
Цвет текста	ПоБлоку	-«»-	-«»-
Угол строки текста	0	-«»-	-«»-
<b>Границы</b>			

Таблица 5. Параметры стиля таблиц

Параметр	Значение		
	Данные	Заголовок	Название
1	2	3	4
Вес линий	ПоБлоку	-«>-	-«>-
Тип линии	ПоБлоку	-«>-	-«>-
Цвет	ПоБлоку	-«>-	-«>-
Двойная линия	Откл	-«>-	-«>-

Примечание:

Символ -«>- обозначает, что значение в графе для следующего параметра размера такое же, как у предыдущего.

Символ -- обозначает, что значение для конкретного параметра размера не указывается.

## Настройка стиля мультивыносок

Для получения аннотаций графических объектов на чертеже используется стиль мультивыносок «ГОСТ». Параметры стиля «ГОСТ» приведены в Таблица 6.

Таблица 6. Настройка стиля мультивыносок

Параметр	Значение
<b><u>Формат выноски</u></b>	
<i>Общие:</i>	
Тип	Прямая
Цвет	ПоБлоку
Тип линий	ПоБлоку
Вес линий	ПоБлоку
<i>Стрелка:</i>	
Символ	Нет
Размер	0.18
Размер разрыва	0.125
<b><u>Структура выноски</u></b>	
<i>Зависимости:</i>	
Максимум точек выноски	Вкл (2)
Угол первого сегмента	Откл
Угол второго сегмента	Откл
<i>Параметры полки:</i>	
Автоматически добавлять полку	Вкл
Задать величину полки	Вкл (0.36)
<i>Масштаб:</i>	
Аннотативный	Откл
Масштабировать мультивыноску по листу	Откл
Задать масштаб	Вкл (1.0)
<b><u>Содержимое</u></b>	
Тип мультивыноски	МТекст
<i>Параметры текста:</i>	
Текст по умолчанию	Откл
Текстовый стиль	ГОСТ_25
Угол строки текста	Горизонтальное положение
Цвет текста	ПоБлоку
Высота текста	2.5
Выравнивание влево	Откл
Текст в рамке	Откл
<i>Соединение выноски:</i>	
Присоединение по горизонтали	Вкл
Присоединение по вертикали	Откл
Присоединение слева	Подчеркивание первой строки
Присоединение справа	Подчеркивание первой строки



Таблица 6. Настройка стиля мультивыносок

Отступ от полки	1.00
Удлинить выноску для текста	Вкл

## Слой

Чертежи должны выполняться с использованием слоев.

Использование слоев необходимо для максимального облегчения просмотра, редактирования и печати чертежа.

Каждому слою должен соответствовать определенный вес линий, цвет, тип линий.

Каждый слой имеет название, отражающее его функциональное назначение и сферу применения. Название слоев по разделам проекта состоят из нескольких полей: режим пространства, раздел проекта и назначения слоя. Для разделения полей в имени слоя используется символ «\_» (нижнее подчеркивание).

Таблица 7. Слои, используемые в шаблоне MStudio\_GOST.dwt по умолчанию

<i>Название слоя</i>	<i>Тип линии nanoCAD/ AutoCAD</i>	<i>Цвет</i>	<i>Вес линии</i>	<i>Назначение</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
<b>Системные слои</b>				
0	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Служебный слой nanoCAD/AutoCAD
Defpoints	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Служебный слой nanoCAD/AutoCAD (непечатаемый)
<b>Общие слои</b>				
2D_Выноски	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Аннотация графических объектов на чертеже с выносной линией
2D_Координатная сетка	CENTER2	14	0.18	Строительная сетка осей
2D_Размеры координатных сеток	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Размеры строительной сетки
2D_Обозначения	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Аннотация графических объектов на чертеже без выносной линии
2D_Размеры	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Размеры проставленные в автоматическом режиме
SectionLines	Continuous	250	0.40	Линии в секущей плоскости
VisibleLines	Continuous	250	0.25	Видимые линии
<b>Слои элементов оформления</b>				
_РамкаЛист	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Для рамок форматки
_Штамп-Бок	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Для штампов
_Штамп-Осн	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Для штампов
<b>Раздел AP</b>				
2D_АС_Маркер наименования помещения	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Маркер наименования помещения

