

Model Studio **CS**

**ОТКРЫТЫЕ  
РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ  
УСТРОЙСТВА**

**CSoft**  
development

©АО СиСофт Девелопмент, 2020

# Руководство пользователя Model Studio CS Открытые распределительные устройства

# Содержание

Функциональное описание .....	11
Назначение и область применения Model Studio CS .....	12
Требования к пользователю .....	12
Техническая поддержка .....	12
Рабочая среда Model Studio CS .....	13
Запуск Model Studio CS .....	14
Пользовательский интерфейс .....	14
Вкладки ленты Model Studio CS .....	15
Доступ к функциям Model Studio CS .....	16
Основные положения .....	16
Выпадающее меню Model Studio CS .....	16
Структура меню <i>Model Studio CS</i> .....	17
Выпадающее меню <i>MS OPU</i> .....	21
Основные положения .....	22
Панели инструментов .....	22
Структура панели инструментов <i>MS OPU</i> .....	22
Основные положения .....	23
Контекстное меню .....	23
Основные положения .....	24
Диспетчер свойств слоев .....	24
Основные положения .....	25
Строка состояния .....	25
Основные положения .....	25
Командная строка .....	25
Прозрачные команды .....	25
Основные положения .....	25
Текстовое окно командной строки .....	26
Диалоговые окна .....	27
Окно База данных стандартного оборудования .....	28
Основные положения .....	28
Команды управления .....	29
Окно Настройка параметров климата .....	34
Основные положения .....	34
Команды управления .....	34
Окно Режимы расчета проводов .....	34
Основные положения .....	34
Команды управления .....	35
Окно Свойства .....	35
Основные положения .....	35
Свойства .....	37
Окно Параметры .....	38
Основные положения .....	38
Команды управления .....	39
Окно Свойства параметра .....	40
Основные положения .....	40
Окно Варианты значений параметра .....	41
Основные положения .....	41
Команды управления .....	42
Окно Свойств провода .....	42
Основные положения .....	42
Свойства провода .....	43
Окно Свойств узла .....	46
Основные положения .....	46
Свойства узла .....	47
Окно Мастер гирлянд .....	48
Основные положения .....	48
Доступ к функции .....	48
Команды управления .....	49

Окно Свойств коллизий .....	50
Основные положения .....	50
Свойства коллизий .....	51
Окно Настройка коллизий .....	52
Команды управления .....	52
Окно Настройка профиля коллизий .....	53
Команды управления .....	53
Окно Редактор параметрического объекта .....	53
Основные положения .....	53
Команды управления .....	54
Свойства примитива .....	55
Окно Мастер функций .....	56
Окно Экспорт данных .....	56
Команды управления .....	57
Окно Формирование пакета документации .....	57
Команды управления .....	57
Окно Мастер простановки размеров .....	58
Команды управления .....	58
Окно Настройки .....	58
Основные положения .....	58
Команды управления .....	59
Окно Настройка параметров .....	59
Основные положения .....	59
Команды управления .....	60
Окно Спецификатора .....	61
Основные положения .....	61
Команды управления .....	61
<b>Настройка рабочей среды Model Studio CS .....</b>	<b>62</b>
Настройка параметров Model Studio CS .....	63
Настройки Model Studio CS .....	63
Окно настроек Model Studio CS .....	63
Настройка параметров .....	67
Настройки рабочей среды .....	68
Объекты и параметры .....	70
Основные положения .....	70
Доступ к параметрам объектов .....	70
Доступ к элементам и их параметрам .....	70
Доступ к параметрам по команде <i>Настройка параметров</i> .....	71
Управление видом отображение списка параметров .....	72
Создание, удаление и правка параметров .....	73
Создать параметр .....	73
Добавить параметры .....	75
Редактировать параметр .....	75
Удалить параметр .....	76
Очистить значения параметров .....	76
Удалить все параметры .....	77
Добавить параметры по умолчанию .....	77
Структуры .....	77
Структурирование элементов при создании объектов .....	77
Доступ к функциям .....	77
Добавить подчиненный элемент .....	78
Основные положения .....	78
Последовательность действий .....	78
Удалить подчиненный элемент .....	79
Последовательность действий .....	79
Параметры подчиненного элемента .....	79
Операторы, функции и параметры, используемые в Мастере функций .....	80
Порядок использования структурных операций .....	91
Порядок вычисления формул и выражений .....	93
Преобразование типов .....	93

<b>Работа с Model Studio CS</b>	<b>95</b>
Базовый подход при проектировании средствами Model Studio CS	96
База данных стандартного оборудования	97
Текущий классификатор	98
Перечень объектов	98
Предварительный просмотр	98
Подключение к базе данных	99
Команда: <i>Открыть библиотеку стандартных изделий</i>	99
Последовательность действий	99
Команда: <i>Обновить содержимое библиотеки</i>	100
Последовательность действий	100
Создание и сохранение объектов в базе данных	100
Создание параметрических объектов	100
Основные положения	100
Доступ к функции Создать параметрический объект	100
Добавление графических объектов nanoCAD/AutoCAD в редактор параметрических объектов	115
Добавить / Объединить оборудование	117
Доступ к функции Добавить оборудование	117
Доступ к функции Объединить оборудование	117
Последовательность действий при работе с функцией Добавить оборудование	117
Последовательность действий при работе с функцией Объединить оборудование	120
Свойства объединенного параметрического объекта	122
Редактирование графики параметрического объекта	125
Основные положения	125
Редактирование параметрических объектов	125
Основные положения	125
Доступ к функции	125
Создание объектов Model Studio CS	125
Основные положения	125
Доступ к функции Создать объект из блока	126
Последовательность действий	126
Доступ к функции Мастер оборудования	127
Последовательность действий	127
Создание гирлянд	130
Основные положения	130
Доступ к функции	130
Последовательность действий	130
Сохранение объектов в базу данных стандартного оборудования	136
Сохранение объектов в базу данных стандартного оборудования Model Studio CS	136
Доступ к функции	136
Последовательность действий при сохранении полноценных 3D объектов	136
Объединение 2D и 3D графики примитивов nanoCAD/AutoCAD в один объект Model Studio CS при сохранении их в базе данных	137
Сохранение сборок в базу данных стандартного оборудования Model Studio CS	139
Вставка объектов в чертеж	142
Основные положения	142
Вставка объекта из Базы стандартного оборудования Model Studio CS	142
Контекстное меню	142
Перемещение объекта	143
Удаление объектов из чертежа	143
Удаление стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD	143
Копирование объектов	144
Основные положения	144
Доступ к функции	144
Последовательность действий	144
Создание и редактирование узлов	145
Вставка узлов в чертеж и редактирование модели	145
Основные положения	145
Создать узел	145
Основные положения	145
Доступ к функции	146
Последовательность действий	146
Создать узел на проводе	146



Основные положения .....	146
Доступ к функции .....	146
Последовательность действий .....	146
Присоединения провода к узлу .....	147
Основные положения .....	147
Доступ к функции .....	147
Последовательность действий .....	147
Добавить узел к объекту .....	149
Основные положения .....	149
Доступ к функции .....	150
Последовательность действий .....	150
Добавление узла к параметрическому объекту в редакторе параметрического оборудования .....	153
Основные положения .....	153
Доступ к функции .....	153
Последовательность действий .....	154
Переместить узел .....	154
Удалить узел .....	155
Удаление стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD .....	155
Параметры узла .....	156
Параметры узла как объекта графической платформы .....	156
Свойства узла .....	156
Параметры узла как объекта Model Studio CS .....	158
Свойства узла .....	158
Основные положения .....	158
Доступ к функции .....	158
Последовательность действий .....	158
Создание и редактирование проводов .....	159
Основные положения .....	159
Создать провод .....	159
Доступ к функции .....	159
Последовательность действий .....	160
Редактор соединений .....	161
Доступ к функции .....	161
Последовательность действий .....	161
Удалить провод .....	163
Удаление стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD .....	163
Сохранение проводов базе данных стандартного оборудования .....	163
Сохранение проводов в базе данных Model Studio CS .....	163
Доступ к функции .....	163
Последовательность действий .....	163
Подвеска оборудования на провода .....	164
Подвесить оборудование к связи .....	164
Доступ к функции .....	164
Последовательность действий .....	165
Установка гирлянд на провода .....	166
Параметры проводов .....	167
Параметры провода как объекта графической платформы .....	167
Параметры провода как объекта Model Studio CS .....	168
Свойства объекта .....	168
Основные положения .....	168
Доступ к функции .....	168
Последовательность действий .....	169
Параметры механического расчета провода .....	169
Основные положения .....	169
Доступ к функции .....	169
Свойства провода .....	170
Выбор климатического района .....	172
Климатические условия .....	172
Основные положения .....	172
Доступ к функции .....	172
Последовательность действий .....	172
Выбор режима расчета проводов .....	173
Климатические условия .....	173
Основные положения .....	173

Доступ к функции .....	173
Последовательность действий .....	173
Систематический расчет провода .....	174
Климатические условия .....	174
Основные положения .....	174
Доступ к функции .....	174
Последовательность действий .....	174
<b>Проверка модели проекта .....</b>	<b>181</b>
Введение .....	182
Основные положения .....	182
Алгоритм работы профиля коллизий .....	183
Таблица из ПУЭ 7 .....	183
Профиль коллизий .....	184
Настройка профиля коллизий .....	185
Доступ к функции .....	185
Последовательность действий .....	185
Проверка модели проекта .....	188
Доступ к функции .....	189
Последовательность действий .....	189
Параметры объекта коллизия .....	191
Использование спецификатора при работе с коллизиями .....	191
Формирование отчета о коллизиях .....	191
<b>Импорт/Экспорт .....</b>	<b>196</b>
Введение .....	197
Стандартный интерфейс экспорта данных .....	197
Основные положения .....	197
Доступ к функции .....	197
Последовательность действий .....	197
Настройка таблицы экспорта .....	203
Добавление параметров экспорта из списка параметров .....	203
Добавление параметров экспорта формулы или выражения .....	203
Добавление параметров экспорта в таблице параметров .....	204
Удаление параметров экспорта .....	205
Удаление всех параметров экспорта .....	205
Условия формирования перечня экспортируемых данных .....	205
Изменение порядка расположения колонок в таблице .....	206
Пакетный экспорт данных .....	206
Основные положения .....	206
Доступ к функции .....	206
Последовательность действий .....	206
Опубликовать модель в CADLib .....	208
Основные положения .....	208
Доступ к функции Опубликовать модель в CADLib .....	208
Последовательность действий .....	208
<b>Документирование .....</b>	<b>210</b>
Определение вида .....	211
Основные положения .....	211
Доступ к функциям .....	211
Последовательность действий .....	211
Создание автоматических видов по объектам .....	214
Основные положения .....	214
Доступ к функции .....	214
Последовательность действий .....	214
Поворот базового направления видового куба .....	215
Основные положения .....	215
Доступ к функции .....	215
Последовательность действий .....	215
Вставка разреза в лист nanoCAD/AutoCAD .....	216
Основные положения .....	216
Доступ к функции .....	216

Последовательность действий .....	216
Вставка проекции .....	217
Основные положения .....	217
Доступ к функции .....	217
Формирование разреза по ячейке ОРУ .....	218
Последовательность действий .....	218
Формирование проекции по отдельному объекту .....	219
Последовательность действий .....	219
Обновить видовые окна .....	220
Основные положения .....	220
Доступ к функции .....	220
Последовательность действий .....	220
Простановка размеров .....	221
Настройка мастера автоматической простановки размеров .....	221
Доступ к функции .....	221
Настройка мастера автоматической простановки размеров .....	222
Автоматическая генерация проекций .....	227
Основные положения .....	227
Доступ к функции .....	227
Последовательность действий .....	227
Автоматическая генерация чертежей .....	229
Основные положения .....	229
Доступ к функции .....	229
Последовательность действий .....	229
Спецификатор .....	231
Формирование спецификаций .....	231
Основные положения .....	231
Доступ к функции .....	231
Последовательность действий .....	231
Создание шаблона Microsoft Word .....	236
Работа Спецификатора .....	238
Последовательность действий при работе со Спецификатором .....	238
Редактирование параметров объектов 3D модели в Спецификаторе .....	241
Редактирование параметров группы объектов в Спецификаторе .....	242
Мастер оформления чертежа .....	245
Оформление чертежа .....	245
Основные положения .....	245
Доступ к функции .....	245
Последовательность действий .....	245
Создание опросных листов .....	250
Основные положения .....	250
Доступ к функции .....	251
Последовательность действий .....	251
Вставка типовых чертежей по модели .....	253
Основные положения .....	253
Доступ к функции .....	253
Последовательность действий .....	253

## **Земля .....** 255

Введение .....	256
Основные положения .....	256
Настройка источника земли .....	256
Доступ к функции .....	256
Последовательность действий .....	256
Создание продольного профиля .....	261
Доступ к функции .....	261
Последовательность действий .....	261
Генерация продольного профиля на основе существующих профилей настроек .....	261
Создание нового профиля настроек .....	265
Генерация линии рельефа по объекту в модели .....	275
Обновление продольного профиля .....	276
Доступ к функции .....	276
Последовательность действий .....	276

Сохранение отметок уровня земли для объекта модели .....	278
Доступ к функции .....	278
Последовательность действий .....	279
Поднятие объектов на рельеф .....	281
Доступ к функции .....	281
Последовательность действий .....	281
Поднятие объектов на рельеф (настройки) .....	282
Доступ к функции .....	282
Последовательность действий .....	282
Создание траншеи (авто) .....	283
Доступ к функции .....	283
Последовательность действий .....	284
Создание траншеи .....	288
Доступ к функции .....	288
Последовательность действий .....	288
Свойства объекта траншея .....	290
Редактирование траншеи/насыпи .....	290
Доступ к функции .....	290
Последовательность действий .....	291
Свойства траншеи/насыпи после редактирования .....	295
Добавление точки оси траншеи .....	295
Доступ к функции .....	295
Последовательность действий .....	295
Создание насыпи (авто) .....	297
Доступ к функции .....	297
Последовательность действий .....	297
Создание насыпи .....	301
Доступ к функции .....	301
Последовательность действий .....	301
Обновление траншеи/насыпи .....	303
Доступ к функции .....	303
Последовательность действий .....	303
Создание скважины/точечного котлована .....	303
Доступ к функции .....	303
Последовательность действий .....	303
Свойства объекта скважина/точечный котлован .....	305
Редактирование скважины/точечного котлована .....	306
Доступ к функции .....	306
Последовательность действий .....	306
Свойства скважины/точечного котлована после редактирования .....	310
Обновление скважины/точечного котлована .....	310
Доступ к функции .....	310
Последовательность действий .....	310
Получение ведомости объёмов для траншеи и скважин .....	311
Доступ к функции .....	311
Последовательность действий .....	312
Создание площадки .....	315
Доступ к функции .....	315
Последовательность действий .....	315
Расчёт объёма и откосов площадки .....	316
Доступ к функции .....	316
Последовательность действий .....	316
Редактирование площадки .....	317
Доступ к функции .....	317
Последовательность действий .....	317
Смещение контура площадки .....	319
Доступ к функции .....	319
Последовательность действий .....	319
Получение ведомости объёмов для площадки .....	320
Доступ к функции .....	320
Последовательность действий .....	321
Создание схемы площадки .....	325
Доступ к функции .....	325
Последовательность действий .....	325

Создание картограммы по площадке .....	327
Доступ к функции .....	327
Последовательность действий .....	327
<b>Связь с проектом CADLib Модель и Архив .....</b>	<b>330</b>
CLP. Проверить актуальность модели .....	331
Доступ к функции .....	331
Последовательность действий .....	331
CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений .....	333
Доступ к функции .....	333
Последовательность действий .....	333
CLP. Редактировать структуру разделов проекта .....	334
Доступ к функции .....	334
Последовательность действий .....	334
CLP. Загрузить объекты по структуре .....	335
Доступ к функции .....	335
Последовательность действий .....	335
CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта .....	337
Доступ к функции .....	337
Последовательность действий .....	337
CLP. Загрузить объекты по полилинии .....	338
Доступ к функции .....	338
Последовательность действий .....	338
CLP. Загрузить по объектам с осью .....	340
Доступ к функции .....	340
Последовательность действий .....	340
CLP. Создать рамку листа .....	340
Доступ к функции .....	340
Последовательность действий .....	340
CLP. Ассоциировать лист с проектом .....	341
Доступ к функции .....	341
Последовательность действий .....	341
CLP. Удалить связи с проектом .....	342
Доступ к функции .....	342
Последовательность действий .....	342
CLP. Удалить объекты проекта .....	343
Доступ к функции .....	343
Последовательность действий .....	343
<b>Интеграция с ABC Сметы .....</b>	<b>344</b>
Назначить сметное свойство .....	345
Назначить раздел сметной структуры .....	347
Создать сметную структуру .....	348
Экспорт данных в ABC-Рекомпозитор .....	349
Объекты со сметными свойствами .....	350
Объекты со сметной иерархией .....	350
Пометить объект .....	350
Удалить сметные свойства .....	351
Копировать сметные свойства .....	351
Копировать по фильтру .....	352
Настройки .....	352
<b>Техническая информация .....</b>	<b>353</b>
Алгоритм программы Model Studio CS .....	354
Расчет механических нагрузок .....	356
Информационно-справочная система по нормативной документации .....	358
Нормативные документы .....	358
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>359</b>
Использование COM-интерфейса Model Studio CS для извлечения данных. ....	359
Синтаксис запросов к COM .....	359
Ограничения механизма вычисления выражений в URS .....	360
COM модель объектов Model Studio CS .....	360

Описание объектов COM модели Model Studio CS Element .....	360
Elements .....	361
Parameter .....	361
Parameters .....	361
MDSNode .....	362
MDSNodes .....	362
MDSObjects .....	363
MDSBlockRefEx .....	363
MDSParametricEnt .....	364
MDSWorkSpace .....	365
MDSViewportDef .....	365
IMDSELCollision .....	366
IMDSELLink .....	366
MDSELLinkMode .....	368
Примеры запросов к COM-модели Model Studio CS .....	369
Оптимизация работы с COM-моделью Model Studio CS .....	369
<b>Приложение 2 .....</b>	<b>372</b>
Функция format. ....	372
Спецификация формата .....	372
Типы символов функции printf .....	373
Символы функции flag функции printf .....	374
Влияние типа type на значение precision в функции printf .....	375
Регламент. Создания элемента базы Model Studio CS Открытые распределительные устройства .....	375
Регламент создания оборудования MS OPY .....	375
Набор параметров и список возможных значений .....	377
Пример создания объекта базы на основе колонкового элегазового выключателя LTB 145D1/B .....	379
<b>Приложение 3 Стандартные параметры Model Studio CS .....</b>	<b>385</b>
Системные параметры .....	385
Параметры климата .....	385
Параметры провода .....	386
Параметры гирлянды .....	387
Параметры стыка .....	387
Параметры коллизий .....	387
Общие параметры оборудования .....	388
Изделие .....	388
Технические данные .....	389
Спецификация .....	389
Экспликация .....	389
Классификация .....	389
Конструкция ВЧ заградителя .....	390
Конструкция бакового выключателя .....	390
Конструкция колонкового выключателя .....	391
Конструкция портала .....	391
Конструкция опоры ВЛЭП .....	392
Конструкция опоры под оборудование .....	393
Конструкция комплекта (узла установки) .....	394
Конструкция разъединителя .....	394
Конструкция трансформатора тока .....	395
<b>Приложение 4 Описание профилей преднастроенных проекций .....</b>	<b>396</b>
<b>Приложение 5 Перечень шаблонов экспорта данных .....</b>	<b>398</b>
<b>Приложение 6 Локальное расположение файлов настроек .....</b>	<b>399</b>
<b>Приложение 7 Состав базы данных .....</b>	<b>402</b>

# Функциональное описание

# 1

Model Studio CS Открытые распределительные устройства – это специализированный продукт, работающий на платформе nanoCAD и AutoCAD. Используется для трехмерного проектирования открытых распределительных устройств, вводов воздушных линий электропередач на подстанции и прочие промышленные объекты. Продукт предназначен для автоматизации работ в проектных институтах и конструкторских отделах.

Model Studio CS содержит инструменты и функции для выполнения расчетов, выпуска чертежно-графической документации и спецификаций.

*С работой программы и работой команд меню можно ознакомиться, посмотрев видео ролики. Видео ролики расположены на установочном диске программы в папке Видео.*

## Темы

- ☐ Назначение и область применения Model Studio CS
- ☐ Условия эксплуатации

## Назначение и область применения Model Studio CS

Программный комплекс Model Studio CS предназначен для трехмерного проектирования открытых распределительных устройств (ОРУ), расчета механической части гибких ошинок открытых распределительных устройств и вводов воздушных линий электропередач электрических станций и подстанций.

Model Studio CS позволяет решать следующие задачи:

- ☐ разработка планов размещения оборудования, в т.ч. размещение в трехмерном пространстве;
- ☐ выполнять механический расчет проводов в соответствии с ПУЭ-7, ПУЭ-6, СНиП.
  - По результатам расчета, в реальном времени, определяются кривые провисания провода в заданном пролете в любых расчетных режимах, в том числе с учетом действия на провод нескольких вертикальных сосредоточенных нагрузок;
  - получаются монтажные кривые провода с определением значений горизонтального и максимального тяжений провода и максимальных стрел провеса в зависимости от температуры окружающей среды;
  - определяются монтажные стрелы провеса проводов и тросов для всех пролетов;
- ☐ Проверка коллизий.
  - выполняется проверка допустимых габаритов;
- ☐ Формирование и выпуск полного комплекта проектной документации.
  - чертежи, разрезы, сечения с проставленными размерами;
  - табличная проектная документация в форматах MS Word, MS Excel, nanoCAD/AutoCAD адаптированных и адаптируемых под стандарт проектной организации с рамками, штампами, эмблемами и т.п.;

## Требования к пользователю

- ☐ Знание основных приемов работы с операционной системой Windows.
- ☐ Знания и навыки по работе с nanoCAD/AutoCAD (2D и 3D проектирование) той версии, на которую устанавливается Model Studio CS.
- ☐ Понимание задач, связанных с проектированием открытых распределительных устройств и воздушных линий.

## Техническая поддержка

Разработчики будут крайне признательны за любые сообщения об ошибках, предложения по улучшению программы, пожелания и замечания.

Все ваши пожелания и отзывы, а также вопросы по работе программы просьба направлять по адресу

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

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



# Рабочая среда Model Studio CS

# 2

Перед началом работы с Model Studio CS необходимо изучить основные понятия и базовые принципы функционирования программы.

## Темы

- ☐ Запуск Model Studio CS
- ☐ Пользовательский интерфейс
- ☐ Доступ к функциям Model Studio CS

## Запуск Model Studio CS

Ярлык программы по умолчанию расположен здесь: *Пуск → Программы → Csoft → Model Studio CS OPV*.

При запуске программы открывается соответствующая версия nanoCAD/AutoCAD с дополнительными меню и панелями инструментов Model Studio CS.

## Пользовательский интерфейс

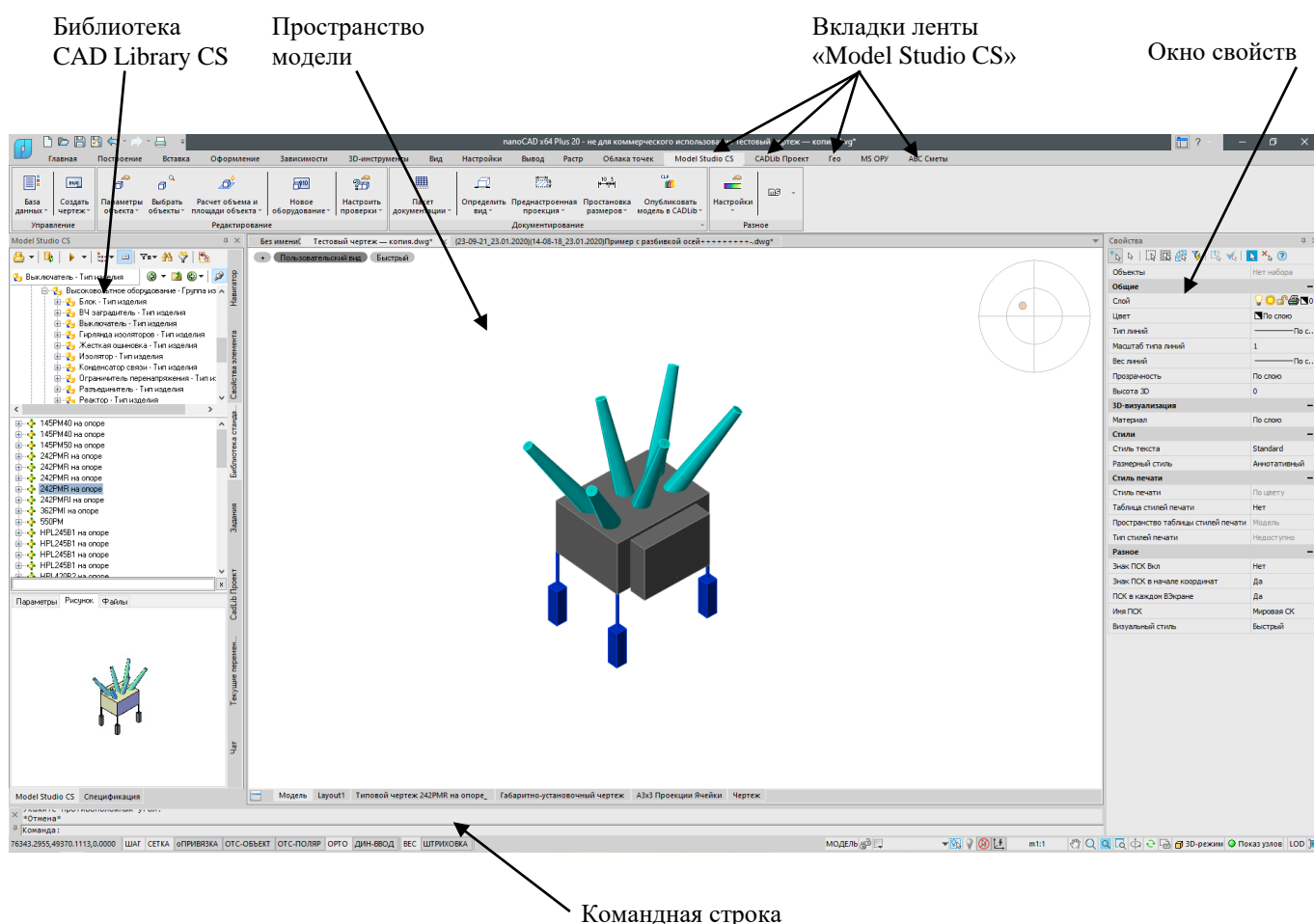
Внешний вид Model Studio CS во многом определяется настройкой AutoCAD/nanoCAD. В зависимости от версии и настроек AutoCAD/nanoCAD, команды Model Studio CS могут располагаться:

- ☐ В падающем меню «Model Studio CS» - при использовании классического интерфейса AutoCAD, а также nanoCAD;
- ☐ На вкладке ленты «MS OPV» - при использовании ленточного интерфейса AutoCAD.

Далее по тексту предполагается использование ленточного интерфейса AutoCAD/nanoCAD;

- ☐ На панели инструментов AutoCAD/nanoCAD.

Пример рабочей среды Model Studio CS представлен на иллюстрации:



Кнопки **панелей** используются для выполнения команд и вызова подменю; при этом пользователю выдаются всплывающие подсказки. Пользователь может выводить на экран и скрывать любые панели инструментов, закреплять их по краям главного окна, и изменять размер панелей.

**Строка меню** позволяет различными способами вызывать пункты выпадающих меню. В строку меню добавляется выпадающее меню *Model Studio CS*.

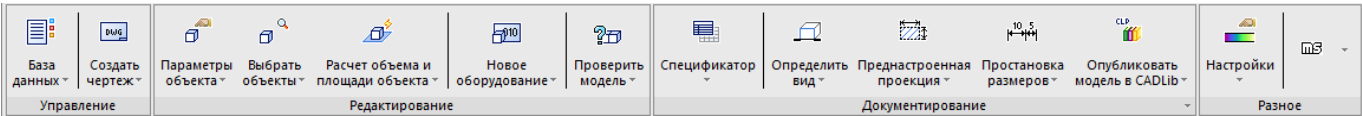
**Командная строка nanoCAD/AutoCAD** предназначена для ввода команд, просмотра значений системных переменных и опций, вывода сообщений и подсказок. Окно команд может быть закреплено в указанном месте; также доступно изменение его размеров.

В дополнении к стандартным средствам nanoCAD/AutoCAD отображаются дополнительные меню *Model Studio CS*, панель инструментов *Model Studio CS Открытые распределительные устройства* и диалоговое окно *Библиотека CAD Library CS*.

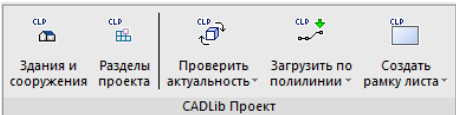
# Вкладки ленты Model Studio CS

Большинство функций и диалоговых окон можно вызвать с помощью ленты, расположенной в верхней части окна AutoCAD/nanoCAD. Лента *Model Studio CS* разделена на 4 вкладки и подразделы в соответствии с функциональным назначением команд.

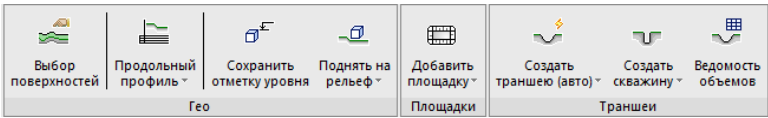
## Вкладка «Model Studio CS»



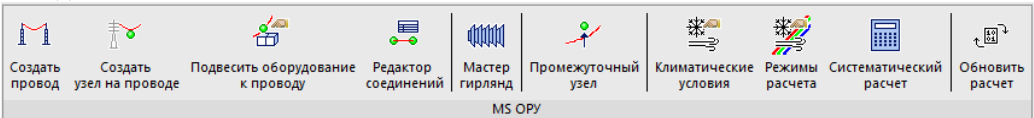
## Вкладка «CADLib Проект»



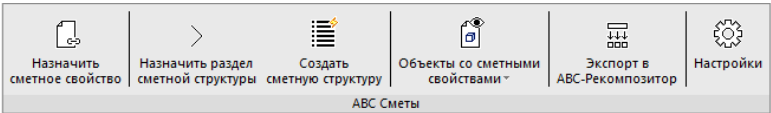
## Вкладка «Гео»



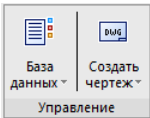
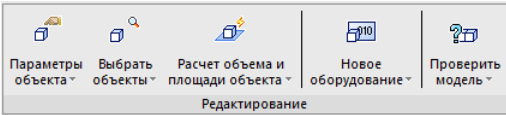
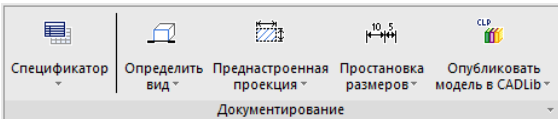
## Вкладка «MS ОРУ»:

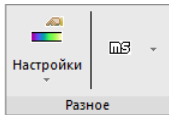
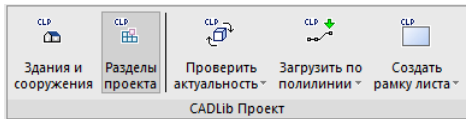
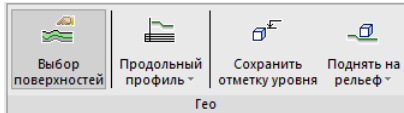
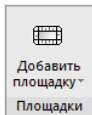
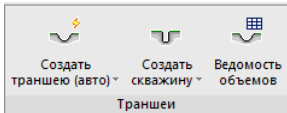
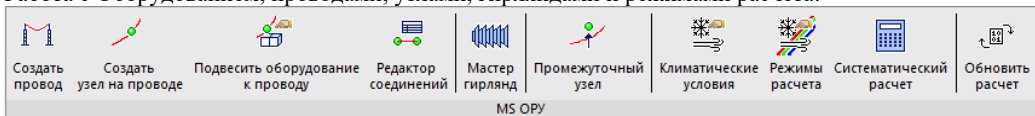
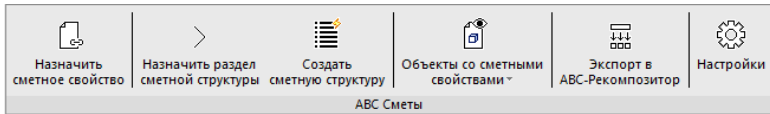


## Вкладка «ABC Сметы»:



Описание структуры ленты по разделам приведено в таблице:

Подраздел ленты	Пояснения
1 Управление	Отображение панели базы данных, отображение панели спецификатора, навигатора, изменение внешнего вида модели и кабельных линий (2D/3D), команды создания чертежа и применения шаблона. 
2 Редактирование	Редактирование оборудования, создание нового оборудования, создание и присоединение узлов, изменение параметров оборудования. 
3 Документирование	Создание табличной и графической документации, оформление чертежа, экспорт модели во внешние приложения. 

4	Разное	Настройки программы, настройки параметров, справка, вспомогательные команды.	
5	CADLib Проект	Управление CADLib Проектом. Загрузка и удаление объектов проекта.	
6	Гео	Выбор поверхностей, создание профиля, сохранение отметки уровня и поднятие объекта на рельеф.	
7	Площадки	Добавление и редактирование площадки. Расчет объемов и откосов.	
8	Траншеи	Создание и редактирование траншей, скважин. Получение ведомости объемов земляных работ.	
9	MS ОРУ	Работа с Оборудованием, проводами, узлами, гирляндами и режимами расчета.	
10	ABC Сметы	Функционал по работе со сметами. Описание кнопок и работы со сметами см. раздел «Интеграция с ABC Сметы».	

## Доступ к функциям Model Studio CS

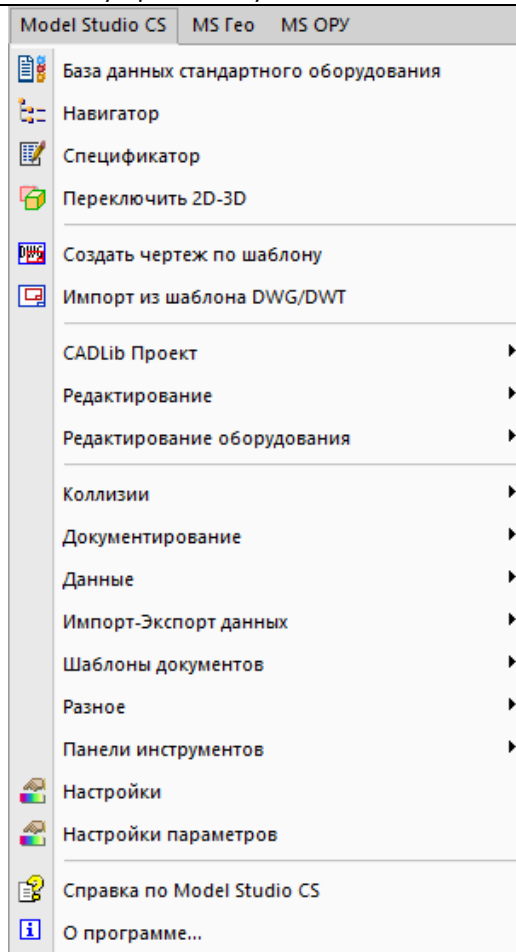
Доступ к функциям Model Studio CS вы можете получить самыми различными способами. Ко всем функциям можно обратиться через выпадающее меню. Некоторые функции доступны через панели инструментов, контекстные меню и библиотеку оборудования, изделий и материалов CAD Library CS интегрированную в Model Studio CS. Кроме того, вызвать функцию можно и с помощью соответствующей команды, введенной в командной строке.

### Основные положения

- ☐ При выполнении функций в командной строке отображаются сообщения и запросы. С помощью текстового окна (вызывается нажатием клавиши F2) можно просмотреть все сообщения и запросы, которые появились в командной строке с начала текущего сеанса. Подробности см. в разделе «Текстовое окно».
- ☐ С помощью клавиши ESC можно в любой момент прервать выполнение функции.
- ☐ В Model Studio CS имеется система контекстных меню. Чтобы открыть контекстное меню, следует выбрать объект и щелкнуть правой кнопкой мыши. Подробности см. в разделе «Контекстное меню».

### Выпадающее меню Model Studio CS

Большинство функций и диалоговых окон можно вызвать с помощью строки, выпадающих меню, расположенной в верхней части окна nanoCAD/AutoCAD. Выпадающие меню доступны в классическом виде nanoCAD/AutoCAD.

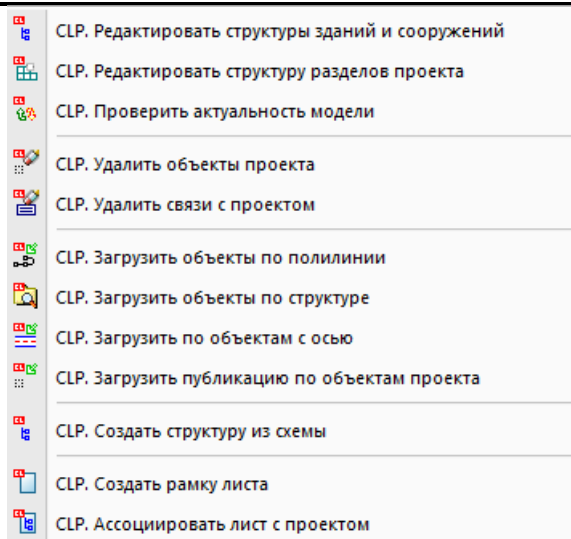


## Структура меню *Model Studio CS*

Меню *Model Studio CS* разделено на подразделы в соответствии с функциональным назначением команд.

Описание структуры выпадающего меню *Model Studio CS* приведено в таблице:

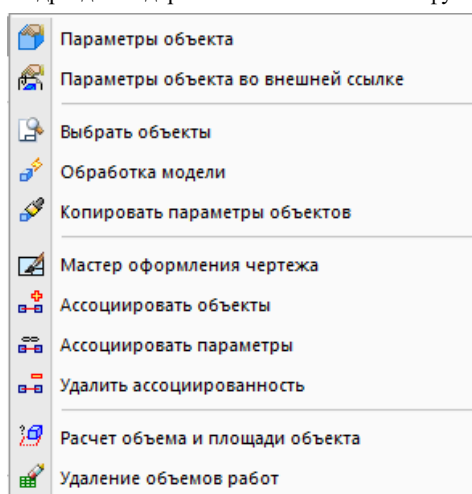
	Подраздел меню	Пояснения
1	База данных стандартного оборудования	Подраздел содержит вложенное меню набора команд и функций для работы с библиотекой оборудования, изделий и материалов. <div data-bbox="624 1373 1107 1541"> </div>
2	Шаблоны чертежа	Подраздел содержит команды для работы с шаблонами чертежей <div data-bbox="624 1594 1107 1677"> </div>
3	CADLib Проект	Подраздел содержит вложенные меню со всеми функциями для работы в CADLibПроект



## 4 Редактирование

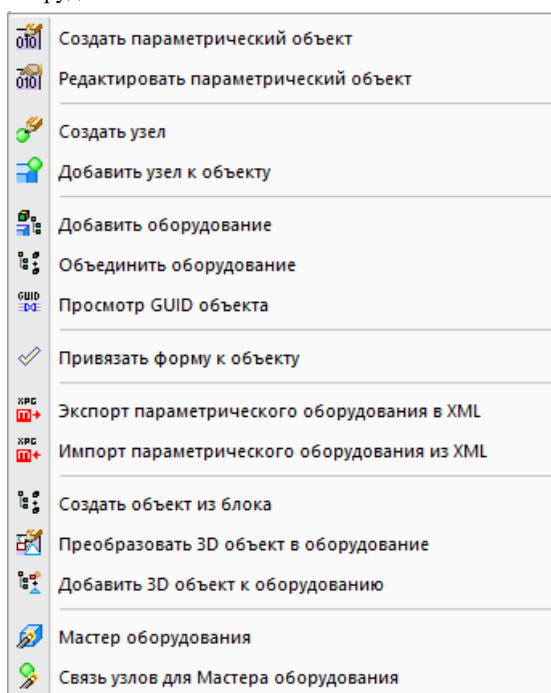
### 4.1 Редактирование

Подраздел содержит вложенные меню с функциями редактирования



### 4.2 Редактирование оборудования

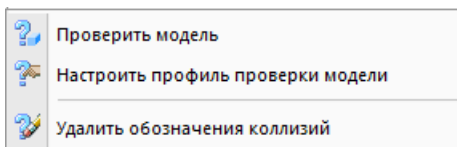
Подраздел содержит вложенные меню с функциями для редактирования оборудования



## 5 Проектирование

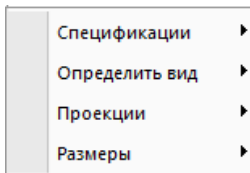
## 5.1 Коллизии

Подраздел содержит команды проверки модели и работы с коллизиями

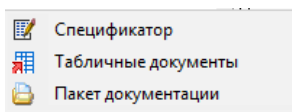


## 5.2 Документирование

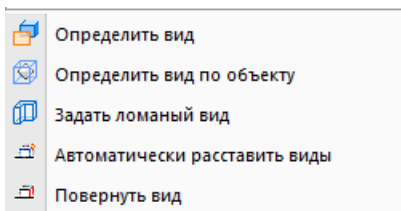
Подраздел содержит вложенные меню с подразделами



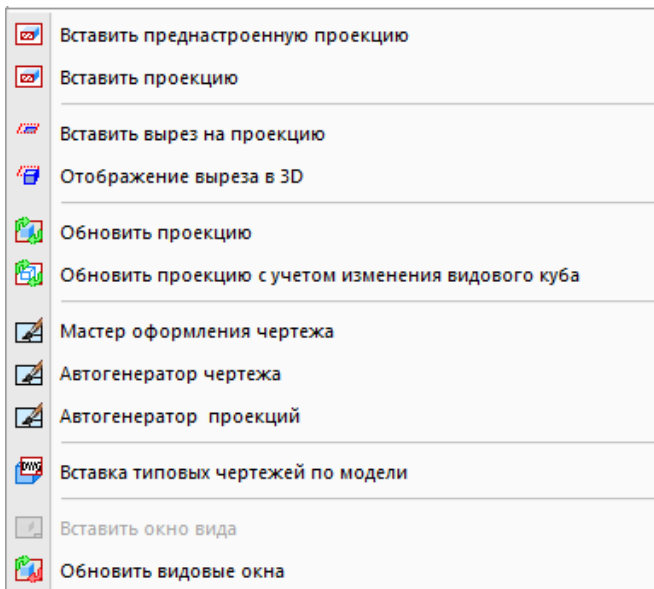
*Спецификации:* содержит команды вызова средств специфицирования и документирования.



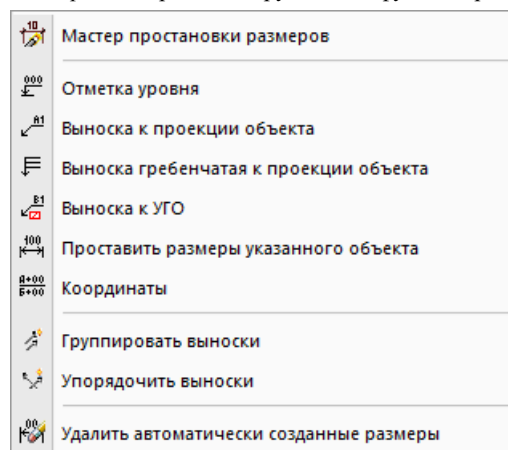
*Определить вид:* содержит команды для определения видов.



*Проекции:* содержит команды и инструменты работы с проекциями.

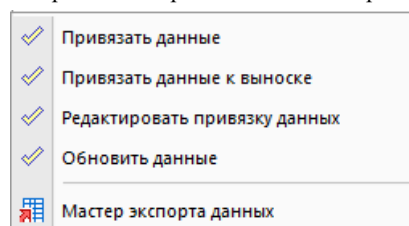


*Размеры:* содержит инструменты и функции работы с размерами.



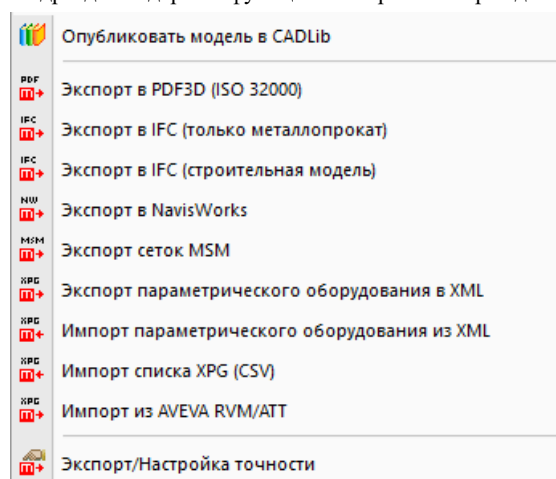
### 5.3 Данные

Подраздел содержит команды для работы с данными



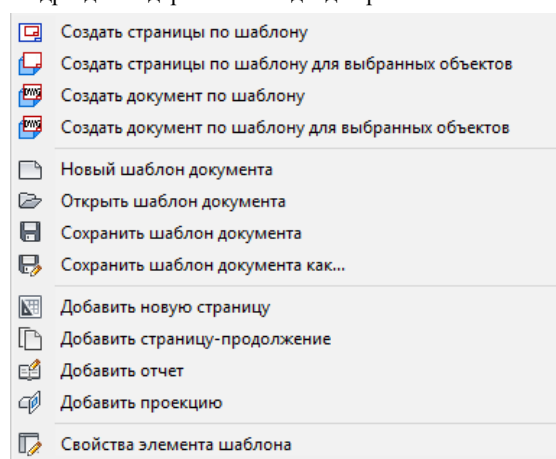
### 5.4 Импорт/Экспорт

Подраздел содержит функции импорта/экспорта данных.

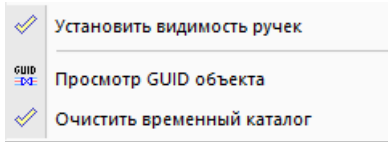
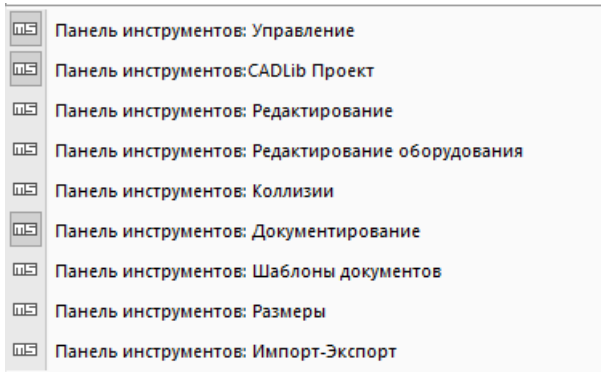


### 5.5 Шаблоны документов

Подраздел содержит команды для работы с шаблонами чертежа

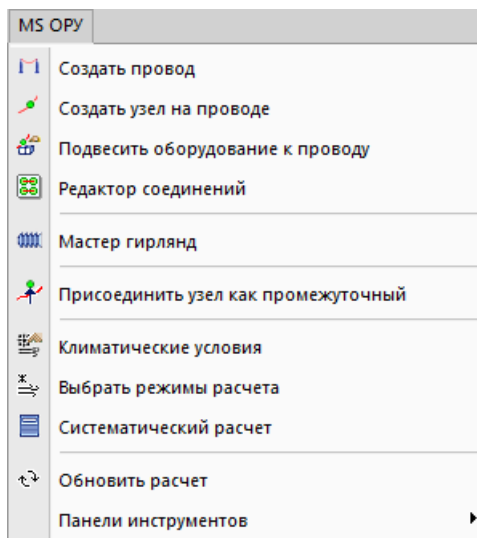




5.6	Разное	Дополнительные функции
		
5.7	Панели инструментов	Подраздел содержит команды вызова всех панелей инструментов Model Studio CS.
		
6	Настройки	
6.1	Настройки	Подраздел содержит команду вызова диалогового окна редактирования настроек Model Studio CS.
6.2	Настройки параметров	Подраздел содержит единственную команду вызова диалогового окна редактирования параметров Базы данных Model Studio CS.
7	О программе...	Подраздел содержит команды вызова справочной системы Model Studio CS и окна информации о <i>Model Studio CS</i> ...

## Выпадающее меню MS OPY:

Основные функции и диалоговые окна можно вызвать с помощью строки, выпадающих меню, расположенной в верхней части окна nanoCAD/AutoCAD.



### Структура меню MS OPY

Меню *Model Studio CS* разделено на подразделы в соответствии с функциональным назначением команд. Описание структуры выпадающего меню *Model Studio CS* приведено в таблице:

	Подраздел меню	Пояснения
1	Работа с проводом	Подраздел содержит команды для работы с проводами и узлами
2	Мастер гирлянд	Команда запуска «Мастера гирлянд»

3	Присоединить узел как промежуточный	Команда присоединения узла как промежуточного
4	Расчеты	Подраздел содержит команды запуска настроек для работы с климатическими условиями и режимами расчета
5	Обновить расчет	Запуск обновления расчета

## Основные положения

- ☐ После того как выпадающее меню раскрыто, для вызова функции следует щелкнуть мышью на соответствующем пункте.
- ☐ Недоступные в данный момент пункты меню выполнены серым цветом.
- ☐ Многоточие (...) в названии пункта меню означает, что при работе функции вызывается диалоговое окно, в котором задаются некоторые параметры функции.
- ☐ В командной строке пробел обычно работает так же, как клавиша ENTER.

Выбрать пункт меню и вызвать функцию можно следующими способами:

- ☐ чтобы выбрать пункт из меню, следует щелкнуть на нем левой кнопкой мышки.
- ☐ некоторые функции можно вызвать путем ввода соответствующей команды в командной строке или с помощью макроса. Подробнее см. раздел «Командная строка»;
- ☐ чтобы раскрыть меню, следует либо щелкнуть на нем мышью, либо, удерживая нажатой клавишу ALT, нажать на клавиатуре букву, подчеркнутую в названии меню. Например, чтобы раскрыть меню *Model Studio CS*, следует, удерживая нажатой клавишу ALT, нажать клавишу «M» (обозначается ALT + M).

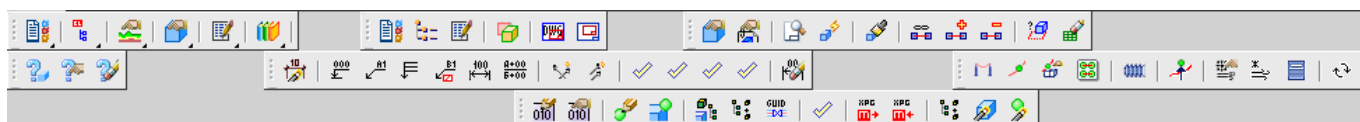
### Примечание.

В среде Windows 2000 и старше буквы в строке меню становятся подчеркнутыми только после нажатия клавиши ALT.

## Панели инструментов

Панели инструментов содержат кнопки, которые служат для вызова команд.

Панель может быть плавающей или закрепленной. Плавающая панель представляет собой диалоговое окно небольшого размера, повторяющее раздел панели ленты Model Studio CS и соответствующее выпадающее меню. Пользователь может перемещать его в пределах области рисования, изменять размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленные панели примыкают к одному из краев области рисования. Закрепленную панель можно перемещать в другие зоны закрепления.



Пользователь может вывести на экран другие панели инструментов. Каждая панель содержит набор инструментов, предназначенных для решения определенного круга задач.

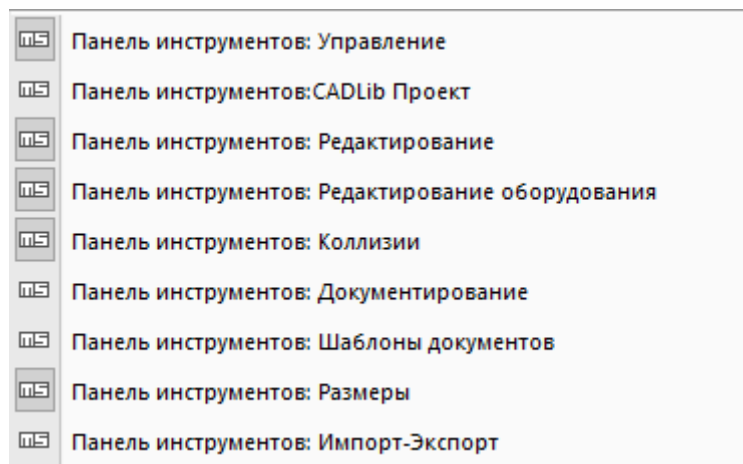
Вызов функции осуществляется нажатием кнопки на панели инструментов. Чтобы узнать, какой функции соответствует та или иная кнопка, следует подвести к этой кнопке курсор – на экране появится всплывающая подсказка с именем указанной кнопки.

## Структура панели инструментов MS OPV

Панель инструментов MS OPV разделена на подразделы в соответствии с функциональным назначением команд.



## Основные положения

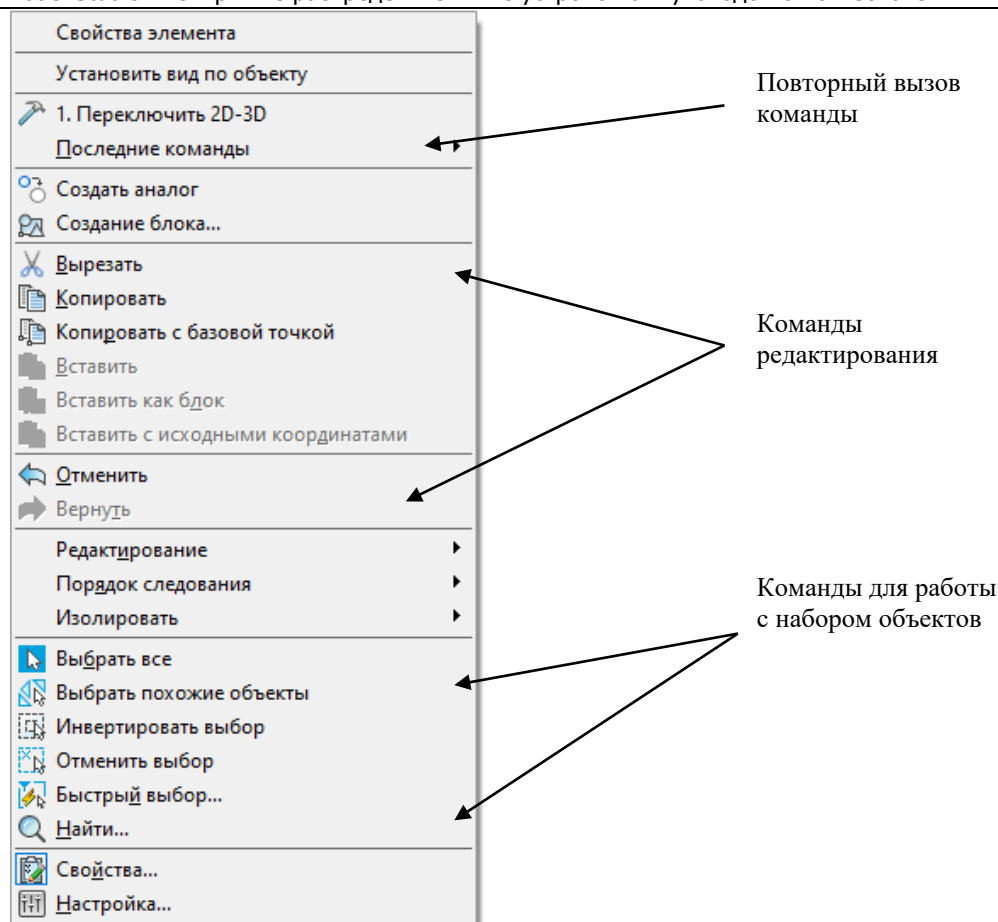


- ☐ Model Studio CS имеет несколько панелей инструментов:
  - *Управление;*
  - *CADLib Проект;*
  - *Редактирование;*
  - *Редактирование оборудования;*
  - *Коллизии;*
  - *Документирование;*
  - *Шаблоны документов;*
  - *Размеры;*
  - *Импорт-Экспорт.*
- ☐ Панели могут располагаться как в любом месте графической области nanoCAD//AutoCAD, так и в зонах закрепления по ее краям.
- ☐ Чтобы отобразить или скрыть панель инструментов, следует воспользоваться соответствующим пунктом меню Model Studio CS. Вы также можете использовать стандартные средства nanoCAD/AutoCAD: для этого следует установить или снять соответствующий этой панели флажок. Если панель не находится в закреплённой позиции, ее можно закрыть с помощью кнопки закрытия (X), расположенной в правом верхнем углу панели.
- ☐ Панели инструментов можно адаптировать, добавляя или удаляя существующие кнопки.

## Контекстное меню

Контекстные меню обеспечивают быстрый доступ к функциям, которые бывают нужны в определенных ситуациях. В зависимости от состояния программы и наличия выбранных объектов содержание контекстных меню Model Studio CS различается.

Например, если щелкнуть правой кнопкой мыши на проводе, отображается контекстное меню с функциями, которые ассоциированы с этим объектом. Внешний вид меню представлен на иллюстрации:

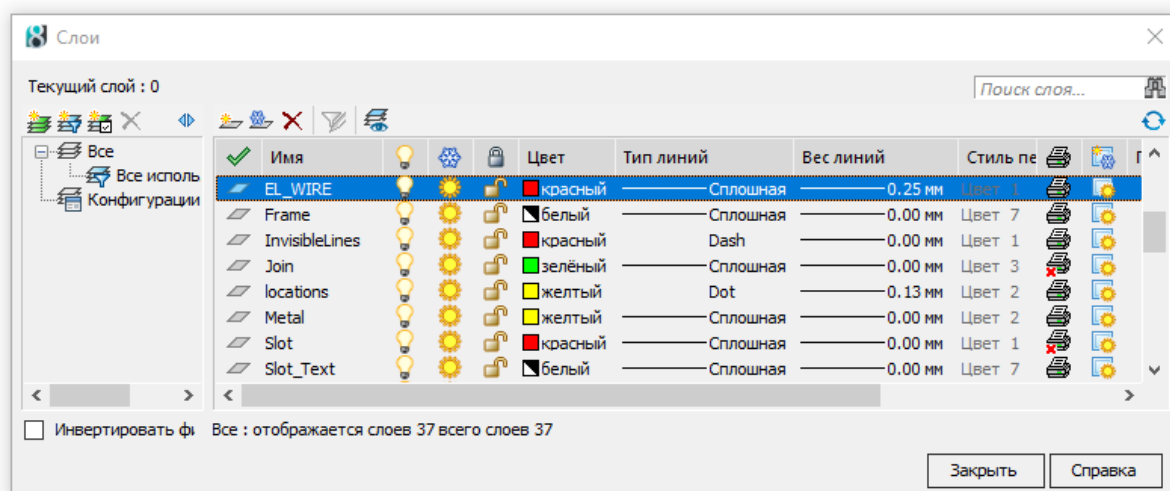


## Основные положения

- ☐ Model Studio CS имеет контекстные меню в различных режимах работы:
  - выбор объекта;
  - редактирование объекта.
- ☐ Во время зумирования и панорамирования щелчок правой кнопки мыши вызывает контекстное меню с опциями этих функций.
- ☐ Чтобы раскрыть контекстное меню с привязками, следует щелкнуть правой кнопкой мыши, удерживая при этом нажатой клавишу SHIFT (AutoCAD).

## Диспетчер свойств слоев

Параметры рабочих слоев, таких как тип линии, вес линии, цвет, название слоя задаются в настройках программы Model Studio CS. Окно настройки Model Studio CS вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Настройки*, закладка *Параметры приложения*.

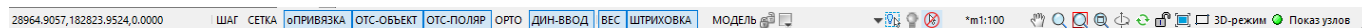


## Основные положения

- ☐ Имена слоев для каждого типа объекта программы задаются в настройках.
- ☐ По умолчанию все слои выводятся на печать. Возможность отключить функцию печати конкретного слоя – функция «Печать», позволяет выводить на печать только нужные слои.
- ☐ Для каждого из расчетных режимов кривая провисания провода строится в соответствующем слое.
  - Параметры слоев настраиваются в окне *Режимы расчета провода*, в закладке *Слои*.
  - Слои подгружаются в диспетчер после расчета кривой провисания провода в нескольких режимах.

## Строка состояния

В строке состояния nanoCAD/AutoCAD, расположенной внизу окна программы, отображаются текущие координаты курсора, а также состояние переключателей наиболее часто используемых режимов.



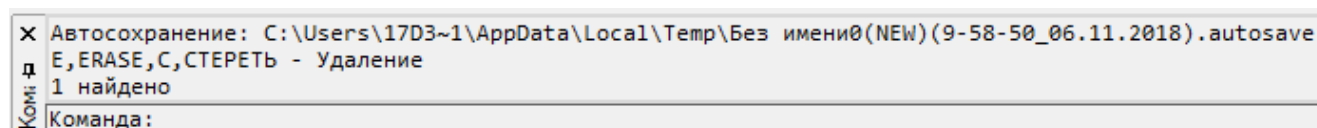
## Основные положения

- ☐ Координаты текущего положения курсора отображаются в левой части строки состояния.
- ☐ С помощью кнопок ШАГ, СЕТКА, ОРТО, ОТС-ПОЛЯР, ПРИВЯЗКА, ОТС-ОБЪЕКТ и ВЕС можно включать и отключать различные режимы рисования.
- ☐ Если во время выполнения какой-либо функции требуется настроить объектную привязку, следует щелкнуть правой кнопкой мыши на кнопке ПРИВЯЗКА и задать требуемые параметры в диалоговом окне *Режимы рисования*. Подробнее см. раздел «Прозрачные команды».
- ☐ Если активен один из листов, то на этом листе с помощью кнопки МОДЕЛЬ/ЛИСТ можно переключиться между пространством модели и пространством листа. Подробнее см. раздел «Пространство модели и пространство листа».

## Командная строка

Вызвать основные функции Model Studio CS, так же как и функции nanoCAD/AutoCAD, можно путем ввода в командной строке. Для вызова функции в командной строке следует ввести либо полное, либо сокращенное имя соответствующей команды и нажать клавишу ENTER или щелкнуть правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню.

Если требуется последовательно вызвать одну и ту же функцию Model Studio CS или nanoCAD/AutoCAD, то перед именем команды следует ввести «*многораз*». Например, если требуется разместить несколько раз выбранный объект библиотеки, в командной строке следует ввести `многораз _LCS_LIB_INSERT_XBLOCK`.



## Прозрачные команды

При работе в командной строке во время выполнения одной функции можно вызвать другую функцию. Чтобы вызвать другую функцию в прозрачном режиме, следует перед именем соответствующей ей команды ввести апостроф ('). Например, если во время построения отрезка в командной строке ввести '`показать` или '`пан`, можно зумировать или панорамировать чертеж. Построение отрезка при этом не прерывается. После завершения работы функции, вызванной в прозрачном режиме, вновь становится активной предыдущая функция.

### Примечание.

Вызвать в прозрачном режиме можно только те функции, которые не связаны с выбором или созданием объектов, с регенерацией или закрытием чертежа.

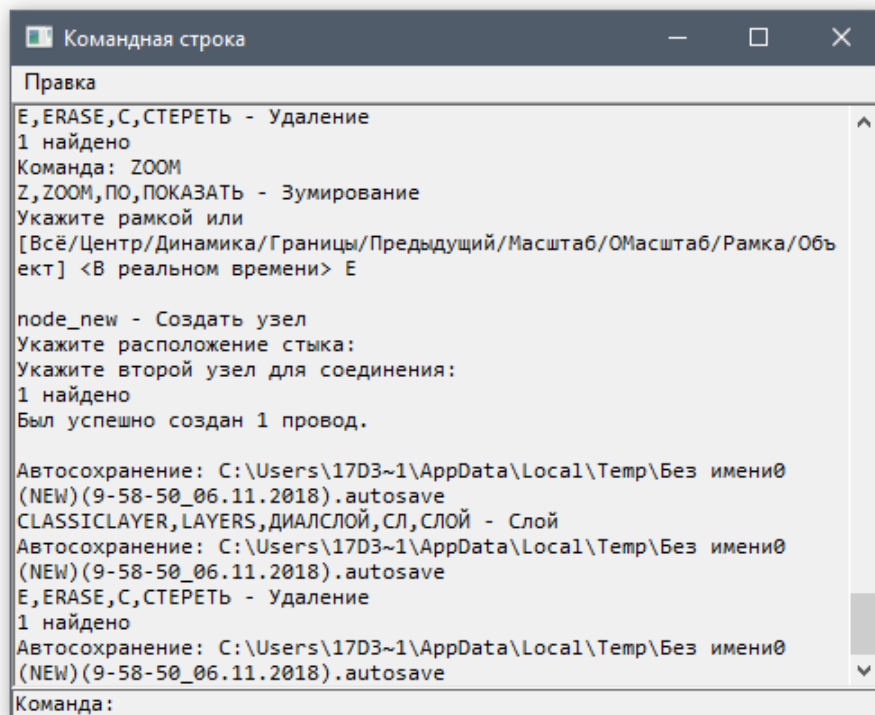
## Основные положения

- ☐ Многие функции можно вызвать в прозрачном режиме с помощью меню или панелей инструментов.
- ☐ Если в документации по nanoCAD/AutoCAD имени команды предшествует апостроф, это означает, что соответствующую функцию можно вызвать в прозрачном режиме.
- ☐ В прозрачном режиме наиболее часто вызываются функции, связанные с режимами рисования.

- ❑ Особое внимание следует уделить следующим прозрачным командам:
  - а. **'фильтр** или **'filter** – команда позволяет выбрать объекты с применением входных фильтров.
  - б. **'\_dist** – команда *Измерить расстояние*.
- ❑ Когда функция выполняется в прозрачном режиме, все сообщения ее командной строки начинаются с двух знаков «больше» (>>).

## Текстовое окно командной строки

Текстовое окно используется для просмотра протокола команд текущего сеанса.



Вызов и закрытие окна производится с помощью клавиши F2.

## Диалоговые окна

# 3

Диалог в программе организован посредством

диалоговых окон, которые вызываются через команды главного меню или щелчком по правой кнопке мыши.

### Темы

- ☐ Окно База данных стандартного оборудования
- ☐ Окно Навигатор
- ☐ Окно Свойства элемента
- ☐ Окно Настройка параметров климата
- ☐ Окно Режимы расчета проводов
- ☐ Окно Свойств объекта
- ☐ Окно Параметры
- ☐ Окно Свойства параметров
- ☐ Окно Варианты значений параметров
- ☐ Окно Свойств провода
- ☐ Окно Свойств контакта
- ☐ Окно Редактор параметрического объекта
- ☐ Окно Мастер функций
- ☐ Окно Экспорт данных
- ☐ Окно Мастер простановки размеров
- ☐ Окно Настройки

## Окно База данных стандартного оборудования

Вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *База данных стандартного оборудования*. Окно базы данных стандартного оборудования – это окно подсистемы CAD Library CS, интегрированной в Model Studio CS.

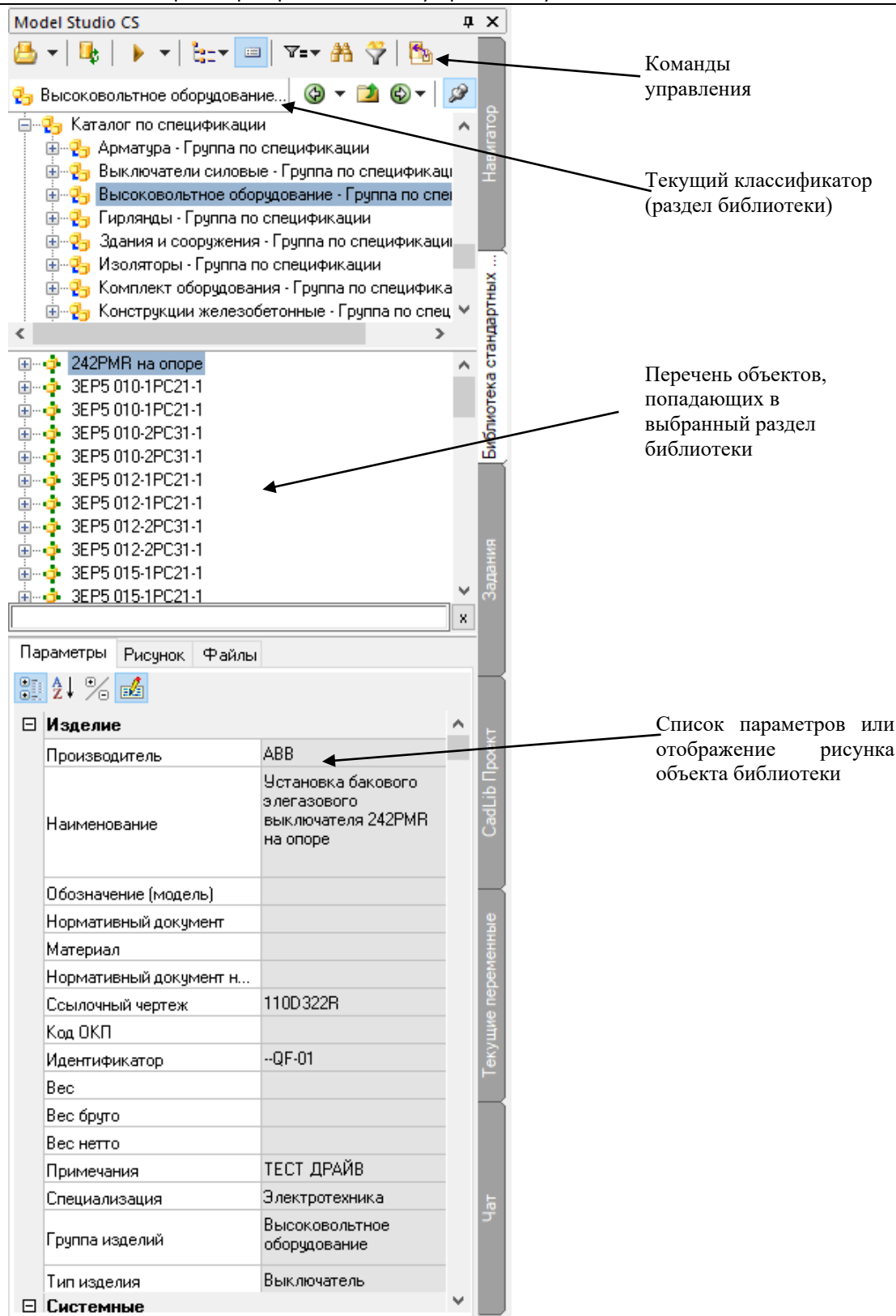
Подсистема CAD Library CS интегрированная в Model Studio CS позволяет:

- осуществлять поиск по параметрам нужного объекта, хранящегося в базе данных;
- просматривать параметры и изображение объектов хранящихся в базе данных;
- вставлять в чертеж объекты, хранящиеся в базе данных;
- копировать параметры объектов базы данных в свойства объектов, размещенных на чертеже;
- сохранять отдельные объекты чертежа в базу данных;
- сохранять сборки (совокупность объектов чертежа) в базу данных;
- удалять объекты из базы данных (удалению подлежат только собственные объекты);

### Основные положения

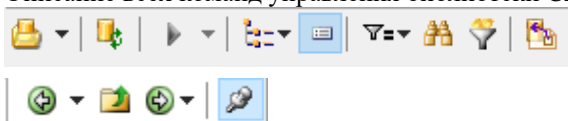
- ☐ Библиотека CAD Library CS является основным источником оборудования, изделий и материалов размещаемых на модели;
- ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными, хранящимися в библиотеке;
- ☐ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно библиотеки (аналогично панелям инструментов);
- ☐ Диалоговое окно библиотеки CAD Library CS может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно библиотеки может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно библиотеки примыкает к одному из краев области рисования;





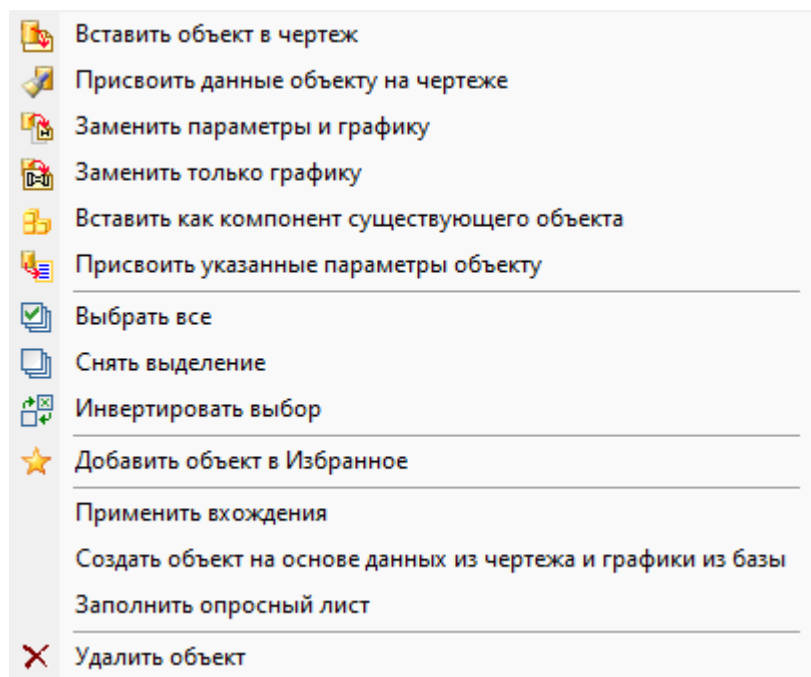
## Команды управления

Описание всех команд управления библиотеки CAD Library CS 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.
 Перечень команд для прокрутки отображения списка объектов	Перечень команд для прокрутки отображения списка объектов
 Перечень команд установки отображения содержания библиотеки	Переключает режим отображения содержания библиотеки в упрощенный (иерархический) режим, либо таблица, либо список.
 Показать область параметров	Команда включения и отключения области параметров объектов
 Фильтрация базы	Диалоговое окно настройки фильтра по базе данных. Фильтр работает на всей базе данных и позволяет отфильтровать базу данных по указанным параметрам. В дальнейшем работа будет производиться только с выбранными с помощью фильтра объектами.
 Поиск по базе	Вызывает диалоговое окно, в котором можно задать параметры поиска объекта, хранящегося в базе данных.
 Найти подобные объекты	Вызывает команду поиска объектов в базе данных, которые схожи по параметрам с выбранным объектом на чертеже.
 Поместить объект в библиотеку	Вызывает команду сохранения выбранных объектов модели в библиотеку
 Вернуться в предыдущий каталог	Функция перемещения по каталогам базы данных.
 Перейти в родительский каталог	Функция перемещения по каталогам базы данных.
 Перейти в следующий каталог	Функция перемещения по каталогам базы данных.
 Закрепить дерево каталогов	Функция, которая позволяет закрепить дерево каталогов базы данных.

Контекстное меню (правой кнопкой мыши по объекту в базе данных):



## Окно Навигатор

Вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Навигатор* или при переходе на вкладку *Навигатор* палитры *Model Studio CS*.

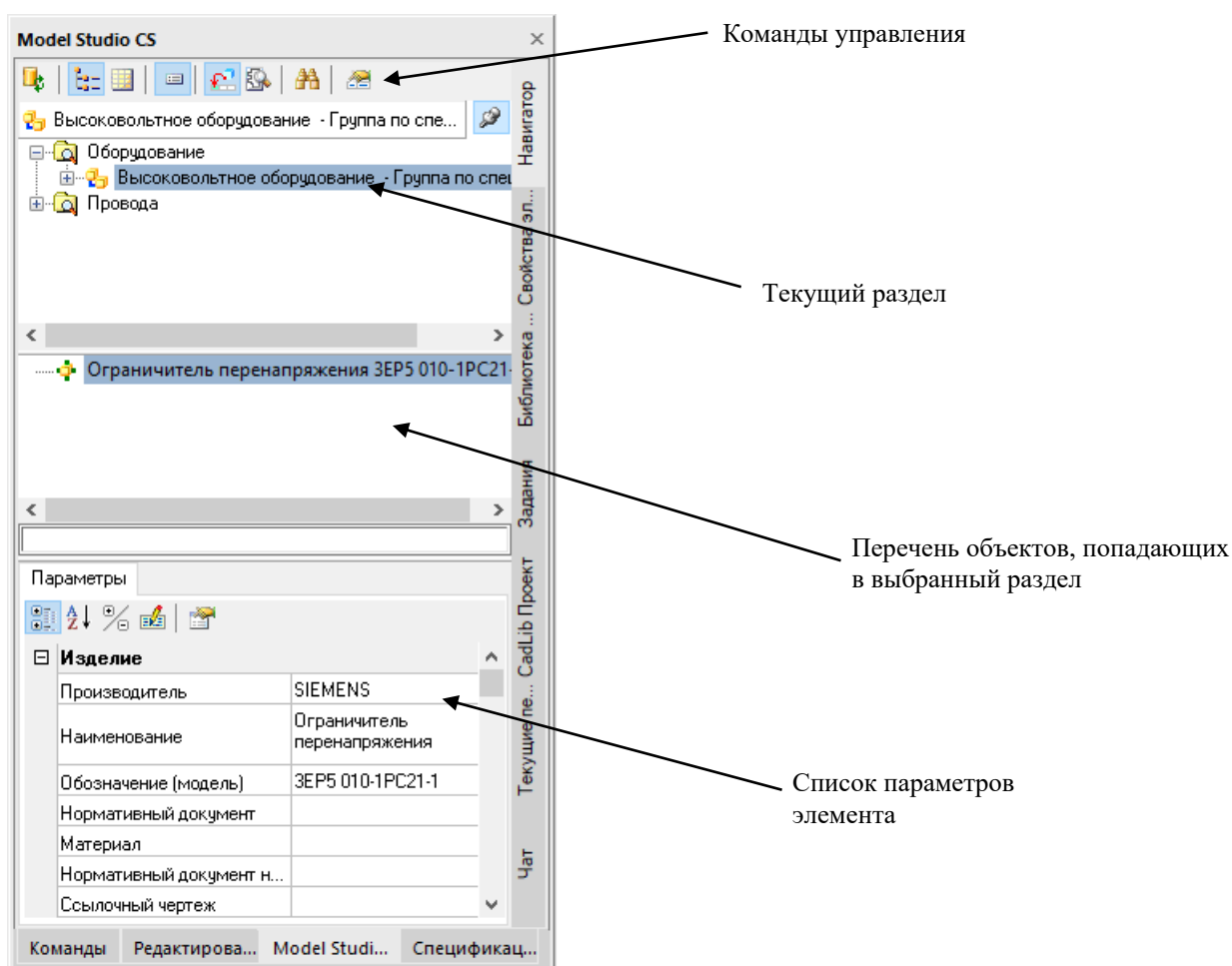
Окно *Навигатор* – это окно подсистемы, интегрированной в *Model Studio CS*, которое содержит инструменты для работы с объектами текущей 3D модели.

Навигатор позволяет:

- осуществлять поиск по параметрам объектов открытой модели;
- просматривать и редактировать параметры объектов открытой модели;
- просматривать параметры коллизий открытой модели;
- осуществлять выборку профилей генерации схем и продольных профилей;

### Основные положения

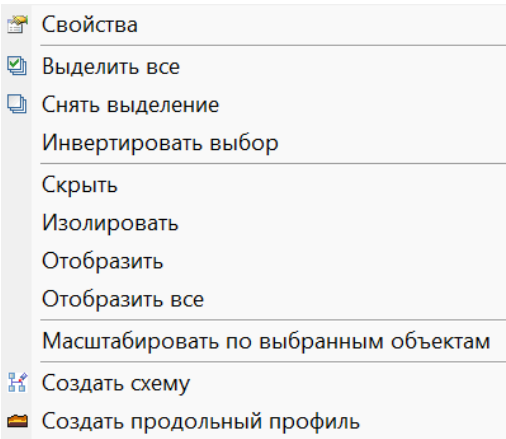
- ❑ Навигатор является инструментом работы с оборудованием, изделиями, материалами и коллизиями, размещенных на модели;
- ❑ Окно *Навигатор*, интегрированное в *Model Studio CS*, по умолчанию содержит следующие разделы:
  - Оборудование;
  - Провода;
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными в модели;
- ❑ Разделы окна Навигатор для удобства навигации по модели могут быть изменены и расширены;



## 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	Включает режим отображения окна параметров 
	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 

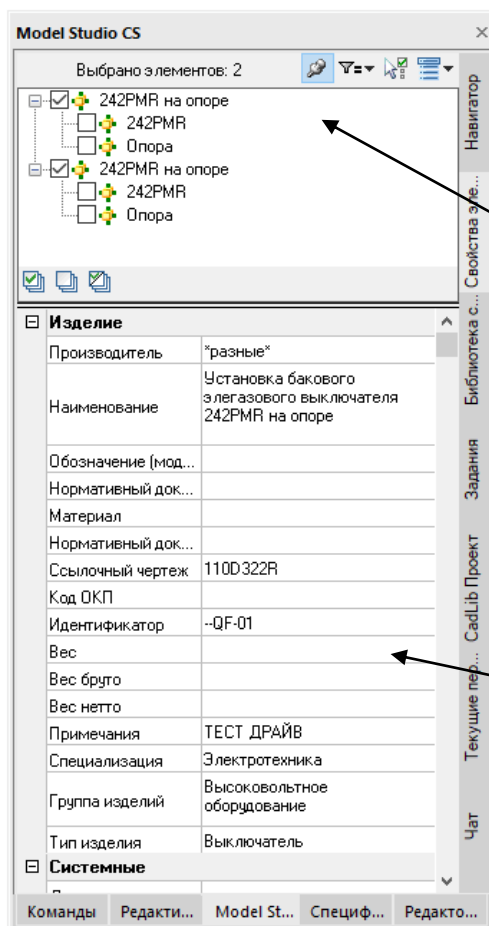
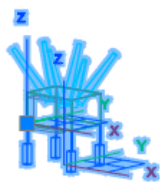
	Свойства	Команда вызова окна параметров объекта
	Выделить все	Команда выбора всех элементов в перечне объектов
	Снять выделение	Команда отмены выбора всех элементов в перечне объектов
	Инvertировать выбор	Команда инвертирования выбора элементов в перечне объектов
	Скрыть	Команда скрытия объектов на чертеже
	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 Свойства элемента

Вызывается при переходе на вкладку *Свойства элемента* палитры *Model Studio CS*.

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

Окно *Свойства элемента* позволяет просматривать и редактировать параметры объектов открытой модели;



Перечень выбранных объектов со структурой и отмеченными элементами для редактирования

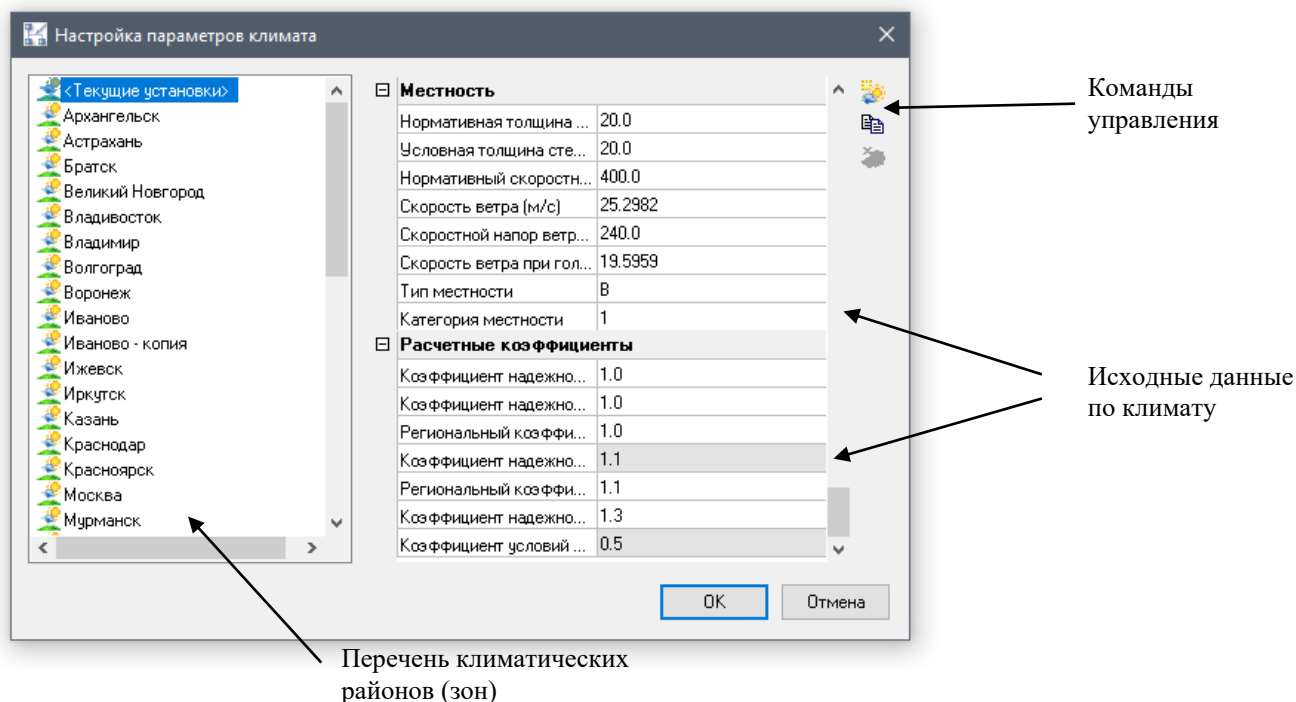
Список параметров элемента

## Окно Настройка параметров климата




Вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Расчеты* → *Климатические условия* или через кнопку панель инструментов *Климатические условия*.

### Основные положения

- ☐ В данном диалоговом окне можно создавать и удалять климатические зоны;
- ☐ Задавать для каждой климатической зоны свои данные о климате;
- ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными;
- ☐ Во время работы с данным диалоговым окном остальные команды меню и панели инструментов не активны;



### Команды управления

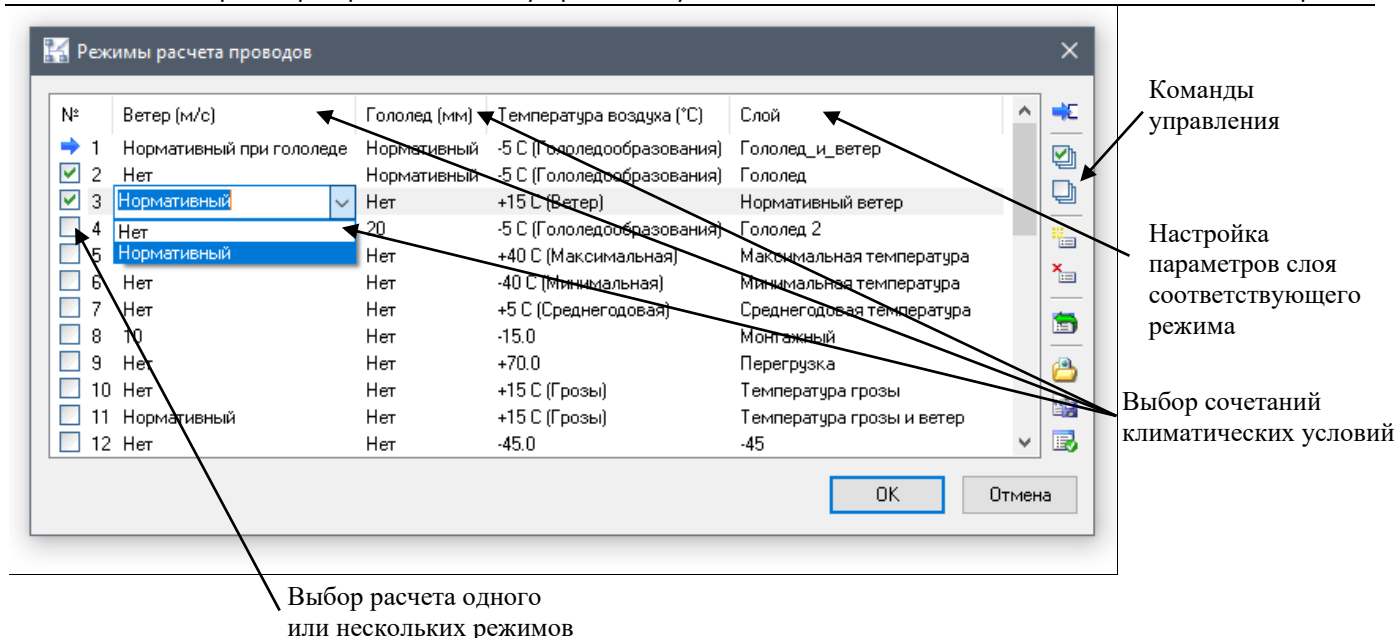
Наименование	Пояснения
 Создать новую климатическую зону	Создается новая климатическая зона.
 Создать копию климатической зоны	Копируется существующая климатическая зона, с целью изменения каких-то исходных данных по климату, смены названия и т.д.
 Удалить климатическую зону	Удаление климатической зоны и всех данных по ней из модели проекта. С помощью данной команды можно удалить только новую климатическую зону. При необходимости удаления старых зон, необходимо воспользоваться менеджером библиотеки.

## Окно Режимы расчета проводов










Вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Расчеты* → *Выбрать режимы расчета* или через кнопку панель инструментов *Выбрать режимы расчета*.

### Основные положения


- ☐ В данном диалоговом окне можно создавать и удалять режимы расчета проводов;
- ☐ Задавать для каждого расчетного режима разные сочетания климатических условий;
- ☐ Настраивать параметры слоя расчетного режима, такие как название, цвет, тип и вес линии.
- ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными;
- ☐ Во время работы с данным диалоговым окном остальные команды меню и панели инструментов не активны;



## Команды управления

Наименование	Пояснения
 Сделать текущий режим расчета	Сделать выбранный режим расчета текущим. Расчет и построение кривой провисания провода в реальном времени, в одном конкретном выбранном режиме.
 Выделить все режимы	Выбраны все режимы. Расчет и построение кривой провисания провода во всех режимах
 Отменить выбор режимов	Снятие галочек со всех режимов. Расчет и построение кривой провисания провода в текущем режиме.
 Создать новый режим	Создание нового расчетного режима.
 Удалить режим	Удаление расчетного режима
 Вернуть установки по умолчанию	Возвращение к стандартным настройкам расчетных режимов принятых в программе.
 Импортировать настройки режимов	Команда запуска диалогового окна импорта настроек режимов.
 Экспортировать настройки режимов	Команда запуска диалогового окна экспорта настроек режимов.
 Сделать текущие настройки настройками по умолчанию для новых проектов	Применение текущих настроек по умолчанию для всех новых проектов.

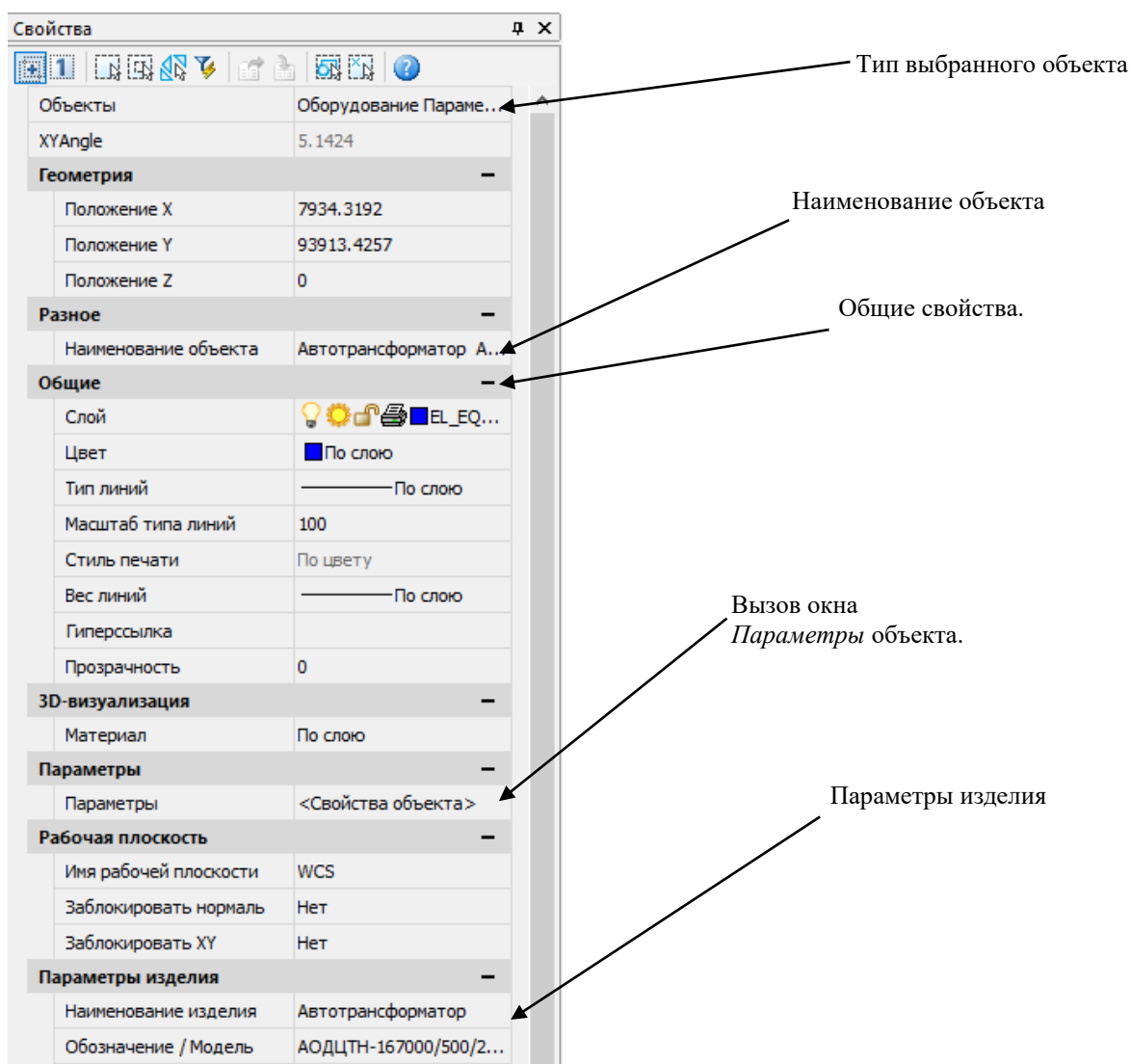
## Окно Свойства

Вызывается на выделенном параметрическом объекте по команде *Редактирование* → *Свойства* или по правой кнопки мыши *ПКМ* → *Свойства* 

### Основные положения

- ☐ В диалоговом окне *Свойства* указаны текущие свойства выбранного объекта или набора объектов. Любое свойство объекта может быть изменено путем задания нового значения;
  - В случае, когда выбраны несколько объектов, диалоговое окно *Свойства* отображает только те свойства, которые присутствуют у всех выбранных объектов.

- В случае, когда не выбран ни один объект, диалоговое окно *Свойства* отображает общие свойства текущего слоя, название стиля печати, свойства вида и данные о ПСК
- ❑ Через группу «*Параметры*» данного окна можно вызвать диалоговое окно *Свойства элемента*;
- ❑ Просмотр и редактирование текущих значений свойств любого объекта чертежа осуществляются следующим образом
  - открыть диалоговое окно *Свойства*, просмотреть свойства объекта и при необходимости внести в них изменения;
  - просмотреть список панели *Слои* и внести требуемые изменения. При необходимости, изменить цвет, тип линий, вес линий и стиль печати в списках панели *Свойства*;
  - вызвать команду СПИСОК для просмотра данных в текстовом окне;
  - вызвать команду КООРД для просмотра координат объектов.
- ❑ Подробности о диалоговом окне *Свойства* nanoCAD/AutoCAD см. в руководстве пользователя nanoCAD/AutoCAD;





**Свойства**

<b><u>Наименование параметра</u></b>	<b><u>Пояснения</u></b>
Объекты	Тип выбранного объекта
XYAngle	Угол поворота объекта в осях XY
<b>Группа «Геометрия»</b>	
Положение X	Координата X точки вставки.
Положение Y	Координата Y точки вставки.
Положение Z	Координата Z точки вставки.
<b>Группа «Разное»</b>	
Наименование	Наименование объекта.
<b>Группа «Общие»</b>	
Слой/Layer	Слой выбранных объектов.
Цвет/TrueColor	Цвет выбранных объектов.
Тип линий/Linetype	Тип линии выбранных объектов.
Масштаб типа линий/LinetypeScale	Масштаб типа линии выбранных объектов.
Стиль печати/PlotStyleName	Стиль печати выбранных объектов. Стиль печати – это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Эта опция доступна только при использовании именованных стилей печати.
Вес линий/Lineweight	Вес линий выбранных объектов. Вес линий должен иметь значения из стандартного ряда. При вводе значения, отсутствующего в этом ряду, оно приводится к ближайшему стандартному.
Гиперссылка/Hyperlinks	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Прозрачность	Прозрачность отображения
<b>Группа «3D-визуализация»</b>	
Материал	Категория материала выбранных объектов
<b>Группа «Параметры»</b>	
Параметры	Вызов диалогового окна Параметры.
<b>Группа «Рабочая плоскость»</b>	
Имя рабочей плоскости	Название рабочей плоскости.
Заблокировать нормаль	Нормаль объекта остается неизменной при изменении положения рабочей плоскости.
Заблокировать XY	Координаты объекта в плоскости XY остаются неизменными при изменении положения рабочей плоскости.
<b>Группа «Параметры изделия»</b>	
Наименование изделия	Наименование изделия объекта
Обозначение / Модель	Обозначение или модель оборудования, представленного объектом.
Производитель	Производитель оборудования выбранных объектов
Нормативный документ	Нормативный документ на оборудование объекта
Ссылочный чертеж	Ссылочный чертеж
Материал	Вызов диалогового окна выбора материалов
Материал (норматив)	Вызов диалогового окна выбора норматива
Вес	Вес оборудования представленного объектом

Примечания	Строка примечания
<b>Группа «Дополнительные параметры»</b>	
Группа изделий	Название группы изделий (оборудования), вызов окна выбора группы изделий для выбранных объектов
Тип изделий	Название типа изделий (оборудования), вызов окна выбора типа изделий для выбранных объектов
Код ОКП	Строка задания кода ОКП
Вес нетто	Вес нетто
Вес брутто	Вес брутто
<b>Группа «Экспликация»</b>	
Включить в экспликацию	Включение объекта в экспликацию
Позиция по экспликации	Позиция(обозначение) по экспликации
Группа по экспликации	Группа по экспликации
Примечания	Строка примечания
<b>Группа «Спецификация»</b>	
Включить в спецификацию	Включение объекта в спецификацию
Позиция по спецификации	Позиция(обозначение) по спецификации
Группа по спецификации	Группа по спецификации
Примечания	Строка примечания

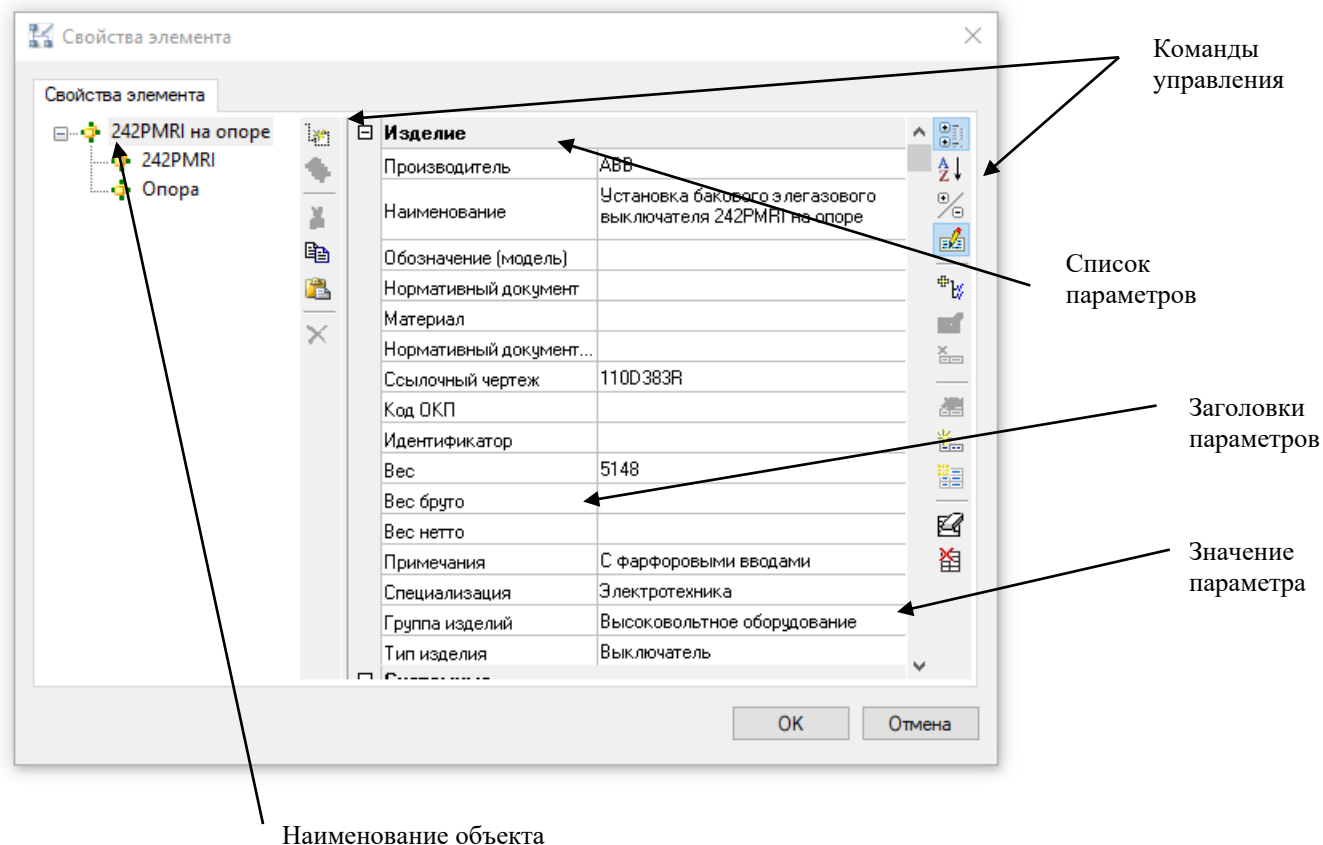
## Окно Параметры

Диалоговое окно *Параметров* можно вызвать тремя способами:

- Командой главного меню *Model Studio CS* → *Редактирование* → *Параметры объекта*;
- Через диалоговое окно *Свойств*, закладка *Параметры*;
- Через окно *Редактора параметрических объектов*, командой *Свойства*;
- Через контекстное меню при выборе объекта.







### Основные положения

- ☐ В левой части окна можно создать древовидную структуру объекта;
- ☐ В правой части окна задаются параметры для объекта и для каждого из его подобъектов;
- ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными;
- ☐ По команде данного окна *Создать параметр* открывается диалоговое окно *Свойств параметров*;
- ☐ Во время работы с данным диалоговым окном остальные команды меню и панели инструментов не активны;



## Команды управления



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

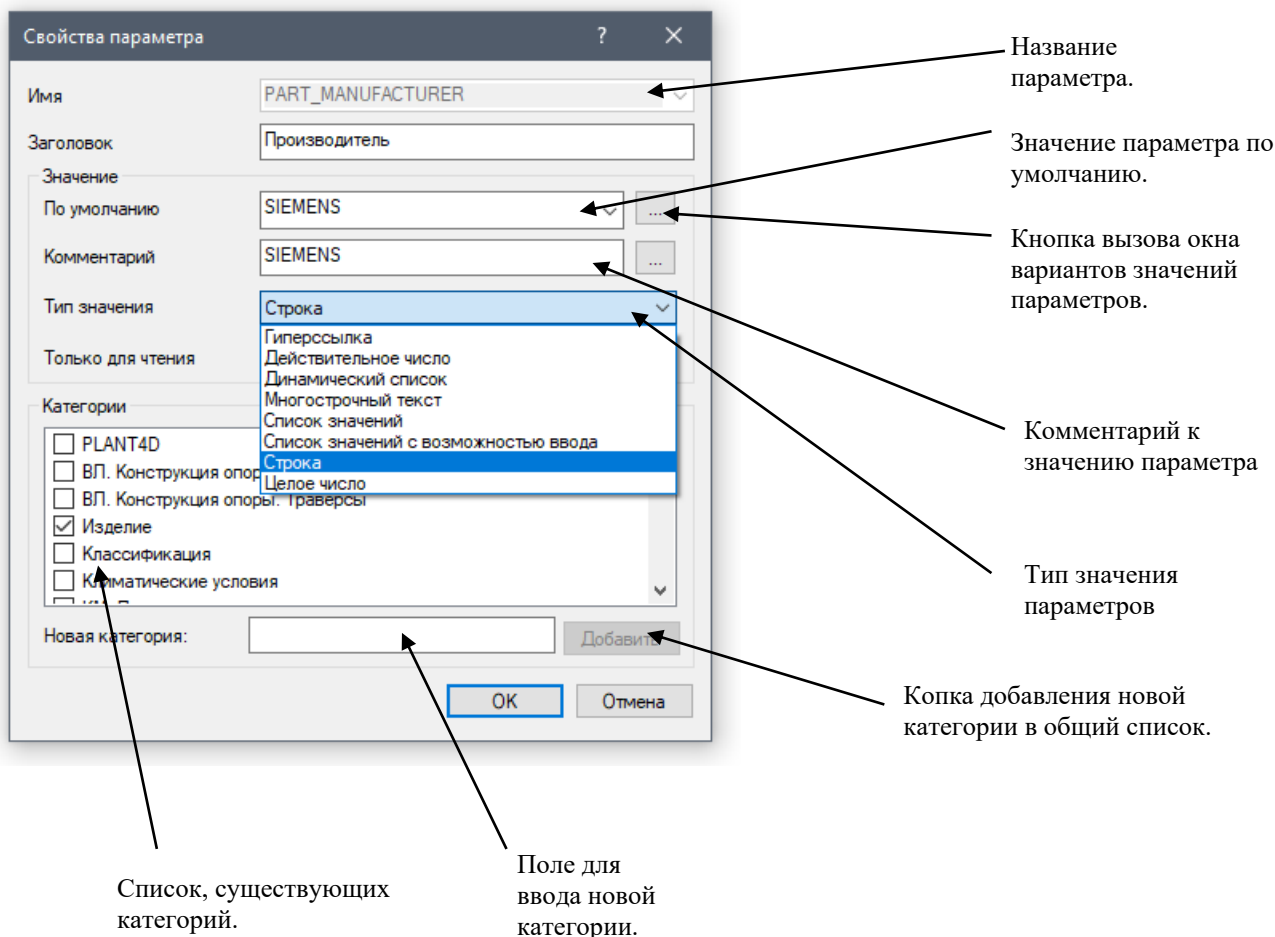
	Добавить подчиненный элемент	Добавление подчиненного элемента к выделенному. С помощью данной команды можно создать древовидную структуру объекта.
	Клонировать элемент	Создание копии объекта в этом же уровне структуры с такими же вложенными элементами
	Вырезать	Вырезать объект (с вложенными элементами, если имеются) в буфер памяти.
	Копировать	Копировать объект(с вложенными элементами, если имеются) в буфер памяти.
	Вставить	Вставить скопированный или вырезанный объект (с вложенными элементами, если имеются) в тот элемент, который выбран
	Удалить подчиненный элемент	Удаление подчиненных элементов из дерева объекта.

## Окно Свойства параметра

Вызывается по команде *Создать параметр* или *Редактировать параметр*, в диалоговом окне Параметров или через главное меню *Model Studio CS* → *Настройка* → *Закладка параметры* → *Создать параметр*.