Таблица 7. Слои, используемые в шаблоне MStudio\_GOST.dwt по умолчанию

<i>Название слоя</i>	<i>Тип линии nanoCAD/ AutoCAD</i>	<i>Цвет</i>	<i>Вес линии</i>	<i>Назначение</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
2D_AC_Маркер площади помещения	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Маркер площади помещения
2D_AC_Маркировка	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Маркировка строительных элементов
2D_AC_Маркировка мебели	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Маркировка мебели
2D_AC_Отметки уровней	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Отметки уровней по габаритам
<b>Раздел КМ</b>				
2D_KM_Металл_невидимый	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Невидимый 3D металл на чертеже
2D_KM_Осевая горизонтальных связей	DASHED	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Осевая линия горизонтальных связей толщиной 0,25 мм
2D_KM_Осевая металла	CENTER2	7 (Черный/белый))	По умолчанию	Осевая линия толщиной 0,25 мм
2D_KM_Осевая металла в разрезе	CENTER2	7 (Черный/белый)	0.15	Осевая линия толщиной 0,15 мм
2D_KM_Осевая прогонов и балок	ByLayer	7 (Черный/белый)	0.40	Линия толщиной 0,40 мм
2D_KM_Отметки уровней	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Отметки уровней по габаритам
2D_KM_Подкрановые балки	Continuous	7 (Черный/белый)	По умолчанию	Невидимый 3D металл на чертеже

## Типы линий

Толщины и типы линий должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.303.

Толщины линий задаются свойством «Вес линии». Веса линий назначаются на слой.

По умолчанию в шаблоне индивидуальный масштаб линий принимается равным 1. При необходимости индивидуальный масштаб линий можно редактировать.

Таблица 8. Соответствие линий по ГОСТ 2.303 типам линий Model Studio CS




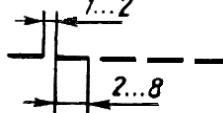
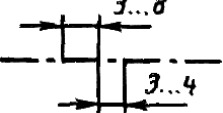
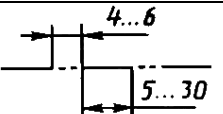
<i>Наименование линии</i>	<i>Начертание</i>	<i>Тип линии nanoCAD/ AutoCAD</i>	<i>Основное назначение</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1. Сплошная толстая основная		Continuous	<ul style="list-style-type: none"> <li>— линии видимого контура;</li> <li>— линии перехода видимые;</li> <li>— линии контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза)</li> </ul>





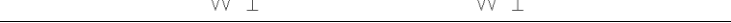






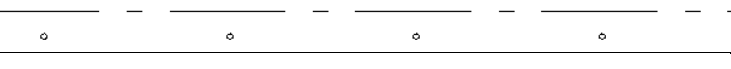



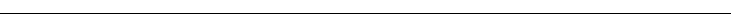






Таблица 8. Соответствие линий по ГОСТ 2.303 типам линий Model Studio CS

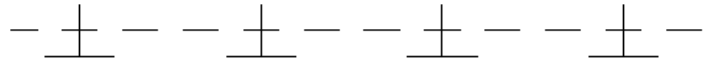

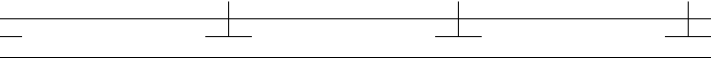
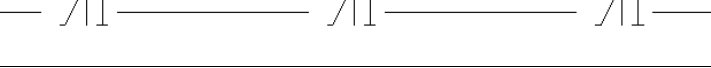
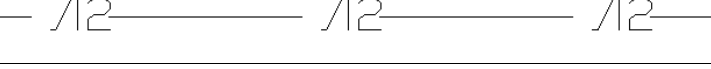

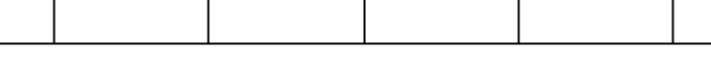
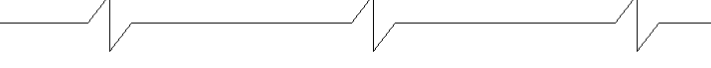