### Основные положения

- ☐ В данном диалоговом окне задаются свойства параметра, такие как имя, значение, тип значения, комментарий;
  - Имя – системное имя параметра, для задания используются латинские символы. Участвует в задании по формулам, зависимостям и ссылкам.
  - Заголовок – наименование параметра.
  - Тип значения – в выпадающем списке предлагается несколько возможных форматов (типов) значений, таких как *Список значений*, *Целое число*, *Строка*, *Многострочный текст* и т.д.  
Значение по умолчанию – значение, принимаемое по умолчанию. Из выпадающего списка можно выбрать одно из нескольких значений .
  - Расположенная рядом кнопка  позволяет формировать значения выпадающего списка.
  - Комментарий – комментарий к значению параметра
  - Только для чтения – разрешать или не разрешать редактировать параметр в окне *Параметры*.
- ☐ Параметр может быть отнесен к одной или нескольким категориям. Для этого достаточно отметить галочкой необходимые;
- ☐ По умолчанию в программе представлены некоторые основные категории. Для создания новой категории нужно в поле *Новая категория* написать наименование и нажать кнопку *Добавить*;
- ☐ Во время работы с данным диалоговым окном остальные команды меню и панели инструментов не активны;

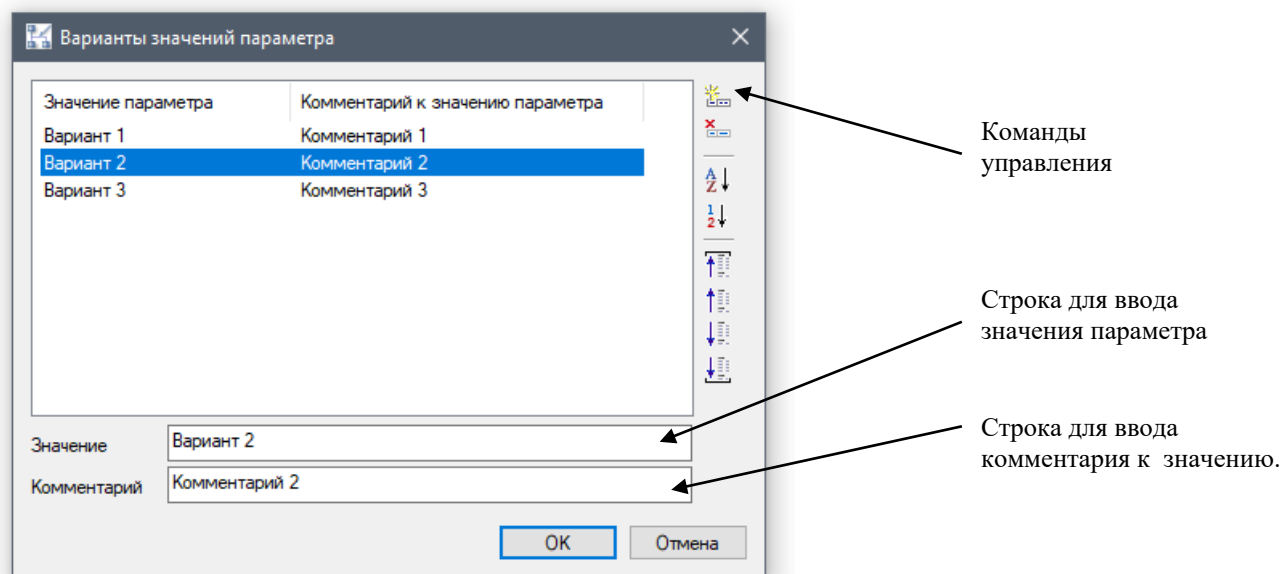


## Окно Варианты значений параметра







Вызывается по кнопке в диалоговом окне *Свойств параметров*.

### Основные положения

- ❑ В данном диалоговом окне можно ввести несколько вариантов значений, которые может иметь параметр, с комментарием к каждому варианту;
- ❑ Команды управления позволяют редактировать список и настраивать последовательность вариантов значений;
- ❑ Во время работы с данным диалоговым окном остальные команды меню и панели инструментов не активны;



## Команды управления

Наименование	Пояснения
 Добавить вариант	Добавить новый вариант значения параметра
 Удалить вариант	Удалить вариант значения параметра
 Сортировать по алфавиту	Сортировка списка значений по алфавиту
 Сортировать как числа	Сортировка по числовому возрастанию, если значение начинается с цифр
 Переместить вверх	Переместить значение в начало списка
 Переместить выше	Переместить значение на одно значение выше
 Переместить ниже	Переместить значение на одно значение ниже
 Переместить вниз	Переместить значение в конец списка

## Окно Свойств провода

Вызывается на выделенной связи (проводе) по команде главного меню *Редактирование* → *Свойства* или по правой кнопке мыши *ПКМ* → *Свойства*

### Основные положения

- ☐ В диалоговом окне *Свойства* указаны текущие свойства выбранного объекта или набора объектов. Любое свойство объекта может быть изменено путем задания нового значения;
  - В случае, когда выбраны несколько объектов, диалоговое окно *Свойства* отображает только те свойства, которые характерны для всех выбранных объектов.
  - В случае, когда не выбран ни один объект, диалоговое окно *Свойства* отображает общие свойства текущего слоя, название стиля печати, свойства вида и данные о ПСК
- ☐ Через группу «*Параметры*» данного окна можно вызвать диалоговое окно *Параметры*;
- ☐ Просмотр и редактирование текущих значений свойств любого объекта чертежа осуществляются следующим образом
  - открыть диалоговое окно *Свойства*, просмотреть свойства объекта и при необходимости внести в них изменения;
  - просмотреть список панели *Слои* и внести требуемые изменения. При необходимости – изменить цвет, тип линий, вес линий и стиль печати в списках панели *Свойства*;
  - вызвать команду СПИСОК для просмотра данных в текстовом окне;
  - вызвать команду КООРД для просмотра координат объектов.
- ☐ Подробности о диалоговом окне *Свойства* nanoCAD/AutoCAD см. руководство пользователя nanoCAD/AutoCAD;

Выбор единиц измерения тяжения.

Координаты начала и конца провода.

Общие свойства.

Информация о наличии, отсутствии гирлянд с обеих сторон провода, а так же о вес и длине каждой гирлянды.

Исходные данные по проводу.

Информация о результатах механического расчета провода в выбранном расчетном режиме.

Результаты расчета нормативных, расчетных и удельных нагрузок в данном выбранном расчетном режиме.

Вызов окна *Параметры*.

## Свойства провода

Наименование параметра	Пояснения
Объекты	Тип выбранного объекта
<b>Группа «Основные единицы»</b>	
Единицы измерения силы	Единицы измерения тяжения провода: Н – Ньютон даН – декаНьютон кгс - киллограммсил

<b>Группа «Положение»</b>	
Начальная точка X	Координата X начальной точки провода.
Начальная точка Y	Координата Y начальной точки провода.
Начальная точка Z	Координата Z начальной точки провода.
Конечная точка X	Координата X конечной точки провода.
Конечная точка Y	Координата Y конечной точки провода.
Конечная точка Z	Координата Z конечной точки провода.
<b>Группа «Общие»</b>	
Слой/Layer	Слой выбранных объектов.
Цвет/TrueColor	Цвет выбранных объектов.
Тип линий/Linetype	Тип линии выбранных объектов.
Масштаб типа линий/LinetypeScale	Масштаб типа линии выбранных объектов.
Стиль печати/PlotStyleName	Стиль печати выбранных объектов. Стиль печати – это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Эта опция доступна только при использовании именованных стилей печати.
Вес линий/Lineweight	Вес линий выбранных объектов. Вес линий должен иметь значения из стандартного ряда. При вводе значения, отсутствующего в этом ряду, оно приводится к ближайшему стандартному.
Гиперссылка/Hyperlinks	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Прозрачность	Прозрачность отображения
<b>Группа «3D-визуализация»</b>	
Материал	Категория материала выбранных объектов
<b>Группа «Первая гирлянда»</b>	
Имеется первая гирлянда	Да/Нет – наличие первой гирлянды на проводе
Длина первой гирлянды (мм)	Длина первой гирлянды, мм.
Диаметр первой гирлянды (мм)	Диаметр первой гирлянды. Единицы измерения – мм.
Число цепей изоляторов первой гирлянды	Количество цепей изоляторов в первой гирлянде (по умолчанию одна цепь изоляторов).
Общая масса первой гирлянды (кг)	Общая масса первой гирлянды изоляторов, кг.
Общая масса первой гирлянды с гололедом(кг)	Общая масса первой гирлянды с гололедом, кг. Расчетный параметр.
Угол наклона первой гирлянды	Угол наклона первой гирлянды. Расчетный параметр.
<b>Группа «Вторая гирлянда»</b>	
Имеется вторая гирлянда	Да/Нет – наличие второй гирлянды на проводе
Длина второй гирлянды (мм)	Длина второй гирлянды, мм.
Диаметр второй гирлянды (мм)	Диаметр второй гирлянды. Единицы измерения – мм.
Число цепей изоляторов второй гирлянды	Количество цепей изоляторов во второй гирлянде (по умолчанию одна цепь изоляторов).
Общая масса второй гирлянды (кг)	Общая масса второй гирлянды изоляторов, кг.
Общая масса второй гирлянды с гололедом (кг)	Общая масса второй гирлянды с гололедом, кг. Расчетный параметр.
Угол наклона второй гирлянды	Угол наклона второй гирлянды. Расчетный параметр.



<b>Группа «Исходные данные»</b>	
Тип провода	Тип провода (Например, АС120/19).
Сечение (кв. мм)	Сечение провода.
Диаметр (мм)	Диаметр провода.
Масса (кг/км)	Масса одного километра провода.
Напряжение для наибольшей нагрузки (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения по документации на провод для наибольшей нагрузки.
Напряжение для низшей температуры (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения по документации на провод для низшей температуры.
Напряжение для среднегодовых условий (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения по документации на провод для среднегодовых условий.
Модуль упругости Е (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение модуля упругости по документации на провод.
Мод. нач. F (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение модуля напряжения по документации на провод.
Мод. пред. F (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение модуля предельного напряжения по документации на провод.
Коэффициент линейного расширения (1e-6 °C)	Значение коэффициента линейного расширения по документации на провод.
Строительная длина (м)	Длина провода на барабане.
Число проводов расщепленной фазы	Число проводов в одной фазе, при конструкции фазы, состоящей из нескольких проводов (расщепленная фаза)
<b>Группа «Результаты расчетов»</b>	
Расчетный режим	Выбор расчетного режима провода
Длина пролета (м)	Значение длины пролета выбранного провода.
Приведенный центр тяжести (м)	Приведенный центр тяжести выбранного провода.
Исходный режим	Исходный режим.
Напряжение исходного режима (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения в исходном режиме.
Удельная нагрузка исходного режима (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение удельной нагрузки исходного режима.
Температура исходного режима (°C)	Значение температуры исходного режима
Напряжение в расчетном режиме (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения в расчетном режиме.
Удельная нагрузка расчетного режима (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение удельной нагрузки расчетного режима.
Длина провода (м)	Длина выбранного провода.
Стрела провеса расчетного режима (м)	Значение стрелы провеса в расчетном режиме.
Угол отклонения ветром	Значение угла отклонения ветром в расчетном режиме.
Допустимое тяжение для опоры (Ед.силы)	Допустимое тяжение для опоры
Тяжение в расчетном режиме (Ед.силы)	Значение тяжения в расчетном режиме.
Задание максимального тяжения	<p>Существует два способа</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• в ручную – ввод значения допустимого тяжения в ручную. Единицы измерения задаются в поле «Единицы измерения силы».</li> <li>• максимально допустимое – берется максимально допустимое тяжение для данного типа провода. Единицы измерения задаются в поле «Единицы измерения силы».</li> </ul>

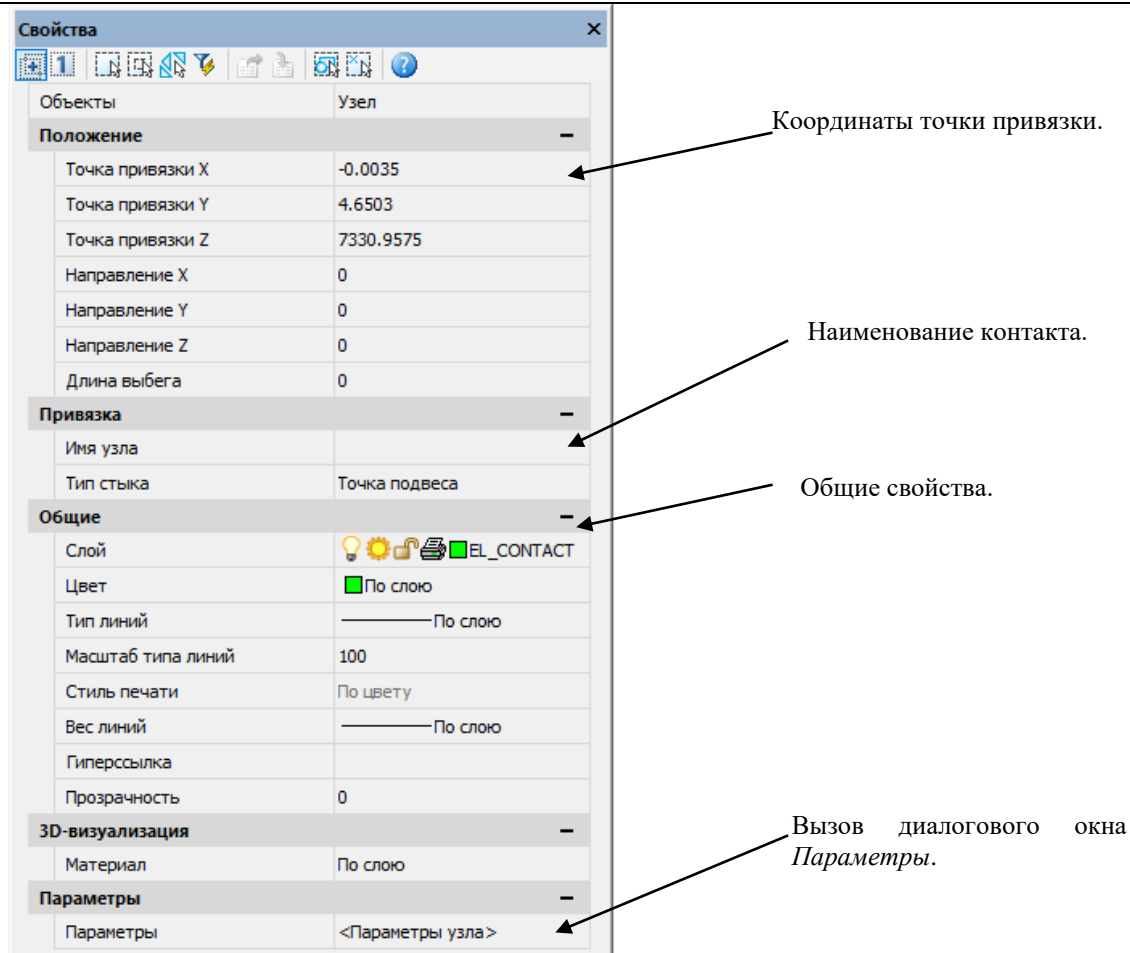
Группа «Нормативные нагрузки»	Результаты расчета нормативных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»
Группа «Расчетные нагрузки»	Результаты расчета расчетных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»
Группа «Удельные нагрузки»	Результаты расчета удельных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»
Коэффициенты формул расчета нагрузок	Результаты расчета удельных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»
Группа «Параметры»	
Параметры	Вызов диалогового окна Параметры.

## Окно Свойств узла

Вызывается на выделенном Узле по команде главного меню *Редактирование* → *Свойства* или по правой кнопки мыши *ПКМ* → *Свойства*.

### Основные положения

- ☐ В диалоговом окне *Свойства* указаны текущие свойства выбранного объекта или набора объектов. Любое свойство объекта может быть изменено путем задания нового значения;
  - В случае, когда выбраны несколько объектов, диалоговое окно *Свойства* отображает только те свойства, которые характерны для всех выбранных объектов.
  - В случае, когда не выбран ни один объект, диалоговое окно *Свойства* отображает общие свойства текущего слоя, название стиля печати, свойства вида и данные о ПСК
- ☐ Через группу «Параметры» данного окна можно вызвать диалоговое окно *Параметры*;
- ☐ Просмотр и редактирование текущих значений свойств любого объекта чертежа осуществляются следующим образом
  - открыть диалоговое окно *Свойства*, просмотреть свойства объекта и при необходимости внести в них изменения;
  - просмотреть список панели *Слои* и внести требуемые изменения. При необходимости – изменить цвет, тип линий, вес линий и стиль печати в списках панели *Свойства*;
  - вызвать команду СПИСОК для просмотра данных в текстовом окне;
  - вызвать команду КООРД для просмотра координат объектов.
- ☐ Подробности о диалоговом окне *Свойства* nanoCAD/AutoCAD см. руководство пользователя nanoCAD/AutoCAD;



## Свойства узла

Наименование параметра	Пояснения
Объекты	Тип выбранного объекта
<b>Группа «Положение»</b>	
Точка привязки X	Координата X точки вставки узла.
Точка привязки Y	Координата Y точки вставки узла.
Точка привязки Z	Координата Z точки вставки узла.
Направление X	Направление стрелы выбега узла по X
Направление Y	Направление стрелы выбега узла по Y
Направление Z	Направление стрелы выбега узла по Z
Длина выбега	Длина стрелы выбега узла в направлении
<b>Группа «Привязка»</b>	
Имя узла	Наименование узла
Тип стыка	Тип узла как точки примыкания проводов
<b>Группа «Общие»</b>	
Слой/Layer	Слой выбранных объектов.
Цвет/TrueColor	Цвет выбранных объектов.
Тип линий/Linetype	Тип линии выбранных объектов.
Масштаб типа линий/LinetypeScale	Масштаб типа линии выбранных объектов.

Стиль печати/PlotStyleName	Стиль печати выбранных объектов. Стиль печати – это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Эта опция доступна только при использовании именованных стилей печати.
Вес линий/Lineweight	Вес линий выбранных объектов. Вес линий должен иметь значения из стандартного ряда. При вводе значения, отсутствующего в этом ряду, оно приводится к ближайшему стандартному.
Гиперссылка/Hyperlinks	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Прозрачность	Прозрачность отображения
<b>Группа «3D-визуализация»</b>	
Материал	Категория материала выбранных объектов
<b>Группа «Параметры»</b>	
Параметры	Вызов диалогового окна <i>Параметры</i>

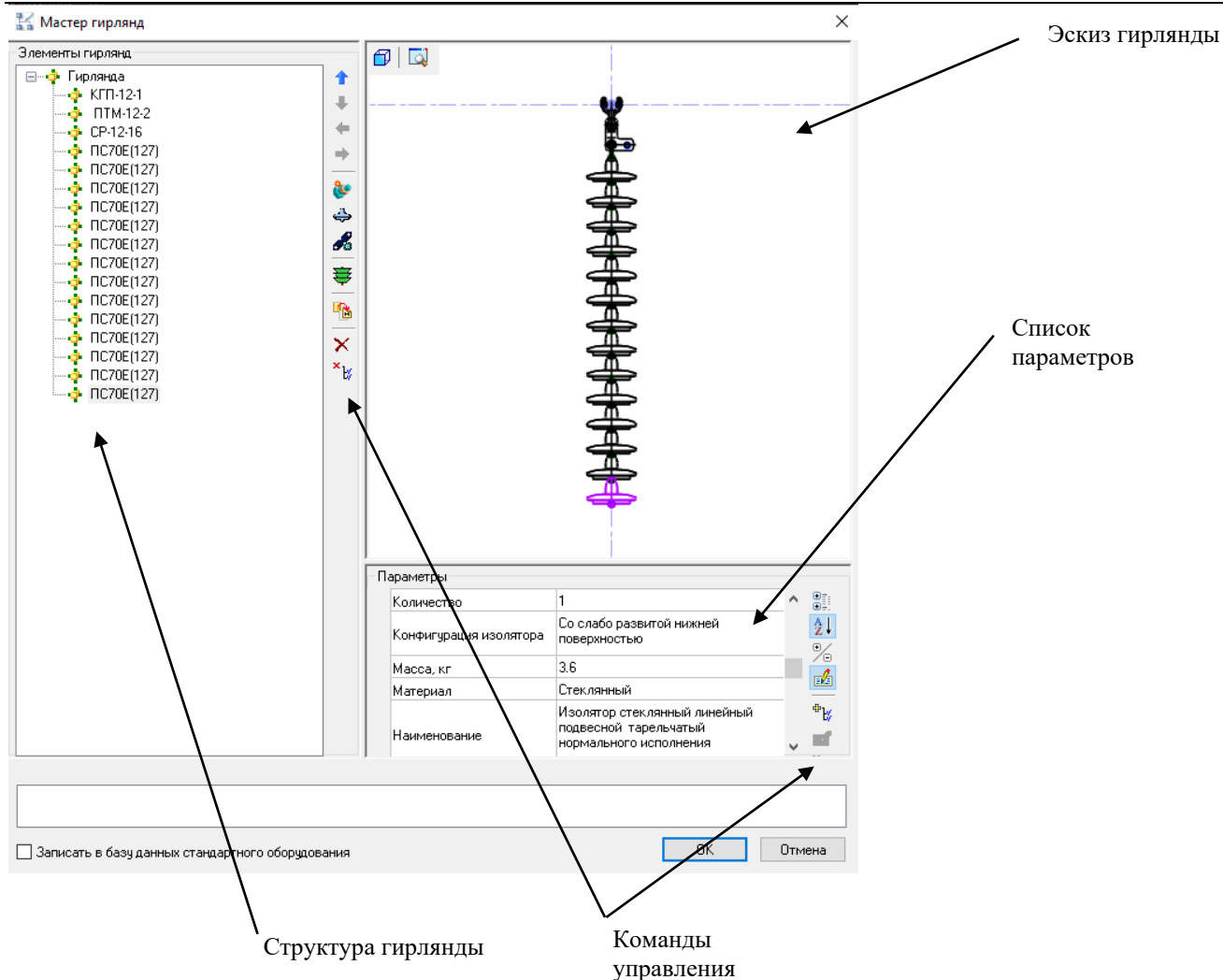
## Окно Мастер гирлянд

### Основные положения

«Мастер гирлянд» предназначен для автоматизированной сборки натяжной или поддерживающей гирлянды провода/троса/ВОК из элементов (деталей) гирлянды и изоляторов, содержащихся в базе данных Model Studio CS ОРУ.




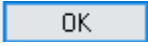













### Доступ к функции

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>pvl_garlandwizard</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV</i> выбрать <i>Мастер гирлянд</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV</i> - <i>Мастер гирлянд</i> .
4.	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV</i> - <i>Мастер гирлянд</i> .



## Команды управления

	Переместить выше	Перемещение детали гирлянды в окне визуализатора выше
	Переместить ниже	Перемещение детали гирлянды в окне визуализатора ниже
	Переместить вправо	Перемещение детали гирлянды в окне визуализатора вправо
	Переместить влево	Перемещение детали гирлянды в окне визуализатора влево
	Добавить деталь гирлянды	Выбор детали гирлянды из базы данных
	Добавить изолятор	Выбор изолятора из базы данных с расчетом количества изоляторов в подвеске в зависимости от класса напряжения ВЛ, степени загрязнения и коэффициента использования
	Добавить цепь	Команда позволяет создавать гирлянды из нескольких цепей
	Загрузить гирлянду из базы данных	Создание новой гирлянды на основе уже существующей гирлянды, хранящейся в базе данных.
	Заменить деталь из базы данных	Позволяет заменить выбранную деталь на другую из базы данных
	Удалить деталь	Удаляет деталь из гирлянды

	Удалить подобные	Удаляет подобные детали из гирлянды
	Переключить вид	Переключение вида гирлянды спереди/сбоку
	Показать все	Масштабирует созданную гирлянду под окно визуализатора
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Записать в базу данных стандартного оборудования</b></li> </ul>		Если в данном поле стоит галка, то после нажатия кнопки ОК, созданная гирлянда будет сохранена в базе данных
	ОК	Команда позволяет выгрузить чертеж и спецификацию готовой гирлянды
	Отмена	Отмена создания гирлянды
	Просмотр параметров по категориям	Просмотр по категориям. Установка перечня параметров в заданных категориях и заданной последовательностью
	Просмотр параметров по алфавиту	Сортировка списка параметров в алфавитном порядке.
	Свернуть/развернуть категории параметров	Просмотр по категориям в свернутом или развернутом виде.
	Показать заголовки параметров	Команда для переключения между <i>Заголовками</i> и <i>Именами</i> параметров. Если команда выбрана, то отображаются <i>Заголовки</i> параметров, если отключена, то <i>Имена</i> .
	Добавить параметры из списка	Добавление параметра из существующего списка.
	Редактировать комментарий	Открытие диалогового окна редактирования текста комментария к параметру с возможным заданием формулы для расчета параметра
	Удалить параметр	Удалить выбранный параметр.
	Редактировать параметр	Вызов окна свойств параметров для редактирования выбранного параметра.
	Создать параметр	Создание нового параметра. Вызов окна свойств параметров.
	Добавить параметры по умолчанию	Команда служит для добавления параметров данному объекту, которые заданы у него по умолчанию.
	Очистить значения параметров	Удалить значения всех параметров.
	Удалить все параметры	Удалить все параметры у объекта.

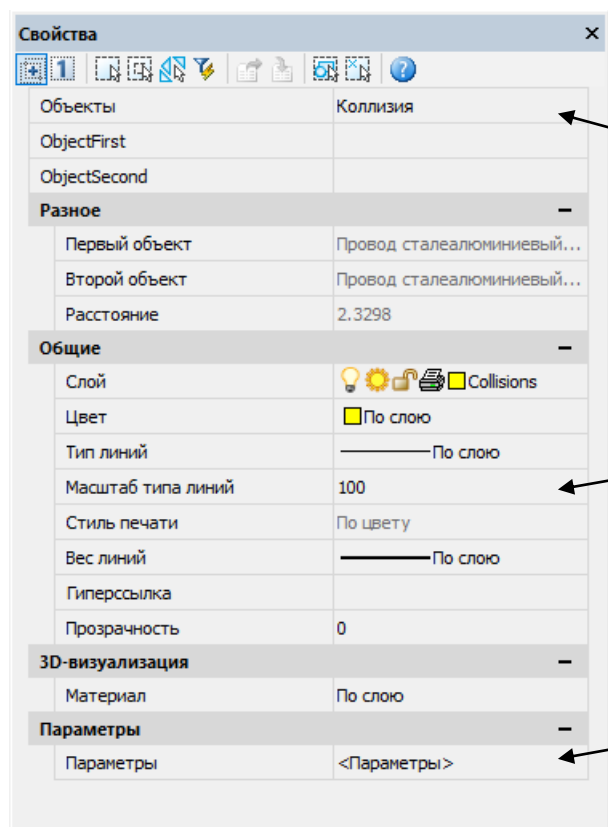
## Окно Свойств коллизий

Вызывается на выделенной Коллизии по команде главного меню *Редактирование* → *Свойства* или по правой кнопке мыши *ПКМ* → *Свойства*

### Основные положения

- ☐ В диалоговом окне *Свойства* указаны текущие свойства выбранного объекта или набора объектов. Любое свойство объекта может быть изменено путем задания нового значения;
  - В случае, когда выбраны несколько объектов, диалоговое окно *Свойства* отображает только те свойства, которые характерны для всех выбранных объектов.
  - В случае, когда не выбран ни один объект, диалоговое окно *Свойства* отображает общие свойства текущего слоя, название стиля печати, свойства вида и данные о ПСК
- ☐ Через группу «*Параметры*» данного окна можно вызвать диалоговое окно *Параметры*;

- ❑ Просмотр и редактирование текущих значений свойств любого объекта чертежа осуществляются следующим образом
- открыть диалоговое окно *Свойства*, просмотреть свойства объекта и при необходимости внести в них изменения;
  - просмотреть список панели *Слои* и внести требуемые изменения. При необходимости – изменить цвет, тип линий, вес линий и стиль печати в списках панели *Свойства*;
  - вызвать команду СПИСОК для просмотра данных в текстовом окне;
  - вызвать команду КООРД для просмотра координат объектов.
- ❑ Подробности о диалоговом окне *Свойства* nanoCAD/AutoCAD см. руководство пользователя nanoCAD/AutoCAD;



Общие свойства элемента *Коллизии*, как объекта Model Studio CS.

Общие свойства элемента *Коллизии*, как объекта AutoCAD.

Вызов диалогового окна *Параметры*.

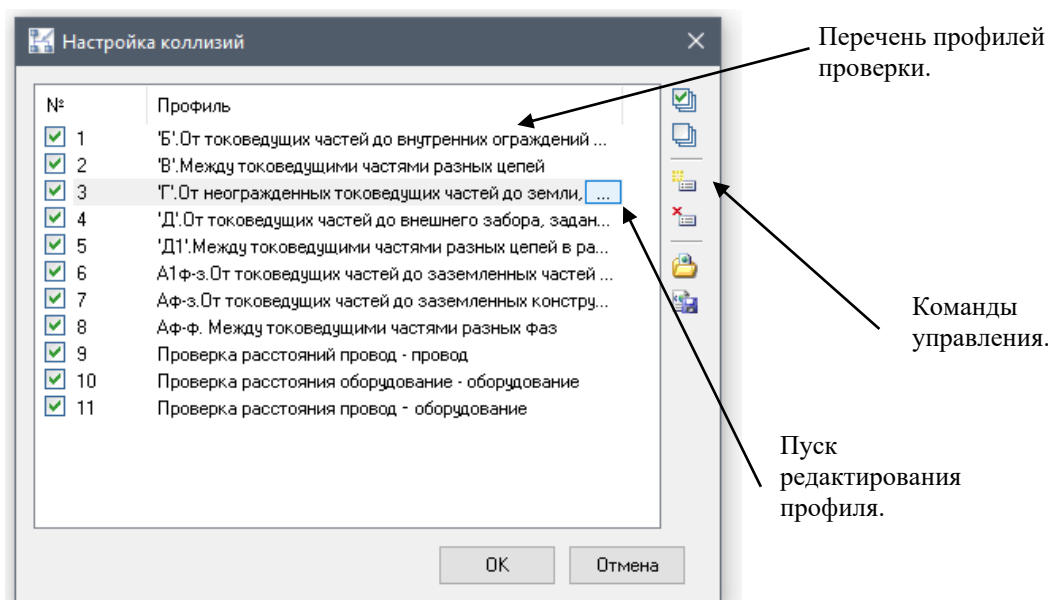
## Свойства коллизий

Наименование параметра	Пояснения
Объекты	Тип выбранного объекта
ObjectFirst	Наименование первого объекта.
ObjectSecond	Наименование второго объекта.
<b>Группа «Разное»</b>	
Первый объект	Описание первого объекта.
Второй объект	Описание второго объекта.
Расстояния	Длина линии коллизии.
<b>Группа «Общие»</b>	
Слой/Layer	Слой выбранных объектов.
Цвет/TrueColor	Цвет выбранных объектов.
Тип линий/Linetype	Тип линии выбранных объектов.
Масштаб типа линий/LinetypeScale	Масштаб типа линии выбранных объектов.






Стиль печати/PlotStyleName	Стиль печати выбранных объектов. Стиль печати – это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Эта опция доступна только при использовании именованных стилей печати.
Вес линий/Lineweight	Вес линий выбранных объектов. Вес линий должен иметь значения из стандартного ряда. При вводе значения, отсутствующего в этом ряду, оно приводится к ближайшему стандартному.
Гиперссылка/Hyperlinks	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Прозрачность	Прозрачность отображения
<b>Группа «3D-визуализация»</b>	
Материал	Категория материала выбранных объектов
<b>Группа «Параметры»</b>	
Параметры	Вызов диалогового окна <i>Параметры</i>

## Окно Настройка коллизий

Окно *Настройка коллизий* модели вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Настроить профиль проверки модели* или путем ввода в командной строке «*\_lcs\_collisions\_setup*».



### Команды управления

Наименование	Пояснения
 Выделить все профили	Выбор всех профилей коллизий для участия в проверки модели.
 Отменить выбор профиля	Отмена выбора всех выбранных профилей коллизий.
 Создать новый профиль	Создание нового профиля коллизий.
 Удалить профиль	Удаление указанного профиля коллизий.
 Импортировать профиль	Импорт профиля в формате XML.




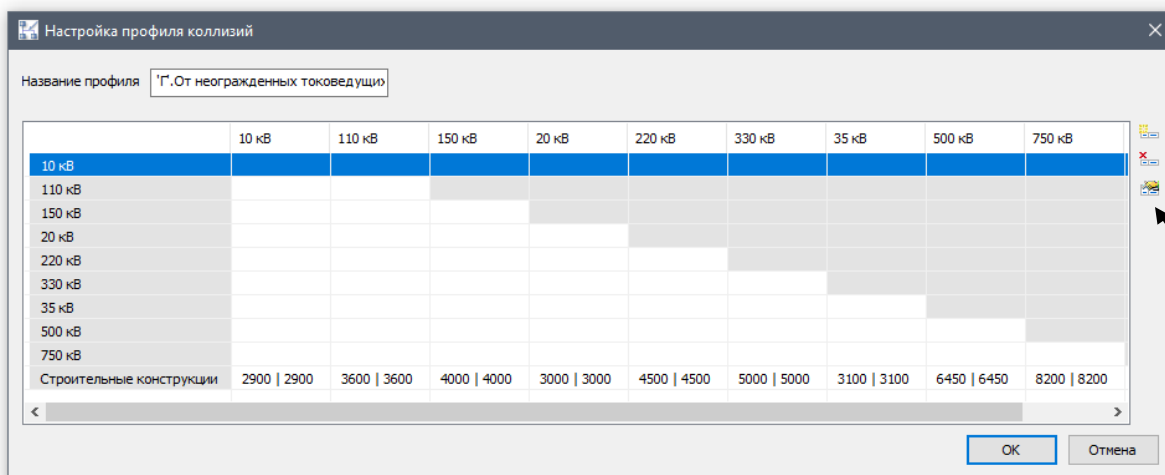


Экспортировать профиль

Экспорт профиля в формат XML.




## Окно Настройка профиля коллизий

Окно *Настройка коллизий* модели вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Настроить профиль проверки модели* → *Выбрать нужный профиль или создать новый* → кнопка команды редактирования профиля - 



Команды  
управления  
группами

### Команды управления

Наименование	Пояснения
 Создать группу объектов для определения коллизий	Команда позволяет создавать группы объектов по проверки коллизий.
 Удалить группу	Команда удаляет выделенную группу объектов из настроек коллизий.
 Параметры группы	Вызов диалогового окна <i>Параметры группы</i> , в котором можно изменить или добавить типы объектов в данную группу. А так же задать условие для включения объектов в данную группу.

## Окно Редактор параметрического объекта

Окно редактора параметрического объекта вызывается, на открытом параметрическом объекте, по команде главного меню *Model Studio CS* → *Редактирование объектов* → *Редактировать параметрический объект* или путем ввода в командной строке «JJ».

### Основные положения

- ☐ Библиотека CAD Library CS является основным источником оборудования, изделий и материалов, размещаемых в модели;
- ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными параметрического объекта;
- ☐ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно редактора (аналогично панелям инструментов);
- ☐ Диалоговое окно редактора параметрического объекта может быть плавающим или закрепленным. Плавающие диалоговое окно библиотеки может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно библиотеки примыкают к одному из краев области рисования;

Команды управления

Режим модели

Примитивы, из которых состоит объект.

«Ручка» для управления положением объекта в пространстве модели. Бывает трех видов: Длины, Угла, Перемещения.





Цвет примитива






Геометрия примитива – геометрические размеры.

Положение примитива в системе координат объекта.

Параметры взаимодействия примитива, для организации поверхности.

## Команды управления

Наименование	Пояснения
 Выбрать параметрический объект	Команда выбора параметрического объекта в пространстве модели, для редактирования.
 Свойства	Команда вызова диалогового окна свойств параметрического объекта.
 Найти мой Параметрический объект	Поиск параметрического объекта в модели.
 Повернуть подобъект вокруг X	Поворот выбранного примитива вокруг оси X. Значение угла поворота вводится в командной строке.

	Повернуть подобъект вокруг Y	Поворот выбранного примитива вокруг оси Y. Значение угла поворота вводится в командной строке.
	Повернуть подобъект вокруг Z	Поворот выбранного примитива вокруг оси Z. Значение угла поворота вводится в командной строке.
	Повернуть подобъект	Поворот выбранного примитива в трехмерной системе координат.
	Копировать подобъект	Команда для создания копии выбранного примитива.
	Импортировать объекты из чертежа	Команда позволяет добавить в структуру параметрического объекта примитивы nanoCAD/AutoCAD из чертежа.

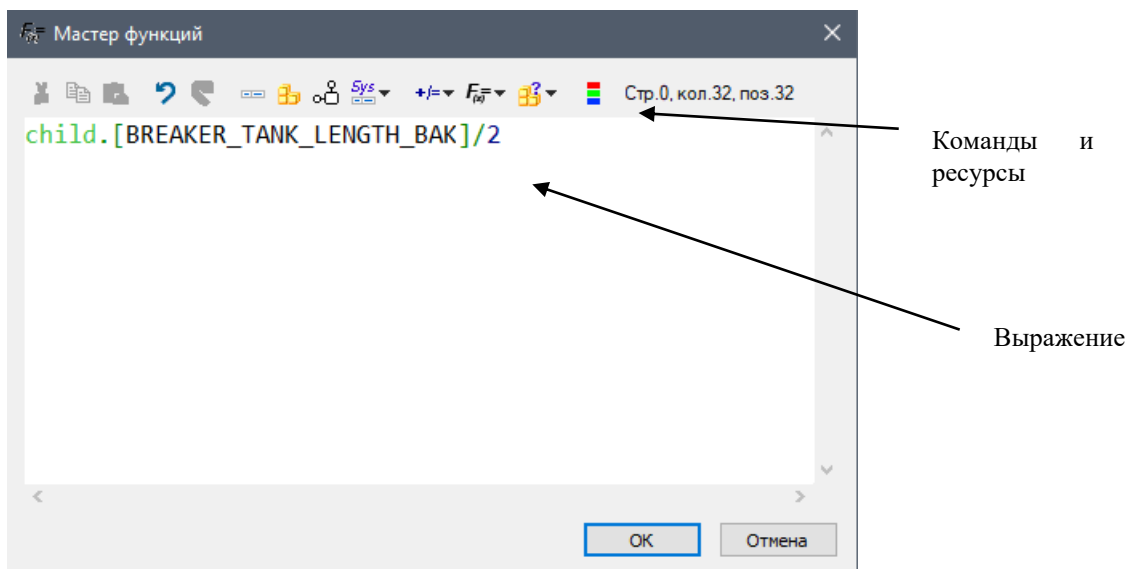
## Свойства примитива

Наименование параметра	Пояснения
Группа «Общие»	
Имя	Имя примитива.
Цвет	Цвет примитива.
Скрытый	Скрытие/отображение объекта
Зеркально	Зеркальное отображение объекта
Группа «Геометрия»	
Длина	Геометрические параметры выбранного примитива
Высота	
Ширина	
Группа «Базовая точка»	
X координата	Координаты точки, относительно которой идет построение фигуры примитива.
Y координата	
Z координата	
Группа «Направление»	
Direction X	Вектор направления горизонтальной оси собственной системы координат примитива.
Direction Y	
Direction Z	
Группа «Ориентация»	
Orientation X	Вектор направления вертикальной оси собственной системы координат примитива.
Orientation Y	
Orientation Z	
Группа «Стенка»	
Вычитание из всего	Образование объема вычитания с помощью данного примитива.
Толщина	Толщина стенки примитива.

## Окно Мастер функций

Диалоговое окно состоит из трех частей:

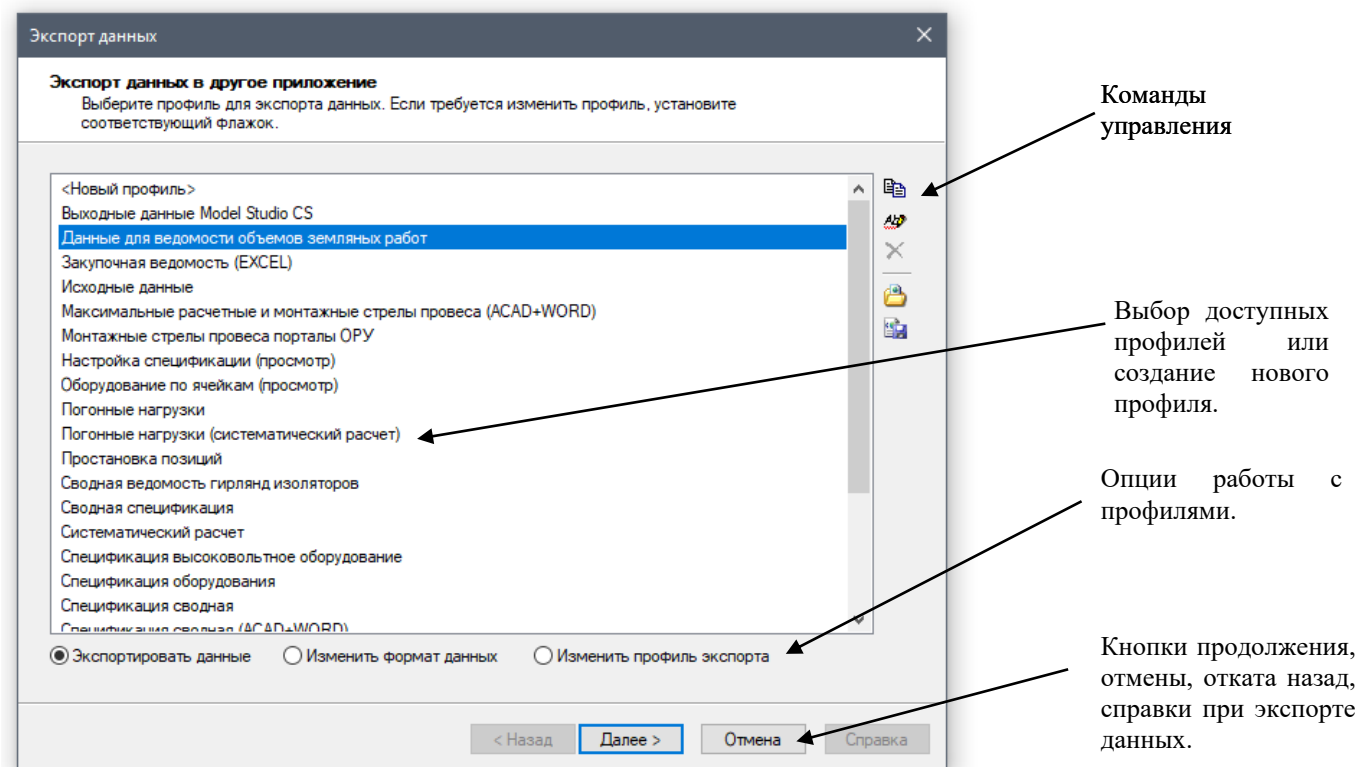
- **Выражение** – верхнее поле, которое будет содержать вычисляемую функцию или выражение.
- **Категория ресурсов** – иерархическое представление категорий параметров, операторов и функций, которые могут использоваться для построения выражений.
- **Список ресурсов** – список параметров, операторов и функций, входящих в выбранную категорию.








С подробным описанием составляющих раздела *Категория ресурсов* можно ознакомиться в разделе *Операторы, функции и параметры, используемые в Мастере функций*.

## Окно Экспорт данных

Окно *Экспорта данных* модели вызывается: по команде главного меню *Model Studio CS* → *Экспорт/Импорт* → *Мастер экспорта данных*, по команде панели инструментов *Model Studio CS* → *Мастер экспорта данных* или путем ввода в командной строке «\_urs\_export\_data».

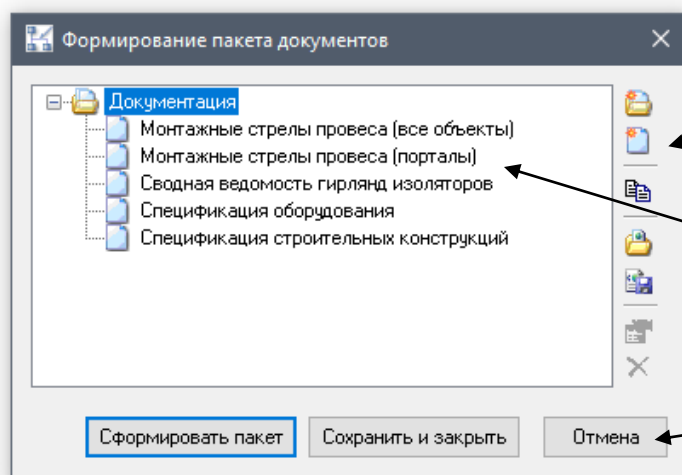


## Команды управления

Наименование	Пояснения
 Копировать профиль	Копирование существующего профиля.
 Переименовать профиль	Команда служит для переименования существующего профиля.
 Удалить профиль	Удаление существующего профиля.
 Импортировать профиль	Импортирование профиля в формате XML.
 Экспортировать профиль	Экспортировать профиль в формате XML.

## Окно Формирование пакета документации

Окно *Экспорта* данных модели вызывается: по команде главного меню *Model Studio CS* → *Экспорт/Импорт* → *Создание пакета документации*, по команде панели инструментов *Model Studio CS* → *Создание пакета документации* или путем ввода в командной строке «\_urs\_export\_pack».








Команды управления.

Перечень документов для экспорта.

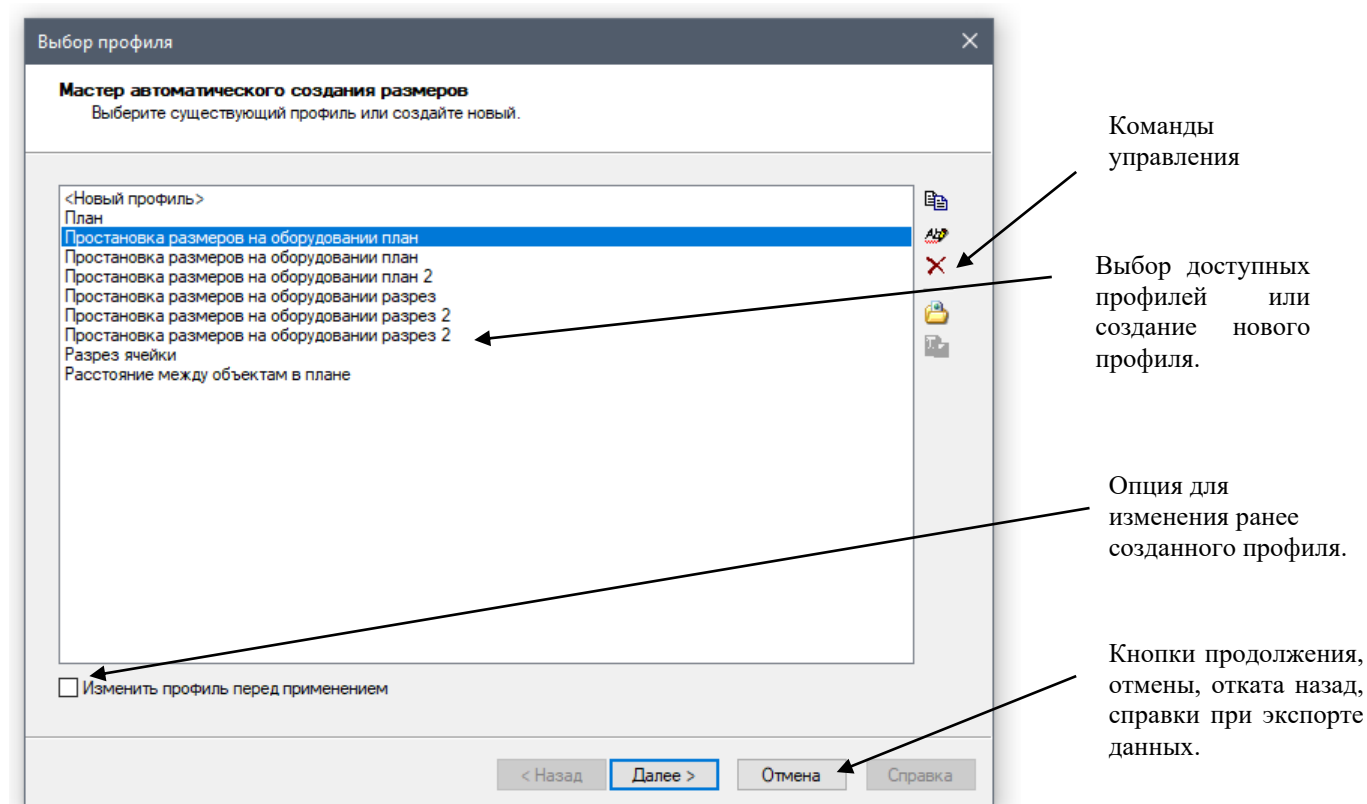
Кнопки продолжения, отмены, отката назад, справки при экспорте данных.

## Команды управления






Наименование	Пояснения
 Создать пакет документации	Создание нового пакета документов.
 Добавить документ	Добавление нового документа в пакетный экспорт.
 Копировать	Копирование документов или целого пакета документов.
 Импортировать профиль	Импортирование профиля в формате XML.
 Экспортировать профиль	Экспортировать профиль в формате XML.
 Свойства	Параметры документа.
 Удалить	Удаление существующего документа.

## Окно Мастер простановки размеров

Окно *Выбор профиля* модели вызывается: по команде главного меню *Model Studio CS* → *Документирование* → *Мастер простановки размеров*, по команде панели инструментов *Model Studio CS* → *Мастер простановки размеров* или путем ввода в командной строке «*\_urs\_dim\_wizard*».



### Команды управления

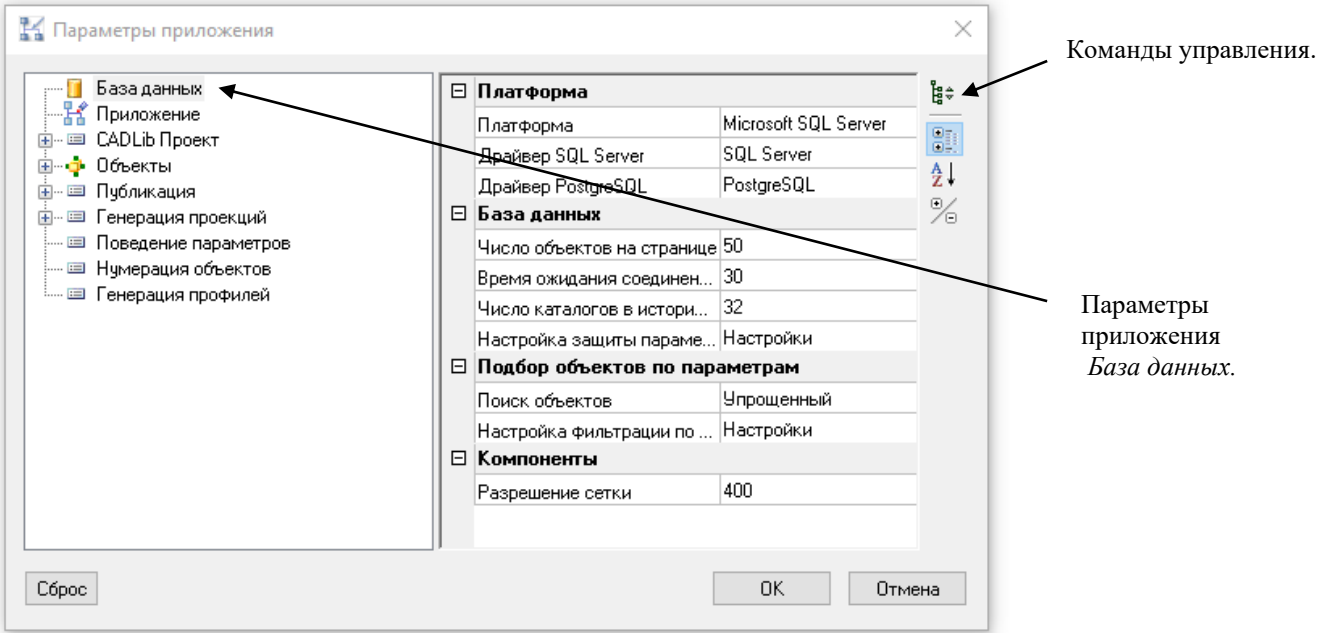
Наименование	Пояснения
	Копировать профиль
	Переименовать профиль
	Удалить профиль
	Импортировать профиль
	Экспортировать профиль

## Окно Настройки





Диалоговое окно *Настройки* вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Настройки*, по команде на панели инструментов *Model Studio CS* *Настройки* или ввести *urs\_options* в командной строке.

### Основные положения

- ❑ Диалоговое окно *Настройки* позволяет изменить параметры работы Model Studio CS;



Команды управления

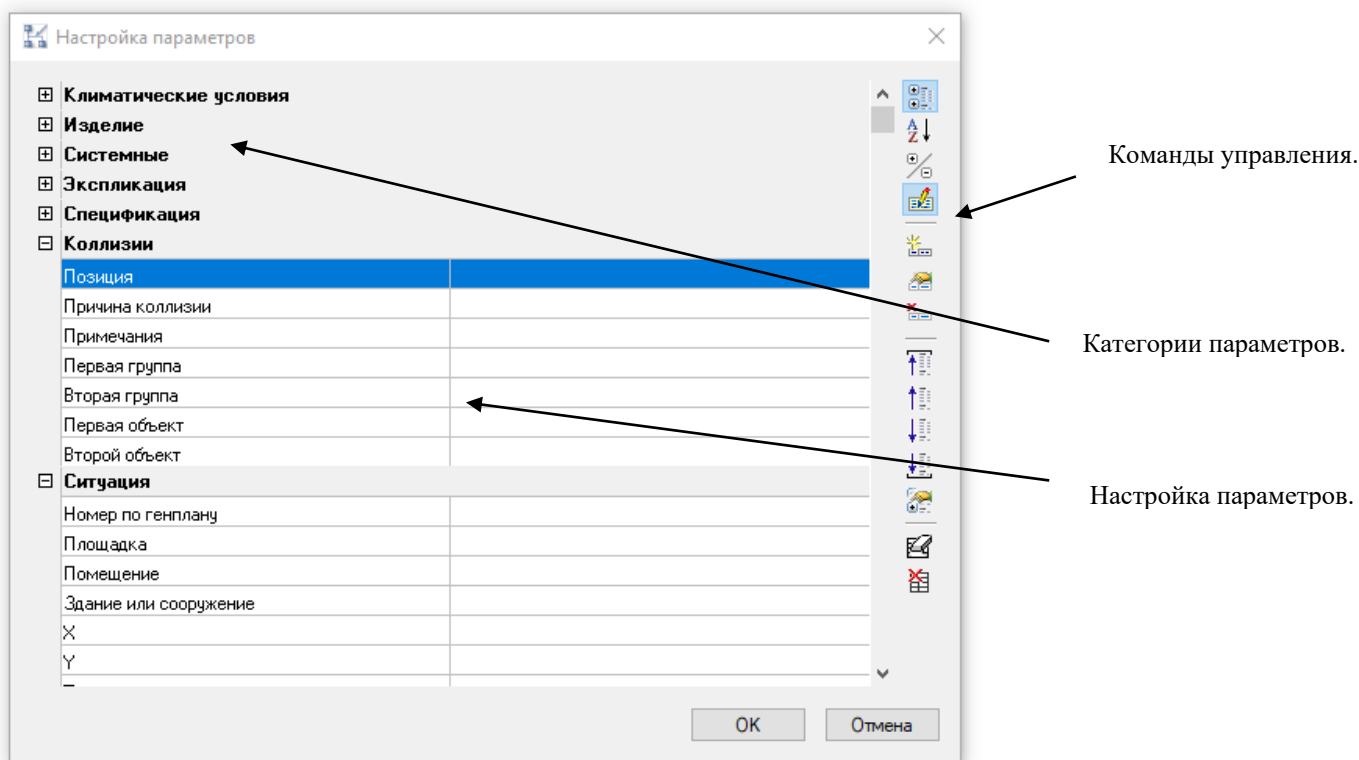
Наименование	Пояснения
	Свернуть/развернуть дерево опций Просмотр опций в свернутом или развернутом виде.
	Просмотр параметров по категориям Просмотр по категориям в развернутом виде. То есть, если список параметров объекта состоит из нескольких категорий.
	Просмотр параметров по алфавиту Сортировка списка параметров по алфавиту.
	Свернуть/Развернуть категории Просмотр по категориям в свернутом или развернутом виде.

Окно Настройка параметров

Диалоговое окно Настройка параметров вызывается запуском команды в спадающем меню Model Studio CS либо по команде `urs_setup_parameters` в командной строке..

Основные положения

- ☐ Окно *Настройка параметров* позволяет:
  - создать и редактировать классификаторы параметров (атрибутов) объектов;
  - группировать параметры по категориям;
  - *Все параметры* – все стандартные параметры и категории параметров, доступные для использования в Model Studio CS.
- ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными, хранящимися в библиотеке;
- ☐ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно редактора (аналогично панелям инструментов);
- ☐ Настройка параметров изменяет параметры текущей - подключенной базы данных



## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Просмотр параметров по категориям
	Просмотр параметров по алфавиту
	Свернуть/Развернуть категории
	Показать заголовки параметров
	Создать параметр
	Редактировать параметр
	Удалить параметр
	Переместить вверх
	Переместить выше
	Переместить ниже
	Переместить вниз
	Определить порядок следования категорий
	Очистить значения параметров
	Удалить все параметры

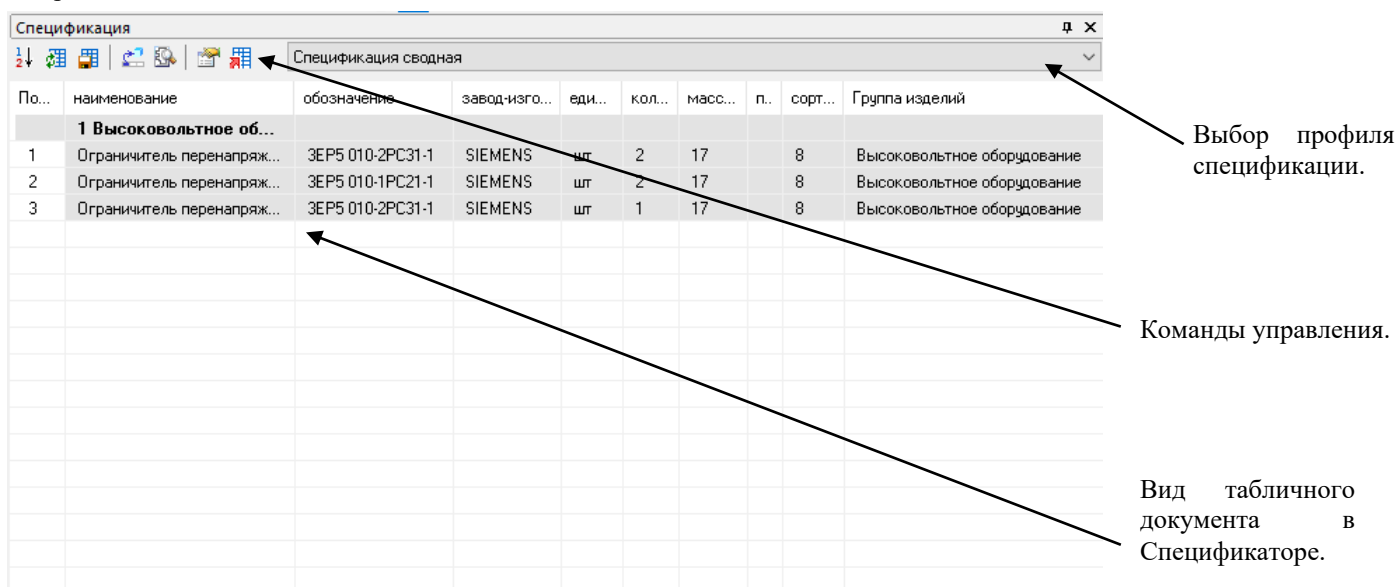


## Окно Спецификатора

Диалоговое окно *Редактора спецификаций* вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Документирование* → *Спецификатор* или ввести `_urs_specification_palette` в командной строке..

### Основные положения

- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными, собранными спецификатором;
- ❑ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно *Спецификатора* (аналогично панелям инструментов);
- ❑ Диалоговое окно *Спецификатора* может быть плавающим или закрепленным. Плавающее диалоговое окно *Спецификатора* может перемещаться пользователем в пределах области рисования. Пользователь может изменять его размеры, а также закрепить у края экрана. Закрепленное окно библиотеки примыкают к одному из краев области рисования;



### Команды управления

Наименование	Пояснения
	Проставить позиции Автоматическое проставление позиций объектов спецификации.
	Обновить спецификацию Команда используется, если в модели чертежа производились какие-то изменения. Команда обновляет данные в спецификаторе.
	Сохранить изменения в объекты чертежа Команда используется, если в спецификаторе редактировались параметры объектов. Команда вносит и сохраняет изменения, сделанные в спецификаторе в 3D модель чертежа.
	Подсвечивать объекты спецификаций Если данная команда активна, то выделенные объекты спецификации будут подсвечиваться на чертеже.
	Найти объекты на чертеже Команда помещается объекты чертежа, выделенные в спецификации, в центр чертежа.
	Настройки По команде открывается окно <i>Профили спецификаций</i> , в котором можно настроить и создать новые профили спецификаций.
	Мастер экспорта Команда вызывает диалоговое окно <i>Экспорт данных</i> .

# Настройка рабочей среды Model Studio CS

# 4

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

- ☐ Настройка параметров Model Studio CS
- ☐ Настройки рабочей среды
- ☐ Объекты и параметры
- ☐ Структуры
- ☐ Операторы, функции и параметры, используемые в Мастере функций.

## Настройка параметров Model Studio CS

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).

В самом начале работы со Model Studio CS необходимо настроить следующие группы параметров:

- ☐ настройки Model Studio CS;
- ☐ настройки рабочей среды nanoCAD/AutoCAD.

### *Примечание.*

При создании чертежа будьте внимательны к единицам измерения выбранного шаблона nanoCAD/AutoCAD. Подробнее о настройке шаблонов см. соответствующий раздел руководства пользователя nanoCAD/AutoCAD.

## Настройки Model Studio CS

После установки Model Studio CS может возникнуть необходимость изменить параметры его рабочей среды. Чтобы изменить эти параметры, необходимо вызвать диалоговое окно *Настройки*, для чего следует выбрать *Настройки* в главном меню *Model Studio CS* или ввести **urs\_options** в командной строке.

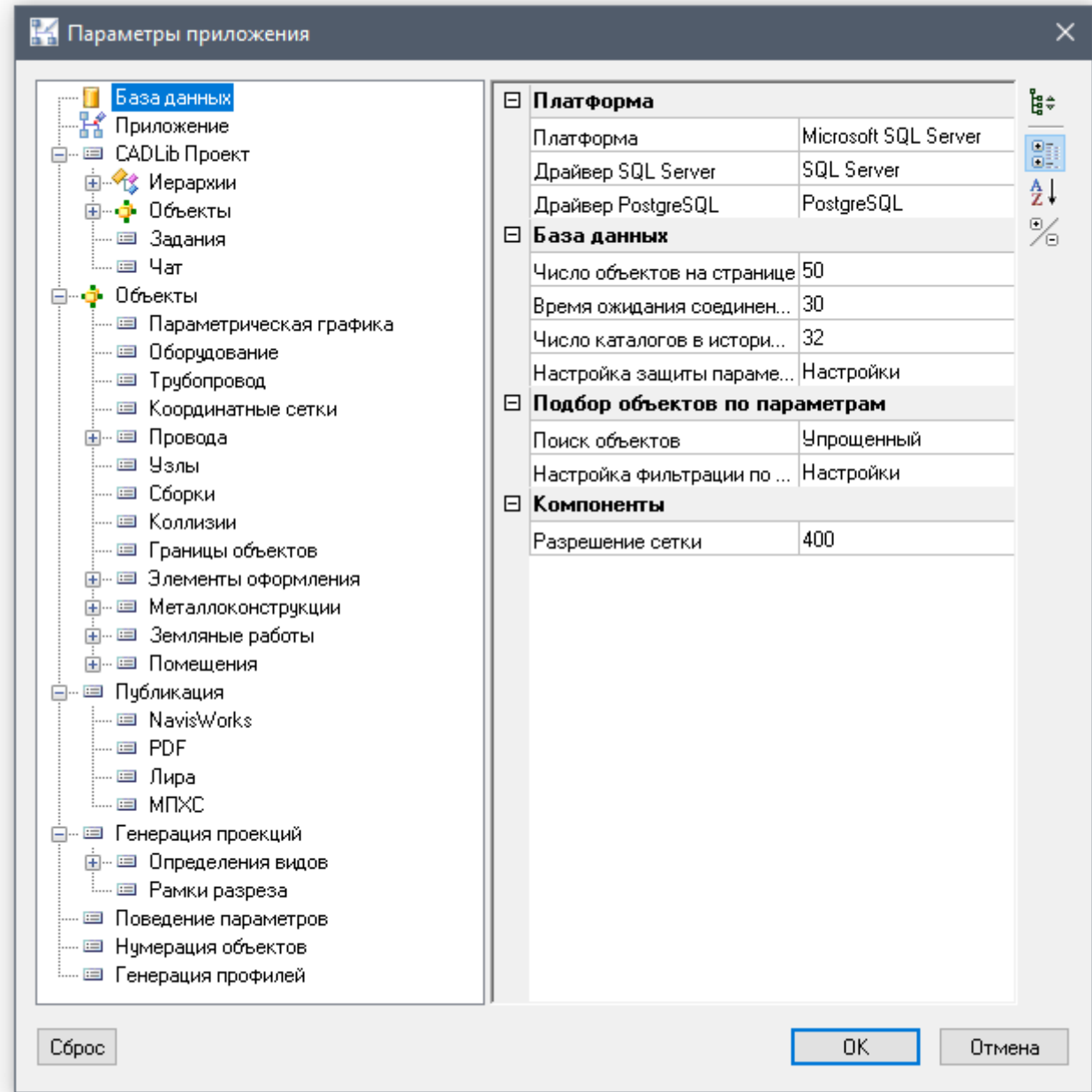
### Окно настроек Model Studio CS

Диалоговое окно *Настройки* позволяет изменить параметры работы Model Studio CS.

В левой части окна *Параметры приложения* расположен древовидный список разделов параметров.

В правой части окна *Параметры приложения* расположен перечень параметров в группах:

- Раздел *База данных* – список параметров и значений, используемых для подключения и работы с базой данных.
- Раздел *Приложение* – список основных параметров работы приложения Model Studio CS
- Раздел *CadLib проект* – список параметров и значений *CadLib проект*
- Раздел *Объекты* – перечень подразделов параметров и значений, используемых по умолчанию при создании нового объекта соответствующего своему подразделу.
- Раздел *Публикация* – перечень подразделов параметров и значений, определяющих публикацию (экспорт) данных в сторонние приложения.
- *Генерация проекций* – список параметров и значений, используемых по умолчанию при генерации проекций.
- Раздел *Поведение параметров* - параметры определения и модификации объекта
- Раздел *Нумерация объектов* - Параметры нумерации объектов в пространстве модели.
- Раздел *Генерация профилей* - Параметры работы с профилями.



Описание всех опций *Параметры приложения* приведено в таблице:

1.	Раздел «База данных»	Раздел содержит параметры настроек сервера, Окна БД, Подбора объектов и компонентов
2	Раздел «Приложение»	Раздел содержит Параметры работы по умолчанию для Приложения: Шрифт, Параметры расчетов и интерфейса.
3	Раздел «CadLib Проект»	Раздел содержит опции настройки публикации в CADLib Проект.
3.1	«Иерархии»	Раздел содержит опции и настройки иерархии проекта.
3.2	«Объекты»	Раздел содержит опции настройки объектов и листов проекта.
3.3	«Задания»	Раздел содержит параметры настройки заданий.
3.4	«Чат»	В данном разделе можно включить/отключить чат при соединении с Базой данных.
4	Раздел «Объекты»	<p>Раздел включает настройки, сгруппированные по типам объектов. Часть настроек доступна только для своего типа объектов, часть настроек присутствует у различных типов объектов.</p> <p>Общие настройки:</p> <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 включено, 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	«Параметрическая графика»	<p>Раздел определяет правила получения плоских проекций (планов, разрезов, сечений) по трехмерным параметрическим объектам:</p> <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, слишком малое – к неточному формированию кривых линий (сплайнов) на проекции</li> <li><input type="checkbox"/> Стиль преобразования сплайна – использовать на проекции только отрезки, только дуги, либо наиболее подходящий тип примитива</li> <li><input type="checkbox"/> Игнорировать мелкие объекты, минимальная длина примитива – исключает из проекции примитивы размером меньше указанного. Позволяет облегчить чертеж за счет удаления мелких примитивов.</li> </ul>
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	«Координатные сетки»	Функционал по созданию строительной координатной сетки и настройки расположения осей.

<b>4.5</b>	<b>«Провода»</b>	Раздел содержит основные параметры для проводов и гирлянд применяемых при создании проводов и гирлянд.
<b>4.6</b>	<b>«Узлы»</b>	Раздел определяет внешний вид узлов – точек присоединения проводов.
<b>4.7</b>	<b>Сборки</b>	Раздел определяет основные параметры работы для работы со сборками
<b>4.8</b>	<b>«Коллизии»</b>	Раздел содержит основные параметры для внешнего вид коллизий – специальных отметок о ошибках расстановки оборудования.
<b>4.9</b>	<b>«Границы объектов»</b>	Позволяет задать внешний вид границ объектов (слой, тип линии, вес линии, цвет).
<b>4.10</b>	<b>«Элементы оформления»</b>	Функционал определяет внешний вид и различные характеристики элементов оформления чертежей.
<b>4.11</b>	<b>«Металлоконструкции»</b>	Функционал не используется в Model Studio ОРУ. Служит для совместимости с другими программами серии Model Studio.
<b>4.12</b>	<b>«Земляные работы»</b>	Раздел содержит параметры настройки земляных работ.
<b>4.13</b>	<b>«Помещения»</b>	Раздел содержит параметры настройки помещений.
<b>5</b>	<b>Раздел «Публикация»</b>	<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>

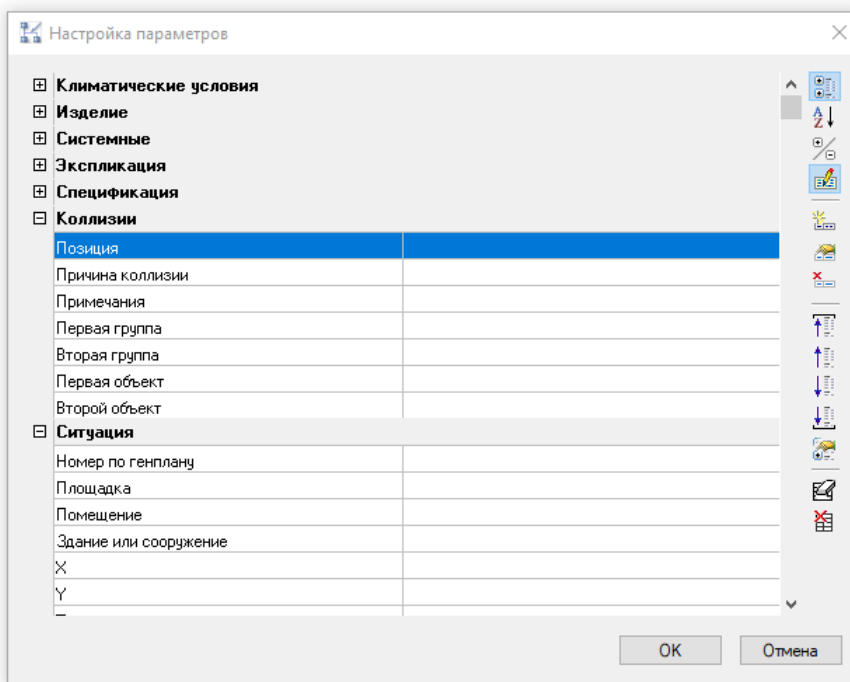
6	<b>Раздел «Генерация проекций»</b>	<p>Раздел определяет правила получения плоских проекций (планов, разрезов, сечений):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Отступ от габаритов объекта при определении вида – задает отступ от рамки проекции до ближайшего изображенного 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> <li><input type="checkbox"/> 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.</li> <li><input type="checkbox"/> 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Текстовую строку «видимые» - все видимые линии попадут на слой с именем «видимые».</li> <li>○ Формулу, вычисляющую имя слоя по параметрам объекта (см. раздел <i>Окно Мастер функций</i>):  <code>if([CABLE_DIVISION] = "ЭТО", "ЭЛ", "0")</code>  Видимые линии объектов отдела ЭТО поместить на слой «ЭЛ», остальные видимые линии – на слой “0”.</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> 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.</li> </ul>
7	<b>Раздел «Поведение параметров»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Параметры для отслеживания модификации – позволяет задать набор параметров, для отслеживания изменений в модели. Анализ модификации покажет все объекты, у которых указанные параметры были изменены.</li> </ul>
8	<b>Раздел «Нумерация объектов»</b>	<p>Раздел определяет правила автоматической нумерации объектов.</p>
9	<b>Раздел «Генерация профилей»</b>	<p>Раздел содержит параметры настройки генерации профилей.</p>

## Настройка параметров

Диалоговое Окно *Настройка параметров* позволяет:

- ☐ создать и редактировать классификаторы параметров (атрибутов) объектов;
- ☐ группировать параметры по категориям;
- ☐ задать наборы параметров, применяемых по умолчанию при создании объектов Оборудование, Контакт, Гирлянда, Провод.
- ☐ *Все параметры* – все стандартные параметры и категории параметров, доступные для использования в Model Studio CS.

В правой части закладки *Настройка параметров* расположены кнопки управления списком параметров. Описание кнопок дано в разделе «Диалоговые окна/ Диалоговое окно Настройка параметров».

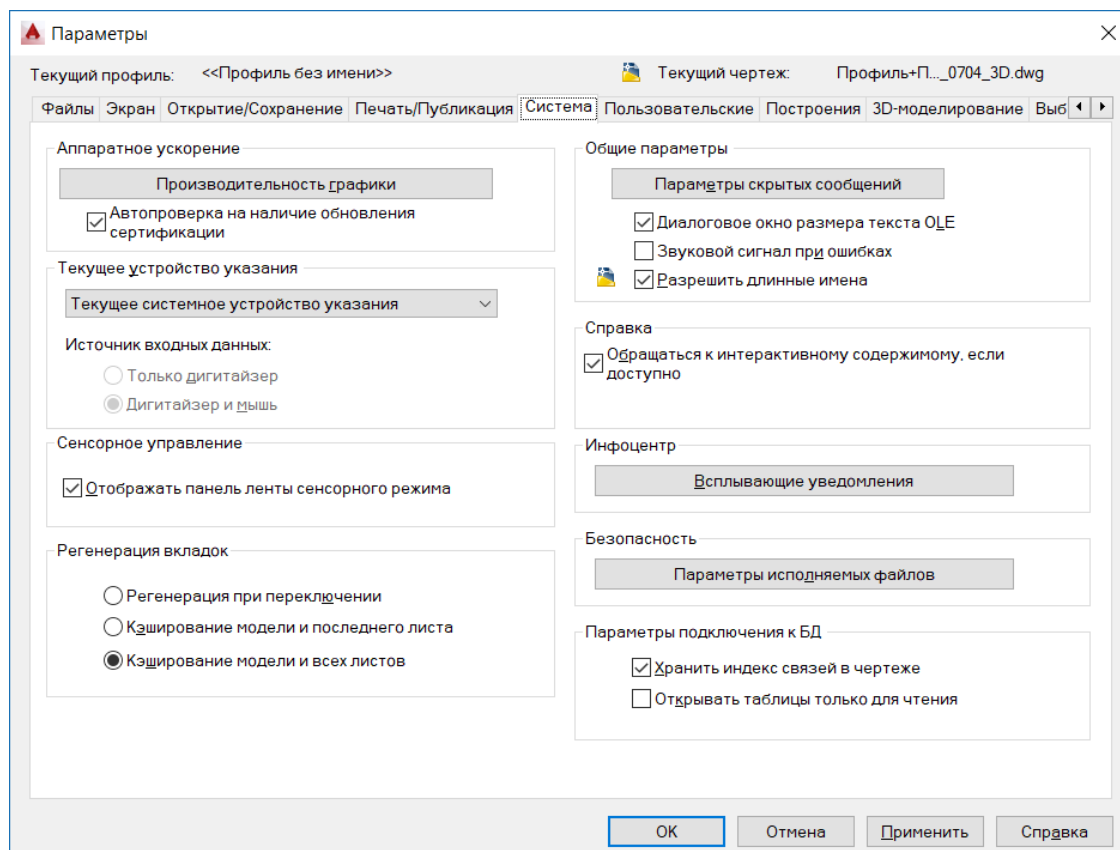


## Настройки рабочей среды

После установки ModelStudioCS может возникнуть необходимость изменить параметры в диалоговом окне *Настройка* (AutoCAD/nanoCAD). Чтобы вызвать это диалоговое окно, следует выбрать *Настройка* в меню *Сервис* или ввести **настройка** в командной строке.

С помощью диалогового окна *Настройка* можно изменить множество параметров настройки пользовательского интерфейса и среды рисования AutoCAD/nanoCAD. К таким параметрам относятся, например, промежуток времени, по прошествии которого AutoCAD/nanoCAD автоматически сохраняет чертеж во временном файле, а также пути к вспомогательным папкам, хранящим часто используемые служебные файлы.

Параметры в диалоговом окне *Настройка* сгруппированы по вкладкам. Внешний вид этого окна на примере AutoCAD представлен на иллюстрации:

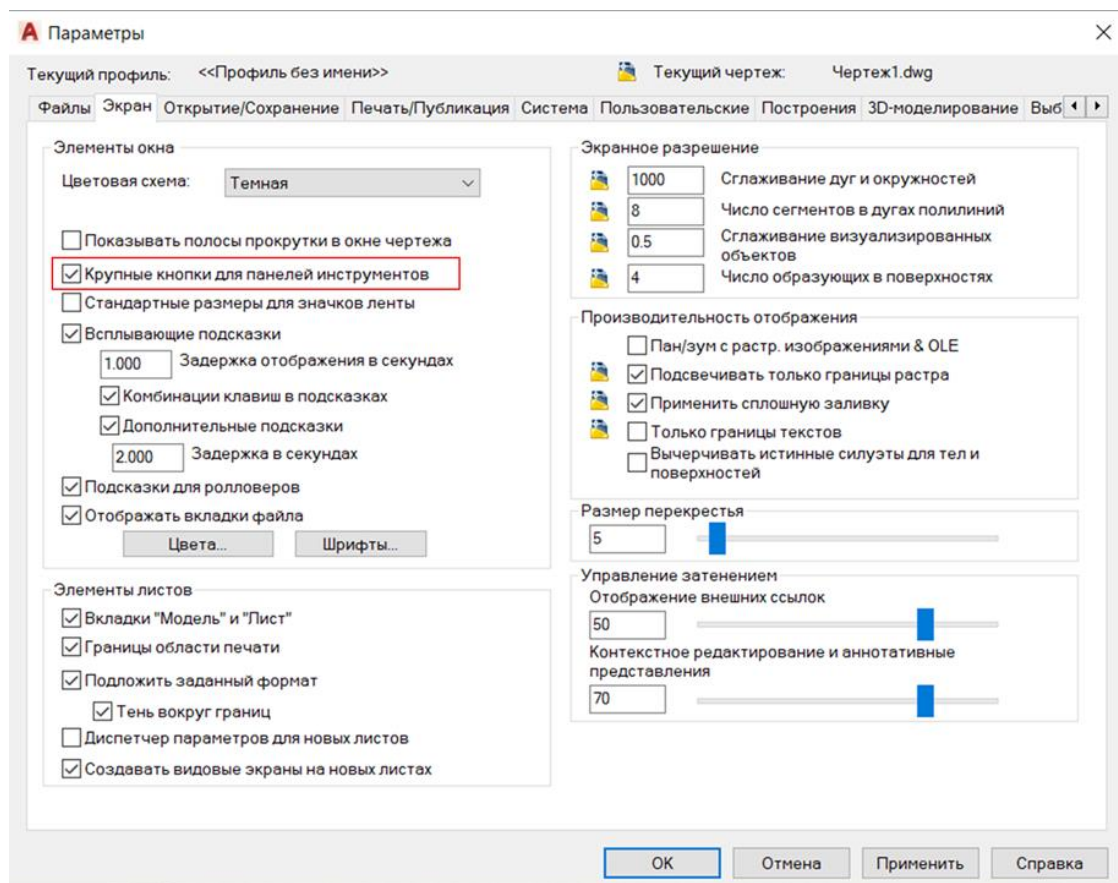




Краткий обзор вкладок диалогового окна *Настройка* приведен в таблице:

Вкладка	Назначение
Файлы	Вкладка содержит перечень папок, в которых AutoCAD осуществляет поиск файлов поддержки, драйверов, меню и т.п. Кроме того, здесь можно задать ряд пользовательских установок – например, выбрать словарь для проверки правописания.
Экран	Опции этой вкладки служат для настройки параметров рабочего экрана AutoCAD.
Открытие/сохранение	Управление параметрами сохранения и открытия файлов в AutoCAD.
Печать/Публикация	Вкладка позволяет задать параметры вывода на печать и публикации чертежей.
Система	На этой вкладке задаются опции управления системными параметрами AutoCAD.
Пользовательские	Задание пользовательских предпочтений для работы с программой.
Построения	Задание параметров, используемых при построениях (настройка автопривязки и маркеров).
3D моделирование	Задание параметров, используемых при построениях 3D модели
Выбор	Управление параметрами, связанными с выбором объектов.
Профили	<p>Управление пользовательскими профилями (профиль – это набор пользовательских настроек, выполненных и сохраненных отдельным пользователем).</p> <p>Пользовательские настройки, сохраненные в профиле, можно восстановить, сделав этот профиль текущим. Тем не менее следует помнить, что нажатие кнопки <i>Установить</i> приводит к немедленному восстановлению сохраненных в профиле настроек. Прежде чем производить какие-либо изменения в диалоговом окне <i>Настройка</i>, рекомендуется сохранить первоначальные настройки AutoCAD в специально созданном для первоначальных настроек профиле.</p>

Размер пиктограмм на ленте и панелях инструментов кнопок отображается в формате 32x32 рх. Кнопки формата 16x16 рх сняты с поддержки. Для работы в классическом интерфейсе AutoCAD на основе панелей инструментов, необходимо включать опцию «Крупные кнопки для панелей инструментов» в настройках AutoCAD.



## Объекты и параметры

Элемент – это именованный набор данных. Наиболее часто элемент используется как синоним изделия, то есть имеет материальное воплощение и набор параметров. Каждый объект обладает в Model Studio CS собственным набором параметров.

### Основные положения

- ☐ Элементы – это совокупность параметров.
- ☐ Элементы имеют материальное воплощение.
- ☐ Элементы могут быть организованы в иерархическую структуру.
- ☐ Элемент не связан прямой зависимостью с графическим отображением.
- ☐ Для создания и редактирования элементов используются функции редактирования объектов.
- ☐ Во всех диалоговых окнах, где включены средства управления элементами и их параметрами, набор функций одинаков.

### Доступ к параметрам объектов

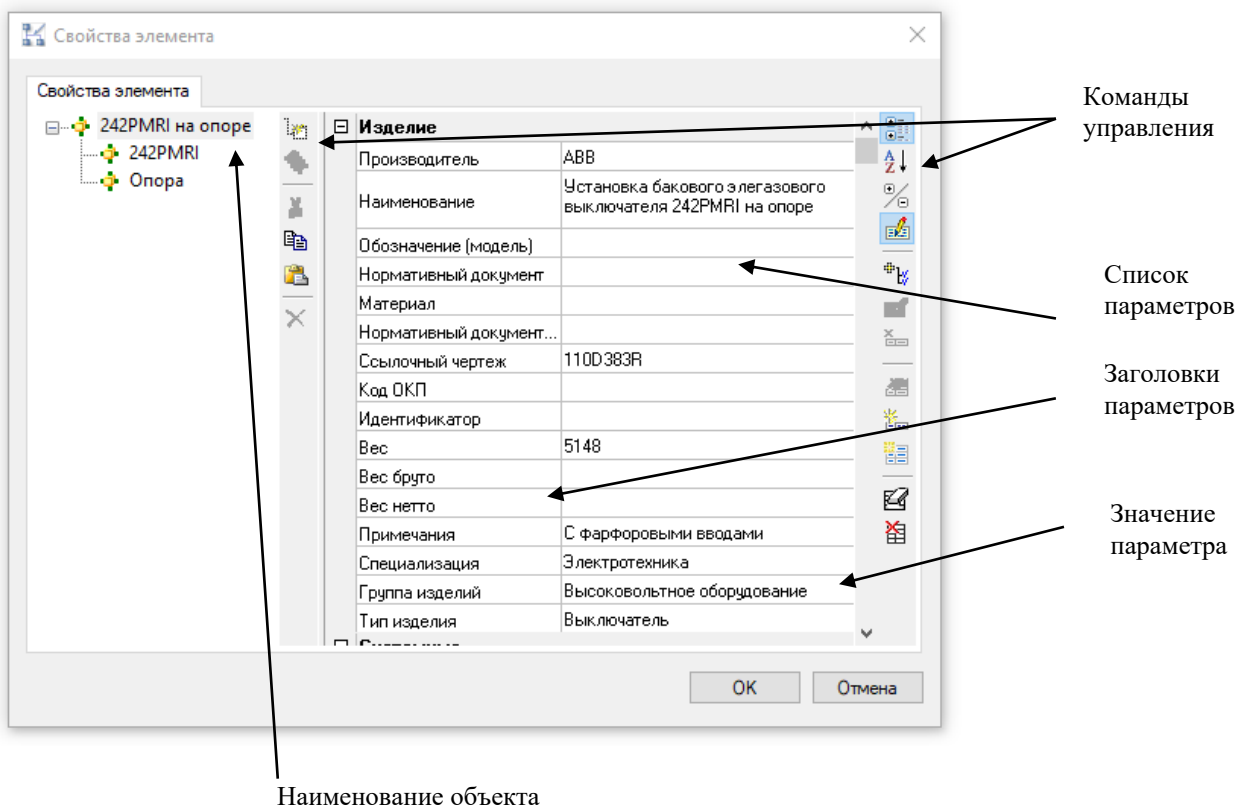
Доступ к элементам и их параметрам для редактирования может осуществляться с помощью следующих диалоговых окон:

- *Параметры;*
- *Свойства параметров;*
- *Настройки;*
- *Свойства объекта;*

Ниже следуют краткие комментарии к инструментам работы с элементами и их параметрами.

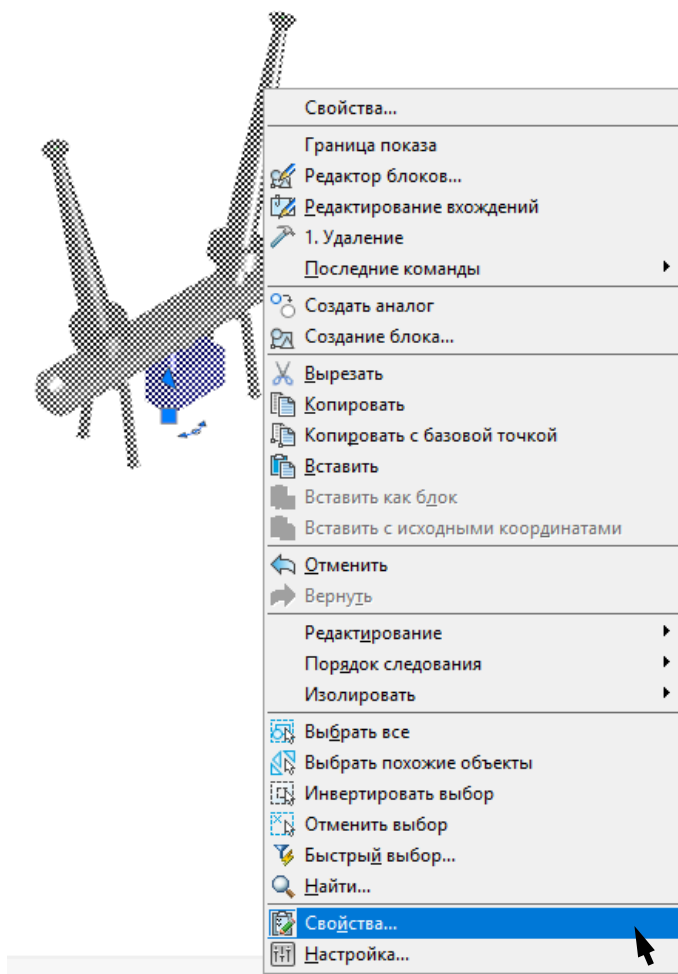
### Доступ к элементам и их параметрам

Наиболее удобный способ редактирования параметров конкретного объекта, размещенного в модели, – использование диалогового окна *Параметры*.



**Последовательность действий****Примечания**

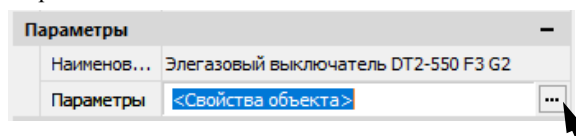
- 1 Выбрать нужный объект – щелкнуть левой кнопкой мыши на графическом представлении объекта в чертеже. Щелкнуть правой кнопкой мыши и в меню выбрать команду *Свойства*.



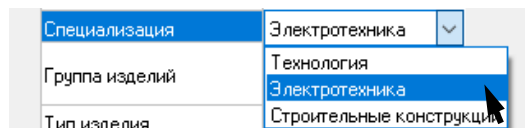
Открыть диалоговое окно *Свойств* и выбрать объект можно двойным щелчком левой кнопкой мыши на выбранном объекте.

Параметрический объект можно выбрать через редактор параметрических объектов.

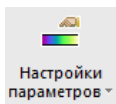
- 2 Из окна *Свойств* перейти в диалоговое окно *Параметры* щелкнув два раза левой кнопкой мыши в поле параметров.



- 3 Вписать или выбрать из списка новое значение параметра. Завершить ввод, нажав ENTER или ESC.



### Доступ к параметрам по команде *Настройка параметров*



Команда вызывает появление диалогового окна *Настройка параметров*, предназначенного для редактирования свойств объектов и их параметров.

### Основные положения

- ☐ Диалоговое окно позволяет редактировать значения параметров объектов.
- ☐ Диалоговое окно добавлять новые и удалять существующие параметры объекта.

## Доступ к функции

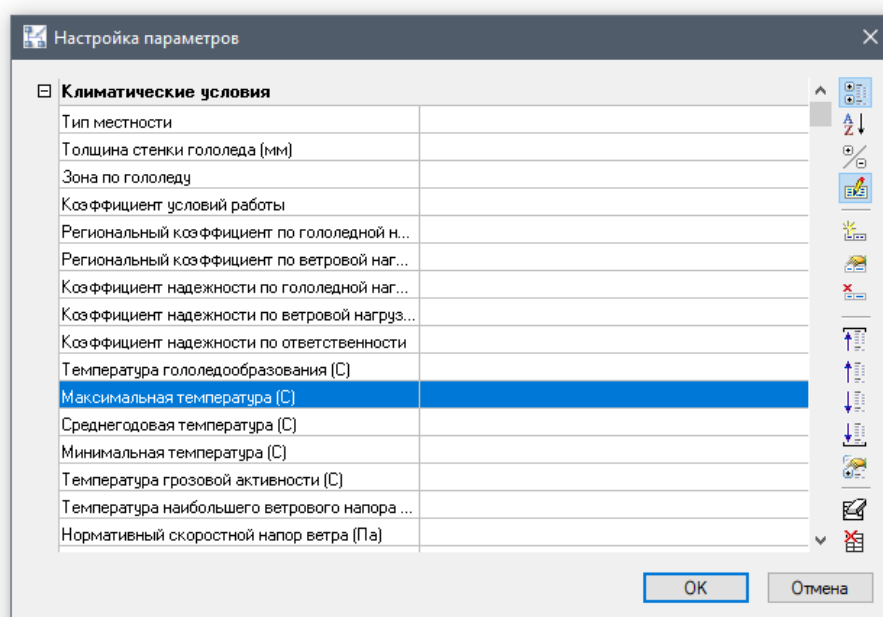
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>urs_setup_parameters</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Разное</i> - <i>Настройка параметров</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Настройка параметров</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Настройка параметров</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Набрать в командной строке <b>urs_setup_parameters</b> .	
2 Появится диалоговое окно <i>Настройка параметров</i> :	



## Управление видом отображение списка параметров

Для удобства восприятия и работы с параметрами Model Studio CS предусматривает специальные средства управления видом отображения списка параметров элемента.

Model Studio CS имеет несколько опций отображения параметров:




- название параметра;
- комментарий параметра.

Кроме того, Model Studio CS имеет несколько опций сортировки списка отображаемых параметров:

- просмотр по категориям;
- просмотр по алфавиту.

По умолчанию используются наиболее удобные установки отображения списка параметров:

- просмотр по категориям;
- показывать комментарий.

Наименование функции (кнопки)	Пояснения																																								
	<p>Просмотр по категориям</p> <p>Включает режим отображения списка параметров, отсортированного по категориям.</p> <table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Издeлие</b></td></tr> <tr><td>PART_GROUP</td><td>Высоковольтное оборудование</td></tr> <tr><td>PART_MANUFACTURER</td><td></td></tr> <tr><td>PART_NAME</td><td>Разъединитель трехполюсный</td></tr> <tr><td>PART_REFDRAWING</td><td>407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13</td></tr> <tr><td>PART_SPECIALITY</td><td>Электротехника</td></tr> <tr><td>PART_TAG</td><td>РГ-110/1000УХЛ1</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>Спецификация</b></td></tr> <tr><td>PART_GROUP</td><td>Высоковольтное оборудование</td></tr> <tr><td>PART_SPECIALITY</td><td>Электротехника</td></tr> </table>	<b>Издeлие</b>		PART_GROUP	Высоковольтное оборудование	PART_MANUFACTURER		PART_NAME	Разъединитель трехполюсный	PART_REFDRAWING	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13	PART_SPECIALITY	Электротехника	PART_TAG	РГ-110/1000УХЛ1	<b>Спецификация</b>		PART_GROUP	Высоковольтное оборудование	PART_SPECIALITY	Электротехника																				
<b>Издeлие</b>																																									
PART_GROUP	Высоковольтное оборудование																																								
PART_MANUFACTURER																																									
PART_NAME	Разъединитель трехполюсный																																								
PART_REFDRAWING	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13																																								
PART_SPECIALITY	Электротехника																																								
PART_TAG	РГ-110/1000УХЛ1																																								
<b>Спецификация</b>																																									
PART_GROUP	Высоковольтное оборудование																																								
PART_SPECIALITY	Электротехника																																								
	<p>Просмотр по алфавиту</p> <p>Включает режим отображения списка параметров, отсортированного по алфавиту.</p> <table border="1"> <tr><td>PART_GROUP</td><td>Высоковольтное оборудование</td></tr> <tr><td>PART_MANUFACTURER</td><td></td></tr> <tr><td>PART_NAME</td><td>Разъединитель трехполюсный</td></tr> <tr><td>PART_REFDRAWING</td><td>407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13</td></tr> <tr><td>PART_SPECIALITY</td><td>Электротехника</td></tr> <tr><td>PART_TAG</td><td>РГ-110/1000УХЛ1</td></tr> </table>	PART_GROUP	Высоковольтное оборудование	PART_MANUFACTURER		PART_NAME	Разъединитель трехполюсный	PART_REFDRAWING	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13	PART_SPECIALITY	Электротехника	PART_TAG	РГ-110/1000УХЛ1																												
PART_GROUP	Высоковольтное оборудование																																								
PART_MANUFACTURER																																									
PART_NAME	Разъединитель трехполюсный																																								
PART_REFDRAWING	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13																																								
PART_SPECIALITY	Электротехника																																								
PART_TAG	РГ-110/1000УХЛ1																																								
	<p>Показывать комментарии</p> <p>Включает/выключает режим отображения комментария к имени параметра (удобная форма восприятия) или его фактическое название. При включенной опции показываются комментарии(названия):</p> <table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Издeлие</b></td></tr> <tr><td>Группа изделий</td><td>Высоковольтное оборудование</td></tr> <tr><td>Производитель</td><td></td></tr> <tr><td>Наименование</td><td>Разъединитель трехполюсный</td></tr> <tr><td>Ссылочный чертеж</td><td>407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13</td></tr> <tr><td>Специализация</td><td>Электротехника</td></tr> <tr><td>Обозначение (модель)</td><td>РГ-110/1000УХЛ1</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>Спецификация</b></td></tr> <tr><td>Группа изделий</td><td>Высоковольтное оборудование</td></tr> <tr><td>Специализация</td><td>Электротехника</td></tr> </table> <p>При отключенной опции показываются имена параметров:</p> <table border="1"> <tr><td colspan="2"><b>Издeлие</b></td></tr> <tr><td>PART_GROUP</td><td>Высоковольтное оборудование</td></tr> <tr><td>PART_MANUFACTURER</td><td></td></tr> <tr><td>PART_NAME</td><td>Разъединитель трехполюсный</td></tr> <tr><td>PART_REFDRAWING</td><td>407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13</td></tr> <tr><td>PART_SPECIALITY</td><td>Электротехника</td></tr> <tr><td>PART_TAG</td><td>РГ-110/1000УХЛ1</td></tr> <tr><td colspan="2"><b>Спецификация</b></td></tr> <tr><td>PART_GROUP</td><td>Высоковольтное оборудование</td></tr> <tr><td>PART_SPECIALITY</td><td>Электротехника</td></tr> </table>	<b>Издeлие</b>		Группа изделий	Высоковольтное оборудование	Производитель		Наименование	Разъединитель трехполюсный	Ссылочный чертеж	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13	Специализация	Электротехника	Обозначение (модель)	РГ-110/1000УХЛ1	<b>Спецификация</b>		Группа изделий	Высоковольтное оборудование	Специализация	Электротехника	<b>Издeлие</b>		PART_GROUP	Высоковольтное оборудование	PART_MANUFACTURER		PART_NAME	Разъединитель трехполюсный	PART_REFDRAWING	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13	PART_SPECIALITY	Электротехника	PART_TAG	РГ-110/1000УХЛ1	<b>Спецификация</b>		PART_GROUP	Высоковольтное оборудование	PART_SPECIALITY	Электротехника
<b>Издeлие</b>																																									
Группа изделий	Высоковольтное оборудование																																								
Производитель																																									
Наименование	Разъединитель трехполюсный																																								
Ссылочный чертеж	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13																																								
Специализация	Электротехника																																								
Обозначение (модель)	РГ-110/1000УХЛ1																																								
<b>Спецификация</b>																																									
Группа изделий	Высоковольтное оборудование																																								
Специализация	Электротехника																																								
<b>Издeлие</b>																																									
PART_GROUP	Высоковольтное оборудование																																								
PART_MANUFACTURER																																									
PART_NAME	Разъединитель трехполюсный																																								
PART_REFDRAWING	407-03-539.90-ЭПЗ л.12,13																																								
PART_SPECIALITY	Электротехника																																								
PART_TAG	РГ-110/1000УХЛ1																																								
<b>Спецификация</b>																																									
PART_GROUP	Высоковольтное оборудование																																								
PART_SPECIALITY	Электротехника																																								

## Создание, удаление и правка параметров

Получив доступ к элементам и параметрам, пользователь может, помимо редактирования значений параметров (см. выше), редактировать перечень параметров каждого элемента.

Ниже приведены команды редактирования параметров.

### Создать параметр



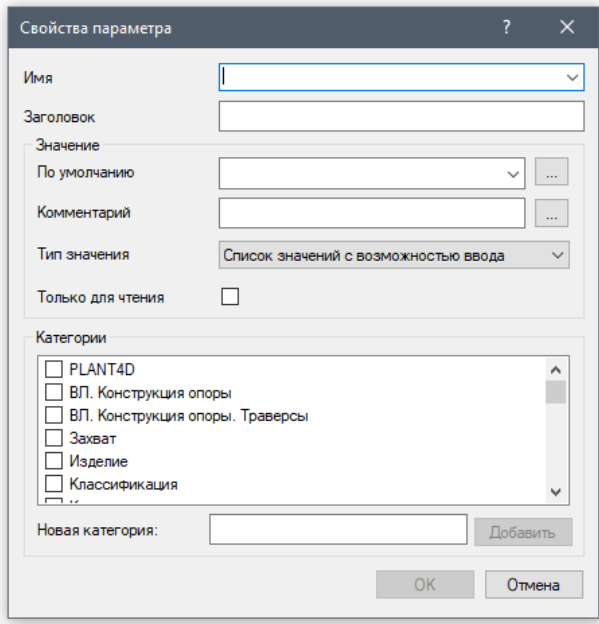
Команда позволяет создать новый параметр, задать его значения по умолчанию и добавить его как атрибут выбранного объекта.

## Основные положения

- ☐ Команда *Создать параметр* позволяет создать новый параметр.
- ☐ Новый параметр может быть включен в одну или несколько категорий.
- ☐ Можно создать новые категории параметров.
- ☐ Параметр имеет имя и комментарий (название) к нему.
- ☐ Параметр может иметь одно или несколько вариантов(список) значений.
- ☐ Каждое значение может иметь собственный комментарий.

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Создать параметр</i> .	
2 Появится диалоговое окно <i>Свойства параметра</i> :	
	
3 Задать метаданные параметра: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в поле <i>Имя</i> впишите наименование параметра (можно выбрать название существующего параметра из списка и внести необходимые изменения);</li> <li>• в поле <i>Комментарий</i> впишите краткое пояснение к параметру;</li> <li>• в поле <i>Значение</i> впишите значение по умолчанию для этого параметра;</li> <li>• в поле <i>Комментарий к значению</i> впишите краткое пояснение к значению параметра.</li> </ul>	<p>Поля <i>Комментарий</i> и <i>Комментарий к значению</i> являются необязательными полями.</p> <p>Поле <i>Комментарий к значению</i> особенно эффективно для расшифровки кодов и шифров, используемых как значение параметра.</p>
4 Указать категории, к которым относится параметр. Для этого щелкнуть левой кнопкой мыши в квадрате перед названием параметра. Если квадрат пуст, то категория не выбрана. Если квадрат помечен галочкой, категория считается выбранной. При необходимости можно добавить новую категорию. Для этого в поле <i>Новая категория</i> необходимо вписать название категории и нажать кнопку <i>Добавить</i> .	
5 Только для чтения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если квадрат пуст, то новый параметр не будет доступен для редактирования в окне <i>Параметры</i></li> <li>• Если квадрат помечен галочкой, то новый параметр будет доступен для редактирования в окне <i>Параметры</i>.</li> </ul>	
6 Завершить создание параметра – нажать <i>ОК</i> .	

## Добавить параметры



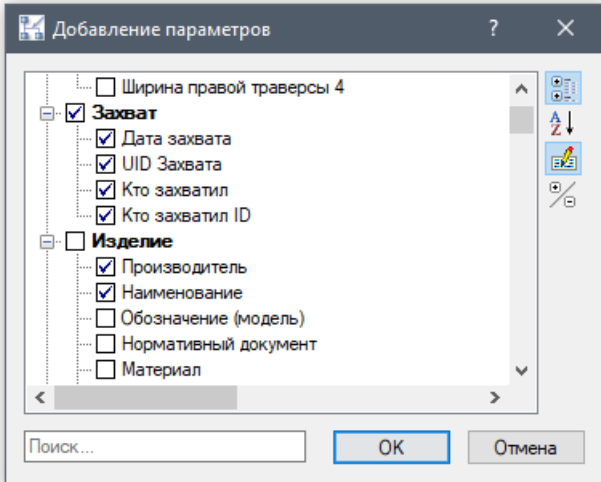
Команда отображает диалоговое окно выбора параметров (из списка типовых параметров) для их назначения элементам. Выбранные параметры добавляются как атрибуты выбранного объекта.

### Основные положения

- ☐ Команда *Добавить параметры* позволяет максимально быстро и удобно назначить параметры элементу.
- ☐ Параметры можно добавлять по одному или целой категорией.
- ☐ Список параметров и список категорий может пополняться пользователем на любом этапе работы.

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Добавить параметры</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Добавление параметров</i> , в котором отображаются категории и имена параметров, входящих в эти категории:	
		
3	Выбрать в диалоговом окне параметры или категорию (группу) параметров. Для этого щелкнуть левой кнопкой мыши в квадрате перед названием параметра. Если квадрат пуст, то позиция не выбрана. Если квадрат помечен галочкой, позиция считается выбранной. Завершить выбор – нажать <i>OK</i> .	При нажатии кнопки <i>Развернуть категорию</i> отобразятся все атрибуты во всех категориях.

## Редактировать параметр



Команда позволяет редактировать метаданные (комментарии), значения по умолчанию и категорию параметра.

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать параметр – щелкнуть левой кнопкой мыши на названии параметра.	
2	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Редактировать параметр</i> .	
3	Появится диалоговое окно <i>Свойства параметра</i> :	Поле <i>Имя</i> недоступно для редактирования.



- 4 Задать метаданные параметра:
  - в поле *Комментарий* впишите краткое пояснение к параметру;
  - в поле *Значение* впишите значение по умолчанию для этого параметра;
  - в поле *Комментарий к значению* впишите краткое пояснение к значению параметра.
- 5 Указать категории, к которым относится параметр. Для этого щелкнуть левой кнопкой мыши в квадрате перед названием параметра. Если квадрат пуст, то категория не выбрана. Если квадрат помечен галочкой, категория считается выбранной.  
 При необходимости можно добавить новую категорию. Для этого в поле *Новая категория* необходимо вписать название категории и нажать кнопку *Добавить*.
- 6 Только для чтения.
  - Если квадрат пуст, то новый параметр не будет доступен для редактирования в окне *Параметры*
  - Если квадрат помечен галочкой, то новый параметр будет доступен для редактирования в окне *Параметры*.
- 7 Завершить создание параметра – нажать *ОК*.

## Удалить параметр



Команда выполняет удаление параметра из списка параметров объекта.

## Последовательность действий

Для удаления параметра необходимо выбрать параметр (щелкнуть левой кнопкой мыши на его названии) и щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке *Удалить параметр*.

### Примечание.

Внимание: удаление параметра происходит без дополнительных подтверждений.

## Очистить значения параметров



Команда удаляет все значения параметров в списке параметров элемента.



**Последовательность действий**

	Последовательность действий	Примечания
1	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Очистить значения параметров</i> .	
2	Появится диалоговое окно запроса: «Вы действительно хотите очистить значения всех параметров?».	
3	Нажать <i>Да</i> .	

**Примечание.**

Значения удаляются полностью. Удаленные значения не могут быть восстановлены!

**Удалить все параметры**

Команда удаляет все параметры элемента.

**Последовательность действий**

	Последовательность действий	Примечания
1	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Удалить все параметры</i> .	
2	Появится диалоговое окно запроса: «Вы действительно хотите удалить все параметры?».	
3	Нажать <i>Да</i> .	

**Примечание.**

Параметры удаляются полностью. Удаленные параметры не могут быть восстановлены!

**Добавить параметры по умолчанию**

Команда вызывает функцию копирования параметров другого элемента (образца) в текущий элемент.

**Основные положения**

- ☐ Команда *Добавить параметры по умолчанию* позволяет максимально быстро и удобно назначить элементу параметры на основе параметров другого элемента.
- ☐ Параметры можно копировать для нескольких элементов.

**Структуры**

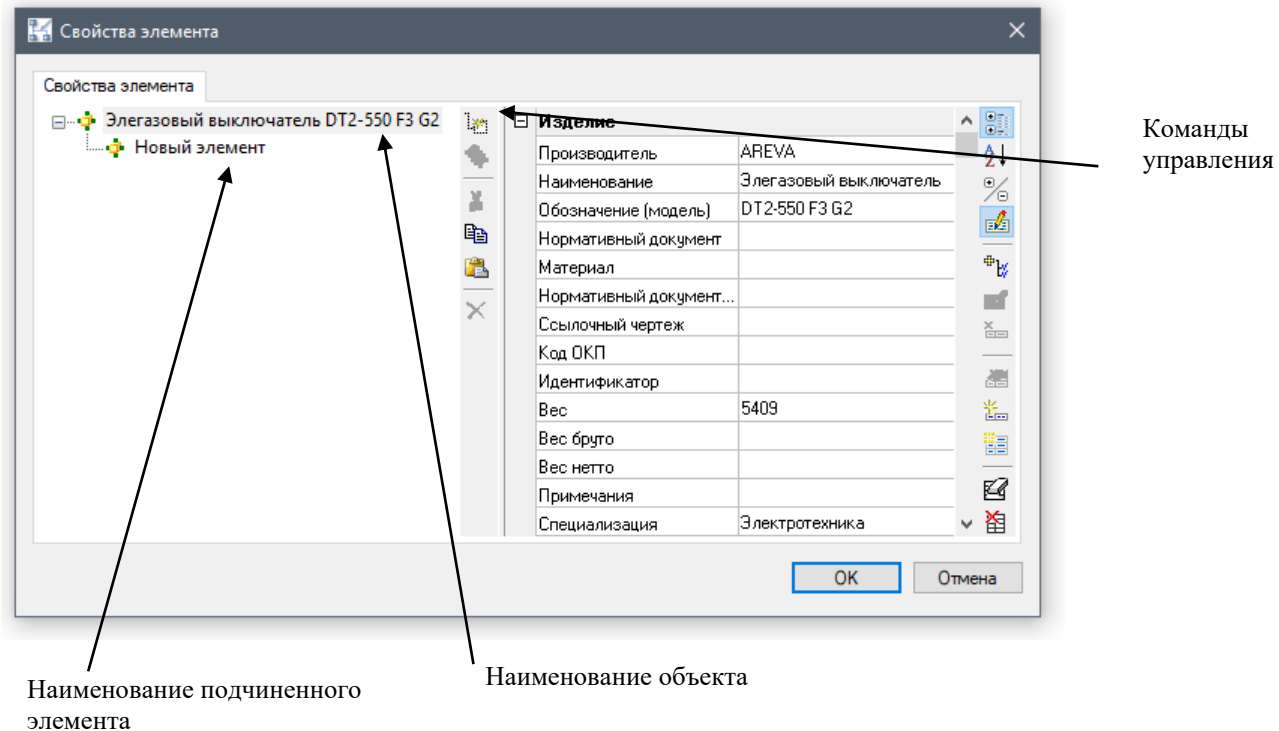
Получив доступ к элементам и параметрам, пользователь, помимо редактирования значений параметров (см. выше), может создавать виртуальные элементы, а также структурировать элементы. Этот функционал Model Studio CS является основой для построения сборок и структур.