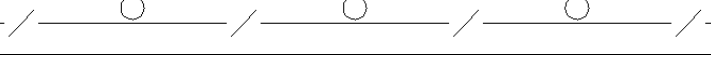
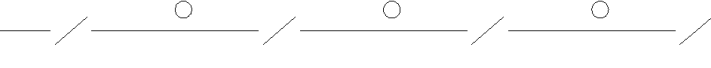
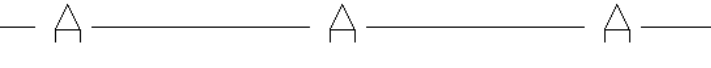

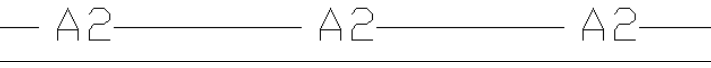
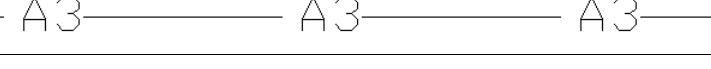
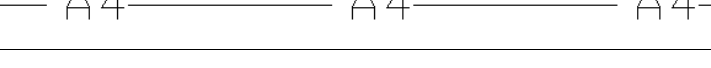


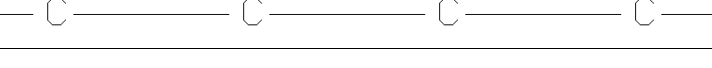
Наименование линии	Начертание	Тип линии nano-CAD/ AutoCAD	Основное назначение
1	2	3	4
2. Сплошная тонкая		Continuous	<ul style="list-style-type: none"> <li>– линии контура наложенного сечения;</li> <li>– линии размерные и выносные;</li> <li>– линии штриховки;</li> <li>– линии–выноски;</li> <li>– полки линий-выносок и подчеркивание надписей;</li> <li>– линии для изображения пограничных деталей ("обстановка");</li> <li>– линии ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях;</li> <li>– линии перехода воображаемые;</li> <li>– следы плоскостей, линии построения характерных точек при специальных построениях</li> </ul>
3. Сплошная волнистая		GOST2.303 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>– линии обрыва;</li> <li>– линии разграничения вида и разреза</li> </ul>
4. Штриховая		GOST2.303 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>– линии невидимого контура;</li> <li>– линии перехода невидимые</li> </ul>
5. Штрихпунктирная тонкая		GOST2.303 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>– линии осевые и центровые;</li> <li>– линии сечений, являющиеся осями симметрии для наложенных или вынесенных сечений</li> </ul>
6. Штрихпунктирная утолщенная		GOST2.303 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>– линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию;</li> <li>– линии для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью ("наложенная проекция")</li> </ul>
7. Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		GOST2.303 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>– линии сгиба на развертках;</li> <li>– линии для изображения частей изделий в крайних или промежуточных положениях;</li> <li>– линии для изображения развертки, совмещенной с видом</li> </ul>




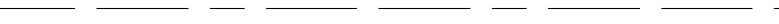
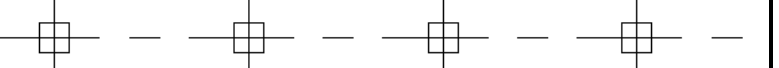
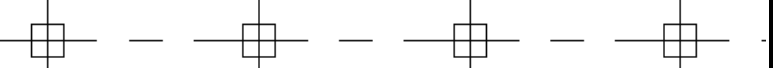
Специальные линии являются дополнительными и используются в тех случаях, когда нет соответствующих стандартных типов линий Model Studio CS.

Для информации по специальным типам линий см. Таблица 9.

Таблица 9. Начертание специальных типов линий

Тип линии	Отображение линии в nanoCAD/AutoCAD	Примечание
1	2	
42 В		
RADIO_RU		Линия радиовещания
TROLLEY_RU		Линия троллейная
TV_RU		Линия телевидения
W1		Низковольтный кабель в земле
W2		Высоковольтный кабель в земле
WB		Временная сеть электроснабжения
ЗАЗЕМЛЕНИЕ		Линия заземления
ЗАЗЕМЛИТЕЛИ		
КАБЕЛЬ		Проводка на планах кабельных трасс
КАБЕЛЬ_В_КАБ_КАНАЛИЗАЦИИ		Кабель, проложенный в кабельной канализации
КАБЕЛЬ_В_КАНАЛЕ		
КАБЕЛЬ_В_КОРОБЕ		
КАБЕЛЬ_В_ЛОТКЕ		
КАБЕЛЬ_В_МЕТАЛЛОРУКАВЕ		
КАБЕЛЬ_В_ТРАНШЕЕ		Кабель, проложенный в траншее
КАБЕЛЬ_ГОФР		Кабель над подвесным потолком в гофротрубе
КАБЕЛЬ_ПО_ЭСТАКАДЕ		Кабель, прокладываемый по эстакаде
КАБЕЛЬ_ПОД_ЗДАНИЕМ		Кабель, проложенный под зданием
КАБЕЛЬ_СВЯЗИ		
КАБЕЛЬНЫЕ_КОНСТРУКЦИИ		
КК		Контрольный кабель

Тип линии	Отображение линии в nanoCAD/AutoCAD	Примечание
1	2	
КОНСТРУКЦИИ_В_ПОДПОЛЬЕ		Кабельные конструкции в подполье
КОНСТРУКЦИИ_М100		
КОНСТРУКЦИИ_М50		
Л1		ВЛ до 660В
Л2		ВЛ 6,10-35кВ
ЛИНИЯ_В_КОРОБЕ		
МОЛНИЕЗАЩИТА		
ОТКР_КАБЕЛЬ		Открытая прокладка одного проводника
ОТКР_КАБЕЛЬ_ПЕР		Открытая прокладка проводника под перекрытием
ОТКР_КАБЕЛЬ_ТРУБ		Кабель в трубе
ОТКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА_ТРУБА		Открытая прокладка одного проводника в трубе
ПРОТЯЖЕННЫЙ_АНОД		
ПРОТЯЖЕННЫЙ_АНОД1		
ПРОТЯЖЕННЫЙ_АНОД2		
ПРОТЯЖЕННЫЙ_АНОД3		
ПРОТЯЖЕННЫЙ_АНОД4		
ПРОТЯЖЕННЫЙ_АНОД5		
РЕМОНТНОЕ_ОСВЕЩ		
С		Коммуникация С, общее обозначение

Тип линии	Отображение линии в nanoCAD/AutoCAD	Примечание
1	2	
ТРОЛЛ_ЛИНИЯ		Троллейная линия
ЦЕПИ_АВАРИЙ- НОГО_ОСВЕЩЕ- НИЯ		
ЦЕПИ_УПРАВЛЕ- НИЯ		
ЦЕПЬ_УПРАВЛЕ- НИЯ		
ЭЛ_ЭСТАКАДА		
ЭЛ_ЭСТА- КАДА_СУЩЕ- СТВУЮЩАЯ		Кабельная эстакада

### Форматы

В шаблоне MStudio\_GOST.dwt допускается использовать только форматы листов, указанные в Таблице 10 и Таблице 11.

Внутренняя рамка, для удобства печати и копирования, имеет следующие отступы от внешней рамки (за исключением – формат А4 книжный):

- с левой стороны - 20 мм;
- верхняя и правая стороны – по 5 мм.
- с нижней стороны – 5 мм (10 мм). В скобках указан допускаемый размер нижней рамки

Таблица 10. Основные форматы

Обозначение формата	Размеры сторон формата, мм
1	2
A0	841x1189
A1	594x841
A2	420x594
A3	297x420
A4	210x297

Таблица 11. Дополнительные форматы

Кратность	Формат				
	Размер, мм				
	A0	A1	A2	A3	A4
1	2	3	4	5	6

2	1189x1682	-	-	-	-
3	1189x2523	841x1783	594x1261	420x891	297x630
4	-	841x2378	594x1682	420x1189	297x841
5	-	-	594x2102	420x1486	297x1051
6	-	-	-	420x1783	297x1261
7	-	-	-	420x2080	297x1471
8	-	-	-	-	297x1682
9	-	-	-	-	297x1892

### Основные надписи и штампы

Блоки основных надписей, рамок и штампов в шаблоне MStudio\_GOST.dwt выполнены в соответствии с ГОСТ Р 21.101-2020.