**Структурирование элементов при создании объектов**

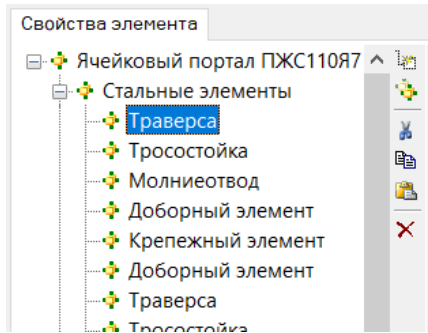
Структурирование элементов при создании объектов позволяет сохранять иерархические структуры в базе данных стандартного оборудования. Сохраненные объекты могут использоваться в любых чертежах и проектах.

**Доступ к функциям**

В диалоговом окне *Параметры*, появляющемся при создании новых параметров, доступны функции создания и редактирования структуры элементов.



Команды структурирования объектов сгруппированы в области *Элементы*, которая расположена в правой части диалогового окна *Параметры*.



Ниже приводится описание всех команд.

### Добавить подчиненный элемент



Команда создает новый элемент, подчиненный текущему элементу.

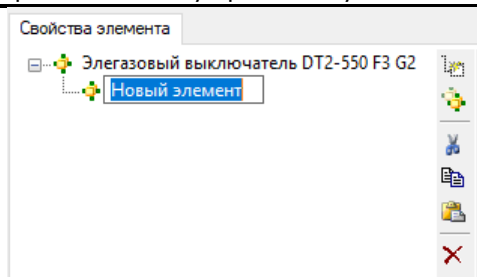
### Основные положения

- ☐ Команда *Добавить подчиненный элемент* позволяет добавлять к объекту произвольное количество элементов. При этом добавляемые элементы будут создаваться как подчиненные (имеющие родительский элемент) к другому элементу.
- ☐ Параметры можно добавлять по одному или целой категорией.
- ☐ Пользователь может пополнять список параметров и список категорий на любом этапе работы.

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Добавить подчиненный элемент</i> .
2	Появится новая позиция <i>Новый элемент</i> (в режиме редактирования):



- 3 Задать название нового элемента. Завершить выбор, щелкнув в свободном месте левой кнопкой мыши.

## Удалить подчиненный элемент



Команда удаляет выбранный подчиненный элемент из списка элементов объекта.

## Последовательность действий

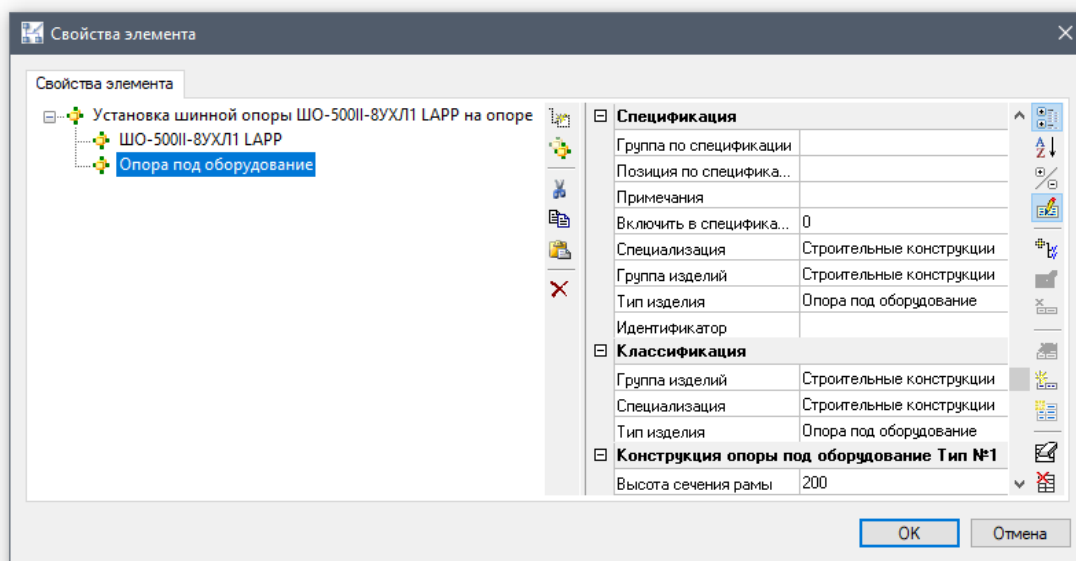
Для удаления необходимо выбрать элемент (щелчком левой кнопкой мыши на названии элемента) и щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке *Удалить элемент*.

### Примечание.

Внимание: элементы удаляются полностью и не могут быть восстановлены.

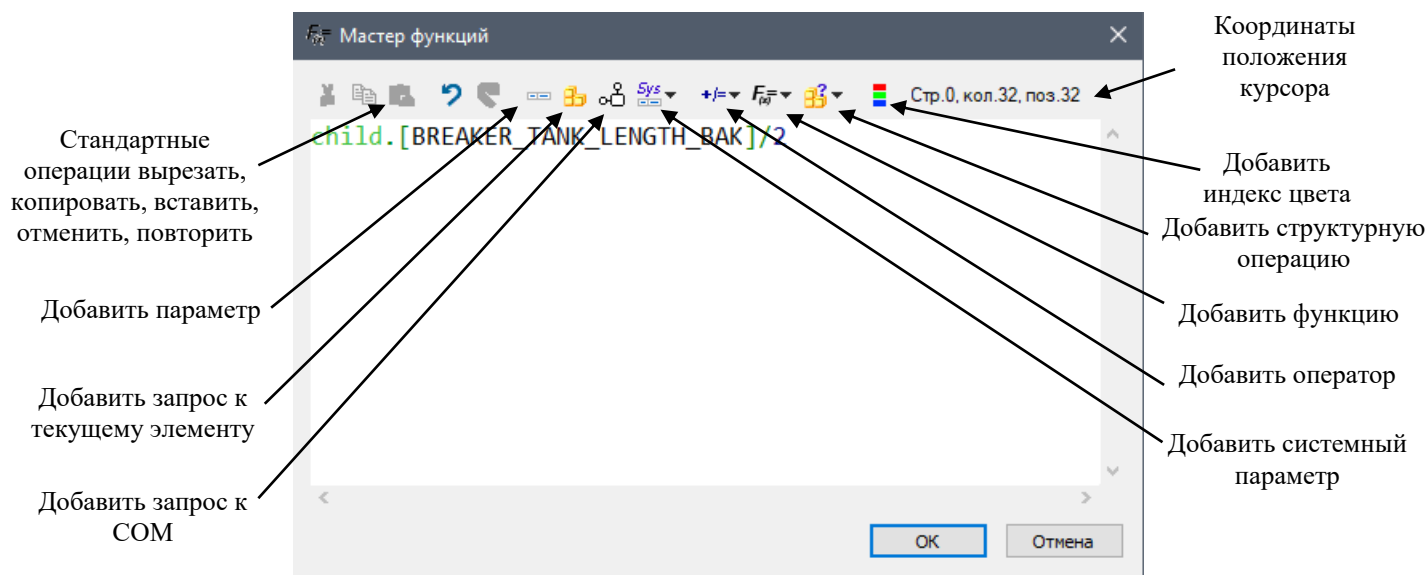
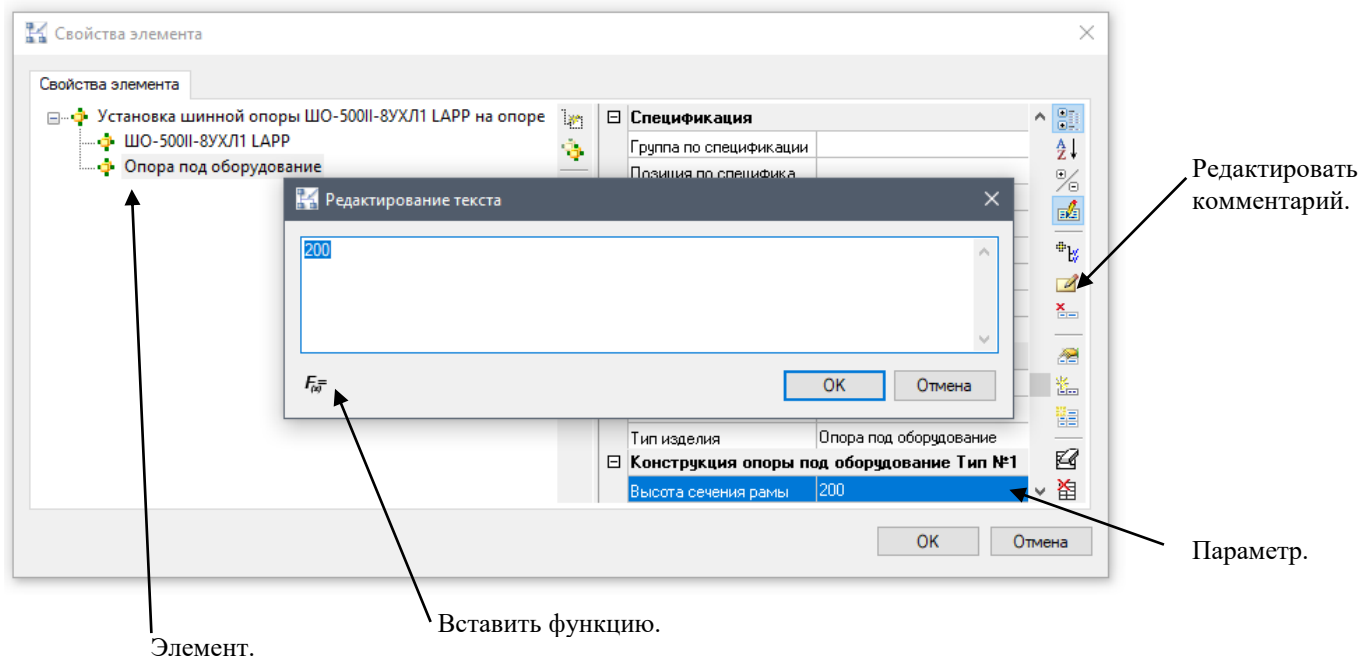
## Параметры подчиненного элемента

Управление и манипуляция параметрами подчиненного элемента производится в окне *Параметры*, как у объекта, которому принадлежат данные элементы. Например, в качестве структуры может быть занесена и спецификация на оборудование, а именно, болты, шайбы, гайки, балки и прочее. В процессе сбора выходной документации, при условии включения объектов из структуры в спецификацию, элементы структуры будут так же включены в спецификацию оборудования.



## 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*.

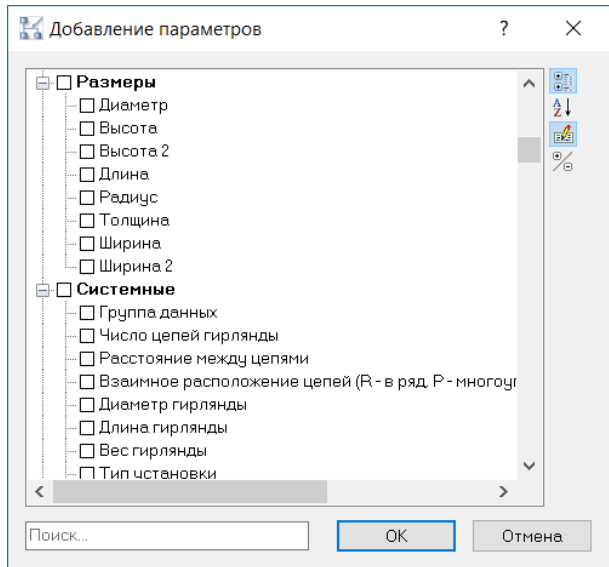


Функции для формирования формул и выражений могут иметь разные типы аргументов, в том числе целые и действительные числа, строковые значения, наименования параметров или формулы. Допускается вводить значения вручную, либо задавать формулу для вычисления значений. Во втором случае происходит открытие данного окна для составления текста формулы.

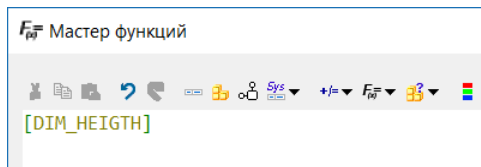
При достаточном уровне опыта пользователя, текст формулы можно вводить вручную. Кнопки в верхней части окна редактора служат лишь для отображения подсказок с допустимыми именами параметров, операторов, ключевых слов. При нажатии кнопки и выборе подсказки, ее текст вставляется в окно редактора в позицию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

Перечень запросов и параметров приведен в таблице:

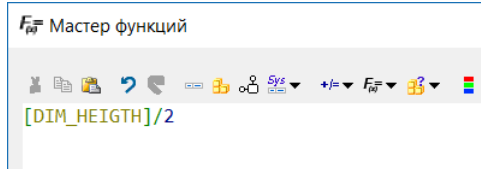
Раздел	Наименование	Описание применения
1	Добавить параметр	Позволяет вызвать <i>Имя</i> любого параметра из базы данных в текст формулы. Вызывает окно со списком параметров текущего объекта.



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

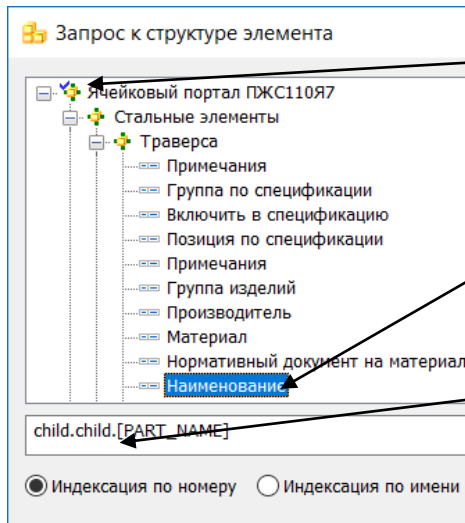


Имя параметра «Высота» вставлено в редактор в позиции курсора. Далее можно отредактировать текст формулы вручную:



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

2	Запрос к структуре объекта	Позволяет сослаться на параметры содержащиеся в структуре данного объекта. Вызывает окно со списком всех подобъектов и их параметров.
---	----------------------------	---



Исходный объект расчета формулы (отмечен галкой в дереве)

Вставка ссылки на параметр «Наименование» подчиненного элемента

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

3

Запрос к COM – модели объекта

Позволяет сослаться на значение, не являющееся параметром объекта и вычисляемое средствами ModelStudioCS. Например, на длину кабеля.

4

Добавить системный параметр

Позволяет сослаться на один из системных параметров объекта.

В отличие от обычных параметров, которые задает администратор базы данных, системные параметры назначаются объекту автоматически.

Перечень операторов:

- Арифметические:

Мастер функций

Арифметические

+

Сложение

-

Вычитание

\*

Умножение

/

Деление

^

Возведение в степень

%

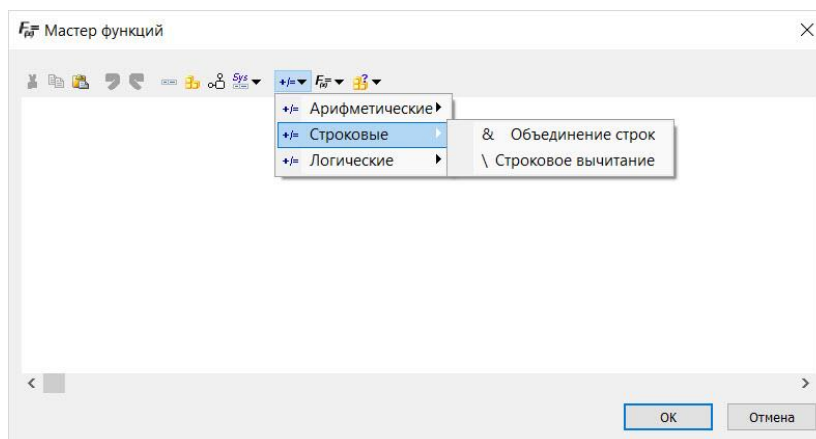
Остаток от деления

OK

Отмена

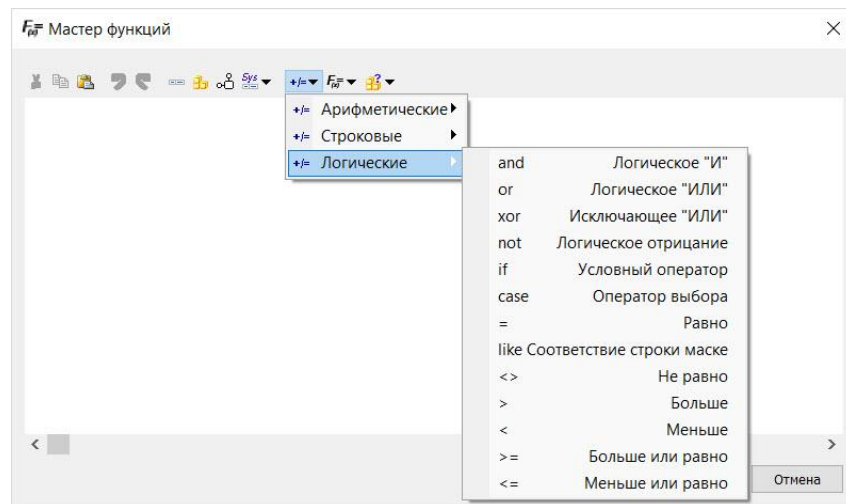
Оператор	Наименование	Пояснение
«-»	Вычитание	Вычисляет разность целых или действительных чисел. Шаблон: <i>аргумент</i> - <i>аргумент</i> , где аргумент число или параметр. Пример: 3865-[TRANSFORMATOR_GROUND_GAP] Результат: 200
«+»	Сложение	Вычисляет сумму целых или действительных чисел. Шаблон: <i>аргумент</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</i> / <i>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</i> ^ <i>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</i> % <i>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</i> & <i>аргумент</i> , где аргумент строка или параметр. Пример: "Наименование" & [PART_COMMENT] Результат: Наименование: Комментарий
«\»	Строковое вычитание	Удаление из первой строки всех вхождений второй строки. Шаблон: <i>аргумент</i> \ <i>аргумент</i> , где аргумент строка или параметр.

- Логические:



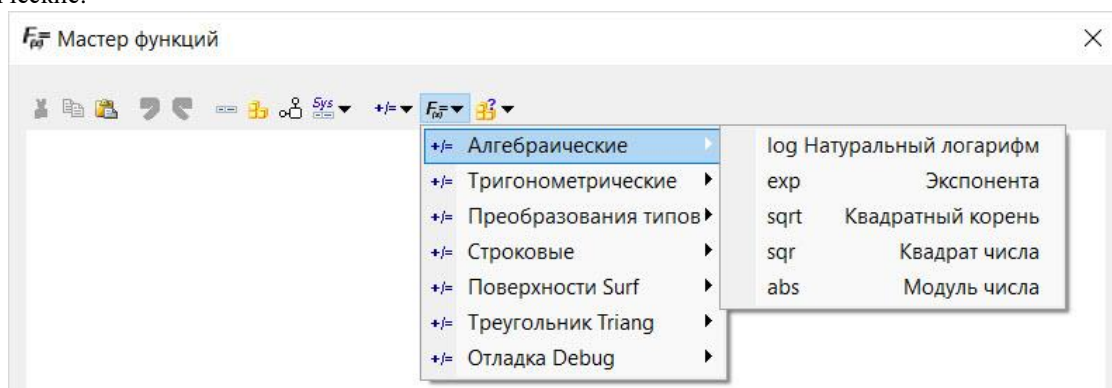
Оператор	Наименование	Пояснение
«and»	Логическое И	Возвращает логическую истину, если истинны оба аргумента. Шаблон: аргумент <i>and</i> аргумент, где аргумент значение или параметр.
«or»	Логическое ИЛИ	Возвращает логическую истину, если истинен хотя бы один аргумент. Шаблон: аргумент <i>or</i> аргумент, 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: "AABB" < "BBCC" 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: [PART_MANUFACTURER] >= "Электросила" 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: 10 <= 10 Результат: true

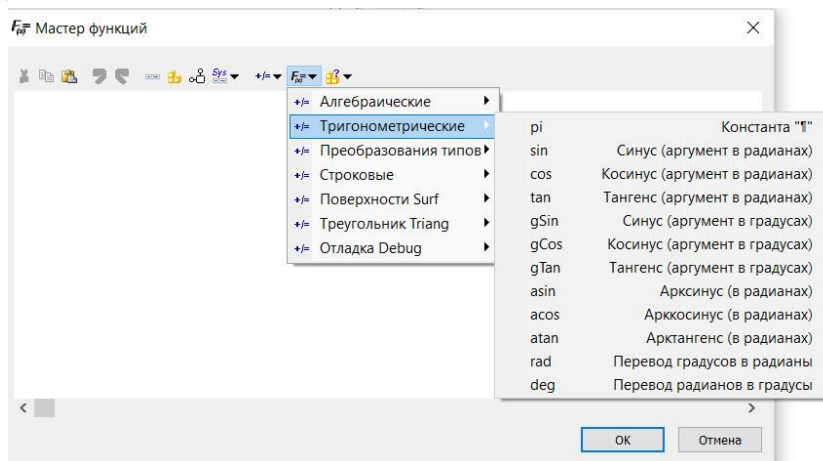
Перечень функций:

- Алгебраические:



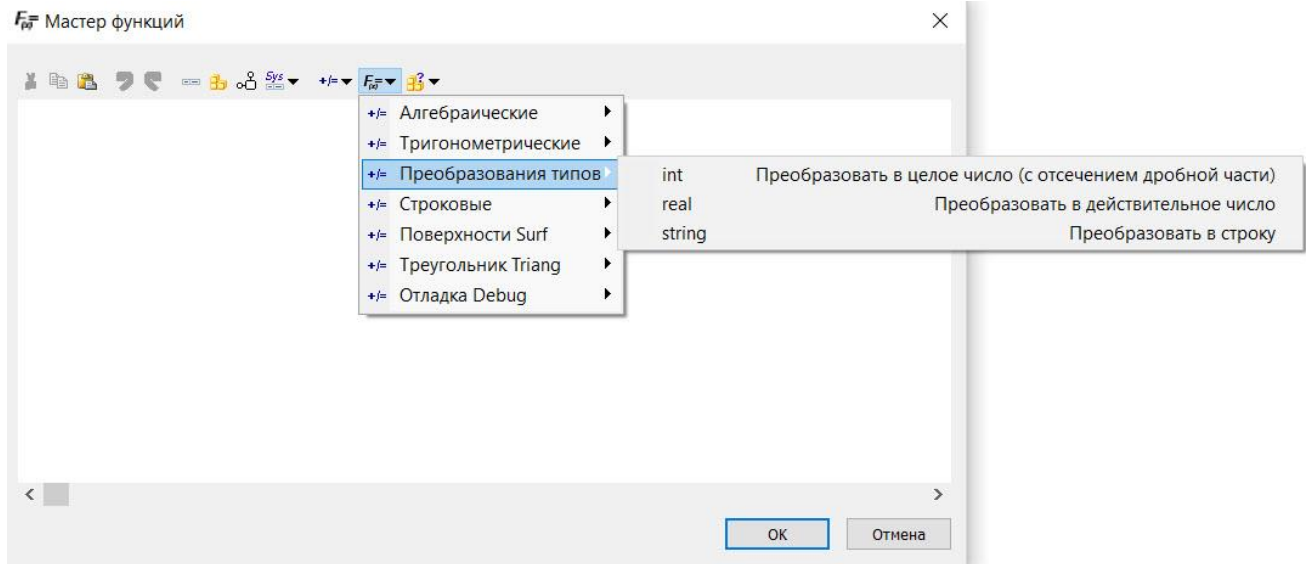
Оператор	Наименование	Пояснение
«log»	Натуральный логарифм	Вычисляет натуральный логарифм числа. Шаблон: <i>log (аргумент)</i> Пример: <i>log (exp(5))</i> Результат: 5
«exp»	Экспонента	Вычисляет экспоненту (ex) числа. Шаблон: <i>exp (аргумент)</i> Пример: <i>exp (1)</i> Результат: 2.7182818285
«sqrt»	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:



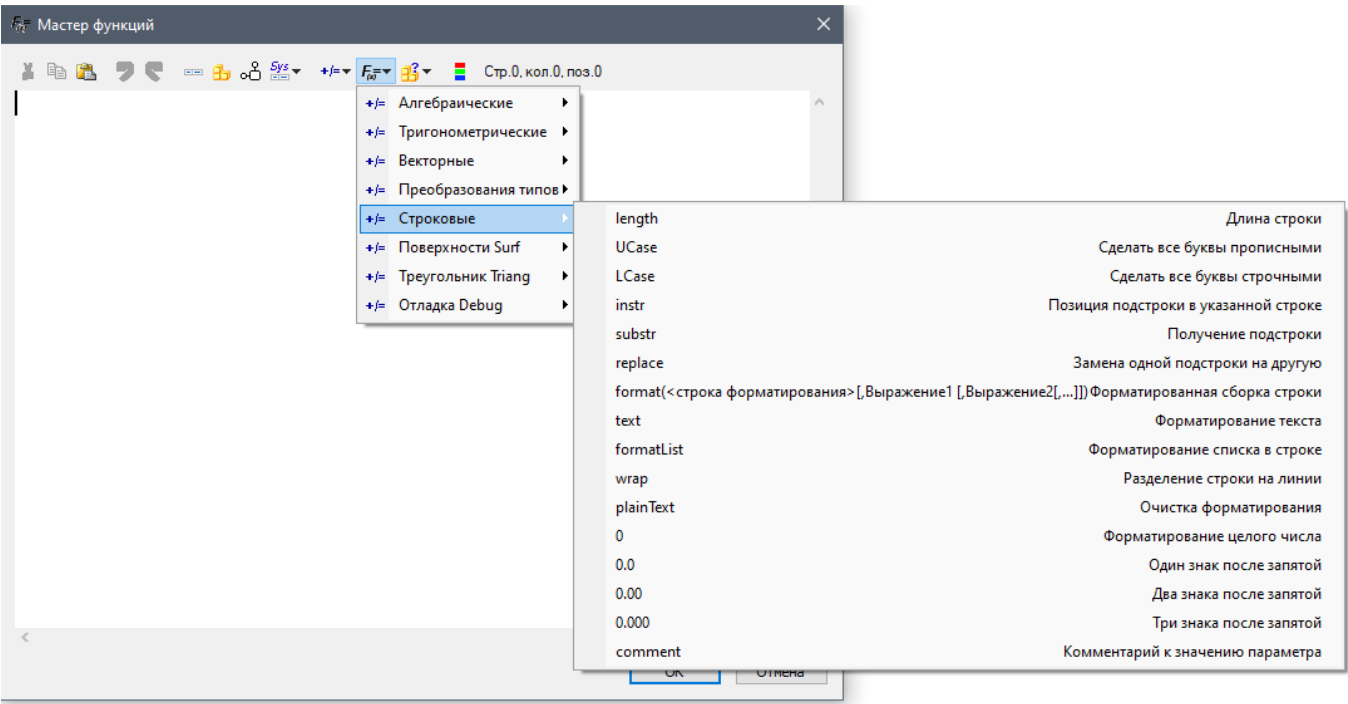
Оператор	Наименование	Пояснение
« <i>pi</i> »	Константа «Пи»	Значение константы «Пи» Пример: $pi * R^2$ Результат: 25
« <i>sin</i> »	Синус	Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: <i>sin (аргумент)</i> Пример: <i>sin (0.5235235)</i> Результат: 0.499934808
« <i>cos</i> »	Косинус	Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: <i>cos (аргумент)</i> Пример: <i>cos (0)</i> Результат: 1
« <i>tan</i> »	Тангенс	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: <i>tan (аргумент)</i> Пример: <i>tan (0.7853981634)</i> Результат: 1
« <i>gSin</i> »	Синус	Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <i>sin (аргумент)</i> Пример: <i>sin (45)</i> Результат: 0.5
« <i>gCos</i> »	Косинус	Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <i>cos (аргумент)</i> Пример: <i>cos (90)</i> Результат: 0
« <i>gTan</i> »	Тангенс	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <i>tan (аргумент)</i> Пример: <i>tan (45)</i> Результат: 1
« <i>asin</i> »	Арксинус	Вычисляет арксинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <i>asin (аргумент)</i> Пример: <i>asin (0.499934808)</i> Результат: 0.5235235
« <i>acos</i> »	Арккосинус	Вычисляет арккосинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <i>acos (аргумент)</i> Пример: <i>acos (1)</i> Результат: 0
« <i>atan</i> »	Арктангенс	Вычисляет арктангенс угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <i>atan (аргумент)</i> Пример: <i>atan (1)</i> Результат: 0.7853981634
« <i>rad</i> »	Перевод градусов в радианы	Шаблон: <i>rad (аргумент)</i> Пример: <i>rad (0)</i> Результат: 0
« <i>deg</i> »	Перевод радиан в градусы	Шаблон: <i>deg (аргумент)</i> Пример: <i>deg (0)</i> Результат: 0

• Преобразование типов:



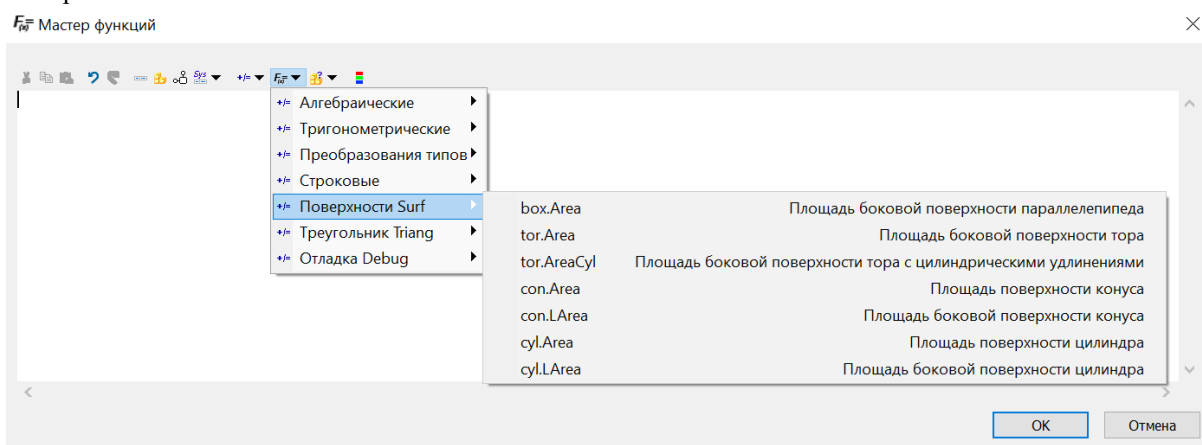
Оператор	Наименование	Пояснение
«int»	Преобразовать в целое число	Преобразует аргумент к целому числу. Если аргумент – действительное число, результатом будет его целая часть. Шаблон: <i>int (аргумент)</i> Пример: <i>int (50.3467)</i> Результат: 50
«real»	Преобразовать в действительное число	Преобразует 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:



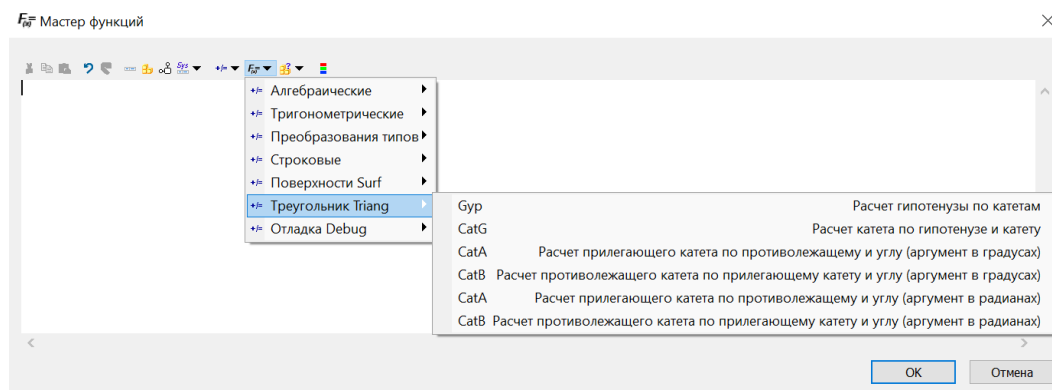
Оператор	Наименование	Пояснение
«length»	Длина строки	Подсчитывает количество символов в строке. Шаблон: <i>int (аргумент)</i> Пример: <i>length("Model Studio")</i> Результат: 12
«UCase»	Сделать все буквы прописными	Преобразует все буквы текстового аргумента в заглавные. Шаблон: <i>Ucase (аргумент)</i> 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: XT1,XT2,XT3,XT4,XT5,XT6,XT7,XT8,XT9,XT10 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:



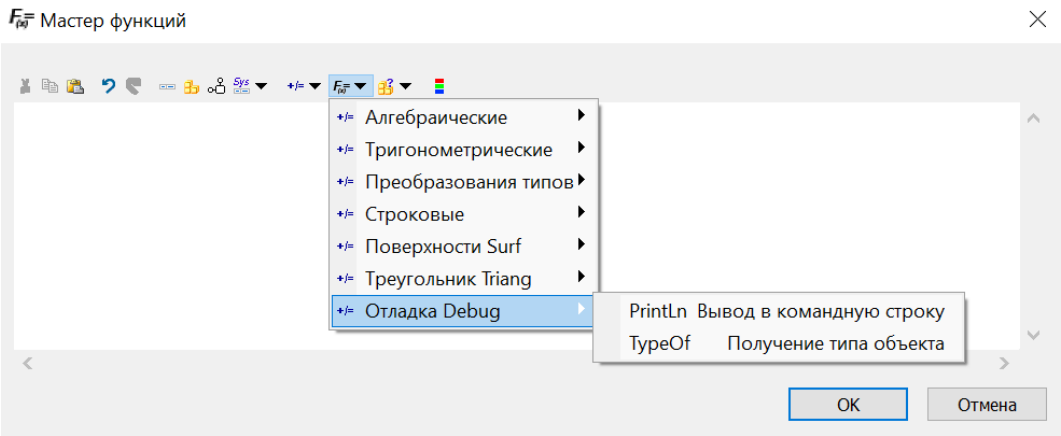
Оператор	Наименование	Пояснение
« <i>box.Area</i> »	Площадь боковой поверхности параллелепипеда	Подсчитывает площадь боковой поверхности параллелепипеда. Шаблон: <i>Surf.Box.Area</i> (<Длина>, <Высота>, <Ширина>)
« <i>tor.Area</i> »	Площадь боковой поверхности тора	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора. Шаблон: <i>Surf.Tor.Area</i> (<Высота>, <Диаметр>, <Радиус сред.>, <Угол в градусах>)
« <i>tor.AreaCyl</i> »	Площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлиннениями	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлиннениями. Шаблон: <i>Surf.Tor.AreaCyl</i> (<Высота>, <Диаметр>, <Радиус сред.>, <Угол в градусах>, <Цилиндрическая длина>)
« <i>con.Area</i> »	Площадь поверхности конуса	Подсчитывает площадь поверхности конуса. Шаблон: <i>Surf.Con.Area</i> (<Высота>, <ДиаметрА>, <ДиаметрБ>)
« <i>con.LArea</i> »	Площадь боковой поверхности конуса	Подсчитывает площадь боковой поверхности конуса. Шаблон: <i>Surf.Con.LArea</i> (<Высота>, <ДиаметрА>, <ДиаметрБ>)
« <i>cyl.Area</i> »	Площадь поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь поверхности цилиндра. Шаблон: <i>Surf.Cyl.Area</i> (<Высота>, <Диаметр>)
« <i>cyl.LArea</i> »	Площадь боковой поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь боковой поверхности цилиндра. Шаблон: <i>Surf.Cyl.LArea</i> (<Высота>, <Диаметр>)

• Треугольник Triang:



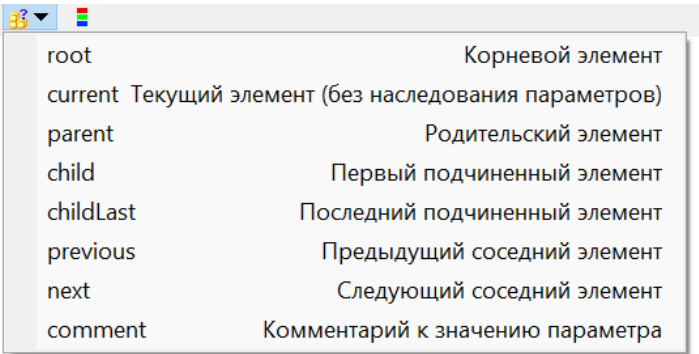
Оператор	Наименование	Пояснение
« <i>Gyp</i> »	Расчет гипотенузы по катетам	Подсчитывает гипотенузу по катетам. Шаблон: <i>Triang.Gyp</i> (<catA>, <catB>)
« <i>CatG</i> »	Расчет катета по гипотенузе и катету	Подсчитывает катет по гипотенузе и другому катету. Шаблон: <i>Triang.CatG</i> (cat, <i>Gyp</i> )
« <i>CatA</i> »	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</i> (<catB>, <Угол град.>, 1)
« <i>CatB</i> »	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</i> (<catA>, <Угол град.>, 1)
« <i>CatA</i> »	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</i> (<catB>, <Угол рад.>, 0)
« <i>CatB</i> »	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</i> (<catA>, <Угол рад.>, 0)

• 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:

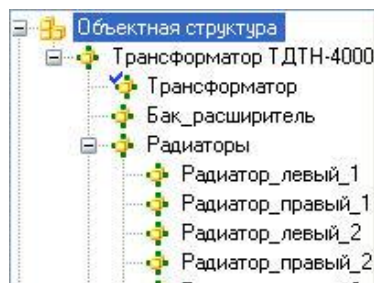


Оператор	Наименование	Пояснение
<i>child (1)</i>	Первый подчиненный элемент	
<i>childLast</i>	Последний подчиненный элемент	

<i>parent</i>	Родительский элемент	
<i>root</i>	Корневой элемент	
<i>previous</i>	Предыдущий соседний элемент	<p>Для «Элемент 2.2» предыдущим соседним является «Элемент 2.1»</p>
<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)

## Порядок использования структурных операций

Координаты и геометрические размеры примитивов, из которых состоит элемент, входящий в структуру параметрического объекта, могут быть вычислены через параметры другого элемента, принадлежащего этому параметрическому объекту.



В данном случае параметризуется подчиненный элемент Трансформатор – отмечен синий галкой. Один и тот же результат можно получить используя разные структурные операции.

Пример1:  $Z = \text{parent.child}(2).[\text{TRANSFORMATOR\_TANK\_LENGTH}]$

Для элемента Трансформатор вычислять координату Z через параметр [TRANSFORMATOR\_TANK\_LENGTH] подчиненного элемента номер №2 (Бак\_расширитель).

Результат : Z=1000

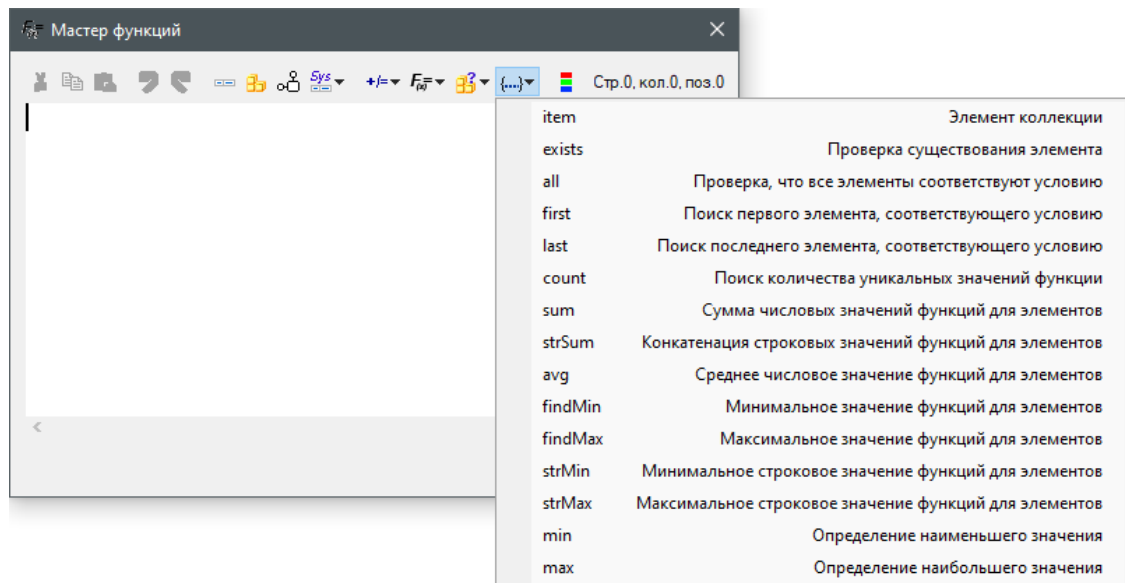


Пример2:  $Z = \text{next}[\text{TRANSFORMATOR\_TANK\_DIAMETER}]$

Для элемента Трансформатор вычислять координату Z через параметр [TRANSFORMATOR\_TANK\_LENGTH] следующего элемента (Бак\_расширитель).

Результат :  $Z=1000$

- Добавить функцию для коллекции:



Оператор	Наименование	Пояснение
<b>item</b>	Элемент коллекции	В функциях обращение к текущему элементу производится через ключевое слово item (item.name и т.п.). Для COM-коллекций item - COM-оболочка элемента коллекции
<b>exists</b>	Проверка существования заданного элемента	Шаблон: <b>exists</b> (<Коллекция>[, <Условие>])
<b>all</b>	Проверка, что все элементы соответствуют условиям	Шаблон: <b>all</b> (<Коллекция>[, <Условие>])
<b>first</b>	Поиск первого элемента, соответствующего условию	Шаблон: <b>first</b> (<Коллекция>[, <Условие>])  Пример_1: <b>first</b> (object.nodes,item.element.name="2").Element.Parameters["DIM_WEIGHT"] Пояснение: вес первого узла с именем "2"
<b>last</b>	Поиск последнего элемента, соответствующего условию	Шаблон: <b>last</b> (<Коллекция>[, <Условие>])
<b>count</b>	Поиск количества уникальных значений функции	Шаблон: <b>count</b> (<Коллекция>, <Функция>   all[, <Условие>])  Пример: <b>count</b> (object.nodes,all,item.element.name="1") Пояснение: Вычисляет количество узлов с именем "1"
<b>sum</b>	Сумма числовых значений функций для элементов	Шаблон: <b>sum</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])  Пример_1: <b>sum</b> (object.nodes,item.element.Parameters["DIM_WEIGHT"]) Пояснение: сумма весов всех узлов объекта.  Пример_2: <b>sum</b> (object.nodes,item.element.Parameters["DIM_WEIGHT"],item.element.name="1") Пояснение: сумма весов узлов с именем "1"



<b>strSum</b>	Конкатенация строковых значений функций для элементов	Шаблон: <b>strSum</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
<b>avg</b>	Среднее числовое значение функций для элементов	Шаблон: <b>avg</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
<b>findMin</b>	Минимальное значение функций для элементов	Шаблон: <b>findMin</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
<b>findMax</b>	Максимальное значение функций для элементов	Шаблон: <b>findMax</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
<b>strMin</b>	Минимальное строковое значение функций для элементов	Шаблон: <b>strMin</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
<b>strMax</b>	Максимальное строковое значение функций для элементов	Шаблон: <b>strMax</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
<b>min</b>	Определение наименьшего значения	Шаблон: <b>min</b> (a, b [, ...])
<b>max</b>	Определение наибольшего значения	Шаблон: <b>max</b> (a, b [, ...])

## Порядок вычисления формул и выражений

Порядок действий в формулах SchematiCS соответствует общепринятому порядку действий.

Тип термов	Операторы и функции
1 Функции и оператор «not»	If, int, real, string, sin, cos, tan, asin, acos, atan, exp, log, sqr, sqrt, not
2 Арифметические операторы высшего приоритета	*, /, %, ^
3 Арифметические операторы низшего приоритета	+, -
4 Строковые операторы	&, \
5 Операторы сравнения	=, >, <, >=, <=, <>
6 Логические операторы высшего приоритета	And
7 Логические операторы низшего приоритета	Or, Xor

На порядок действий можно повлиять, используя круглые скобки.

### Пример:

$5 + 5 * 2 = 15$

$( 5 + 5 ) * 2 = 20$

В первом случае происходит умножение  $5 * 2 = 10$ , после чего к 10 прибавляется 5.

Во втором случае сначала происходит суммирование  $5 + 5 = 10$ , после чего сумма умножается на 2.

## Преобразование типов

Формулы Model Studio CS нечувствительны к начальному типу аргументов. Аргументы автоматически преобразуются в зависимости от типа, который требуется в данном операторе. В случаях, когда оператор воспринимает различные типы аргументов, автоматического преобразования не происходит.

Аргументы, которые основаны на параметрах объектов Model Studio CS, по умолчанию имеют тип «Строка». При преобразовании строк в действительное число нужно учитывать, что в качестве десятичной точки формулы Model Studio CS всегда используется символ «.» (точка) – независимо от национальных настроек.

Результаты сравнений могут быть преобразованы в разные типы данных и, соответственно, по-разному отображаться и интерпретироваться:

Значение	Тип string	Тип real	Тип int
Истина	true	1.0	1
Ложь	false	0.0	0

**Пример:**

```
("5" & "5")*2=110
```

Результат конкатенации строк в примере дает строку «55», которая перед операцией умножения автоматически преобразуется в число 55. Соответственно  $55 * 2 = 110$ .

**Пример:**

```
("1.0" = "1") = false  
(real("1.0") = real("1")) = true
```

В первом случае происходит сравнение двух строковых значений. Соответственно, результат сравнения – false (ложь).

Во втором случае сначала происходит преобразование типов, а затем сравнение двух действительных чисел. Результат сравнения – true (истина).

# Работа с Model Studio CS

# 5

Программный комплекс Model Studio CS позволяет проектировать объекты на всех стадиях проекта: обоснование инвестиций, технико-экономическое обоснование (проект), рабочий проект.

Программный комплекс Model Studio CS может использоваться при проектировании новых объектов, реконструируемых объектов, демонтируемых объектов и ремонтируемых объектов.

## Темы

- ☐ Базовый подход при проектировании средствами Model Studio CS
- ☐ База данных стандартного оборудования
- ☐ Подключение к базе данных
- ☐ Создание и сохранение объектов в базе данных
- ☐ Редактирование графики параметрического объекта
- ☐ Создание и редактирование контактов
- ☐ Создание и редактирование проводов

## Базовый подход при проектировании средствами Model Studio CS

Model Studio CS позволяет проектировать объекты на всех стадиях проекта: обоснование инвестиций, технико-экономическое обоснование (проект), рабочий проект.

Программный комплекс Model Studio CS может использоваться при проектировании новых объектов, реконструируемых объектов, демонтируемых объектов и ремонтируемых объектов.

Сценарии работы с Model Studio CS в зависимости от типа и стадии проектируемого объекта схожи и в целом может быть представлены следующим алгоритмом:

Действие	Пояснения
1 Установка расчетных параметров	Для того, чтобы встроенная система расчетов реагировала на ваши действия необходимо задать расчетные параметры. Для этого нужно выбрать соответствующую команду из меню или панели инструментов Model Studio CS.
2 Размещение оборудования и конструкций	Для размещения оборудования, необходимо выбрать оборудование из библиотеки оборудования, изделий и материалов CAD Library CS. После того, как оборудование выбрано, необходимо разместить в пространстве модели nanoCAD/AutoCAD, используя стандартные средства nanoCAD/AutoCAD.
3 Соединение оборудования проводами	Нужно выбрать соответствующую команду из меню или панели инструментов Model Studio CS и подвесить провода между размещенным оборудованием. Порядок размещения проводов и соединения оборудования определяются инженером, использующим Model Studio CS, исходя из собственных знаний и опыта.
4 Проверка коллизий	Для проверки коллизий (допустимых расстояний и габаритов) необходимо запустить специальную систему контроля. Для запуска процедуры проверки коллизий нужно выбрать соответствующую команду из меню или панели инструментов Model Studio CS. Обнаруженные коллизии отображаются в модели соответствующими объектами «Коллизия», которые можно документировать.
5 Документирование	Model Studio CS позволяет автоматизировать выпуск чертежей и спецификаций. Для выпуска чертежей нужно выбрать соответствующие команды из меню или панели инструментов Model Studio CS. Общий порядок получения чертежей следующий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- указать расположения линий разрезов</li> <li>- указать размещение видов на листе (пространство листа)</li> <li>- вызвать команду автоматической простановки размеров и надписей</li> </ul> Для выпуска спецификаций используется подсистема экспорта данных (подробнее см. соответствующую главу).

Model Studio CS позволяет:

- вставлять объекты в чертеж;
- редактировать объект, уже вставленный в чертеж;
- сохранять новые объекты;
- добавлять и удалять графические компоненты;
- создавать в чертеже копии уже вставленных объектов;
- редактировать свойства и параметры объектов.

Функции для работы с объектами можно разделить на три основные группы:

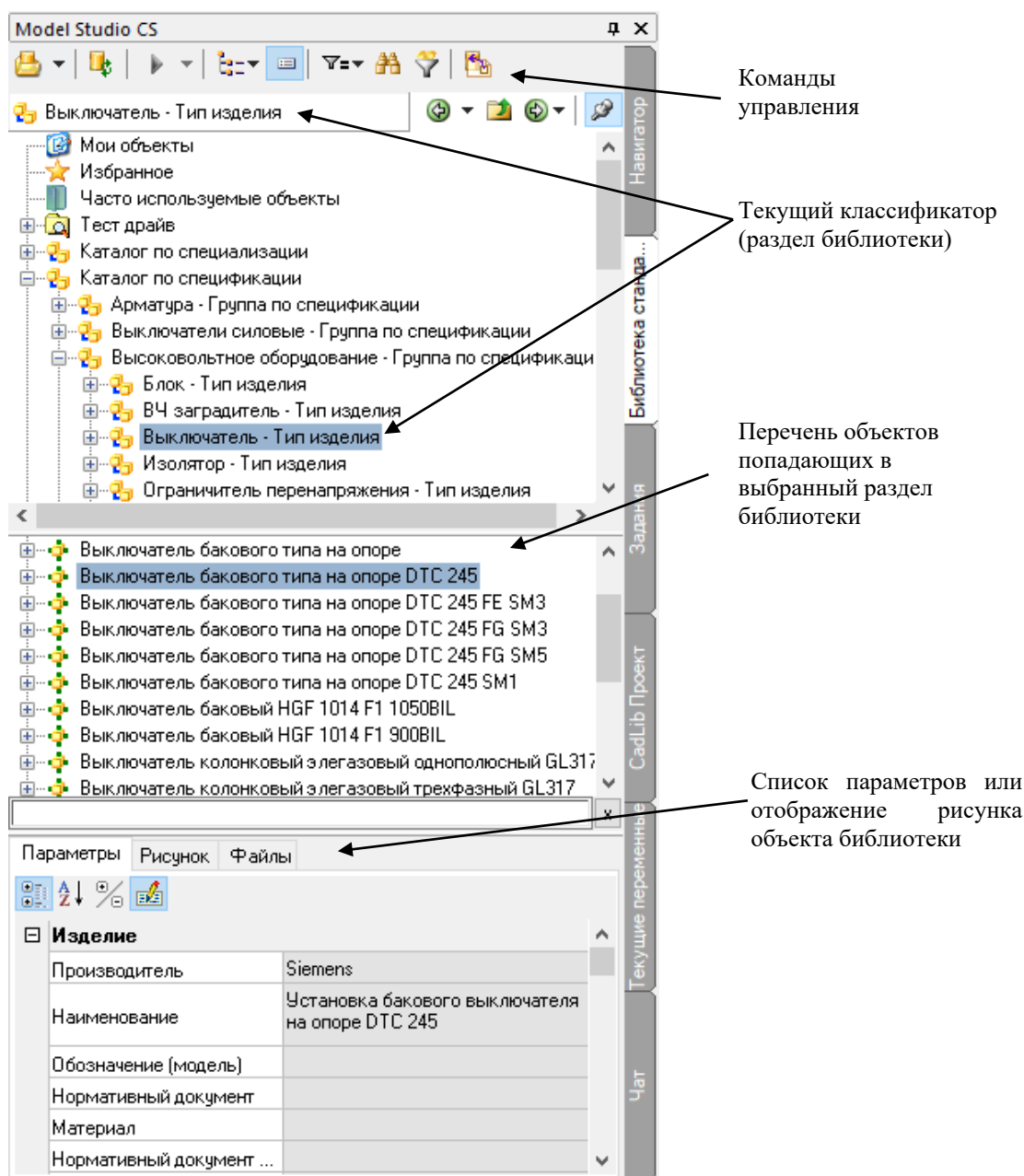
- вставка объектов из базы в чертеж;
- редактирование графического состава параметрического объекта и его свойств;
- создание и сохранение объектов в базе стандартного оборудования.

## База данных стандартного оборудования

Библиотека оборудования, изделий и материалов (CAD Library CS) является важной подсистемой программного комплекса Model Studio CS. Библиотека предназначена для структурированного хранения инженерных данных используемых в проектировании. Данные, хранящиеся в библиотеке CAD Library CS, являются основным источником для построения трехмерной модели Model Studio CS.

Подсистема CAD Library CS интегрированная в Model Studio CS позволяет:

- осуществлять поиск по параметрам нужного объекта, хранящегося в базе данных;
- просматривать параметры и изображение объектов, хранящихся в базе данных;
- вставлять в чертеж объекты, хранящиеся в базе данных;
- копировать параметры объектов базы данных в свойства объектов, размещенных на чертеже;
- сохранять отдельные объекты чертежа в базу данных;
- сохранять сборки (совокупность объектов чертежа) в базу данных;
- удалять объекты из базы данных (удалению подлежат только собственные объекты);



Все объекты, хранящиеся в базе данных, обладают теми или иными атрибутивными параметрами. Некоторые атрибутивными параметрами являются общими для большинства объектов - например, наименование, нормативный документ, производитель, вес и т.д. Другие же атрибутивные параметры характерны только для определенных объектов - например, напряжение – характерно для электротехнического оборудования, а толщина стенки – для деталей трубопроводных, емкостного оборудования и т.п.

Атрибутивные параметры объектов используются для выбора оборудования, изделий и материалов по требуемым параметрам. Для предварительного ознакомления с внешним видом и с техническими характеристиками (атрибутивными параметрами) изделия хранящегося в базе данных предусмотрена возможность предварительного просмотра. Предварительный просмотр отображается в нижней части диалогового окна CAD Library CS.

## Текущий классификатор

Библиотека оборудования, изделий и материалов хранит множество разнообразных данных. Размер библиотеки может достигать десятки тысяч объектов – последовательный перебор для нахождения нужного элемента не эффективен. Поэтому, для того, чтобы облегчить поиск объектов предусмотрена система классификаторов и выборки.

Классификатор / выборки – это раздел базы данных удовлетворяющий определенным строго заданным требованиям. Выборки и классификаторы могут быть заданы в системе администрирования библиотеки (подробнее см. соответствующие разделы документации).

Выпадающий список, «текущий классификатор», позволяет выбрать раздел классификатора или выборку, который позволит отобразить лишь те компоненты, которые удовлетворяют требованиям, таким образом, поиск становится быстрым и удобным.

## Перечень объектов

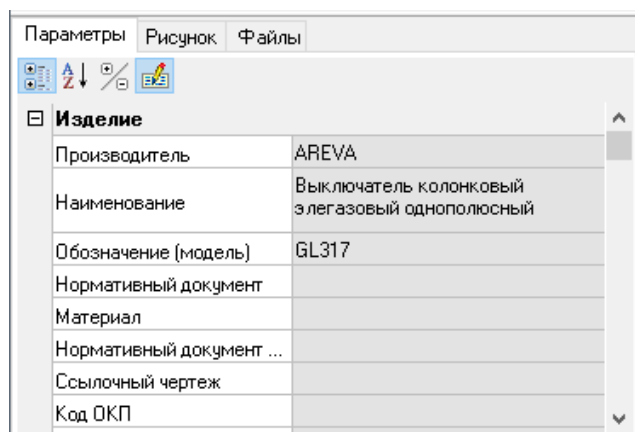
Перечень объектов – это список объектов для построения трехмерной модели. Перечень объектов формируется автоматически на основе базы данных оборудования, изделий и материалов с учетом ограничений определяемых заданным разделом. Например, в случае если задан раздел «Трансформаторы», то в перечне объектов будут отображены все трансформаторы, при этом будут проигнорированы все остальные типы объектов.

Перечень объектов может быть представлен тремя способами: в упрощенном виде (в виде дерева), в табличном виде, в виде списка. Упрощенный вид представляет собой обычный список. Табличный вид позволяет отображать таблицу параметров и выбрать объекты путем сравнения их характеристик.

Вставка объекта в модель осуществляется двойным щелчком левой кнопки мыши на выбранной позиции перечня объектов либо перетаскиванием объекта в пространство модели. После двойного щелчка в командной строке появятся запросы на размещение объекта в модели.

## Предварительный просмотр

Предварительный просмотр – это возможность просмотра параметров объекта, приложенных файлов или рисунка, отображающего форму и внешний вид объекта.



## Подключение к базе данных

Model Studio CS, по умолчанию использует единую библиотеку оборудования изделий и материалов CADLIB, при этом, имеется возможность работы с несколькими базами данных.

Для подключения к базе данных необходимо вызвать команду: *Открыть библиотеку стандартных изделий*, которая вызывает диалоговое окно для подключения к базе данных оборудования, изделий и материалов. Ввиду того, что разные пользователи могут добавлять в базу данных собственные объекты предусмотрена возможность обновления перечня объектов базы данных. Обновление производится командой: *Обновить содержимое библиотеки*.

Подробное описание работы команд приведено ниже по тексту.

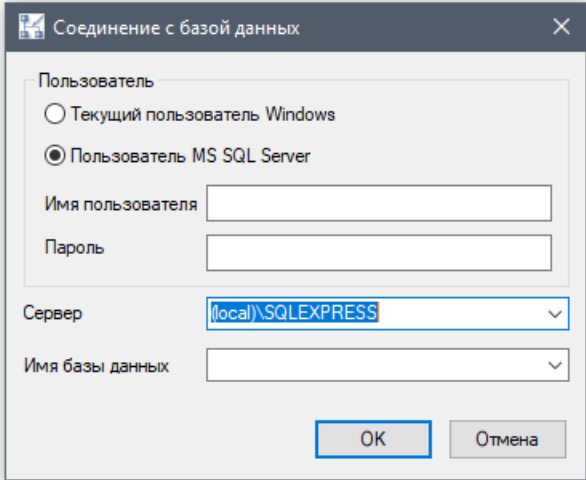
### Команда: *Открыть библиотеку стандартных изделий*



Команда вызывает диалоговое окно для подключения к базе данных оборудования, изделий и материалов.

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На панели команд управления библиотекой CAD Library CS выбрать <i>Открыть библиотеку стандартных изделий</i> .	
2 Появится диалоговое окно <i>Соединение с базой данных</i> :	
	
<b>Внимание:</b>	
Дальнейшие действия зависят от настроек базы данных оборудования, изделий и материалов. В случае необходимости, при возникновении проблем с авторизации, необходимо обратиться к системному администратору и/или администратору базы данных оборудования, изделий и материалов.	
3 Введите наименование сервера (по умолчанию, <i>&lt;НАЗВАНИЕ СЕРВЕРА&gt;\SQLEXPRESS</i> )	
4 Введите наименование базы данных оборудования, изделий и материалов (по умолчанию, <i>CADLIB</i> )	
5 Укажите способ персональной идентификации при обращении к базе: Текущий пользователь Windows – этот способ устанавливается по умолчанию, при подключении для идентификации применяется ЛОГИН и ПАРОЛЬ используемые при загрузке операционной системы. Пользователь MS SQL Server – нужно ввести имя и пароль зарегистрированные администратором СУБД Microsoft SQL Server/	
6 Проверьте введенную информацию и нажмите кнопку <i>OK</i> .	
7 После закрытия диалогового окна <i>Соединение с базой данных</i> : произойдет обновление перечня объектов библиотеки CAD Library CS доступных для использования.	

## Команда: *Обновить содержимое библиотеки*



Команда обновляет структуру и перечень доступных оборудования, изделий.

### Последовательность действий

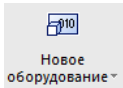
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели команд управления библиотекой CAD Library CS выбрать <i>Обновить содержимое библиотеки</i> .	
2	После вызова команды произойдет обновление перечня объектов библиотеки CAD Library CS доступных для использования. Обновление может занять некоторое время в зависимости от размеров базы данных (в среднем не более 1-2 минут).	

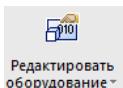
## Создание и сохранение объектов в базе данных

Простота и удобство пополнения базы стандартного оборудования и средства управления этой базой является важнейшей функцией Model Studio CS. Создание и сохранение объектов определяют удобство работы пользователя и возможности накопления баз данных оборудования и материалов для выполнения проекта.

### Создание параметрических объектов



Создать параметрический объект. Команда предназначена для создания параметрических 3D и 2D объектов.



Редактировать параметрический объект. Команда предназначена для создания необходимой параметризованной графики 3D и 2D объектов.



### Основные положения

- ☐ Команда *Создать параметрический объект* является основной командой для создания параметрических объектов.
- ☐ Для создания необходимой геометрической формы параметрического объекта нужно воспользоваться *Редактором параметрических объектов*.
- ☐ Разнообразие предлагаемых примитивов при создании параметрических объектов позволяет получить любую 3D и 2D графику объекта.
- ☐ Использование *Массивов примитивов* и ручек GRIP позволяет изменять графику объекта, число объектов без прямого редактирования параметров объекта, прямо в модели чертежа.

### Доступ к функции Создать параметрический объект

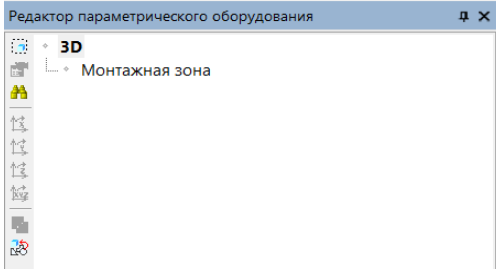
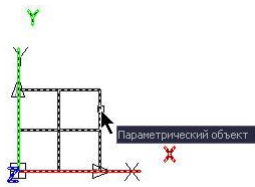

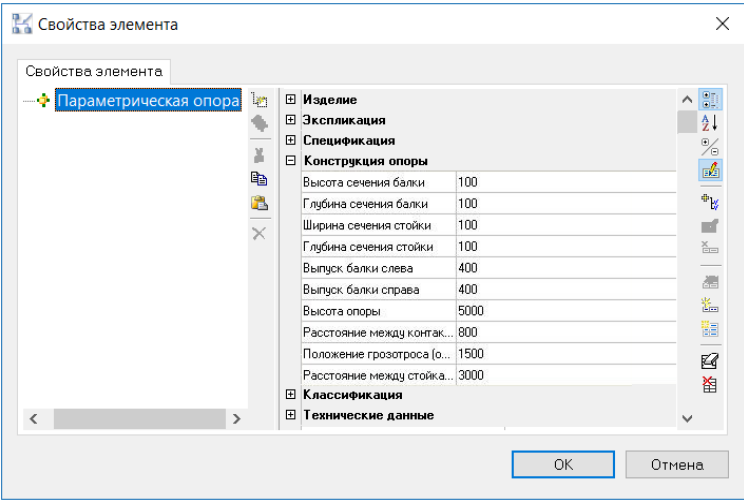
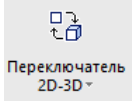
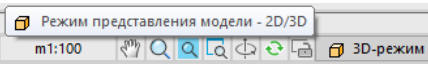
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CreateParamEquipment</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Создать параметрический объект</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Новое оборудование</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Создать параметрический объект</i> .



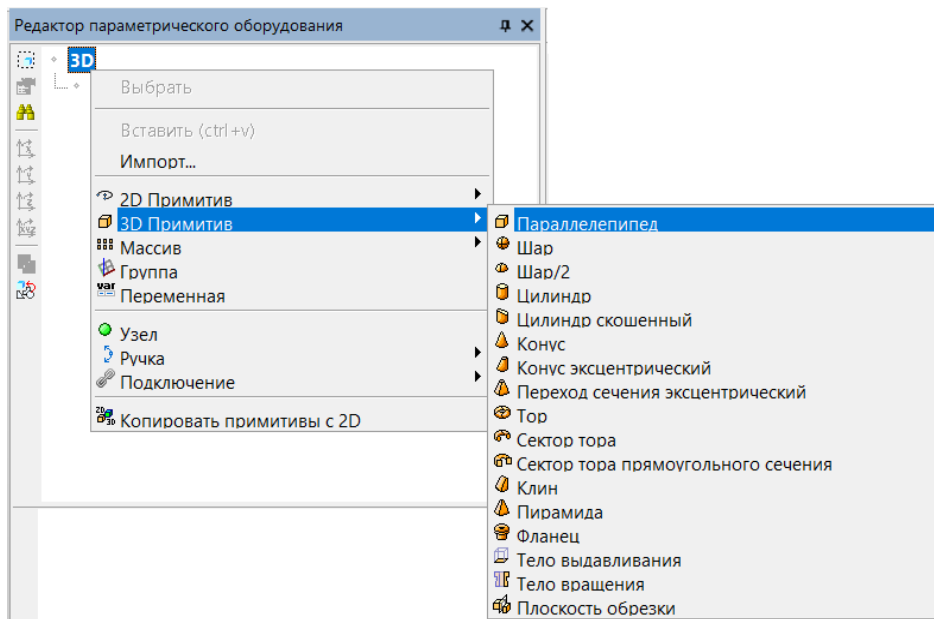
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
<div>1</div> <div>Произвести запуск команды <i>Создать параметрический объект</i>.</div>	<div>В качестве примера рассматривается создание, и параметризация портала ОРУ.</div>
<div>2</div> <div>Появится диалоговое окно <i>Редактора параметрического объекта</i></div> <div></div>	
<div>3</div> <div>В окне редактора параметрического объекта, командой <i>Редактировать Параметрический объект</i> выбрать на чертеже плоскость параметрического объекта.</div> <div></div>	<div>Команда <i>Редактировать Параметрический объект</i></div> <div></div>
<div>4</div> <div>Командой <i>Свойства</i> панели команд управления окна <i>Редактора параметрического объекта</i>, задать необходимые параметры в окне <i>Параметры</i>.</div> <div></div>	<div>Подробное описание окна <i>Параметры</i> можно посмотреть в разделе «Окно <i>Параметры</i>» или «Объекты и параметры»</div>
<div>5</div> <div>Выбрать режим рисования модели 3D или 2D на панели инструментов <i>ModelStudioCS</i>→ <i>Переключить режим модели</i>.</div> <div><div><p>Переключатель 2D-3D</p></div><div></div></div>	

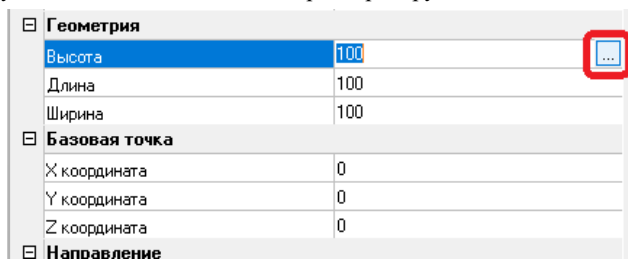
Либо переключателем в правом нижнем углу экрана

- 6 В Редакторе параметрического объекта выбрать примитивы, из которых будет состоять данный параметрический объект. Выбираем параллелепипед.

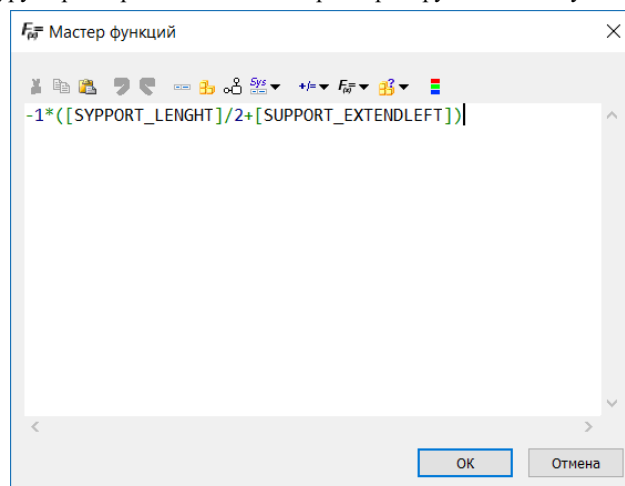


Для того чтобы попасть в меню выбора примитивов, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на режиме модели. (В данном примере 3D)

- 7 Для параметризации объекта задаются соответствующие зависимости (Формулы). Для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в параметризируемом поле.



- 8 По нажатию кнопки открывается диалоговое окно *Мастер функций*, в котором нужно ввести формулу, по которой будет высчитываться величина геометрических размеров примитива и его положение в системе координат в зависимости от значения параметра параметрического объекта. Повторяем процедуру параметризации пока не параметризируем всю балку.



Подробное описание *Мастера функций* можно посмотреть в разделе «Окно Мастер функций»

Формулы параметризации для данного примера (Параметрическая балка):

**Базовая точка**

**КоординатаX** =  $-1 * ([SUPPORT\_LENGTH] / 2 + [SUPPORT\_EXTENDLEFT])$

**КоординатаY** =  $-1 * [SUPPORT\_BEAM\_DIMB] / 2$

**КоординатаZ** =  $[SUPPORT\_HEIGHT] - [SUPPORT\_BEAM\_DIMA]$

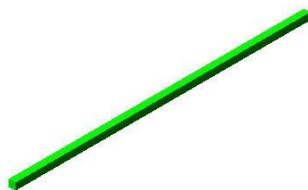
**Геометрия**

**Высота** =  $[SUPPORT\_BEAM\_DIMA]$

**Длина** =  $[SUPPORT\_LENGTH] + [SUPPORT\_EXTENDLEFT] + [SUPPORT\_EXTENDRIGHT]$

**Ширина** =  $[SUPPORT\_BEAM\_DIMB]$

## 9 Результат параметризации балки:



## 10 Параметризируем левую стойку:

- В редакторе добавляем еще один примитив – *Параллелепипед*.
- В списке примитивов выбираем новый BOX.
- Параметризируем необходимые поля аналогично предыдущему примитиву.

Формулы параметризации:

**Базовая точка**

**Координата X** =  $-1 * ([SUPPORT\_LENGTH]/2 + [SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]/2)$

**Координата Y** =  $-1 * [SUPPORT\_COLUMN\_DIMB]/2$

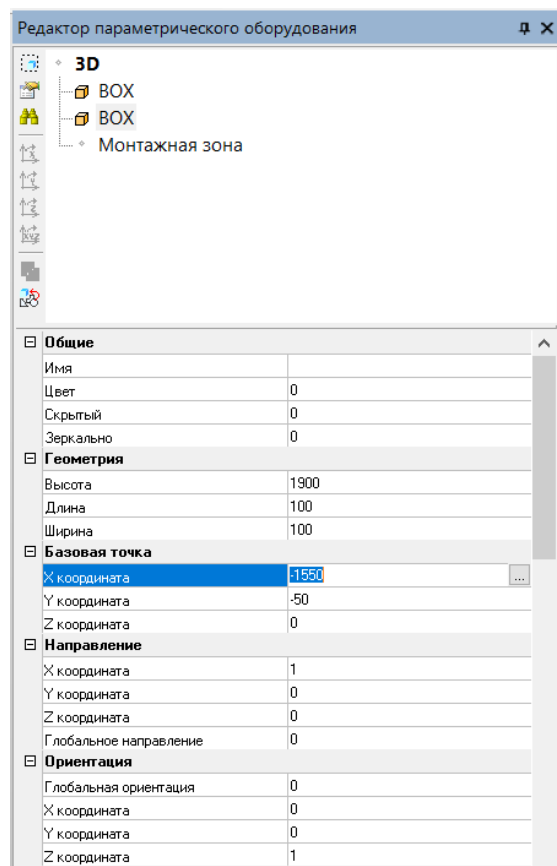
**Координата Z** = 0

**Геометрия**

**Высота** =  $[SUPPORT\_HEIGHT] - [SUPPORT\_BEAM\_DIMA]$

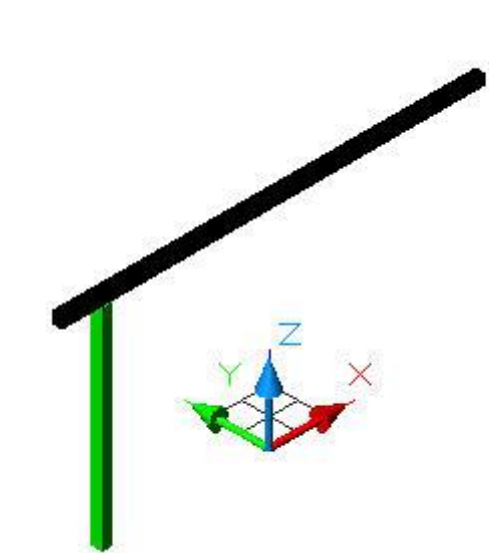
**Длина** =  $[SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]$

**Ширина** =  $[SUPPORT\_BEAM\_DIMB]$



11    Результат параметризации левой стойки:

Редактируемый примитив, для удобства работы, подсвечивается зеленым цветом



11    Добавляем правую стойку на основе левой. Для этого копируем примитив левой стойки командой *Копировать подобъект* на панели команд редактора параметрических объектов.

Команда *Копировать подобъект*.



Редактор параметрического оборудования

3D

BOX

BOX

BOX

Монтажная зона

Общие	
Имя	
Цвет	0
Скрытый	0
Зеркально	0
Геометрия	
Высота	1900
Длина	100
Ширина	100
Базовая точка	
X координата	-1500
Y координата	-50
Z координата	0
Направление	
X координата	1
Y координата	0
Z координата	0
Глобальное направление	0
Планиметрия	

12    Вносим корректировки в формулы:

**Базовая точка**

**КоординатаX** = [SUPPORT\_LENGTH]/2 - [SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]/2

(Значение КоординатаX = -1\*([SUPPORT\_LENGTH]/2 + [SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]/2) для левой стойки ).

**КоординатаY** = -1\*[SUPPORT\_COLUMN\_DIMB]/2

**КоординатаZ** = 0

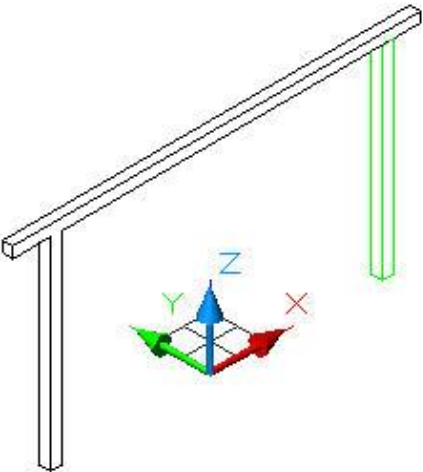
**Геометрия**

**Высота** = [SUPPORT\_HEIGHT]-[SUPPORT\_BEAM\_DIMA]

**Длина** = [SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]

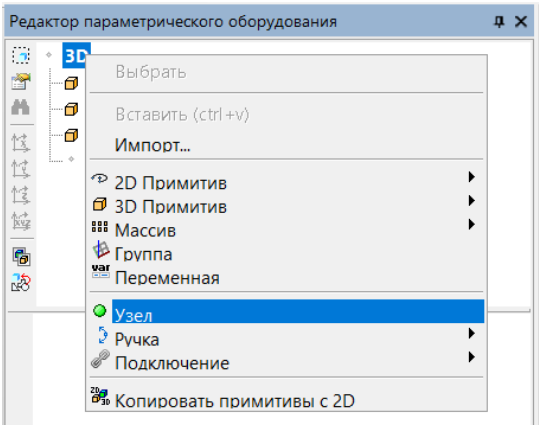
**Ширина** = [SUPPORT\_BEAM\_DIMB]

13 Получаем параметрический портал:

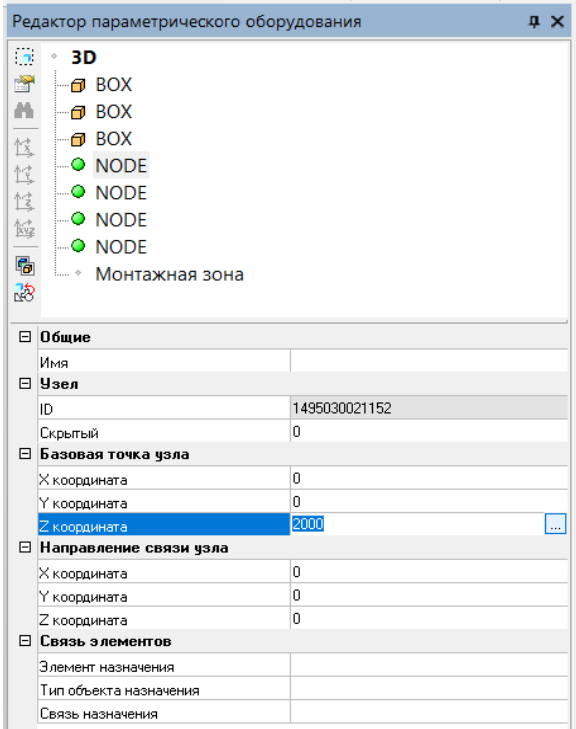


- 14 Добавляем к данному параметрическому portalу узлы (контакты), куда будет подключаться провод. Команда *NODES/Узел*:

Более подробно можно прочесть в разделе «Добавить контакт к параметрическому объекту»



- 12 Для параметризации контакта, необходимо в координатах точки вставки контакта завести соответствующие формулы. Действия аналогичны параметризации примитивов.



Формулы параметризации узлов:

NODE 1

Базовая точка

Координата X = 0

Координата Y = 0

Координата Z = [SUPPORT\_HEIGHT]

NODE 2

Базовая точка

Координата X = -1\*[SUPPORT\_JOINT\_DISTANCE]

Координата Y = 0

Координата Z = [SUPPORT\_HEIGHT]

NODE 3

Базовая точка

Координата X = [SUPPORT\_JOINT\_DISTANCE]

Координата Y = 0

Координата Z = [SUPPORT\_HEIGHT]

NODE 4 (грозотрос)

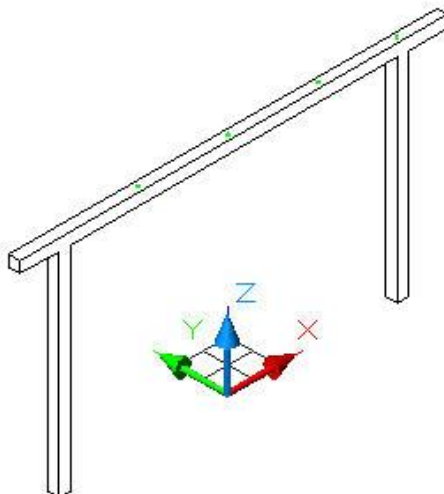
Базовая точка

Координата X = [SUPPORT\_JOINT\_STORM\_DISTANCE]

Координата Y = 0

Координата Z = [SUPPORT\_HEIGHT]

- 
- 13 Получаем параметрический портал с точками подключения проводов:

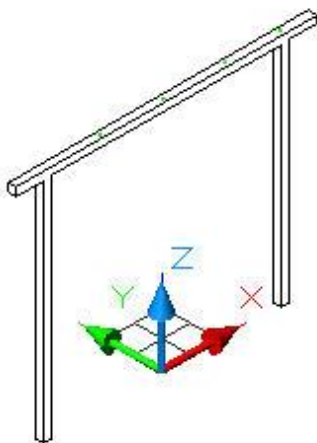
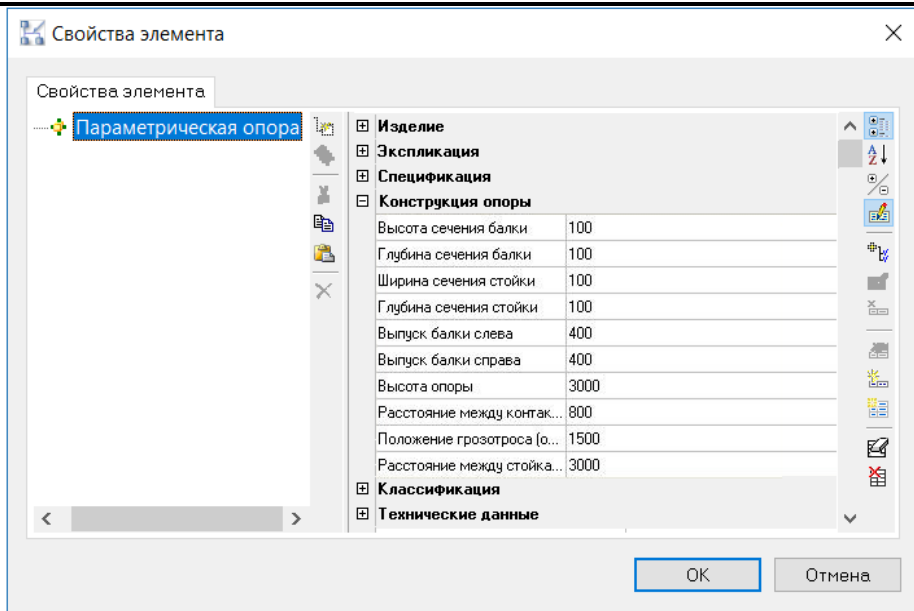


- 
- 13 Проверяем параметризацию. Для этого по команде *Свойства* панели команд управления окна *Редактора параметрического объекта*, задать новое значение параметра *Высота опоры* в окне *Параметры*.

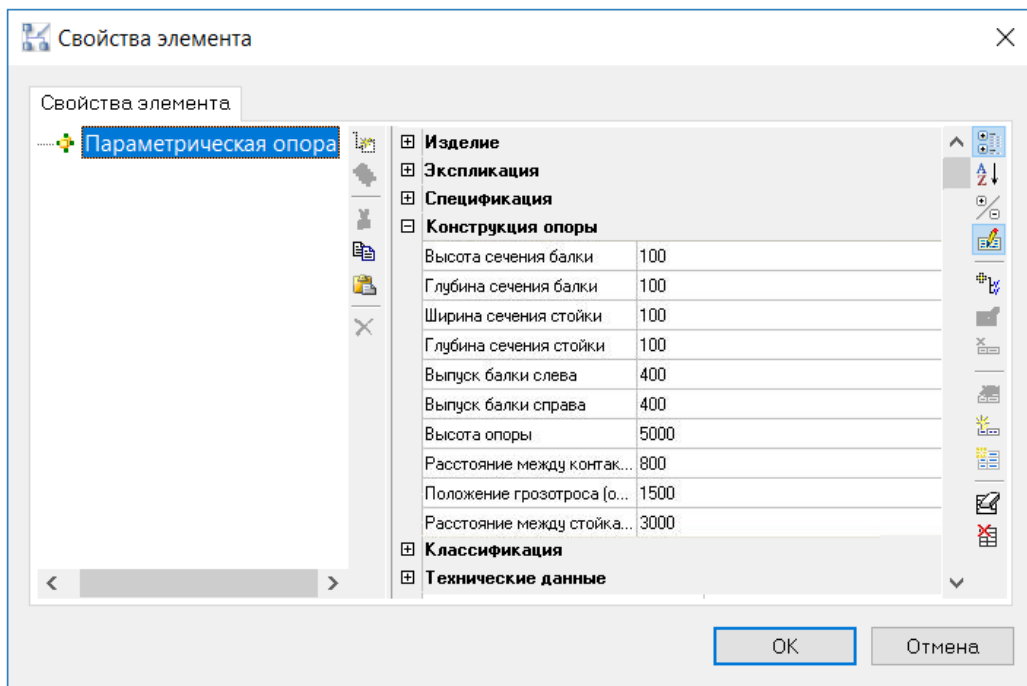
До изменения параметра *Высота опоры*=3000

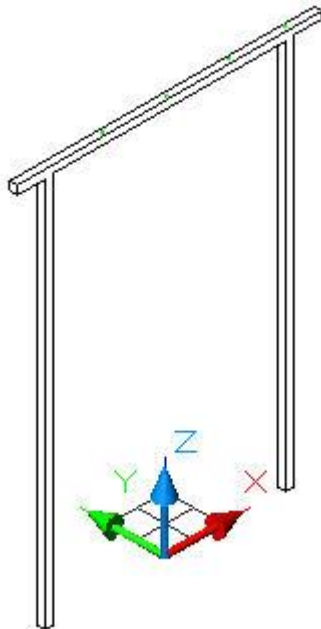
Подробное описание *Мастера функций* можно посмотреть в разделе «*Окно Мастер функций*»

---



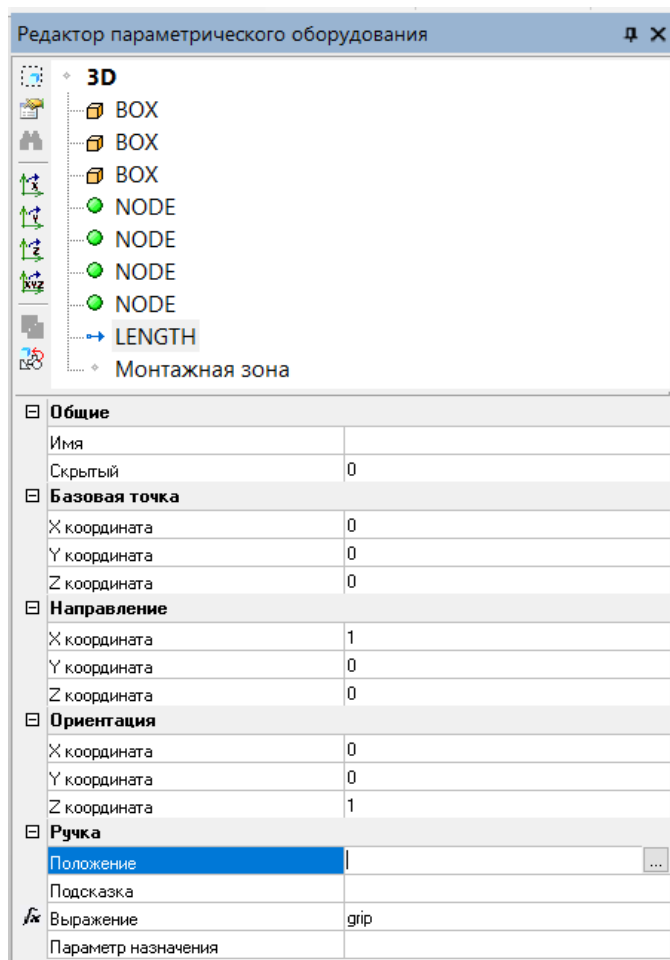
Результат изменения параметра, введено новое значение *Высота опоры*=5000





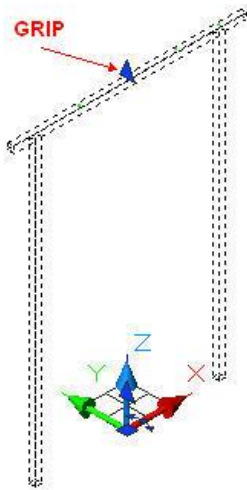
14 Можно добавить ручку управления параметрическому порталу. Для этого в *Редакторе параметрического объекта* добавляем Ручку длины GRIPLENGTH

- Выбираем LENGTH из списка
- Выбираем ячейку, в которую сохраняется возвращаемая длина (SUPPORT\_HEIGHT)
- Разворачиваем GRIP относительно оси Y на -90 градусов

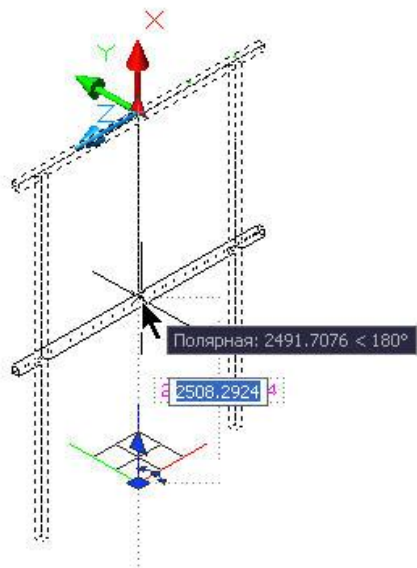




15    Теперь, при выборе параметрического объекта на экране будет появляться дополнительный GRIP:



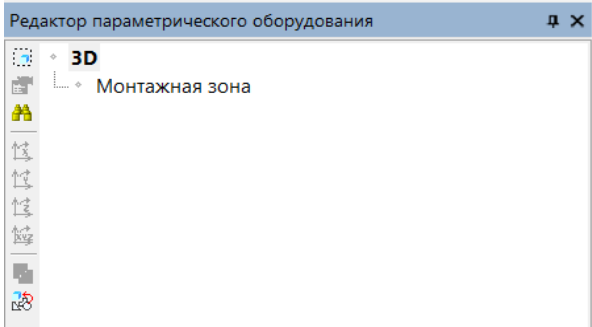
16    При перемещении GRIP будет изменяться высота портала, и обновляться значение высоты в параметрах:



Использование массива примитивов при создании параметрических объектов

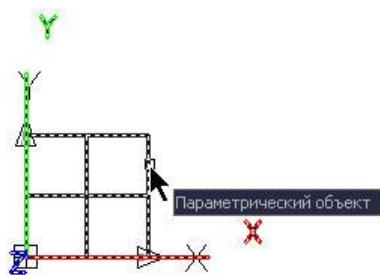
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Создать параметрический объект</i> .
2	Вызвать окно <i>Редактора параметрического объекта</i> командой на панели инструментов <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактировать параметрический объект</i>



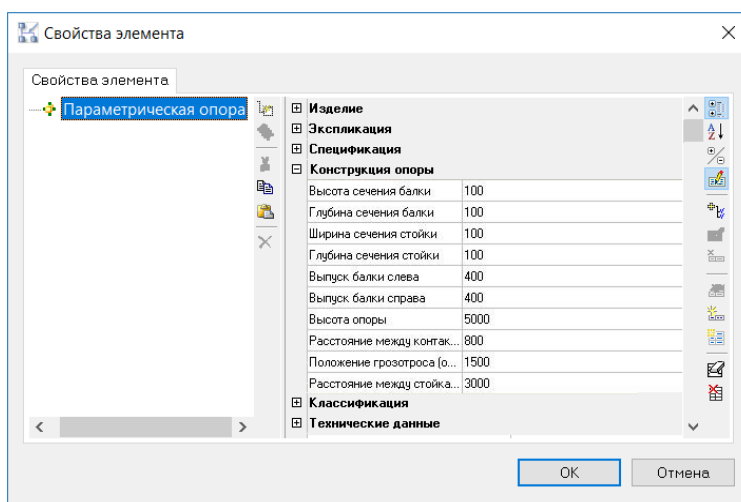
- 3 В окне редактора параметрического объекта, командой *редактировать Параметрический объект* выбрать на чертеже плоскость параметрического объекта.

Команда *редактировать Параметрический объект*

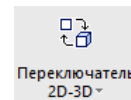


- 4 Командой *Свойства* панели команд управления окна *Редактора параметрического объекта*, задать необходимые параметры в окне *Параметры*.

Подробное описание окна *Параметры* можно посмотреть в разделе «Окно Параметры» или «Объекты и параметры»

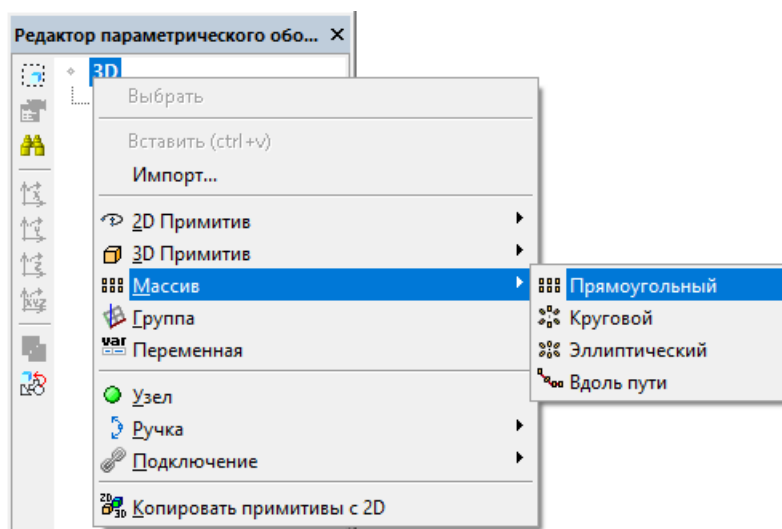


- 5 Выбрать режим рисования модели 3D или 2D на панели инструментов *Model Studio CS* → *Переключить режим модели.*



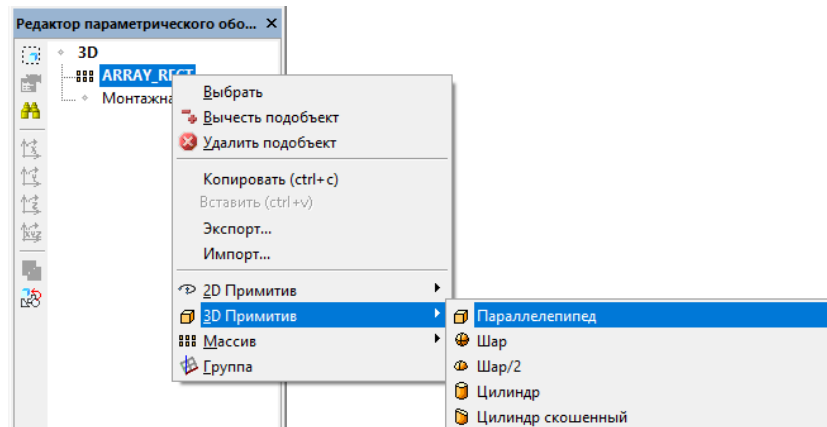
- 6 В *Редактора параметрического объекта* выбрать примитивы, из которых будет состоять данный параметрический объект. Выбираем *Массив/ Прямоугольный*.

Для того чтобы попасть в меню выбора примитивов, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на режиме модели. (В данном примере 3D)



Выбираем прямоугольный массив.

7



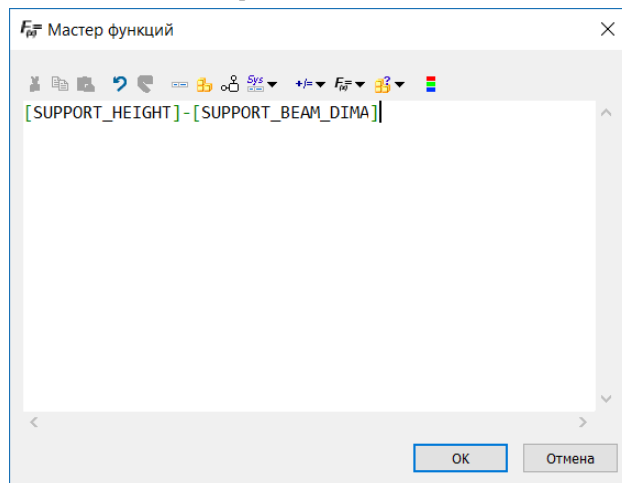
Для того чтобы попасть в меню выбора примитивов, из которых будет состоять массив необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши на *ARRAY\_RECT*.

Добавляем примитив в состав массива.

- 8 Для параметризации объекта задаются соответствующие зависимости (Формулы). Параметризация проводится как для массива, из которых состоит примитив, так и самих примитивов. Для этого необходимо щелкнуть левой кнопкой мыши в параметризируемом поле.

- 9 По нажатию кнопки открывается диалоговое окно *Мастер функций*, в котором нужно ввести формулу, по которой будет высчитываться величина геометрических размеров примитива и его положение в системе координат в зависимости от значения параметра параметрического объекта. Начинаем с примитива.

Подробное описание *Мастера функций* можно посмотреть в разделе «Окно Мастер функций»



Формулы параметризации для данного примера:

**Базовая точка:**

**Координата X** = 0

**Координата Y** = 0

**Координата Z** = 0

**Длина** = [SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]

**Высота** = [SUPPORT\_HEIGHT]-[SUPPORT\_BEAM\_DIMA]

**Ширина** = [SUPPORT\_COLUMN\_DIMB]

- 10 Результат параметризации стойки:



11      Параметризируем массив:

[-] <b>Базовая точка</b>	
X координата	0
Y координата	0
Z координата	0
[-] <b>Направление</b>	
X координата	1
Y координата	0
Z координата	0
Глобальное направление	0
[-] <b>Ориентация</b>	
Глобальная ориентация	0
X координата	0
Y координата	0
Z координата	1
[-] <b>Количество</b>	
Столбцов	2
Уровней	1
Строк	1
[-] <b>Расстояние</b>	
Между столбцами	3000
Между уровнями	0
Между строками	0

Формулы параметризации:

*Расстояние:*

**Между столбцами**=[SUPPORT\_LENGTH]

**Между уровнями**=0

**Между строками**=0

*Количество:*

**Столбцов**=[WIRESTRUCTURAL\_SUPPORT\_QTY]

**Уровней** = 1

**Строк**=1

*Базовая точка:*

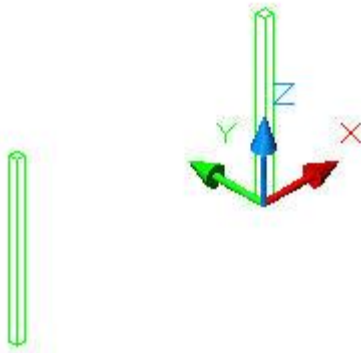
**КоординатаX** = 0

**КоординатаY** = 0

**КоординатаZ** = 0

12      Результат параметризации массива

Редактируемый примитив, для удобства работы, подсвечивается зеленым цветом

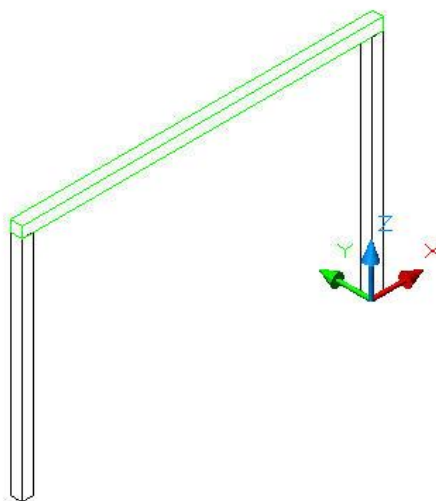


13      Добавляем еще один прямоугольный массив. Аналогично п.6

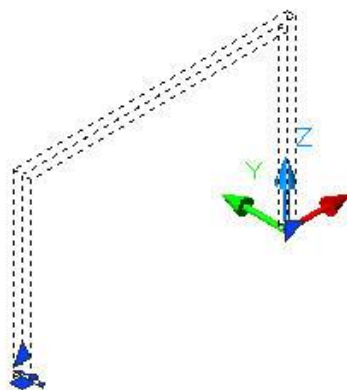
14      Создаем прямоугольник в массиве. Аналогично п.7

- 
- 13    Параметризируем примитив BOX
- Формулы параметризации для данного примера:
- КоординатаX** = 0
- КоординатаY** = 0
- КоординатаZ** = [SUPPORT\_HEIGHT]-[SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]
- Длина** = [SUPPORT\_LENGTH]+[SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]
- Высота** = [SUPPORT\_BEAM\_DIMA]
- Ширина** = [SUPPORT\_COLUMN\_DIMA]
- 

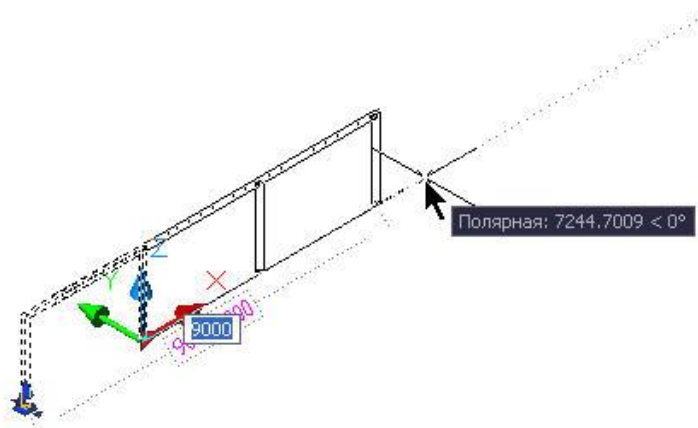
- 14    Параметризируем второй массив
- Формулы параметризации:
- Расстояние:*
- Между столбцами**= [SUPPORT\_LENGTH]
- Между уровнями**=0
- Между строками**=0
- Количество:*
- Столбцов**=1
- Уровней** = 1
- Строк**=1
- Базовая точка:*
- КоординатаX** = 0
- КоординатаY** = 0
- КоординатаZ** = 0



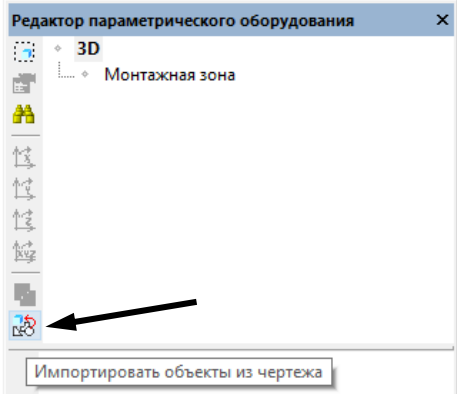

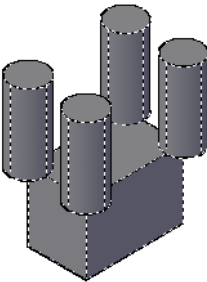
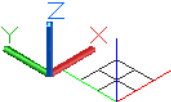
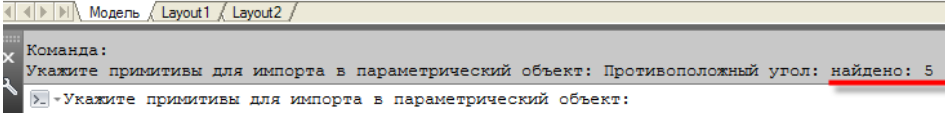
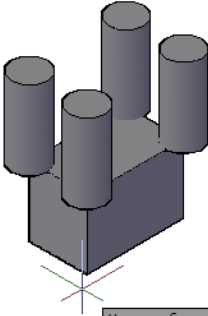
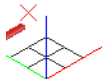
- 
- 14    Добавляем ручку управления параметрическому portalу. Для этого в *Редакторе параметрического объекта* добавляем Ручку Длины - GRIP LENGTH
- 
- 15    Параметризируем GRIP LENGTH
- Формулы параметризации:
- Value*
- Положение**= [SUPPORT\_LENGTH] \* ([WIRESSTRUCTURAL\_SUPPORT\_QTY]-1)
- Выражение**= int(grip/([SUPPORT\_LENGTH]))+1
- Параметр назначения**= WIRESSTRUCTURAL\_SUPPORT\_QTY
-



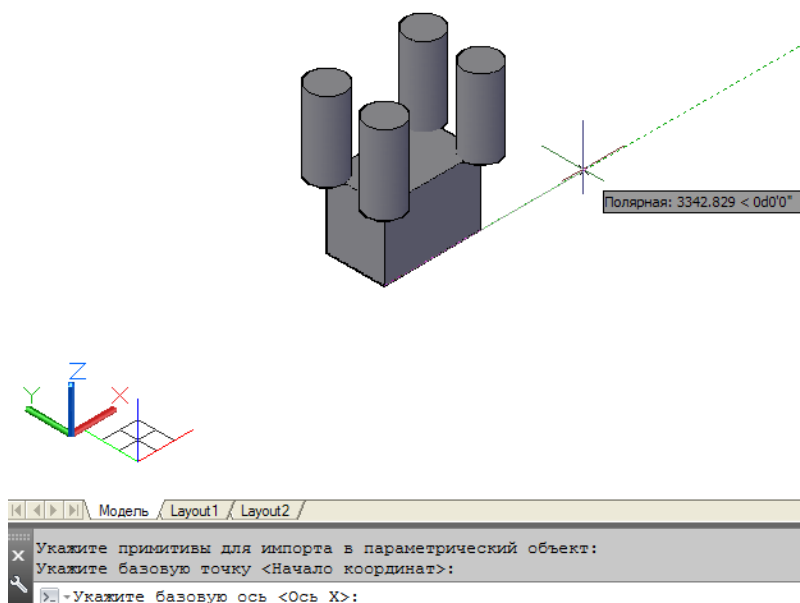
- 16 При перемещении за GRIP портал будет автоматически копироваться, в зависимости от расстояния на которое перемещается GRIP.



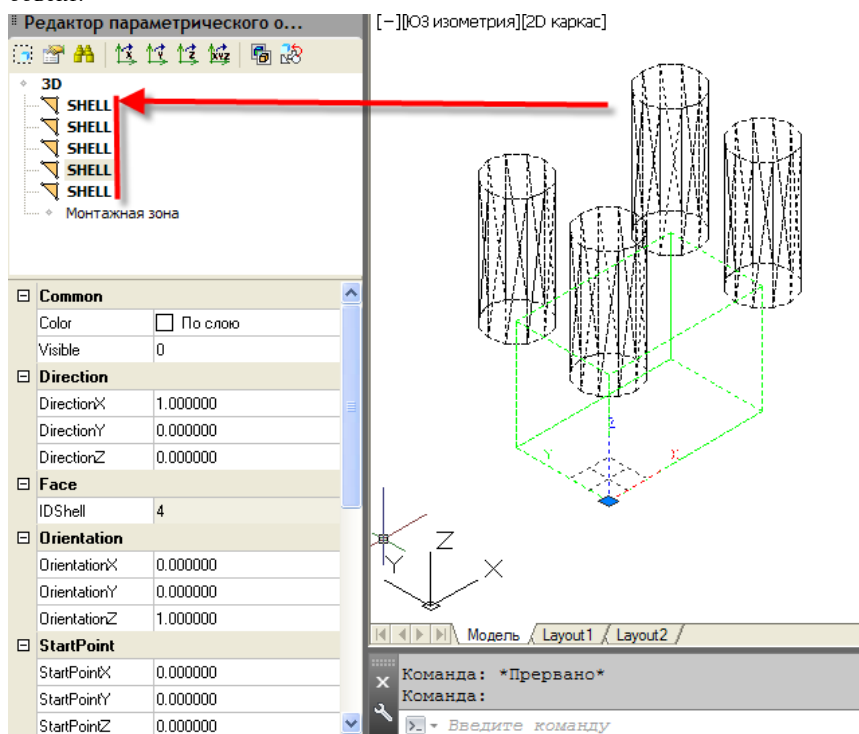
**Добавление графических объектов nanoCAD/AutoCAD в редактор параметрических объектов**

Последовательность действий	Примечания
<p>1 В редакторе параметрического оборудования вызвать команду «Импортировать объекты из чертежа»</p> 	<p>Пиктограмма</p> 
<p>2 Выбрать примитивы, блоки nanoCAD/AutoCAD в чертеже. Нажать Enter.</p>	
 <p>□</p> <p>Укажите примитивы для импорта в параметрический объект:</p>  	
<p>3 Указать базовую точку</p>	
 <p>Укажите базовую точку &lt;Начало координат&gt;: 4343.764 250.039</p> 	

- 4 Указать направление оси X.



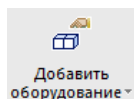
- 5 Прimitives будут добавлены в структуру параметрического объекта, будет создан новый объект. Объект можно сохранить в базу данных.



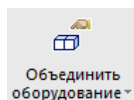


## Добавить / Объединить оборудование

Функционал Model Studio CS позволяет объединять несколько параметрических объектов в один (новый объект), либо добавлять к параметрическому объекту другие параметрические объекты.



*Добавить оборудование* - команда предназначена для добавления к параметрическому объекту других объектов.



*Объединить оборудование* - команда предназначена для объединения нескольких параметрических объектов в один новый объект.



### Доступ к функции Добавить оборудование

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_AddPEqToPEq</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Добавить оборудование</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Добавить оборудование</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Добавить оборудование</i> .

### Доступ к функции Объединить оборудование

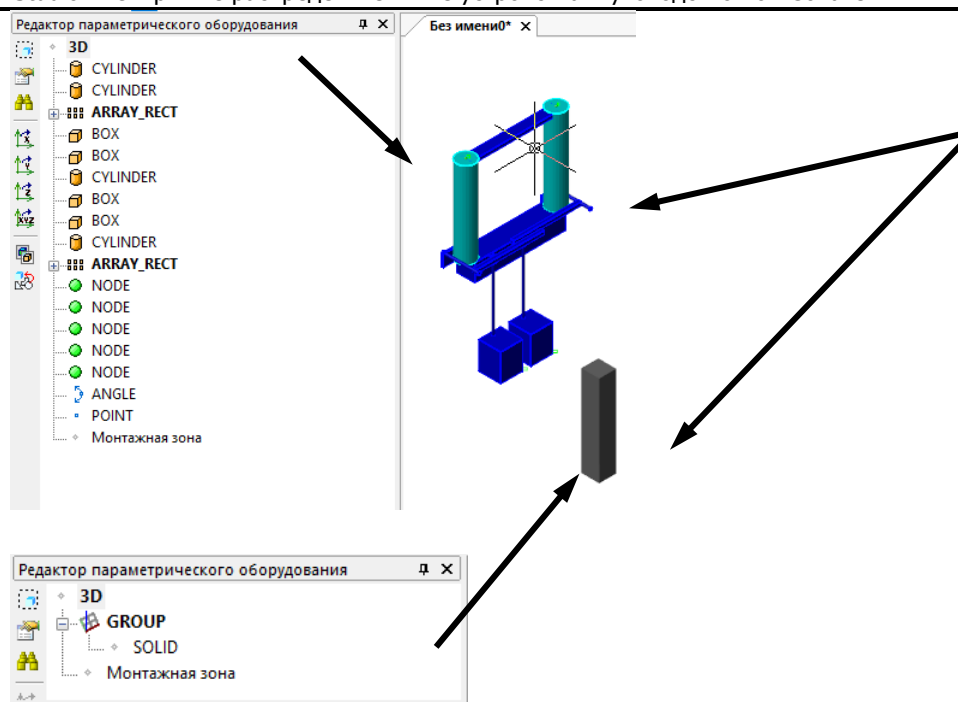
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MergePE</b>
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Объединить оборудование</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Объединить оборудование</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование объектов</i> - <i>Объединить оборудование</i> .