#### Атрибуты блока основной надписи:

DOC_CHANGE_PERSON_NAME_N_4	DOC_CODE					
DOC_CHANGE_PERSON_NAME_N_3						
DOC_CHANGE_PERSON_NAME_N_2	DOC_PROJECT					
DOC_CHANGE_PERSON_NAME_N_1						
Изм.	Копч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
DOC_PERSON_PERSON_NAME_1	DOC_DATE_1	DOC_SITE		Стадия	Лист	Листов
DOC_PERSON_PERSON_NAME_2	DOC_DATE_2			DOC_PHASE	DOC_PAGE	DOC_PAGES
DOC_PERSON_PERSON_NAME_3	DOC_DATE_3					
DOC_PERSON_PERSON_NAME_4	DOC_DATE_4	DOC_NAME		DOC_COMPANY_NAME		
DOC_PERSON_PERSON_NAME_5	DOC_DATE_5					
DOC_PERSON_PERSON_NAME_6	DOC_DATE_6					
DOC DRW FORMAT						

Таблица 12. Текстовые атрибуты блока основной надписи

№п.п.	Имя	Подсказка	По умолчанию	Назначение	Высота, мм	Выравнивание
1	2	3	4	5	6	7
1	DOC_CODE			Шифр проекта	5	середина по центру
2	DOC_COMPANY_NAME			Наименование организации (много-строчный текст)	3,5	середина по центру

Таблица 12. Текстовые атрибуты блока основной надписи

3	DOC_SITE			Наименование объекта проектирования (многострочный текст)	2,5	середина по центру
4	DOC_NAME			Наименование чертежа (многострочный текст)	2,5	середина по центру
5	DOC_PROJECT			Наименование проекта (многострочный текст)	2,5	середина по центру
6	DOC_PHASE	P		Стадия	3,5	середина по центру
7	DOC_PAGE			Лист	3,5	середина по центру
8	DOC_PAGES			Листов	3,5	середина по центру
9	DOC_PERSON_POSITION_1			Должность	2,5	середина влево
10	DOC_PERSON_NAME_1			Фамилия	2,5	середина влево
11	DOC_DATE_1			Дата	2,5	по ширине
12	DOC_PERSON_POSITION_2			Должность	2,5	середина влево
13	DOC_PERSON_NAME_2			Фамилия	2,5	середина влево
14	DOC_DATE_2			Дата	2,5	по ширине
15	DOC_PERSON_POSITION_3			Должность	2,5	середина влево
16	DOC_PERSON_NAME_3			Фамилия	2,5	середина влево
17	DOC_DATE_3			Дата	2,5	по ширине



Таблица 12. Текстовые атрибуты блока основной надписи

18	DOC_ PERSON_POSITION_ 4			Должность	2,5	середина влево
19	DOC_ PERSON_NAME_4			Фамилия	2,5	середина влево
20	DOC_DATE_4			Дата	2,5	по ширине
21	DOC_ PERSON_POSITION_ 5			Должность	2,5	середина влево
22	DOC_ PERSON_NAME_5			Фамилия	2,5	середина влево
23	DOC_DATE_5			Дата	2,5	по ширине
24	DOC_ PERSON_POSITION_ 6			Должность	2,5	середина влево
25	DOC_ PERSON_NAME_6			Фамилия	2,5	середина влево
26	DOC_DATE_6			Дата	2,5	по ширине
27	DOC_CHANGE_1			Порядковый номер изменения доку- мента	2,5	середина по центру
28	DOC_CHANGE_2					
29	DOC_CHANGE_3					
30	DOC_CHANGE_4					
31	DOC_CHANGE_Q_1			Количество изме- няемых участков изображения	2,5	середина по центру
32	DOC_CHANGE_Q_2					
33	DOC_CHANGE_Q_3					
34	DOC_CHANGE_Q_4					

Таблица 12. Текстовые атрибуты блока основной надписи

35	DOC_CHANGE_PAG E_1			На листах, выпущенных вместо замененных	2,5	середина по центру
36	DOC_CHANGE_PAG E_2					
37	DOC_CHANGE_PAG E_3					
38	DOC_CHANGE_PAG E_4					
39	DOC_CHANGE_N_1			Обозначение разрешения	2,5	середина по центру
40	DOC_CHANGE_N_2					
41	DOC_CHANGE_N_3					
42	DOC_CHANGE_N_4					
43	DOC_CHANGE_DAT E_1			Дата внесения изменения	2,5	по ширине
44	DOC_CHANGE_DAT E_2					
45	DOC_CHANGE_DAT E_3					
46	DOC_CHANGE_DAT E_4					
47	DOC_DRW_FORMAT			Значение формата листа выставляется автоматически	3.5	влево