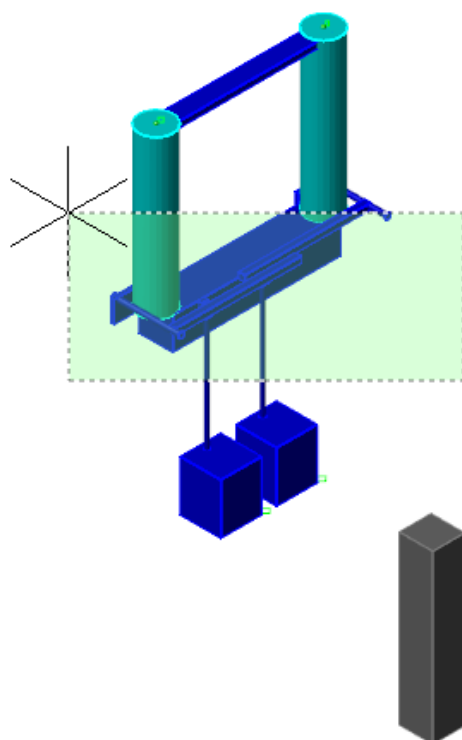
### Последовательность действий при работе с функцией Добавить оборудование

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

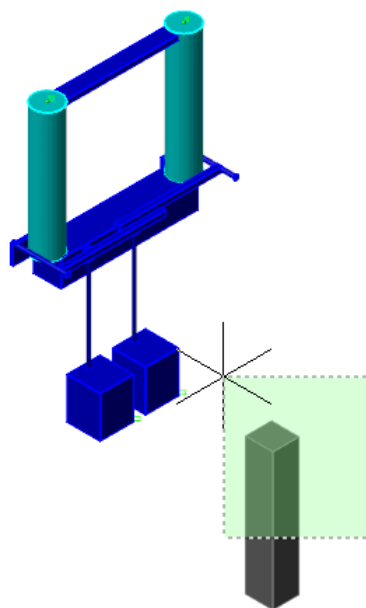
	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактирование объектов</i> выбрать <i>Добавить оборудование</i>	В качестве примера рассматривается параметрический два параметрических объекта <i>Разъединитель</i> и <i>Опора</i> под оборудование



- 2 Укажите параметрическое оборудование, к которому необходимо добавить другие объекты



- 3 Укажите добавляемое параметрическое оборудование



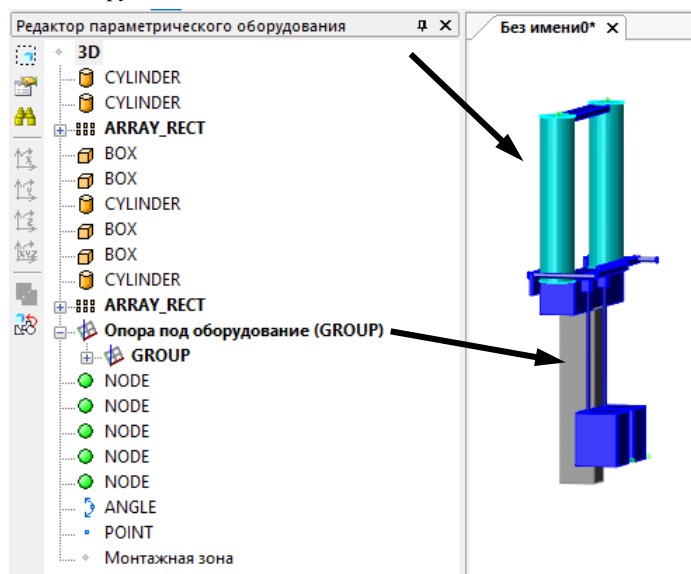
- 4 Укажите базовую точку для добавляемого оборудования

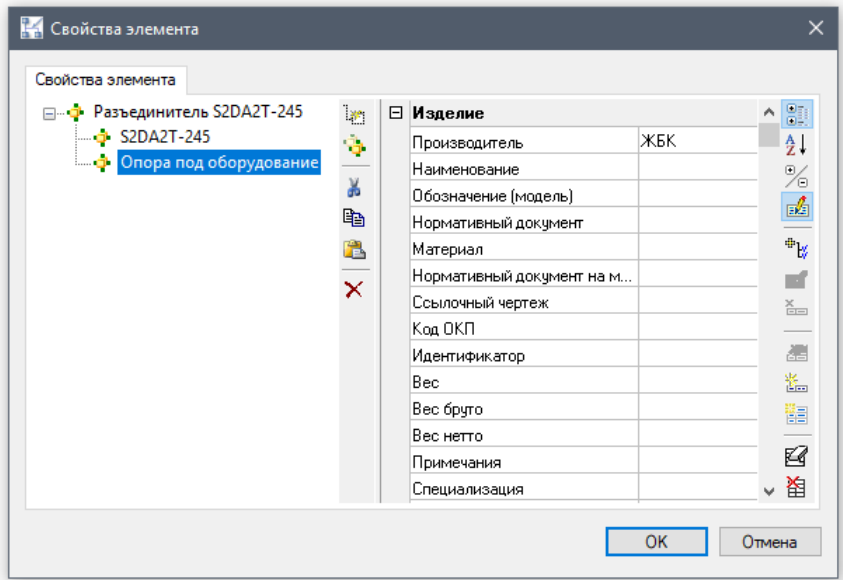
Рекомендуется, чтобы объединяемые объекты были расположены в одной точке, например, в точке (0,0,0). Или были расположены в пространстве как необходимо для целевого объекта.

- 5 Укажите направление осей X и Y для добавляемого оборудования

- 6 Создан новый параметрический объект: в структуру исходного объекта включён добавляемый объект. На данном объекте может быть настроена параметрическая зависимость, например, высота расположения разъединителя от высоты опоры под оборудование. Добавляемый объект, добавлен, как группа.

На иллюстрациях представлена структура объекта в редакторе параметрического оборудования и свойства нового объекта. После добавления базовые точки объектов можно корректировать



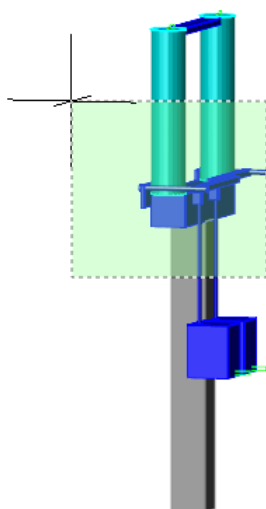


## Последовательность действий при работе с функцией Объединить оборудование

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

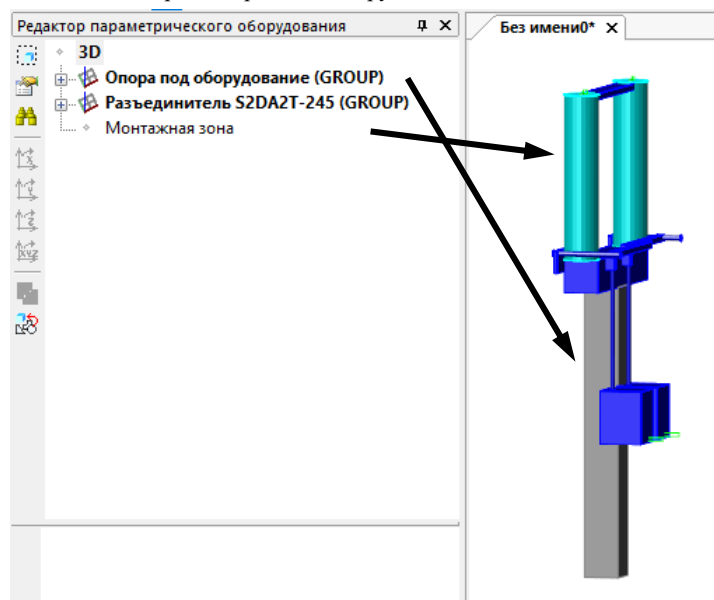
Последовательность действий	Примечания
1 В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактирование объектов</i> выбрать <i>Объединить оборудование</i>	

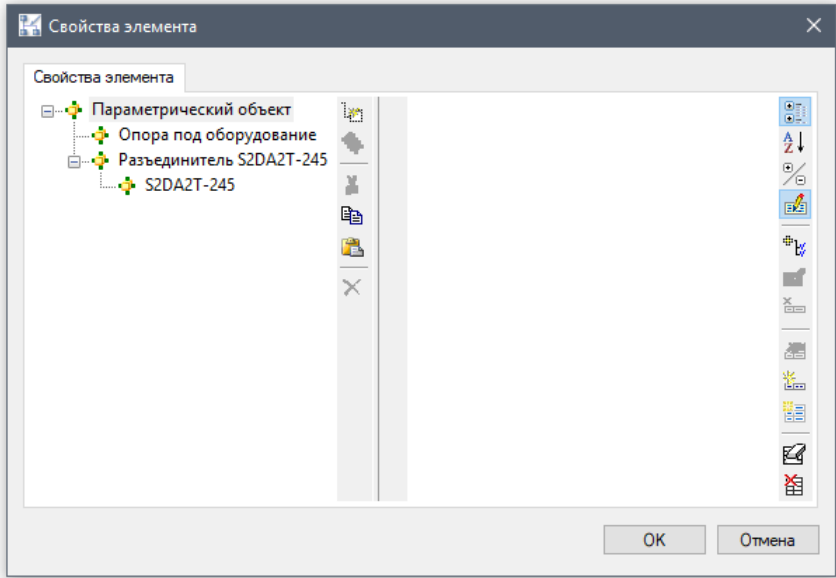
- 2 Укажите параметрическое оборудование для объединения в новый параметрический объект



Рекомендуется, чтобы объединяемые объекты были расположены в одной точке, например, в точке (0,0,0). Или были расположены в пространстве как необходимо для целевого объекта

- 3 Укажите базовую точку для нового параметрического оборудования
- 4 Укажите направление осей X и Y для добавляемого оборудования
- 5 Создан новый параметрический объект, в структуре которого объединены исходные параметрические объекты. Для каждого объекта в редакторе создана группа.

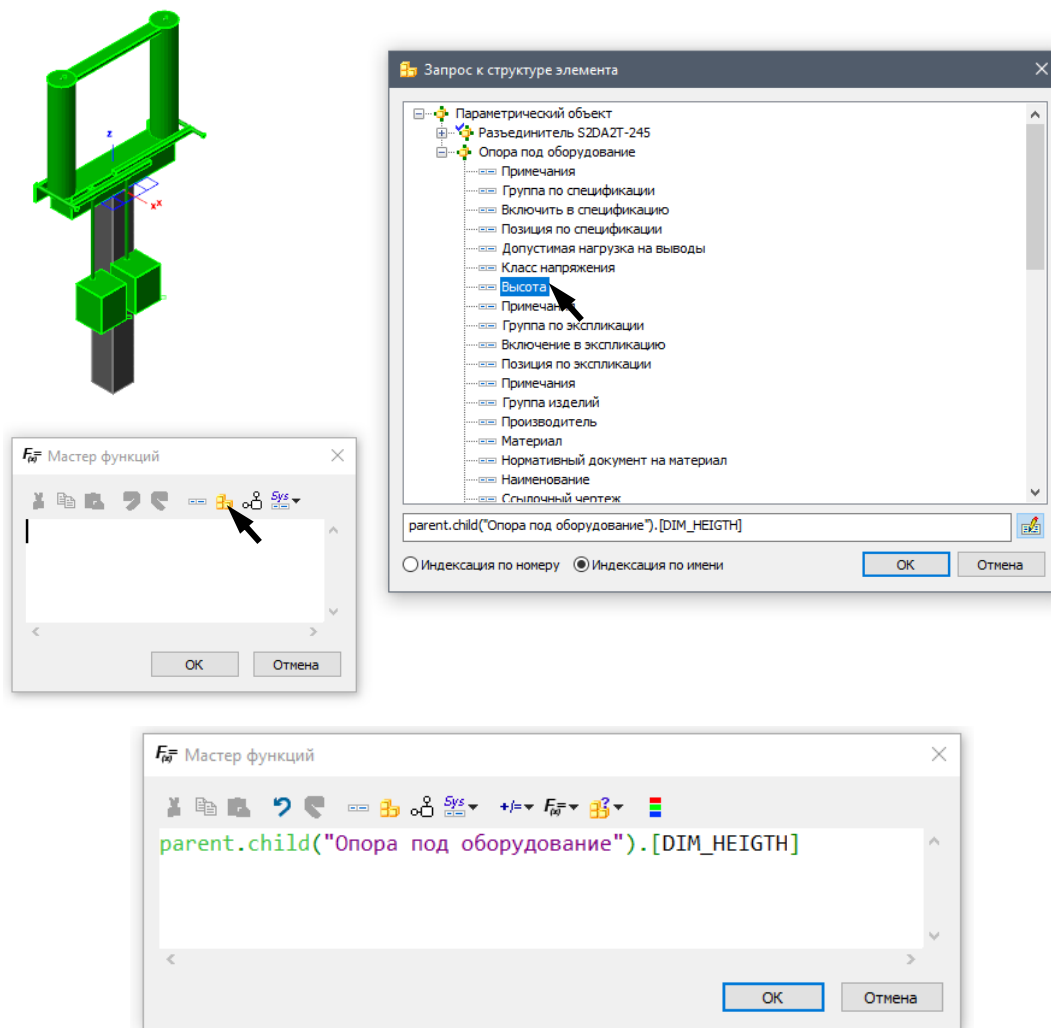




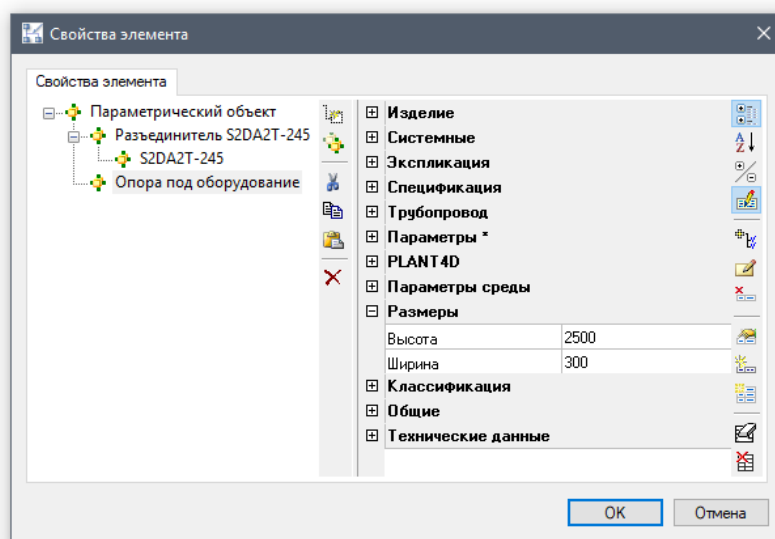
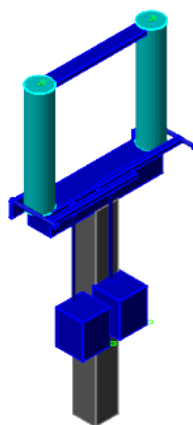
Свойства объединенного параметрического объекта

Существует возможность устанавливать параметрические зависимости между объектами, входящими в структуру нового объединенного параметрического объекта.

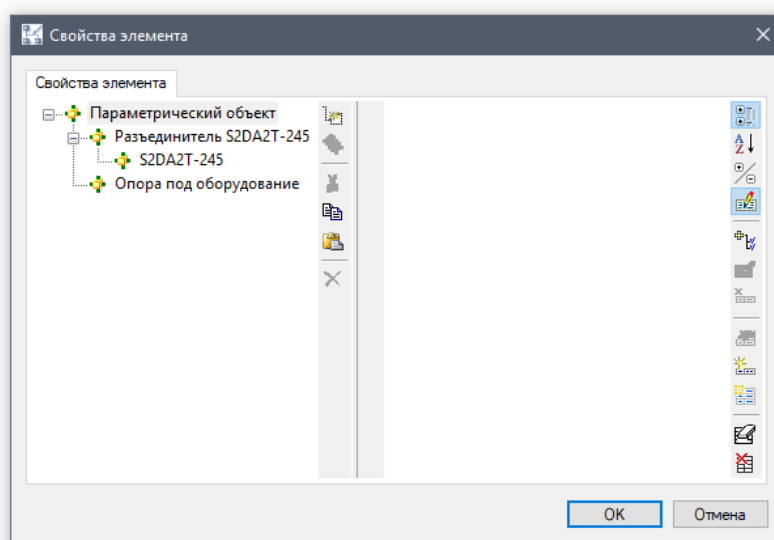
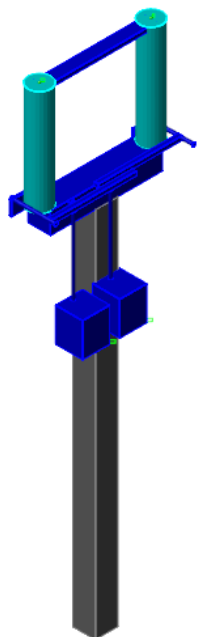
Последовательность действий	Примечания
<div>1 В редакторе параметрических объектов создаем зависимость положения разъединителя от высоты опоры.</div> <div></div>	
<div>2 Задаем зависимость координаты Z от высоты опоры.</div>	



- 3 При изменении высоты опоры, будет изменяться положение разъединителя.  
Высота опоры = 2500 мм.



Высота опоры = 5000 мм





## Редактирование графики параметрического объекта

### Основные положения

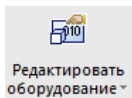
- ☐ Все параметрические объекты имеют изменяемую графику.
- ☐ Для редактирования состава параметрические объекты необходимо перейти в режим редактирования объекта.
- ☐ Изменяемые объекты не влияют на другие идентичные объекты.
- ☐ Измененные параметрические объекты можно сохранить в базе стандартного оборудования.

## Редактирование параметрических объектов

### Основные положения

- ☐ В не редактируемом состоянии параметрический объект позволяет пользователю манипулировать всеми примитивами как единым целым. В этом состоянии поведение параметрического объекта идентично поведению объекта БЛОК nanoCAD/AutoCAD.
- ☐ В режиме редактирования параметрического объекта, пользователю позволяет редактировать графику параметрического объекта вне зависимости от того, имеются ли на чертеже другие подобные параметрические объекты.
- ☐ Манипуляции (перемещение, растягивание, параметризация и т.д.) в режиме редактирования параметрического объекта происходят по отдельности для каждого примитива параметрического объекта.
- ☐ Режим не редактируемого состояния параметрического объекта используется при конструировании модели (проектировании ОРУ и т.д.).

### Доступ к функции



Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>editParamEquipment</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Редактировать параметрический объект</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Редактировать параметрический объект</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Редактировать параметрический объект</i>

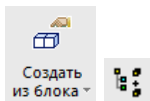
Для выхода из разблокированного состояния параметрического объекта необходимо снять выделения с примитивов в *Редакторе параметрического объекта*.

## Создание объектов Model Studio CS

### Основные положения

- ☐ Стандартные блоки и наборы примитивов nanoCAD/AutoCAD могут использоваться для создания простого не параметрического объекта.
- ☐ Для преобразования объектов nanoCAD/AutoCAD в объекты Model Studio CS используется команда *Мастер оборудования*, *Создать объект* и команда *Поместить объект в библиотеку*.
- ☐ Для упрощения работы новый объект рекомендуется создавать в точке с координатами (0,0,0), т.е. в начале координат.
- ☐ Для работы в обоих режимах модели чертежа, новые объекты должны иметь 2D и 3D графику.
- ☐ Программный комплекс Model Studio CS позволяет преобразовать уже имеющиеся блоки и примитивы nanoCAD/AutoCAD в собственные объекты, которые смогут участвовать в расчетах и получении выходной документации. Например, наработки, сделанные проектной организацией.

## Доступ к функции Создать объект из блока



*Создать объект из блока.* Команда предназначена для превращения стандартных блоков nanoCAD/AutoCAD в непараметрические объекты Model Studio CS.

### Способы вызова функции приведены в таблице:


Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_xblock_new</b> .
2 Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Создать объект из блока</i> .
3 Лента меню	На вкладке ленты <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Создать объект из блока</i>
4 Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Создать объект из блока</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В качестве примера используется блок - набор nanoCAD/AutoCAD. Выбрать блок nanoCAD/AutoCAD.	
2 Запустить команду <i>Создать объект из блока</i> .	
3 Задать Имя объекта в командной строке.	
4 Указать точку вставки и направление нового объекта	

Доступ к функции Мастер оборудования



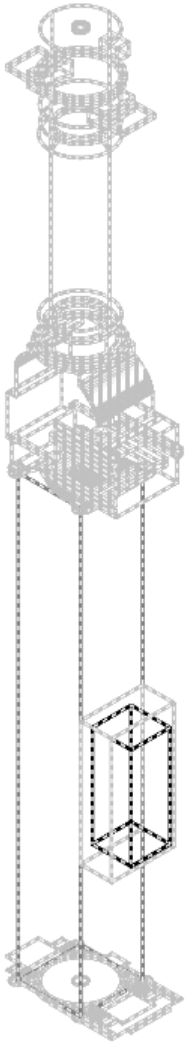
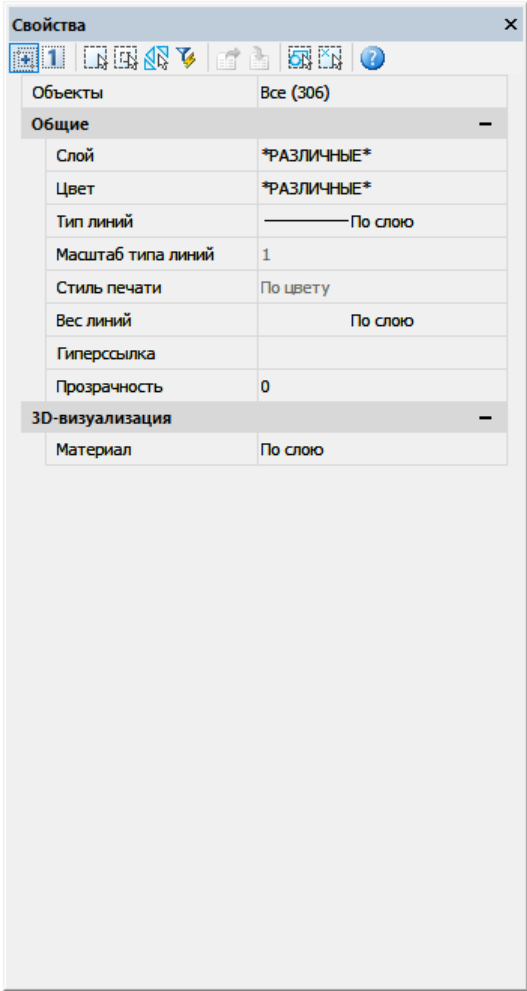

Мастер оборудования. Команда предназначена для превращения набора примитивов nanoCAD/AutoCAD в непараметрические объекты Model Studio CS.

Способы вызова функции приведены в таблице:

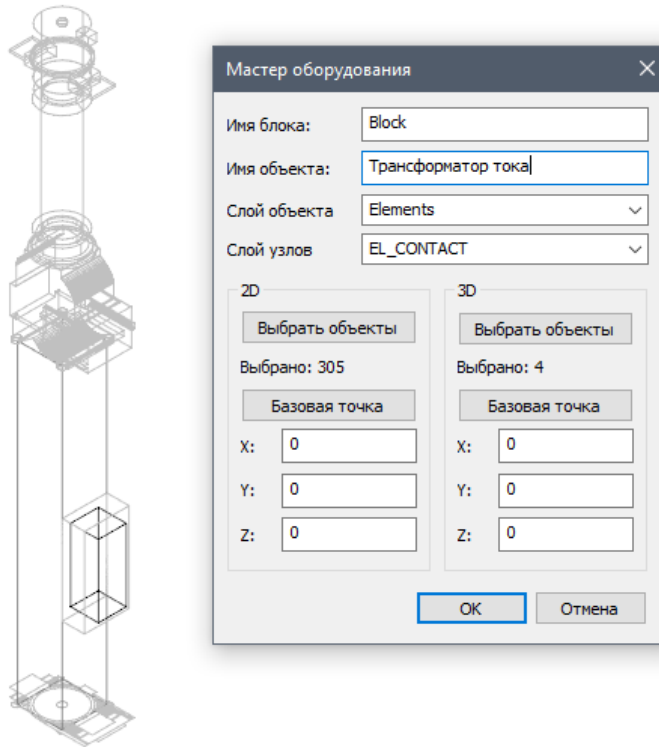
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_xblock_wizard</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования - Мастер оборудования</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование - Мастер оборудования</i> .
4.	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования - Мастер оборудования</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

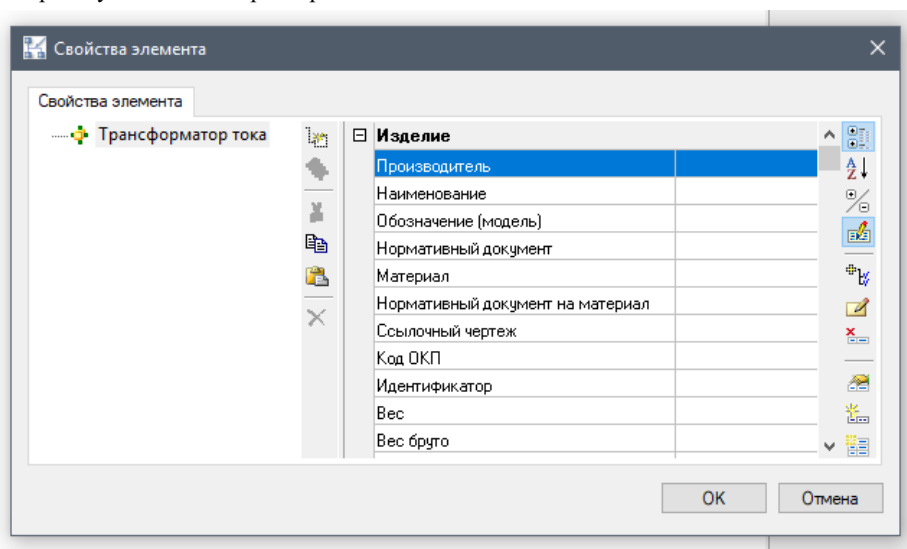
	Последовательность действий	Примечания
1	Создать графику объекта средствами nanoCAD/AutoCAD. Например, трансформатор тока, созданный из примитивов nanoCAD/AutoCAD (3D - тело) и проекцию 2D.	
	<div></div> <div></div>	
2	Запустить команду <i>Мастер оборудования</i> .	
3	В диалоговом окне <i>Мастер оборудования</i> указать <ul style="list-style-type: none"><li>Имя блока – Имя блока nanoCAD/AutoCAD</li><li>Имя объекта – Наименование объекта</li></ul>	Объект Model Studio CS может быть создан из любого набора примитивов AutoCAD.

- Слой объектов – объект будет сохранен с стандартными настройками слоя объектов программного комплекса Model Studio CS
- Слой узлов - объект будет сохранен с стандартными настройками слоя узлов программного комплекса Model Studio CS
- Необходимо выбрать 2D графику объекта и его базовую точку в режиме модели 2D. 2D – графика была получена с помощью генератора проекций, с функциями которого можно ознакомиться в главе генератор чертежей.
- Необходимо выбрать 3D графику объекта и его базовую точку в режиме модели 3D.

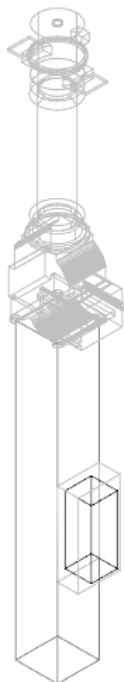


- 4 Нажать *OK*. Указать базовую точку и направление. Появится диалоговое окно *Параметры*, в котором нужно задать параметры.

Подробное описание окна *Параметры* можно посмотреть в разделе «Окно Параметры» или «Объекты и параметры»



- 5 Объект Model Studio CS будет создан. Графика объекта будет совпадать с графикой примитивов napoCAD/AutoCAD, из которых он был создан. При переключении режима модели из 2D в 3D, отображение объекта будет меняться.



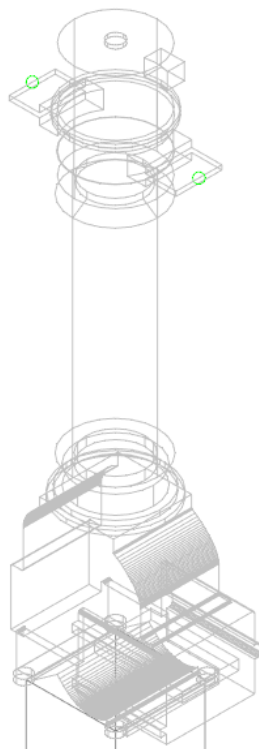
Режим 3D.



Режим 2D.

6 Добавить контакты к объекту. Команда *Добавить узел к объекту*.

Подробное описание команды *Добавить узел к объекту* можно посмотреть в разделе «Добавить узел к объекту»



## Создание гирлянд.

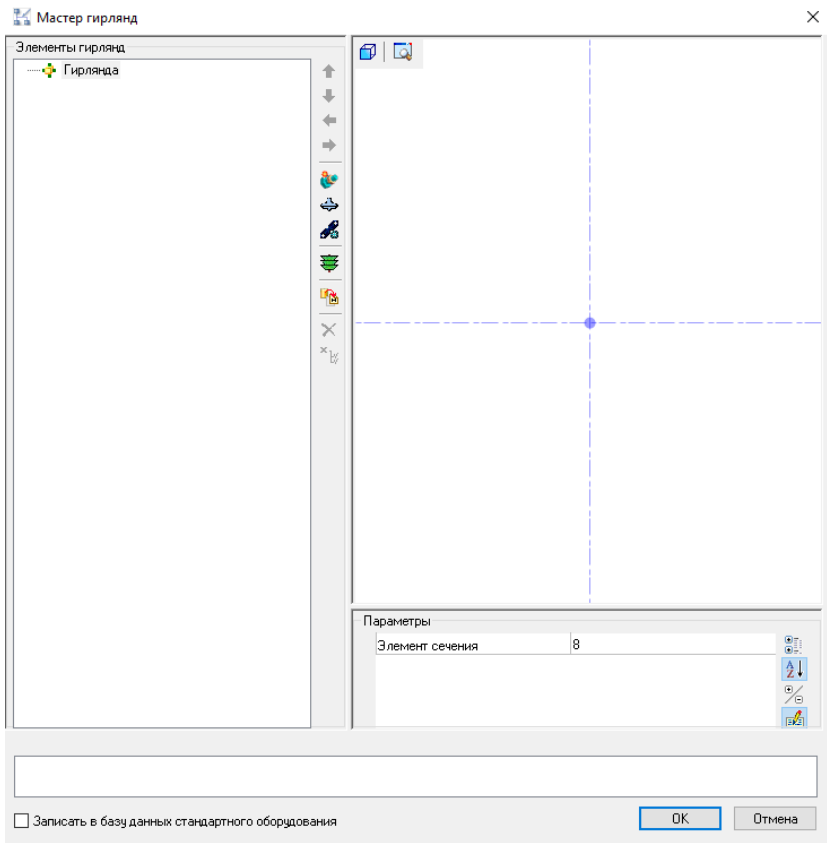

### Основные положения

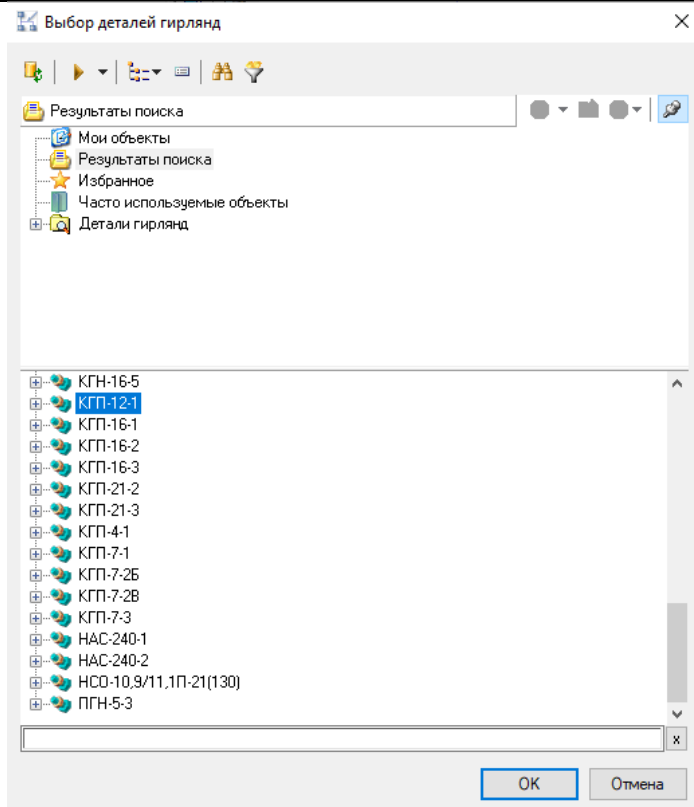
«Мастер гирлянд» предназначен для автоматизированной сборки натяжной или поддерживающей гирлянды провода/троса/ВОК из элементов (деталей) гирлянды и изоляторов, содержащихся в базе данных Model Studio CS ОРУ.

### Доступ к функции

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>pvl_garlandwizard</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS ОРУ</i> выбрать <i>Мастер гирлянд</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS ОРУ - Мастер гирлянд</i> .
4.	Главное меню	В главном меню <i>MS ОРУ - Мастер гирлянд</i> .

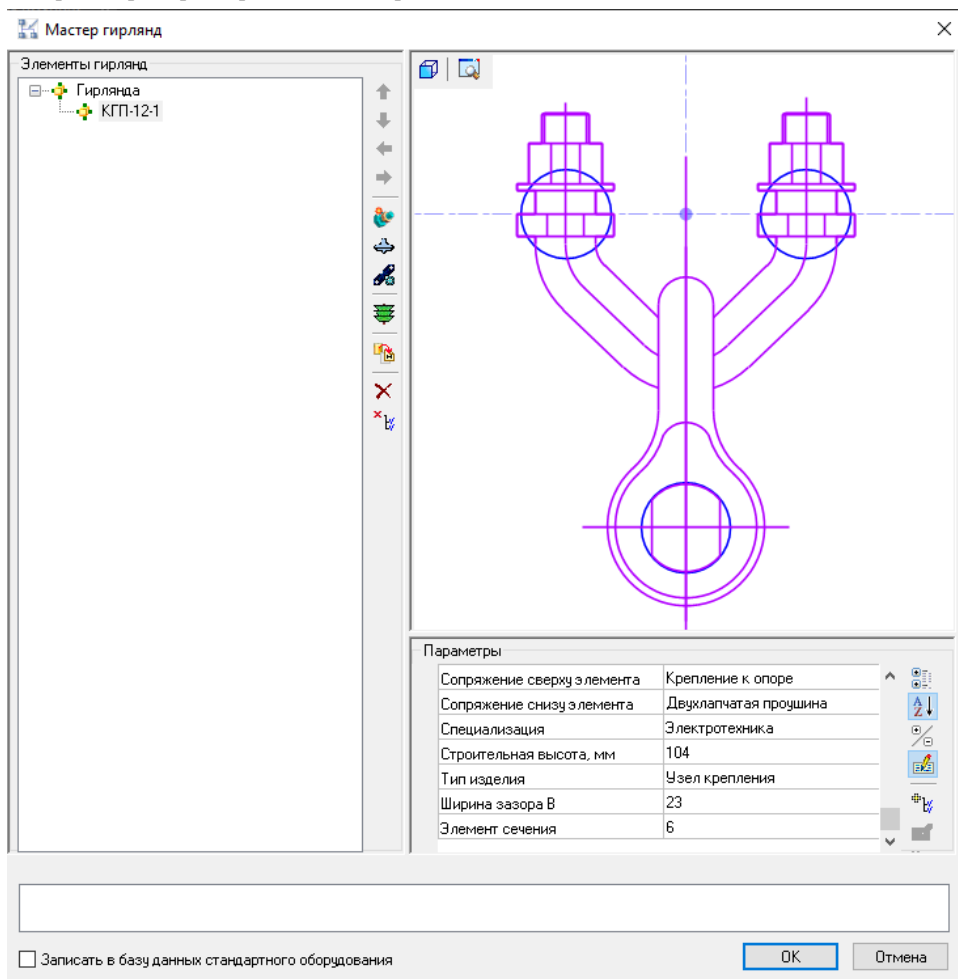
### Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	<p>Запустить мастер гирлянд по команде главного меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактирование объектов</i> → <i>Мастер гирлянд</i> или набрать в командной строке <b>pvl_garlandwizard</b>.</p> 	Пиктограмма
2	<p>В диалоговом окне <i>Мастер гирлянд</i> нажимаем <i>Добавить деталь гирлянды</i>  и выбираем первую деталь гирлянды.</p>	

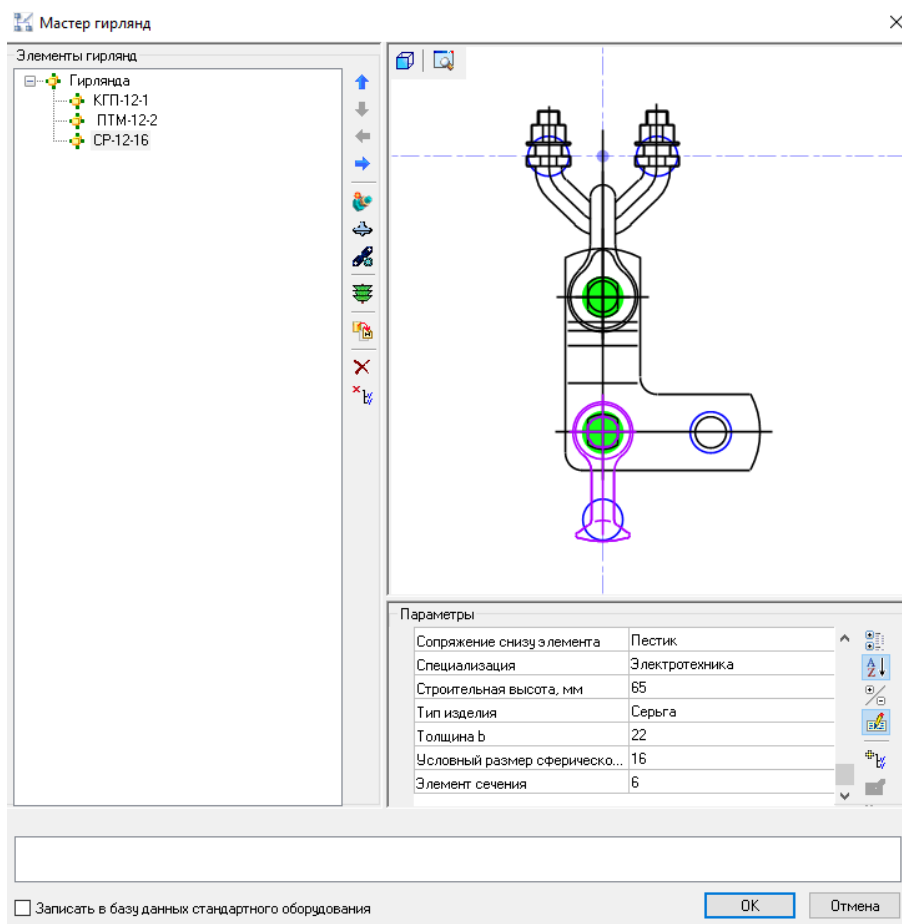


Нажимаем «OK»

- Узел крепления КГП12-1 появится в дереве как подчиненный объект Гирлянды, его графическое изображение отрисуеться в окне Визуализатора, в разделе «Параметры» доступны для просмотра параметры элемента гирлянды



- 4 Аналогично добавляем следующий элемент гирлянды – звено промежуточное монтажное ПТМ12-2 и серьгу CP12-16:



При необходимости, элемент гирлянды можно повернуть:

Параметры	
Масса, кг	
Материал	
Номер цепи элемента гирлянды	
Нормативный документ	
Обозначение (модель)	
Поворот арматуры	

Нет

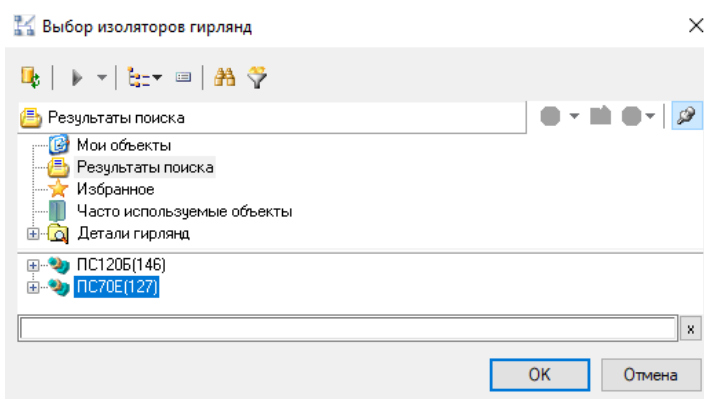
Нет

90

-90

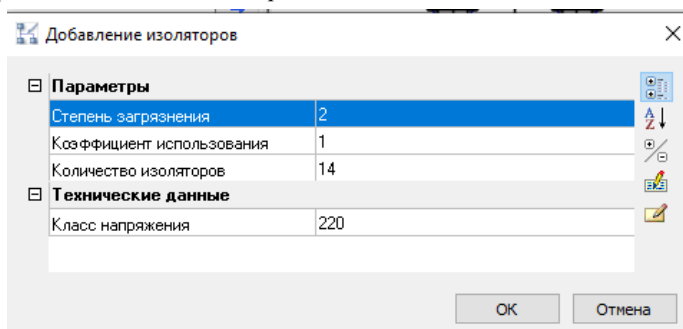
180

- 5 В диалоговом окне *Мастер гирлянд* нажимаем *Добавить изоляторы* :



Выбираем тип изолятора, нажимаем «ОК»

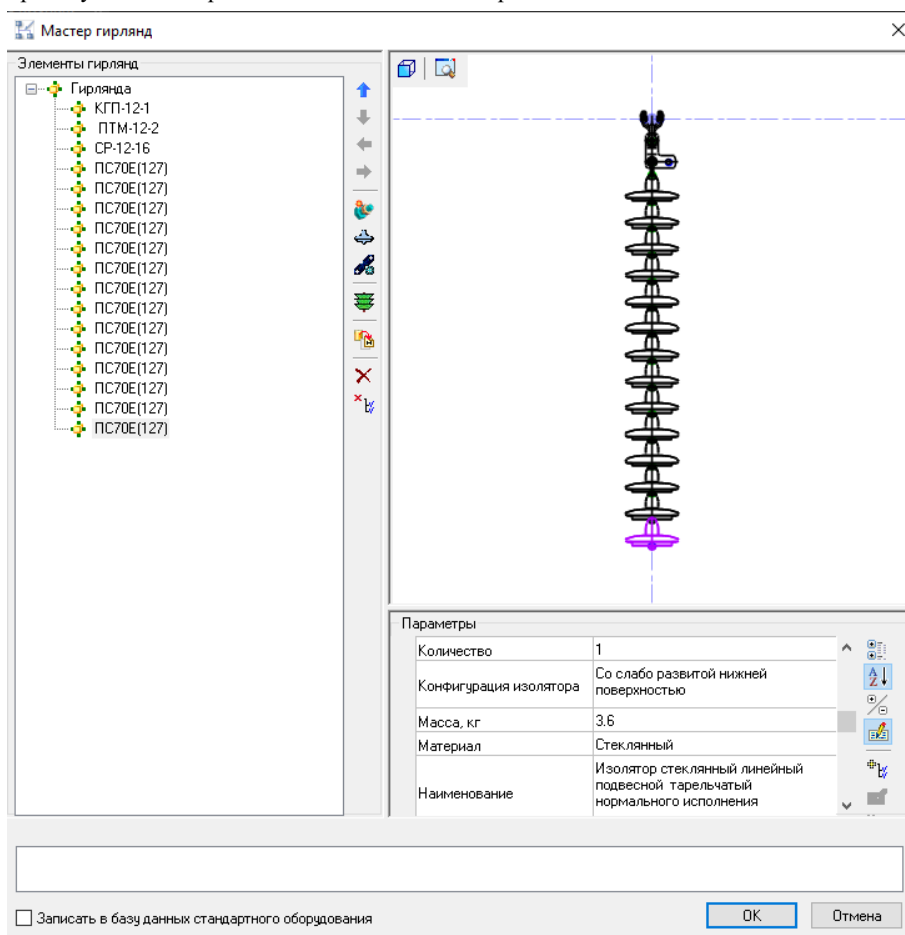
- 6 Запускается расчет количества изоляторов:



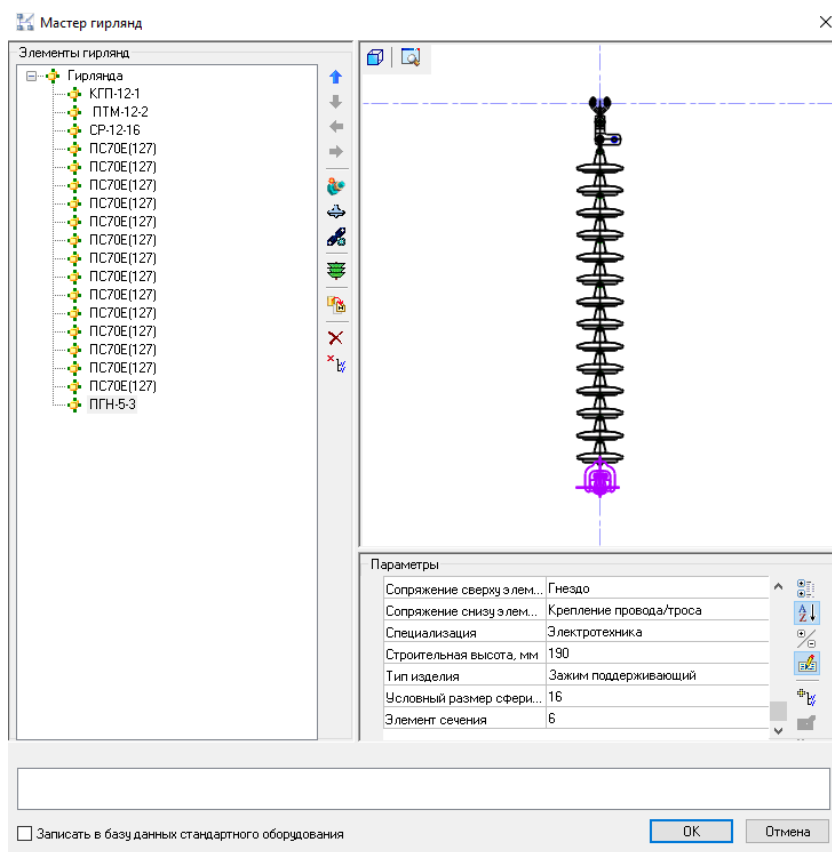
Нажимаем «ОК»



- 7 В гирлянду добавится рассчитанное число изоляторов:




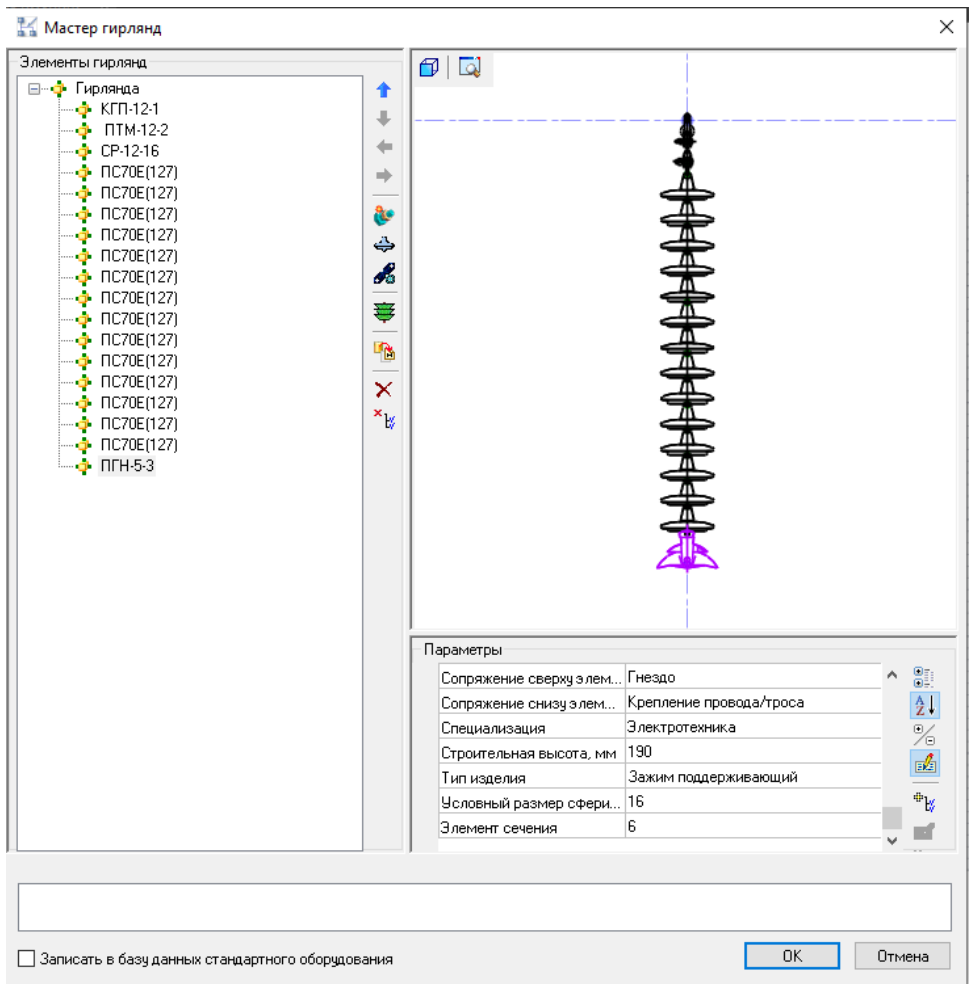
- 8 Добавим в гирлянду узел крепления провода ПГН5-3:



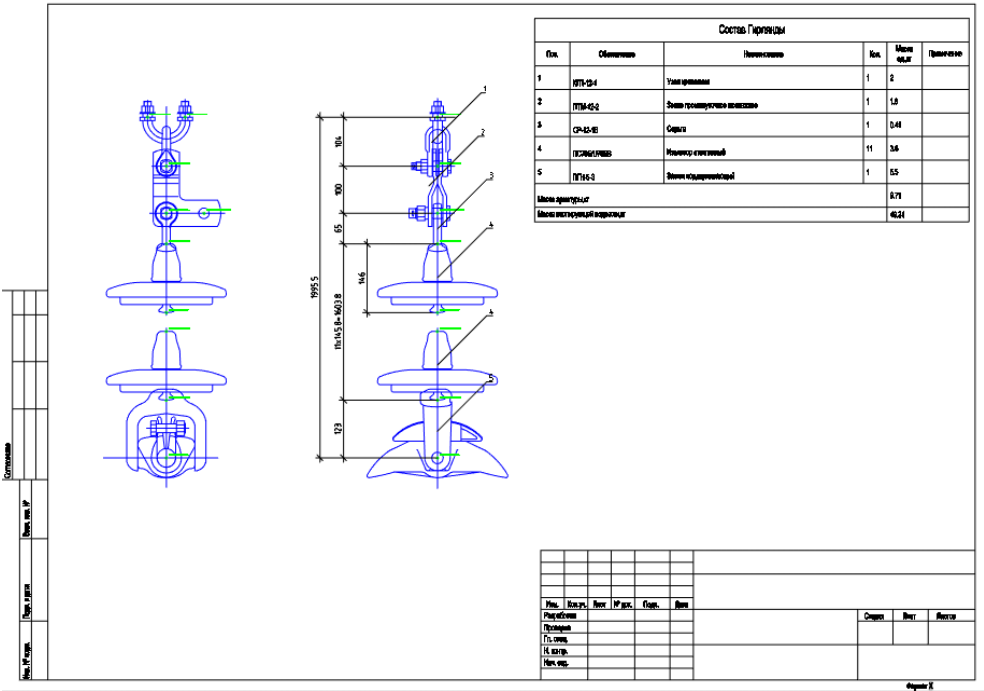
После создания гирлянды длина и вес рассчитаются автоматически, исходя из ее состава.

Гирлянда (вид спереди) готова, все элементы соединены правильно – ошибок и предупреждений нет

Нажав  можно в процессе создания посмотреть вид сбоку:

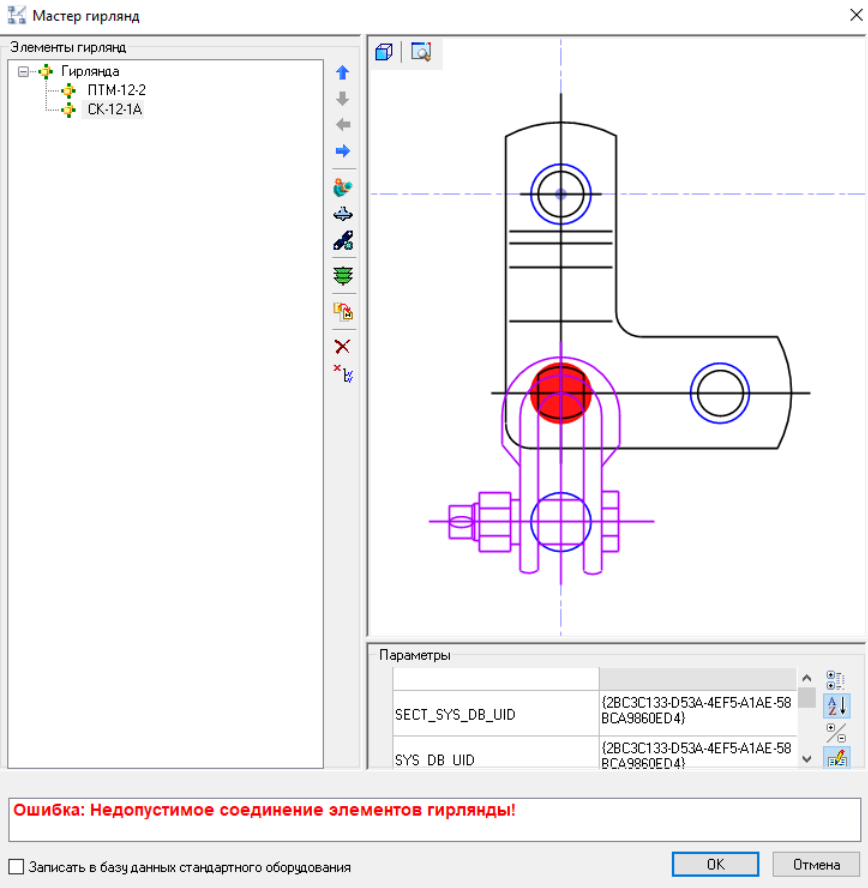


9 Нажимаем «ОК», автоматически происходит генерация чертежа готовой гирлянды совместно со спецификацией в формате \*.dwg.



Если поставить **V** в «Записать в базу данных стандартного оборудования» - гирлянда автоматически будет сохранена в базу данных стандартного оборудования. Также на основе готовой гирлянды можно создать другую, заменяя детали в составе гирлянды.

- 1
- Пример вывода ошибки при недопустимом соединении элементов гирлянды
- 0



## Сохранение объектов в базу данных стандартного оборудования

### Сохранение объектов в базу данных стандартного оборудования Model Studio CS



По команде *Поместить объект в библиотеку* выбрать объект в модели, который необходимо сохранить в библиотеку.

#### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

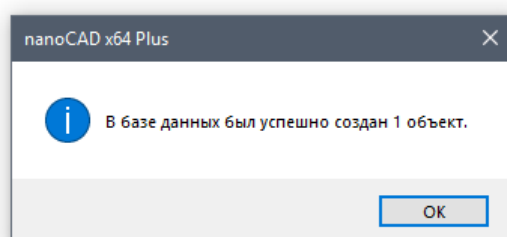
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_lcs_lib_export</code> .
2	Команды управления в Базе данных стандартного оборудования.	Среди команд управления в Базе данных стандартного оборудования выбрать команду <i>Поместить объект в библиотеку</i> .

### Последовательность действий при сохранении полноценных 3D объектов


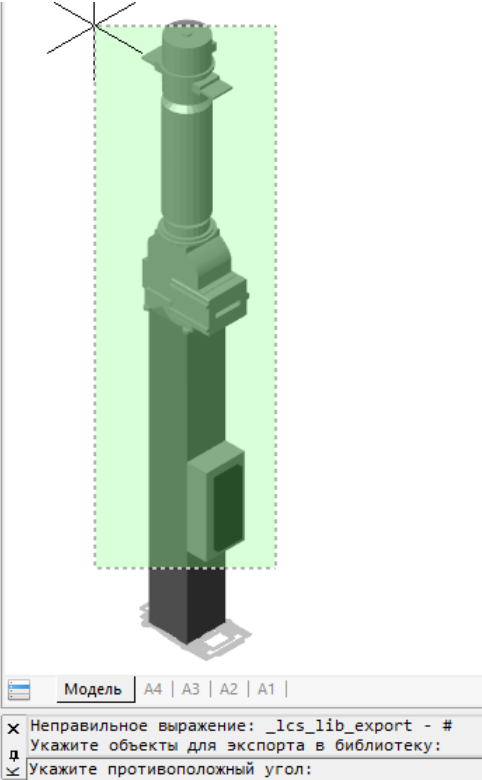
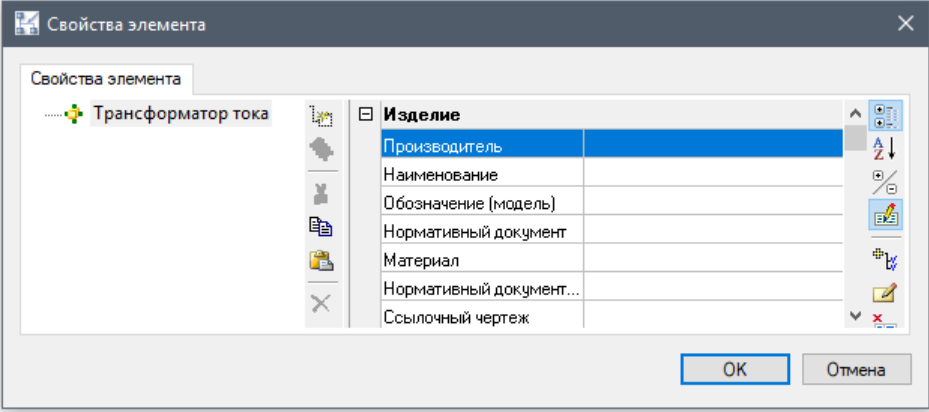
	Последовательность действий	Примечания
1	Среди команд управления в Базе данных стандартного оборудования выбрать команду <i>Поместить объект в библиотеку</i> .	
2	В командной строке появится запрос «Укажите объекты для экспорта в библиотеку».	

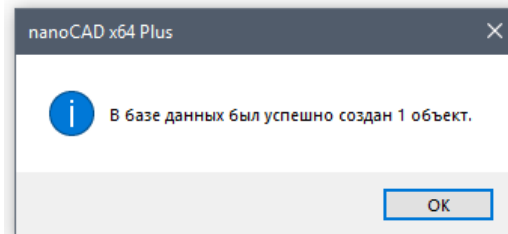


3	Указать объект, который необходимо поместить в библиотеку, щелчком левой кнопки мыши.
4	Объект будет сохранен в базе данных.



## Объединение 2D и 3D графики примитивов nanoCAD/AutoCAD в один объект Model Studio CS при сохранении их в базе данных.

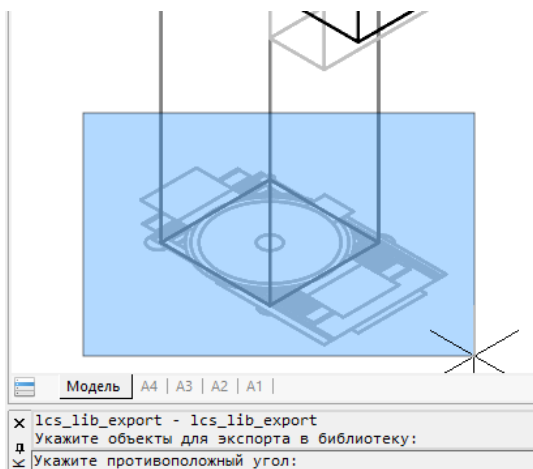
Последовательность действий	Примечания
<p>1 Среди команд управления в Базе данных стандартного оборудования выбрать команду <i>Поместить объект в библиотеку</i>.</p>	
<p>2 В командной строке появится запрос «Укажите объекты для экспорта в библиотеку». Выбираем 3D представление объекта (примитивы nanoCAD/AutoCAD)</p>	<p>Для выбора щелкнуть левой кнопкой мыши.</p>
	
<p>3 В командной строке появится запрос «Добавить графику в выбранный объект или создать новый». Выбираем – <i>Новый</i>. Назвать объект и задать необходимые параметры. Нажать <i>OK</i>.</p>	
	
<p>4 В командной строке появится запрос «Укажите базовую точку».</p>	<p>Базовая точка – точка вставки объекта.</p>
<p>5 В командной строке появится запрос «Укажите представление объекта для экспорта». Выбираем 3D.</p>	



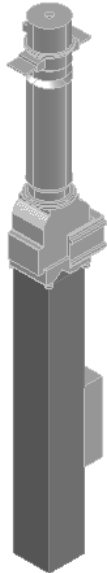
- 6 Объект с его параметрами будет сохранен в базе данных с 3D графикой.
- 7 Выбрать(выделить) в окне библиотеки стандартных компонентов новый созданный объект.
- 8 Выбрать команду *Поместить объект в библиотеку*.



- 8 В командной строке появится запрос «Укажите объекты для экспорта в библиотеку». Выбираем 2D представление объекта (примитивы nanoCAD/AutoCAD)



- 10 В командной строке появится запрос «Добавить графику в выбранный объект или создать новый». Выбираем – *Выбранный*.  
Выбранный – это объект, указанный (выбранный) в окне базы данных.
- 11 В командной строке появится запрос «Укажите представление объекта для экспорта». Выбираем 2D.
- 11 В командной строке появится запрос «Укажите базовую точку».  
Для удобства и простоты работы, рекомендуется точку вставки 2D и 3D представления объекта задавать одинаково.  
**Замечание:** при необходимости можно задавать различные точки вставки 2D и 3D графики.
- 12 Объект будет сохранен в базе данных. При вставке объекта в чертеж, можно будет работать с ним, как в 2D, так и в 3D.  
Менять режим модели можно с помощью команды *Переключить режим модели*.



3D вид

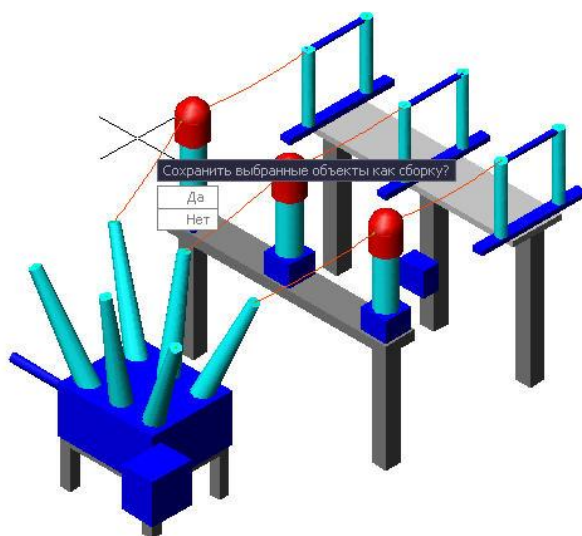


2D вид

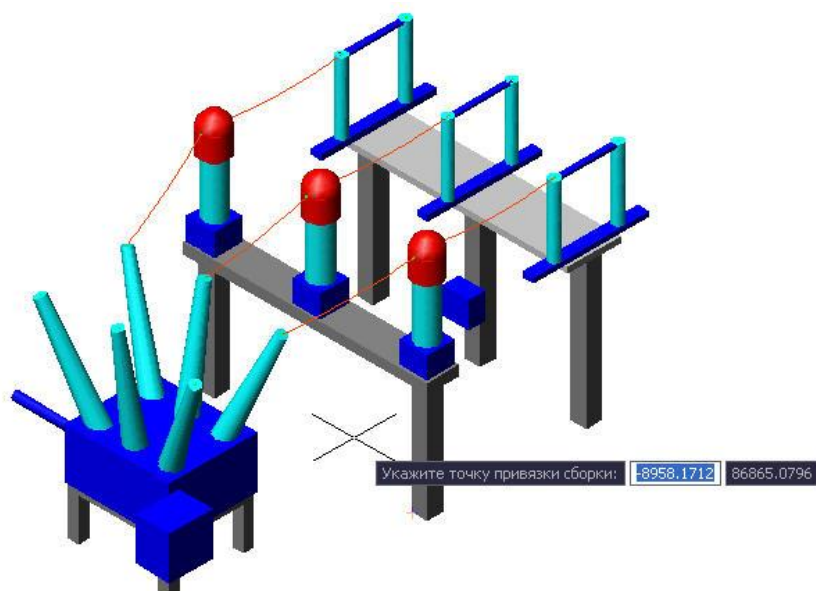
**Замечание:** Объект сохраняется без узлов. По методике привязки узлов к объектам можно ознакомиться в разделе «Создание и редактирование контактов».

Сохранение сборок в базу данных стандартного оборудования Model Studio CS.

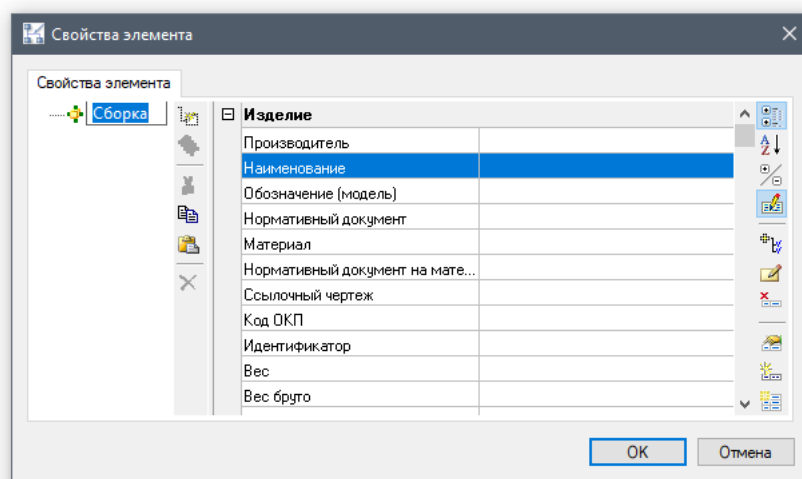
Последовательность действий	Примечания
1 Среди команд управления в Базе данных стандартного оборудования выбрать команду Поместить объект в библиотеку.	
2 В командной строке появится запрос «Укажите объекты для экспорта в библиотеку». Выбираем группу объектов, которые необходимо сохранить, как сборку.	Для выбора щелкнуть правой кнопкой мыши или нажать Enter.
A 3D perspective view of a complex electrical assembly. It features a central grey rectangular base with several vertical components. Some components are blue, some are red, and some are grey. A dashed red selection box is drawn around a group of components. A text box with the prompt 'Укажите объекты для экспорта в библиотеку:' is overlaid on the assembly.	
3 В командной строке появиться запрос «Сохранить выбранные объекты как сборку» выбрать Да	



- 4 В командной строке появится запрос «Укажите точку привязки сборки».

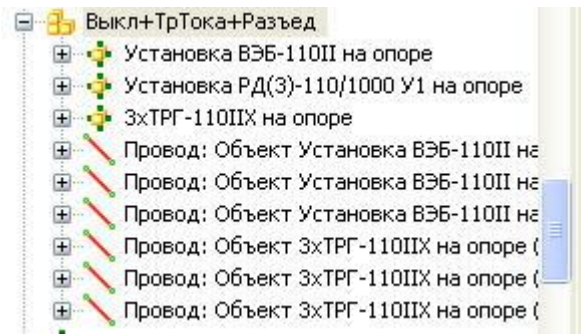


- 5 Назвать объект и задать необходимые параметры. Нажать *OK*.





12      Объект с его параметрами будет сохранен в базе данных с 3D графикой.



Все объекты, входящие в сборку будут определены в базе со своими названиями и параметрами.

## Вставка объектов в чертеж

### Основные положения

- ☐ Вставка объектов в чертеж осуществляется из диалогового окна *Базы стандартного оборудования*.
- ☐ Наиболее удобным средством поиска объекта в базе стандартного оборудования и вставки его в чертеж позволяет классификатор.
- ☐ Вызвать команду для работы с объектами можно из окна *База стандартного оборудования*.
- ☐ Создание и редактирование параметрических объектов осуществляется в окне *Редактора параметрического объекта*.
- ☐ Некоторые команды, осуществляющие работу с чертежом, имеют средства вызова контекстного меню.


## Вставка объекта из Базы стандартного оборудования Model Studio CS

### Команда *Вставить объект*




Команда позволяет вставить объект, выбранный ранее или последний выбранный объект в базе стандартного оборудования.

### Доступ к функции

- Переносом в пространство модели из *перечня объектов* диалогового окна *База стандартного оборудования*.
- Вызвать контекстное меню двойным щелчком левой кнопкой мыши по объекту в диалоговом окне *База стандартного оборудования* и запуском команды вставить объект в модель .

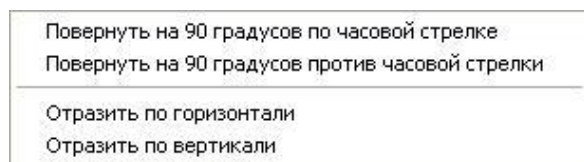
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать нужный объект в базе.	
2	Щелкнуть левой кнопкой мыши на названии объекта	
3	Нажать команду <i>Вставить объект в чертеж</i> В командной строке появится команда: <code>_lcs_lib_insert</code>	
4	Указать точку вставки объекта на чертеже.	

## Контекстное меню

При работе с объектами все команды, осуществляющие вставку объекта, позволяют вызвать контекстное меню, управляющее вставкой объекта.



Контекстное меню вызывается щелчком правой кнопки мыши во время запроса «Укажите точку привязки», появляющегося в командной строке.

В таблице приведены пояснения к функциям контекстного меню:

	Функция	Пояснения
1	Повернуть на 90 градусов по часовой стрелке	По команде происходит разворот на угол 90 градусов по часовой стрелке образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором.
2	Повернуть на 90 градусов против часовой стрелки	По команде происходит разворот на угол 90 градусов против часовой стрелки образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором.
3	Отразить по горизонтали	По команде происходит зеркальное отражение образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором, относительно вертикальной оси.
4	Отразить по вертикали	По команде происходит зеркальное отражение образа вставляемого объекта, ассоциированного с курсором, относительно горизонтальной оси.

## Перемещение объекта

Объекты можно перемещать без изменения их ориентации и размеров. Для точного перемещения используются ввод координат и режимы объектной привязки. Для перемещения используются стандартные средства nanoCAD/AutoCAD.

Переместить объект стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD можно двумя способами:

- вызвать команду ПЕРЕНЕСТИ;
- использовать ручки (grip) объекта.

Последовательность действий (ручка объекта)	Примечания
1	Выбрать объект для перемещения.
2	Выбрать базовую ручку на объекте. Заданная ручка подсвечивается, включается режим по умолчанию.
3	Указать базовую точку перемещения.
4	Переместить устройство указания (курсор) и щелкнуть. Выбранный объект перемещается, следуя за ручкой.

Последовательность действий (ПЕРЕНЕСТИ)	Примечания
1	В меню <i>Редактирование</i> выбрать <i>Перенести</i> .
2	Выбрать объекты для перемещения.
3	Указать базовую точку перемещения.
4	Указать вторую точку перемещения. Выбранные объекты перемещаются в направлении и на расстояние, определенные двумя заданными точками.

Объект можно также переместить путем ввода относительных координат вместо указания базовой точки и нажатием ENTER на запрос второй точки перемещения. В этом случае nanoCAD/AutoCAD считает, что указанные координаты определяют не базовую точку, а величину смещения копии объекта. Выбранные объекты перемещаются на заданную величину смещения. Перед значениями координат не следует вводить знак @ для указания относительных координат, так как здесь уже предполагается ввод именно относительных координат.

## Удаление объектов из чертежа

Объект можно удалить из чертежа стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD.

### Удаление стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD

Удаление объектов из чертежа стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD 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	В 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввести <b>п</b> (Последний) для стирания последнего созданного объекта;</li> <li>• ввести <b>т</b> (Текущий) для стирания объектов из текущего набора;</li> <li>• ввести <b>все</b> для стирания всех объектов чертежа;</li> <li>• ввести <b>?</b> для получения информации обо всех методах выбора.</li> </ul>
3	Нажать ENTER для завершения команды.

	Последовательность действий (клавиша DELETE)	Примечания
1	Выбрать удаляемые объекты.	
2	Нажать <b>DELETE</b> для завершения команды.	

## Копирование объектов

Объект можно копировать стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD.

### Основные положения

- ❑ При копировании графики осуществляется одновременная вставка в модель соответствующего объекту (объектам) элемента (элементов) вместе с полным набором его параметров, аналогичных образцу.
- ❑ Команду удобно использовать при конструировании модели, когда для однотипных элементов не следует изображать одинаковые наборы графических примитивов, или просто для быстрого копирования и вставки в модель однотипных элементов с наследованием параметров.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_copyclip</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов nanoCAD/AutoCAD <i>Редактирование</i> выбрать <i>Копировать</i> .
3	Главное меню	В главном меню nanoCAD/AutoCAD → <i>Редактирование</i> выбрать <i>Копировать</i> .
4	Контекстное меню	Щелкнув правой кнопкой мыши, в появившемся меню выбрать <i>Копировать</i> .

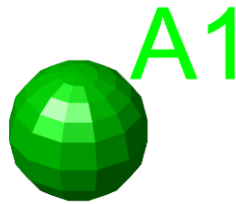
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов nanoCAD/AutoCAD в разделе <i>Редактирование</i> выбрать <i>Копировать</i> .	
2	Выбрать объект.	Возможен выбор нескольких объектов.
3	Указать базовую точку, относительно которой будет происходить копирование.	
4	Указать точку привязки создаваемой копии.	При создании нескольких копий для прерывания копирования нажмите ESC.

## Создание и редактирование узлов

Узел – это объект модели, графически отображающий место подключения проводов и обладающий собственным набором параметров. На иллюстрации представлено трехмерное изображение контакта, используемое в пространстве модели:



Как правило, узел используется как обозначение места подключения и потому зачастую не имеет материального исполнения.

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

- создавать, удалять и редактировать узлы;
- создавать и редактировать параметры узла (Model Studio CS поддерживает произвольный по составу и количеству набор параметров узла);
- сохранять узел как часть объекта;
- устанавливать геометрическую зависимость положения узлов и проводов;
- осуществлять врезку узлов в провод (вставку узла таким образом, чтобы он располагался на проводе и давал возможность подключить к нему другой провод).

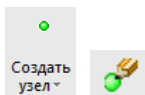
Для работы с узлами предусмотрен набор удобных в использовании функций. При этом команд для работы с контактами всего четыре: *Создать узел*, *Создать узел на проводе*, *Добавить узел к объекту*, *Свойства узла*.

## Вставка узлов в чертеж и редактирование модели

### Основные положения

- ☐ Создание и размещение узла осуществляется командой *Создать узел*.
- ☐ Размещенный на чертеж узла может обладать любым набором параметров, но не будет ассоциирован, ни с каким объектом или проводом.
- ☐ Необходимо добавление узла к объекту.
- ☐ Для редактирования положения узла на чертеже используются стандартные средства nanoCAD/AutoCAD (функции *Копировать*, *Удалить*, *Переместить* и т.д.).
- ☐ Название или номер узла, отображаемые на чертеже, предназначены для помощи при работе с чертежом и не предназначены для оформления чертежа. Поэтому эти надписи не имеют настроек стилей и их положение относительно точки вставки контакта не изменяется.

### Создать узел



Команда предназначена для создания и размещения узла на чертеже.

После создания узла рекомендуется указать его номер (в стандартном окне свойств nanoCAD/AutoCAD) и задать его параметры (команда *Свойства узла*).

Если узел является дополнением к существующему объекту, выполните команду *Добавить узел к объекту*.

### Основные положения

- ☐ Команда используется для добавления узлов.
- ☐ Добавляемый узел обладает собственным набором параметров.
- ☐ Узел должен быть ассоциирован с объектом или проводом.
- ☐ Алгоритм вставки узла на чертеж управляется настройками Model Studio CS. От опций в настройках зависит количество вводимой информации.
- ☐ В приведенной ниже последовательности действий рассматривается полный алгоритм вставки узла.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

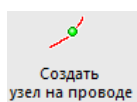
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_node_new</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования - Создать узел</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование - Создать узел</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования - Создать узел</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Запустить команду <i>Создать узел</i>	
2	Указать на чертеже место вставки узла.	
3	Нажать «Enter».	

## Создать узел на проводе



Команда предназначена для создания и размещения узла на проводе.

После создания узла рекомендуется указать его номер (в стандартном окне свойств nanoCAD/AutoCAD) и задать его параметры (команда *Свойства узла*).

## Основные положения

- ☐ Команда используется для добавления узла, размещаемого на проводе.
- ☐ Добавляемый узел обладает собственным набором параметров.
- ☐ Узел должен быть ассоциирован с проводом.
- ☐ Алгоритм вставки узла на чертеж управляется настройками Model Studio CS. От опций в настройках зависит количество вводимой информации.
- ☐ В приведенной ниже последовательности действий рассматривается полный алгоритм создания узла на проводе.

## Доступ к функции

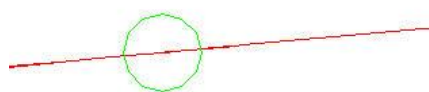
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>node_inline</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV Создать узел на проводе</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV - Создать узел на проводе</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV - Создать узел на проводе</i> .

## Последовательность действий

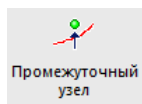
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Запустить команду <i>Создать узел на проводе</i>	
2	Указать на проводе место вставки узла.	Запрос о вводе точки вставки появляется в командной строке.
3	Нажать «Enter» или щелкнуть левой кнопкой мыши.	



## Присоединения провода к узлу

Присоединить как промежуточный узел



### Основные положения

- ☐ Команда используется для присоединения проводов к промежуточным опорам анкерного участка.
- ☐ Присоединяемый провод должен располагаться строго под узлом траверсы промежуточной опоры.
- ☐ По данной команде, выбранному узлу присваивается тип – *Промежуточный*.
- ☐ В окне *Параметры* узла можно задать параметры подвесной гирлянды промежуточной опоры.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>lcs_node_connect</b>
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV</i> - <i>Присоединить как промежуточный узел</i>
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV</i> - <i>Присоединить как промежуточный узел</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV</i> - <i>Присоединить как промежуточный узел</i>

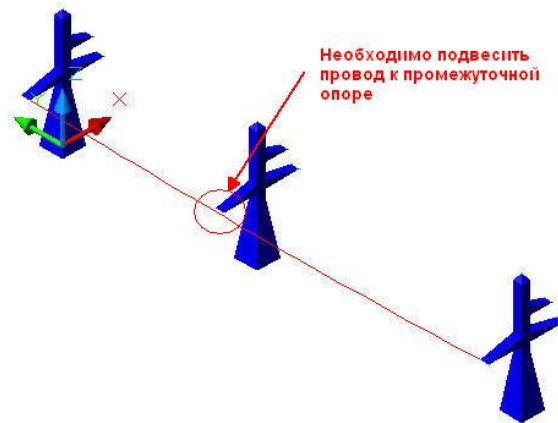
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

## Последовательность действий

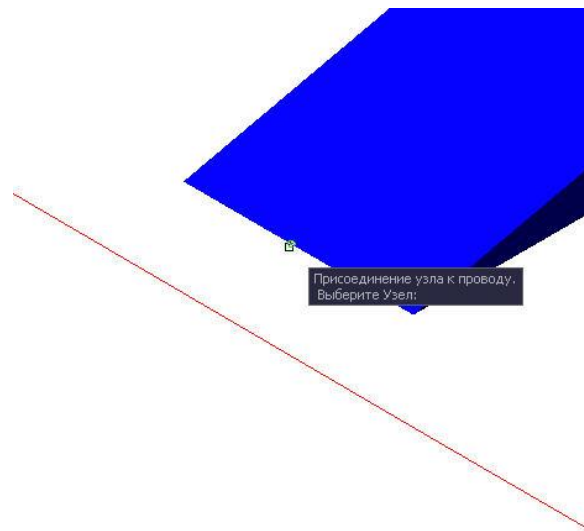
## Примечания

1



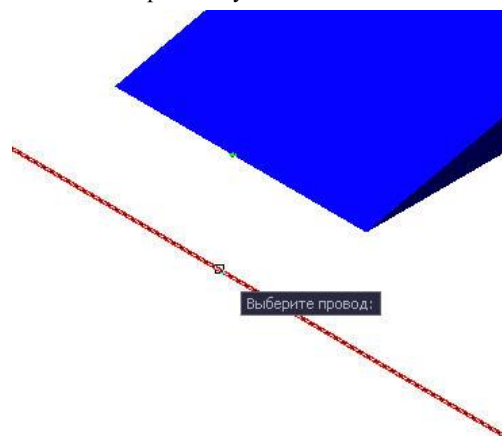
2 Выбрать *Присоединить* как промежуточный узел в разделе *Редактирование* главного меню *Model Studio CS*.

3 Выбрать нужный узел.



Запрос о выборе узла появляется в командной строке.

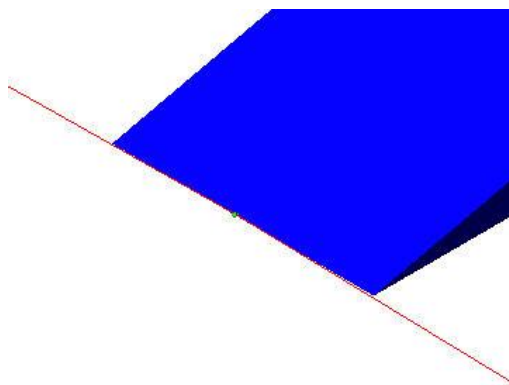
4 Выбрать провод, проходящий под выбранным узлом.



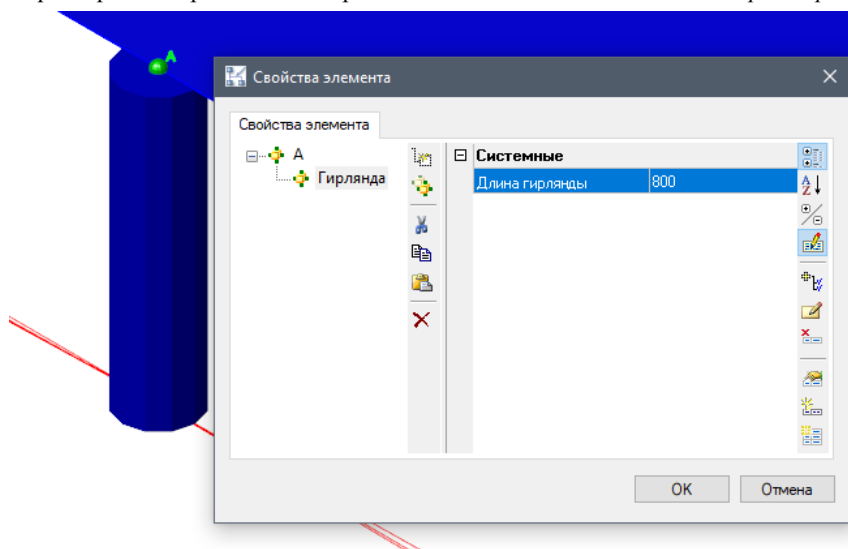
Запрос о выборе провода появляется в командной строке.

5 Провод будет подвешен к промежуточной опоре



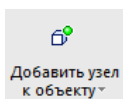


6 Параметры поддерживающей гирлянды задаются в диалоговом окне *Параметры контакта*.



Подробнее ввод и редактирование параметров можно посмотреть в разделе «Создание, удаление и правка параметров»

## Добавить узел к объекту



Команда предназначена для добавления ранее созданного узла объекту чертежа.

Добавление существующего узла к существующему объекту осуществляется при помощи команды *Добавить узел к объекту*. При этом узел сохраняет собственные параметры.

После создания узла рекомендуется указать его номер (в стандартном окне свойств nanoCAD/AutoCAD) и задать его параметры (команда *Свойства узла*).

### Основные положения

- ☐ Команда используется для добавления уже созданного ранее узла объекту чертежа.
- ☐ Добавляемый узел обладает собственным набором параметров.
- ☐ Узел должен быть ассоциирован с объектом.
- ☐ Алгоритм вставки узла на чертеж управляется настройками Model Studio CS. От опций в настройках зависит количество вводимой информации.
- ☐ В приведенной ниже последовательности действий рассматривается полный алгоритм добавления узла объекту.


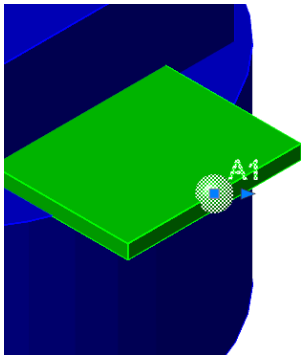
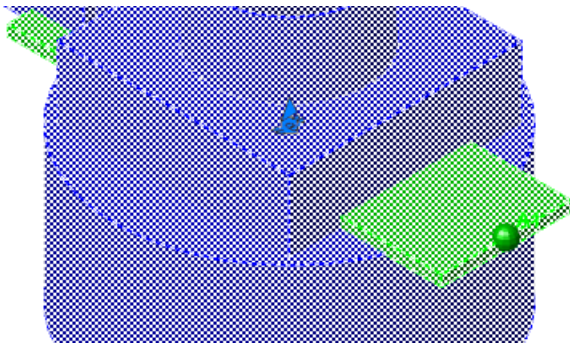
## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

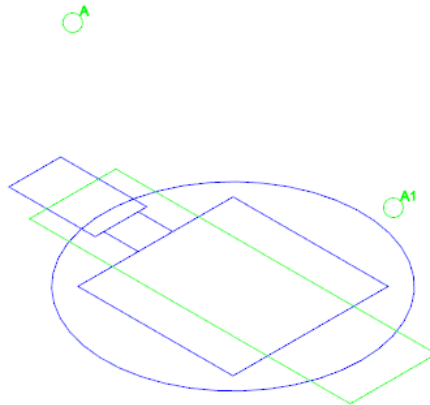
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>node_attach</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Редактирование оборудования</i> выбрать <i>Добавить узел к объекту</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Добавить узел к объекту</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Редактирование оборудования</i> - <i>Добавить узел к объекту</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Произвести запуск команды <i>Добавить узел к объекту</i>	
2	Выбрать элементы для присоединения. 	На запрос в командной строке: <i>Выберите узлы для присоединения</i> , указать узлы, которые необходимо добавить к объекту. Выбор узлов для присоединения производится курсором мыши, указав нужный узел и щелкнув один раз левой кнопкой мыши.
3	После выбора узлов необходимо перейти к выбору объекта, которому будут принадлежать данные узлы.	Для перехода в режим выбора объекта, необходимо щелкнуть правой кнопкой мыши. Или нажать клавишу <i>Enter</i> .
4	Выбрать объект для присоединения узлов. 	На запрос в командной строке: <i>Выберите объект для присоединения узлов</i> , указать объект, к которому необходимо добавить узлы. Выбор объекта для присоединения узлов производится курсором мыши, указав объект и щелкнув левой кнопкой мыши.
5	Нажать <i>Enter</i> . Контакты будут ассоциированы с 3D видом объекта.	При перемещении объекта, контакты будут перемещаться вместе с объектом.

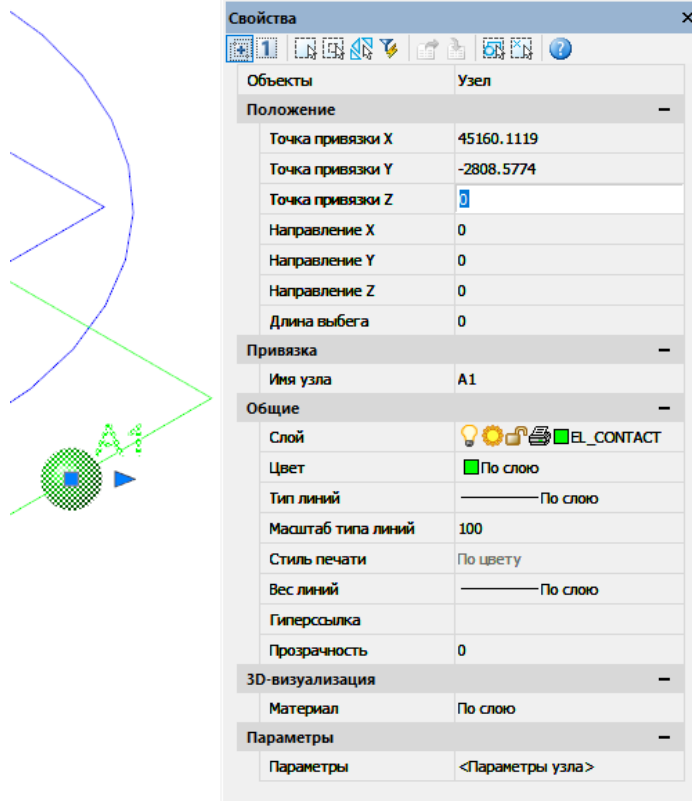
- 6 После привязки узлов к 3D виду объекта необходимо привязать узлы к 2D виду. Переключить режим модели из 3D в 2D.



Для корректной и правильной работы с объектами, при переключении режимов работы модели, необходимо чтобы узлы имели собственную привязку, соответственно в 3D и 2D виде.

На рисунке видно, что получается при переключении модели. Узлы, привязанные к 3D виду объекта, сохранили координаты привязки 3D вида.

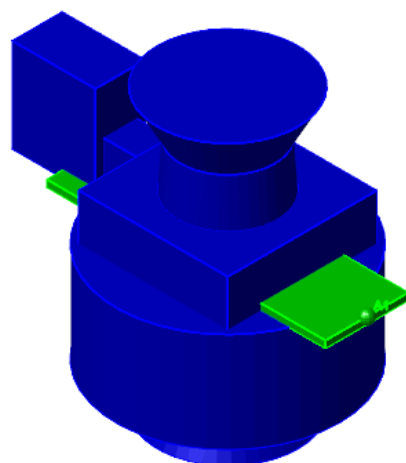
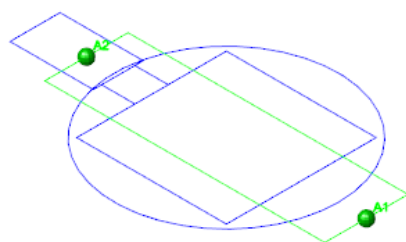
- 7 Выделяем узлы и заходим в окно свойств nanoCAD/AutoCAD. Изменяем значение точки привязки узлов по оси Z на Z=0.



При необходимости так же могут быть изменены координаты точек привязки по другим осям.

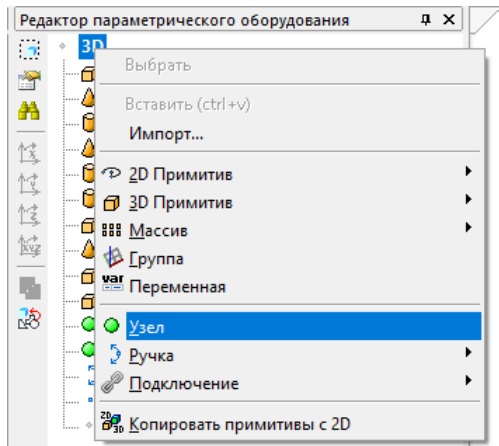
- 8 Получаем готовый объект, имеющий соответствующие узлы для присоединения проводов в различных режимах работы модели чертежа. Оборудование может быть сохранено в базе данных.

При переключении из режима модели 2D в 3D узлы будут менять свое положение в зависимости от привязок.



## Добавление узла к параметрическому объекту в редакторе параметрического оборудования

Добавление узла к параметрическому объекту осуществляется в диалоговом окне *Редактора параметрического объекта*.



Команда предназначена для добавления узла параметрическому объекту.

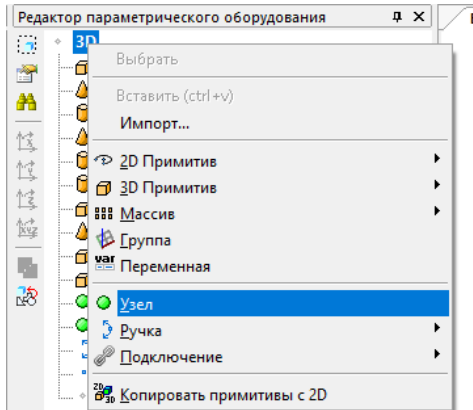
После создания узла рекомендуется указать его номер (в стандартном окне свойств nanoCAD/AutoCAD) и задать его параметры (команда *Свойства узла*).

### Основные положения

- ☐ Команда используется для добавления узла параметрическому объекту.
- ☐ Добавляемый узел обладает собственным набором параметров.
- ☐ Узел ассоциирован с параметрическим объектом.
- ☐ Алгоритм вставки узла на чертеж управляется настройками Model Studio CS. От опций в настройках зависит количество вводимой информации.
- ☐ В приведенной ниже последовательности действий рассматривается полный алгоритм добавления узла объекту.

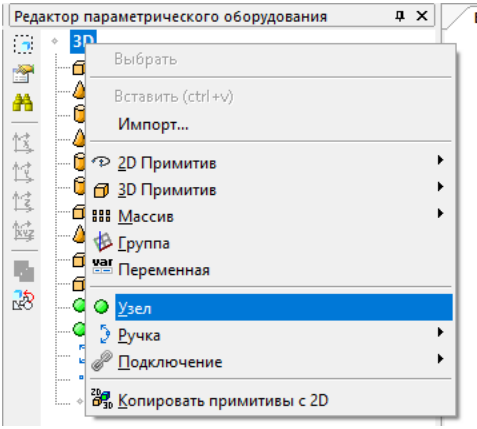
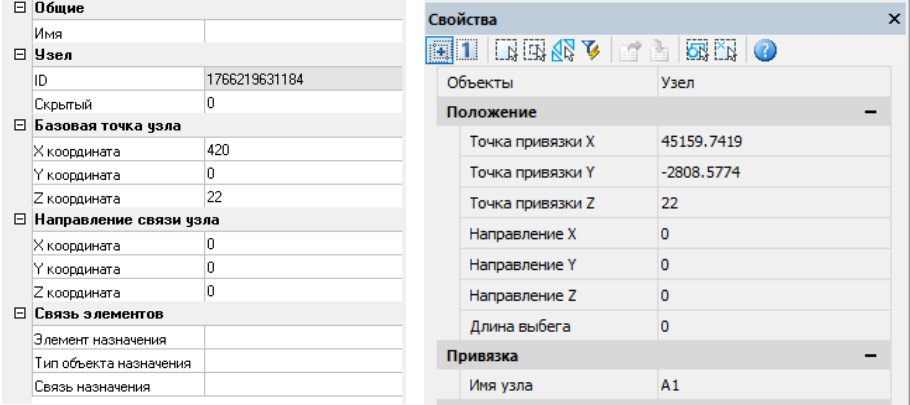
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Окон <i>Редактора параметрического объекта</i> .	

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Кликнуть Правой кнопкой по 3D.	
2	В спадающем списке выбрать Узел	
		
3	После создания узла, указать координаты базовой точки вручную, в окне <i>Редактора параметрического объекта</i> . По умолчанию базовая точка (точка вставки) контакта имеет нулевые координаты	Точку вставки можно указать и средствами nanoCAD/AutoCAD. См. раздел «Переместить контакт»
		

## Переместить узел

Узлы можно перемещать без изменения их ориентации и размеров. Для точного перемещения используются ввод координат и режимы объектной привязки. Для перемещения используются стандартные средства nanoCAD/AutoCAD.

Переместить контакт стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD можно двумя способами:

- вызвать команду ПЕРЕНЕСТИ;
- использовать «ручки» (grip) контакта.

Перемещение контактов, к которым подключен провод, приводит к изменению положения провода.

	Последовательность действий («ручка» контакта)	Примечания
1	Выбрать контакт для перемещения.	
2	Выбрать «ручку» на объекте. «Ручка» подсвечивается, включается режим редактирования.	
3	Переместить устройство указания (курсор) и щелкнуть левой клавишей мыши.	
	Последовательность действий (ПЕРЕНЕСТИ)	Примечания
1	Из меню <i>Редакт</i> выбрать <i>Перенести</i> .	
2	Выбрать объекты для перемещения.	
3	Указать базовую точку перемещения.	
4	Указать вторую точку перемещения. Выбранные объекты переместятся в направлении и на расстояние, определяемые двумя заданными точками.	

Объект можно также переместить путем ввода относительных координат (вместо указания базовой точки) с последующим нажатием клавиши ENTER на запрос второй точки перемещения. В этом случае nanoCAD/AutoCAD считает, что указанные координаты определяют не базовую точку, а величину смещения копии объекта. Выбранные объекты перемещаются на заданную величину смещения. Перед значениями координат не следует вводить знак @ для указания относительных координат, так как здесь уже предполагается ввод именно относительных координат.

## Удалить узел

Узел можно удалить из чертежа стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD.

### Удаление стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD

Удаление объектов из чертежа стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD можно выполнять 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	В меню <i>Редактирование</i> выбрать <i>Стереть</i> .	
2	В ответ на подсказку «Выберите объекты» следует указать объекты любым способом или задать одну из следующих опций: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввести <b>п</b> (Последний) для стирания последнего созданного объекта;</li> <li>• ввести <b>т</b> (Текущий) для стирания объектов из текущего набора;</li> <li>• ввести <b>все</b> для стирания всех объектов чертежа;</li> <li>• ввести <b>?</b> для получения информации обо всех методах выбора.</li> </ul>	
3	Нажать клавишу ENTER.	
Последовательность действий (клавиша DELETE)		Примечания
1	Выбрать удаляемые объекты.	
2	Нажать <b>DELETE</b> для завершения команды.	

## Параметры узла

Как уже сказано, каждый узел может обладать параметрами. При этом параметры узла делятся на две группы:

- параметры узла как объекта графической платформы nanoCAD/AutoCAD;
- параметры узла как объекта Model Studio CS.

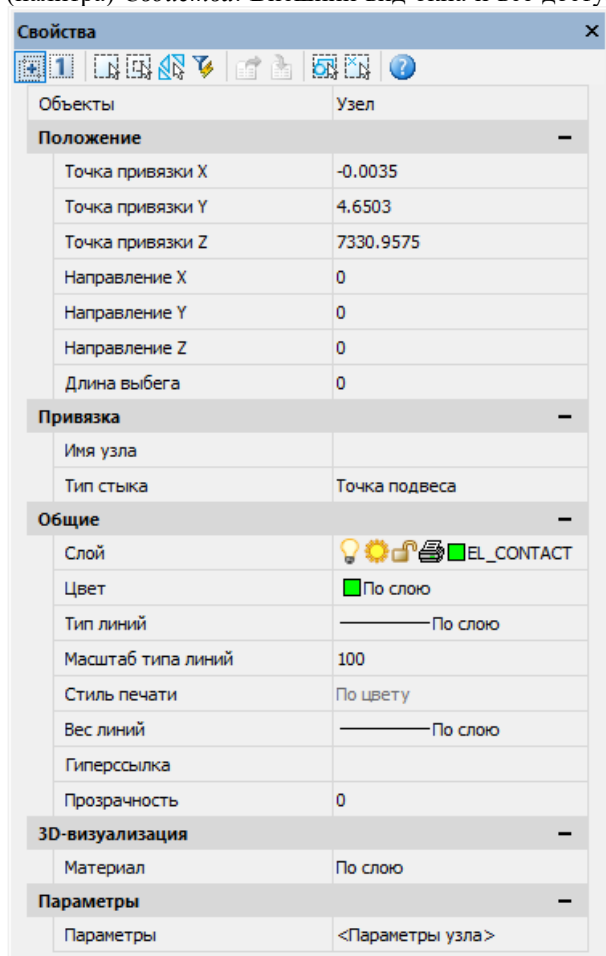
Первый комплект параметров – обязательная и неотъемлемая часть узла, второй комплект является необязательным и может иметь произвольный состав. При этом все параметры, вне зависимости от принадлежности к категории, могут редактироваться на любом этапе работы.

Каждый комплект параметров имеет собственные функции доступа и редактирования:

- параметры узла как объекта графической платформы nanoCAD/AutoCAD редактируются в диалоговом окне *Свойства* (стандартное окно nanoCAD/AutoCAD);
- параметры узла как объекта Model Studio CS редактируются в диалоговом окне *Параметры*, вызываемом командой *Свойства узла*, или на закладке *Свойства узла* главного меню Model Studio CS.

## Параметры узла как объекта графической платформы

Для редактирования параметров узла используются стандартные средства nanoCAD/AutoCAD – диалоговое окно (палитра) *Свойства*. Внешний вид окна и все доступные для редактирования параметры приведены на иллюстрации:



## Свойства узла

Наименование параметра	Пояснения
Объекты	Тип выбранного объекта
<b>Группа «Положение»</b>	
Точка привязки X	Координата X точки вставки узла.
Точка привязки Y	Координата Y точки вставки узла.
Точка привязки Z	Координата Z точки вставки узла.



Направление X	Направление стрелы выбега узла по X
Направление Y	Направление стрелы выбега узла по Y
Направление Z	Направление стрелы выбега узла по Z
Длина выбега	Длина стрелы выбега узла в направлении
<b>Группа «Привязка»</b>	
Имя узла	Наименование узла
Тип стыка	Тип узла как точки примыкания проводов
<b>Группа «Общие»</b>	
Слой/Layer	Слой выбранных объектов.
Цвет/TrueColor	Цвет выбранных объектов.
Тип линий/Linetype	Тип линии выбранных объектов.
Масштаб типа линий/LinetypeScale	Масштаб типа линии выбранных объектов.
Стиль печати/PlotStyleName	Стиль печати выбранных объектов. Стиль печати – это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Эта опция доступна только при использовании именованных стилей печати.
Вес линий/Lineweight	Вес линий выбранных объектов. Вес линий должен иметь значения из стандартного ряда. При вводе значения, отсутствующего в этом ряду, оно приводится к ближайшему стандартному.
Гиперссылка/Hyperlinks	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Прозрачность	Прозрачность отображения
<b>Группа «3D-визуализация»</b>	
Материал	Категория материала выбранных объектов
<b>Группа «Параметры»</b>	
Параметры	Вызов диалогового окна <i>Параметры</i>

В диалоговом окне *Свойства* указаны текущие свойства выбранного объекта или набора объектов. Любое свойство объекта может быть изменено путем задания нового значения.

- В случае, когда выбраны несколько объектов, диалоговое окно *Свойства* отображает только свойства, характерные для всех выбранных объектов.
- В случае, когда не выбран ни один объект, диалоговое окно *Свойства* отображает общие свойства текущего слоя, название стиля печати, свойства вида и данные о ПСК.

Просмотр и редактирование текущих значений свойств любого объекта чертежа осуществляются следующим образом:

- открыть диалоговое окно *Свойства*, просмотреть свойства объекта и при необходимости внести в них изменения;
- просмотреть список панели *Слои* и внести требуемые изменения. При необходимости – изменить цвет, тип линий, вес линий и стиль печати в списках панели *Свойства*;
- вызвать команду СПИСОК для просмотра данных в текстовом окне;
- вызвать команду КООРД для просмотра координат объектов.

Подробности о диалоговом окне *Свойства* nanoCAD/AutoCAD см. в руководстве пользователя nanoCAD/AutoCAD.

# Параметры узла как объекта Model Studio CS

Параметры узла как объекта Model Studio CS могут редактироваться командой *Свойства узла* или по команде главного меню *Model Studio CS→Редактирование→Свойства объекта*.

## Свойства узла

Команда вызывает появление окна *Параметры*, в котором можно редактировать атрибутивные параметры контакта.

## Основные положения

- ☐ Команда позволяет редактировать значения параметров узла.
- ☐ Команда позволяет добавлять новые и удалять существующие параметры.

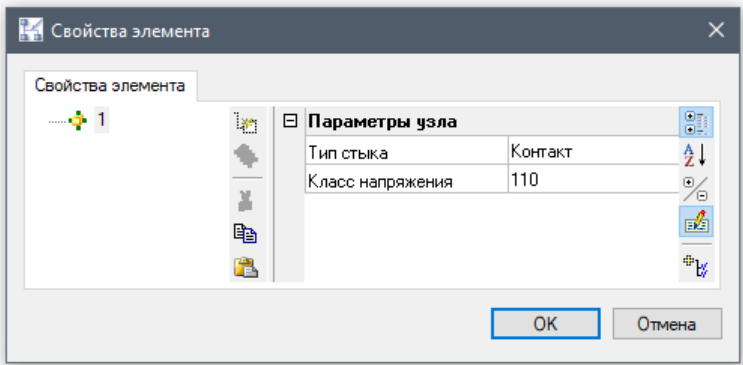
## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_urs_properties</b>
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model StudioCS</i> выбрать <i>Свойства объекта</i> .
3	Главное меню	В главном меню <i>Model StudioCS</i> - <i>Свойства объекта</i> .
4	Контекстное меню	При клике правой кнопкой по объекту - <i>Свойства объекта</i> или <i>Редактировать</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов <i>Узлы</i> выбрать <i>Свойства объекта</i>	
2	Выбрать узел.	
3	Появится диалоговое окно <i>Параметры</i> :	
		
4	В диалоговом окне задать значения параметров, а также добавить или удалить параметры. Нажать <i>OK</i> .	Работа с параметрами подробно описана в разделе «Элементы и их параметры».

## Создание и редактирование проводов

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

- создавать провода между контактами элементов (подвешивать провода);
- выполнять механический расчет проводов в одном заданном расчетном режиме или в нескольких расчетных режимах;
- редактировать геометрию провода (добавлять и удалять контакты на проводе);
- создавать и редактировать параметры провода (Model Studio CS поддерживает произвольный по составу и количеству набор параметров провода);
- отслеживать место подключения провода и осуществлять изменение формы провода при перемещении контакта, к которому подключен провод;
- проверять провода на допустимые сближения.
- сохранять типы проводов в базе стандартного оборудования.

Для создания и редактирования проводов предусмотрен широкий набор функций, позволяющий выполнять все необходимые операции. Вызвать команду для работы со связями можно из панелей инструментов *Model StudioCS Провод*, *Механический расчет проводов* или из соответствующего раздела главного меню *Model StudioCS*, а также из командной строки.

### Основные положения

- ☐ Провод должен соединять два контакта, т.е. провод автоматически отрисовывается только между двумя одноименными контактами, либо между попарно выделенными.
- ☐ Параметры провода неизменны в любой точке.
- ☐ В любой момент времени можно пересчитать провод в другом расчетном режиме.
- ☐ В любой момент можно сменить тип провода.
- ☐ Для изменения положения провода в пространстве модели необходимо переместить один из объектов, к которому подключен провод, для этого используются стандартные средства nanoCAD/AutoCAD (*Удалить*, *Переместить* и т.д.).
- ☐ Все типы проводов хранятся в базе данных стандартного оборудования.

### Создать провод



Команда вызывает создание провода, проходящего через заданные контакты модели проекта.

Команда *Создать провод* работает в интеллектуальном режиме трассировки – можно указать начальный и конечный контакт, после чего система самостоятельно нарисует провод в заданном расчетном режиме. Либо если режим не задан, система попросит указать его, в соответствующих диалоговых окнах: *Настройка параметров климата и Режимы расчета проводов*.

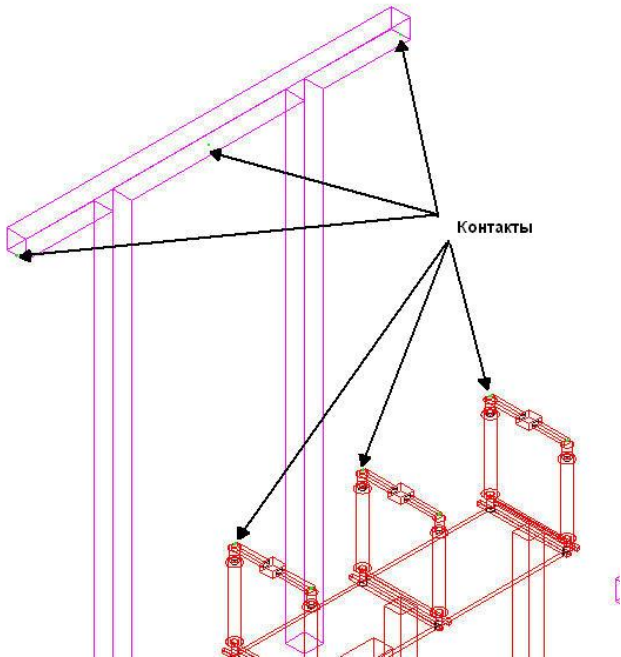
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

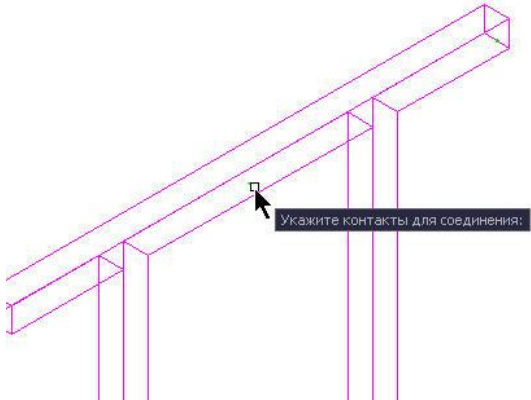
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>link_new</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV</i> - <i>Создать провод</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV</i> - <i>Создать провод</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV</i> - <i>Создать провод</i> .

Последовательность действий

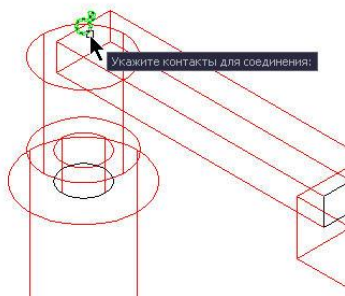
Последовательность действий	Примечания
1	Запустить команду <i>Создать провод</i> .
2	В командной строке появится запрос «Укажите контакты для соединения».



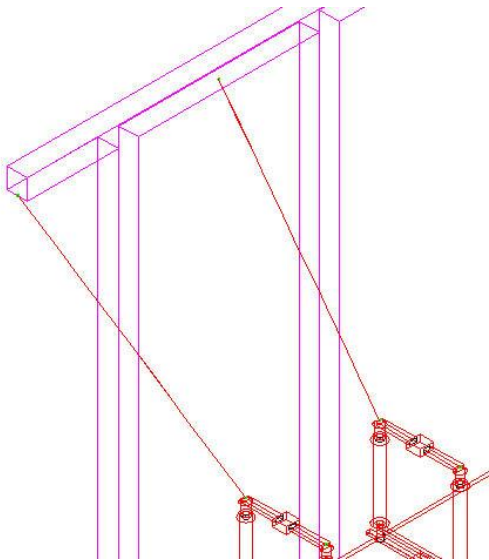
3	Указать точку начала: узел, откуда начнется связь.
---	--



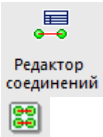
4	Указать следующий узел.
---	-------------------------



- 5
- После того как указаны оба узла, нажать «Enter» или правую кнопку мыши. Провод будет отрисован.
- Отрисовка кривой провисания провода производится системой в заданном расчетном режиме.



Редактор соединений



Команда открывает диалоговое окно для соединения выбранного оборудования проводами интегрированного в палитру Model Studio CS – *Редактор соединений*

Доступ к функции

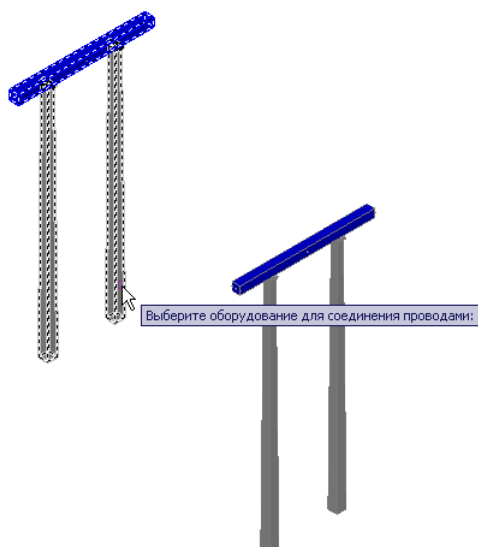
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>connector_show</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV - Редактор соединений</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV - Редактор соединений</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV - Редактор соединений</i> .

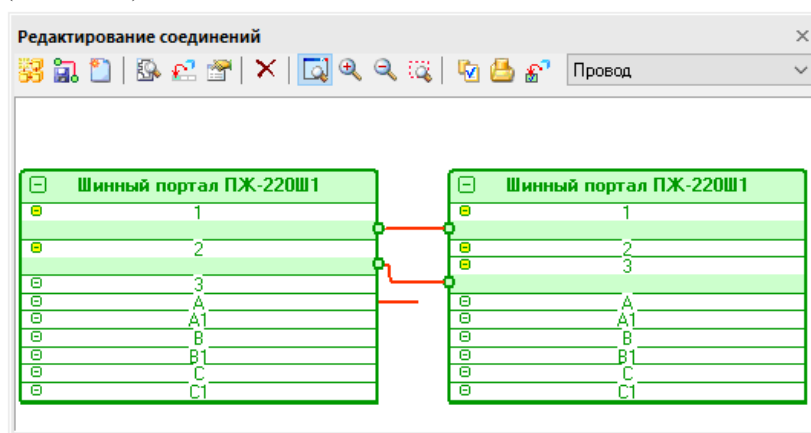
Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	<div>Произвести запуск команды</div> <div>Активируется окно редактора соединений. Изначально оно располагается в палитре Model Studio CS, но может быть перенесено в любое удобное место.</div>	
2	<div></div> <div>«Выберите оборудование для соединения проводами».</div>	


- 3 Выбрать два или более объектов, нажать *Enter* или правую кнопку мыши.

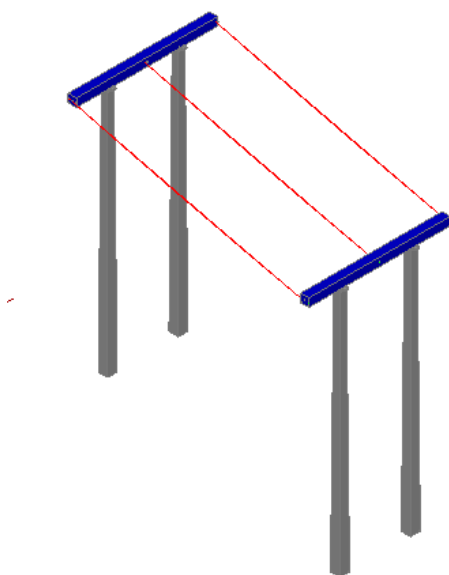


- 4 В диалоговом окне Соединение объектов, провести связи между нужными узлами (контактами) объекта.



Для создания связи необходимо выбрать один контакт и удерживая левую кнопку мышки провести линию связи ко второму контакту другого объекта. Доведя линию связи до второго контакта левую кнопку мыши нужно отпустить.

- 5 Применить изменения  Провода будут созданы в модели проекта.



## Удалить провод

Удалить провод из модели можно стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD

### Удаление стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD

Удаление провода из модели стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD 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	В 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ввести <b>п</b> (Последний) для стирания последнего созданного объекта;</li> <li>• ввести <b>т</b> (Текущий) для стирания объектов из текущего набора;</li> <li>• ввести <b>все</b> для стирания всех объектов чертежа;</li> <li>• ввести <b>?</b> для получения информации обо всех методах выбора.</li> </ul>	
3	Нажать <b>ENTER</b> для завершения команды.	

Последовательность действий (клавиша DELETE)		Примечания
1	Выбрать удаляемые объекты.	
2	Нажать <b>DELETE</b> для завершения команды.	

## Сохранение проводов базе данных стандартного оборудования

### Сохранение проводов в базе данных Model Studio CS



По команде *Поместить объект в библиотеку* выбрать провод в модели, который необходимо сохранить в библиотеку.

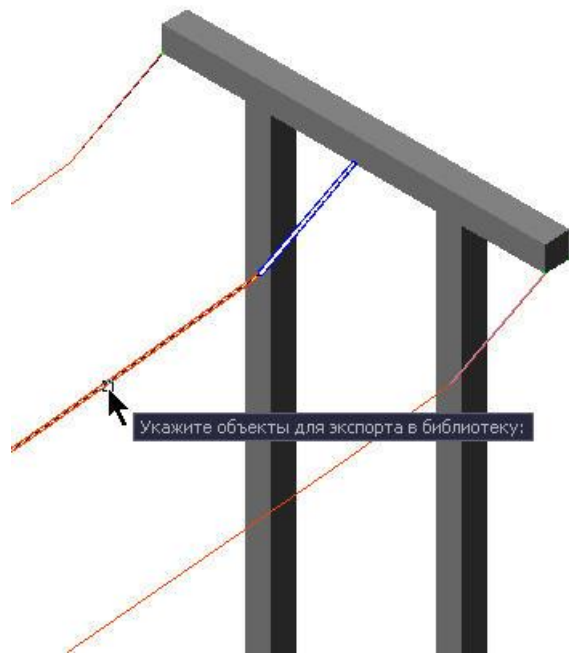
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

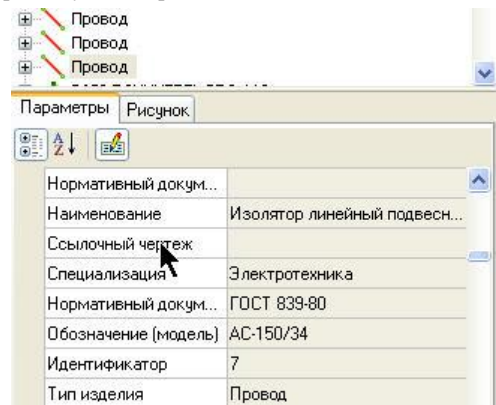
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_lcs_lib_export</b> .
2	Команды управления в Базе данных стандартного оборудования.	Среди команд управления в Базе данных стандартного оборудования выбрать команду <i>Поместить объект в библиотеку</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий		Примечания
1	Среди команд управления в Базе данных стандартного оборудования выбрать команду <i>Поместить объект в библиотеку</i> .	
2	В командной строке появится запрос «Укажите объекты для экспорта в библиотеку».	

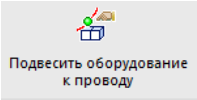


- 3
- Указать провод, который необходимо поместить в библиотеку, щелчком левой кнопки мыши.
- 4
- Провод с его параметрами будет сохранен в базе данных.



## Подвеска оборудования на провода

### Подвесить оборудование к связи



Подвесить оборудование к проводу

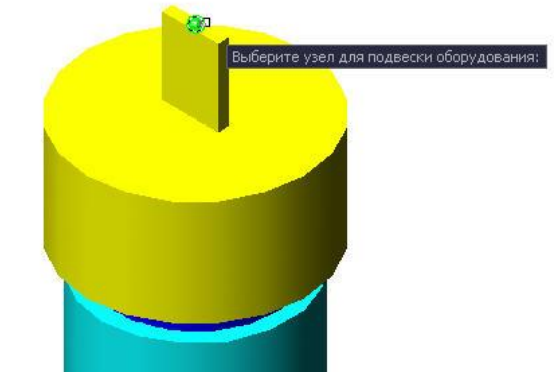
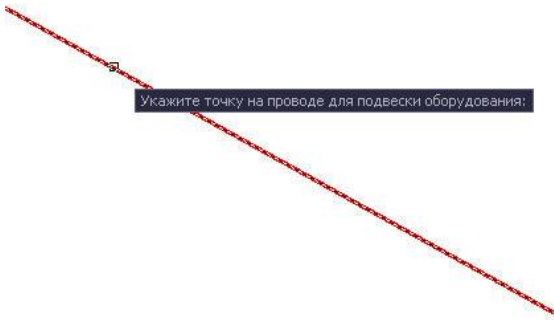
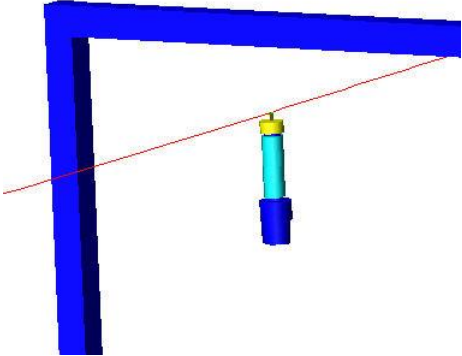
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>lcs_hangup_unit</code> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV</i> - Подвесить оборудование к проводу
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV</i> - Подвесить оборудование к проводу.
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV</i> - Подвесить оборудование к проводу.



Последовательность действий

Последовательность действий		Примечания
1	Произвести пуск команды <i>Подвесить оборудование к связи</i> .	
2	Указать узел на оборудовании, за который данное оборудование будет подвешено на проводе.	Запрос о выборе узла для подвески на проводе выводится в командной строке.
		
3	Указать точку на проводе, куда будет подвешиваться оборудование.	Запрос о выборе точки подвески оборудования на проводе выводится в командной строке.
		
4	Оборудование будет подвешено в указанной точке на проводе.	
		

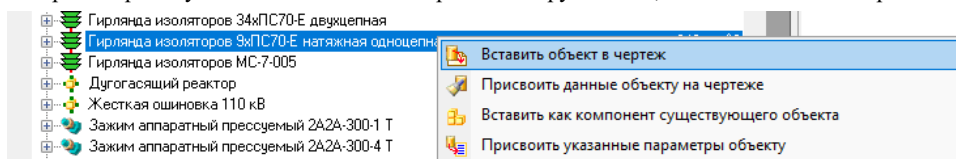
## Установка гирлянд на провода

### Последовательность действий

### Примечания

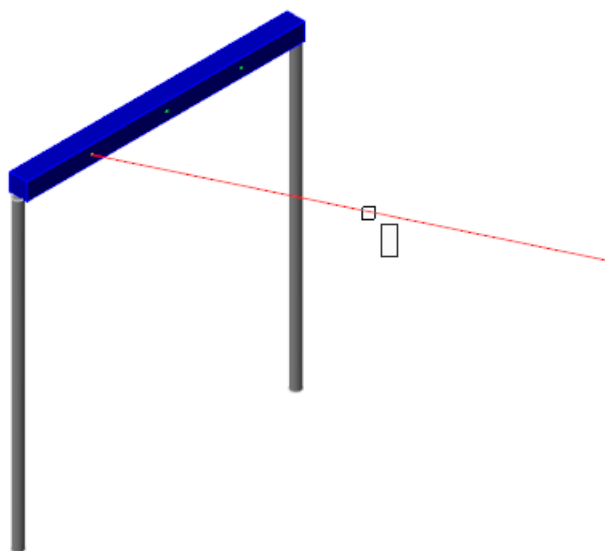
1 Установка может быть запущена двумя способами:

- Выбрать гирлянду из базы данных стандартного оборудования, вставить объект в чертеж.

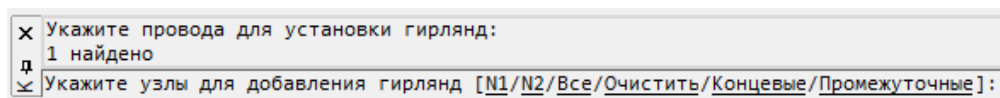


- Создать гирлянду с помощью мастера гирлянд и нажать кнопку ОК, предварительно выбрав поле *Применить к объектам на чертеже*.

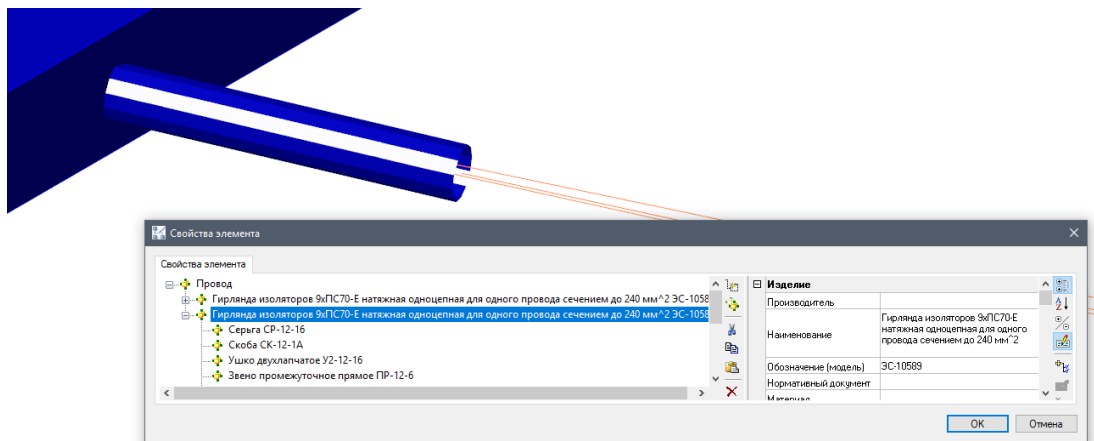
2 Выбрать провод для установки гирлянд.



3 Указать узлы для добавления гирлянд, отметив нужные. Нажать *Enter*.



4 Гирлянда будет установлена.



## Параметры проводов

Как уже сказано, каждый провод может обладать параметрами. При этом параметры проводов, так же как и параметры узлов, делятся на две группы:

- параметры связи как объекта графической платформы nanoCAD/AutoCAD;
- параметры связи как объекта Model Studio CS.

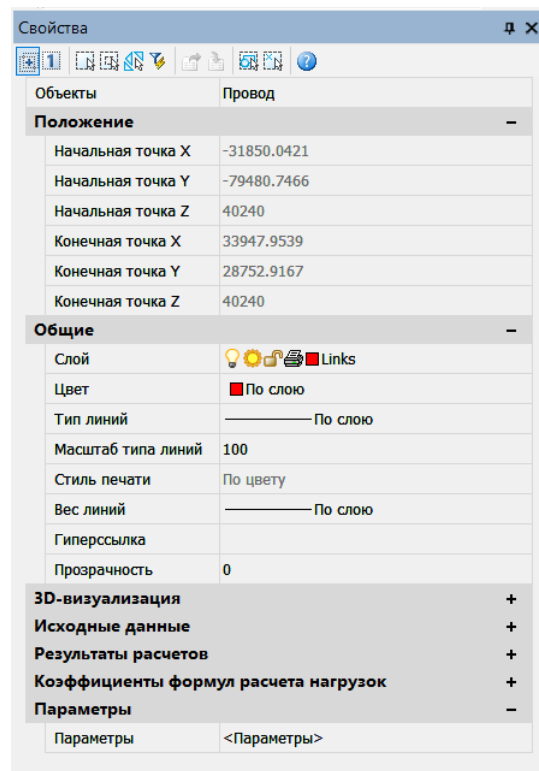
Первый комплект параметров – обязательная и неотъемлемая часть провода, второй комплект является обязательным, но может иметь произвольный состав. При этом все параметры, вне зависимости от принадлежности к категории, могут редактироваться на любом этапе работы.

Каждый комплект параметров имеет собственные функции доступа и редактирования:

- параметры провода как объекта графической платформы nanoCAD/AutoCAD редактируются в диалоговом окне *Свойства* (стандартное окно nanoCAD/AutoCAD);
- параметры провода как объекта Model Studio CS редактируются в диалоговом окне *Параметры*, вызываемом командой *Свойства связи* и в диалоговом окне *Свойства* (стандартное окно nanoCAD/AutoCAD).

## Параметры провода как объекта графической платформы

Для редактирования параметров провода используются стандартные средства nanoCAD/AutoCAD – диалоговое окно (палитра) *Свойства*. Внешний вид окна и все доступные для редактирования параметры приведены на иллюстрации:



Наименование параметра	Пояснения
<b>Группа «Общие»</b>	
Слой	Слой выбранных объектов.
Цвет	Цвет выбранных объектов.
Тип линий	Тип линии выбранных объектов.
Масштаб	Масштаб типа линии выбранных объектов.
Стиль печати	Стиль печати выбранных объектов. Стиль печати – это набор свойств объектов, назначаемых им при печати и сохраняемых в таблицах стилей. Эта опция доступна только при использовании именованных стилей печати.
Вес линий	Вес линий выбранных объектов. Вес линий должен иметь значения из стандартного ряда. При вводе значения, отсутствующего в этом ряду, оно приводится к ближайшему стандартному.

Гиперссылка	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Прозрачность	Определяет прозрачность выбранных объектов на чертеже
<b>Группа «Положение»</b>	
Начальная точка X	Координата X начальной точки провода.
Начальная точка Y	Координата Y начальной точки провода.
Начальная точка Z	Координата Z начальной точки провода.
Конечная точка X	Координата X конечной точки провода.
Конечная точка Y	Координата Y конечной точки провода.
Конечная точка Z	Координата Z конечной точки провода.

В диалоговом окне *Свойства* указаны текущие свойства выбранного объекта или набора объектов. Любое свойство объекта может быть изменено путем задания нового значения.

- В случае, когда выбраны несколько объектов, диалоговое окно *Свойства* отображает только те свойства, которые характерны для всех выбранных объектов.
- В случае, когда не выбран ни один объект, диалоговое окно *Свойства* отображает общие свойства текущего слоя, название стиля печати, свойства вида и данные о ПСК.

Просмотр и редактирование текущих значений свойств любого объекта чертежа осуществляются следующим образом:

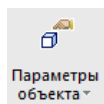
- открыть диалоговое окно *Свойства*, просмотреть свойства объекта и при необходимости внести в них изменения;
- просмотреть список панели *Слой* и внести требуемые изменения. При необходимости – изменить цвет, тип линий, вес линий и стиль печати в списках панели *Свойства*;
- вызвать команду СПИСОК для просмотра данных в текстовом окне;
- вызвать команду КООРД для просмотра координат объектов.

Подробности о диалоговом окне *Свойства* nanoCAD/AutoCAD см. в руководстве пользователя nanoCAD/AutoCAD.

## Параметры провода как объекта Model Studio CS

Параметры провода как объекта Model Studio CS могут редактироваться командой *Свойства объекта*.

### Свойства объекта



Команда вызывает окно *Параметры*, в котором можно редактировать атрибутивные параметры провода.



### Основные положения

- ☐ Команда позволяет редактировать значения параметров провода.
- ☐ Команда позволяет добавлять новые и удалять существующие параметры.
- ☐ Команда позволяет редактировать механические параметры провода.
- ☐ Команда позволяет задавать параметры гирлянд и арматуры провода.
- ☐ Команда дублирует соответствующую функцию закладки *Свойства объекта* главного меню Model Studio CS.

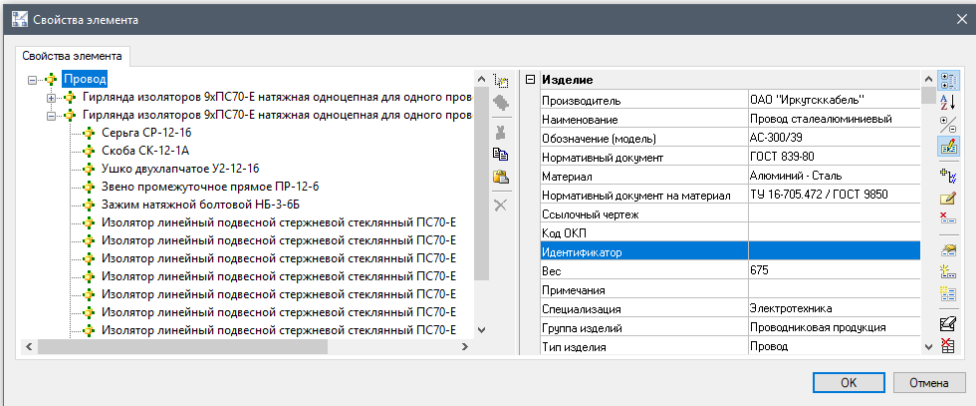
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_urs_properties</b>
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model StudioCS</i> - <i>Свойства объекта</i> .
3	Главное меню	В главном меню <i>Model StudioCS</i> - <i>Свойства объекта</i> .
4	Контекстное меню	При клике правой кнопкой по объекту - <i>Свойства объекта</i> или <i>Редактировать</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов выбрать <i>Свойства объекта</i> .	
2	Выбрать провод.	
3	Появится диалоговое окно <i>Свойства элемента</i> :	
		
4	В диалоговом окне задать значения параметров, а также добавить или удалить параметры. Нажать кнопку <i>OK</i> .	Работа с параметрами подробно описана в разделе «Элементы и их параметры».

## Параметры механического расчета провода

Параметры механического расчета провода могут редактироваться командой *Свойства* (стандартное окно nanoCAD/AutoCAD).

### Основные положения

- ☐ Команда позволяет редактировать исходные данные провода.
- ☐ Команда позволяет выбирать расчетный режим.
- ☐ Команда позволяет задавать значения максимального тяжения.
- ☐ Команда позволяет получать в реальном времени результаты механического расчета провода при изменении исходных данных и расчетного режима в окне *Свойств* провода.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке ' <b>_.properties</b> '.
2	Двойной щелчок левой кнопкой мышки.	Выбрать провод и щелкнуть два раза левой кнопкой мыши.
3	Контекстное меню	Выделить провод, щелкнуть правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать <i>Свойства</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Редактирование</i> → <i>Свойства</i> .

Выбор единиц измерения тяжения.

Координаты начала и конца провода.

Общие свойства.

Информация о наличии, отсутствии гирлянд с обеих сторон провода, а так же о вес и длине каждой гирлянды.

Исходные данные по проводу.

Информация о результатах механического расчета провода в выбранном расчетном режиме.

Результаты расчета нормативных, расчетных и удельных нагрузок в данном выбранном расчетном режиме.

Вызов окна *Параметры*.

**Свойства**

Объекты Провод

Основные единицы -

Единицы измерения с Н

Положение

Общие +

3D-визуализация +

Первая гирлянда +

Вторая гирлянда +

Исходные данные -

Тип провода AC-10/1.6

Сечение (кв. мм) 12.37

Диаметр (мм) 4.5

Масса (кг/км) 42.7

Напряжение для наи... 135

Напряжение для низ... 135

Напряжение для сре... 90

Модуль упругости E ... 82500

Мод. нач. F (Ед.силы... 79000

Мод. пред. F (Ед.сил... 68000

Коэффициент линейн... 19.2

Строительная длина... 2000

Число проводов рас... 1

Результаты расчетов -

Расчетный режим Нормативный ветер

Длина пролета (м) 12.3594

Приведенный центр ... 6.6708

Исходный режим Режим низшей температуры

Напряжение исходно... 135

Удельная нагрузка и... 0.0339

Температура исходн... -40

Напряжение в расче... 50.7264

Удельная нагрузка р... 0.1188

Длина провода (м) 12.3598

Стрела провеса расч... 0.0447

Угол отклонения вет... 73.4428

Допустимое тяжение... 5000

Тяжение в расчетном... 627.4854

Задание максимальн... Максимально допустимое

Нормативные нагрузки (Ед.силы/м) +

Расчетные нагрузки (Ед.силы/м) +

Удельные нагрузки (Ед.силы/(м\*мм²)) +

Коэффициенты формул расчета нагрузок +

Параметры -

Параметры <Параметры>

## Свойства провода

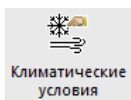
Наименование параметра	Пояснения
<b>Группа «Исходные данные»</b>	
Тип провода	Тип провода (Например, AC120/19).
Сечение (кв. мм)	Сечение провода.
Диаметр (мм)	Диаметр провода.
Масса (кг/км)	Масса одного километра провода.

Напряжение для наибольшей нагрузки (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения по документации на провод для наибольшей нагрузки.
Напряжение для низшей температуры (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения по документации на провод для низшей температуры.
Напряжение для среднегодовых условий (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения по документации на провод для среднегодовых условий.
Модуль упругости E (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение модуля упругости по документации на провод.
Мод. нач. F (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение модуля напряжения по документации на провод.
Мод. пред. F (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение модуля предельного напряжения по документации на провод.
Коэффициент линейного расширения (1e-6 °C)	Значение коэффициента линейного расширения по документации на провод.
Строительная длина (м)	Длина провода на барабане.
Число проводов расщепленной фазы	Число проводов в одной фазе, при конструкции фазы, состоящей из нескольких проводов (расщепленная фаза)
<b>Группа «Результаты расчетов»</b>	
Расчетный режим	Выбор расчетного режима провода
Длина пролета (м)	Значение длины пролета выбранного провода.
Приведенный центр тяжести (м)	Приведенный центр тяжести выбранного провода.
Исходный режим	Исходный режим.
Напряжение исходного режима (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения в исходном режиме.
Удельная нагрузка исходного режима (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение удельной нагрузки исходного режима.
Температура исходного режима (°C)	Значение температуры исходного режима
Напряжение в расчетном режиме (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение напряжения в расчетном режиме.
Удельная нагрузка расчетного режима (Ед.силы/мм <sup>2</sup> )	Значение удельной нагрузки расчетного режима.
Длина провода (м)	Длина выбранного провода.
Стрела провеса расчетного режима (м)	Значение стрелы провеса в расчетном режиме.
Угол отклонения ветром	Значение угла отклонения ветром в расчетном режиме.
Допустимое тяжение для опоры (Ед.силы)	Допустимое тяжение для опоры
Тяжение в расчетном режиме (Ед.силы)	Значение тяжения в расчетном режиме.
Задание максимального тяжения	Существует два способа <ul style="list-style-type: none"> <li>в ручную – ввод значения допустимого тяжения в ручную. Единицы измерения задаются в поле «Единицы измерения силы».</li> <li>максимально допустимое – берется максимально допустимое тяжение для данного типа провода. Единицы измерения задаются в поле «Единицы измерения силы».</li> </ul>
<b>Группа «Нормативные нагрузки»</b>	Результаты расчета нормативных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»
<b>Группа «Расчетные нагрузки»</b>	Результаты расчета расчетных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»
<b>Группа «Удельные нагрузки»</b>	Результаты расчета удельных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»
<b>Коэффициенты формул расчета нагрузок</b>	Результаты расчета удельных нагрузок для семи основных расчетных режимов. См. раздел «Расчет механических нагрузок»

## Выбор климатического района

Выбрать климатический район или создать новый можно по команде *Климатические условия*.

### Климатические условия



Команда вызывает окно *Настройка параметров климата*, в котором можно добавлять, удалять, редактировать данные климатических зон.

### Основные положения

- ☐ Команда позволяет редактировать значения параметров климата.
- ☐ Команда позволяет добавлять новые и удалять существующие климатические зоны.

### Доступ к функции

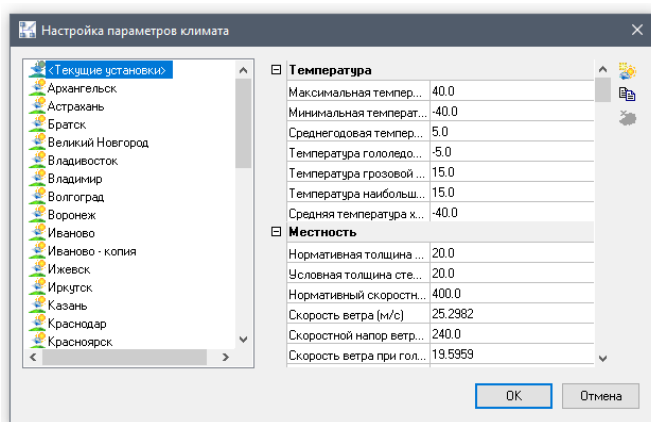
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>lcs_climate_setup</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV</i> - <i>Климатические условия</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV</i> - <i>Климатические условия</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV</i> - <i>Климатические условия</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Произвести пуск команды <i>Климатические условия</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Настройка параметров климата</i> :	



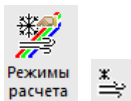
3	В диалоговом окне выбрать или создать климатическую зону. Нажать кнопку <i>OK</i> .	Работа с окном <i>Настройка параметров климата</i> описана в разделе «Окно Настройка параметров климата»
---	---	--



## Выбор режима расчета проводов

Выбрать расчетный режим или создать новый можно по команде *Выбрать режим расчета*.

### Климатические условия



Команда вызывает окно *Режимы расчета провода*, в котором можно добавлять, удалять, редактировать данные режимов расчета.

### Основные положения

- ☐ Команда позволяет редактировать значения параметров режима расчета проводов.
- ☐ Команда позволяет добавлять новые и удалять существующие режимы расчета.

### Доступ к функции

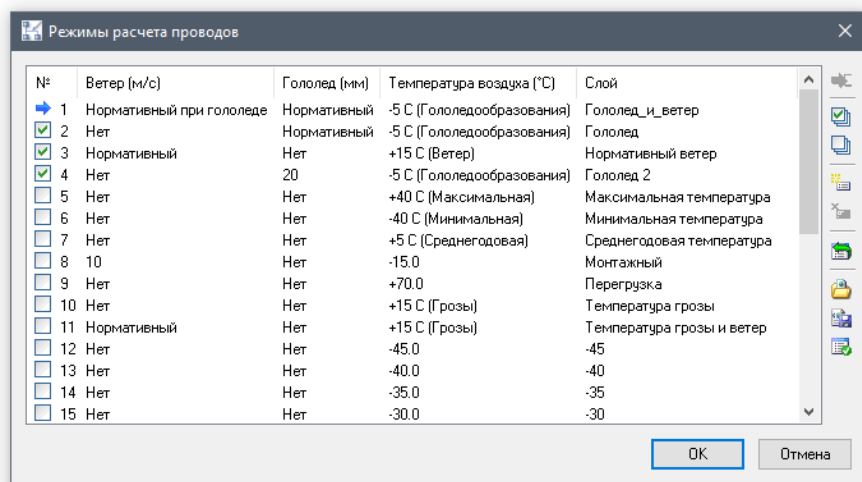
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>lcs_wiremodes_setup</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV</i> - <i>Выбрать режимы расчета</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV</i> - <i>Выбрать режимы расчета</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV</i> - <i>Выбрать режимы расчета</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов <i>Model StudioCS</i> в разделе <i>Механический расчет проводов</i> или на панели инструментов <i>Механический расчет</i> - <i>Выбрать режим расчета</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Режимы расчета проводов</i> :	

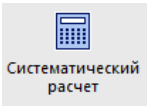


3	В диалоговом окне выбрать несколько или один расчетный режим. Нажать кнопку <i>OK</i> .	Режим, указанный стрелкой, рассчитывается в реальном времени. Работа с окном <i>Режимы расчета провода</i> описана в разделе «Окно Режимы расчета провода»
---	--	---

# Систематический расчет провода

Мгновенно рассчитать провод можно по команде *Систематический расчет провода*.

## Климатические условия



Команда вызывает окно *Систематического расчета провода*, в котором можно мгновенно рассчитать провод с заданным шагом пролета.

## Основные положения

- ❑ Провода для расчета подгружаются из базы данных, т.е. расчет может производиться без модели проекта.
- ❑ Экспорт результатов расчета, выполненного в окне систематического расчета, выполняется аналогично экспорту других параметров.
- ❑ Настройки расчета позволяют отображать необходимую информацию в должном виде.

## Доступ к функции

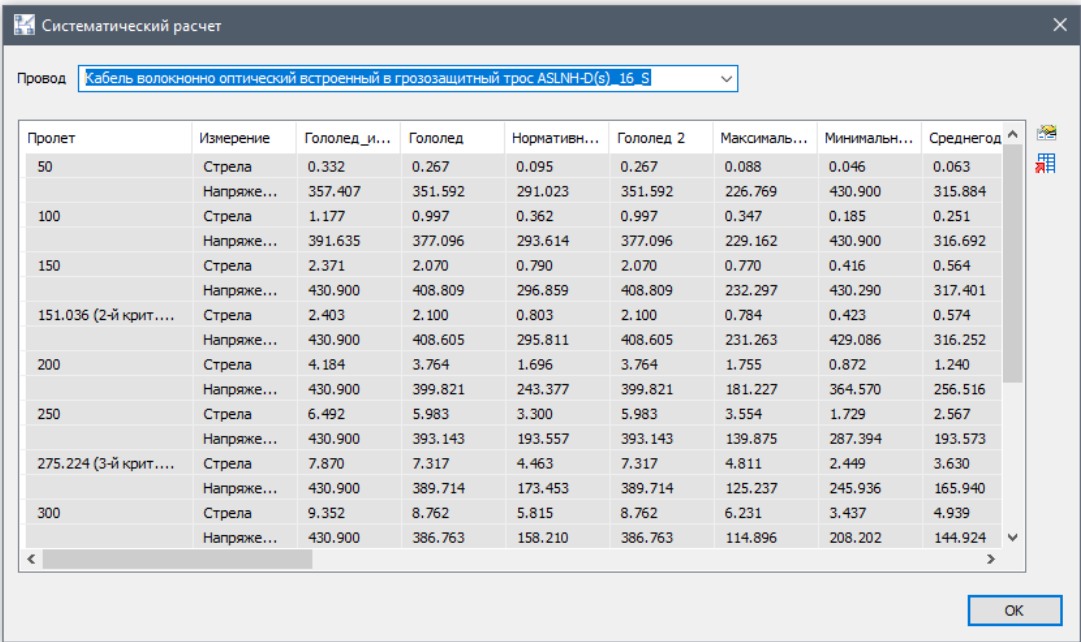
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>lcs_link_syscalc</code> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>MS OPV - Систематический расчет</i> .
3	Лента меню	На вкладке ленты <i>MS OPV - Систематический расчет</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>MS OPV - Систематический расчет</i> .

## Последовательность действий

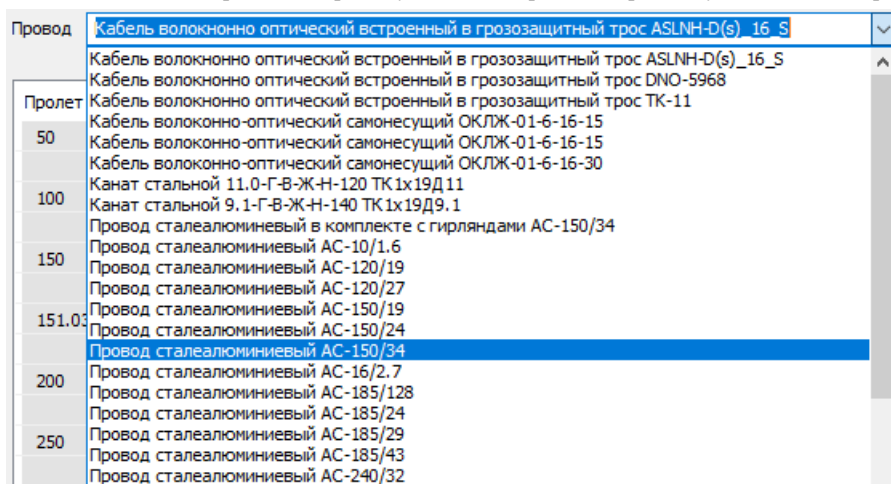
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На панели инструментов <i>Model StudioCS</i> в разделе <i>Механический расчет проводов</i> или на панели инструментов <i>Механический расчет</i> выбрать <i>Систематический расчет провода</i> .	
2 Появится диалоговое окно <i>Систематический расчет</i> :	



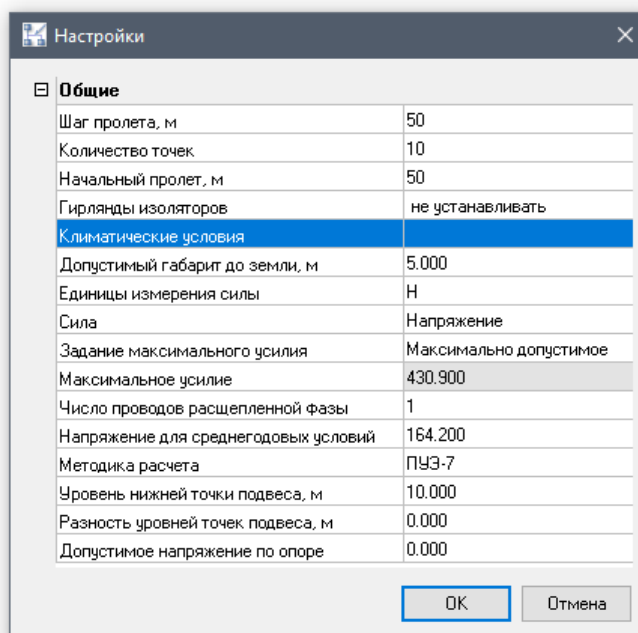
Перечень режимов расчета провода соответствует перечню режимов в окне выбора расчетных режимов провода. Если будет создан новый режим, то он появится в окне систематического расчета.

- 3 В выпадающем списке поля Провод, выбрать нужный тип провода. Провод будет мгновенно рассчитан.



- 4 Настроить параметры систематического расчета можно в диалоговом окне Настройки.

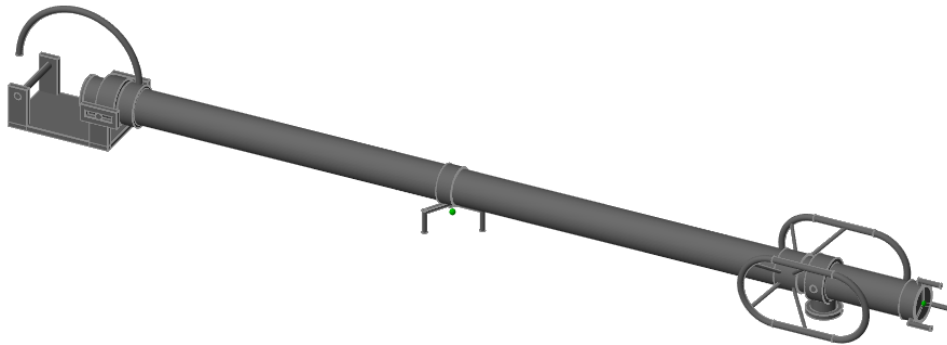
Пиктограмма



## Работа с жесткой ошиновкой

### Основные положения

Жесткая ошиновка – это стандартный объект Model Studio. На иллюстрации представлен вариант трехмерного изображения.



Model Studio CS позволяет выполнять все стандартные типы операций с объектами жесткой ошиновки:

- вынесение объекта из БД, размещение в пространстве модели и позиционирование;
- создание и редактирование параметров;

Каждый объект жесткой ошиновки обладает параметрами. Параметры объектов делятся на две группы:

- параметры как объекта графической платформы nanoCAD/AutoCAD;
- параметры как объекта Model Studio CS.

Первый комплект параметров – обязательная и неотъемлемая часть, второй комплект является обязательным, но может иметь произвольный состав, за исключением обязательных, специфических параметров для жесткой ошиновки, это параметры геометрии и параметры участвующие в расчетах. Все параметры, вне зависимости от принадлежности к категории, могут редактироваться на любом этапе работы.

Каждый комплект параметров имеет собственные функции доступа и редактирования:

- параметры как объекта графической платформы nanoCAD/AutoCAD редактируются в диалоговом окне *Свойства* (стандартное окно nanoCAD/AutoCAD);
- параметры как объекта Model Studio CS редактируются в диалоговом окне *Параметры*, вызываемом командой *Свойства связи* и в диалоговом окне *Свойства* (стандартное окно nanoCAD/AutoCAD).

### Вставка жесткой ошиновки в пространство модели и редактирование.

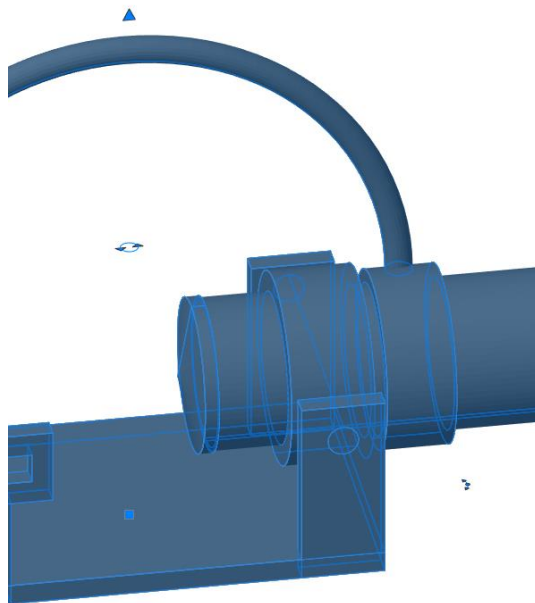
Размещение объекта жесткой ошиновки производится, как для любого параметрического объекта, вынесением из списка в БД в пространство модели.

1. Выбрать объект в списке БД. Перетащить, выбранный объект в пространство модели.



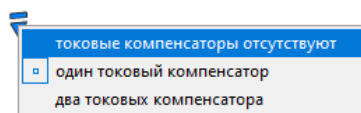
2. Указать точку вставки и направление.

Точка вставки, высота расположения и направление объекта доступны для изменения посредством специализированных ручек при выборе объекта.

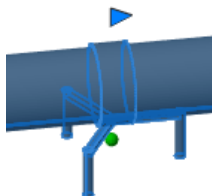


Помимо ручек переноса, положения и высоты жесткой ошиновки доступны следующие, связанные с параметрами, и составом конструктива ошиновки, переключатели.

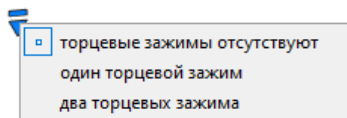
- Переключатель наличия токовых компенсаторов.



- Ручка положения зажима



- Переключатель наличия торцевых зажимов



За поворот направления шинодержателей (фиксации трубы) отвечает переключатель направления шинодержателя



Следует иметь ввиду, особенности конструкции, например, физическую невозможность установки одновременно двух токовых компенсаторов и двух торцевых зажимов. Конструктив жесткой ошиновки разных классов напряжения может существенно отличаться.

*Внимание: изменение конструктива – состава комплекта, переключателями, по факту, влечет за собой изменение обозначения (шифра) объекта, не заложенное автоматически. Рекомендуется выбор требуемого состава (конструктива) по шифру, либо корректировку обозначения под измененный конструктив.*



**Технические данные:**

- *Допустимая нагрузка на выводы* - параметр рассчитывается в окне спецификатора,
- *Класс напряжения* - класс напряжения объекта,
- *Номинальный ток* - номинальный ток по каталогу производителя.

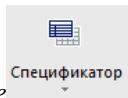
**Размеры жесткой ошиновки:**

- *Диаметр* - диаметр трубы жесткой ошиновки круглого сечения по каталогу производителя,
- *Толщина стенки* - толщина стенки трубы по каталогу производителя,
- *Длина* - длина пролета по каталогу производителя.

**Параметры для механического расчета жесткой ошиновки:**

- *Межфазное расстояние* - расстояние между фазами, параметр должен быть уточнен по факту установки, по умолчанию указано минимальное расстояние указанное производителем,
- *Ударный ток трехфазного КЗ в участке схемы* - параметр должен быть уточнен по данным расчета, по умолчанию дано указанное производителем как наибольший пиковый выдерживаемый ток,
- *Ток термической стойкости* - по каталогу производителя,
- *Допустимое напряжение в шине* - по умолчанию выбрано среднее значение для алюминиевых сплавов, значение может быть уточнено,
- *Масса шины на единицу длины* - при отсутствии уточненного значения, данный параметр рассчитывается исходя из плотности материала и сечения,
- *Плотность материала шин* - по умолчанию выбрано среднее значение для алюминиевых сплавов, значение может быть уточнено,
- *Модуль упругости материала шины* - по умолчанию выбрано значение для алюминиевых сплавов, значение может быть уточнено.

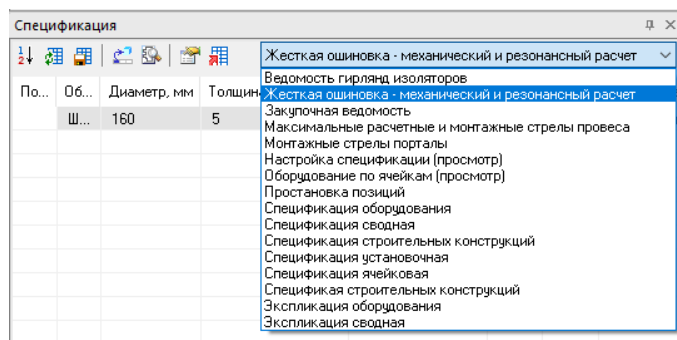
**Механический и резонансный расчет жесткой ошиновки**

Механический и резонансный расчет доступен в *Спецификаторе* , см. раздел Спецификатор,

а так же в профилях экспорта документации 

**Последовательность действий**

После запуска *Спецификатора* выбрать в списке профилей специфицирования «Жесткая ошиновка - Механический и резонансный расчет»



Все объекты жесткой ошиновки, исходные данные и параметры будут представлены в таблице.

Позиция	Обозначение (модель)	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина пролета, мм	б, МПа	Е, ГПа	Межфазное расстояние, мм	п, кг/м	кз_3ф, кА	Гмакс, Н	W, м3	смакс, МПа	J, м4	Iс, Гц	[смакс < α]	30 > Iс > 200	Изолятор (разр.)	Примечание
	ШНК-11-220/2000Ф-011	160	5	5000	136	70	3000 мм/мм/мм	125	125	4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.341479604183	+	+	7517.58	
	ШНК-11-220/2000Ф-011	160	5	5000	136	70	3000 мм/мм/мм	125	125	4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.341479604183	+	+	7517.58	
	ШНК-11-220/2000Ф-011	160	5	5000	136	70	3000 мм/мм/мм	125	125	4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.341479604183	+	+	7517.58	

Геометрия ошиновки

Исходные данные расчета

Результаты расчета

Параметры геометрии ошиновки доступны для изменения только в окне свойств объекта или в окне группового редактирования параметров.

Обозначение (модель)	Диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Длина пролета, мм
ШНК-11-220/2000УХЛ1	160	5	5000
ШНК-11-220/2000УХЛ1	160	5	5000
ШНК-11-220/2000УХЛ1	160	5	5000

Исходные данные расчета могут быть изменены как в окне свойств объекта, в окне группового редактирования параметров, так и непосредственно в окне спецификатора.

$\sigma$ , МПа	E, ГПа	Межфазное расстояние, мм	m, кг/м	ikз_3ф, кА
136	70	3000 минимум		125
136	70	3000 минимум		125
136	70	3000 минимум		125

Результаты расчета:

Fmax, Н	W, мЗ	$\sigma_{\max}$ , МПа	J, м4	fc, Гц	( $\sigma_{\max} < \sigma$ )	30 > fc > 200	Изолятор (Fразр > , Н)
4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.341479604183	+	+	7517.58
4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.341479604183	+	+	7517.58
4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.341479604183	+	+	7517.58

Fmax - Наибольшее значение электродинамической силы, действующей на шину при трехфазном КЗ,

W - момент сопротивления шины,

$\sigma_{\max}$  - максимальное напряжение в шине,

J - момент инерции шины,

fc - частота собственных колебаний,

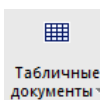
( $\sigma_{\max} < \sigma$ ) - условие выполнения механического расчета, (+) – условие выполнено, (-) – не выполнено,

(30 > fc > 200) - условие выполнения резонансного расчета, (+) – условие выполнено, (-) – не выполнено,

Изолятор (Fразр > , Н) - условие для выбора изолятора.

При невыполнении условий выполнения расчета следует изменить исходные данные, или выбрать другой конструктив жесткой ошиновки и провести расчет заново.

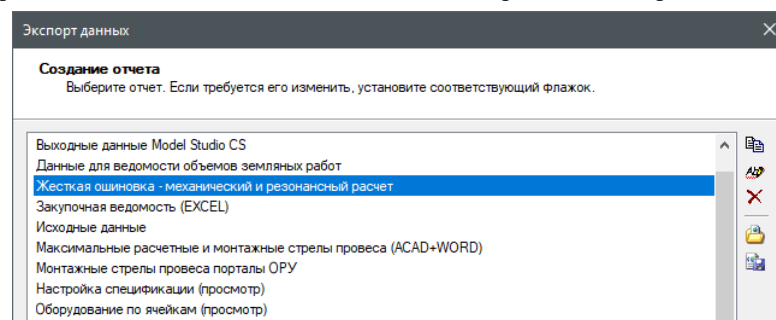
Результаты расчета доступны для экспорта в виде табличной документации.



Произвести пуск команды *Табличные документы* в меню либо панели спецификатора

Указать объекты для экспорта, или вырвать все в меню подсказки или командной строке.

В перечне отчетов выбрать «Жесткая ошиновка - Механический и резонансный расчет», нажать «Далее».



В MS WORD будет сформирована таблица, аналогичная таблице спецификатора.

Позиция	Обозначение (модель)	Диаметр трубы D, мм	Толщина стенки, мм	Длина пролета L, мм	Допустимое механическое напряжение $\sigma$ , МПа	Модуль упругости E, ГПа	Расстояние между фазами (осью шин) a, мм	Масса шины на единицу длины m, кг/м	Ударный ток трехфазного КЗ	Наибольшее значение силы Fmax, Н	Момент сопротивления шины W, мЗ	Максимальное механическое напряжение $\sigma_{\max}$ , МПа	Момент инерции шины J, м4	Частота собственных колебаний fc, Гц	Механический расчет ( $\sigma_{\max} < \sigma$ )	Резонансный расчет (30 > fc > 200)	Выбор изоляторов (Fразр > , Н)	Примечание
	ШНК-11-220/2000УХЛ1	160	5	5000	136	70	3000 миним		125	4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.34147960	+	+	7517.58	
	ШНК-11-220/2000УХЛ1	160	5	5000	136	70	3000 миним		125	4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.34147960	+	+	7517.58	
	ШНК-11-220/2000УХЛ1	160	5	5000	136	70	3000 миним		125	4510.55	0.000091	24.65	0.003408	589.34147960	+	+	7517.58	



# Проверка модели проекта

# 6

Программный комплекс Model Studio CS позволяет выполнять все необходимые типы проверок допустимых расстояний между объектами и токоведущими частями.

## Темы

- ☐ Введение.
- ☐ Алгоритм работы профиля коллизий.
- ☐ Настройка профиля коллизий.
- ☐ Проверка модели проекта.

## Введение

Как правило, компоновка РУ должна предусматривать возможность поэтапного развития, что может привести к конфликтам размещения вновь установленных устройств и аппаратов с существующей компоновкой. Также, при разработке компоновок РУ крайне важно предусматривать наличие ремонтных зон. Компонуя РУ, необходимо ясно представлять, как будут сгруппированы различные элементы оборудования, как они будут изолированы друг от друга, на каком расстоянии от частей, находящихся под напряжением, могут оказываться те или иные элементы и, наконец, насколько принятое размещение оборудования обеспечивает безопасность обслуживающего персонала. Отделение обесточенного оборудования в ремонтной зоне от соседнего, находящегося под напряжением, возможно либо соблюдением ремонтных расстояний, либо применением заземлённых стационарных защитных ограждений. ПУЭ регламентирует все эти аспекты, нормируя минимально допустимые расстояния от токоведущих частей до различных элементов РУ.

Model Studio CS позволяет выполнять все необходимые типы проверок допустимых расстояний между объектами и токоведущими частями:

- проверка допустимых расстояний между оборудованием;
- проверка допустимых расстояний между проводами и оборудованием;
- проверка допустимого расстояния между проводами;

Проверка модели осуществляет анализ коллизий между объектами на основе Профиля коллизий. Профиль коллизий — это набор групп объектов и зависимости между ними, определяющие проверяемые допустимые расстояния. Для настройки Профиля мы формируем треугольную матрицу в столбцах и строках, которой располагаются отсортированные по алфавиту группы проверяемых объектов. Настройка напоминает составление турнирной таблицы. Для проверки коллизий между какими-либо группами объектов необходимо на пересечении соответствующих строки и столбца задать условия этой проверки.

В результате проверки диагностируется факт нарушения допустимого расстояния и определяется реальное расстояние между объектами любой формы.

## Основные положения

- ❑ Программный комплекс Model Studio CS содержит профиль коллизий, настроенный на проверку допустимых расстояний, регламентированных таблицей ПУЭ-7.
- ❑ Программный комплекс Model Studio CS позволяет создавать группы объектов по проверке коллизий.
- ❑ Проверку на коллизии можно выполнить как в самой группе, так и между группами объектов по проверке коллизий.
- ❑ Коллизии классифицируются по типу сравниваемых объектов (провод-провод, оборудование-оборудование, провод-оборудование).
- ❑ По степени конвергенции выделяют коллизии сближения и коллизии пересечения.
- ❑ Коллизии представляют собой объекты, со своими свойствами и параметрами.
- ❑ Информация о возникших коллизиях отображается в командной строке.
- ❑ Объект Коллизия представляет собой линию, соединяющую пару объектов, расположенных ближе предельно допустимого расстояния.
- ❑ Точки оборудования, к которым привязывается объект Коллизия – это минимальное расстояние в свету между объектами.
- ❑ При проверке допустимого расстояния гирлянды и расщепленная фаза провода не учитываются.

## Алгоритм работы профиля коллизий

### Таблица из ПУЭ 7

Наименьшие расстояния в свету от токоведущих частей до различных элементов ОРУ (подстанций) 10-750 кВ, защищенных разрядниками, и ОРУ 220-750 кВ, защищенных ограничителями перенапряжений 1 2 3 4 5, (в знаменателе)

Номер рисунка	Наименование расстояния	Обозначение	Изоляционное расстояние, мм, для номинального напряжения, кВ								
			до 10	20	35	110	150	220	330	500	750
<a href="#">4.2.3</a> <a href="#">4.2.4</a> <a href="#">4.2.5</a>	От токоведущих частей, элементов оборудования и изоляции, находящихся под напряжением, до протяженных заземленных конструкций и до постоянных внутренних ограждений высотой не менее 2 м, а также до стационарных межячейковых экранов и противопожарных перегородок	A <sub>ф-з</sub>	200	300	400	900	1300	1800 1200	2500 2000	3750 3300	5500 5000
<a href="#">4.2.3</a> <a href="#">4.2.4</a>	От токоведущих частей, элементов оборудования и изоляции, находящихся под напряжением, до заземленных конструкций: головка аппарата - опора, провод - стойка, траверса, провод - кольцо, стрележень	A <sup>1</sup> <sub>ф-з</sub>	200	300	400	900	1300	1600 1200	2200 1800	3300 2700	5000 4500
<a href="#">4.2.3</a> <a href="#">4.2.4</a> <a href="#">4.2.11</a>	Между токоведущими частями разных фаз	A <sub>ф-ф</sub>	220	330	440	100	1400	2000 1600	1800 2200	4200 3400	8000 6500
<a href="#">4.2.5</a> <a href="#">4.2.7</a>	От токоведущих частей, элементов оборудования и изоляции, находящихся под напряжением, до постоянных внутренних ограждений высотой до 1,6 м и до транспортируемого оборудования	'Б'	950	1050	1150	1650	2050	2550 2000	3250 3000	4500 4100	6300 5800
<a href="#">4.2.8</a>	Между токоведущими частями разных цепей в разных плоскостях при обслуживаемой нижней цепи и не отключённой верхней	'В'	960	1050	1150	1650	2050	3000 2400	4000 3500	5000 3950	7000 6000
<a href="#">4.2.6</a> <a href="#">4.2.12</a>	От не ограждённых токоведущих частей до земли или до кровли зданий при наибольшем провисании проводов	'Г'	2900	3000	3100	3600	4000	4500 3900	5000 4700	6450 6000	8200 7200
<a href="#">4.2.8</a> <a href="#">4.2.9</a>	Между токоведущими частями разных цепей в разных плоскостях, а также между токоведущими частями разных цепей по горизонтали при обслуживании одной цепи и не отключённой другой	'Д'	2200	2300	2400	2900	3300	3600 3200	4200 3800	5200 4700	7000 6500
<a href="#">4.2.10</a> <a href="#">4.2.12</a>	От токоведущих частей до верхней кромки внешнего забора или до здания и сооружения	'Д'	2200	2300	2400	2900	3300	3800 3200	4500 4000	5750 5300	7500 6500
<a href="#">4.2.11</a>	От контакта и ножа разъединителя в отключенном положении до ошиновки, присоединенной ко второму контакту	'Ж'	240	365	485	1100	1550	2200 1800	3100 2600	4600 3800	7500 6100

1 Для элементов изоляции, находящихся под распределенным потенциалом, изоляционные расстояния следует принимать с учетом фактических значений потенциалов в разных точках поверхности. При отсутствии данных о распределении потенциала следует условно принимать прямолинейный закон падения потенциала вдоль изоляции от полного номинального напряжения (со стороны токоведущих частей) до нуля (со стороны заземленных частей).

2 Расстояние от токоведущих частей или элементов изоляции (со стороны токоведущих частей), находящихся под напряжением, до габаритов трансформаторов, транспортируемых по железнодорожным путям, допускается принять менее размера 'Б', но не менее размера A1 ф-з.

3 Расстояния A<sub>ф-з</sub>, A<sup>1</sup><sub>ф-з</sub> и A<sub>ф-ф</sub> для ОРУ 220 кВ и выше, расположенных на высоте более 1000 м над уровнем моря, должны быть увеличены в соответствии с требованиями государственных стандартов, а расстояния A<sub>ф-ф</sub>, 'В' и 'Д1' должны быть проверены по условиям ограничения короны.

4 Для напряжения 750 кВ в таблице даны расстояния A<sub>ф-ф</sub> между параллельными проводами длиной более 20 м; расстояния A<sub>ф-ф</sub>, между экранами, скрещивающимися проводами, параллельными проводами длиной до 20 м для ОРУ 750 кВ с разрядниками равны 7000 мм, а для ОРУ 750 кВ с ОПН - 5500 мм.

5 Ограничители перенапряжений имеют защитный уровень ограничения коммутационных перенапряжений фаза - земля 1,8 Уф.

## Профиль коллизий

Проведя анализ таблицы допустимых расстояний, которые необходимо соблюдать и проверять при проектировании открытых распределительных устройств, можно выделить семь видов объектов, участвующих при проверке. Таблица из ПУЭ 7 приведена выше.

Виды объектов:

- 1) Токоведущие части провода;
- 2) Заземленные конструкции;
- 3) Токоведущие части оборудования;
- 4) Ограждения (внутренние и внешние);
- 5) Поверхность земли;
- 6) Здания и сооружения;
- 7) Транспортируемое оборудование;

Алгоритм приведения таблицы ПУЭ-7 к профилю проверки коллизий Model Studio CS OPY следующий. Перечисленные виды объектов, участвующих при проверке, приведем к объектам, содержащимся в программе:

- 1) Для проверки расстояния от провода до земли или дороги необходимо ввести понятие объекта **Площадка–земля**. Данный объект представляет собой параметрическую плоскость. Плоскость может быть нарисована в модели в конце компоновки OPY и пока служит только для проверки допустимых расстояний. Использование данной плоскости будет удобно и при компоновке OPY с каскадным расположением оборудования.
- 2) Заземленные конструкции, здания, сооружения, ограждения отнесены к строительным конструкциям. PART\_GROUP (Группа изделий) = Строительные конструкции. Что касается выбора, какое ограждение внутреннее или внешнее решает проектировщик.
- 3) Токоведущие части – это провода и высоковольтное оборудование, соответствующего класса напряжения.
- 4) В качестве транспортируемого оборудования может выступать любой объект из базы данных, обладающий необходимыми габаритными размерами (Силовой трансформатор, объект, имитирующий машину).

Параметры объектов.

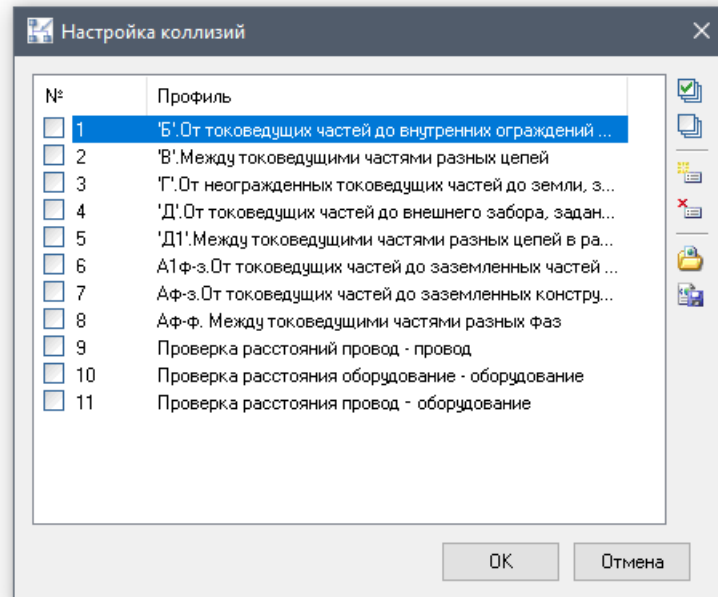
PART_SPECIALITY (Специализация)	PART_GROUP (Группа изделий)	PART_TYPE (Тип изделия)
Электротехника	Высоковольтное оборудование	Трансформатор силовой Трансформатор напряжения Трансформатор тока Выключатель Разъединитель Ограничитель перенапряжения Реактор ВЧ заградитель Шинная опора
	Проводниковая продукция	Провод Трос
	Арматура	Изолятор Арматура
	Строительные конструкции	Портал Опора под оборудование Опора ВЛ Молниеприемник Ограждения Здание

На настоящий момент профиль коллизий позволяет создавать несколько разных по своей сути профилей и запускать проверку по каждому отдельно, либо по нескольким сразу. Так же в программе, при запуске проверки, возможно, ограничить область проверки путем выбора соответствующих объектов. Такой команда и рекомендуется пользоваться в процессе проектирования, так при запуске проверки на всей модели проекта, процесс проверки может занять большое количество времени и загромождать чертеж «ошибочными» коллизиями.

Профиль проверки коллизий содержит следующие типы профилей:

- 1) 'Б'. От токоведущих частей до внутренних ограждений и транспортируемого оборудования.
- 2) 'В'. Между токоведущими частями разных цепей.
- 3) 'Г'. От неогражденных токоведущих частей до земли, зданий и сооружений.
- 4) 'Д'. От токоведущих частей до внешнего забора, заданий или сооружений.

- 5) 'Д1'. Между токоведущими частями разных цепей в разных плоскостях при обслуживании одной и неотключенной другой.
- 6) А1ф-з. От токоведущих частей до заземленных частей оборудования.
- 7) Аф-з. От токоведущих частей до заземленных конструкции и внутренних ограждений.
- 8) Аф-ф. Между токоведущими частями разных фаз.
- 9) Проверка расстояний провод – провод.
- 10) Проверка расстояния оборудование – оборудование.
- 11) Проверка расстояния провод – оборудование.



Профили с 1 по 8 – соответствуют строке из таблицы допустимых расстояний ПУЭ 7. Профили 9, 10 и 11 - свободные профили, т.е. предполагается, что пользователь может задавать любые значения допустимых расстояний и проверять модель на коллизии вне зависимости от класса напряжения и типа объекта.



## Настройка профиля коллизий

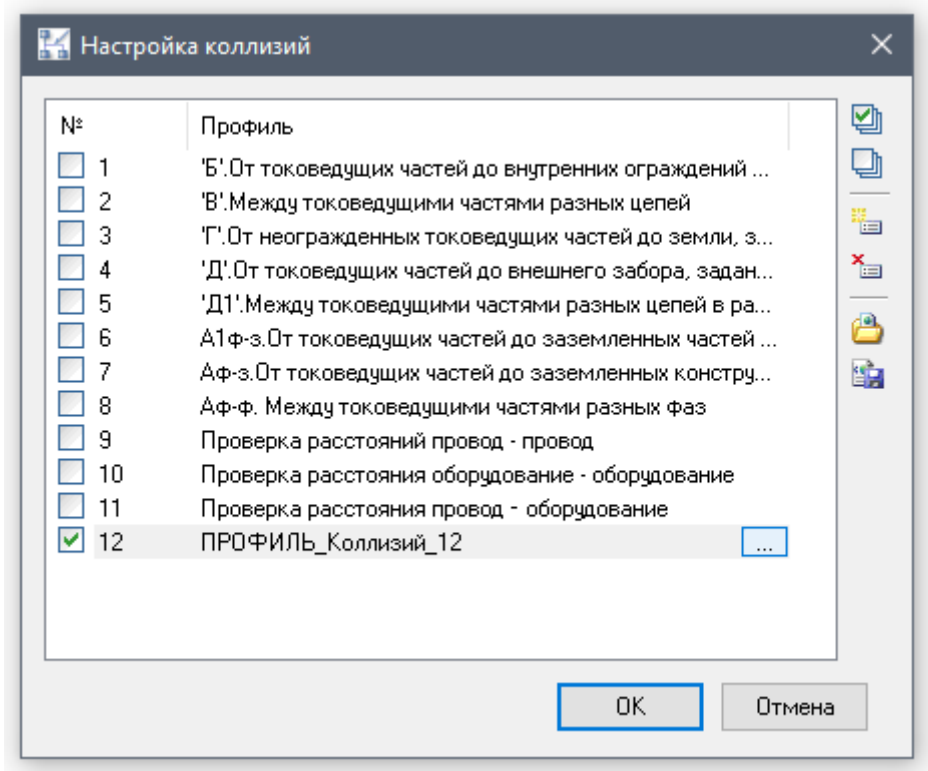
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>lcs_collisions_setup</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Коллизии</i> - <i>Настроить профиль проверки модели</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Настроить профиль проверки модели</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model StudioCS</i> - <i>Коллизии</i> - <i>Настроить профиль проверки модели</i> .

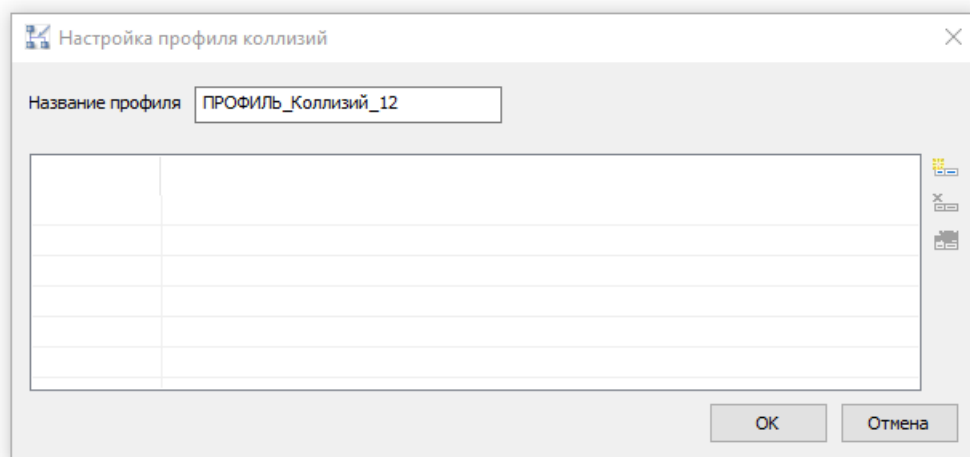
### Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model StudioCS</i> выбрать <i>Настроить профиль проверки модели</i> .	
2	В диалоговом окне <i>Настройка коллизий</i> командой <i>Создать новый профиль</i> создать новый профиль.	Пиктограмма 
3	В диалоговом окне <i>Настройка коллизий</i> вызвать диалоговое окно <i>Настройка профиля коллизий</i> нажав всплывающую кнопку напротив созданного профиля.	



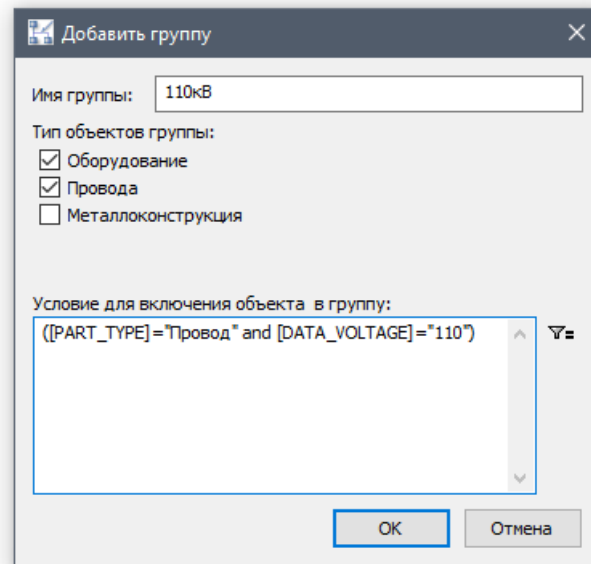
- 4 В диалоговом окне *Настройка профиля коллизий* командой *Создать группу объектов для определения коллизий* открыть окно для ввода информации о группе.

Пиктограмма



- 5 В окне *Добавить группу* заполнить соответствующие поля:

- Имя группы – название группы. Имя группы должно быть уникальным.
- Типы объектов в группе – отметить галочкой, какие объекты будут входить в данную группу. В группу можно включить или оборудование, связи (провода), металлоконструкции.
- Условие для включения объектов в группу – это параметры, по которым объекты будут включены в данную группу. Условие для включения объектов в группу настраивается с помощью фильтра. Фильтр настраивается аналогично фильтру в *Мастере экспорта данных*.



- Например, для типа профиля ('Б'. От токоведущих частей до внутренних ограждений и транспортируемого оборудования) фильтр записывается следующим образом, к примеру, группы - 110:

Параметры группы 110 кВ

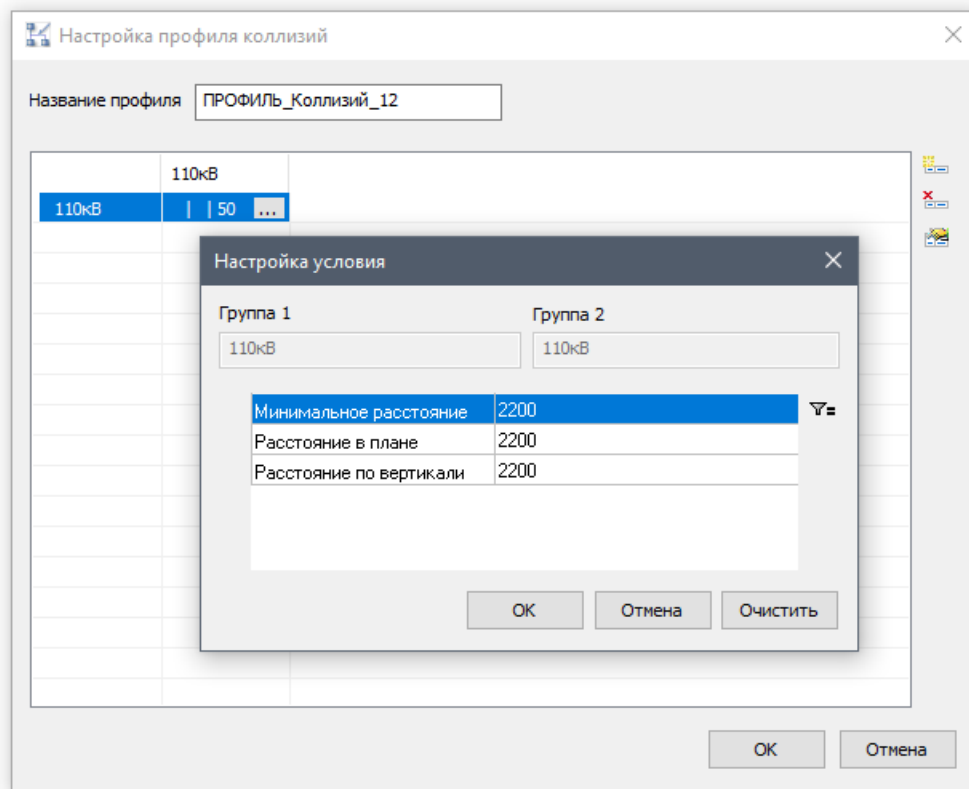
- Типы объектов: Оборудование и Связи
- Фильтр :([PART\_TYPE] = "Провод" or [PART\_GROUP] = "Высоковольтное оборудование") and [DATA\_VOLTAGE]=110 (В данную группу будут включены только те объекты, у которых параметр Класс напряжения=110 и Группа изделий = Высоковольтное оборудование. Связи, у которых Тип изделия = провод и Класс напряжения = 110.)

6 Настроить условия для проверки коллизий. Для добавления условия проверки необходимо на пересечении соответствующие строки и столбца нажать всплывающую кнопку и заполнить поля в диалоговом окне *Настройка условия*.

- Группа 1 – название первой группы объектов, которая участвует в проверки коллизий по данному условию.
- Группа 2 – название второй группы объектов, которая участвует в проверки коллизий по данному условию. Если названия обеих групп совпадает, то проверка осуществляется внутри группы. (Оба поля заполняются автоматически при добавлении условия)
- Минимальное расстояние – минимальное расстояние в свету между объектами (расстояние, мм), в трехмерном пространстве.
- Расстояние по вертикали – условие (расстояние, мм), по которому будут проверяться объекты по вертикали.
- Расстояние в плане – условие (расстояние, мм), по которому будут проверяться объекты в горизонтальной плоскости (на плане).
- Если нет необходимости проверять одно из направлений (вертикальное/в плане), соответствующее поле следует оставить пустым.
- Кнопки *ОК* и *Отмена* служат соответственно для принятия и отмены изменений.
- Кнопка *Очистить* служит для удаления ранее введенного условия.

Диалоговое окно *Настройка условия* запускается в режиме редактирования командой *Параметры группы*.  
Пиктограмма





Для завершения и сохранения условий проверки и настройки профиля коллизий нажать кнопку *OK* в соответствующих диалоговых окнах.

- 7 Командой *Проверить модель* выполнить проверку модели проекта на коллизии по заданным условиям. Пиктограмма.



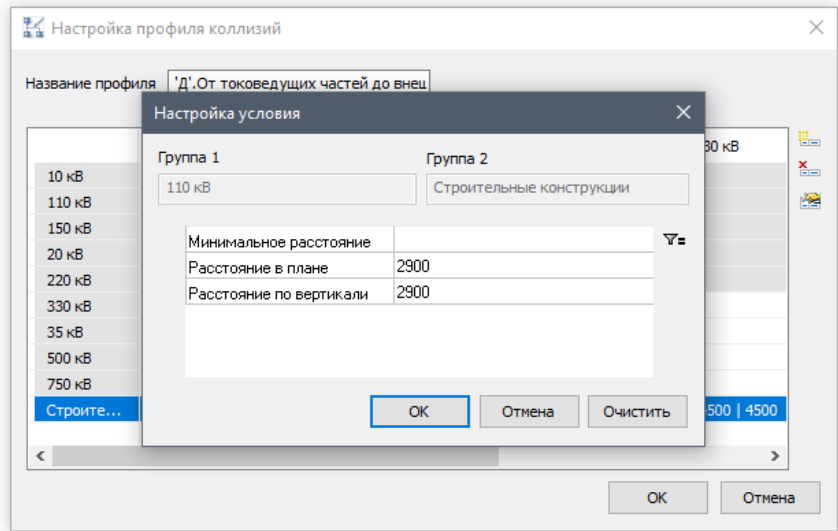
- 8 Информация о результатах проверки выводится в командную строку nanoCAD/AutoCAD

```
Найдена коллизия сближения оборудования "ПСЛ-110Я" и "Установка РД(3)-110/1000
У1 на опоре".
Найдена коллизия сближения оборудования "3хТРГ-110IIХ на опоре" и "Установка
РД(3)-110/1000 У1 на опоре".
Найдена коллизия сближения оборудования "3хТРГ-110IIХ на опоре" и "Установка
ВЭБ-110II на опоре".
Модель проверена. Коллизий найдено: 4.
```

## Проверка модели проекта

В качестве примера будет рассматриваться проверка допустимого расстояния от провода до внешнего ограждения. Класс напряжения линии - 110 кВ. Профиль коллизий, задействованный в проверке - №4 'Д'. *От токоведущих частей до внешнего забора, зданий или сооружений.* Данный профиль коллизий содержит несколько групп объектов, объединенных по определенным параметрам (правило записанное в фильтре). Объект *Провод* имеет следующие параметры: Класс напряжения = 110, Тип изделия = провод, поэтому данный объект будет включен в группу объектов 110 кВ. Объект *Ограждение модульное* имеет следующие параметры: Группа изделий = Строительные конструкции, поэтому данный объект будет включен в группу Строительные конструкции. Тем самым при запуске проверки и выборе объектов в модели чертежа, расстояние будет проверяться между группами объектов 110 кВ и Строительные конструкции. Допустимое расстояние от провода (токоведущей части) до внешнего забора по ПУЭ-7 должно быть не меньше 2900 мм для 110 кВ.





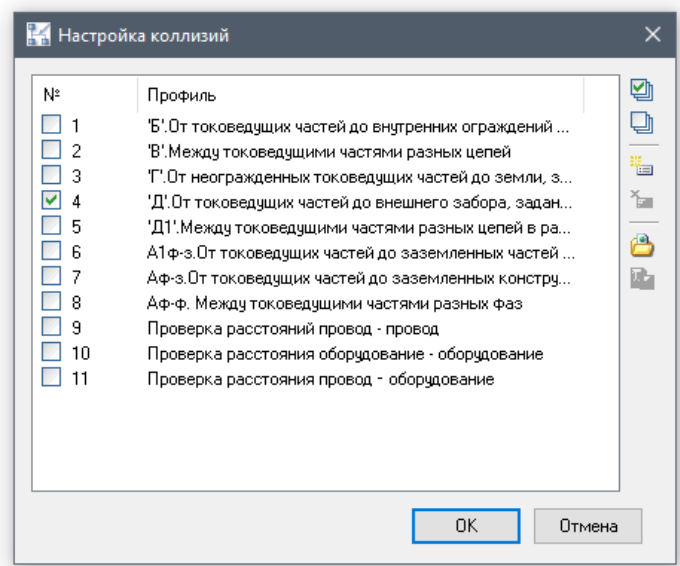
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>model_check</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Коллизии</i> - <i>Проверить модель</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Редактирование</i> - <i>Проверить модель</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model StudioCS</i> - <i>Коллизии</i> - <i>Проверить модель</i> .

Последовательность действий

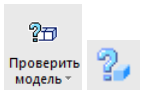
Последовательность действий	Примечания
1 В главном меню <i>Model StudioCS</i> выбрать <i>Настроить профиль проверки модели</i> .	
2 В диалоговом окне <i>Настройка коллизий</i> поставить галочку у нужного профиля, в данном случае это №1 и №4.	



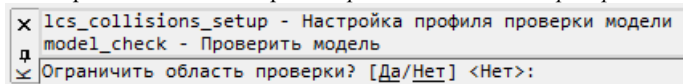
Нажать *OK*.

3	Запустить команду <i>Проверить модель</i> .
---	---

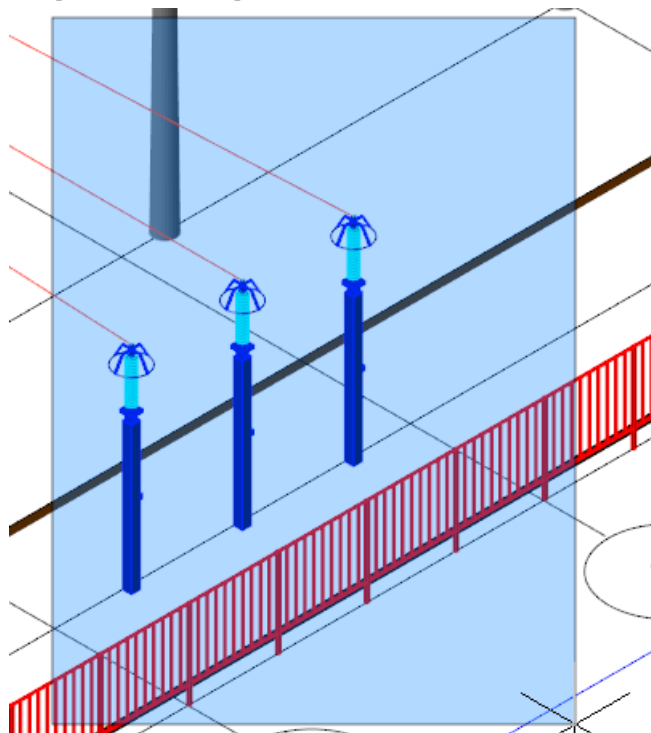
Пиктограмма



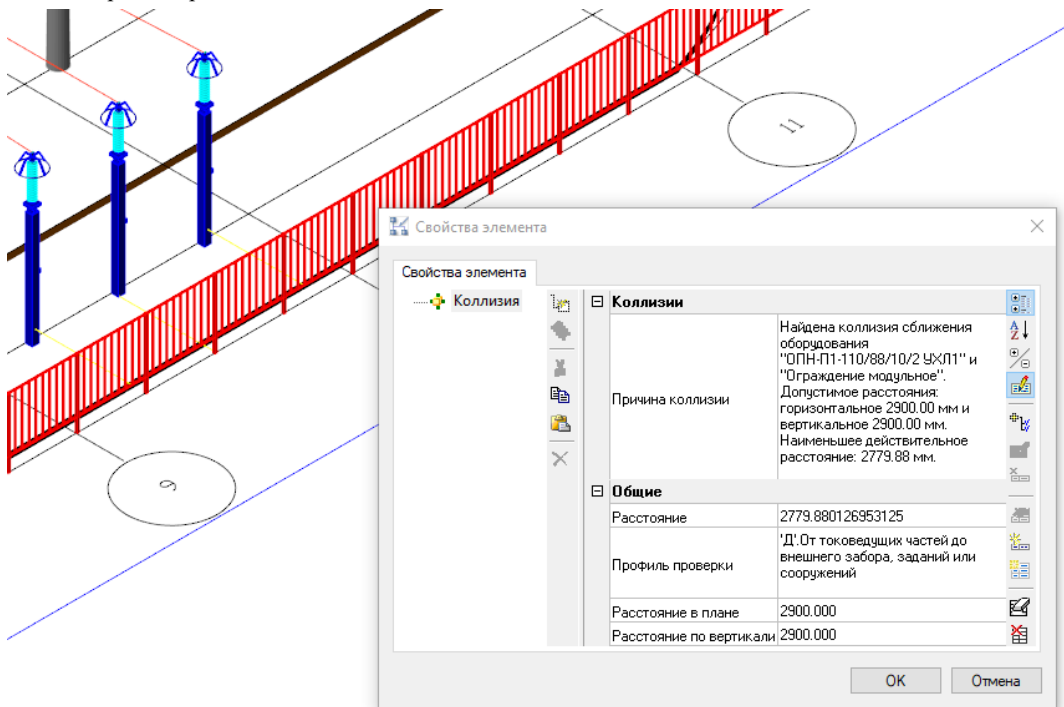
- 4 На запрос в командной строке *Ограничить область проверки* выбрать Нет, либо Да.



- 3 Выбрать объекты, между которыми необходимо проверить допустимое расстояние, в данном примере выбираем ОПН и Забор. Нажимаем *Enter*.



Информация о результатах проверки выводится в командную строку nanoCAD/AutoCAD. В данном случае нарушено допустимое расстояние и в модели проекта появился новый объект – коллизия. Свойства объекта коллизия рассмотрены ниже.

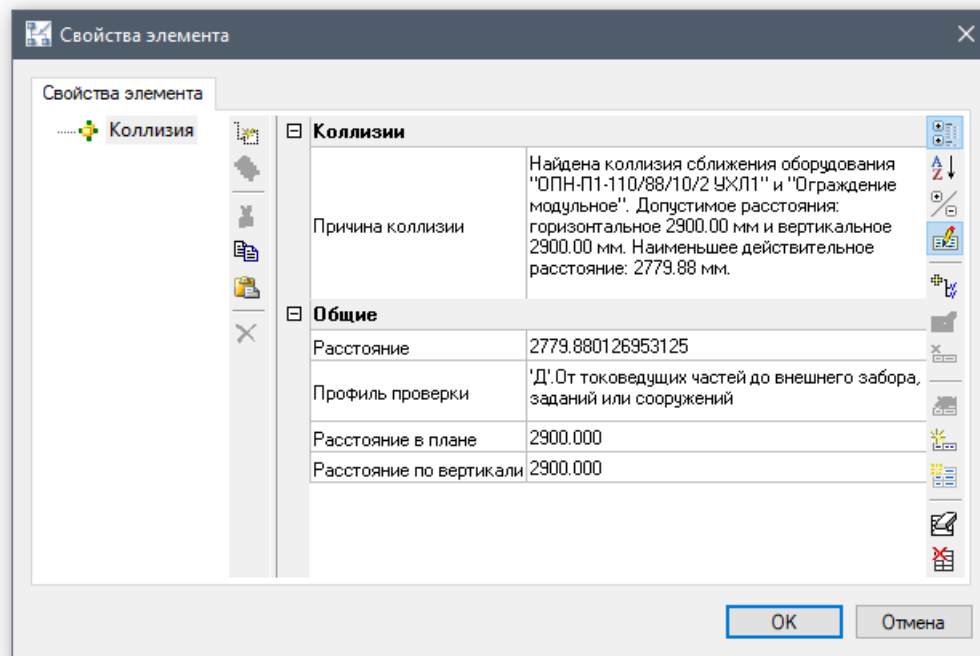


- 4 Устранить коллизия можно изменив расстояние между забором и ОПН, подвинув ОПН.

## Параметры объекта коллизия

Как и любой объект программного комплекса Model Studio CS объект коллизия обладает параметрами. Основными параметрами объекта коллизия являются:

- ☐ *Причина коллизии.* Данный параметр не редактируется, а служит информационной строкой, в которой отображается причина коллизии.
- ☐ *Расстояние* – реальное расстояние между ближайшими точками объектов.
- ☐ *Профиль проверки* – профиль проверки, по которому производилась проверка на коллизии.
- ☐ *Минимальное расстояние* – минимальное заданное расстояние (требование, которое должно соблюдаться).



## Использование спецификатора при работе с коллизиями

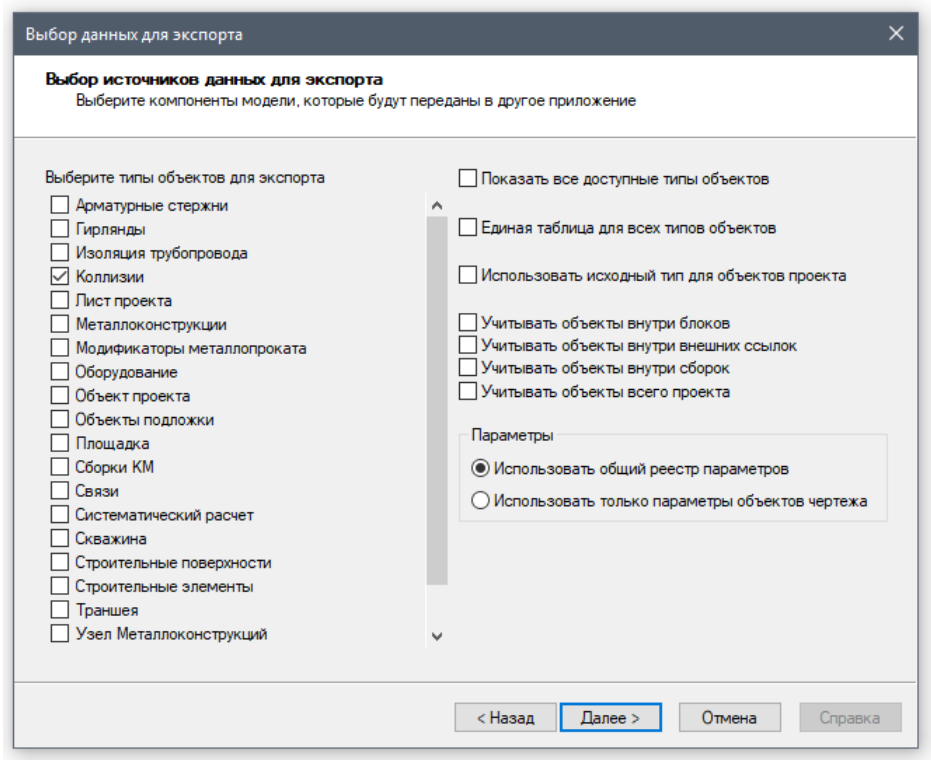
Использование Спецификатора при работе с коллизиями позволяет:

- ☐ Получить отчет по всем коллизиям модели проекта и при необходимости выдать его в MS Word, MS Excel или nanoCAD/AutoCAD
- ☐ Отредактировать параметры коллизий, как объектов Model Studio CS

*Примечание:* Более подробную информацию о *Спецификаторе* можно получить в главе №8 Документирование раздел *Спецификатор*.

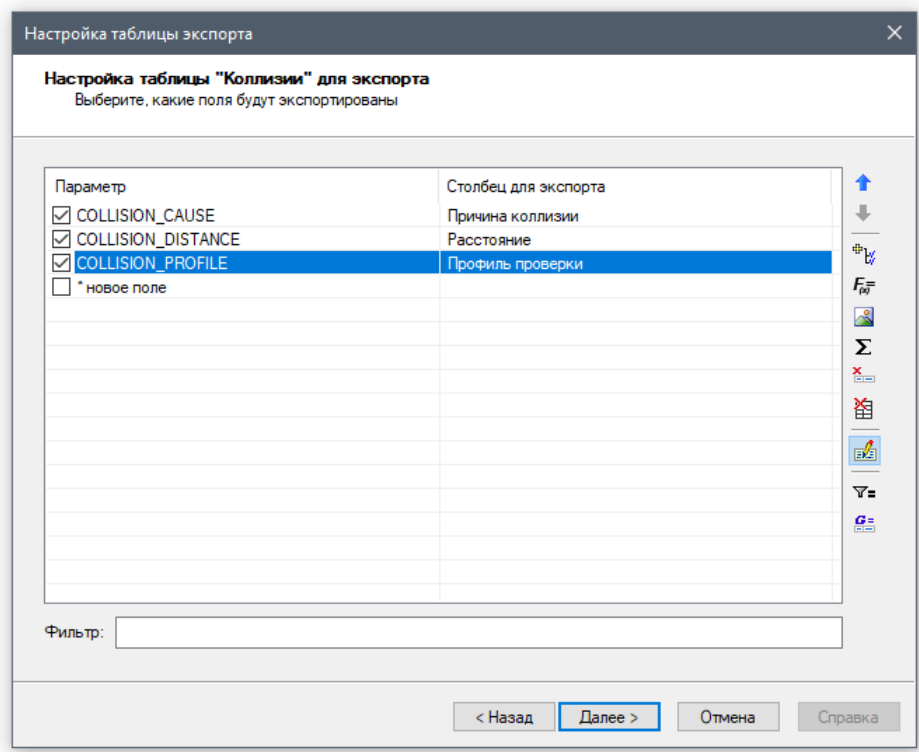
## Формирование отчета о коллизиях

Последовательность действий	Примечания
1 С помощью Мастера экспорта данных создать новый профиль – Коллизии	Подробнее о настройках экспорта <i>Импорт/Экспорт</i>



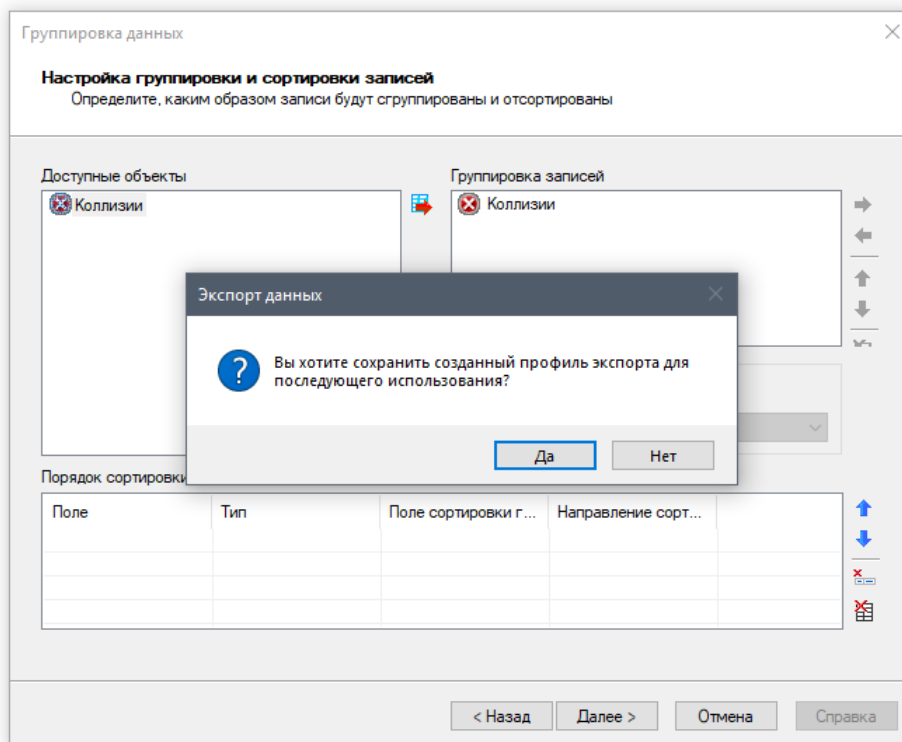
2 Настроить таблицу для экспорта. Выбрать необходимые параметры.

Подробнее о  
настройках  
экспорта  
*Импорт/Экспорт*

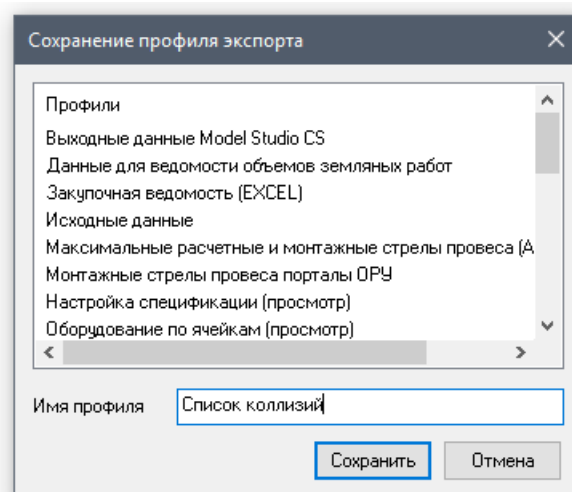


3 На запрос «Вы хотите сохранить созданный профиль экспорта для последующего использования?» нажать *Да* при необходимости сохранить настройки экспорта или *Нет* при разовой операции.

Подробнее о  
настройках  
экспорта  
*Импорт/Экспорт*



- 4 Появится диалоговое окно *Сохранение профиля экспорта*:



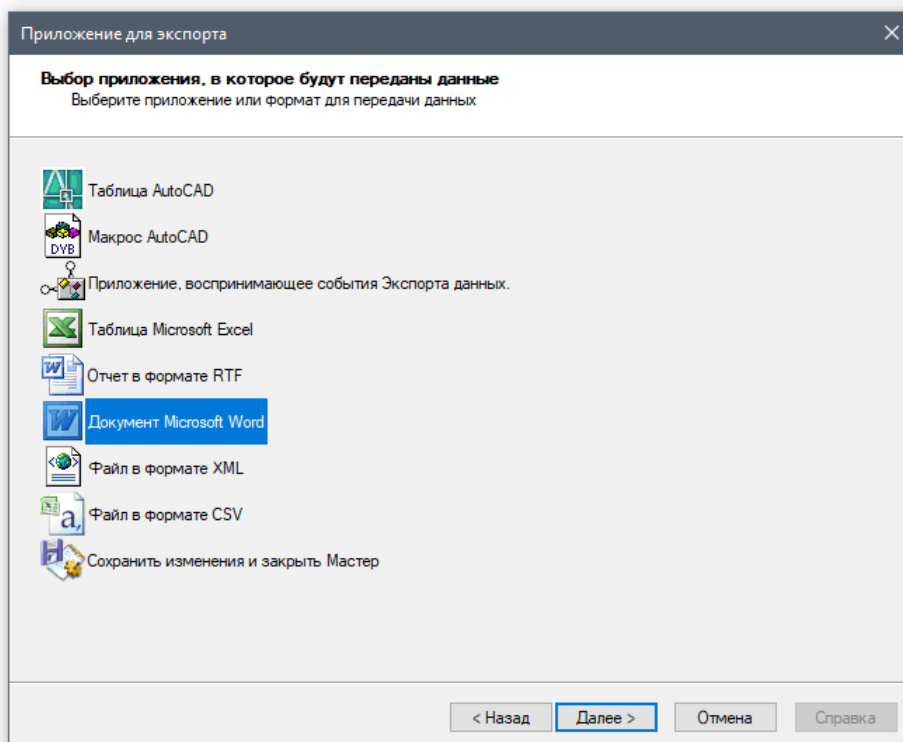
Подробнее о  
настройках  
экспорта  
*Импорт/Экспорт*

Задать имя профиля. Нажать кнопку *Сохранить*.

- 5 Используя, *Мастер экспорта данных* можно выбрать приложение для экспорта отчета по коллизиям.  
**Microsoft Excel** – экспорт будет выполнен в Microsoft Excel.  
**Microsoft Word** – экспорт будет выполнен в Microsoft Word.  
**XML** – экспорт будет выполнен в XML.

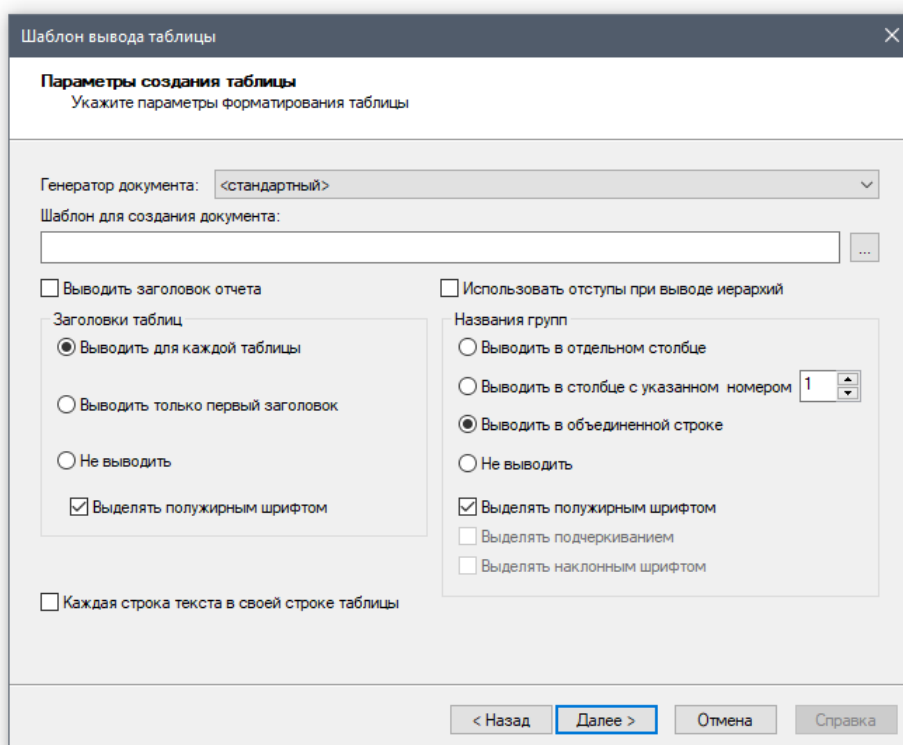
Команда *Мастер экспорта данных* на панели команд *Спецификатора*.

Подробнее о  
*Мастере экспорта данных*  
*Импорт/Экспорт*



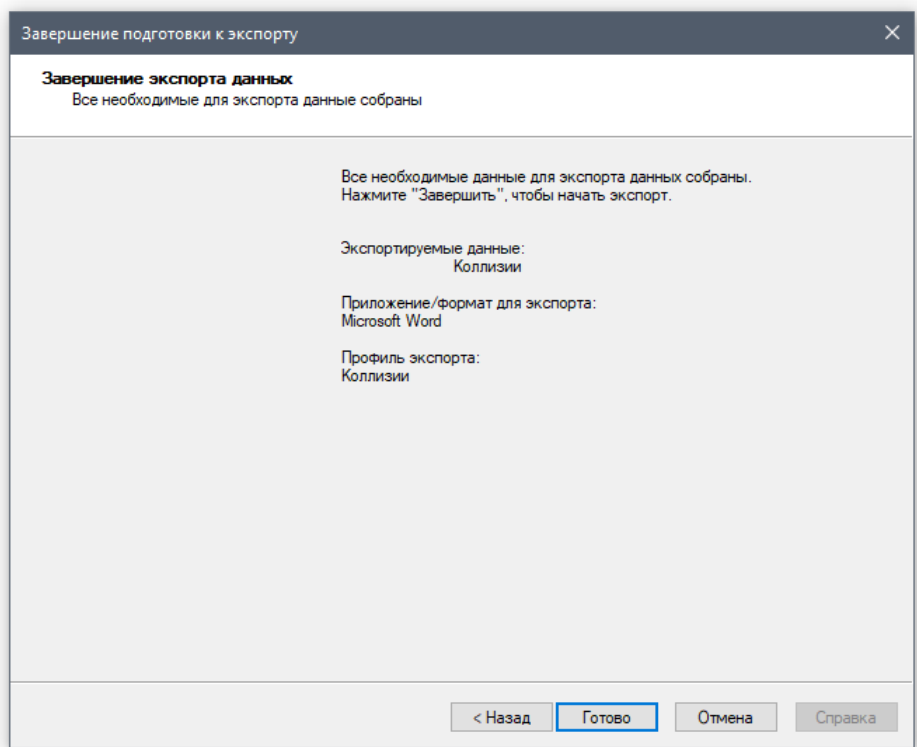
Выбрать Приложение для экспорта, нажать *Далее*

6



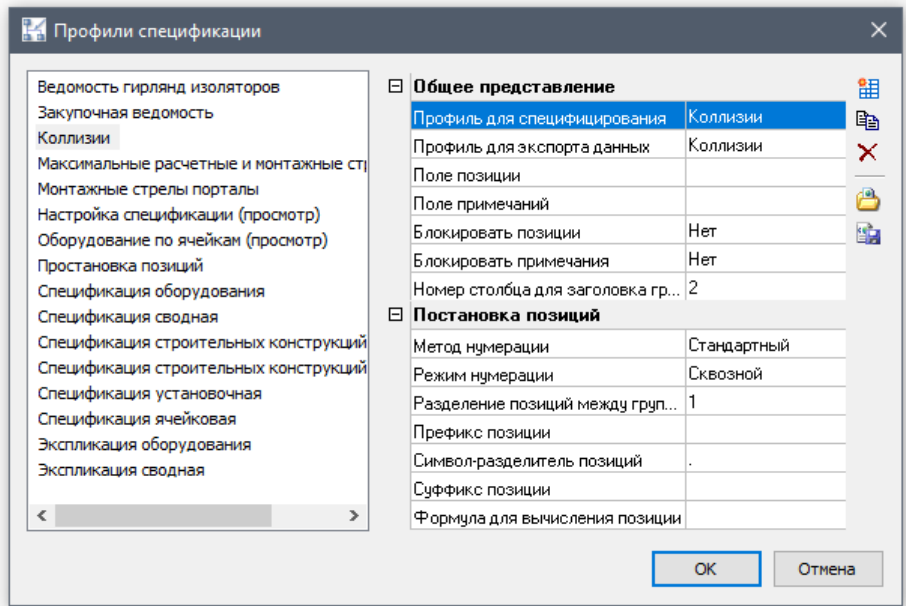
Указать опции вывода таблицы. Нажать *Далее*.

7



Нажать *Готово*. Появится окно указанного приложения с таблицей.

- 8 В диалоговом окне *Профили спецификации* создать новый профиль *Коллизии*. Ввести необходимую информацию и нажать *ОК*.



Диалоговое  
Профиль  
спецификаций окно  
вызывается в  
Спецификаторе  
командой  
Настройки.  
Пиктограмма:



- 9 Информация о коллизиях, возникших в модели проекта, будет собрана в *Спецификаторе*.

Спецификация				
Коллизии				
По...	Пр...	Расстояние	Профиль проверки	Примечание
	Н...	2779.880126953...	'Д'. От токоведущих частей до внешнего забора, заданий или сооруже...	
	Н...	2779.880126953...	'Д'. От токоведущих частей до внешнего забора, заданий или сооруже...	
	Н...	2769.88037109375	'Д'. От токоведущих частей до внешнего забора, заданий или сооруже...	

# Импорт/Экспорт

# 7

Возможность взаимодействия Model Studio CS с другими программами путем обмена информацией позволяет использовать уникальные возможности последних для создания комплексных специализированных решений. Встроенные в программу специальные средства обмена информацией позволяют быстро и эффективно передать модель схемы во внешние приложения для ее обработки.

## Темы

- ☐ Введение
- ☐ Стандартные интерфейсы экспорта данных



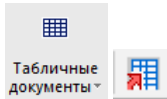
## Введение

Возможность взаимодействия Model Studio CS с другими программами путем обмена информацией позволяет использовать уникальные возможности последних для создания комплексных специализированных решений. Встроенные в программу специальные средства обмена информацией позволяют быстро и эффективно передать модель схемы во внешние приложения для ее обработки.

Model Studio CS имеет стандартизованный интерфейс экспорта данных, который позволяет передавать данные в Microsoft Excel, Microsoft Word, в формат XML с собственной формой разметки и в COM-интерфейс.

Интерфейс экспорта данных обеспечивает наиболее часто возникающие потребности обмена данными при решении производственных задач – например, позволяет формировать спецификации и прочие табличные документы.

## Стандартный интерфейс экспорта данных



Команда *Мастер экспорта данных* предназначена для экспорта данных модели Model Studio CS.

## Основные положения

- ☐ Команда позволяет экспортировать данные параметров модели схемы в Microsoft Excel, Microsoft Word, XML и в COM-интерфейс.
- ☐ Передавать можно любой набор параметров модели.
- ☐ Шаблон, содержащий набор передаваемых параметров, может быть сохранен и многократно использован.
- ☐ Переданные параметры могут использоваться по любому назначению, в том числе для выпуска табличных документов, таких как спецификации оборудования, изделий и материалов, экспликации, ведомости материалов и т.д.

## Доступ к функции

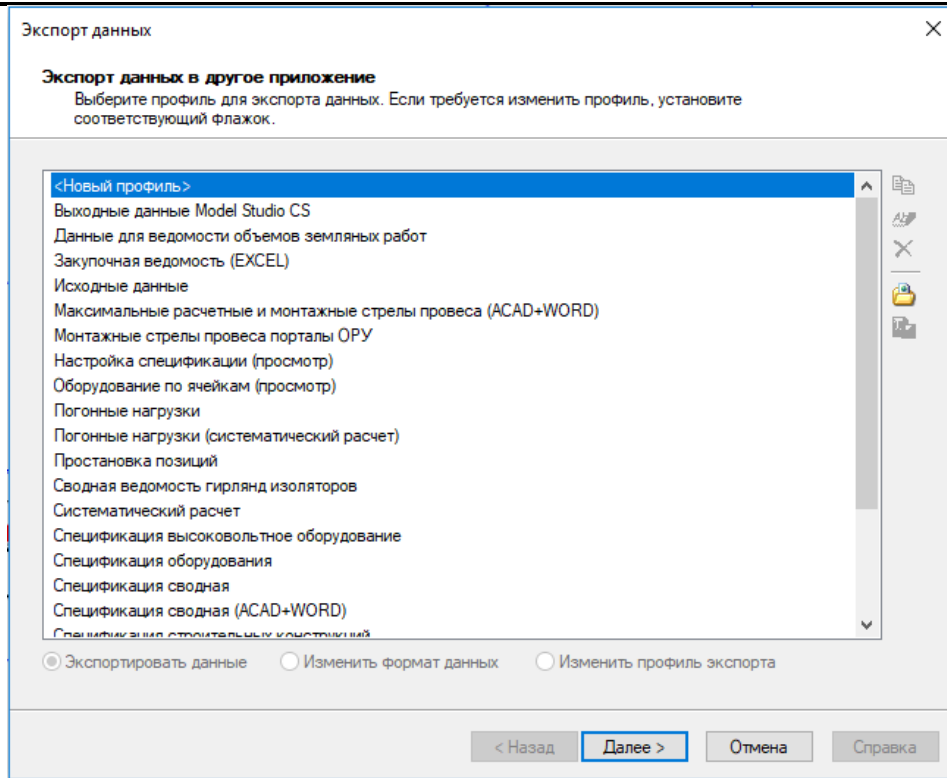
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>urs_export_data</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование - Мастер экспорта данных</i>
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование - Мастер экспорта данных</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование - Мастер экспорта данных</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Произвести запуск команды <i>Мастер экспорта данных</i>	
2	Появится диалоговое окно <i>Экспорт данных</i> :	

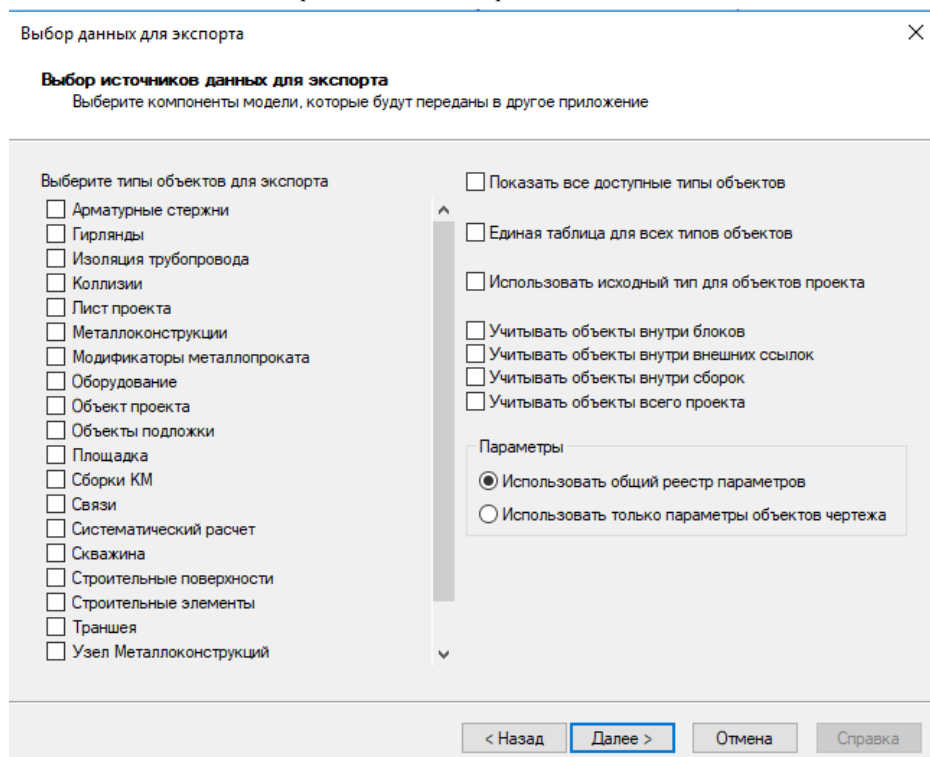


- 3 Выбрать профиль для экспорта данных или создать новый. Если требуется изменить существующий профиль необходимо установить соответствующий флажок.

- 4 Выбрать *Создать новый профиль*. Нажать кнопку *Далее*.

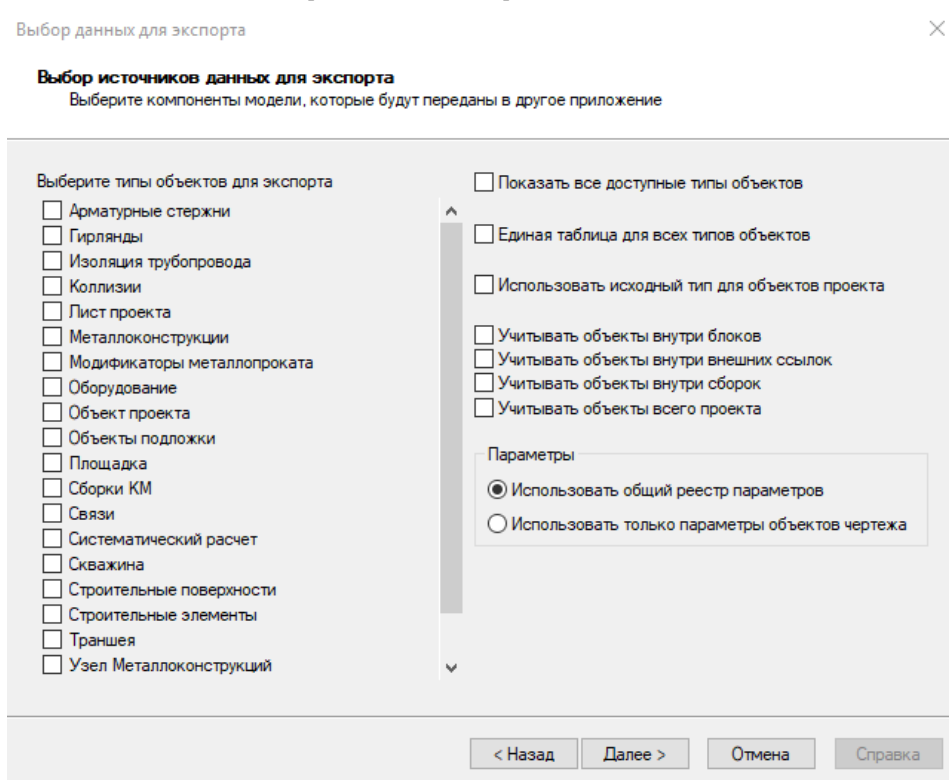
Для использования ранее созданного профиля экспорта следует указать *выбрать существующий профиль*.

- 5 Появится диалоговое окно *Выбор данных для экспорта*:

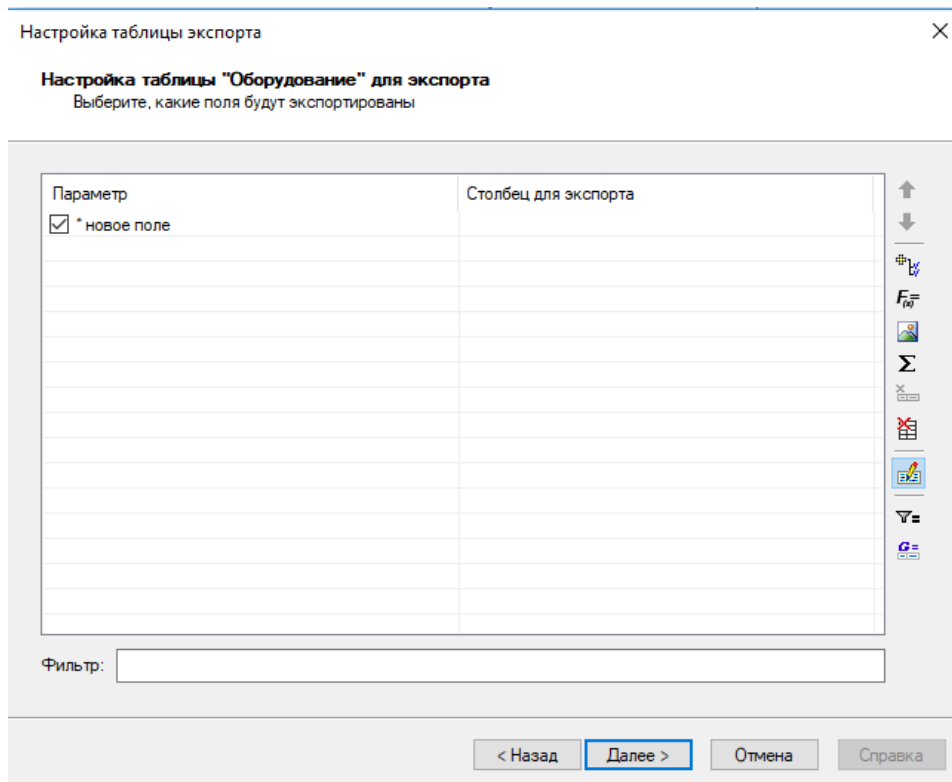


- 6 Выбрать типы объектов, которые будут экспортированы: щелкнуть левой кнопкой мыши в соответствующие поля.

- 7 Появится диалоговое окно *Выбор данных для экспорта*:



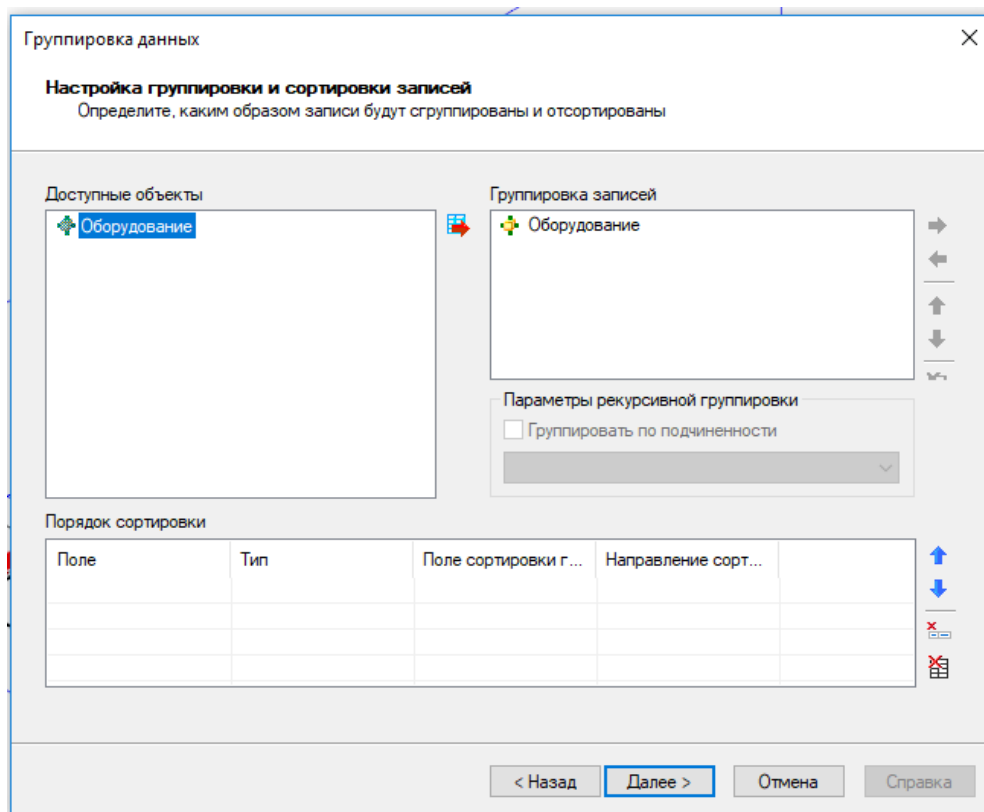
- 8 Появится диалоговое окно *Настройка таблицы экспорта*:



- 9 Выбрать параметры экспорта. По завершении выбора нажать кнопку *Далее*.

Подробное описание выбора параметров экспорта приведено ниже.

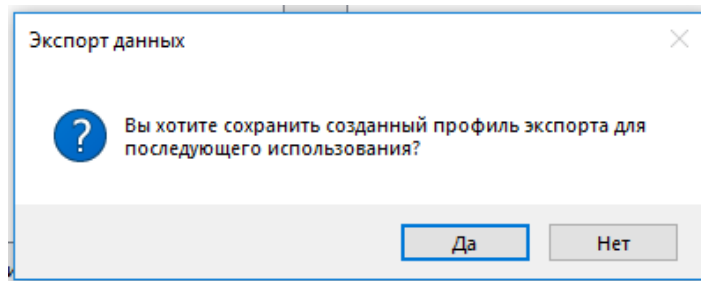
- 10 Появится диалоговое окно *Группировка данных*:



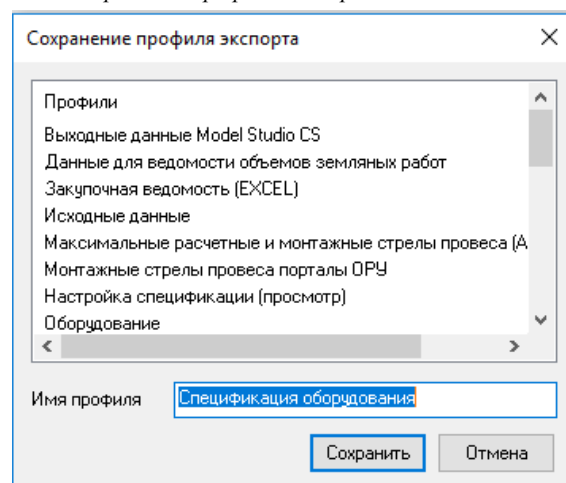
- 11 Задать порядок группировки данных и порядок сортировки.  
По завершении нажать кнопку *Далее*.

Подробное описание выбора параметров экспорта приведено ниже.

- 12 На запрос «Вы хотите сохранить созданный профиль экспорта для последующего использования?» нажать *Да* при необходимости сохранить настройки экспорта или *Нет* при разовой операции.



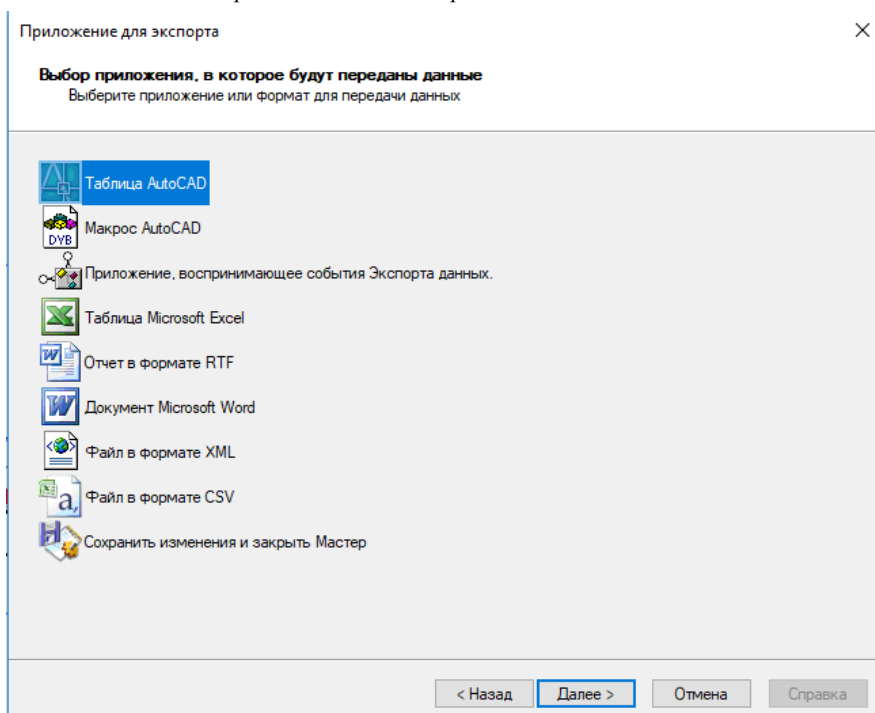
- 13 Появится диалоговое окно *Сохранение профиля экспорта*:



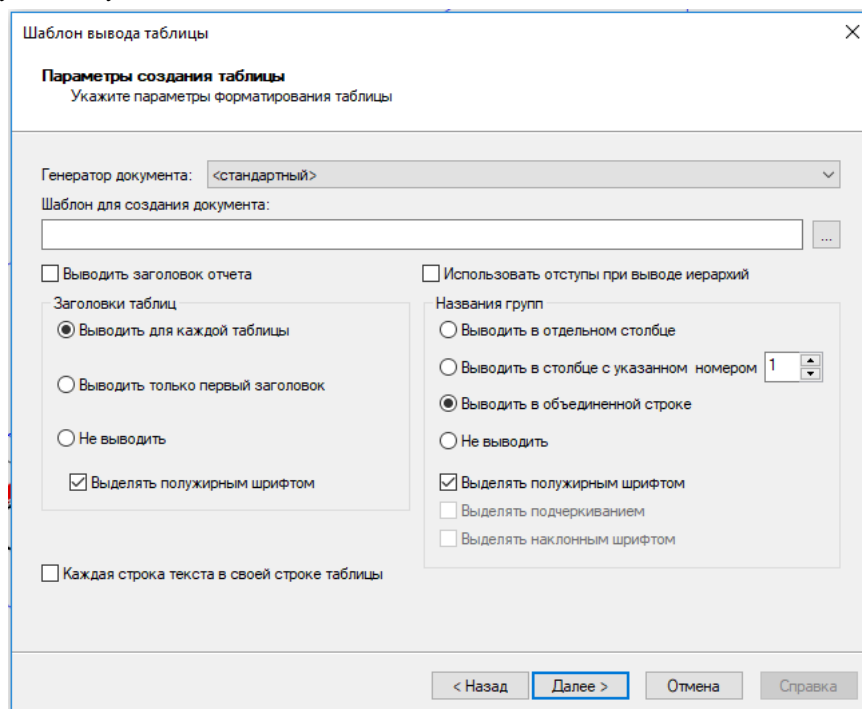
Диалоговое окно появляется, только если создавался новый профиль экспорта.

- 14 Задать имя профиля. Нажать кнопку *Сохранить*.

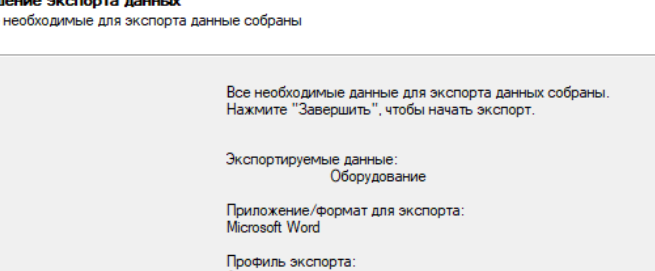
- 15 Появится диалоговое окно *Приложение для экспорта*:



- 16 Выбрать шаблон, задать дополнительные настройки. Если шаблон не задан, программа выведет обычную таблицу с данными.



- 17 Появится диалоговое окно *Завершение подготовки к экспорту*.



Завершение подготовки к экспорту

**Завершение экспорта данных**  
Все необходимые для экспорта данные собраны

Все необходимые данные для экспорта данных собраны.  
Нажмите "Завершить", чтобы начать экспорт.

Экспортируемые данные:  
Оборудование

Приложение/формат для экспорта:  
Microsoft Word

Профиль экспорта:  
Оборудование

< Назад   Готово   Отмена   Справка

- 18 Проверить данные (ознакомиться с текстом) и нажать кнопку *Готово*.

При необходимости  
можно исправить  
выбранные  
параметры –  
нажмите кнопку  
*Назад*.

- 19 Появится соответствующий документ или таблица:

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, № обозначение документа, № опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Заезд-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса, единицы, кг	Примечания
я	<b>Высоковольтное оборудование</b>	я	я	я	я	я	я	я
3я	Выключатель элегазовый - колонковый наружной установки	ВГГ110-П*-40/1250У1я	я	ОАО "Уралэлектротяжмаш"я	шт.я	8я	1650я	я
7я	Трансформатор тока	ТРГ-110Пя	я	я	шт.я	24я	450я	я
4я	Разъединитель горизонтально-поворотный трехполюсный	РПД-1п.2-110/1600-УХЛ1я	я	"Энергомаш-УЭТМ"я	шт.я	24я	1410я	я
2я	Разъединитель горизонтально-поворотный однополюсный	РПД0-1п-110/1600-УХЛ1я	я	"Энергомаш-УЭТМ"я	шт.я	21я	470я	я
5я	Шинная опора	ШО-110-УХЛ1я	я	ЗАО "Завод электротехнического оборудования"я	шт.я	38я	40я	я
5я	Антирезонансный трансформатор напряжения	НАМИ-110-УХЛ1я	я	ОАО "Энергия"я	шт.я	12я	350я	я
1я	Ограничитель перенапряжения	ОЛН-П1-110/88/10/2-УХЛ1я	я	ЗАО "Завод электротехнического оборудования" г. Великие Луки	шт.я	6я	55я	я
4я	Конденсатор связи	СМГБ-110/У3-6,4я	я	ОАО "Энергосистема"я	шт.я	4я	195я	я
я	<b>Провода и тросы</b>	я	я	я	я	я	я	я
6я	Провод сталеалюминиевый	АС-150/19я ГОСТ 839-80я	я	ОАО "Иркутсккабель"я	кмя	2,33я	554я	я
я	<b>Арматура</b>	я	я	я	я	я	я	я
1я	Серьеза	СР-12-16я ТУ 3449-012-40064547-01я	я	ООО "Энергия-21"я	шт.я	120я	0,41я	я
10я	Скоба	СК-12-14я ТУ 34-13.11420-89я	я	ООО "Энергия-21"я	шт.я	120я	0,92я	я
7я	Ушко дуэлапчатою	УЭ-12-16я ТУ 3449-014-40064547-01я	я	ООО "Энергия-21"я	шт.я	120я	1,54я	я
9я	Звено промежуточное прямое	ПР-12-8я ТУ 3449-018-40064547-01я	я	ООО "Энергия-21"я	шт.я	120я	0,94я	я
8я	Зажим натяжной болтовой	НБ-3-6Бя ТУ 3449-016-40064547-01я	я	ООО "Энергия-21"я	шт.я	120я	2,84я	я
я	<b>Изолятор</b>	я	я	я	я	я	я	я

я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я
я	я	я	я	я	я

XXXXXXXXXX

Спецификация оборудования и материалов

Специф. Р/а	Листы	Листов


Наименование и организация

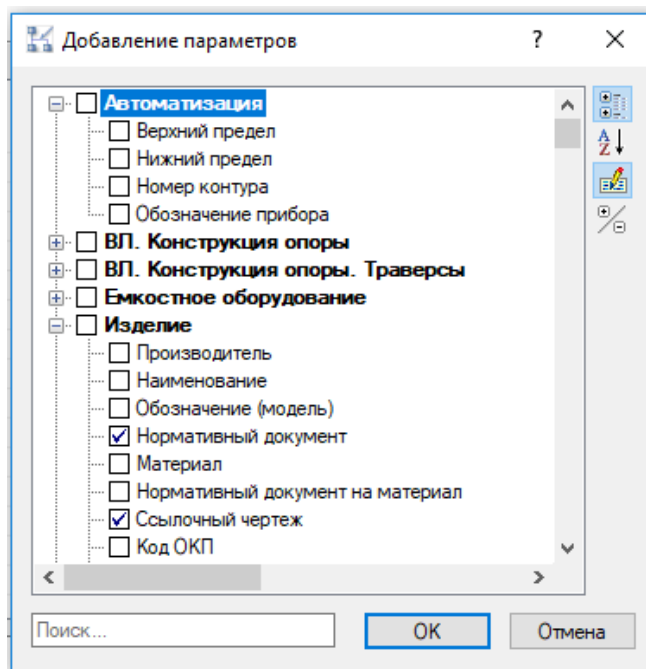
## Настройка таблицы экспорта

Model Studio CS имеет необходимый функционал для выбора экспортируемых параметров, составления формул и выражений, назначения условий экспорта.


- ☐ Основной задачей при настройке экспорта является формирование таблицы экспортируемых данных.
- ☐ Для таблицы задается число колонок и их содержание.
- ☐ Каждая колонка может обладать собственным названием.
- ☐ Для таблицы можно задать фильтр – условия, в соответствии с которыми будут включаться или исключаться позиции экспорта.
- ☐ В диалоговом окне *Настройка таблицы* осуществляется предварительный просмотр с условным заполнением таблицы.

## Добавление параметров экспорта из списка параметров

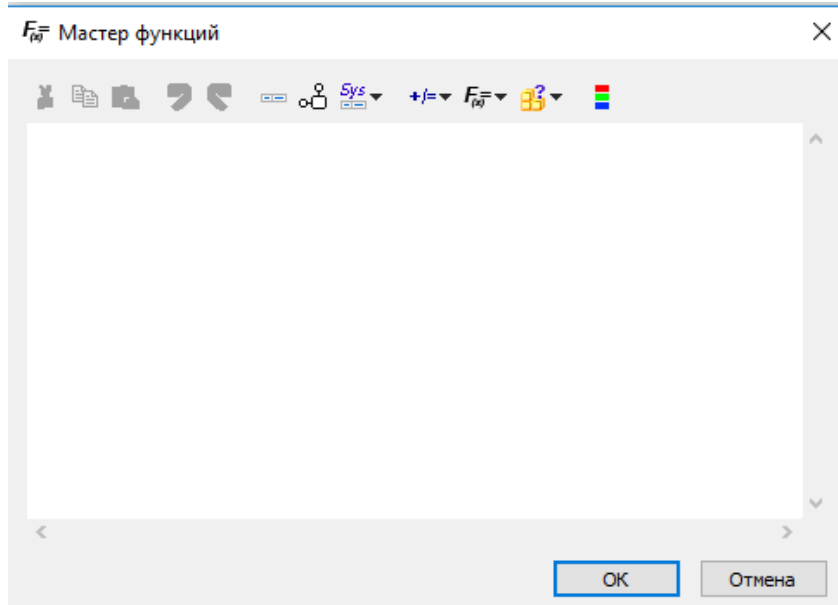
Последовательность действий	Примечания
1 Выбрать кнопку <i>Добавить параметры</i> в диалоговом окне <i>Настройка таблицы экспорта</i> .	Пиктограмма 
2 Появится диалоговое окно <i>Добавление параметров</i> :	
3 Выбрать нужные параметры и нажать <i>OK</i> .	



## Добавление параметров экспорта формулы или выражения

Последовательность действий	Примечания
1 Выбрать кнопку <i>Добавить функцию</i> в диалоговом окне <i>Настройка таблицы экспорта</i> .	Пиктограмма 

2



Подробное описание диалогового окна приведено в разделе Диалоговое окно *Мастер функций*.

3

Составить нужную формулу и нажать *OK*.

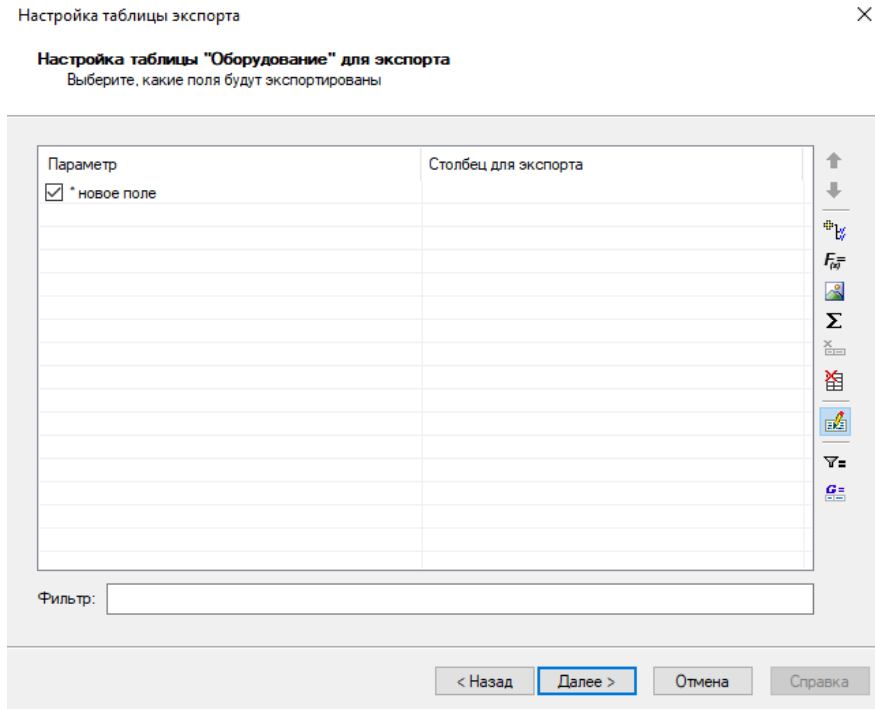
## Добавление параметров экспорта в таблице параметров

### Последовательность действий

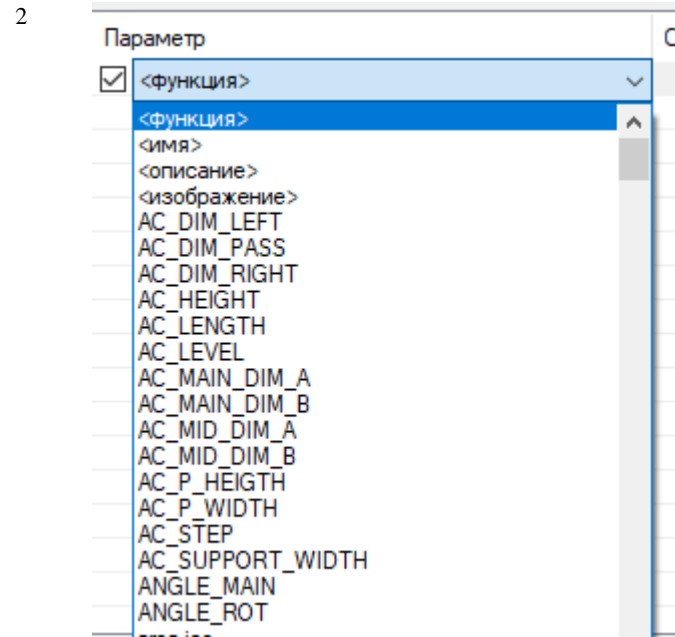
### Примечания

1

Щелкнуть на поле *\*новое поле* в таблице параметров диалогового окна *Настройка таблицы экспорта*.









3 Выбрать нужную позицию.


### Удаление параметров экспорта

	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать удаляемую колонку (параметр экспорта) – щелкнуть на имени удаляемого параметра.	
2	Выбрать кнопку <i>Удалить параметр</i> в диалоговом окне <i>Настройка таблицы экспорта</i> .	Пиктограмма
		

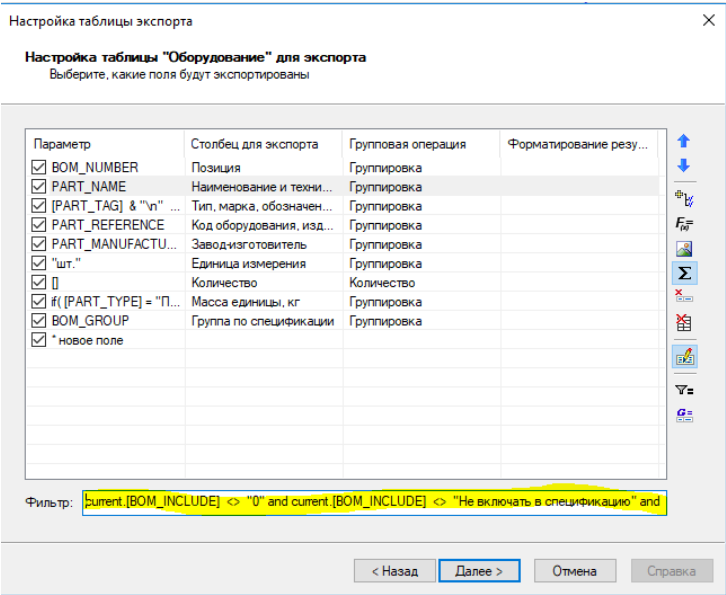
### Удаление всех параметров экспорта

	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать кнопку <i>Удалить все параметры</i> в диалоговом окне <i>Настройка таблицы экспорта</i> .	Пиктограмма
		
2	На запрос «Вы действительно хотите удалить все поля таблицы?» нажать <i>Да</i> для удаления всего списка параметров экспорта или <i>Нет</i> для отказа от удаления.	

### Условия формирования перечня экспортируемых данных



	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать кнопку <i>Настроить фильтр</i> в диалоговом окне <i>Настройка таблицы экспорта</i> .	Пиктограмма
		
2	Появится диалоговое окно <i>Мастер функций</i> .	

3 Составить формулу, отображающую условия ограничений, и нажать *ОК*.

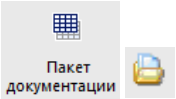


Пример фильтра для спецификации. Данный фильтр позволяет отсеивать объекты, у которых параметр BOM\_INCLUDE=0, либо BOM\_INCLUDE = «Не включать в спецификацию». Т.е. в спецификацию попадут только те объекты у которых BOM\_INCLUDE<>0, либо BOM\_INCLUDE <> «Не включать в спецификацию». Знак <> означает «не равно».

## Изменение порядка расположения колонок в таблице

Для изменения порядка расположения колонок в таблице следует использовать кнопки *Переместить выше*  и *Переместить ниже*  в диалоговом окне *Настройка таблицы экспорта*. Чем выше расположен параметр в диалоговом окне, тем левее он будет расположен в таблице экспорта. Соответственно, чем ниже расположен параметр, тем правее он располагается в таблице экспорта.

## Пакетный экспорт данных



Команда *Создание пакета документации* предназначена для формирования комплекта файлов экспорта (комплект документации).

## Основные положения

- ☐ Команда позволяет экспортировать данные параметров модели в Microsoft Excel, Microsoft Word, RTF, XML.
- ☐ Пакетный экспорт может быть сделан в указанную папку.

## Доступ к функции

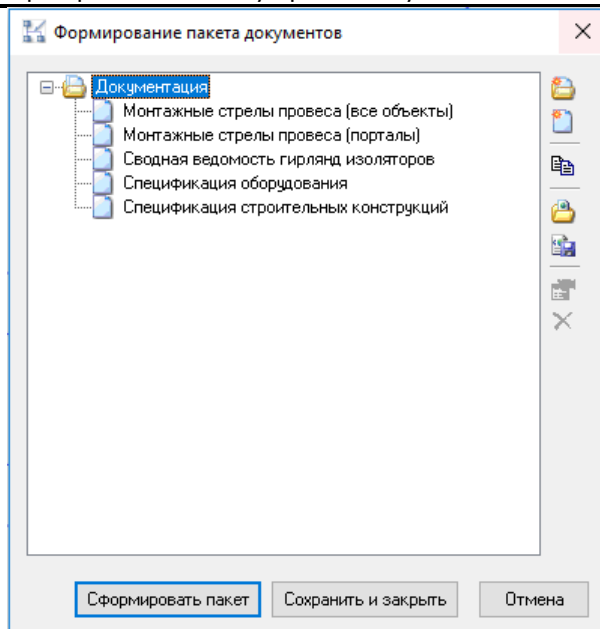
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>urs_export_pack</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование - Пакет документации</i>
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование - Пакет документации</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS - Документирование - Пакет документации</i>

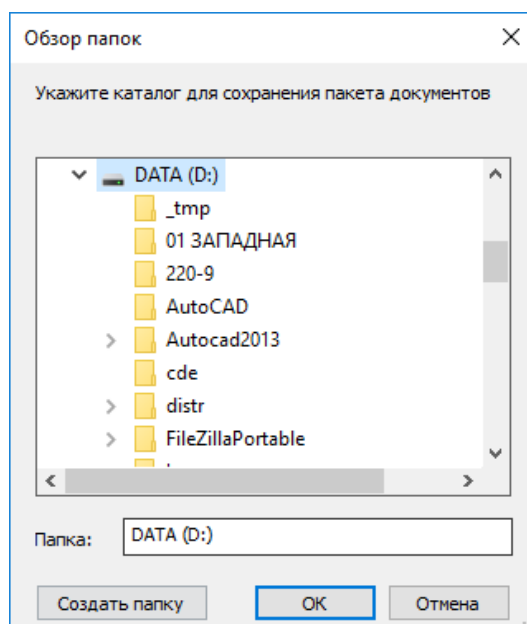
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Произвести запуск команды <i>Пакет документации</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Формирование пакета документации</i> .	



- 3 Нажать кнопку *Сформировать пакет*. Указать папку для экспорта в диалоговом окне Обзор папок. Нажать *OK*.



- 4 Пакет документов будет сформирован в указанной папке.

## Опубликовать модель в CADLib

### Основные положения

- ☐ Команда позволяет экспортировать трехмерную модель и параметры объектов в базу данных под управлением системы CADLib Модель и Архив
- ☐ Публикация модели в базу данных CADLib Модель и Архив обеспечивает передачу не только геометрии, но и атрибутивной информации. Таким образом, создаются трехмерная информационная модель объекта проектирования.

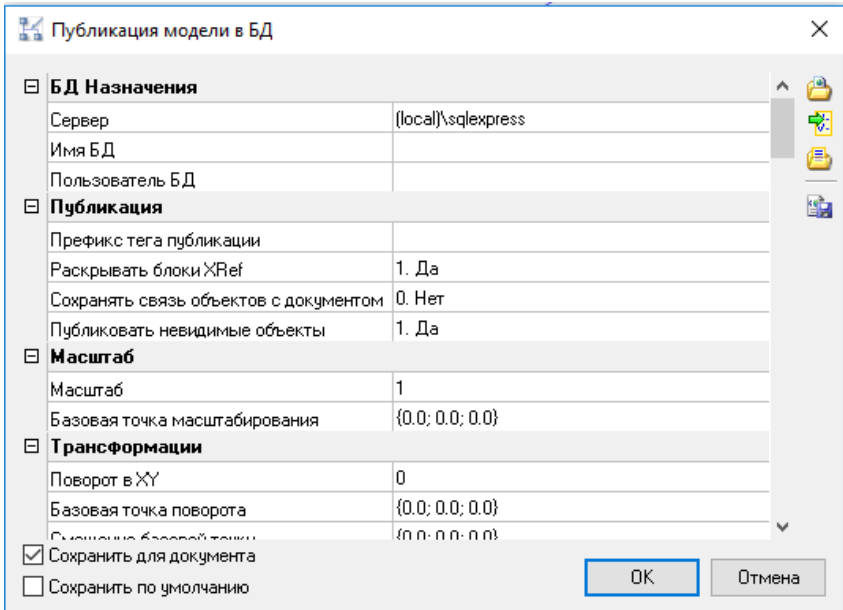
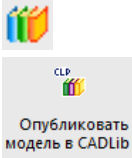
### Доступ к функции Опубликовать модель в CADLib

Способы вызова функции приведены в таблице:

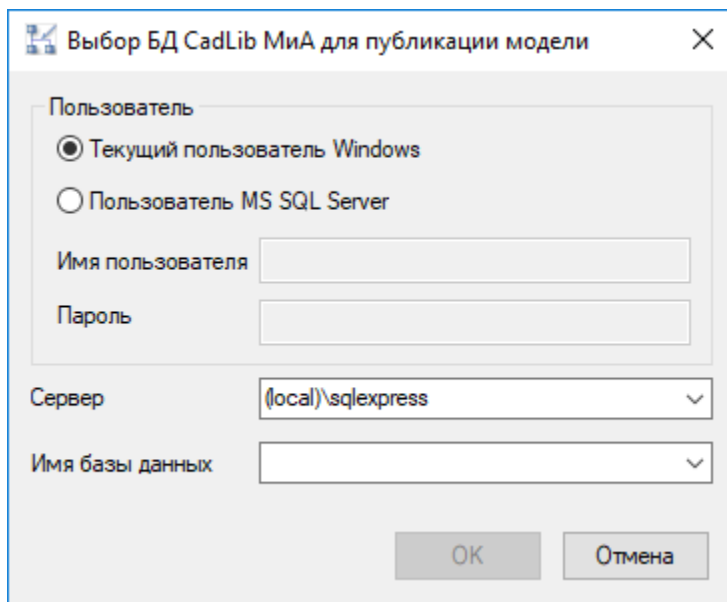
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>nwe_db_publish</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование - Опубликовать модель в CADLib</i>
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование - Опубликовать модель в CADLib</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS - Документирование - Опубликовать модель в CADLib</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>Экспорт/Импорт данных</i> выбрать <i>Опубликовать модель в CADLib</i>	 

- 2 Появится диалоговое окно *Соединение с базой данных*:



- 1) Введите наименование сервера
- 2) Введите наименование базы данных, в которую будут публиковаться данные
- 3) Указать способ персональной идентификации.

Текущий пользователь Windows – этот способ устанавливается по умолчанию, при подключении для идентификации применяется ЛОГИН и ПАРОЛЬ используемые при загрузке операционной системы.

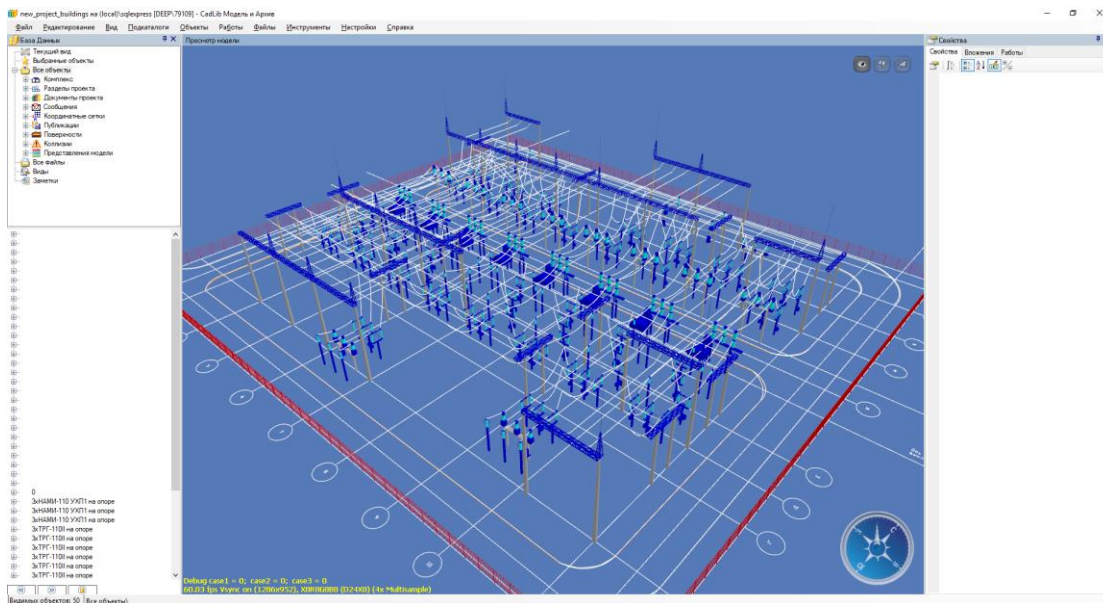
Пользователь MS SQL Server – нужно ввести имя и пароль зарегистрированные администратором СУБД Microsoft SQL Server

- 4) Проверьте введенную информацию и нажмите кнопку *OK*.
- 5) Процесс экспорта данных будет запущен.

#### Внимание:

Дальнейшие действия зависят от настроек базы данных. В случае необходимости, при возникновении проблем с авторизации, необходимо обратиться к системному администратору у и/или администратору у базы данных оборудования, изделий и материалов.

- 3 Вся требуемая информация будет опубликована в базу данных системы CADLib Модель и Архив



# Документирование

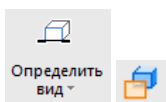
# 8

Программный комплекс Model Studio CS позволяет формировать и выпускать полный комплект проектной документации: чертежи, разрезы, сечения с размерами, табличные документы в форматах MS Word, MS Excel, AutoCAD/nanoCAD адаптированных и адаптируемых под стандарт проектной организации с рамками, штампами, эмблемами и т.п.;

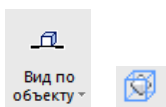
## Темы

- ☐ Определение вида
- ☐ Создание автоматических видов по объектам
- ☐ Поворот базового направления видового куба
- ☐ Вставка разреза
- ☐ Вставка проекции
- ☐ Обновить видовые окна
- ☐ Простановка размеров
- ☐ Автоматическая генерация проекций
- ☐ Автоматическая генерация чертежей
- ☐ Спецификатор
- ☐ Мастер оформления чертежа
- ☐ Создание опросных листов
- ☐ Вставка типовых чертежей по модели

## Определение вида



Команды *Определить вид* и *Определить вид по объекту* определяют выбор места сечения (разреза) чертежа.



## Основные положения

- ☐ По команде строится прозрачный параллелепипед, с помощью которого можно определить положение и место разреза.
- ☐ Вид и размеры разреза определяется положением параллелепипеда.
- ☐ Название слоя, цвет, тип и вес линии параллелепипеда настроены по умолчанию в настройках Model Studio CS. Настройки, принятые по умолчанию могут быть изменены.
- ☐ Размеры параллелепипеда изменяются, если использовать «ручки» (grip) параллелепипеда.
- ☐ Команда позволяет задать имя разреза

## Доступ к функциям

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>dg_vpdef / dg_obj_vpdef</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование</i> – <i>Определить вид</i> / <i>Определить вид по объекту</i>
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование</i> - <i>Определить вид</i> / <i>Определить вид по объекту</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование</i> - <i>Определить вид</i> / <i>Определить вид по объекту</i>

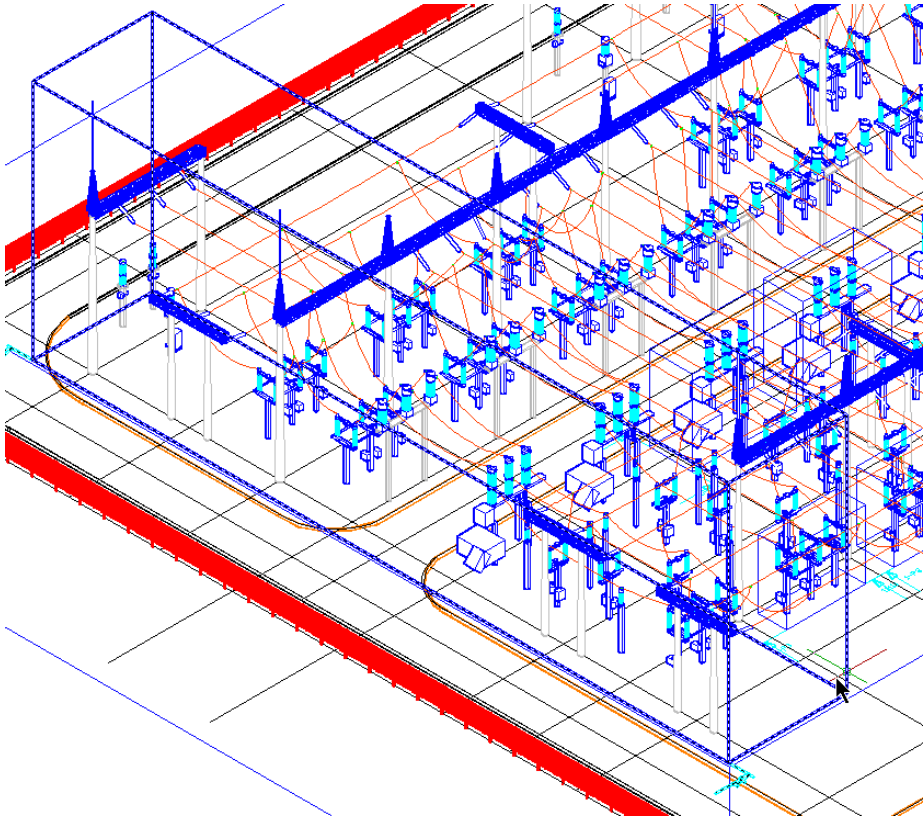
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

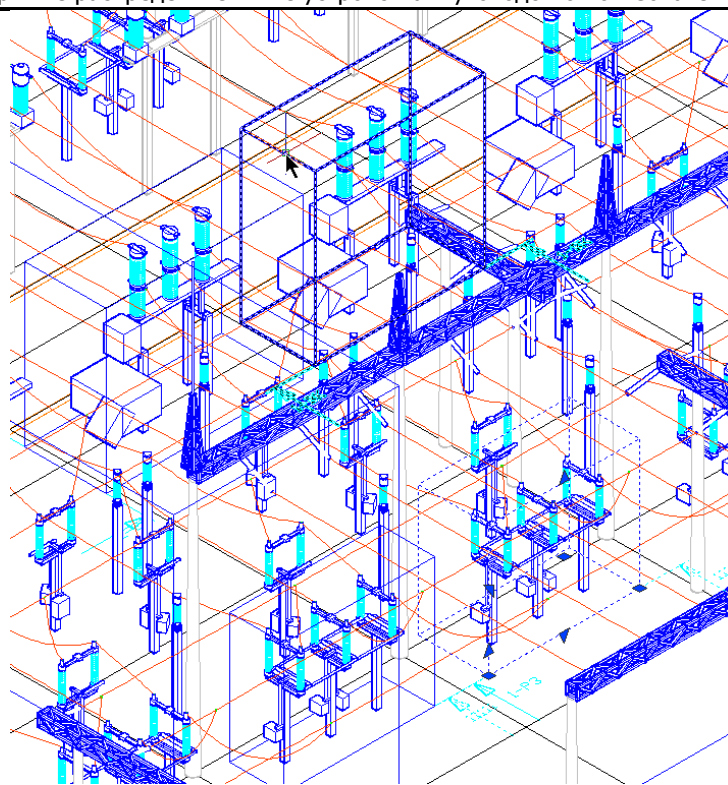
	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Определить вид</i> .	
2	В командной строке появится запрос: «Укажите имя разреза». Нажать клавишу «Enter»	Например, 1-1



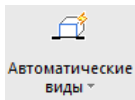
3	В командной строке появится запрос: «Укажите первую точку разреза». Нажать клавишу «Enter»	Начальная точка линии, относительно которой будет определяться вид разреза.
---	--	---

4	В командной строке появится запрос: «Укажите вторую точку разреза». Нажать клавишу «Enter»	Конечная точка линии, относительно которой будет определяться вид разреза.
5	В командной строке появится запрос: «Укажите глубину разреза». Нажать клавишу «Enter»	Глубина разреза 3D модели. Длина параллелепипеда.
6	В командной строке появится запрос: «Укажите высоту разреза». Нажать клавишу «Enter»	Высота разреза – высота параллелепипеда.
		
7	При использовании функции <i>Определить вид по объекту</i> требуется указать объект или группу объектов по которым будет построен видовой куб	
8	В одной модели можно создавать несколько «видов».	





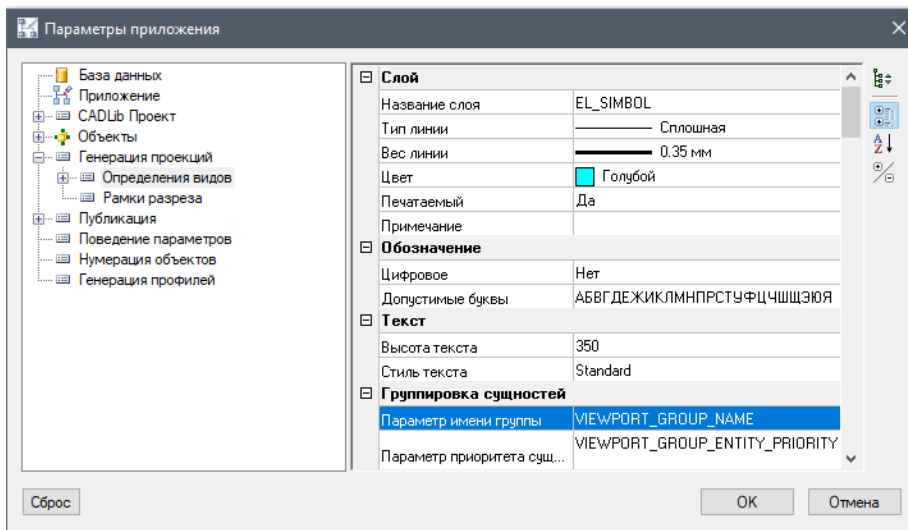
## Создание автоматических видов по объектам



Команда *Автоматические виды*

### Основные положения

- ☐ По команде строятся определения видов по объектам.
- ☐ Вид и размеры разреза определяется положением параллелепипеда.
- ☐ Название слоя, цвет, тип и вес линии параллелепипеда настроены по умолчанию в настройках Model Studio CS. Настройки, принятые по умолчанию могут быть изменены.
- ☐ Размеры параллелепипеда изменяются, если использовать «ручки» (grip) параллелепипеда.
- ☐ Для построения вида по объекту или группе объектов у объектов должен быть однозначно задан параметр по которому строится видовой куб. Имя параметра указано в настройках приложения.



По умолчанию это *VIEWPORT\_GROUP\_NAME*. Однако может быть изменен на другой параметр, например «Номер ячейки ОРУ». В этом случае видовые кубы будут построены по тем объектам или группам объектов у которых этот параметр одинаковый.

### Доступ к функции

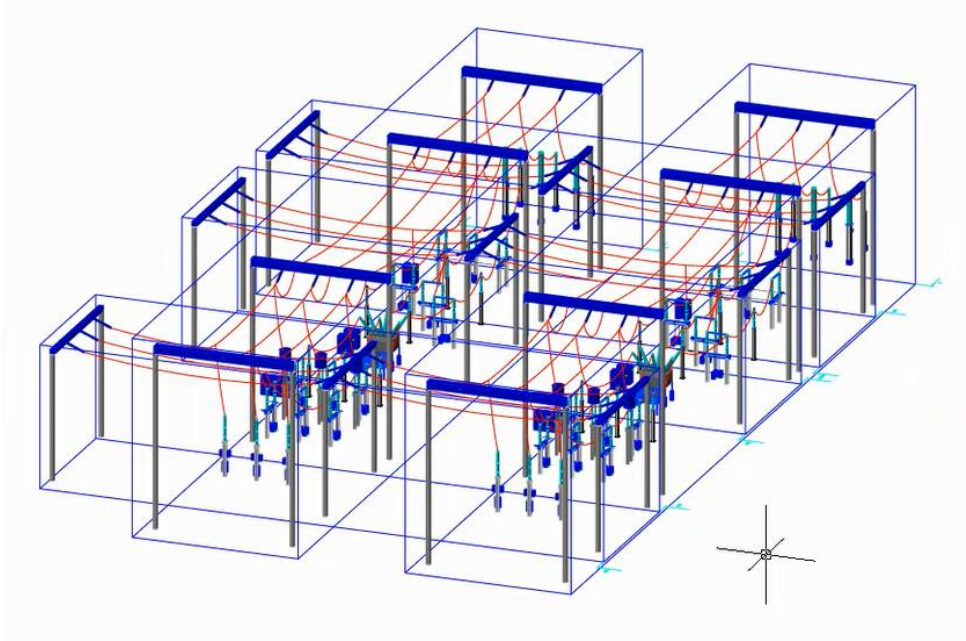
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>dg_group_vpdef</b> .
2	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование - Автоматические виды</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Произвести пуск команды <i>Автоматические виды</i>	
2	По количеству вариантов значений параметра <i>VIEWPORT_GROUP_NAME</i> у объектов, в модели будут созданы видовые кубы	



3 Значения параметра `VIEWPORT_GROUP_NAME` присваиваются созданным видовым кубам.

## Поворот базового направления видового куба



Команда *Повернуть вид*

### Основные положения

- По команде происходит поворот базового направления выбранного вида.

### Доступ к функции

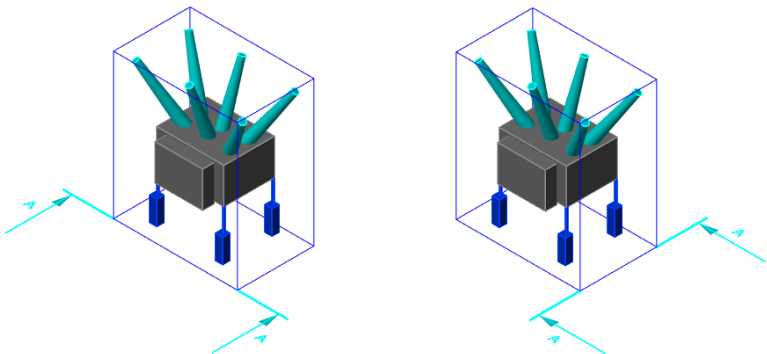
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>dg_vpdef_turn_eye</code> .
2	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование – Повернуть вид</i>

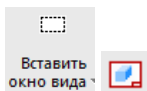
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Произвести пуск команды <i>Повернуть вид</i> Видовой куб можно выбрать заранее или указать после пуска команды	
2	Произойдет поворот базового направления против часовой стрелки	



## Вставка разреза в лист nanoCAD/AutoCAD



Команда *Вставить окно вида*, по которому можно посмотреть полученный разрез, ранее созданный командой *Определить вид*.

### Основные положения

- ☐ Команда работает в пространстве листа nanoCAD/AutoCAD.
- ☐ Окно вида, представляет собой прямоугольник.
- ☐ Высота прямоугольника – высота разреза.
- ☐ Длина прямоугольника – длина линии разреза.
- ☐ Название слоя, цвет, тип и вес линии Окна вида настроены по умолчанию в настройках Model Studio CS. Настройки, принятые по умолчанию могут быть изменены.
- ☐ Основные параметры Окна вида могут быть настроены в стандартном окне *Свойств nanoCAD/AutoCAD*.
- ☐ Окно вида разреза масштабируется.
- ☐ Изображение полученного разреза модели чертежа масштабируется в Окне вида.
- ☐ На полученном разрезе можно проставить размеры, выноски, позиции и т.д.

### Доступ к функции

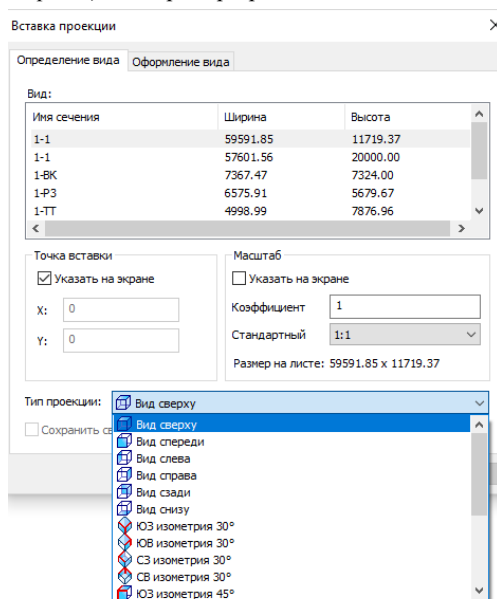
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>dg_ac_vport</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование</i> – <i>Вставить окно вида</i>
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование</i> - <i>Вставить окно вида</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование</i> - <i>Вставить окно вида</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Перейти в пространство Листа nanoCAD/AutoCAD. Запустить команду <i>Вставить окно вида</i> .	
2 В диалоговом окне <i>Вставка проекции</i> выбрать разрез:	



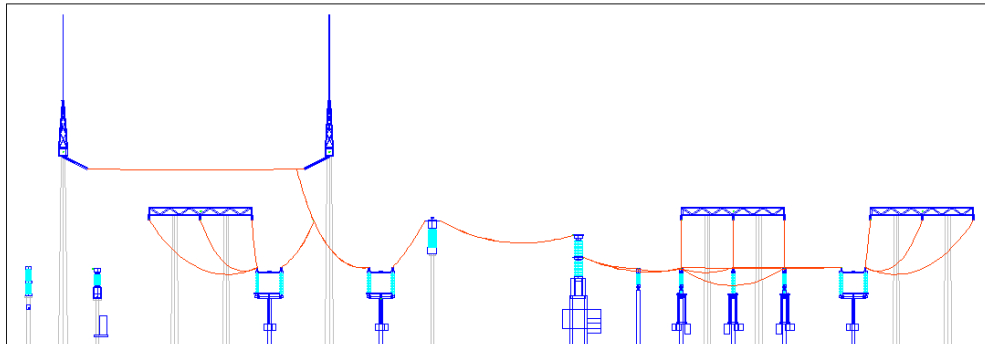
1.Точку вставки можно указать самостоятельно на листе курсором мыши, либо ввести значения координат точки вставки в соответствующие поля. Убрать или оставить галку.

2.Масштаб можно указать на экране, растянув 2D до нужного размера, либо ввести значения в соответствующие поля. Убрать или оставить галку.

3. В окне можно указать возможность сохранения связи с определением проекции или нет. Убрать или оставить галку.

4. Выбрать тип проекции из выпадающего списка.

3 В пространстве листа указать точку вставки и масштаб.



## Вставка проекции



Команда *Вставить проекцию*, по которой можно посмотреть полученный разрез, ранее созданный командой *Определить вид*.

## Основные положения

- ☐ Команда работает как в пространстве листа, так и в пространстве модели nanoCAD/AutoCAD.
- ☐ Окно вида, представляет собой прямоугольник.
- ☐ Высота прямоугольника – высота разреза.
- ☐ Длина прямоугольника – длина линии разреза.
- ☐ Название слоя, цвет, тип и вес линии Окна вида настроены по умолчанию в настройках Model Studio CS. Настройки, принятые по умолчанию могут быть изменены.
- ☐ Основные параметры Окна вида могут быть настроены в стандартном окне *Свойств* nanoCAD/AutoCAD.
- ☐ Окно вида разреза масштабируется.
- ☐ На полученном разрезе можно проставить размеры, выноски, позиции и т.д.
- ☐ Данный инструмент может использовать для генерации проекций отдельных объектов с целью получения 2D изображения и сохранения полноценного объекта в базу данных стандартного оборудования.
- ☐ Данный инструмент способен распознавать и генерировать проекции не только объектов Model Studio CS, но объектов nanoCAD/AutoCAD.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>dg_vport</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование</i> – <i>Вставить проекцию</i>
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование</i> - <i>Вставить проекцию</i>
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование</i> - <i>Вставить проекцию</i>

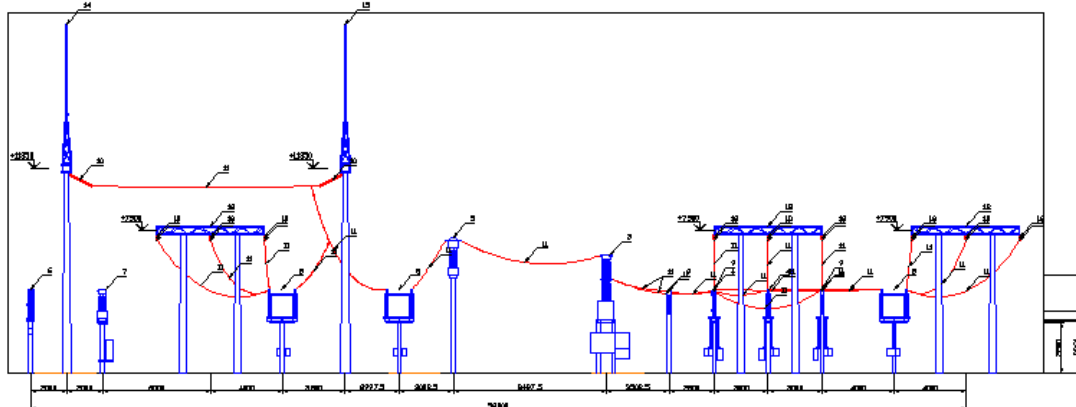
## Формирование разреза по ячейке ОРУ

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Вставить окно вида</i> .	
2 В диалоговом окне <i>Вставка проекции</i> выбрать разрез:	<p>1. Точку вставки можно указать самостоятельно на листе курсором мыши, либо ввести значения координат точки вставки в соответствующие поля. Убрать или оставить галку.</p> <p>2. Масштаб можно указать на экране, растянув 2D до нужного размера, либо ввести значения в соответствующие поля. Убрать или оставить галку.</p> <p>3. Задав профиль простановки размеров, будет получен чертеж с проставленными размерами. Что не требует дополнительного вызова мастера автоматической простановки размеров.</p>

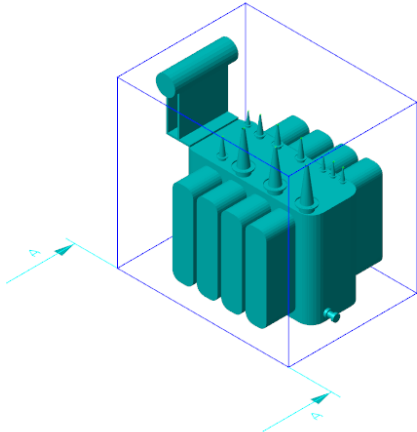
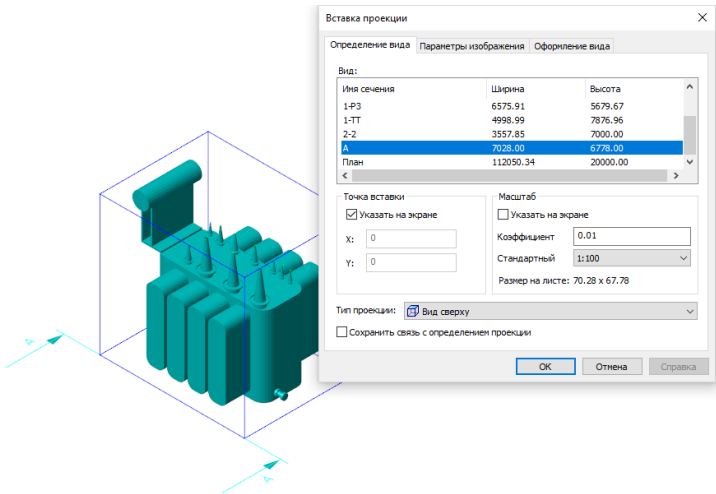
Если все устраивает нажать «ОК»



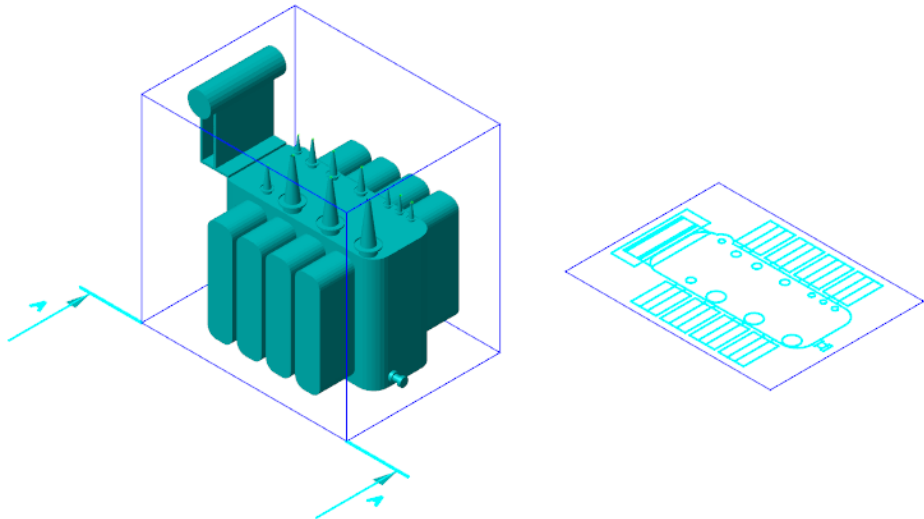
Формирование проекции по отдельному объекту.

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

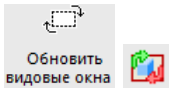
Последовательность действий	Примечания
1    Определить вид в модели чертежа для отдельного объекта, например, блока nanoCAD/AutoCAD	
<div><div></div></div>	
2    На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Вставить окно вида</i> .	
2    В диалоговом окне <i>Вставка проекции</i> выбрать разрез:	<div><div></div><div><div>1.Точку вставки можно указать самостоятельно на листе курсором мыши, либо ввести значения координат точки вставки в соответствующие поля. Убрать или оставить галку.</div><div>2.Масштаб можно указать на экране, растянув 2D до нужного размера, либо ввести значения в соответствующие поля. Убрать или оставить галку.</div></div></div>
<div><ul style="list-style-type: none"><li>• Выбираем тип проекции – <i>Вид сверху</i>.</li><li>• Качество изображения – <i>Повышенное качество</i>.</li><li>• Масштаб 1:100</li></ul></div>	
Нажать «ОК»	

3 В пространстве модели указать точку вставки. Получаем проекцию – вид сверху.



Полученную проекцию можно образмерить или использовать в качестве 2D изображения для получения полноценного объекта Model Studio CS при сохранении в базу данных стандартного оборудования. Процесс сохранения описан в главе работа с Model Studio CS.

## Обновить видовые окна



Команда *Обновить видовые окна*, используется при изменении положения, размеров *Вида* (параллелепипеда), в пространстве модели AutoCAD/nanoCAD. А также при изменении самой модели чертежа.

### Основные положения

- ❑ Команда работает в пространстве листа AutoCAD/nanoCAD.
- ❑ Команда позволяет автоматически изменить (обновить) Окно вида разреза.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>dg_ac_regen</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование</i> – <i>Обновить видовые окна</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование</i> - <i>Обновить видовые окна</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование</i> - <i>Обновить видовые окна</i> .

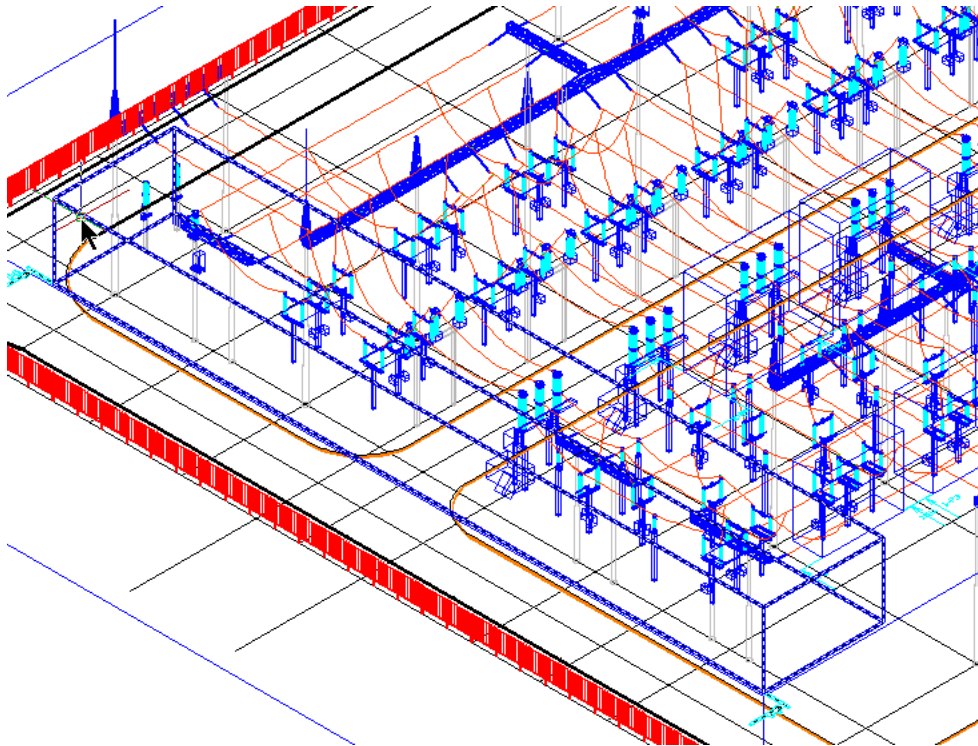
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:



**Последовательность действий****Примечания**

- 1 В пространстве Модели nanoCAD/AutoCAD изменили Окно вида. Уменьшили высоту разреза.



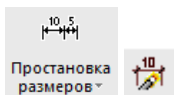
Командой также можно пользоваться не только при изменении размеров окна вида, но и при добавлении новых объектов или удалении старых.

- 2 В пространстве Листа nanoCAD/AutoCAD по команде панели инструментов *Model Studio CS* кнопка *Обновить видовые окна* получаем:



Окно вида будет обновлено.

## Простановка размеров



Команда *Мастер простановки размеров* вызывает окно настроек профилей простановки размеров.

## Настройка мастера автоматической простановки размеров.

Model Studio CS имеет необходимый функционал для автоматической простановки размеров на разрезах и планах чертежа.

- ☐ Основной задачей мастера простановки размеров является простановка размеров и выносков.
- ☐ Размеры и выноски можно проставить на разрезах, проекциях и планах.
- ☐ Мастер простановки размеров позволяет создавать, хранить, импортировать, экспортировать профили простановки размеров.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

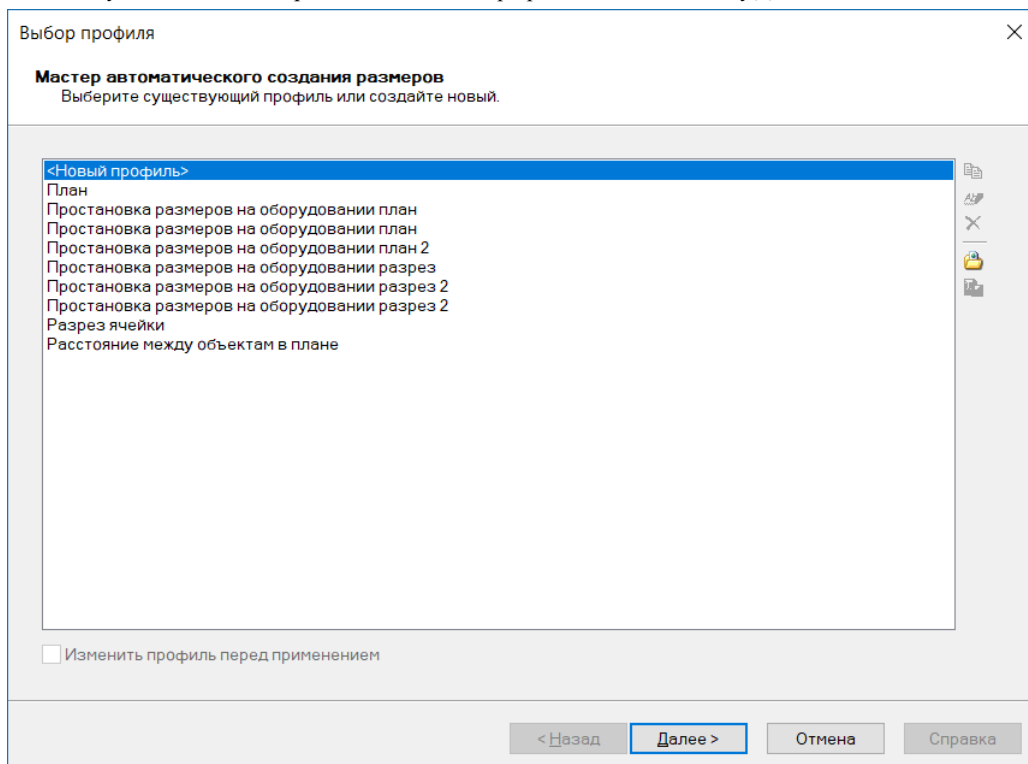
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>urs_dim_wizard</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Размеры</i> – <i>Мастер простановки размеров</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование</i> - <i>Мастер простановки размеров</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование</i> - <i>Мастер простановки размеров</i> .

## Настройка мастера автоматической простановки размеров

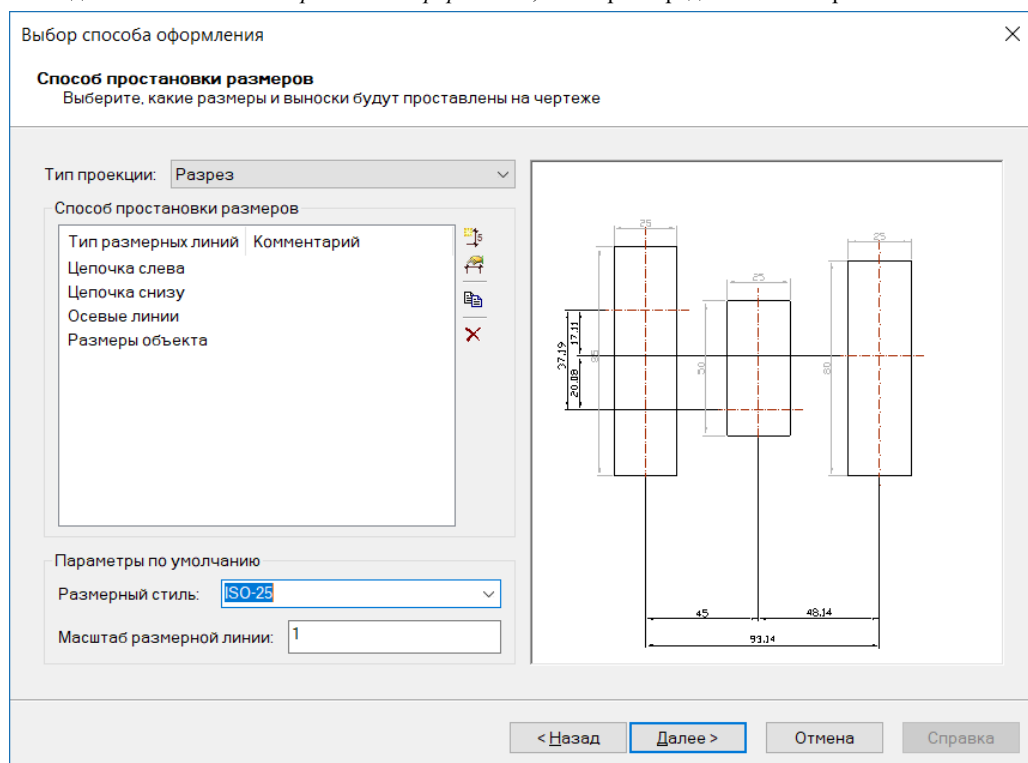
Последовательность действий

Примечания

- 1 Произвести пуск команды. Выбрать поле <Новый профиль>. Нажать кнопку *Далее*.

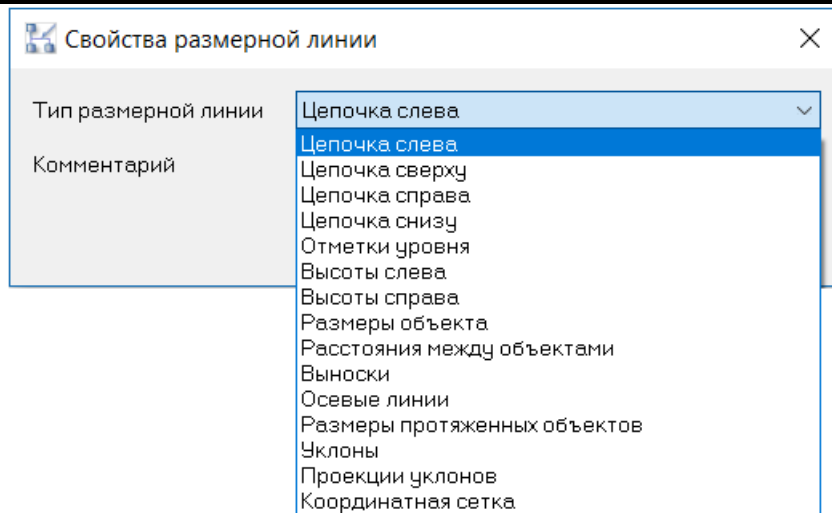


- 2 Появится диалоговое окно *Выбор способа оформления*, в котором предлагается выбрать:



Пиктограмма  
команды  
*Добавить  
размер.*

**Способ простановки размеров.** Для наглядности способа отображения размеров, в левой части окна представлен рисунок. Для добавления типа размерной линии используется команда *Добавить размер*. В диалоговом окне Свойства размерной линии можно задать тип размерной линии и при необходимости добавить комментарий.



**Тип проекции** – простановка размеров

- на плане в отличие от разреза не проставляются высоты и отличается оформление отметок уровня.
- на разрезе можно проставить высоты, если выбрать соответствующее поле в разделе *Способы простановки размеров*.

**Размерный стиль** – стиль, принятый по умолчанию для оформления.

**Масштаб размерной линии** – поле, в котором можно задать масштаб размерной линии.

После выбора способов оформления нажать кнопку *Далее*.

- 3 Появится диалоговое окно *Параметры простановки размеров и выносок*, в котором предлагается выбрать параметры простановки размеров:

**Учитывать только видимые объекты** – размеры будут проставлены только на видимые объекты чертежа.

**Учитывать объекты внутри блоков** – используется для простановки размеров на объектах, из которых состоит блок.

**Учитывать объекты внутри внешних ссылок** – данная опция позволяет проставлять размеры на объектах внешних ссылок.

**Учитывать объекты внутри сборок** – используется для простановки размеров на объектах, из которых состоит сборка.

**Исходный тип для объектов проекта** – используется исходный тип простановки размеров на объектах из проекта.

**Расстояние до размерной цепочки** – расстояние от размерной цепочки до линии разреза.

**Расстояние до общего размера** – расстояние от общего размера до линии разреза.

**Размерные линии** – проставлять размерные линии

- от точки вставки объекта
- от точки вставки рисунка

**Ключевые точки объекта** – привязка размеров

- к точке вставки
- к габаритам
- к проекции габаритов
- к особым точкам осевой линии
- к середине осевой линии
- к точкам объектной привязки

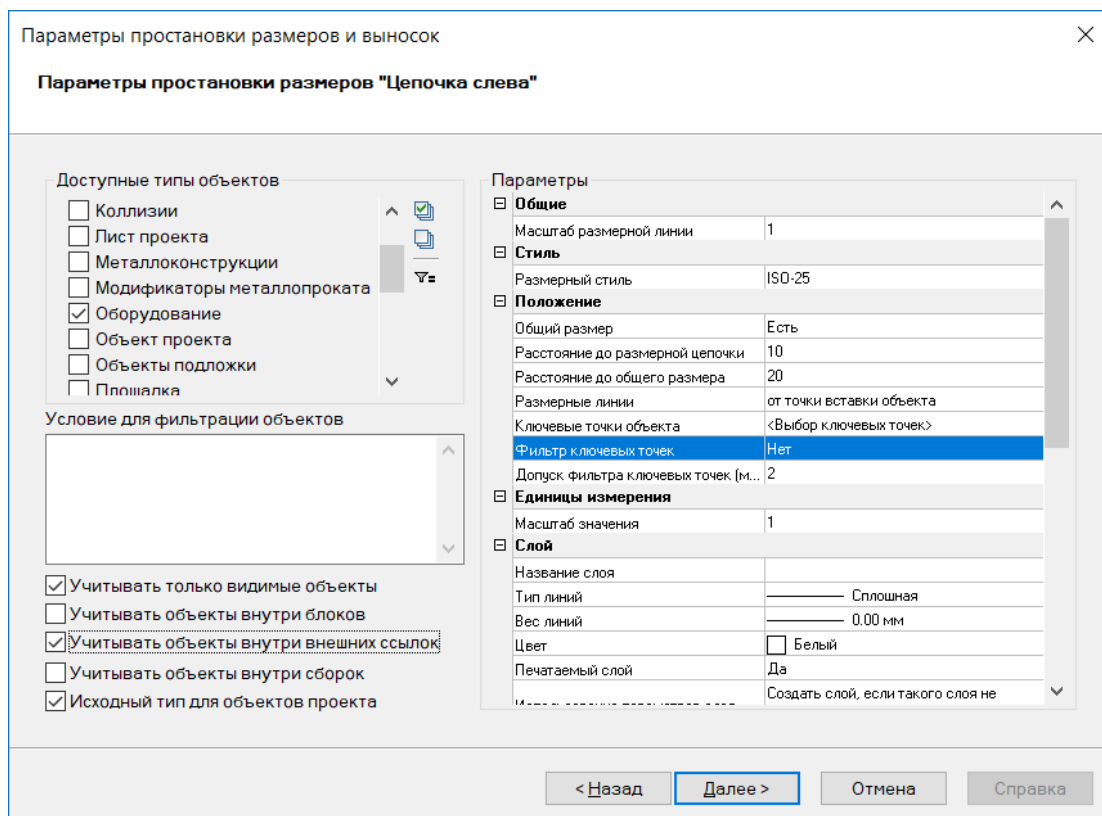
**Фильтр ключевых точек** – фильтр по ключевым точкам

- нет (по умолчанию)
- ближайшие точки
- дальние точки
- до середины вида

**Допуск фильтра ключевых точек (мм)** – допуск в мм для фильтра ключевых точек

Данное диалоговое окно будет отрываться для каждого типа размерной линии.

Стиль – размерный стиль принятый по умолчанию, для оформления размеров.



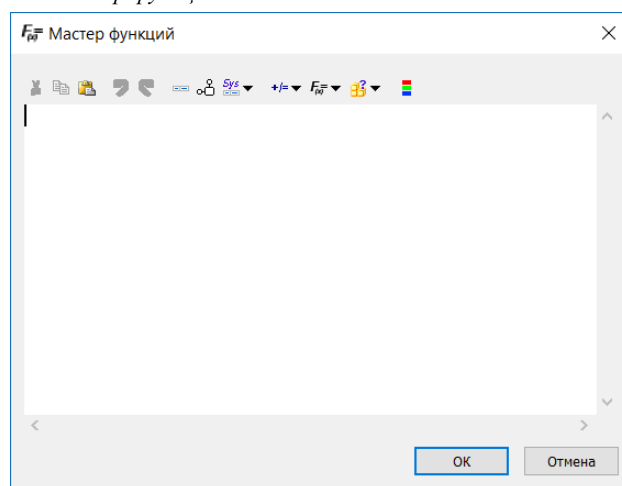
- 4 Если нужно настроить фильтр. То необходимо выбрать кнопку *Настроить фильтр* в диалоговом окне *Параметры простановки размеров и выносок*

Пиктограмма

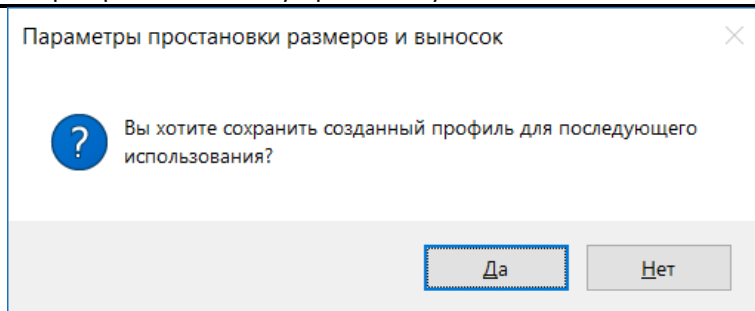


- 5 Появится диалоговое окно *Мастер функций*.

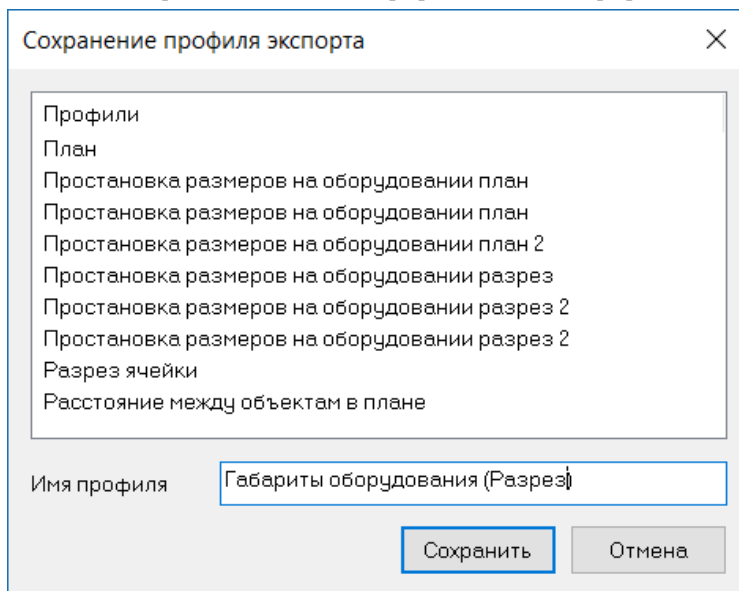
Подробное описание диалогового окна приведено в разделе «Окно *Мастер функций*».



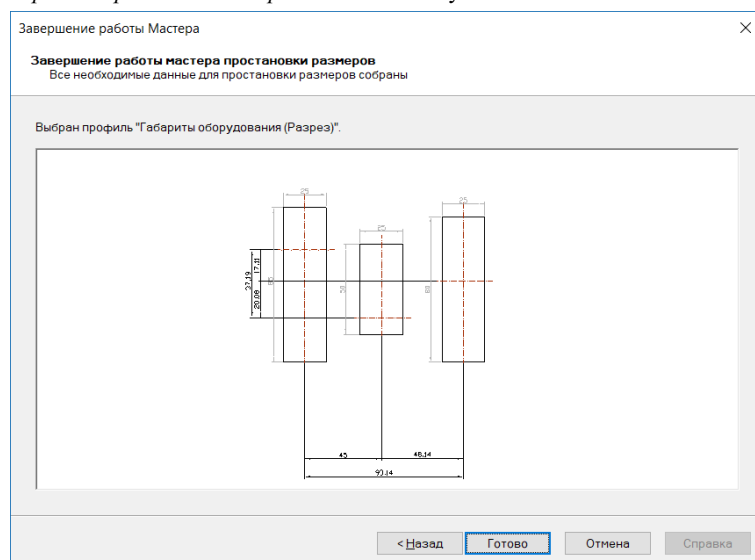
- 6 Составить формулу, отображающую условия ограничений, и нажать *OK*.
- 7 После выбора всех параметров простановки размеров «Цепочка слева», «Цепочка снизу», «Осевые линии», «Размеры объекта» снизу нажать кнопку *Далее*
- 8 Появится диалоговое окно с запросом сохранения нового профиля для последующего использования. Нажимаем *Да*.



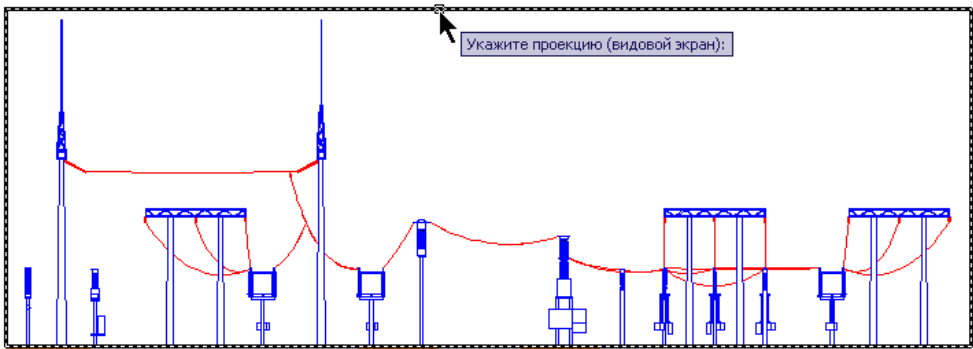
- 9 Появится диалоговое окно с запросом имени нового профиля. Называем профиль и нажимаем *Сохранить*.



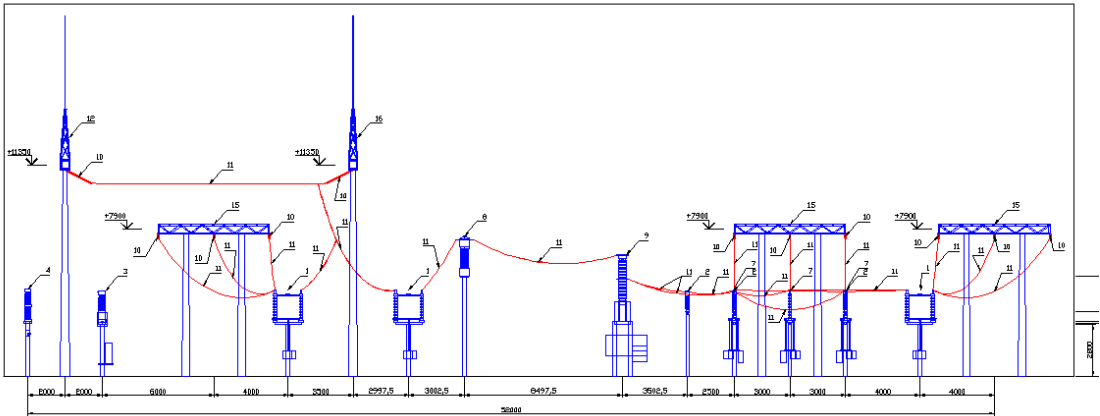
- 10 Появится окно *Завершения работы мастера*. Нажать кнопку *Готово*.



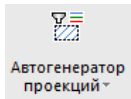
- 11 В командной строке появится запрос: «Укажите проекцию (видовой экран)». *Выбрать Видовой экран.*



14 Мастер простановки размеров автоматически проставит размеры и выноски по заданным настройкам.



## Автоматическая генерация проекций



Команда *Автоматический генератор проекций*

### Основные положения

- ☐ Автоматический генератор проекций, выполняемых на основе задаваемых однотипных предустановленных проекций.
- ☐ Производит пакетную генерацию проекций на основе выбранных определений видов с разбиением на листы в случае превышения размера заданного формата листа.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>mss_vport_drwall</b> .
2	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование – Автогенератор проекций</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

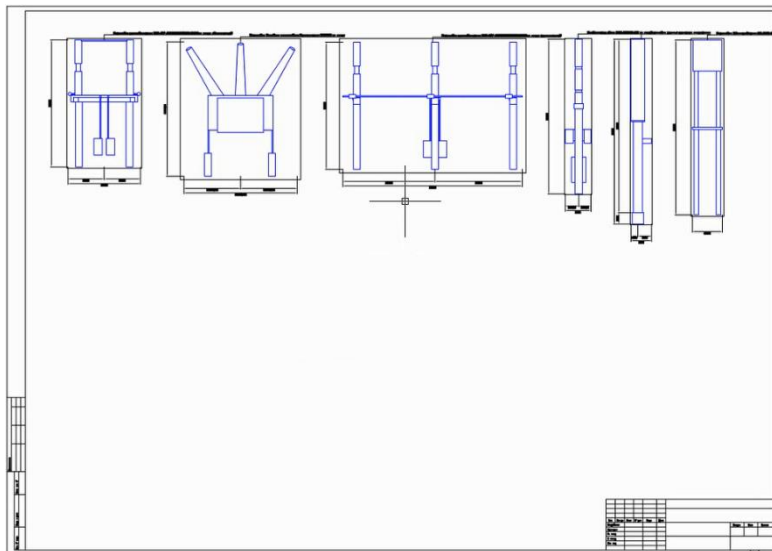
Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <i>Автоматический генератор проекций</i>	В данном диалоговом окне доступно создание новых, редактирование существующих, копирование, удаление, экспорт и импорт профилей.  Для создания нового профиля можно использовать копию существующего профиля
<div data-bbox="205 1005 1102 1467" data-label="Image"> </div> <p>В появившемся диалоговом окне выбрать профиль генерации проекций.</p>	
2 При редактировании или создании нового профиля генерации обязательно должны быть заданы параметры настройки.	В настройках профиля автоматической генерации проекций участвуют профили предустановленных проекций, размеров и формата листа

Свойства

<b>Профиль</b>	
Наименование	Генерация_Проекций_Оборудование_2020
<b>Профиль генерации</b>	
Профиль	Проекция_Оборудования_2020
Смещение между проекциями по ...	55
Смещение между проекциями по ...	20
<b>Лист</b>	
Ширина (мм)	841
Высота (мм)	594
Форматка	Форматка A1.dwg
Точка вставки форматки (X)	0
Точка вставки форматки (Y)	0
<b>Чертеж</b>	
Смещение от левой границы лист...	60
Смещение от верхней границы ли...	45
Ширина (мм)	841
Высота (мм)	594

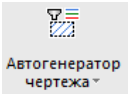
OK Отмена

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





# Автоматическая генерация чертежей



Команда *Автоматический генератор чертежа*

## Основные положения

- ❑ Автоматический генератор проекций, выполняемых на основе задаваемых предустановленных проекций и спецификаций.
- ❑ Производит разбиение на листы в случае превышения размера заданного формата листа.

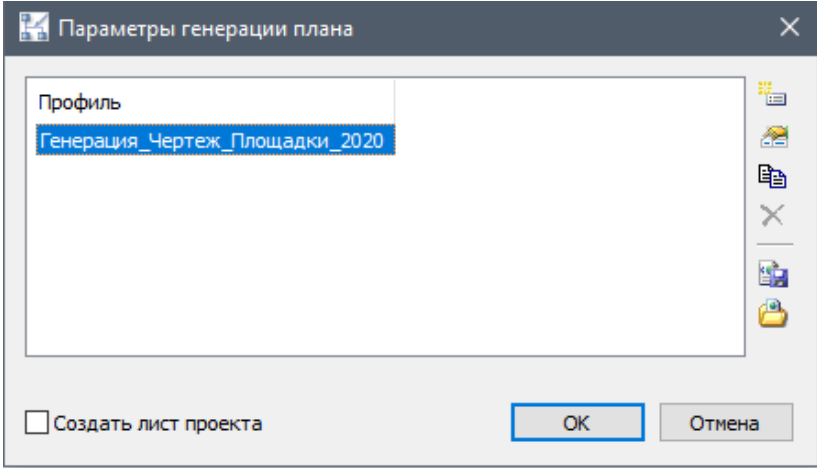
## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>mss_plan_generate</b> .
2	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование – Автогенератор чертежа</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
<div>1 Произвести пуск команды <i>Автоматический генератор чертежа</i></div> <div></div> <div>В появившемся диалоговом окне выбрать профиль генерации чертежа.</div>	<div>В данном диалоговом окне доступно создание новых, редактирование существующих, копирование, удаление, экспорт и импорт профилей.</div> <div>Для создания нового профиля можно использовать копию существующего профиля</div>
<div>2 При редактировании или создании нового профиля генерации обязательно должны быть заданы параметры настройки.</div>	<div>В настройках профиля автоматической генерации проекций участвуют профили предустановленных проекций, таблиц экспорта, размеров и формата листа</div>

**Свойства**

**Профиль**

Наименование: Генерация\_Чертеж\_Площадки\_2020

**Профили генерации**

Наименование: Проекция\_План\_Площадки\_2020

**Лист**

Ширина (мм): 841

Высота (мм): 594

Форматка: Форматка A1.dwg

Точка вставки форматки (X): 0

Точка вставки форматки (Y): 0

Формула наименования листа: "Лист №"%value

**Схема**

Смещение от левой границы лист...: 75

Смещение от нижней границы ли...: 20

Ширина (мм): 315

Высота (мм): 554

**Спецификация**

Профиль таблицы: Экспликация оборудования

Смещение таблицы от левой гран...: 600

Смещение таблицы от нижней гр...: 500

**Таблица**

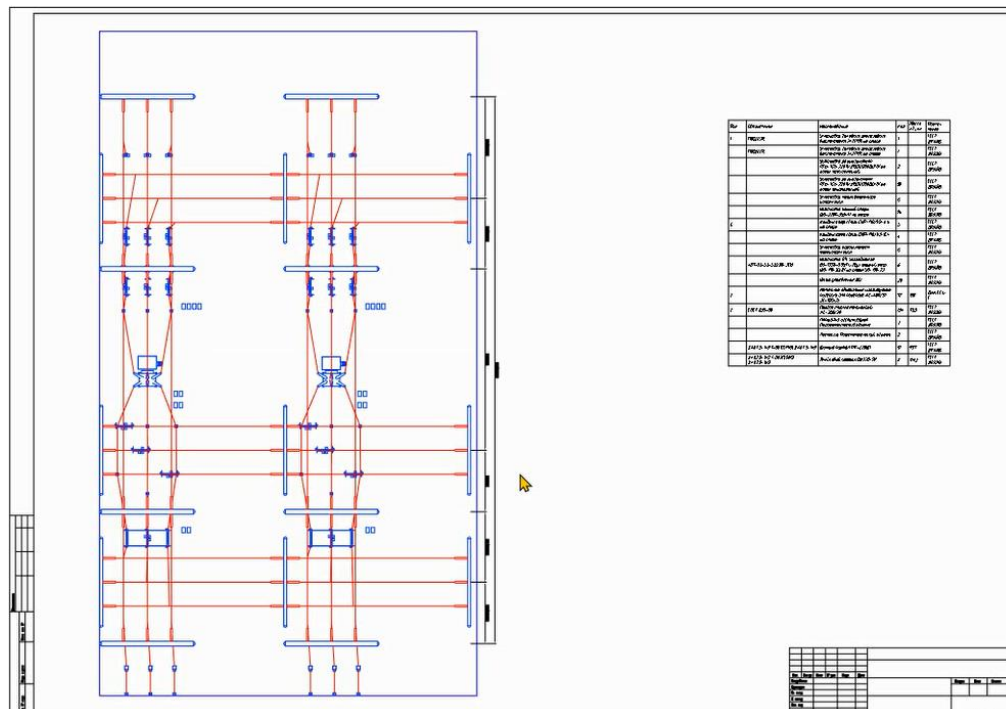
Профиль: Спецификация оборудования

Смещение от левой границы лист...: 600

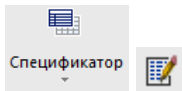
Смещение от нижней границы ли...: 300

OK Отмена

- 3 Согласно настройкам профиля будут сгенерированы листы с рамками заданного формата, проекция (план) и таблицы согласно профилю генерации



## Спецификатор



Команда *Спецификатор*. Вызывается по команде главного меню *Model Studio CS* → *Документирование* выбрать *Спецификатор*.

### Формирование спецификаций.

Model Studio CS имеет необходимый функционал для автоматического формирования спецификаций, экспликаций и других табличных документов.

### Основные положения

- ☐ Спецификатор – это табличное представление модели.
- ☐ Гибкость настроек табличных документов, позволяет выдавать множество различных форм спецификаций, экспликаций и т.д.
- ☐ Двухсторонняя связь между 3D моделью и спецификатором.
- ☐ Прямая непосредственная работа со спецификацией.
- ☐ Основная задача спецификатора:
  - Простановка позиций;
  - Редактирование параметров группы позиций.
- ☐ Поля, сформированные в *Редакторе спецификаций* с помощью *Мастера функций* не редактируются.


### Доступ к функции

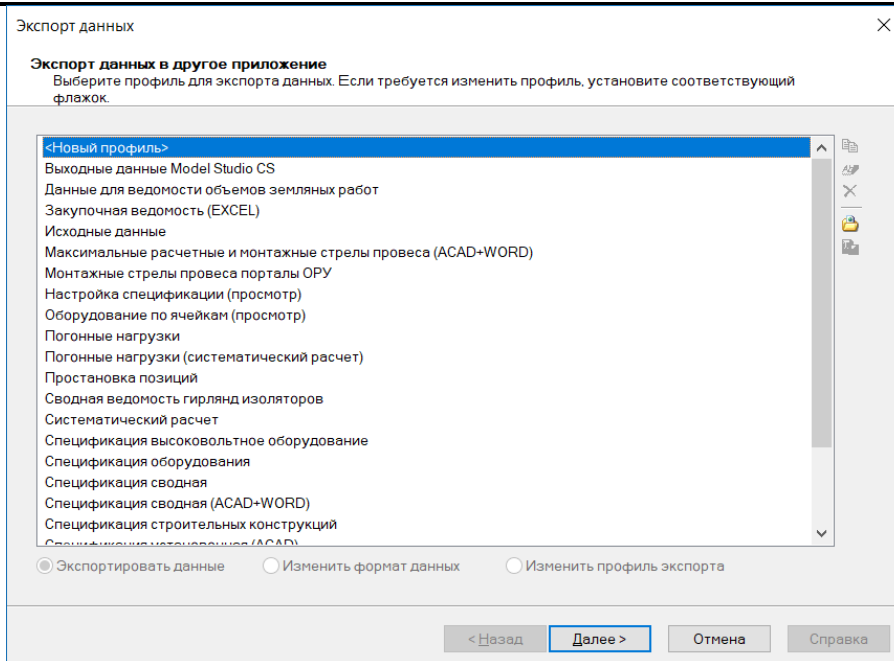
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>urs_specification_palette</b> .
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование</i> – <i>Спецификатор</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование</i> - <i>Спецификатор</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование</i> - <i>Спецификатор</i> .

### Последовательность действий

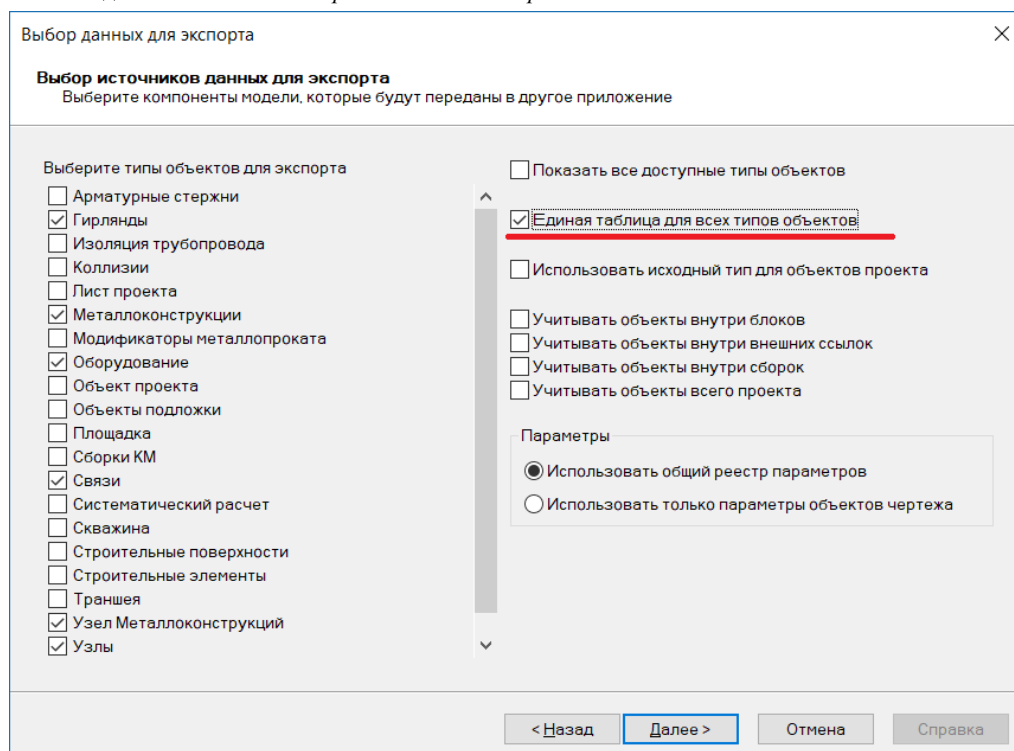
Последовательность действий для формирования спецификаций:

	Последовательность действий	Примечания
1	Для начала необходимо сформировать профиль спецификации. Для этого необходимо воспользоваться <i>Мастером экспорта данных</i> . На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Мастер экспорта данных</i> .	Вид команды на панели инструментов. Аналогичная команда присутствует среди команд управления <i>Спецификатора</i> . 
2	Появится диалоговое окно <i>Экспорт данных</i> :	



- 3 Выбрать поле <Новый профиль>. Нажать кнопку *Далее*.

- 4 Появится диалоговое окно *Выбор данных для экспорта*:



Нажать кнопку *Далее*.

- 5 Нажать кнопку «Далее». Появится диалоговое окно *Настройка таблицы экспорта*.

Таблицу  
настроить  
для  
каждого  
объектов.  
нужно  
для  
типа

**Настройка таблицы экспорта**

**Настройка таблицы "Объекты" для экспорта**  
Выберите, какие поля будут экспортированы

Параметр	Столбец для экспорта
<input checked="" type="checkbox"/> * новое поле	

Фильтр:

< Назад   Далее >   Отмена   Справка

6 Из выпадающего списка выбрать параметры для экспорта.

Настройка таблицы экспорта

**Настройка таблицы "Объекты" для экспорта**  
 Выберите, какие поля будут экспортированы

Параметр	Столбец для экспорта
<input checked="" type="checkbox"/> <функция>	
<функция>	
<имя>	
<описание>	
<изображение>	
111	
3_AP1FG_DIAMETR_POLUS	
3_AP1FG_DISTANS_STOIKI	
3_AP1FG_DISTANS_VAZA	
3_AP1FG_DLINA_RAMA	
3_AP1FG_SHIRINA_RAMA	
3_AP1FG_SHIRINA_STOIKI	
3_AP1FG_TOLCHINA_STOIKI	
3_AP1FG_VISOTA_NIZ_KONTAKT	
3_AP1FG_VISOTA_POLUS	
3_AP1FG_VISOTA_RAMA	
3_AP1FG_VISOTA_STOIKI	
3_AP1FG_VISOTA_VERX_KONTAKT	
AC_DIM_LEFT	
AC_DIM_PASS	
AC_DIM_RIGHT	
AC_HEIGHT	
AC_LENGTH	
Фиг. AC_LEVEL	
AC_MAIN_DIM_A	
AC_MAIN_DIM_B	
AC_MID_DIM_A	
AC_MID_DIM_B	
AC_P_HEIGHT	
AC_P_WIDTH	

< Назад      Далее >      Отмена      Справка

**В случае спецификации это будут:**

BOM NUMBER – позиция в спецификации;

PART NAME – наименование оборудования;

PART TAG – марка (модель);

PART STANDARD – нормативный документ;

PART\_REFERENCE – код оборудования;

PART MANUFACTURER – завод-изготовитель;

PART WEIGHT – масса оборудования;

BOM\_GROUP – группа в спецификации.

**В случае экспликации это будут:**

EXPLICATION\_NUMBER – позиция в экспликации;  
PART\_REFDRAWING – ссылочный чертеж;  
PART\_STANDARD – нормативный документ;  
PART\_NAME – наименование оборудования;  
PART\_TAG – марка (модель);  
EXPLICATION\_GROUP – группа в экспликации.

- 5 Диалоговое окно *Настройка таблицы экспорта* для Объектов:

Настройка таблицы экспорта

Настройка таблицы "Объекты" для экспорта

Выберите, какие поля будут экспортированы

Параметр	Столбец для экспорта	Групповая операция	Форматирование ...
<input checked="" type="checkbox"/> BOM_NUMBER	Позиция по спецификации	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_NAME	Наименование	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_TAG	Обозначение (модель)	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_STANDARD	Нормативный документ	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_REFERENCE	Код ОКП	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_MANUFACTURER	Производитель	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_WEIGHT	Вес	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> BOM_GROUP	Группа по спецификации	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> EXPLICATION_NUMBER	Позиция по экспликации	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_REFDRAWING	Ссылочный чертеж	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_STANDARD	Нормативный документ	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_NAME	Наименование	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> PART_TAG	Обозначение (модель)	Группировка	
<input checked="" type="checkbox"/> EXPLICATION_GROUP	Группа по экспликации	Группировка	
<input type="checkbox"/>			

Фильтр:

< Назад

Далее >

Отмена

Справка

Подробное описание выбора параметров экспорта приведено в разделе «Настрой таблицы экспорта» главы **Импорт/Экспорт**.

После настройки нажать кнопку *Далее*.

- 8 Появится диалоговое окно *Группировка данных*:

Группировка данных

Настройка группировки и сортировки записей

Определите, каким образом записи будут сгруппированы и отсортированы

Доступные объекты

Объекты

Группировка записей

Объекты

Параметры рекурсивной группировки

☒ Группировать по подчиненности
 

Включать в выборку все объекты

Порядок сортировки

Поле	Тип	Поле сортиров...	Направление ...
Наименование	по возрастанию		
Группа по спецификации	по возрастанию		
* новое поле			

< Назад

Далее >

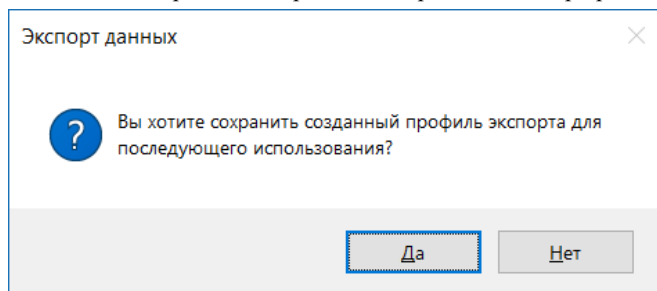
Отмена

Справка

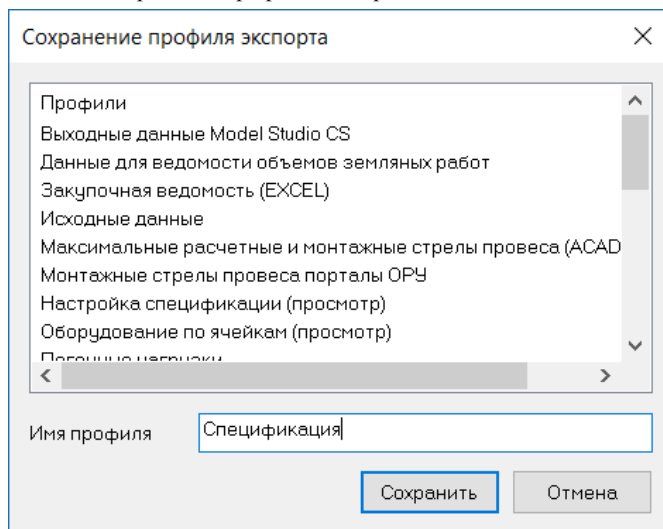
Задать порядок сортировки.

По завершении нажать кнопку *Далее*

- 9 На запрос «Вы хотите сохранить созданный профиль экспорта для последующего использования?» нажать *Да* при необходимости сохранить настройки экспорта или *Нет* при разовой операции.



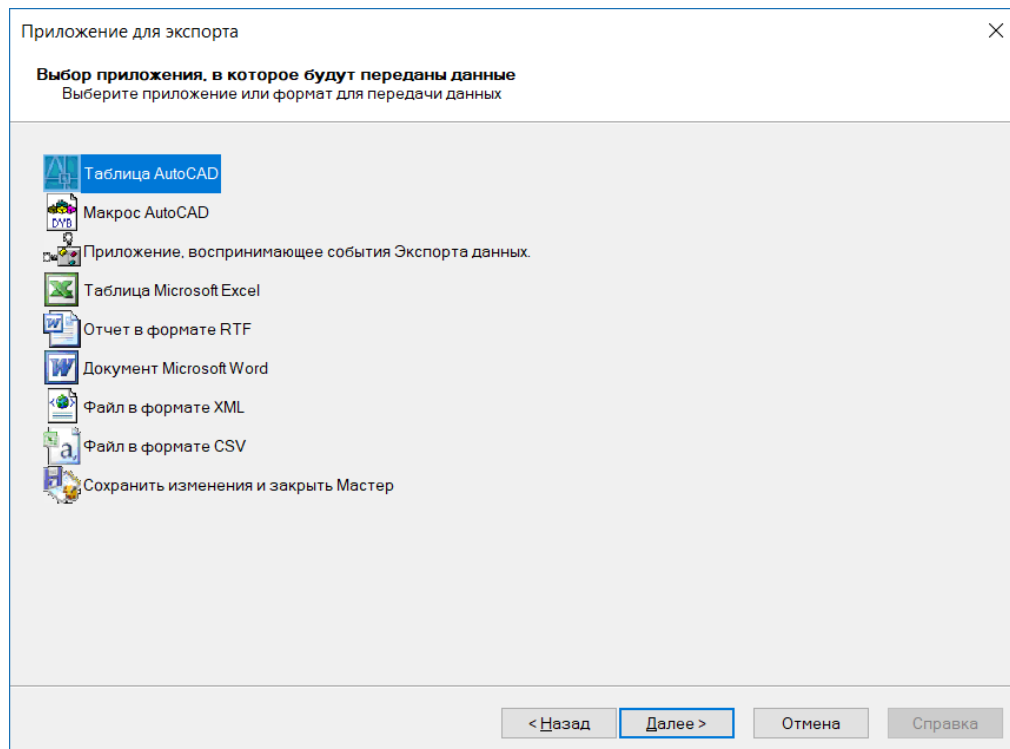
- 10 Появится диалоговое окно *Сохранение профиля экспорта*:



Диалоговое окно появляется, только если создавался новый профиль экспорта.

Задать имя профиля – «Спецификация». Нажать кнопку *Сохранить*.

- 11 Появится диалоговое окно *Приложение для экспорта*:



Если выбрать опцию *Сохранить изменения* и закрыть Мастер, то профиль экспорта будет сохранен без вывода информации во внешнее приложение.

- 12 Выбрать приложение для экспорта.  
**Microsoft Word** – экспорт будет выполнен в Microsoft Word.  
И указать шаблон для создания документа.

Процесс создания шаблона Microsoft Word будет рассмотрен ниже.

- 13 Появится диалоговое окно *Шаблона вывода таблицы*:

Шаблон вывода таблицы

Параметры создания таблицы  
Укажите параметры форматирования таблицы

Генератор документа: <стандартный>

Шаблон для создания документа:

☐ Выводить заголовок отчета

Заголовки таблиц

☒ Выводить для каждой таблицы

☐ Выводить только первый заголовок

☐ Не выводить

☒ Выделять полужирным шрифтом

☐ Использовать отступы при выводе иерархий

Названия групп

☐ Выводить в отдельном столбце

☐ Выводить в столбце с указанным номером 1

☒ Выводить в объединенной строке

☐ Не выводить

☒ Выделять полужирным шрифтом

☐ Выделять подчеркиванием

☐ Выделять наклонным шрифтом

☐ Каждая строка текста в своей строке таблицы

< Назад Далее > Отмена Справка

Необходимо задать параметры форматирования таблицы для вывода.

- 14 Появится диалоговое окно *Завершение подготовки к экспорту*:

- 15 Проверить данные (ознакомиться с текстом) и нажать кнопку *Готово*.

При необходимости можно исправить выбранные параметры – нажмите кнопку *Назад*.

- 16 Появится соответствующая таблица спецификации:

! Высоковольтное оборудование							
1	База для электрооборудования	243РМР ГОСТ 987–78,ТУ 3414–004–40106210–03	ABB	шт	1	4450	
3	Разъединитель однополюсный	РН–1(2)–220		шт	9		
2	Разъединитель трехполюсный	РН–1(2)–220		шт	2		
4	Трансформатор напряжения	ТН	CSofT	шт	3	100	
5	Шинная опора	ШО–110–УХЛ	ЗАО "ЗЭТО"	шт	3	37	
6	Шинная опора	ШО–110–УХЛ	ЗАО "ЗЭТО"	шт	3	37	
7	Шинная опора	ШО–220М–УХЛ	ЗЭТО	шт	7		
8	Конденсатор обмотки	СМТ–110/У3–Б,4		шт	3		
9	Ограничитель перенапряжения	ОП	CSofT	шт	3	100	
10	Высоковольтный выключатель	ВЗ–1250–0,5У1		шт	3	393	
11	Шкаф управления	ШУ	CSofT	шт	10		
4	Кабельно-проводниковая продукция						
32	Провод алюминиевый	АС–300/39 ГОСТ 839–80	ОАО "Иркутсккабель"	м	339,4	675	
33	Провод сталеалюминиевый	АС–300/39 ГОСТ 839–80	ОАО "Иркутсккабель"	м	281,8	675	
8	Строительные материалы						
	Ячеистый портал	ПЯС.20–91 СЕРИЯ 3.407.9–149 3.407.9–149.1–002		шт	3	1742	
	Шинный портал	ПШ–220ШП СЕРИЯ 3.407.9–149 3.407.9–149.1–001		шт	6	997	
	Ж/Б лоток	ЛК	ЖЕК–1	шт	8		
	Опора		CSofT	шт	1		

## Создание шаблона Microsoft Word

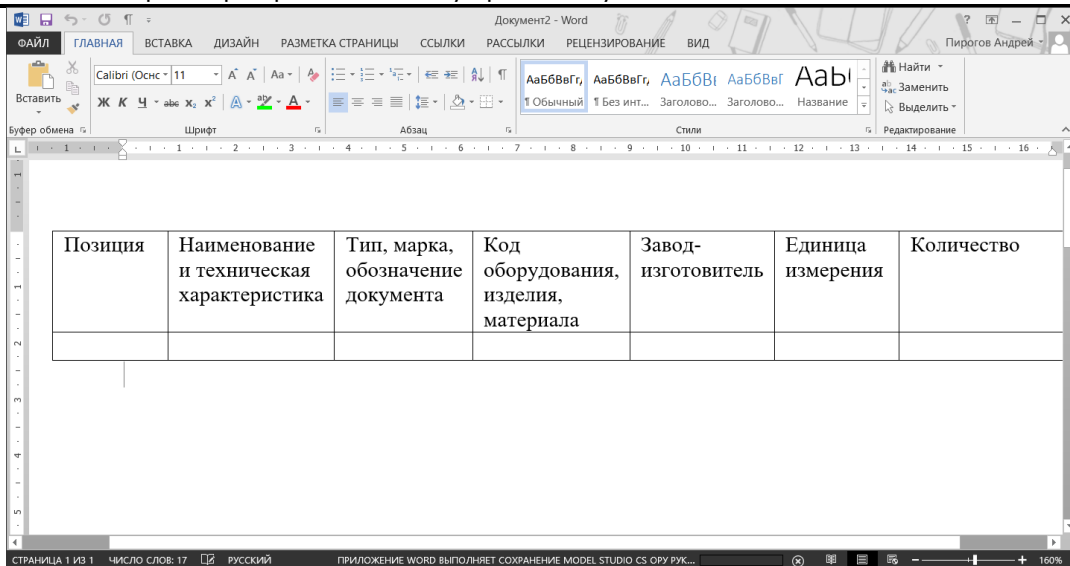
### Последовательность действий

- 1 Создать новый документ Microsoft Word и нарисовать шапку таблицы спецификации.

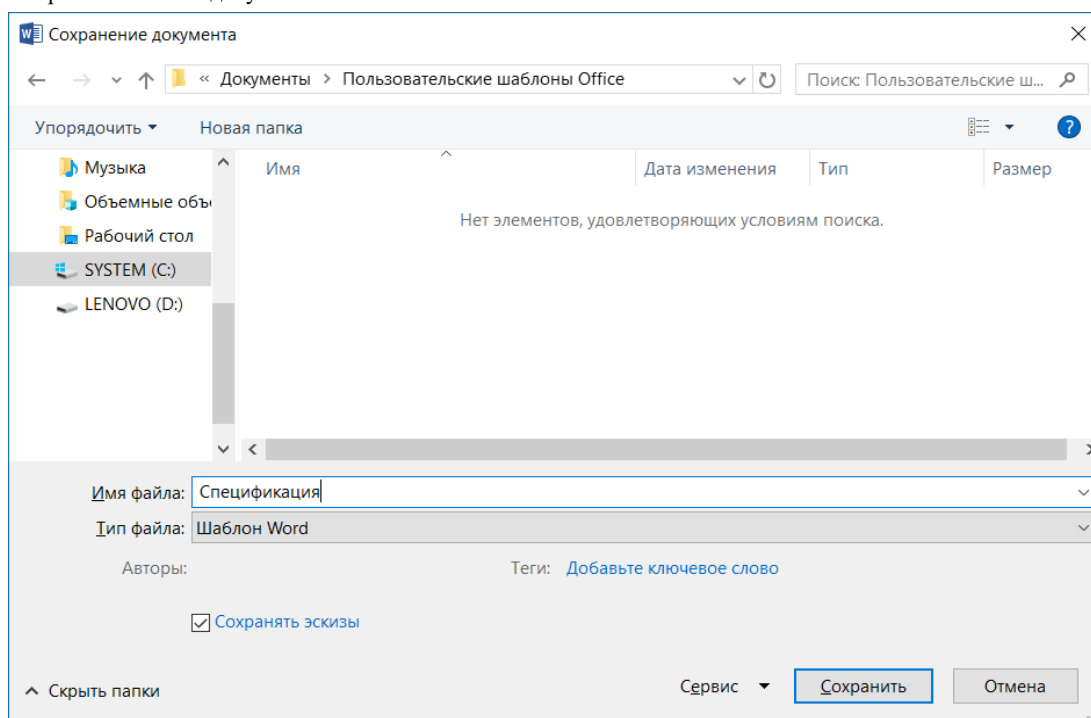
### Примечания

Таблица создается стандартными средствами Microsoft Word.





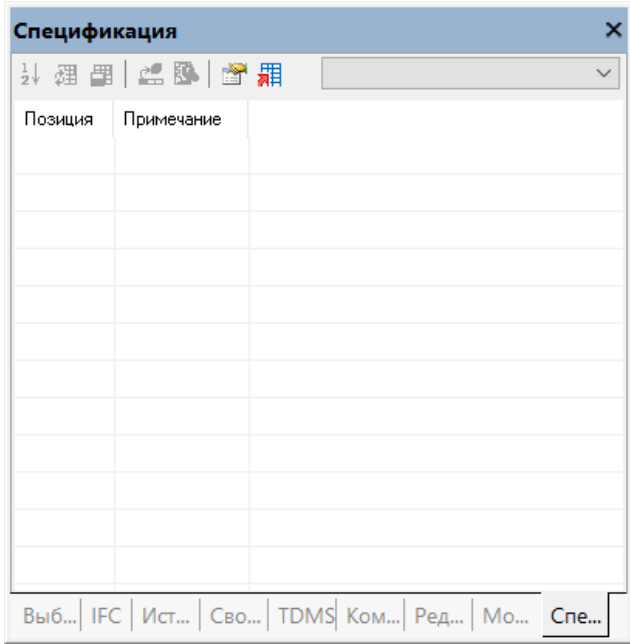
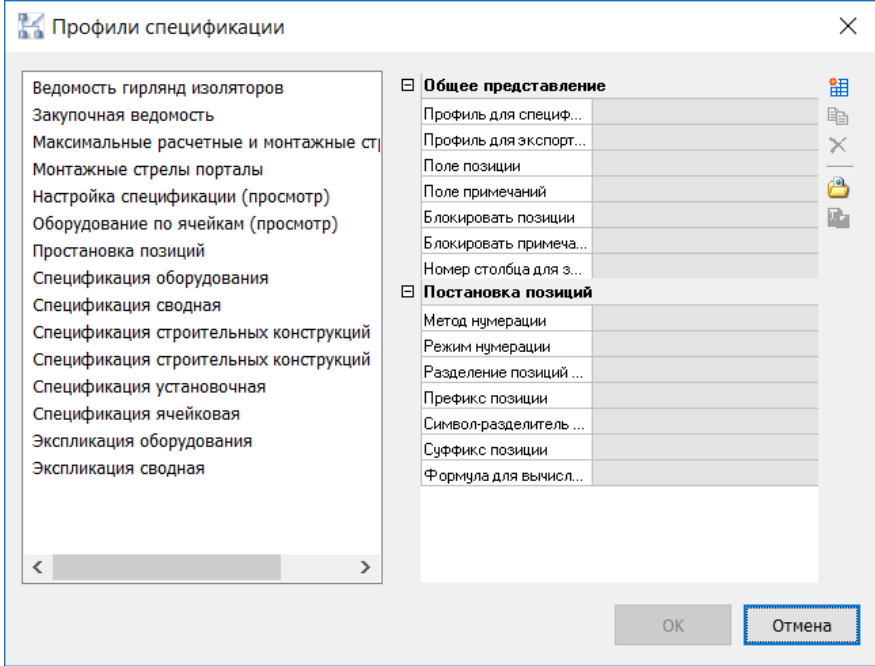


## 2 Сохраняем шаблон документа.

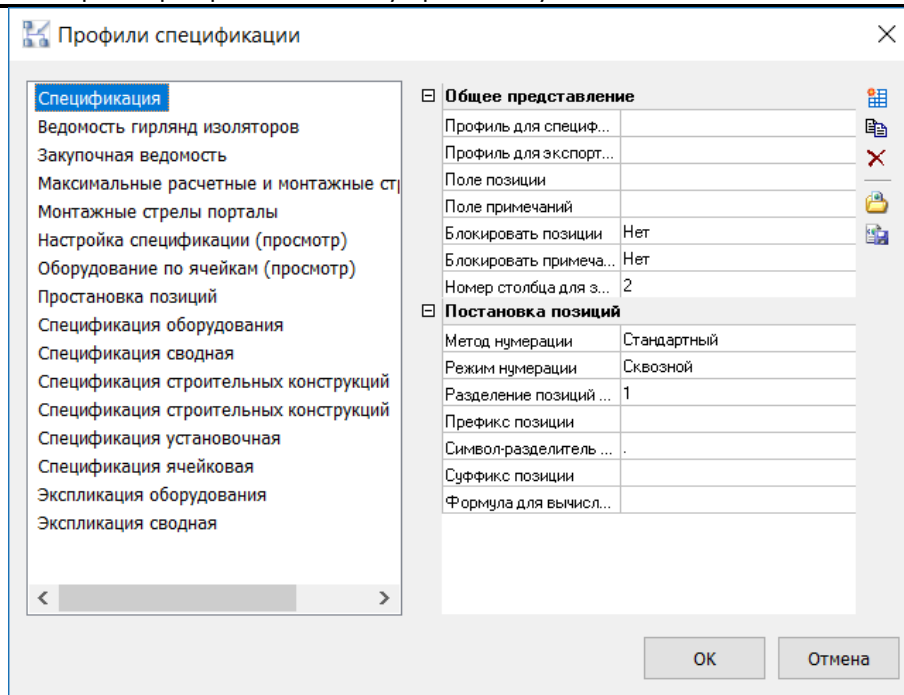


## 3 Шаблон готов к использованию.

## Работа Спецификатора

### Последовательность действий при работе со Спецификатором

Последовательность действий	Примечания
1 Открыть окно <i>Редактора спецификаций</i> по команде главного меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Документирование</i> → <i>Спецификатор</i> .	
2 Появится диалоговое окно <i>Редактора спецификаций</i> :	
	
3 Командой <i>Настройки</i> вызвать диалоговое окно <i>Профили спецификаций</i> :	Пиктограмма
	
	
4 Создать новый профиль спецификации командой <i>Создать новый профиль спецификации</i> и назвать <i>Спецификация</i> .	Пиктограмма
	



## 5 Задаем атрибуты новому профилю.

### Общее представление

**Профиль для специфицирования** – выбор профиля спецификации из мастера Экспорта данных. Выбираем профиль *Спецификация*, созданный ранее при экспорте данных. Данный профиль будет представлен в окне *Редактора спецификаций*.

**Профиль для экспорта данных** – профиль для экспорта данных может отличаться от профиля для специфицирования и предназначен для документирования во внешние программы: MS Word, MS Excel и т.д.

**Поле позиции** – выбор параметра из списка *Параметров*, который будет выводиться в поле позиция. Выбираем параметр *Позиция по спецификации* (BOM\_NUMBER).

**Поле примечаний** – выбор параметра из списка *Параметров*, который будет выводиться в поле примечание. Выбираем параметр *Примечание* (PART\_COMMENT).

### Блокировать позиции

- *Да* - поле позиций будет заблокировано для редактирования.
- *Нет* – поле позиций будет доступно для редактирования.

### Блокировать примечания

- *Да* - поле примечание будет заблокировано для редактирования.
- *Нет* – поле примечание будет доступно для редактирования.

**Номер столбца для заголовка группы** – номер столбца, в котором должна объединяться группа объектов под общим заголовком. В данном примере 2 – второй столбец.

### Постановка позиций

**Метод нумерации** – выбор метода автоматической нумерации позиций в спецификации:

- Стандартный
- Сквозной
- Стандартный без базы

**Режим нумерации** – выбор режима нумерации:

- Стандартный
- По группе
- По подгруппе

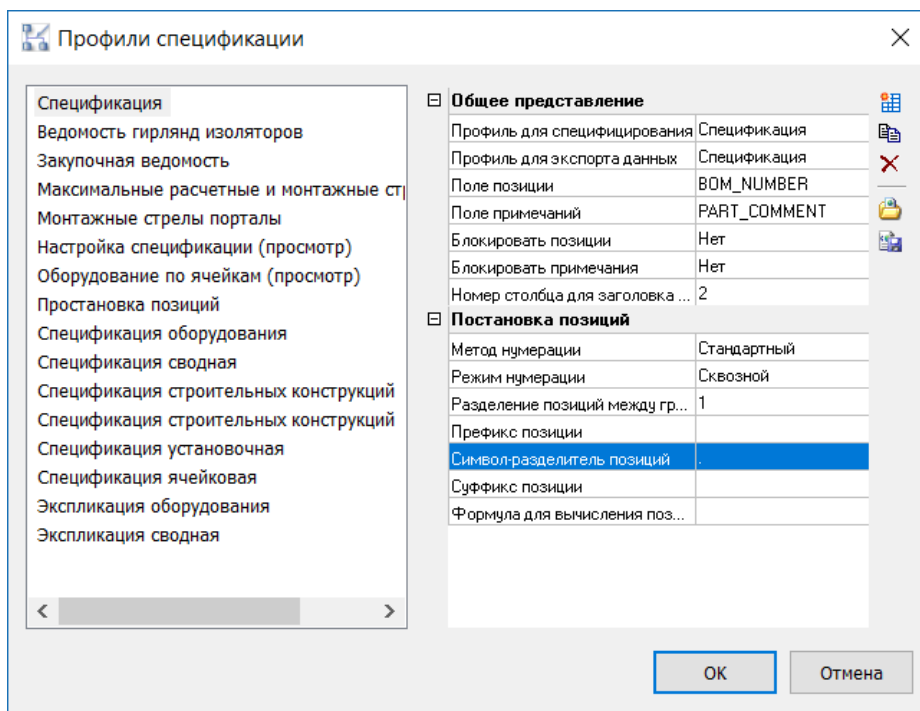
**Разделение позиций между группами** – разделитель между группами. Позволяет зарезервировать позиции в группе.

**Префикс позиции** – символ, который будет добавлен спереди к обозначению позиции.

**Символ разделитель позиций** – разделитель позиций внутри группы.

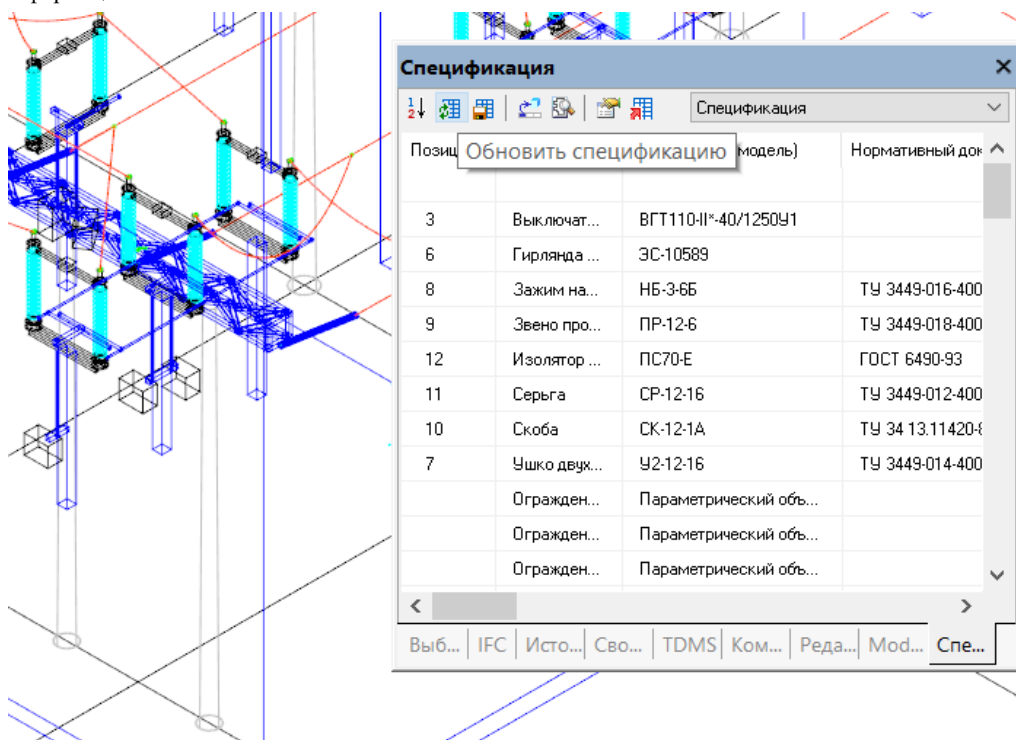
**Суффикс позиции** – символ, который будет добавлен сзади к обозначению позиции.

**Формула для вычисления позиции** – задание формулы в мастере функций для вычисления позиции.



Нажимаем **OK**

- 6 Открываем модель. Командой **Обновить спецификацию** собираем автоматически всю необходимую информацию.

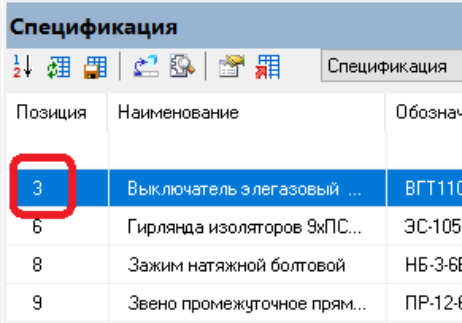
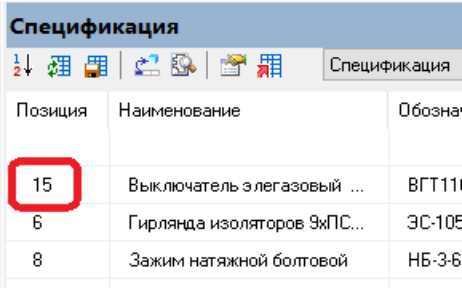

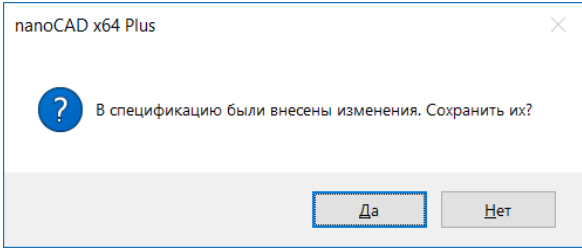


- 7 Получаем спецификацию в окне **Редактора спецификаций**:

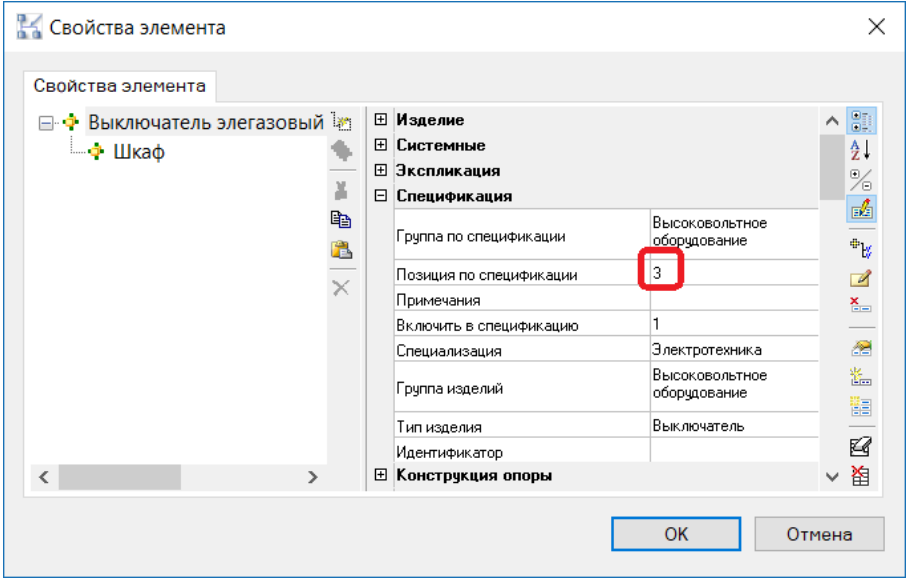
Спецификация						
Позиция	Наименован...	Обозначение (модель)	Нормативный до...	Код ОКП	Производитель	Вес
3	Выключат...	ВГТ110-ИР-40/1250...			ОАО "Уралэлектротяжмаш"	1...
6	Гирлянда ...	ЭС-10589				3...
8	Зажим на...	НБ-3-6Б	ТУ 3449-016-40...		ООО "Энергия-21"	2....
9	Звено про...	ПР-12-6	ТУ 3449-018-40...		ООО "Энергия-21"	0....
12	Изолятор ...	ПС70-Е	ГОСТ 6490-93		ООО "Энергия-21"	3.4
11	Серьга	СР-12-16	ТУ 3449-012-40...		ООО "Энергия-21"	0....
10	Скоба	СК-12-1А	ТУ 34 13.11420...		ООО "Энергия-21"	0....
7	Ушко двух...	У2-12-16	ТУ 3449-014-40...		ООО "Энергия-21"	1....
	Пглажен	Папаметрический				

### Редактирование параметров объектов 3D модели в Спецификаторе

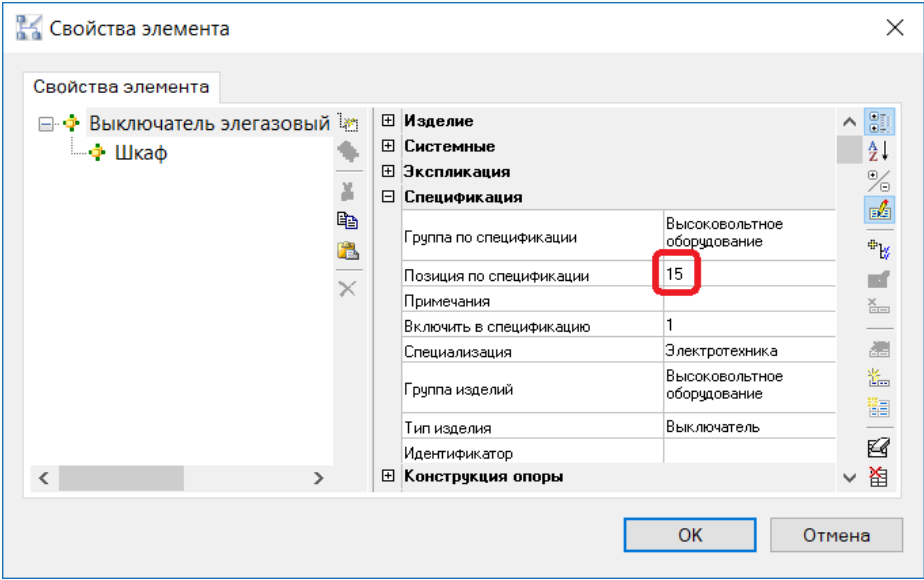
Последовательность действий и пример реализации приведен в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	Изменим параметр позиция в <i>Редакторе спецификаций</i> у объекта «Выключатель элегазовый». До изменения: 	Пиктограмма
После:		
		
2	Команда <i>Сохранить изменения в объекты чертежа</i> . 	Пиктограмма
3	В окне запроса о внесенных изменениях ответить <i>ДА</i> . 	
4	Результат можно посмотреть в окне <i>Параметры</i> объекта «Выключатель элегазовый»	

До изменения:




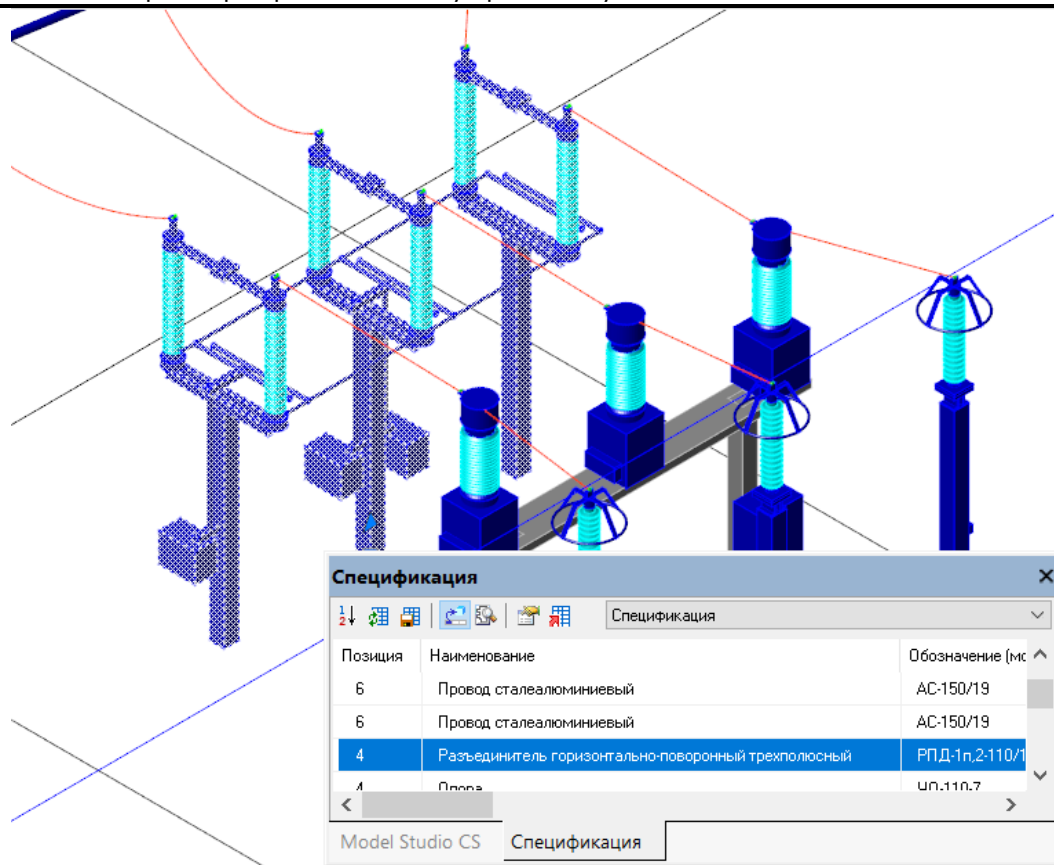
Изменения, внесенные в Редакторе спецификаций, сохранены в 3D модель.



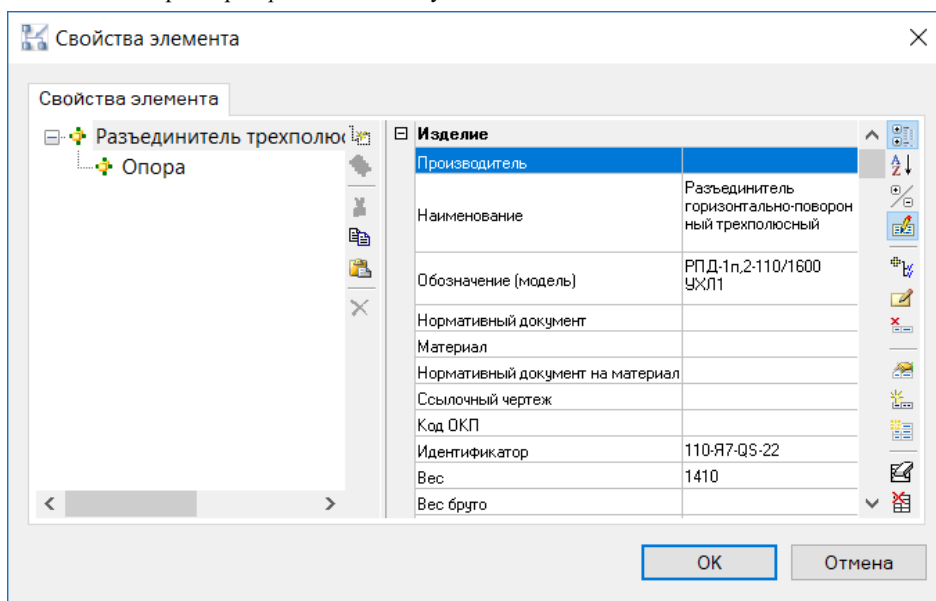
Редактирование параметров группы объектов в Спецификаторе

Последовательность действий и пример реализации приведен в таблице:

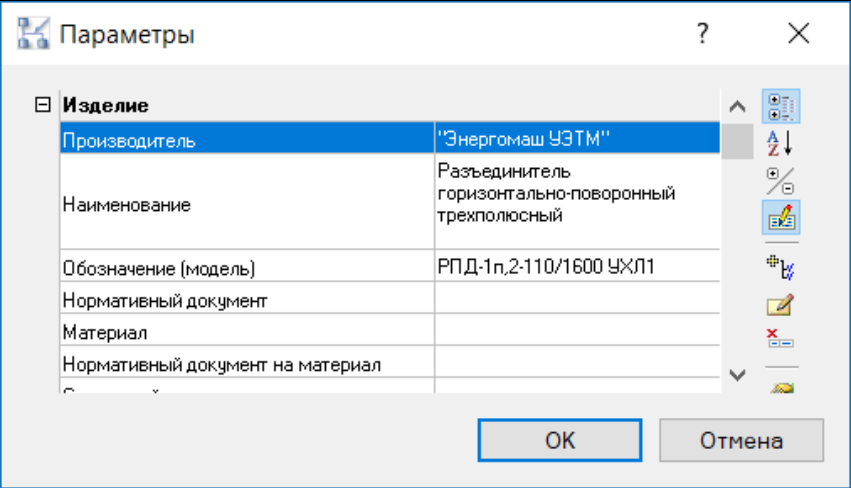
Последовательность действий		Примечания
1	В Редакторе спецификаций включить команду Подсвечивать объекты спецификации.	Пиктограмма 
2	Выберем в Редакторе спецификаций группу объектов, связанных одной позицией. Например, объект «Разъединитель трехполюсный». Объект будет подсвечен на чертеже.	



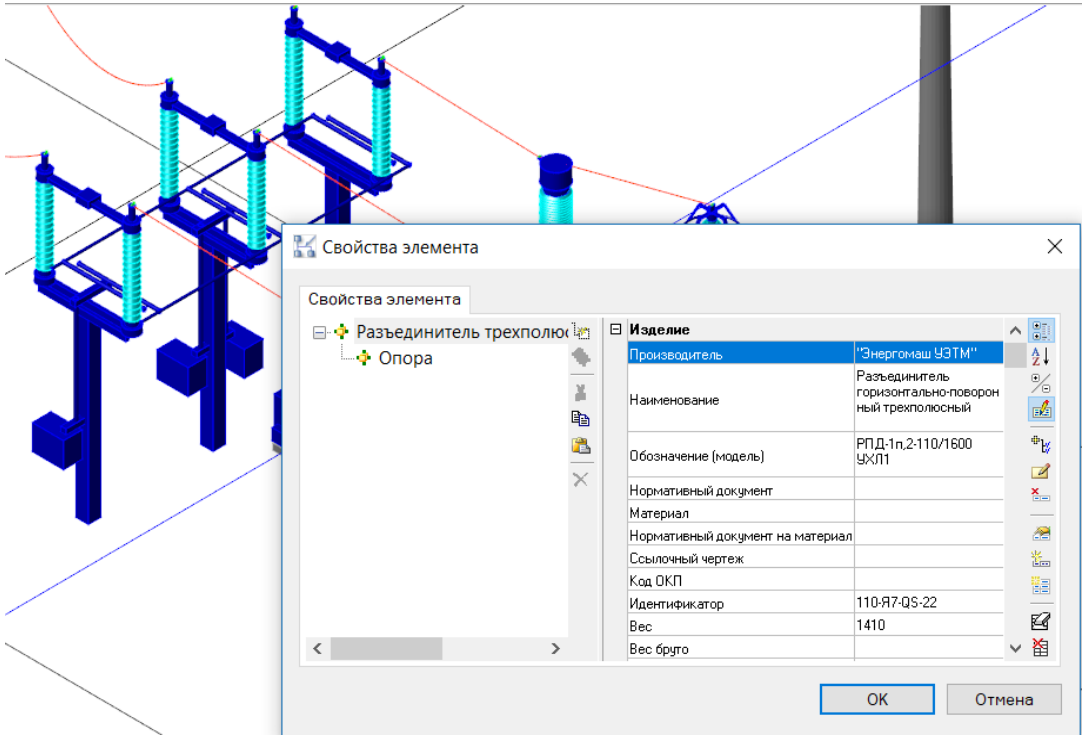
- 3 По команде *Свойства объекта* открыть окно *Параметры*. Отредактировать параметр *Производитель*. Пиктограмма  
До изменения поле параметра *Производитель* пустое:



Внесем название Производитель - "Энергомаш УЭТМ". Для завершения нажать *ОК*.

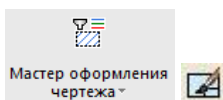


- 4    Внесенный изменения будут сохранены у всей группы объектов «Разъединитель трехполюсный». В данном примере объектов «Разъединитель трехполюсный» два.





## Мастер оформления чертежа



Команда *Мастер оформления чертежа*.

### Оформление чертежа.

Одной из сложных и муторных задач является переписывание данного руководства, решаемых при формировании проектной документации – это оформление чертежа. Программный комплекс Model Studio CS имеет необходимый функционал для автоматического оформления чертежа.

### Основные положения

- ☐ Чертеж может быть оформлен на основании выбранного стиля в Мастере оформления чертежа.
- ☐ Гибкие настройки стилей позволяют оформлять объекты чертежа в зависимости от их параметров.
- ☐ Стили оформления чертежа распространяются только на объекты Model Studio CS и Autodesk Architectural Desktop.



### Доступ к функции

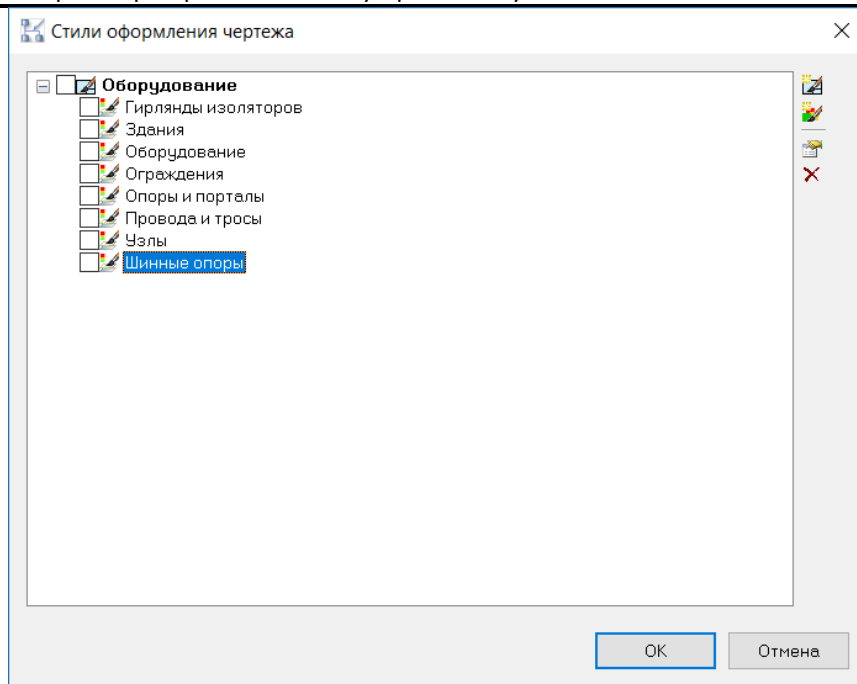
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>urs_format</b>
2	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Документирование – Мастер оформления чертежа</i> .
3	Лента меню	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование - Мастер оформления чертежа</i> .
4	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> - <i>Документирование - Мастер оформления чертежа</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий для формирования спецификаций:

	Последовательность действий	Примечания
1	Вызвать Мастер оформления чертежа главное <i>Model Studio CS</i> → <i>Документирование</i> выбрать <i>Мастер оформления чертежа</i> .	Вид команды на панели инструментов. 
2	Появится диалоговое окно <i>Стили оформления чертежа</i> , в котором нужно создать новый стиль и задать новому стилю имя. Например, назвать его Оборудование.	Пиктограмма. 

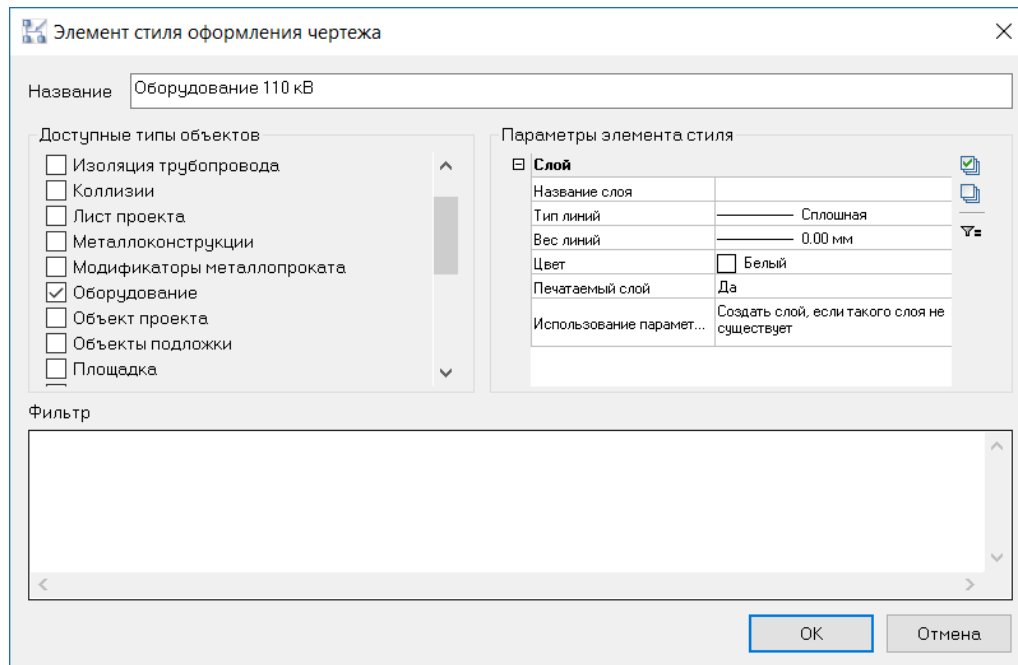


- 3 Создать компоненты стиля. Появится диалоговое окно *Элементы стиля оформления чертежа*, в котором нужно задать соответствующие параметры стиля:
- Выбрать типы объектов, к которым будет применяться данный стиль. Например, Оборудование.
  - Задать название, например, Оборудование 110 кВ.
  - Задать свойства слоя.
  - Настроить фильтр.

Пиктограмма  
Создать  
компоненты стиля.



Пиктограмма  
Настроить  
фильтр.

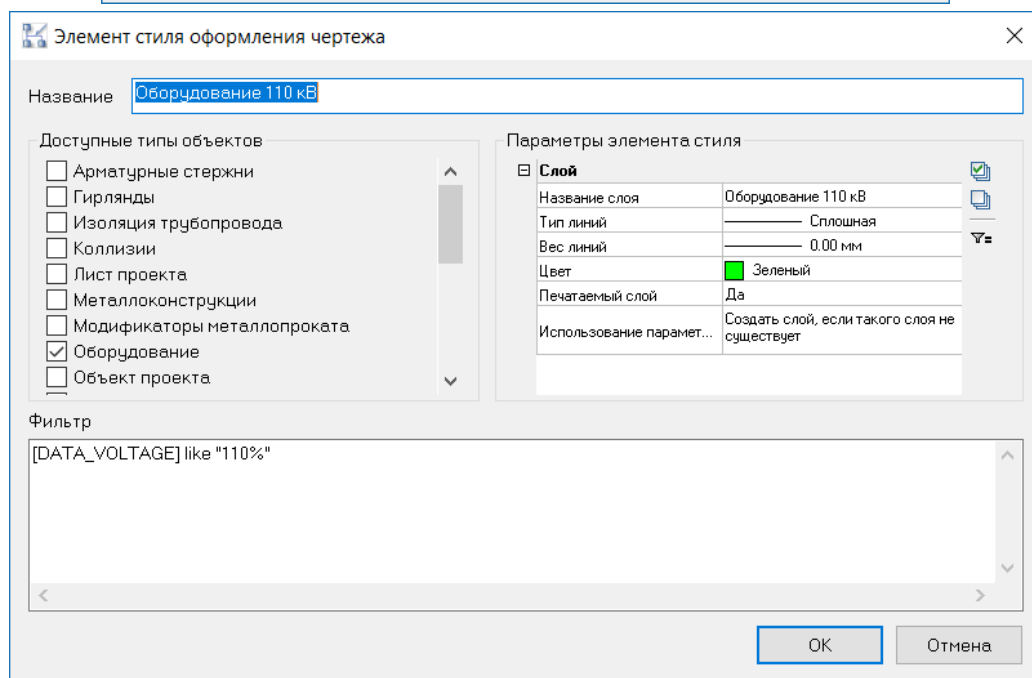
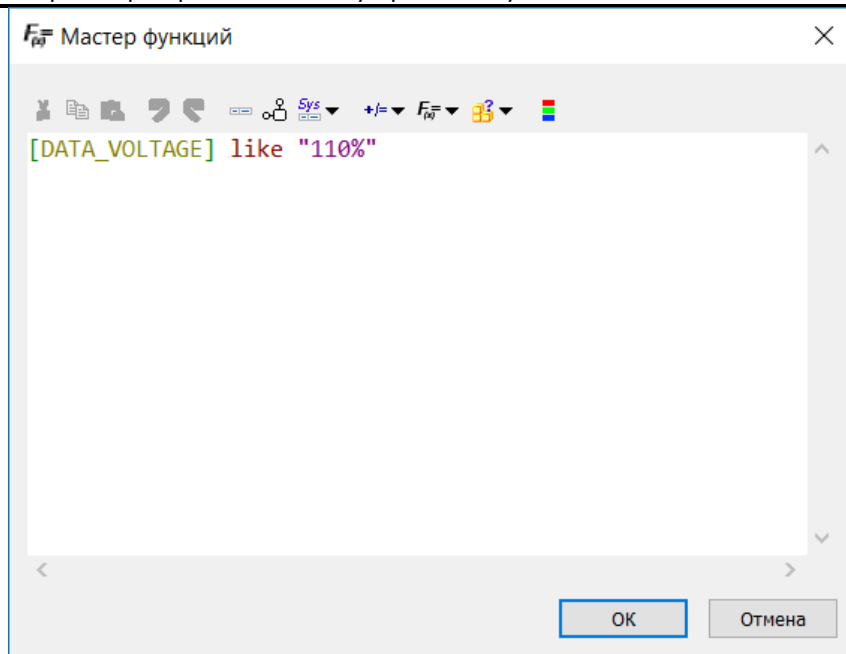


- 4 В параметрах элемента стиля ввести название слоя и необходимые свойства.

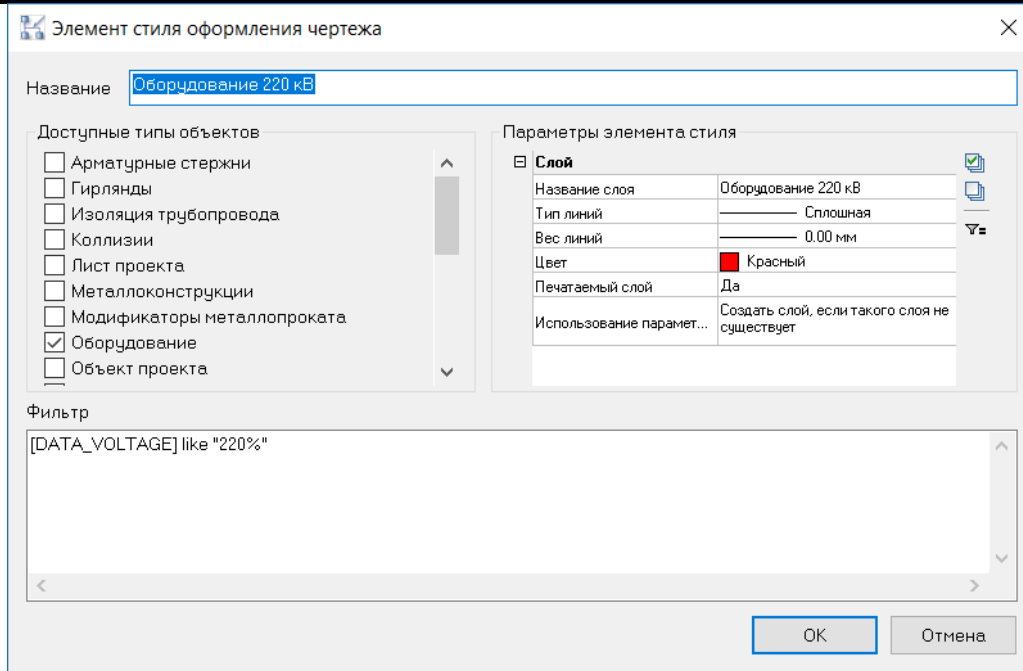
- 5 Фильтр будет настроен так, чтобы данный стиль оформления применялся только к тем объектам, у которых номинальное напряжение равно 110 кВ.

Пиктограмма  
Настроить  
фильтр.



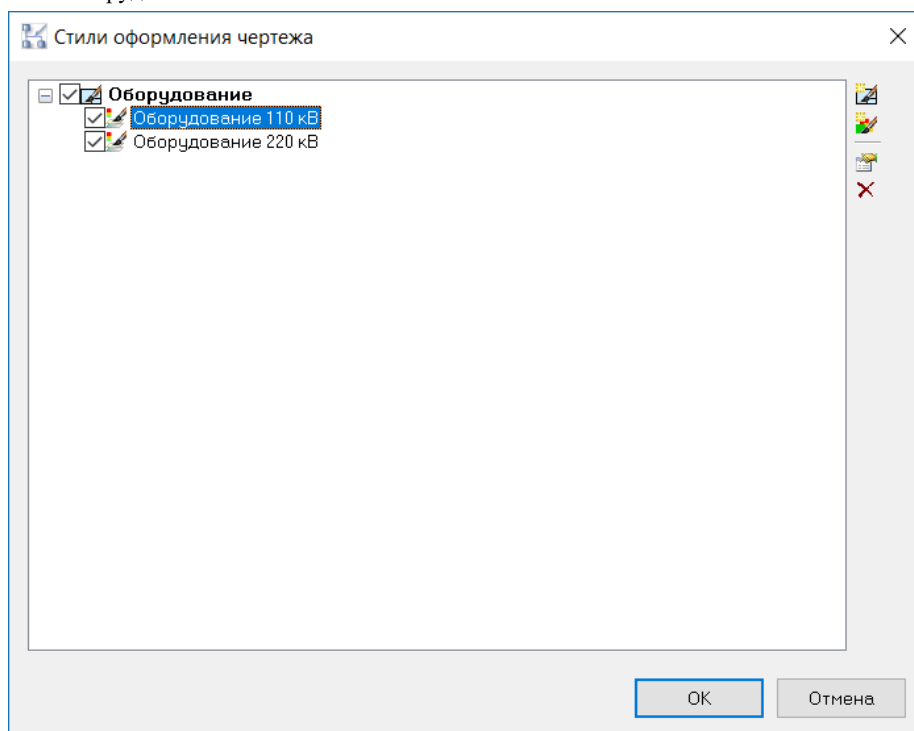


- 6 Для сравнения и показа работоспособности проделать аналогичную процедуру по настройке еще одного компонента данного стиля *Оборудование*:
- Название – Оборудование 220 кВ
  - Фильтр настроен на объекты, у которых параметр номинальное напряжение равен 220 кВ
  - Цвет слоя – красный.



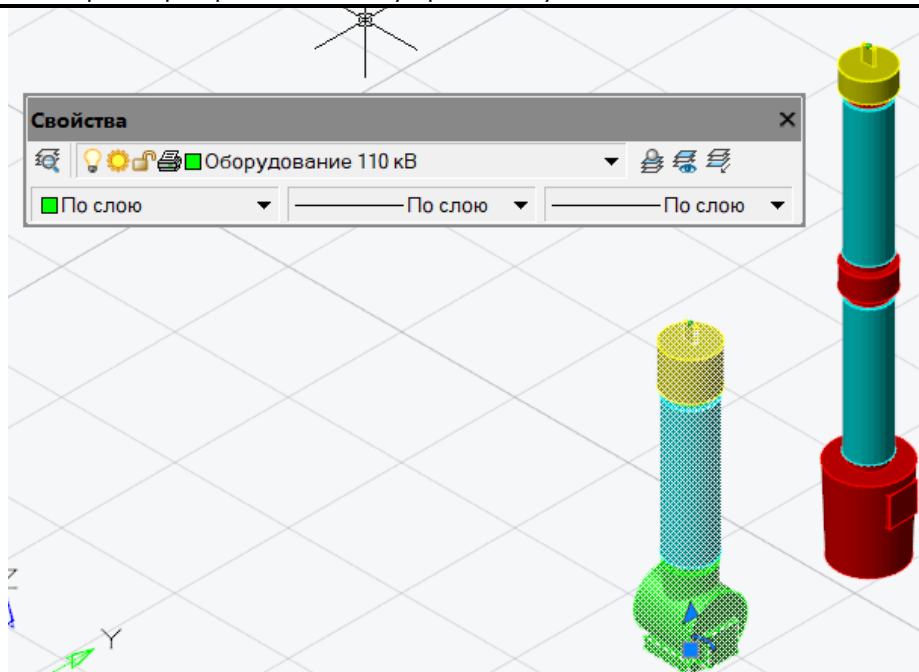
7 В итоге получаем стиль оформления чертежа *Оборудование* с двумя компонентами:

- Оборудование 110 кВ
- Оборудование 220 кВ

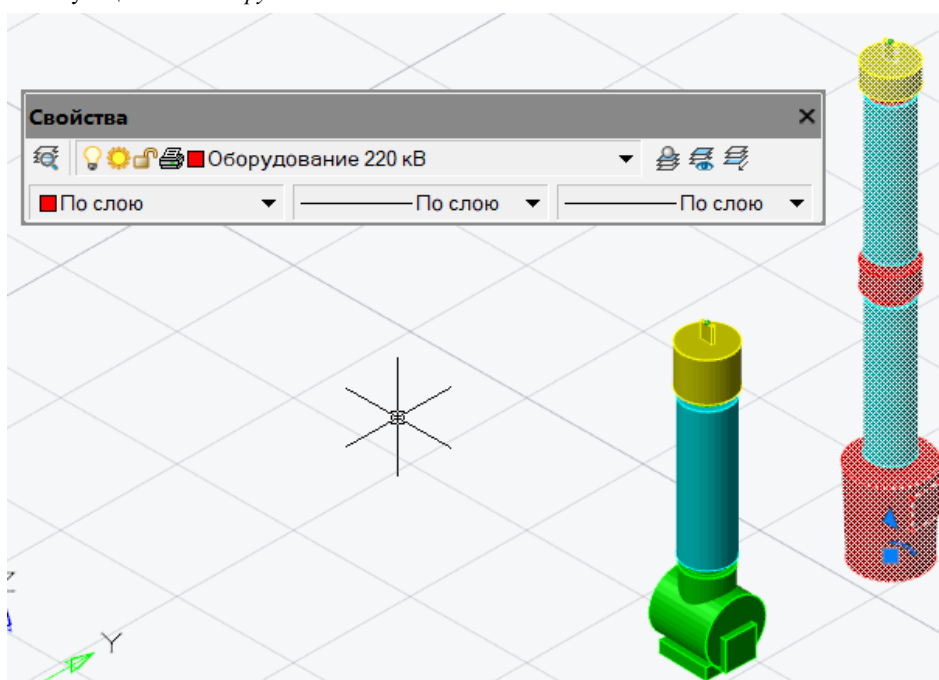


Для применения стиля к чертежу отмечаем галочками все поля и нажимаем кнопку *OK*.

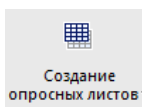
8 Результат можно оценить, если выделять объекты чертежа и смотреть в каком слое они находятся. В данном случае выделен трансформатор напряжения на 110 кВ, данный объекта перенесен в соответствующий слой *Оборудование 110 кВ*.



- 9 В данном случае выделен трансформатор напряжения на 220 кВ, данный объекта перенесен в соответствующий слой *Оборудование 220 кВ*.



## Создание опросных листов

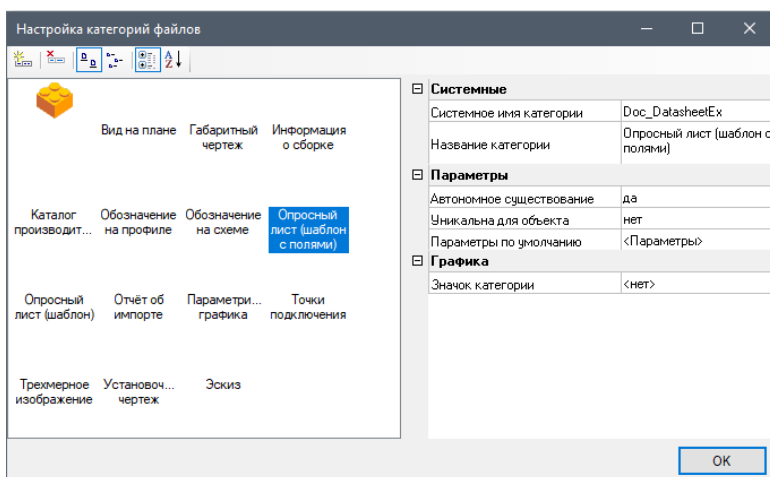


Команда *Создание опросных листов*

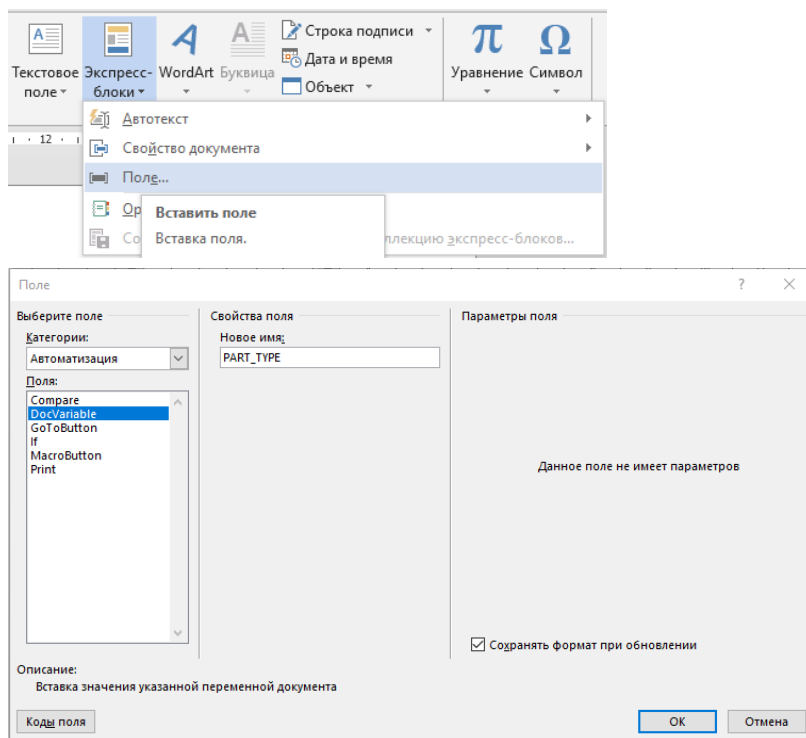
### Основные положения

- ☐ Команда позволяет заполнить опросный лист в соответствии с параметрами объекта модели.
- ☐ Шаблон опросного листа должен быть прикреплен к объекту в базе данных.
- ☐ При заполнении значений параметров объекта в модели, посредством данной функции, значения записываются в генерируемый опросный лист в соответствии с шаблоном.
- ☐ Шаблон опросного листа должен быть прикреплен к объекту в одной из категорий файлов

1.

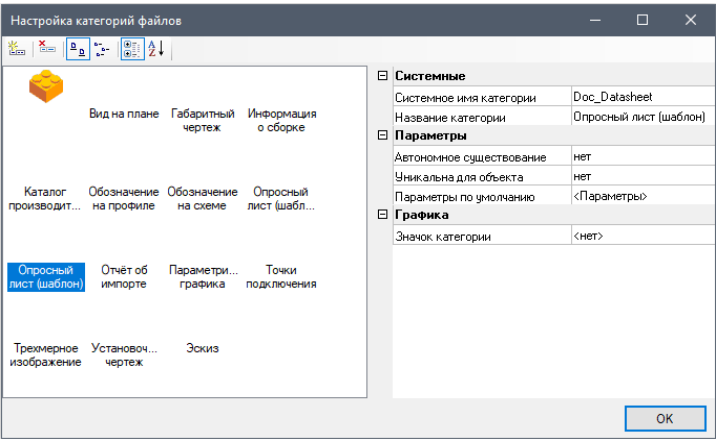


В этом случае имя параметра прописывается через поле с формулой:



где PART\_TYPE – параметр «Тип изделия».

2.



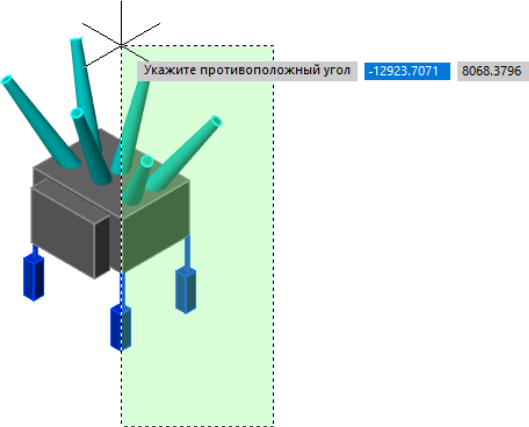
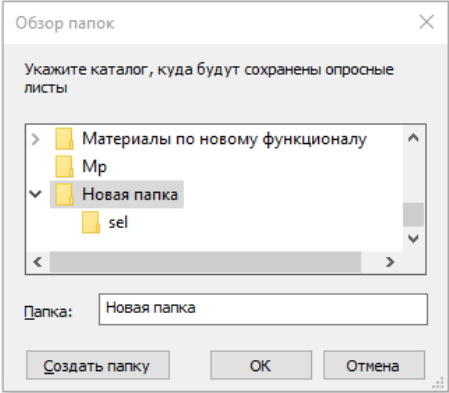
В этом случае параметр в шаблоне прописывается следующим образом << PART\_TYPE >>, где PART\_TYPE – параметр «Тип изделия».

Доступ к функции


Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>lcs_fill_docx</code>
2	Панель инструментов	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование – Создание опросных листов</i>

Последовательность действий

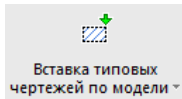
	Последовательность действий	Примечания
1	Произвести пуск команды <i>Создание опросных листов</i> . 	Объект можно выбрать заранее или указать после пуска команды.
2	В открывшемся окне указать путь сохранения документа 	

- 3 В указанной папке будет сформирован документ в соответствии с шаблоном и параметрами указанного объекта

	<b>ABB Inc.</b> Westmoreland Distribution Park East, 100 Distribution Circle, Mount Pleasant, USA		
	<b>ООО «АББ» ABB Ltd</b>		
ул. Обручева, д.30/1, стр. 2 117997 Москва, Россия Тел: (495) 777-222-0 Факс: (495) 777-222-1	<i>Obrucheva str. 30/1 b.2</i> 117997 Moscow, Russia Phone: +7(495) 777-222-0 Fax: +7(495) 777-222-1	Филиал в г. Екатеринбург ул. Бархотская, д.1 620066 Екатеринбург, Россия Тел: (343) 35-111-35 Факс: (343) 35-111-45	<i>Ekaterinburg Branch</i> <i>Barhotskaya str. 1</i> 620066 Ekaterinburg, Russia Phone: +7(343) 35-111-35 Fax: +7(343) 35-111-45
<b>ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА БАКОВЫЙ ЭЛЕГАЗОВЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ 242PMR</b> <b>SPECIFICATION FOR 242PMR DEAD TANK CIRCUIT BREAKER</b>			
Наименование организации Заказчика <i>Customer, name of Organization</i>		АО "Немекс"	
Контактное лицо (ФИО) <i>Contact person</i>		Иванов АВ	
Телефон/Факс <i>Phone/Fax</i>		8-999-999-55 1	
Дата заполнения <i>Date of data entering</i>		24.01.2020	
Объект/место установки <i>Project name/installation site</i>		ОРУ	



## Вставка типовых чертежей по модели



Команда *Вставка типовых чертежей по модели*

### Основные положения

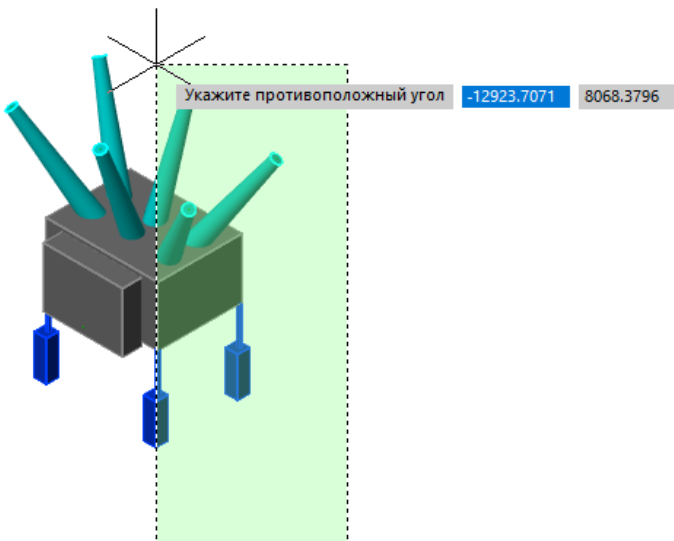
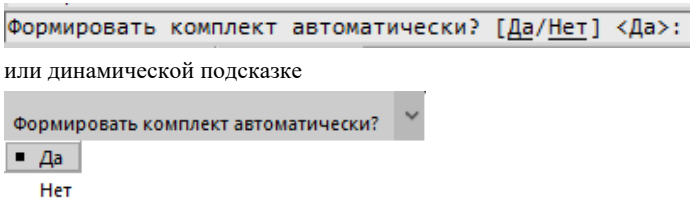
- ☐ Команда выполняет вставку типовых чертежей из базы данных оборудования, изделий и материалов на основе данных модели.
- ☐ Информация в типовых чертежах обновляется согласно данных модели.
- ☐ Рекомендуется для работы с типовыми проектами.
- ☐ Шаблон типового чертежа должен быть прикреплен к объекту в базе данных.
- ☐ При заполнении значений параметров объекта в модели, посредством данной функции, значения записываются в генерируемый чертеж в соответствии с настройками.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>lcs_lib_insert_object_docs</code>
2	Панель инструментов	В ленте <i>Model Studio CS</i> в разделе <i>Документирование – Вставка типовых чертежей по модели</i>

### Последовательность действий

	Последовательность действий	Примечания
1	<p>Произвести пуск команды <i>Вставка типовых чертежей по модели</i></p> 	<p>Объект можно выбрать заранее или указать после пуска команды.</p>
2	<p>Указать способ генерации чертежа в командной строке</p> 	
3	<p>При выборе нет будет открыто диалоговое окно настройки вывода типового чертежа</p>	

Укажите документы для вывода

Имя файла Категория файла

☒ Габаритно-установочный чертеж.dwg Габаритный чертеж

Место вывода документов

☐ Пространство модели

☒ Пространство листа

☐ Каталог на диске

Точка вставки

☐ Указать на экране

X: 0

Y: 0

Z: 0

Масштаб

☐ Указать на экране

1

Угол поворота

☐ Указать на экране

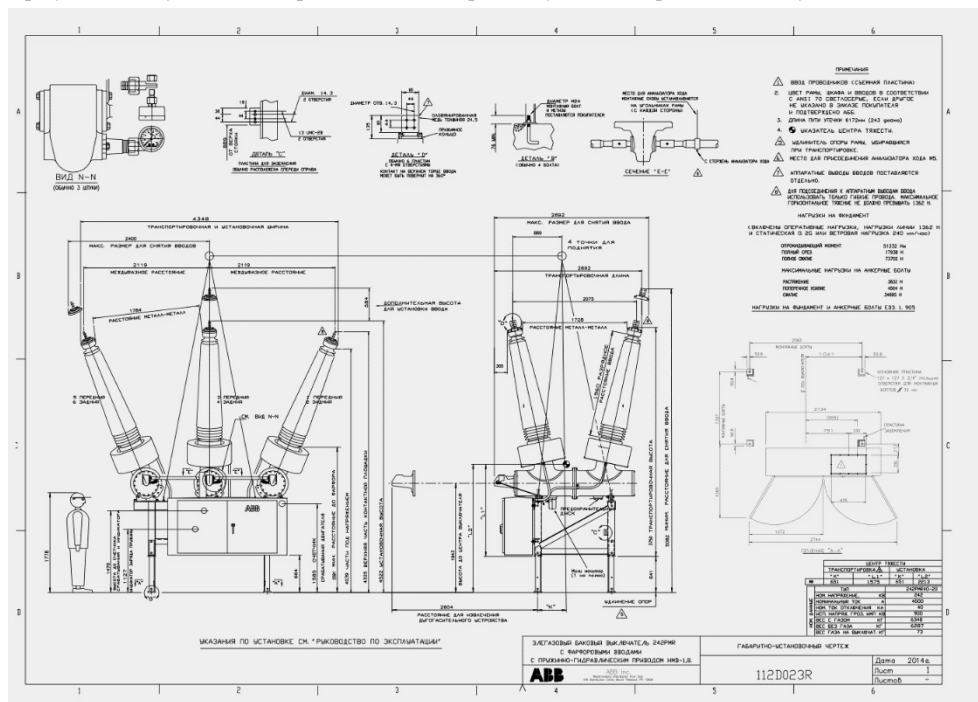
Угол: 0

C:\Users\17D3~1\AppData\Local\Temp

OK Отмена

Выбрать – указать галкой вставляемые чертежи из перечня, Указать место вставки объектов.

- 3 При выводе в пространство модели следует указать точку вставки в пространстве модели
- При выводе в пространство листа можно указать точку вставки в лист.
- При указании пути на диск, файл типового чертежа будет скопирован из БД в указанный каталог



# Земля

# 9

## 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 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

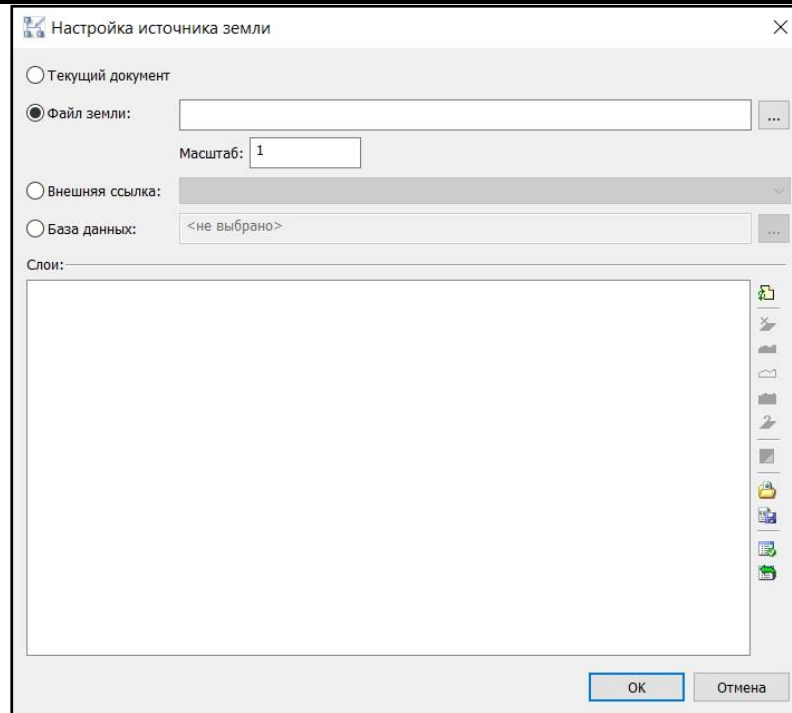
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля)</i> кнопка <i>Ссылка на модель изысканий и проектного рельефа</i> .

## Последовательность действий

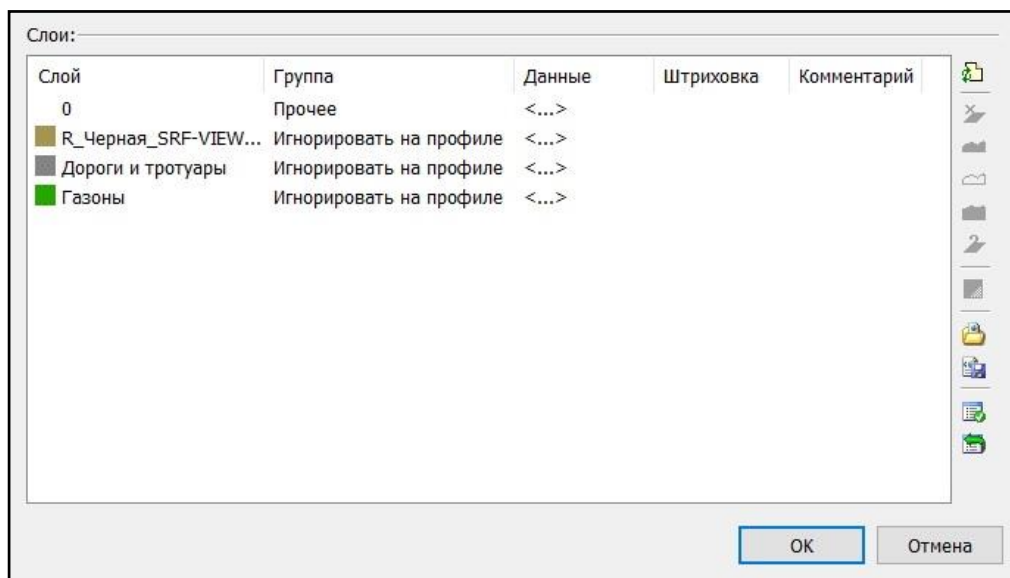
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Ссылка на модель изысканий и проектного рельефа</i> .	
2	В диалоговом окне <i>Настройка источника земли</i> 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 слои, в которых находится требуемая модель земли.

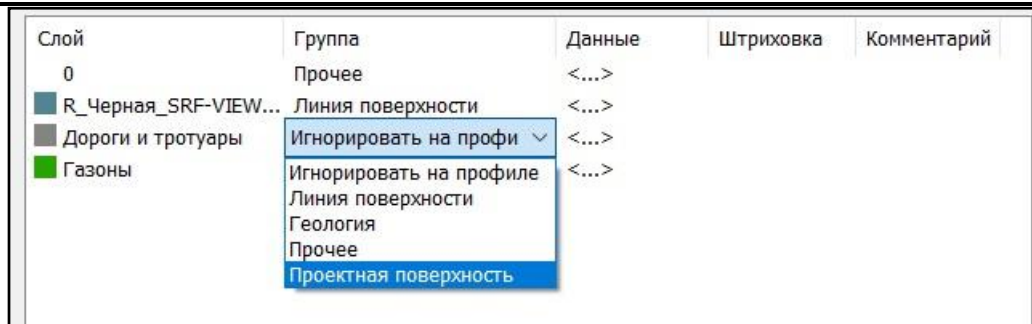
- 3 В разделе Слои диалогового окна Настройка источника земли появится информация о слоях, используемых в выбранном источнике.



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».

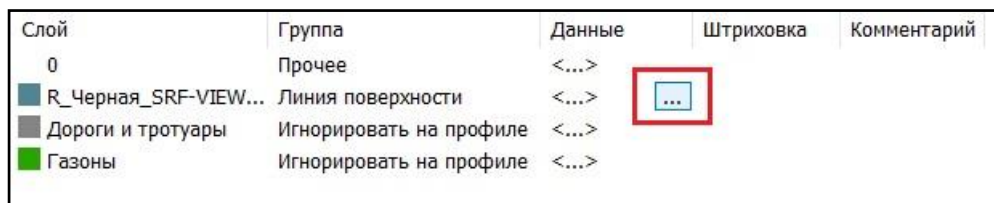
- ☐ *Игнорировать на профиле* – объекты выбранного слоя не учитываются при построении продольного профиля;
- ☐ *Линия поверхности* – объекты выбранного слоя рассматриваются в качестве чёрного рельефа земли;
- ☐ *Геология* – объекты выбранного слоя рассматриваются в качестве слоев геологии;
- ☐ *Проектная поверхность* – объекты выбранного слоя рассматриваются в качестве проектного рельефа земли;
- ☐ *Прочее* – прочие объекты.

5 Для каждого слоя, при необходимости, можно задать следующие параметры:

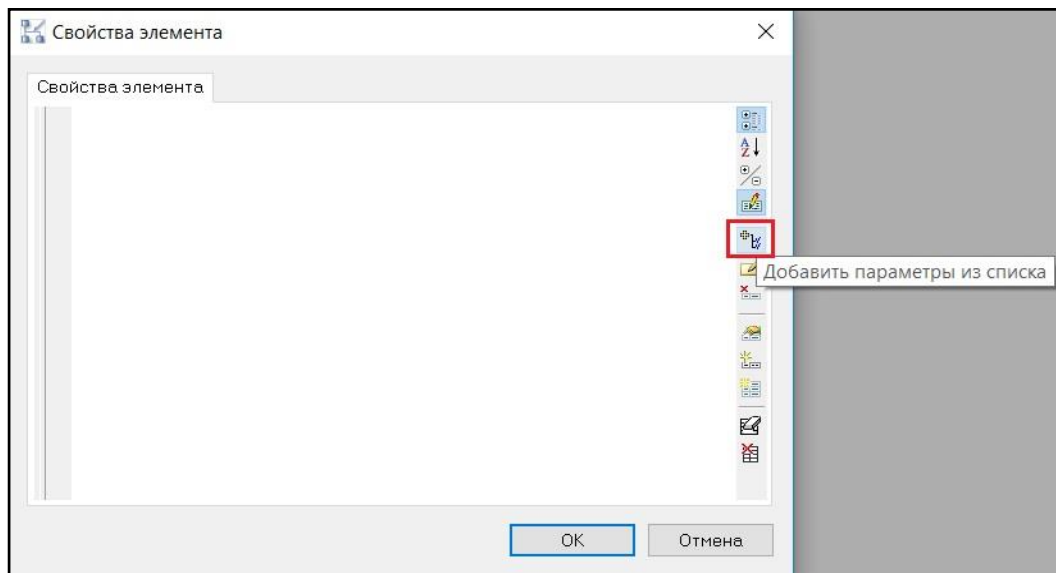
- ☐ *Данные* – задание описательных параметров для слоя;
- ☐ *Штриховка* – задание шаблона штриховки для слоя;
- ☐ *Комментарий* – ввод дополнительной информации.

#### Параметры в графе *Данные*

- Щелкните левой кнопкой мыши в соответствующем столбце выбранного слоя. Нажмите кнопку .

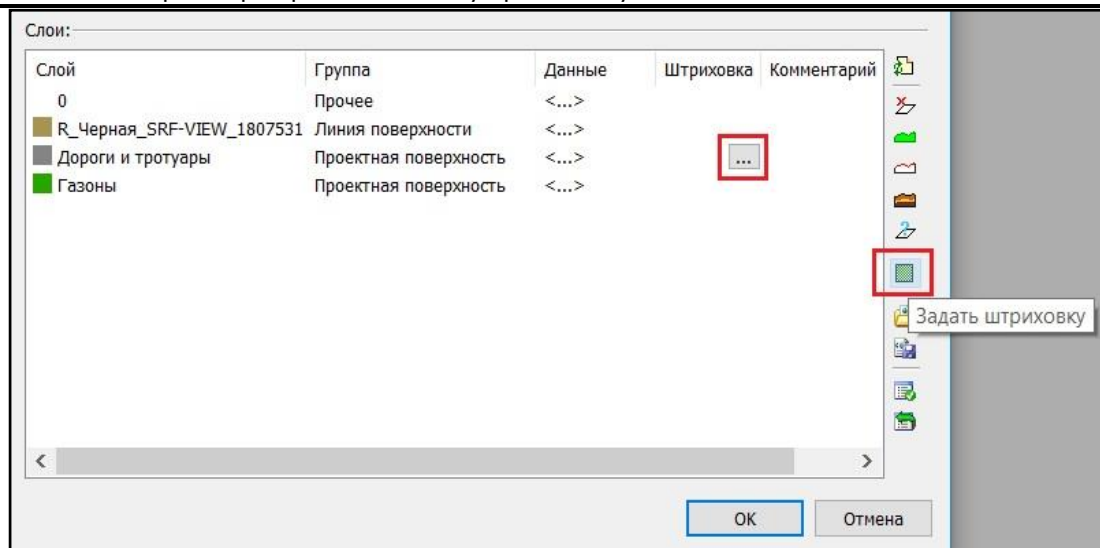


- В диалоговом окне *Свойства элемента* можно добавить и задать необходимые параметры.

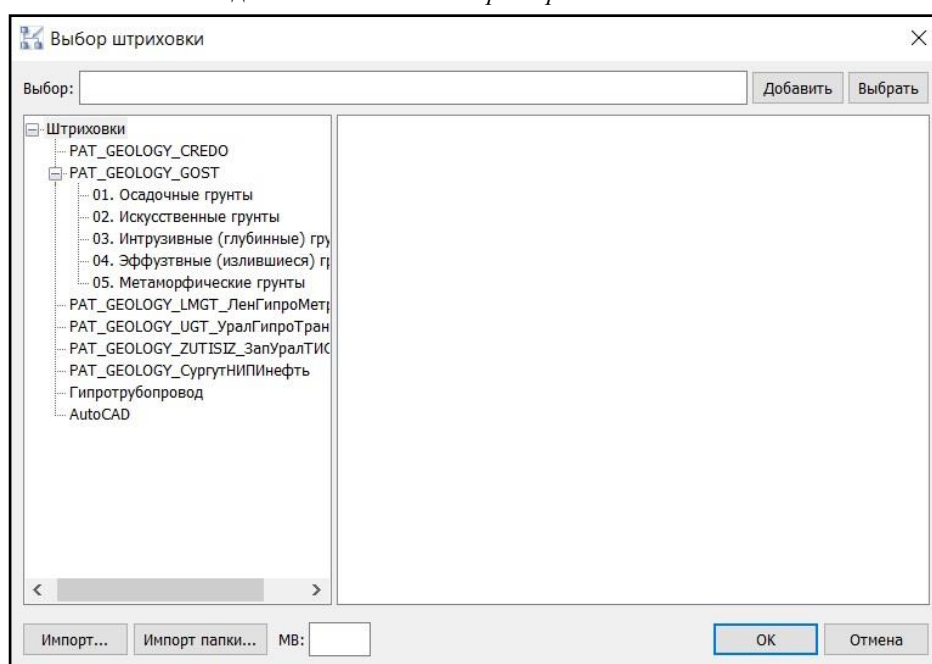


#### Параметры в графе *Штриховка*

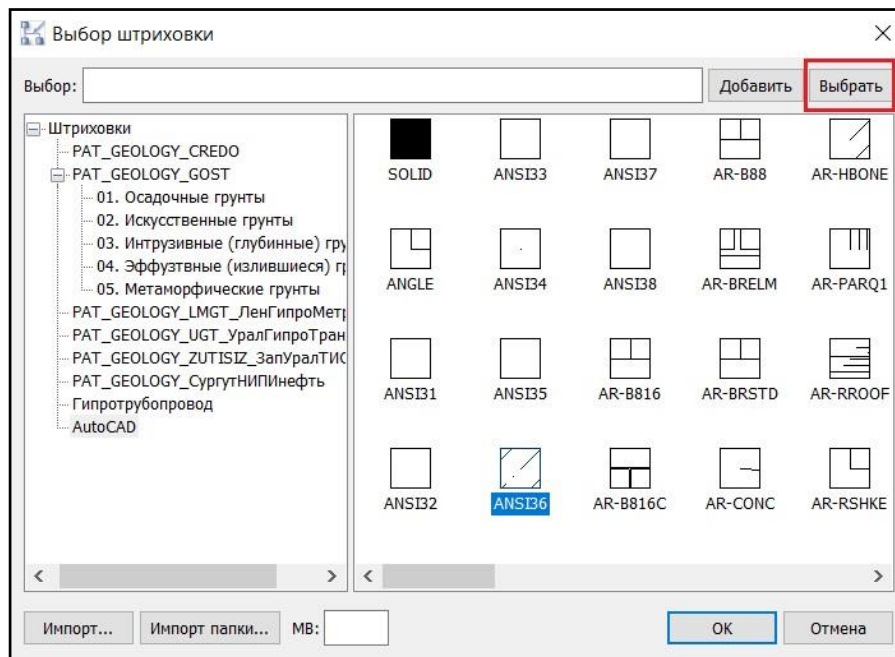
- Щелкните левой кнопкой мыши в соответствующем столбце выбранного слоя, нажмите кнопку . Или несколько слоев, нажмите кнопку *Задать штриховку* на панели команд управления.



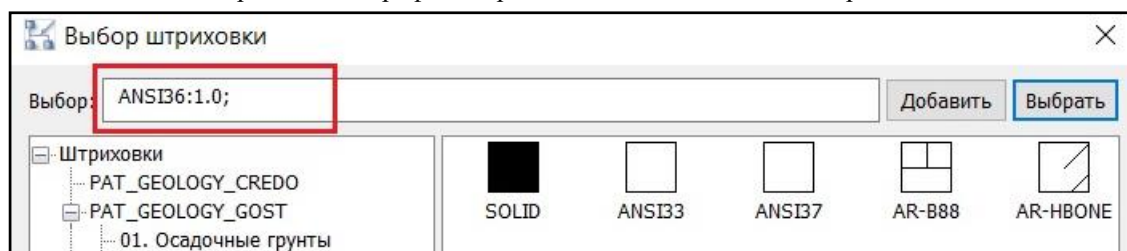
- Появится диалоговое окно *Выбор штриховки*.



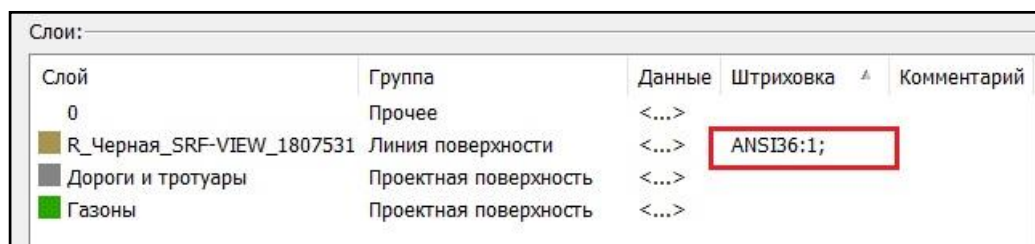
- Выберите шаблон штриховки. Нажмите кнопку *Выбрать*.



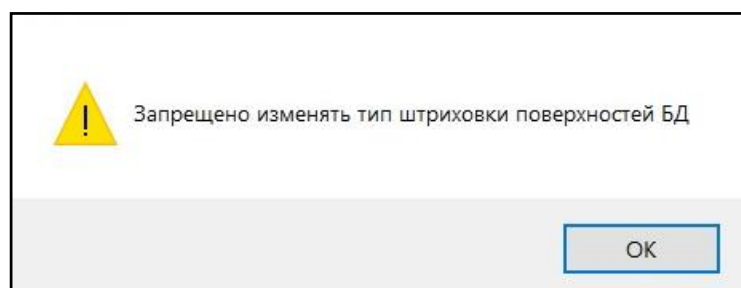
- В строке *Выбор:* появится запись, где ANSI36 – наименование шаблона штриховки; 1.0 – масштаб штриховки на профиле. При необходимости масштаб штриховки можно изменить.



- Нажмите ОК. Информация о выбранном шаблоне штриховки будет добавлена к описанию слоя.



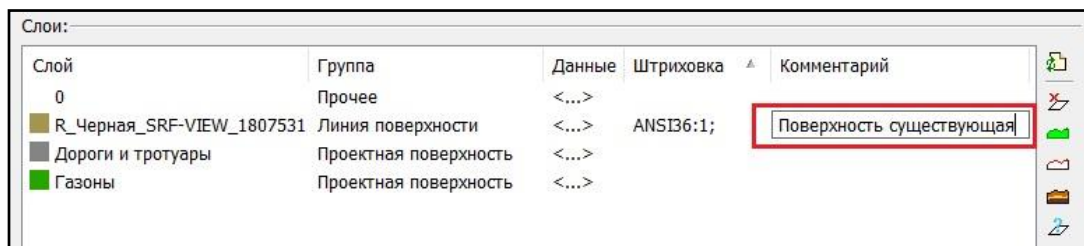
Слоям, определенным из базы данных, задать штриховку в окне *Настройка источника земли* нельзя. При попытке задать штриховку таким слоям будет выдано предупреждение.



**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:

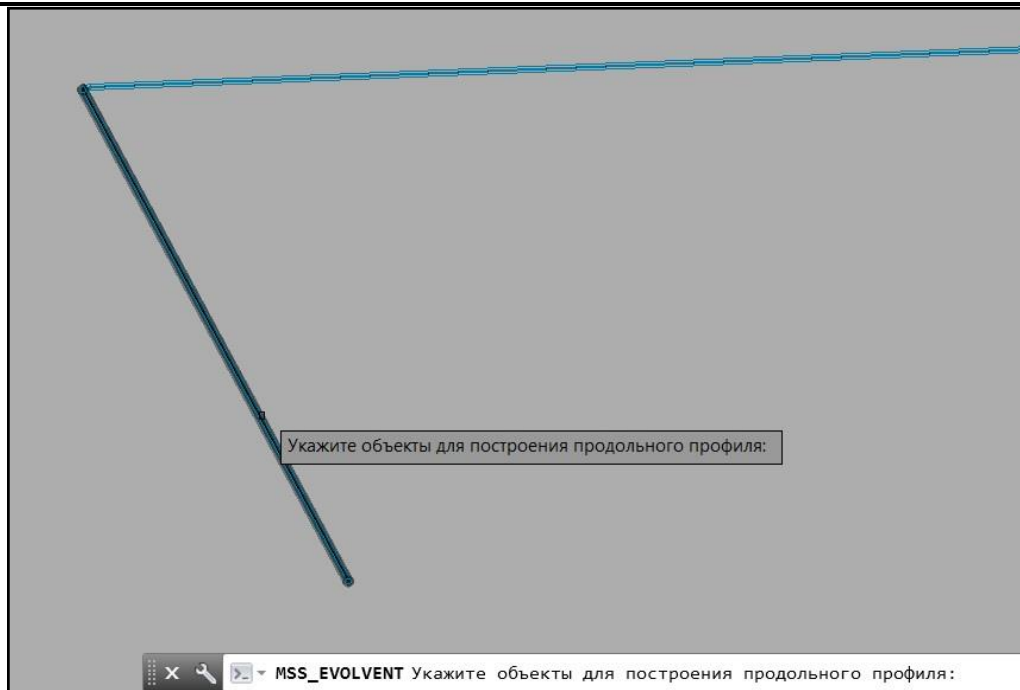
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_EVOLVENT</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео (Земля)</i> кнопка <i>Продольный профиль</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> → <i>Продольный профиль</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео (Земля)</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 в разделе <i>Гео (Земля)</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.



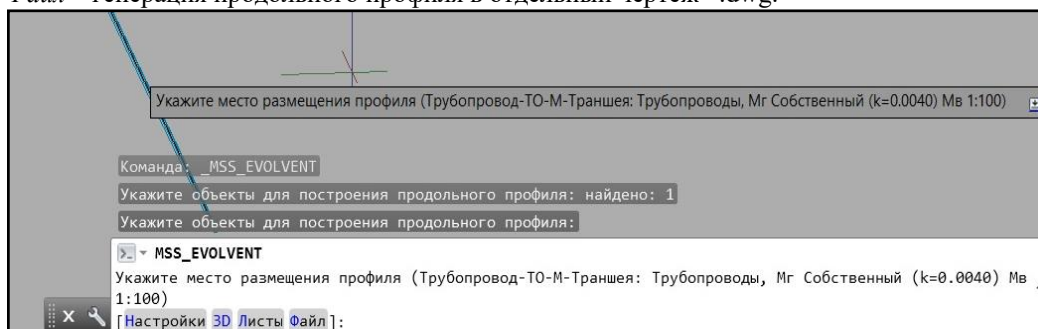
- 3 Появится запрос программы «Укажите место размещения профиля (Мв 1:100) [Настройки/3D/Листы/Файл]:»

*Настройки* – вызов диалогового окна *Параметры генерации схемы*, в котором можно выбрать профиль для текущей генерации, а также создать новый или отредактировать существующий;

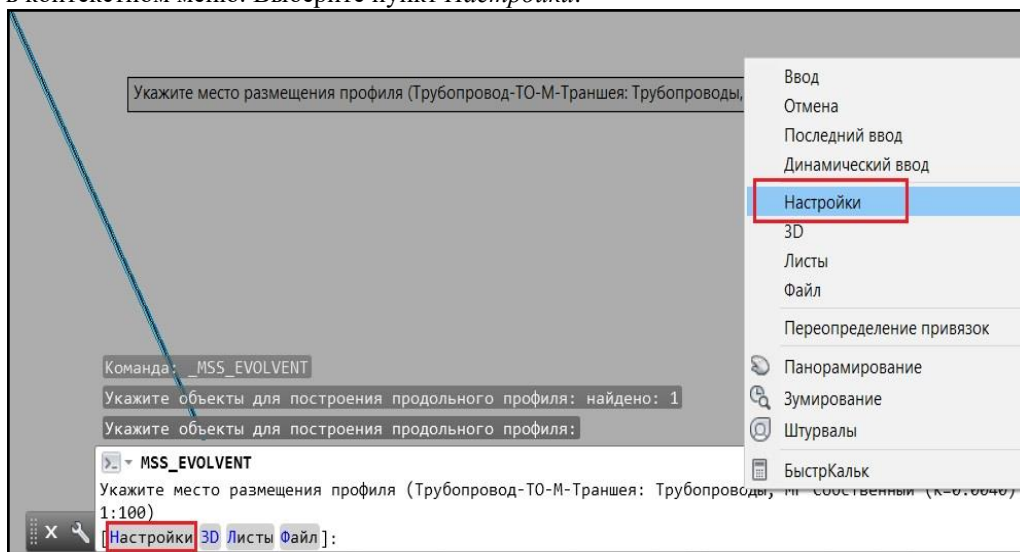
*3D* – генерация в модели линии рельефа по выбранным объектам;

*Листы* – генерация продольного профиля производится в пространстве листа AutoCAD/nanoCAD;

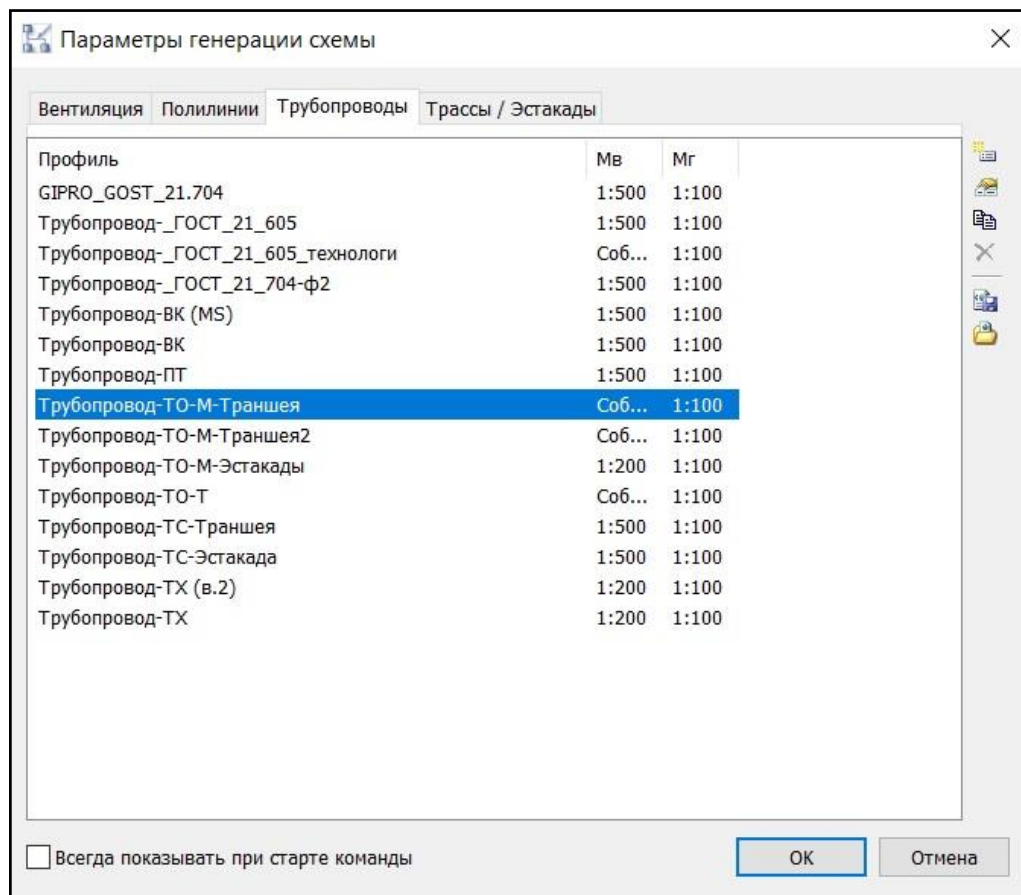
*Файл* – генерация продольного профиля в отдельный чертеж \*.dwg.



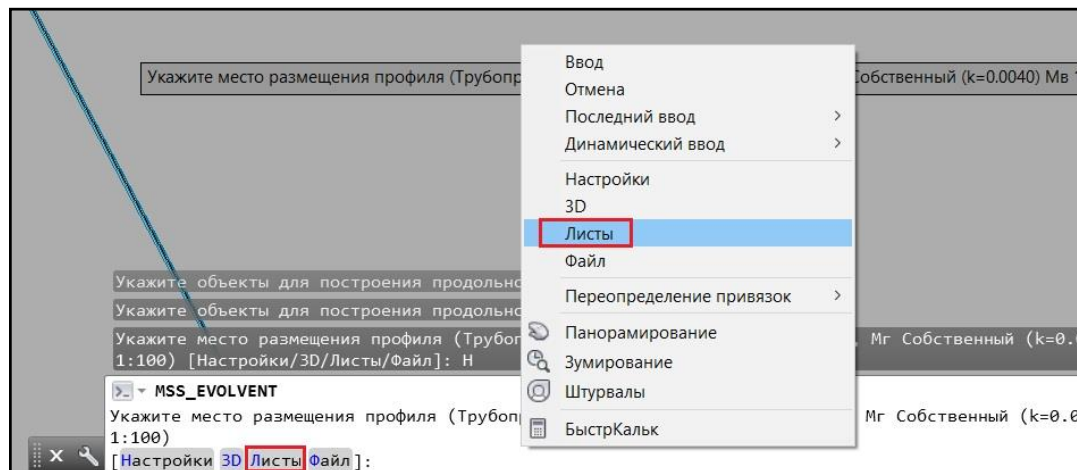
- 4 Выбрать опции генерации можно, указав соответствующий пункт в командной строке или в контекстном меню. Выберите пункт *Настройки*.



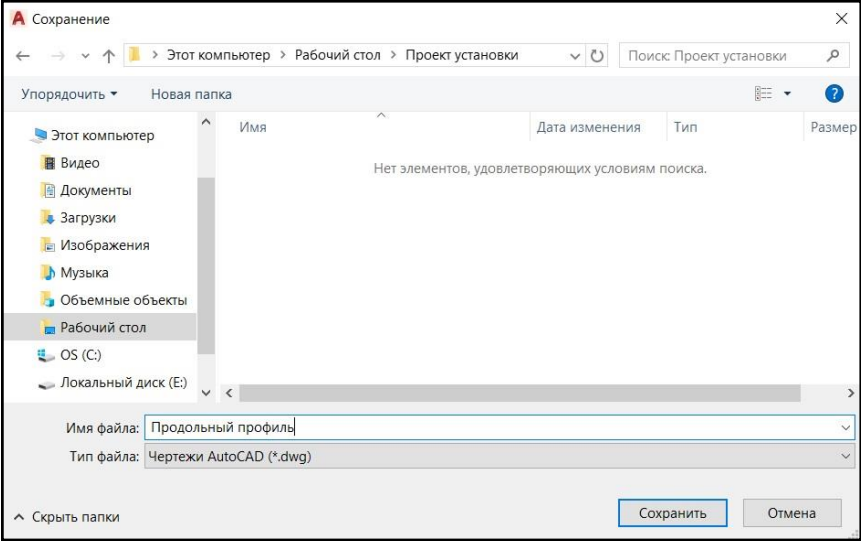
- 5 Появится диалоговое окно *Параметры генерации схемы*. Выберите требуемую вкладку с учетом типа объекта (объекты трубопровода, вентиляции, трассы/эстакады или полилинии). Укажите профиль настроек для текущей генерации. Нажмите ОК.



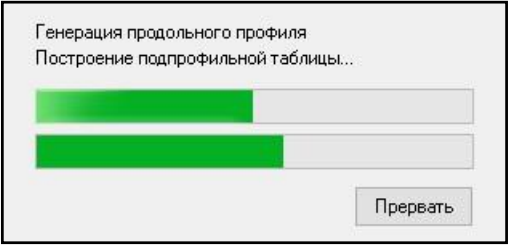
- 6 Указать место размещения генерируемого профиля.  
При выборе опции *Листы* профиль будет генерироваться в пространство листа AutoCAD/nanoCAD.



При выборе опции *Файл* необходимо указать имя файла и папку сохранения файла.

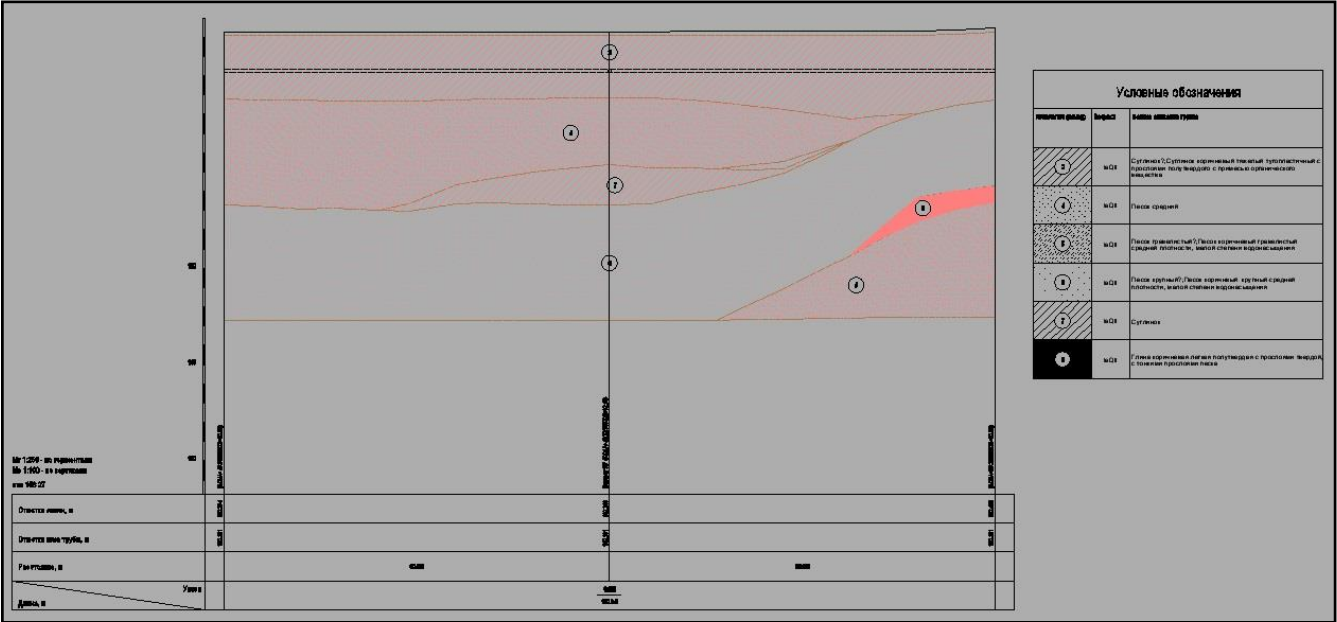


Процесс генерации продольного профиля.



7

Результат генерации.



## Создание нового профиля настроек

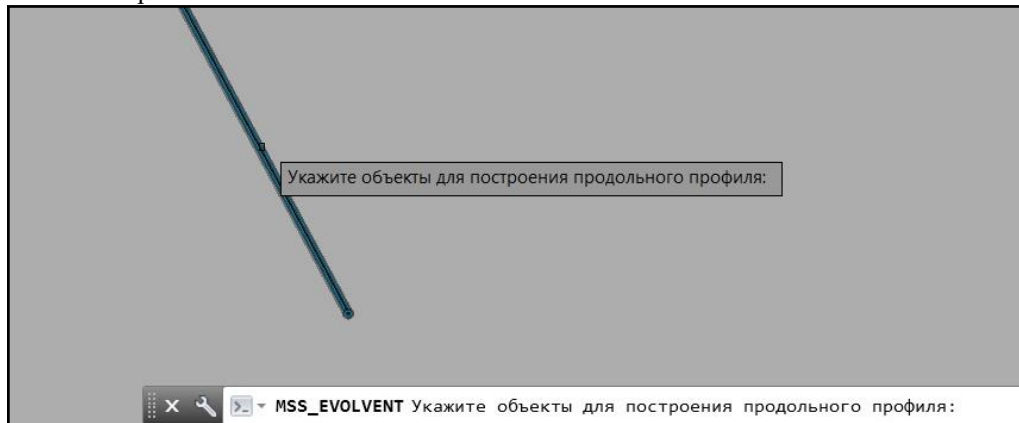
### Последовательность действий

### Примечания

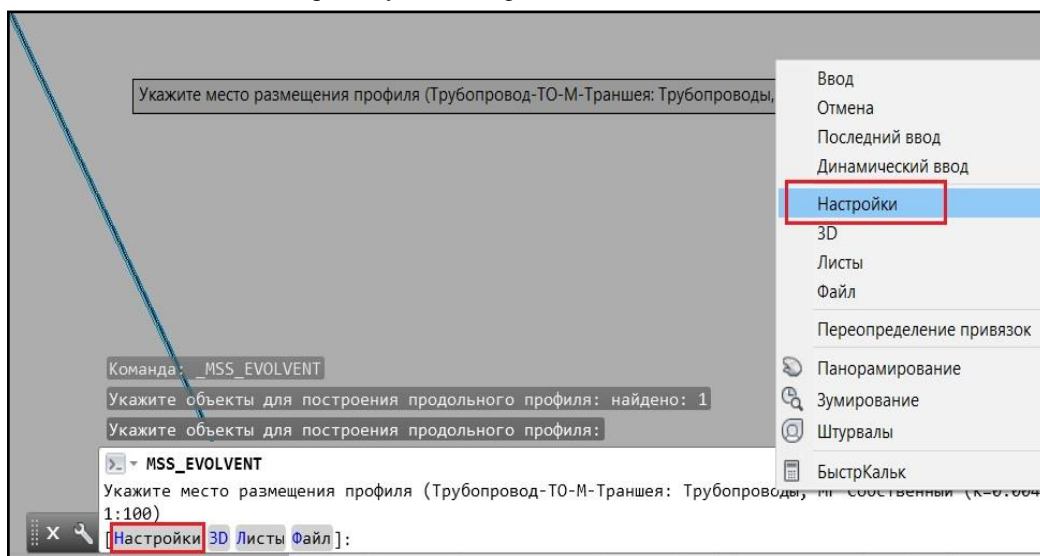
- 1 На ленте в разделе *Гео (Земля)* выбрать команду *Продольный профиль*.

Если на чертеже отображены слои поверхностей, то перед выполнением команды их необходимо удалить.

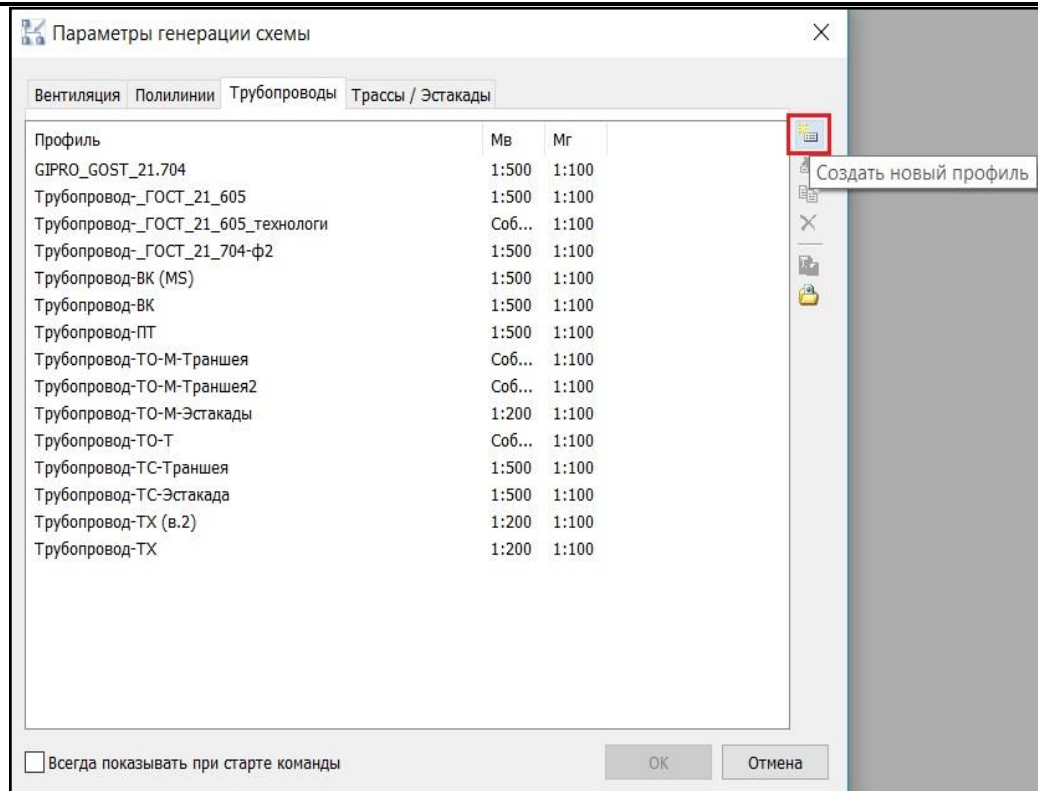
- 2 Появится запрос программы «Укажите объекты для построения продольного профиля:». Указать объект, по которому будет строиться продольный профиль. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или *Enter*.



- 3 Выбрать опции генерации можно, указав соответствующий пункт в командной строке или в контекстном меню. Выберите пункт *Настройки*.

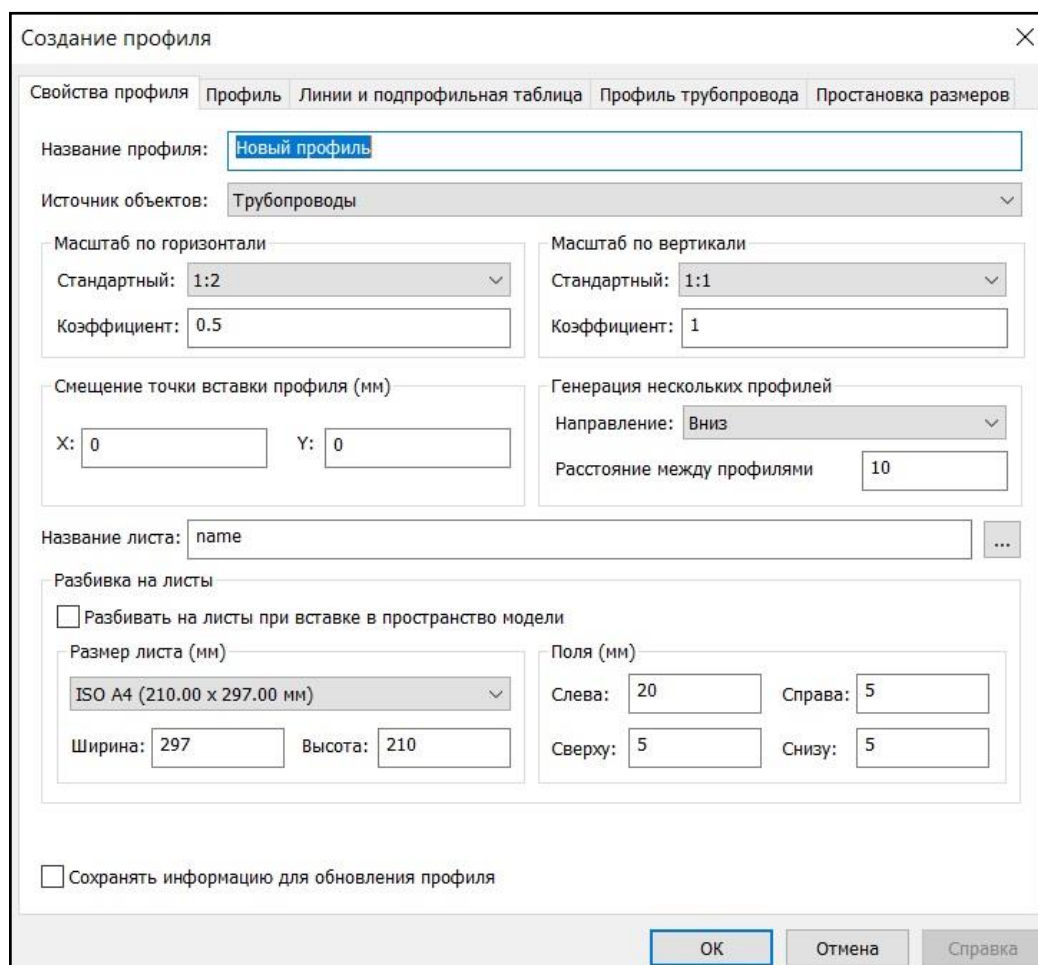


- 4 Появится диалоговое окно *Параметры генерации схемы*. На панели выберите команду *Создать новый профиль*.



5 Появится диалоговое окно *Создание профиля*.

### Вкладка *Свойства профиля*





- ☐ 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 существующих... 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*

The screenshot shows the 'Создание профиля' (Profile Creation) dialog box with the 'Линии и подпрофильная таблица' (Lines and Subprofile Table) tab selected. The dialog has a title bar with a close button (X) and a tab bar with five tabs: 'Свойства профиля', 'Профиль', 'Линии и подпрофильная таблица', 'Профиль трубопровода', and 'Простановка размеров'. The main content area is divided into several sections:

- Объединение линий** (Line Merging):
  - ☐ Объединять линии, подключенные к одному оборудованию
  - ☐ Объединять линии, входящие в один колодец
  - ☐ Объединять линии, концы которых расположены ближе заданного расстояния (мм):
  - Объединять линии с одинаковым значением функции:  ...
  - Сортировать линии перед объединением по значению функции:  ...
- Линии как оборудование** (Lines as Equipment):
  - Считать линию оборудованием при соблюдении условия:  ...
- Отступ от таблицы (мм):** ☒  (Selected)
- Базовая отметка профиля:**
- Единицы измерения:**  (Dropdown menu)
- Система координат** (Coordinate System):
  - Смещение:
  - Азимут:
- Форматка** (Format):
  - Смещение по X:
  - Смещение по Y:
- Настройка подпрофильной таблицы** (Subprofile Table Settings) button
- Настройка общих размеров** (General Dimensions Settings) button
- Дополнительные параметры** (Additional Parameters) button
- Условие учета объекта при простановке расстояний:**  ...
- Погрешность объединения уклонов:**
- Погрешность объединения точек:**

At the bottom right, there are three buttons: 'ОК' (OK), 'Отмена' (Cancel), and 'Справка' (Help).

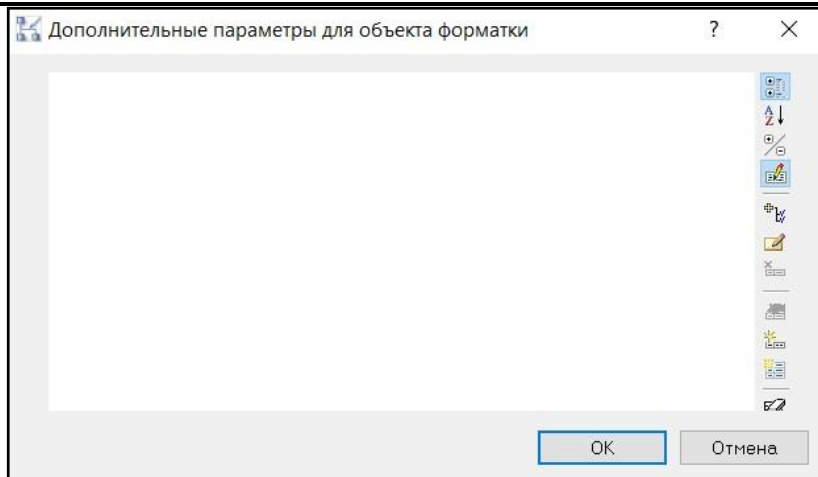
- ☐ *Объединение линий* – выбрать критерии объединения линий.
- ☐ *Линии как оборудование* – задать критерии, при соблюдении которых линии будут считаться оборудованием.

Нажатие кнопки  открывает диалоговое окно *Мастер функций*.

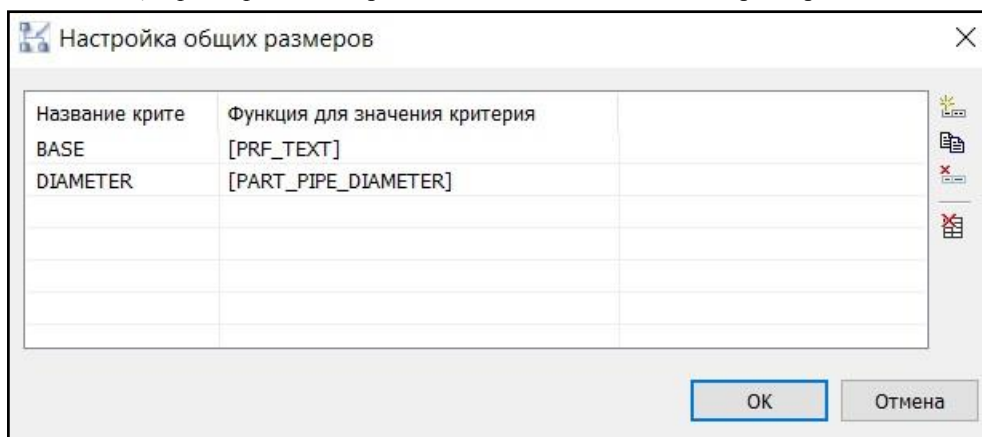
Варианты задания положения профиля:

- ☐ *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.

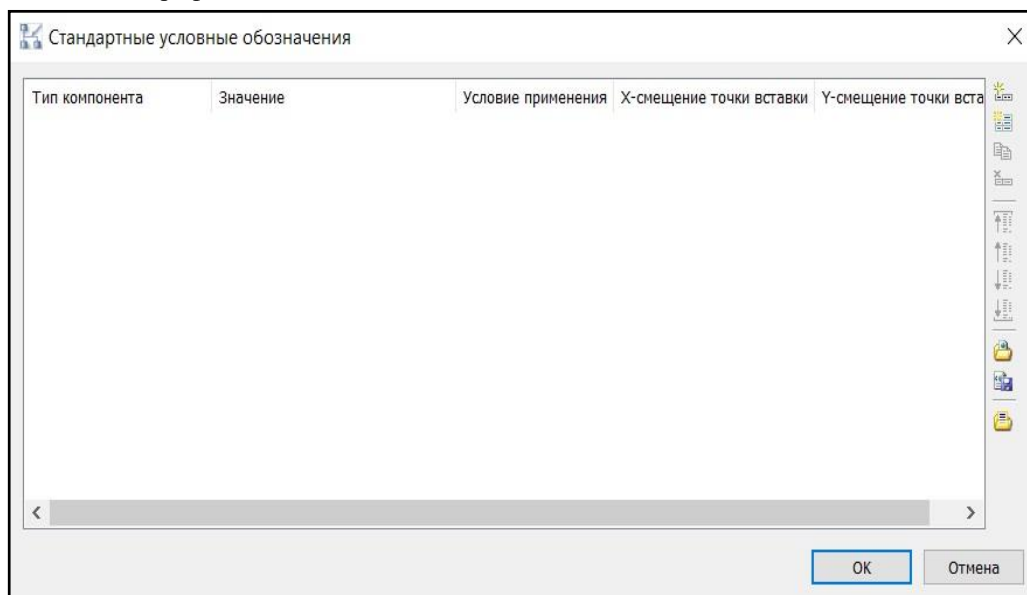




- ❑ *Настройка общих размеров* – кнопка открывает диалоговое окно *Настройка общих размеров*, в котором можно задать необходимые размеры.



- ❑ *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 \*.xpg, 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:

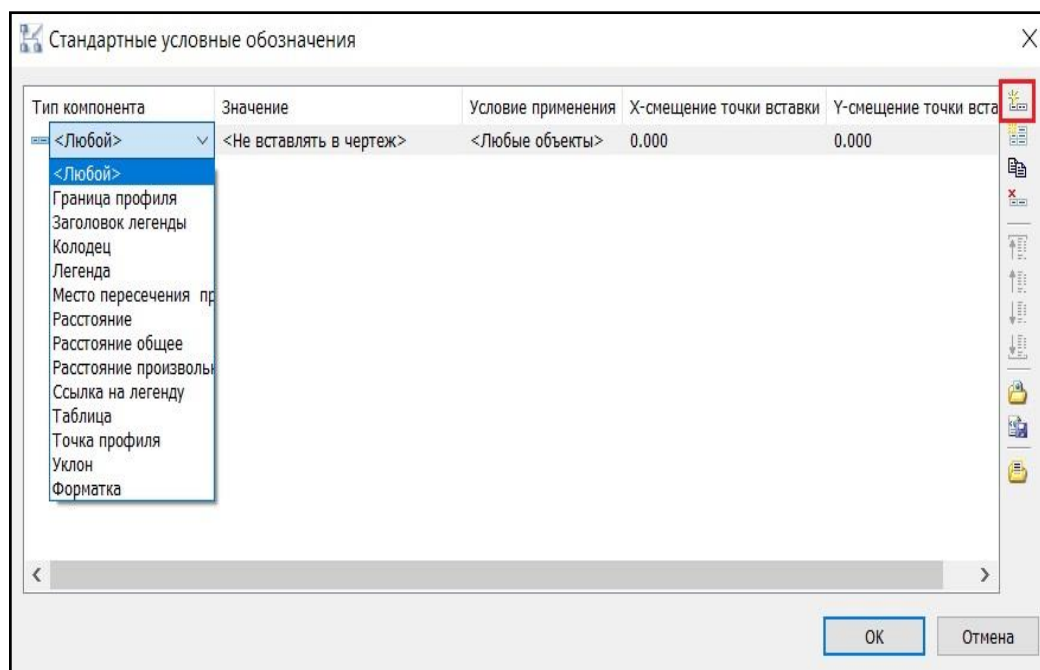


– добавление одной новой записи;

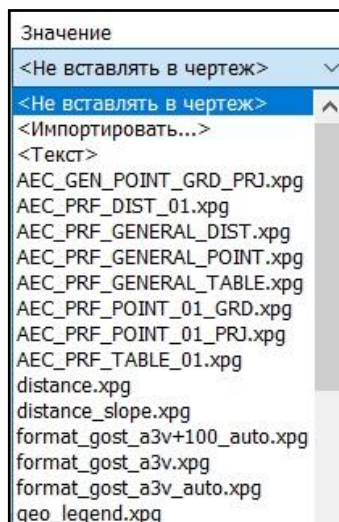



– добавление всех доступных типов компонентов.

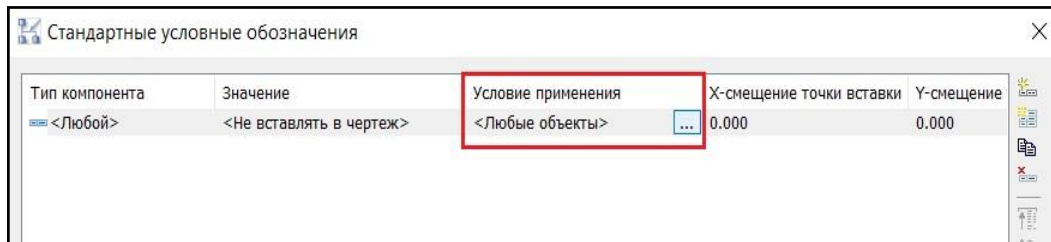
В случае добавления одной записи необходимо дополнительно выбрать тип нового компонента, щелкнув курсором мыши в поле *<Любой>* и выбрав его из раскрывающегося списка.



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.



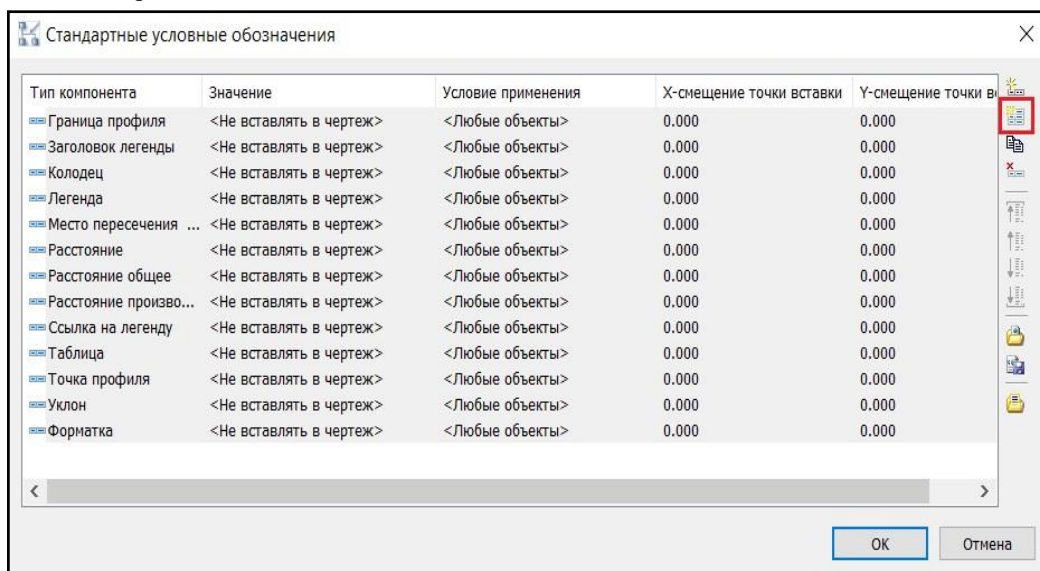
При необходимости можно изменить условие применения по умолчанию, щелкните курсором мыши в соответствующем столбце в поле <Любые объекты>. Нажмите на кнопку . В открывшемся окне *Мастер функций* задайте необходимое условие.



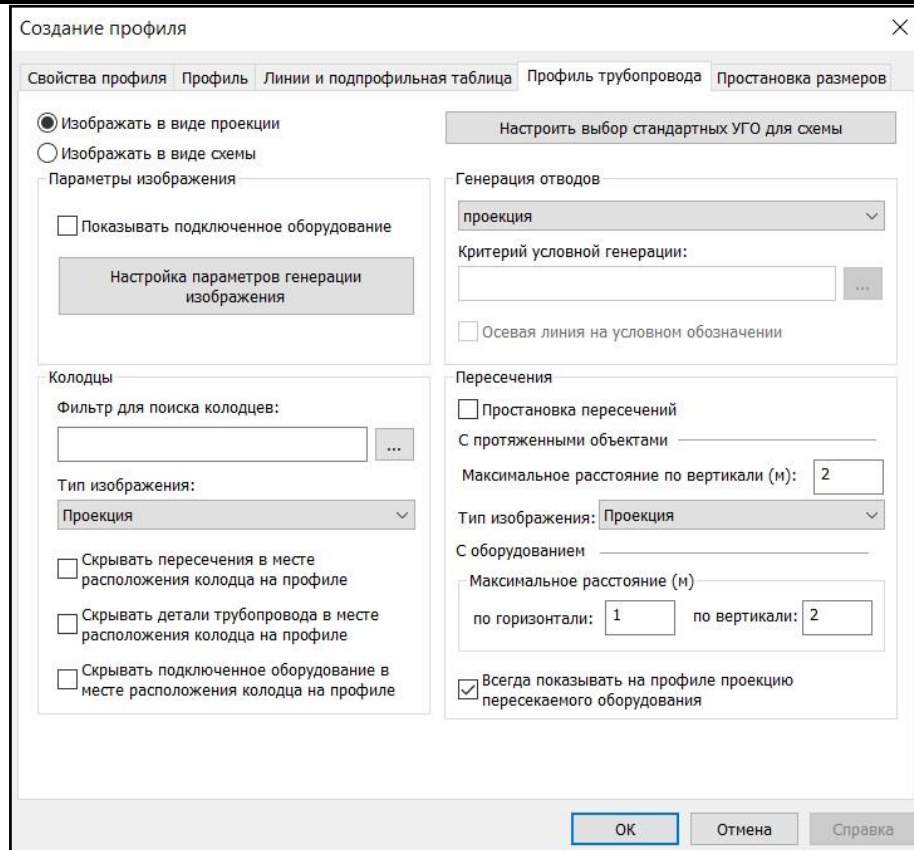
При необходимости можно задать смещения. Щелкните курсором мыши в соответствующих полях и задайте необходимые значения.



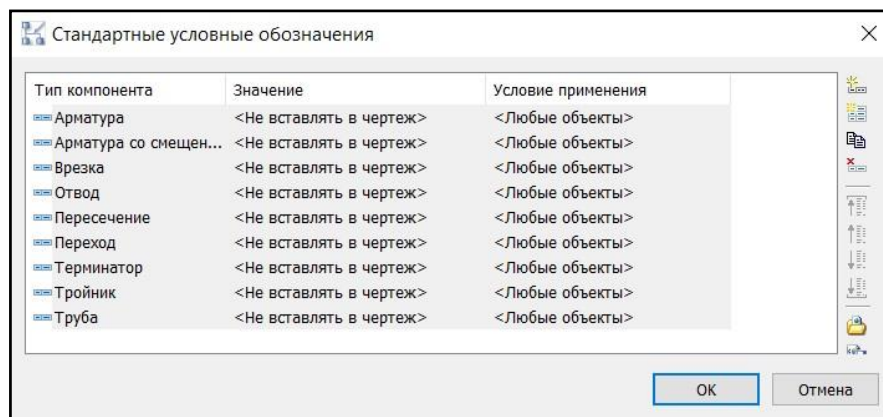
В случае добавления всех доступных типов компонентов подгружаются все типы компонентов и им при необходимости можно задать значения в колонках «Значение», «Условие применения», «X-смещение точки вставки», «Y-смещение точки вставки».



### 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.

Редактирование профиля

Профиль проецирования: Линии и слои Замена на УГО

Представление изображения: Набор блоков в текущем чертеже

Параметры изображения

Алгоритм: Стандартное качество

☒ Обрезать изображение по рамке  
☒ Сохранить разбиение по слоям  
☒ Скрывать касательные  
☐ Обрабатывать сечение  
☐ Обрезать по линии разреза

Невидимые линии: не показывать

OK Отмена Справка

Редактирование профиля

Профиль проецирования: Линии и слои Замена на УГО

Слой видимых линий  
Видимые линии  
Слой невидимых линий  
Невидимые линии  
Слой сечений  
Сечения  
Слой размерных линий  
Слой осевых линий  
Слой осей угловых элементов

Свойства слоя

Название слоя	VisibleLines
Тип линий	Сплошная
Вес линий	0.20 мм
Цвет	<input type="checkbox"/> Белый
Печатаемый	да

Штриховка

☐ Включить ANSI31

Масштаб: 1.0

Суффикс слоев видимых линий: \_visible

Суффикс слоев невидимых линий: \_invisible

☒ Изменять тип линий в слоях для невидимых линий

OK Отмена Справка

Редактирование профиля

Профиль проецирования: Линии и слои Замена на УГО

Название	Условие применения

Параметры расстановки УГО при наложении

Применять алгоритм расстановки: Да

Направление расстановки: горизонтально

Количество символов в ряду: 5

Расстояние между соседними УГО: 2.000000

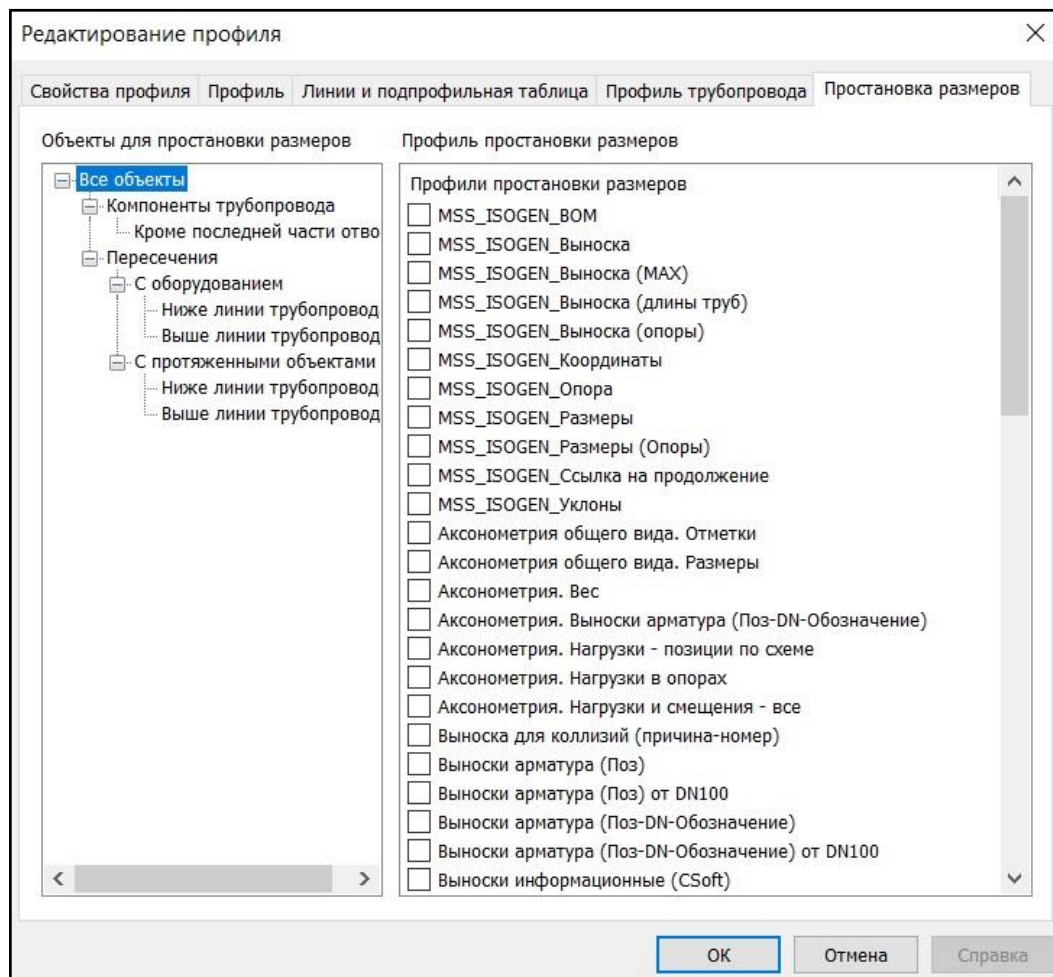
☒ Преобразование в линию по умолчанию

OK Отмена Справка

- ☐ *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 *Простановка размеров*


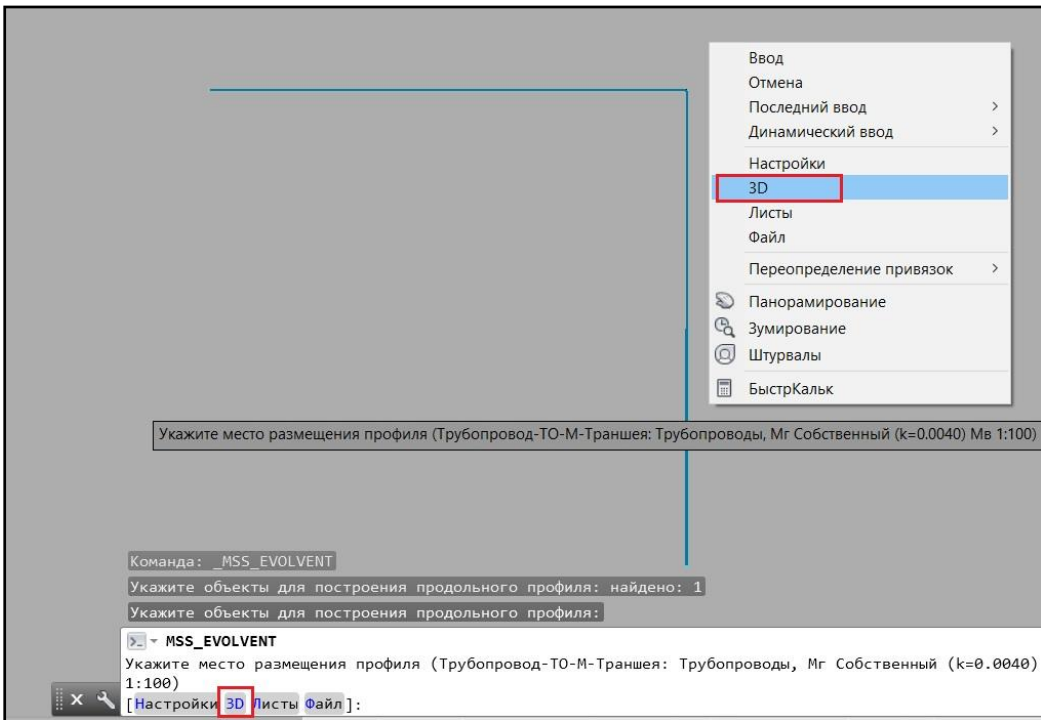


В окне можно задать профили простановки размеров для компонентов трубопровода и различных вариантов пересечений трубопровода с оборудованием и протяженными объектами.

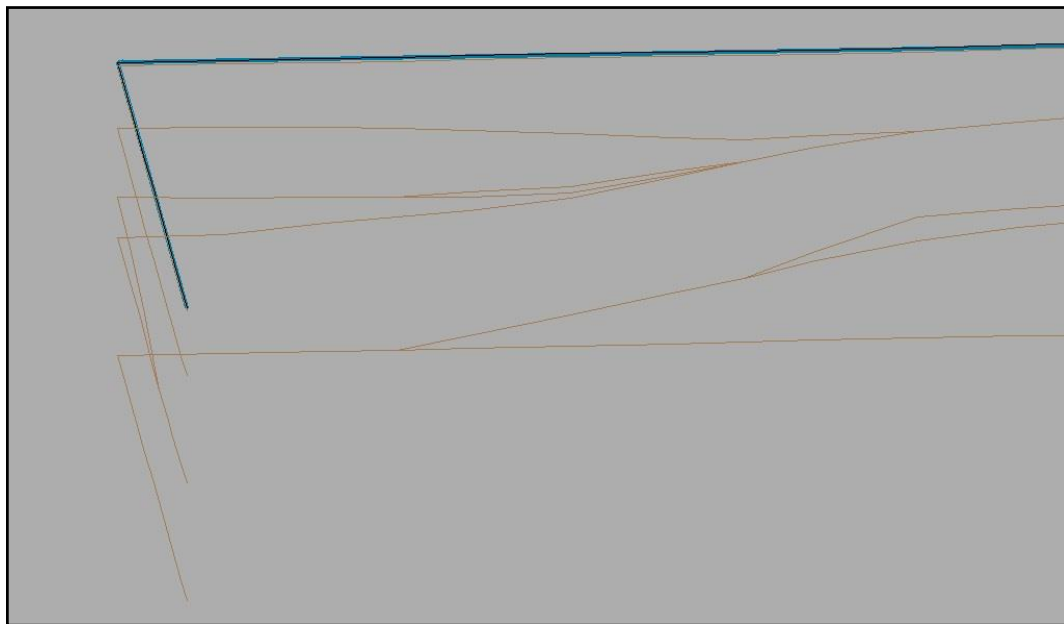
Выберите объект для простановки размеров и укажите требуемые профили, отметив их галочкой.



**Генерация линии рельефа по объекту в модели**

Последовательность действий		Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Продольный профиль</i> .	Если на чертеже отображены слои поверхностей, то перед выполнением команды их необходимо удалить.
2	Появится запрос программы « <i>Укажите объекты для построения продольного профиля:</i> ». 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 « <i>Укажите место размещения профиля (Мв 1:100) [Настройки/3D/Листы/Файл]:</i> ». 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:

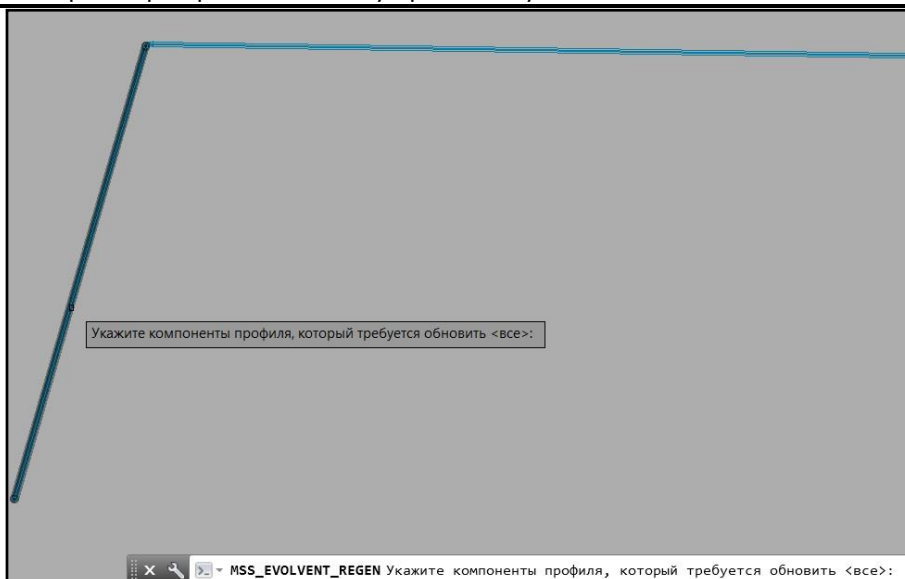
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_EVOLVENT_REGEN</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео (Земля)</i> кнопка <i>Обновить продольный профиль</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> → <i>Обновить продольный профиль</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео (Земля)</i> кнопка <i>Обновить продольный профиль</i> .

## Последовательность действий

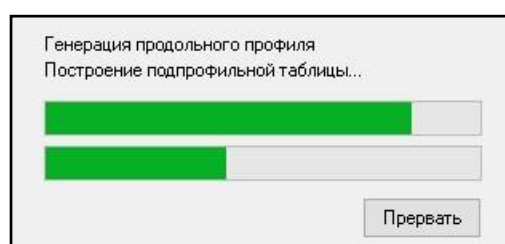
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Обновить продольный профиль</i> .	
2	Появится запрос « <i>Укажите компоненты профиля, который требуется обновить &lt;все&gt;</i> ». Указать объект, по которому был сгенерирован продольный профиль. Подтвердить выбор нажатием правой кнопки мыши или <i>Enter</i> .	

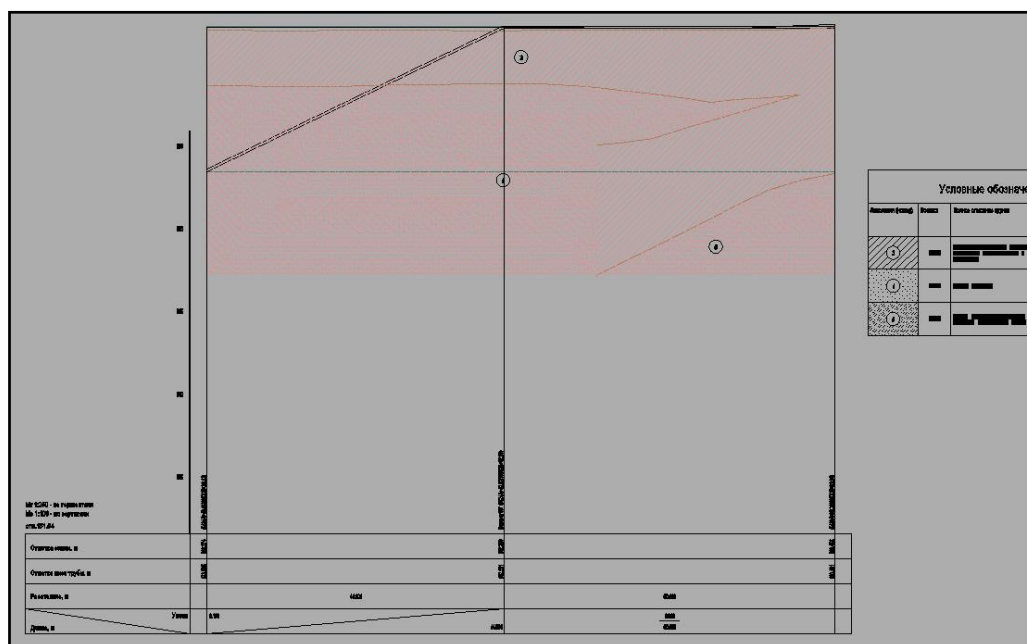




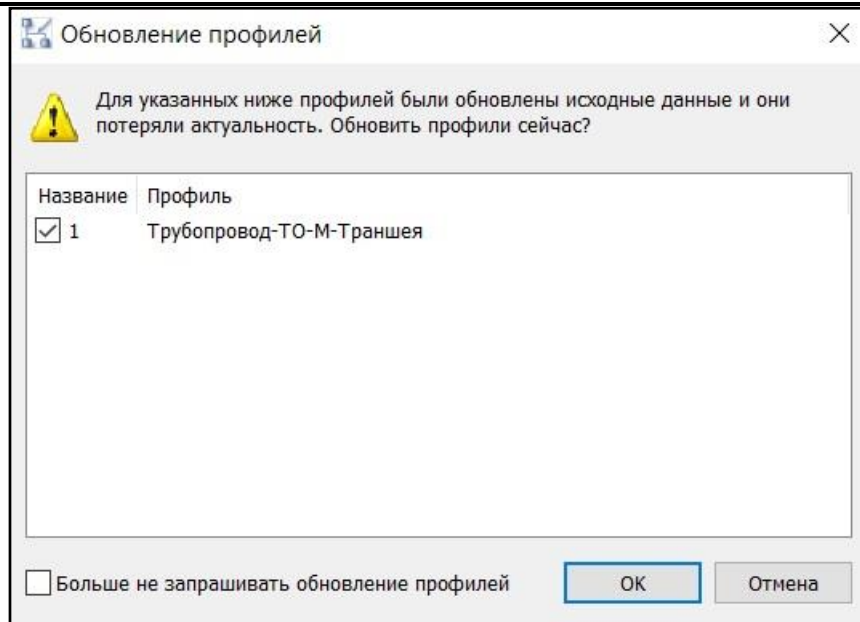
- 3 Выполняется обновление продольного профиля.



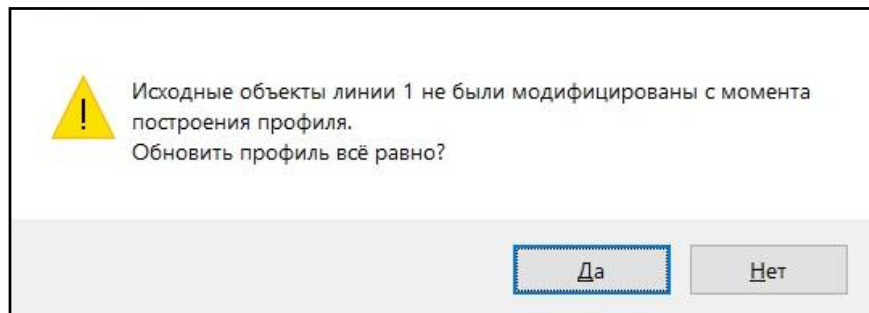
- 4 Обновлённый продольный профиль.



- 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.

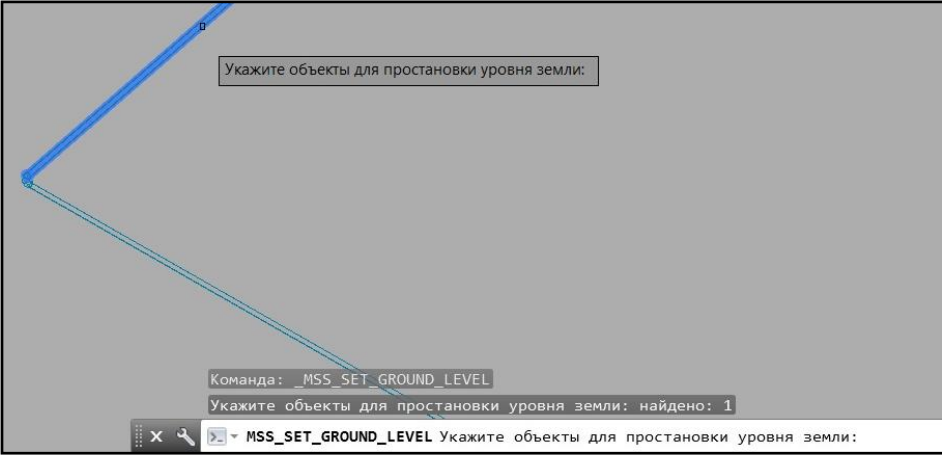
## Доступ к функции

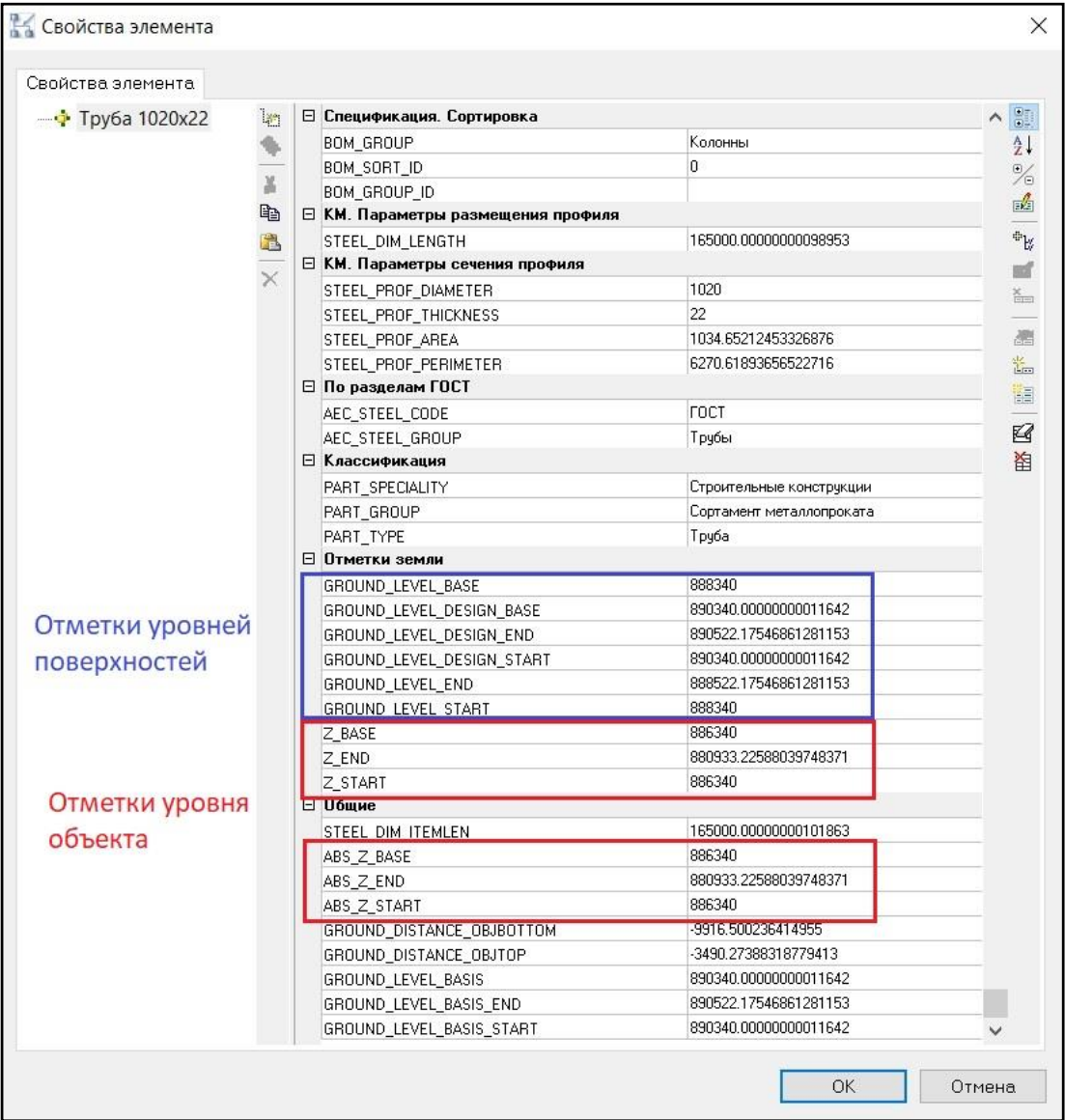
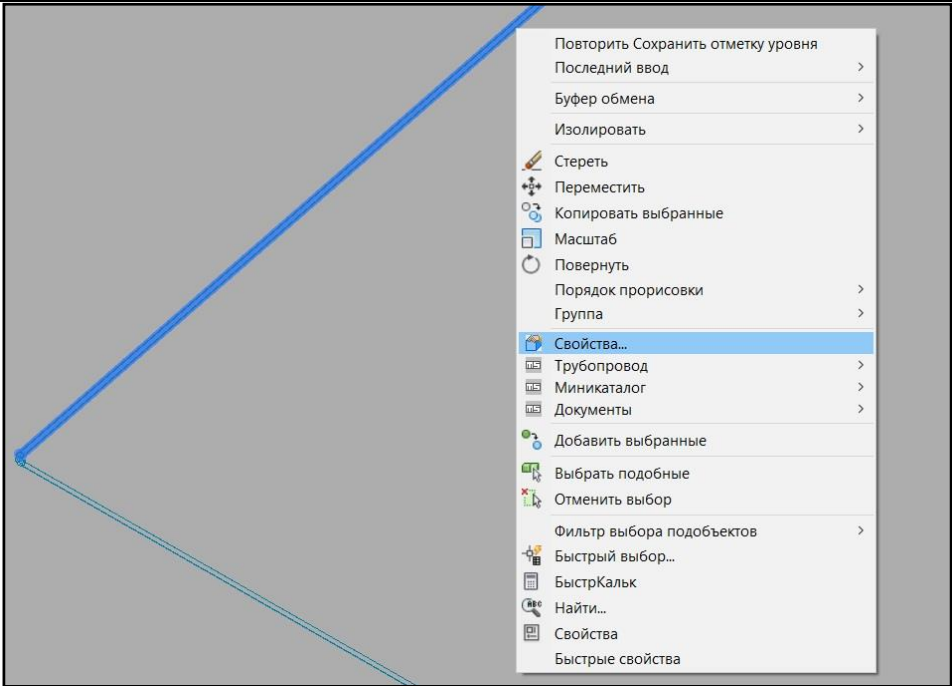
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Сохранить отметку уровня</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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 <i>Enter</i> .	
3 Команда проверяет наличие поверхностей и записывает в объект следующие параметры:	
<p>Z_START - относительная отметка объекта, начальная точка; Z_END - относительная отметка объекта, конечная точка; Z_BASE - относительная отметка объекта, точка вставки. ABS_Z_START - абсолютная отметка объекта, начальная точка; ABS_Z_END - абсолютная отметка объекта, конечная точка; ABS_Z_BASE - абсолютная отметка объекта, точка вставки.</p>	
Если поверхность задана «Тип поверхности = Линия поверхности», то заполняются отметки черного рельефа в ключевых точках объекта: GROUND_LEVEL_START, GROUND_LEVEL_END и GROUND_LEVEL_BASE.	
Если поверхность задана «Тип поверхности = Проектная поверхность», то заполняются отметки красного рельефа в ключевых точках объекта: GROUND_LEVEL_DESIGN_START, GROUND_LEVEL_DESIGN_END и GROUND_LEVEL_DESIGN_BASE.	
При отсутствии поверхностей, в значениях параметров будет записано "НЕТ".	
В свойствах выбранного объекта можно увидеть информацию по отметкам уровня объекта и отметкам уровней земли, в соответствии с заданным источником земли.	



## 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 <code>_CS_BASES</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Поднять на рельеф</i> .

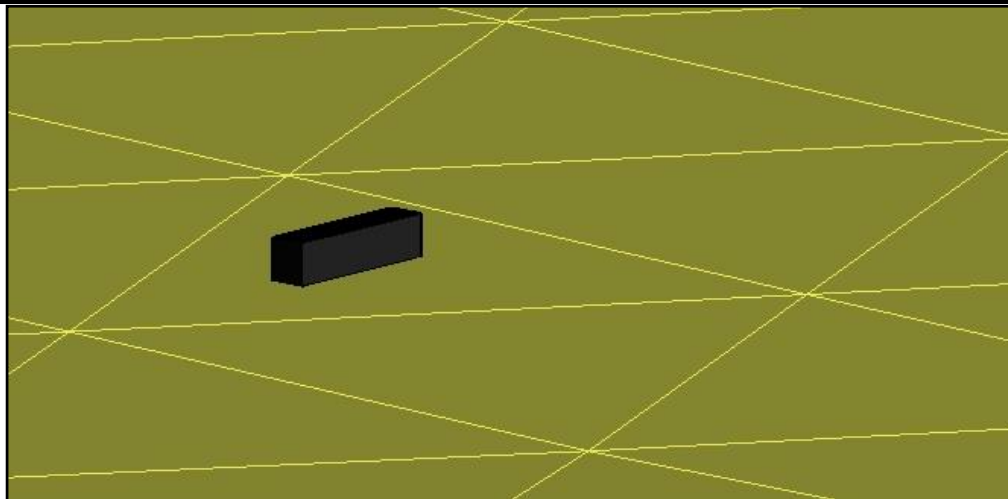
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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

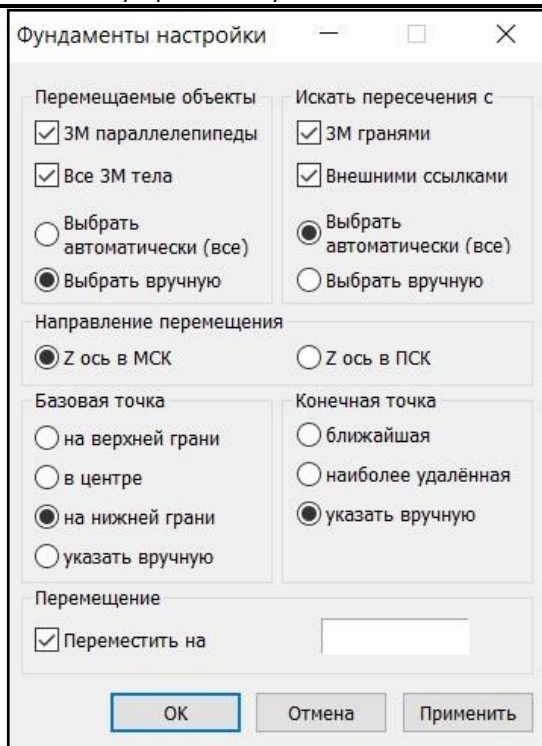
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля)</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 (Земля)</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 в разделе <i>Гео (Земля)</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 (Земля) 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</i> Гео (Земля) кнопка <i>Создать траншею (авто)</i> .

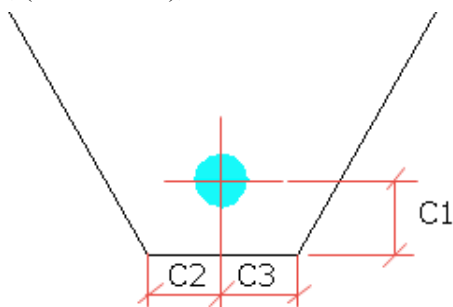


## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Создать траншею (авто)</i> .	
2 В диалоговом окне <i>Параметры создаваемого объекта</i> задать данные. Нажать ОК.	

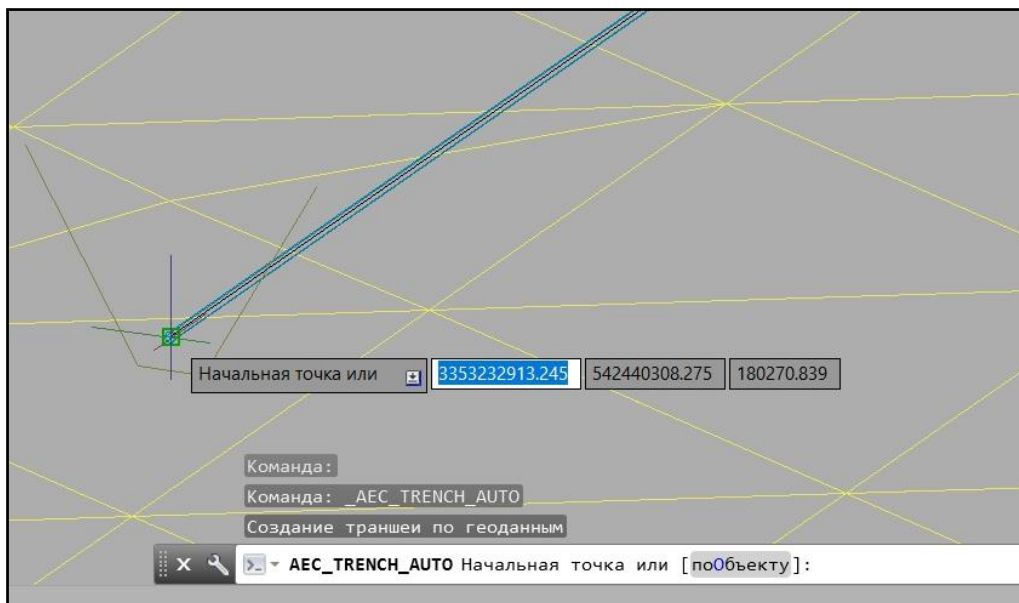
- ☐ *Смещение от оси вниз* – расстояние от оси трубопровода до основания траншеи, мм, (на схеме C1);
- ☐ *Ширина основания слева* – ширина основания траншеи слева от оси трубопровода, мм, (на схеме C2);
- ☐ *Ширина основания справа* – ширина основания траншеи справа от оси трубопровода, мм, (на схеме 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.

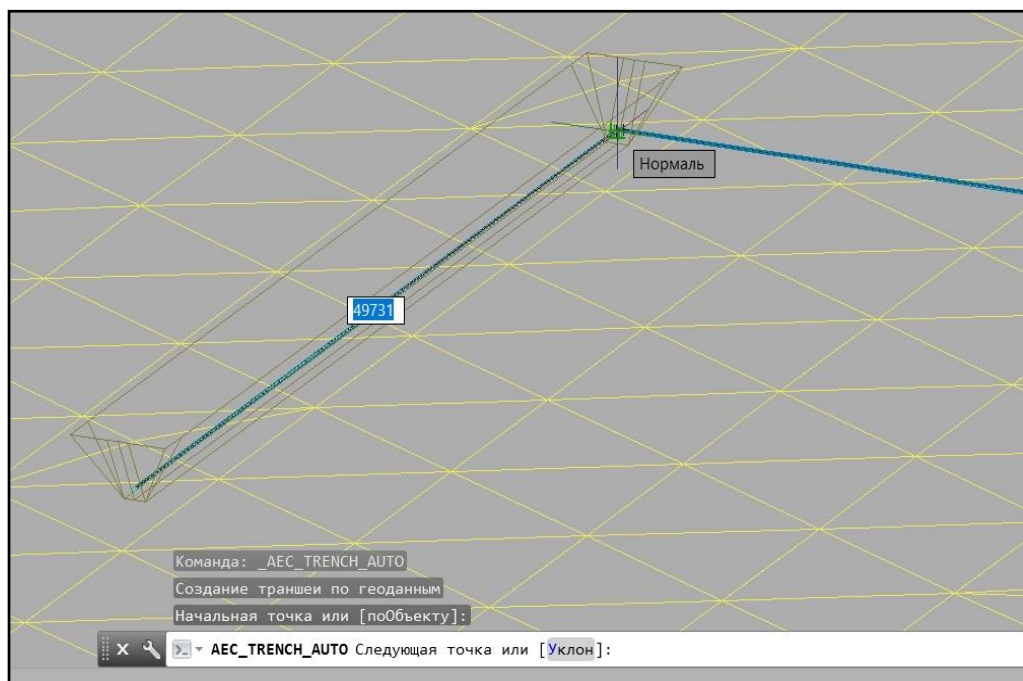


- 3 Появится запрос «Начальная точка или [по Объекту]:».  
Указать начальную точку траншеи на оси трубопровода.



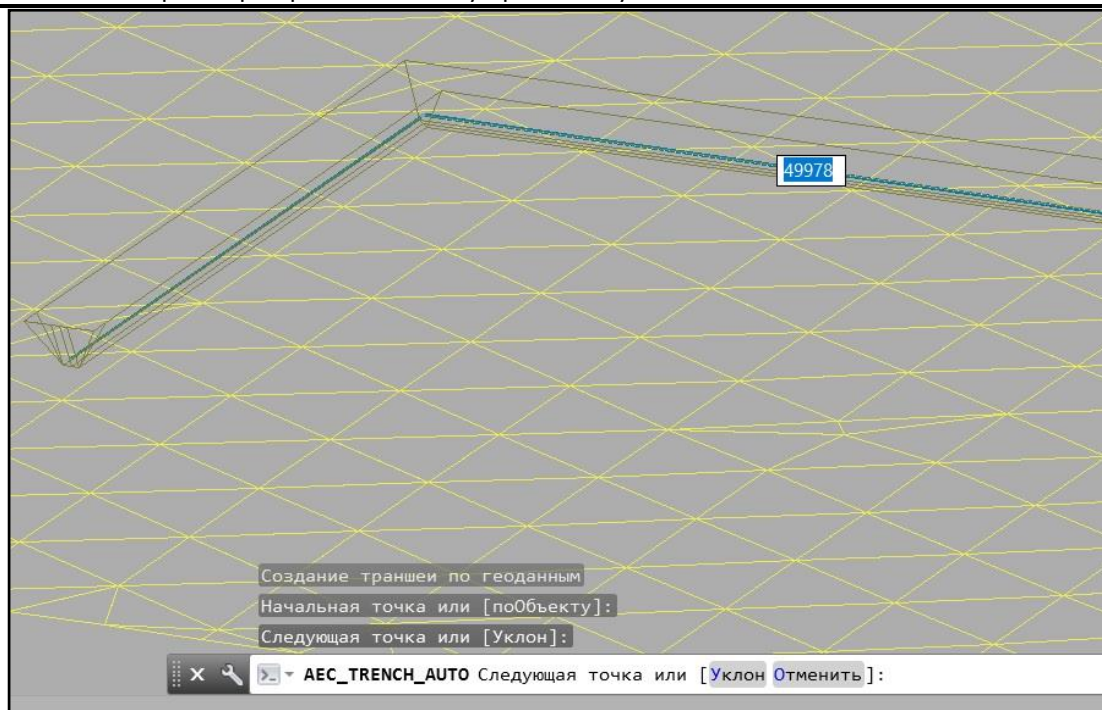
□ Опция *поОбъект* у дает возможность автоматического создания траншеи по выбору объекта.

- 4 Указать следующую точку траншеи.  
Появится запрос «Следующая точка или [Уклон]:».

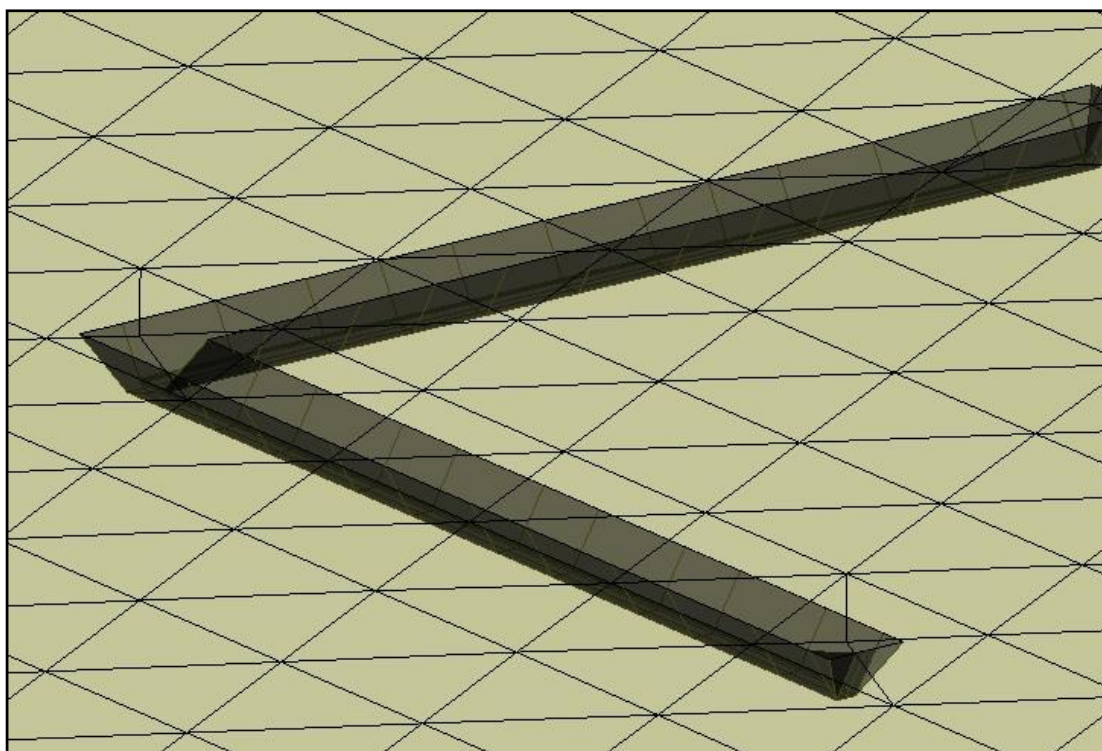


Опция *Уклон* дает возможность построения траншеи с уклоном относительно трассы трубопровода.

- 5 Последовательно задать точки траншеи по трассе трубопровода.  
Для завершения построения нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню *Ввод* или нажать *Enter*.



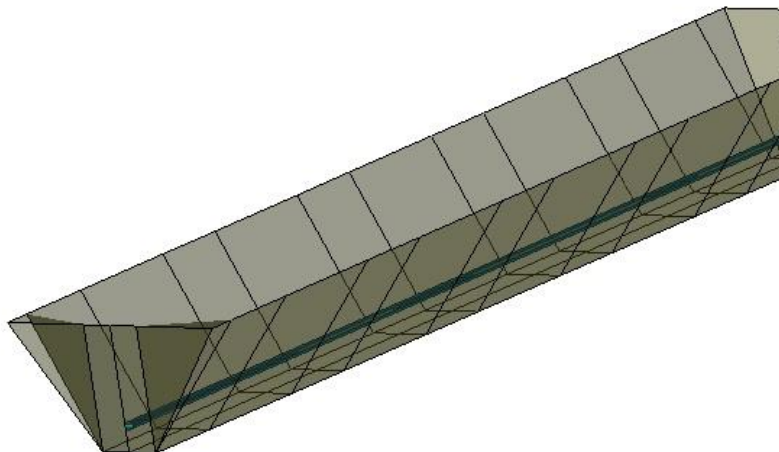
- 6 После подтверждения программа автоматически рассчитывает высоту траншеи на основе данных об источнике земли.



## Создание траншеи по объекту

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

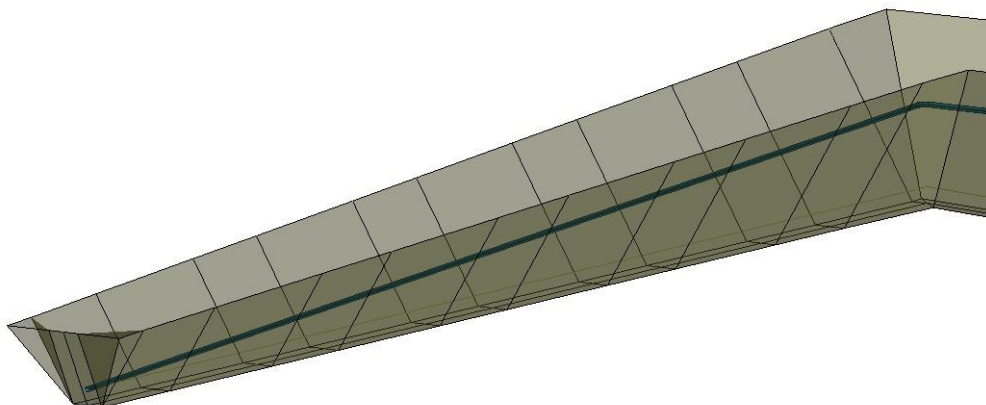
Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Создать траншею (авто)</i> .	
2 По запросу «Начальная точка или [по Объекту]:» выберите пункт <i>по Объекту</i> . Выбрать трубопровод. Траншея построится автоматически по всей трассе выбранного трубопровода.	



## Создание траншеи с уклоном

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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 «Следующая точка или [Уклон]:». 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

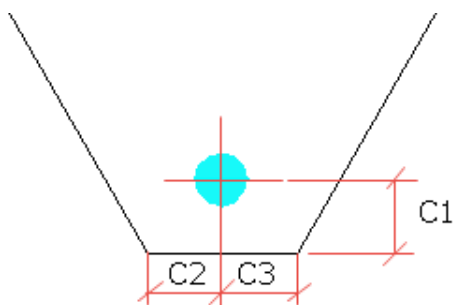
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля) 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 (Земля)</i> кнопка <i>Создать траншею</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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> <li><input type="checkbox"/> <i>Ширина основания справа</i> – задать ширину основания траншеи справа от оси трубопровода, мм, (на схеме C3);</li> </ul>	



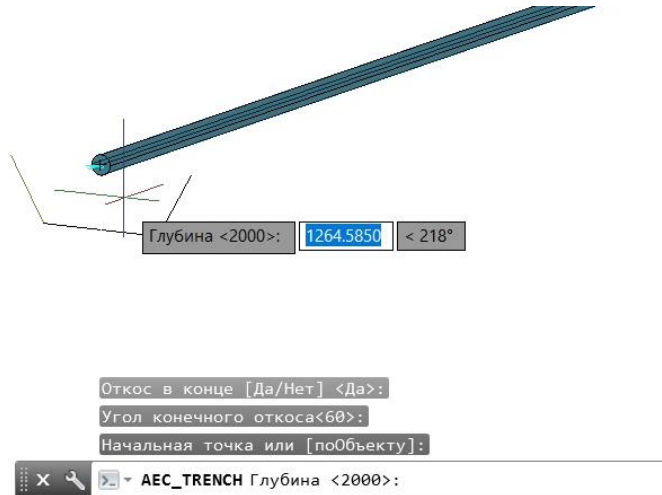
- ☐ *Угол откоса* – задать угол наклона боковых стенок траншеи, град;
- ☐ *Откос в начале [Да Нет]* – задать будет ли строиться угол откоса стенок в начале траншеи;
- ☐ *Угол начального откоса* – задать угол откоса стенок в начале траншеи, град;
- ☐ *Откос в конце [Да Нет]* – задать будет ли строиться 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 «по Объекту» 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.

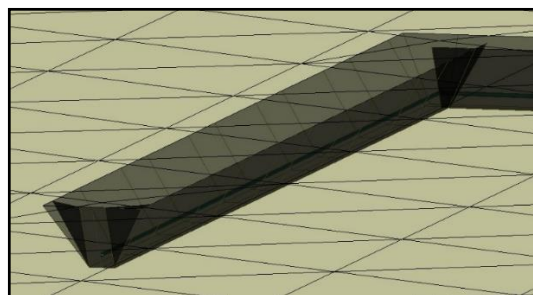
Появится запрос «До верха <2000>», введите глубину траншеи в данной точке. Укажите следующую точку.

Появится запрос «Следующая точка или [автоГлубина/Уклон/Трёхмерная Точка /Отменить]:».

- ☐ *автоГлубина* – опция позволяет принять заданную для последней точки глубину траншеи постоянной для всех последующих точек;
- ☐ *Уклон* – опция, позволяющая задать траншее уклон;
- ☐ *Трёхмерная Точка* – опция позволяет вернуться из режима Уклон в режим указания следующей точки;
- ☐ *Отменить* – отмена предыдущей точки.

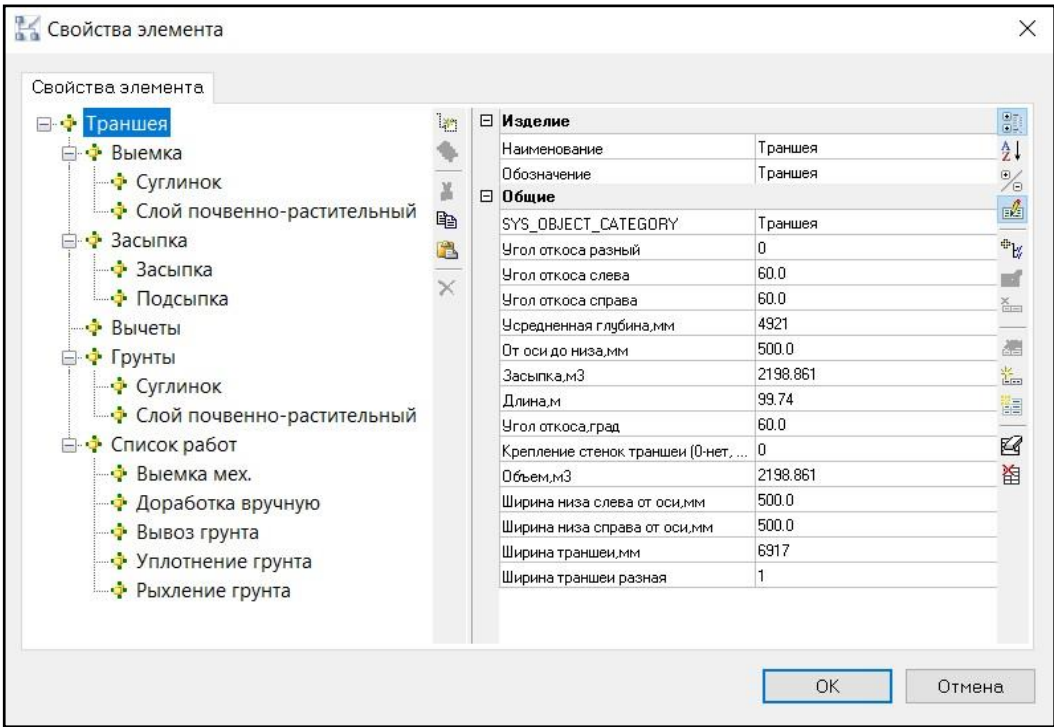
- 6 Последовательно задать точки траншеи по трассе трубопровода.

Для завершения построения нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню *Ввод* или нажать *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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Редактор траншеи/насыпи</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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.

Редактор траншеи или насыпи

Текущий сегмент:

1 2

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Общие

От оси до верха, мм 1892

Отметка начальная 180271

конечная 179271

От оси до низа, мм 500

Параметры откоса

Слева 60 Угол откоса 60 Справа 60

500 Ширина начала 500

Равная ширина

Ширина конца

0 отклонение Z 0

Закреть

- ☐ *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

Текущее сечение:

1 1

Откос Выемка Засыпка Вычеты

Отметки верха слоев грунта

Название	Отметка
Суглинок	182071
Низ траншеи	179771

☐ Верх по проектной поверхности

Закреть



**Вкладка Засыпка**

На вкладке выводятся данные по толщинам подсыпки и засыпки грунта в траншее.

Редактор траншеи или насыпи

Текущий сегмент:

1 2

Откос Выемка **Засыпка** Вычеты

Толщины подсыпки

Название	Толщина
Засыпка до верха	
Подсыпка	500

+ x ^ v

☒ Верх по линии поверхности

Закреть

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
Засыпка до верха	
*новый*	0
Подсыпка	500

+ x ^ v

☒ Верх по линии поверхности

Закреть

Редактор траншеи или насыпи

Текущий сегмент:

1 2

Откос Выемка **Засыпка** Вычеты

Толщины подсыпки

Название	Толщина
Засыпка до верха	
Грунт 3	50
Подсыпка	500

+ x ^ v

☐ Верх по линии поверхности

Закреть

**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 х

Заккрыть

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 х

Заккрыть

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

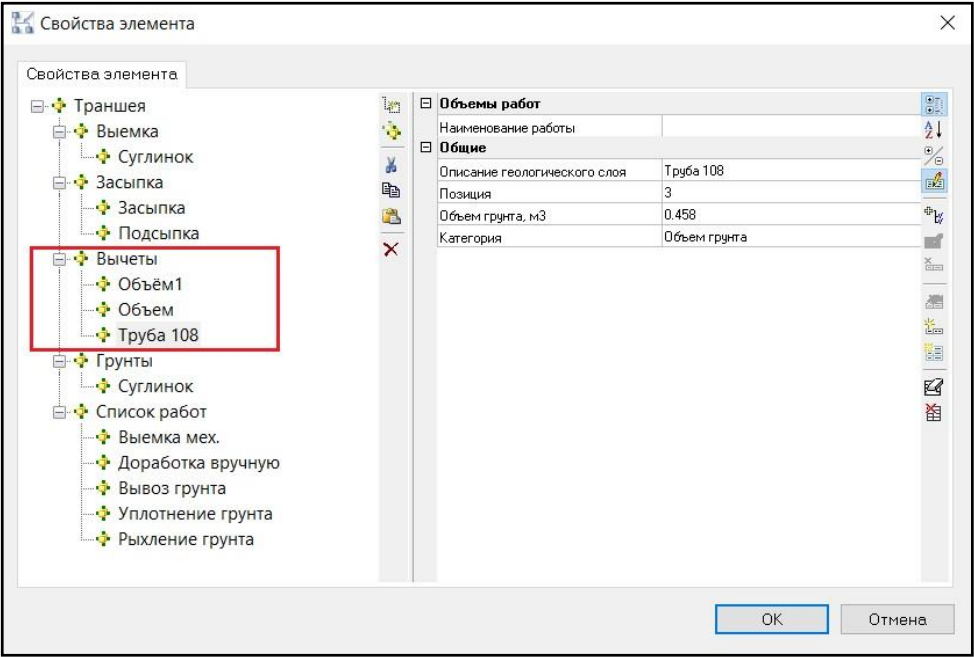
Объем По объекту Трубу х

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 траншей



Команда *Добавить точку оси траншеи* добавляет точку (сечение) на ось траншеи.

Доступ к функции

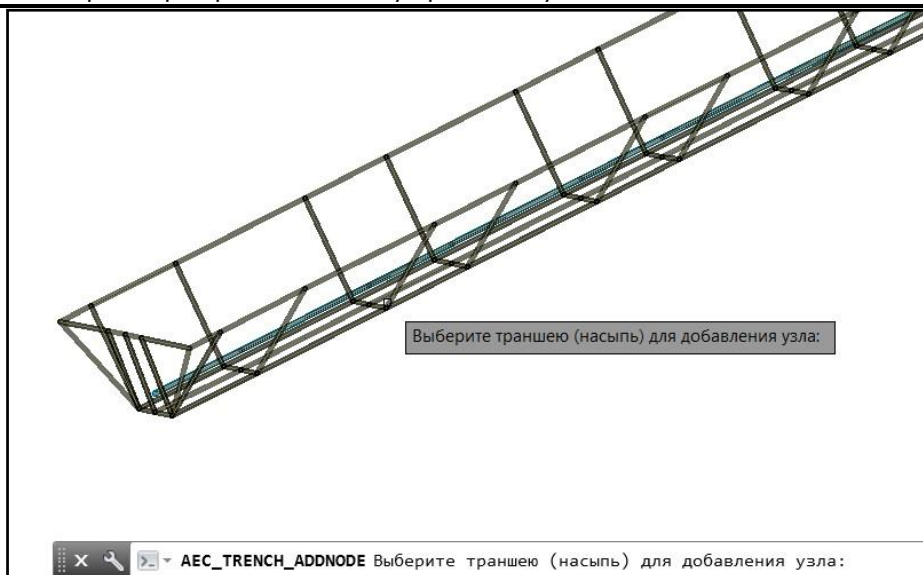
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля) 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/насыти</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> Гео (Земля) кнопка <i>Добавить точку оси траншеи/насыти</i> .

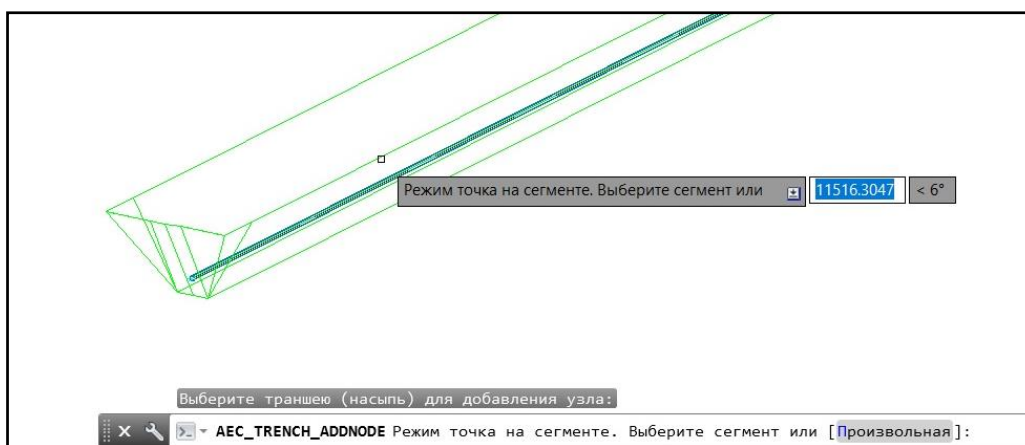
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

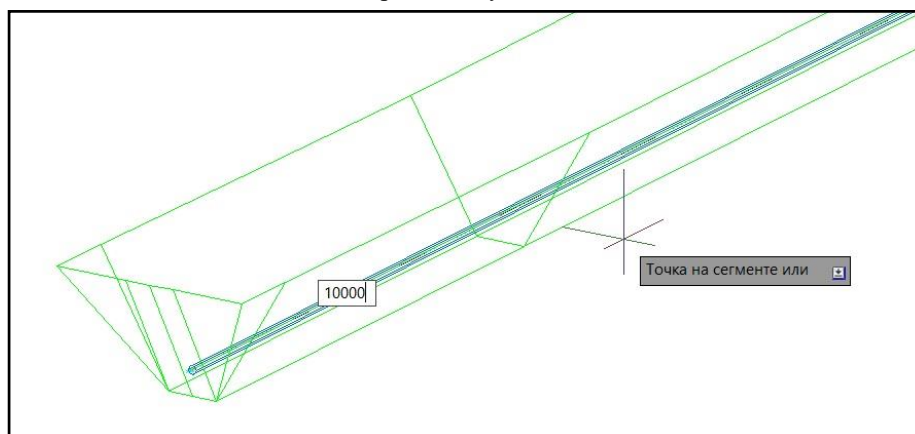
Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Добавить точку оси траншеи</i> .	
2 Появится запрос « <i>Выберите траншею (насыпь) для добавления узла:</i> ». Указать траншею для добавления узла.	



- 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:

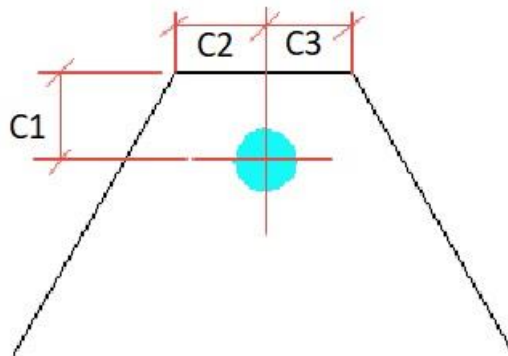
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_TRENCHX_AUTO</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе Гео (Земля) кнопка <i>Создать насыпь (авто)</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Создать насыпь (авто)</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео (Земля)</i> кнопка <i>Создать насыпь (авто)</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Создать насыпь (авто)</i> .	
2	В диалоговом окне <i>Параметры создаваемого объекта</i> задать данные. Нажать ОК.	

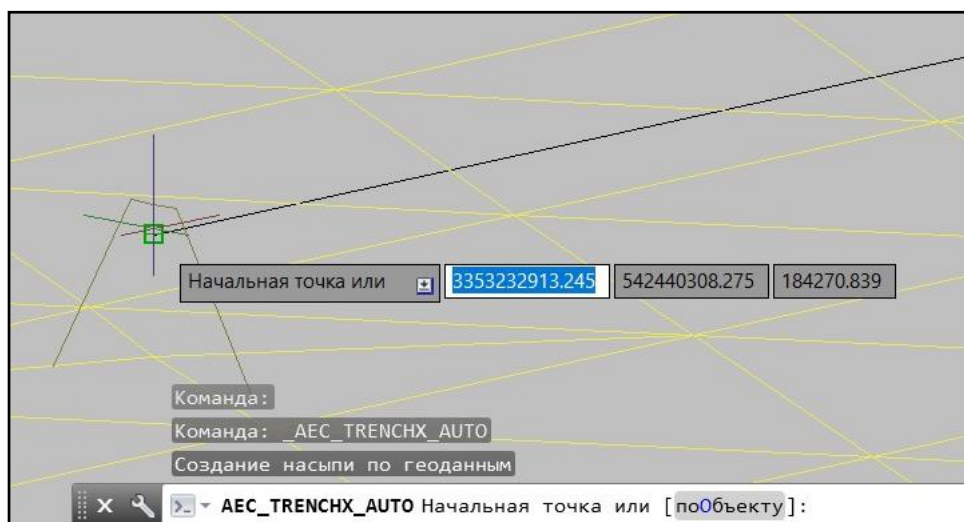
- ☐ *Заглубление* – расстояние от оси до верха насыпи, мм, (на схеме С1);
- ☐ *Ширина основания слева* – ширина верха насыпи слева от оси, мм, (на схеме С2);
- ☐ *Ширина основания справа* – ширина верха насыпи справа от оси, мм, (на схеме С3);



- ☐ 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.



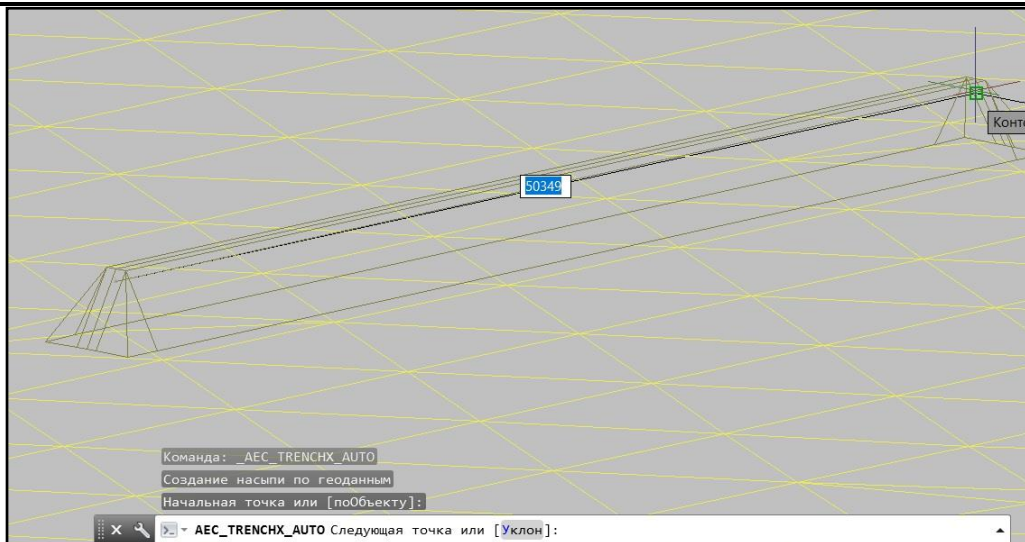
Опция *по Объекту* дает возможность автоматического создания насыпи по выбору объекта.

4 Укажите следующую точку насыпи.

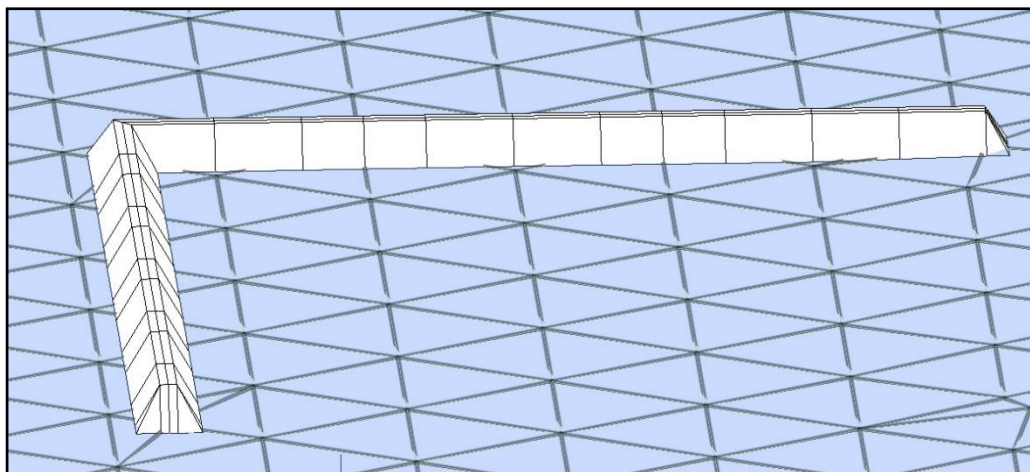
Появится запрос «Следующая точка или [Уклон]:».

Опция *Уклон* дает возможность построения насыпи с уклоном относительно оси построения.





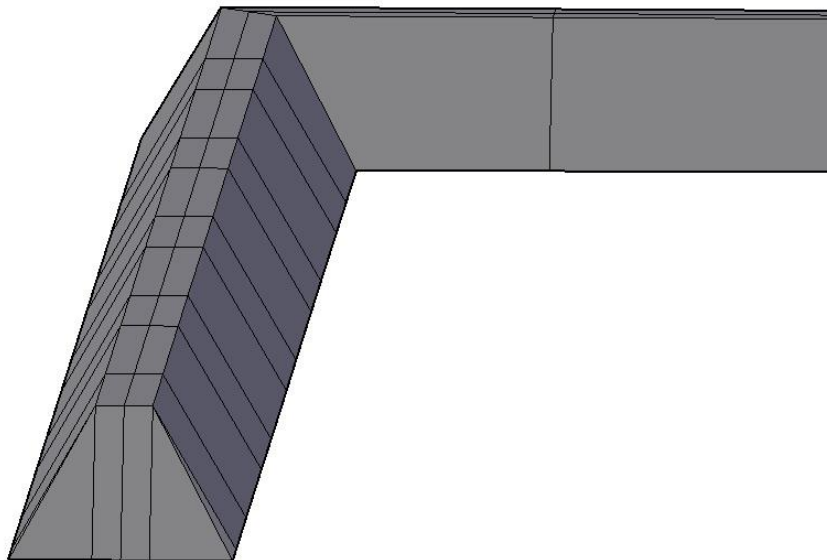
- 5 Последовательно задать точки насыпи по оси построения.  
 Для завершения построения нажать правую кнопку мыши и выбрать в контекстном меню *Ввод* или нажать *Enter*.  
 После подтверждения программа автоматически рассчитывает высоту насыпи на основе данных об источнике земли.



## Создание Насыпи по объекту

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

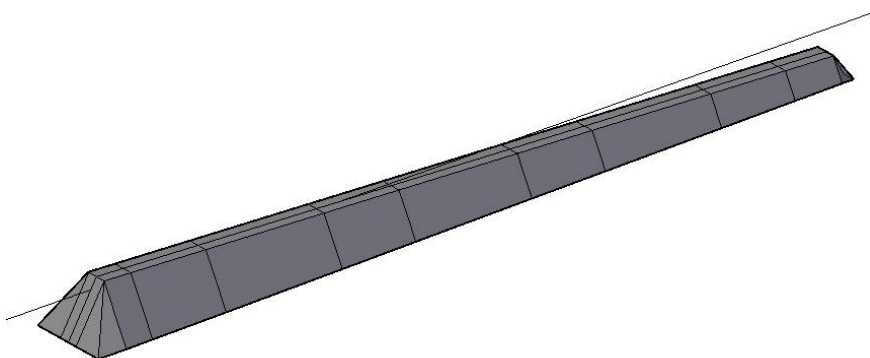
Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Создать насыпь (авто)</i> .	
2 По запросу «Начальная точка или [по Объекту]:» выберите пункт <i>по Объекту</i> . Выбрать объект, по которому будет построена насыпь. Насыпь построится автоматически.	



## Создание насыпи с уклоном

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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 « <i>Следующая точка или [Уклон]:</i> ». выберите опцию <i>Уклон</i> (или введите в командной строке <i>У</i> , далее Enter). Ввести в командной строке требуемое значение уклона: <i>Уклон &lt;0.0200&gt;: 0.03</i> 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.

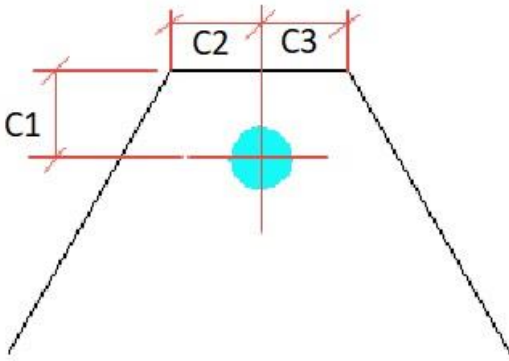
## Доступ к функции

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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Создать насыпь</i> .

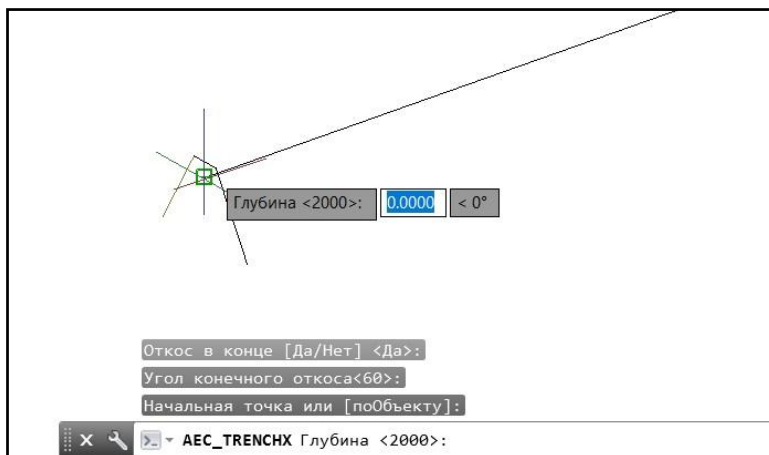
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Создать насыпь</i> .	
2	<p>Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Заглубление</i> – задать расстояние от оси построения до верха насыпи, мм, (на схеме C1);</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Ширина основания слева</i> – задать ширину верха насыпи слева от оси построения, мм, (на схеме C2);</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Ширина основания справа</i> – задать ширину верха насыпи справа от оси построения, мм, (на схеме C3);</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Угол откоса</i> – задать угол наклона боковых стенок насыпи, град;</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Откос в начале [Да Нет]</i> – задать будет ли строиться угол откоса стенок в начале насыпи;</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Угол начального откоса</i> – задать угол откоса стенок в начале насыпи, град;</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Откос в конце [Да Нет]</i> – задать будет ли строиться угол откоса стенок в конце насыпи;</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Угол конечного откоса</i> – задать угол откоса стенок в конце насыпи, град;</li> </ul> <p>Задать необходимые данные, подтверждая каждый выбор нажатием правой кнопки мыши или <i>Enter</i>.</p>	
3	<p>Появится запрос «Начальная точка или [по Объекту]:».</p> <p>Опция «<i>по Объекту</i>» дает возможность автоматического создания насыпи по выбору объекта.</p>	

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.

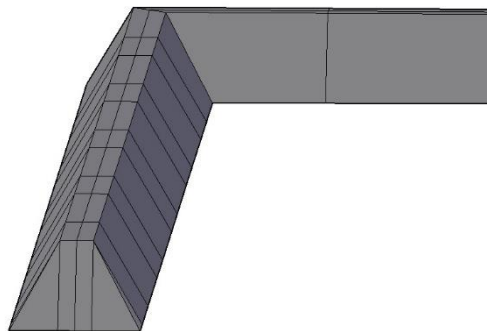
Появится запрос «До верха <2000>», введите высоту насыпи в данной точке. Укажите следующую точку.

Появится запрос «Следующая точка или [автоГлубина/Уклон/трёхмерная Точка /Отменить]:».

- ☐ *автоГлубина* – опция позволяет принять заданную для последней точки высоту насыпи постоянной для всех последующих точек;
- ☐ *Уклон* – опция, позволяющая задать насыпи уклон;
- ☐ *Трёхмерная Точка* – 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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Обновить траншею/насыпь</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Обновить траншею/насыпь</i> .	Команда <i>Обновить траншею/насыпь</i> используется для обновления геоданных 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.

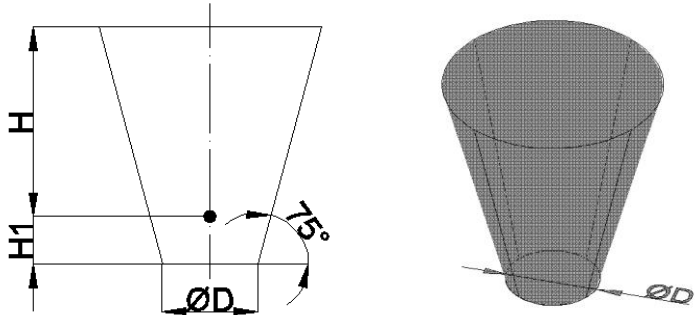
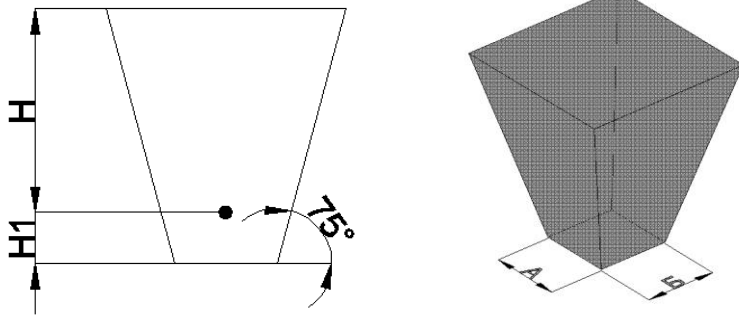
### Доступ к функции

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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Создать скважину/точечный котлован</i> .

### Последовательность действий

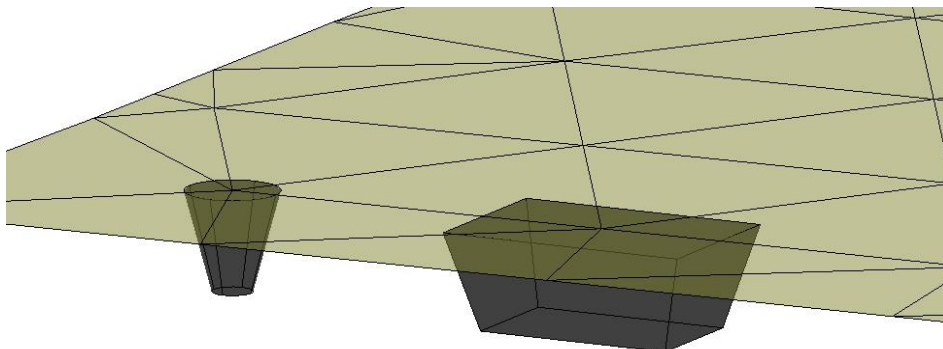
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
<p>1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Создать скважину/точечный котлован</i>.</p> <p>2 Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных:</p> <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> <p>Для круглой скважины/точечного котлована:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Диаметр основания&lt;1000&gt;</i>: - ввести диаметр скважины/точечного котлована, мм (на схеме ØD).</li> </ul>  <p>Для прямоугольной скважины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Размер (А) основания&lt;1000&gt;</i>: - ввести геометрический размер основания скважины/точечного котлована, мм (на схеме А).</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Размер (Б) основания&lt;1000&gt;</i>: - ввести геометрический размер основания скважины/точечного котлована, мм (на схеме Б).</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> <i>Угол откоса (град)&lt;75&gt;</i>: - задать угол наклона боковых стенок скважины/точечного котлована, град.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>Использовать геоданные [Да/Нет] &lt;Нет&gt;</i>: - задать использование данных по поверхностям. При выборе <i>Да</i> – данные по поверхностям (геодезической, проектной, геологическим) будут использоваться при построении скважины/точечного котлована и при расчёте объемов работ. При выборе <i>Нет</i> – 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.</li> <li><input type="checkbox"/> <i>От базовой точки до верха &lt;2000&gt;</i>: - задать глубину скважины/точечного котлована (на схеме Н).</li> </ul>	

- ☐ *Смещение от базовой точки вниз<500>:* - задать расстояние от базовой точки до основания скважины/точечного котлована (на схеме Н1).
- ☐ *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.

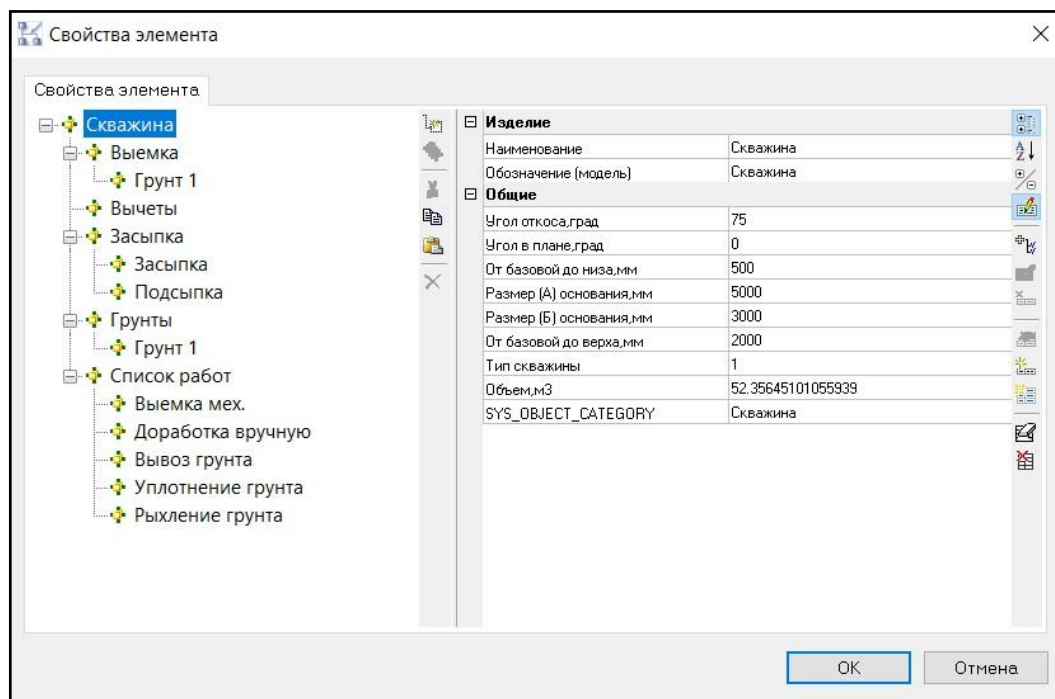
Выбор опции *Параметры* возвращает к начальной процедуре построения скважины/точечного котлована.

- 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:

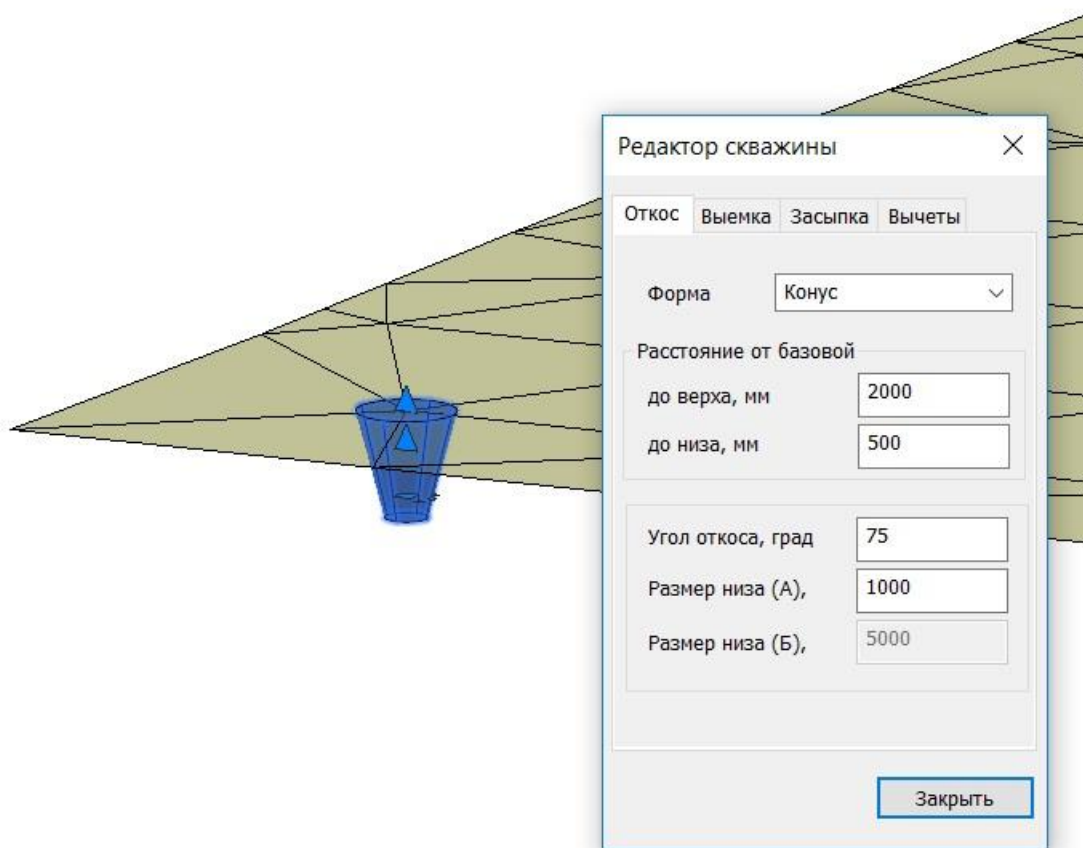
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_BORE_EDIT</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео (Земля)</i> кнопка <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео (Земля)</i> кнопка <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

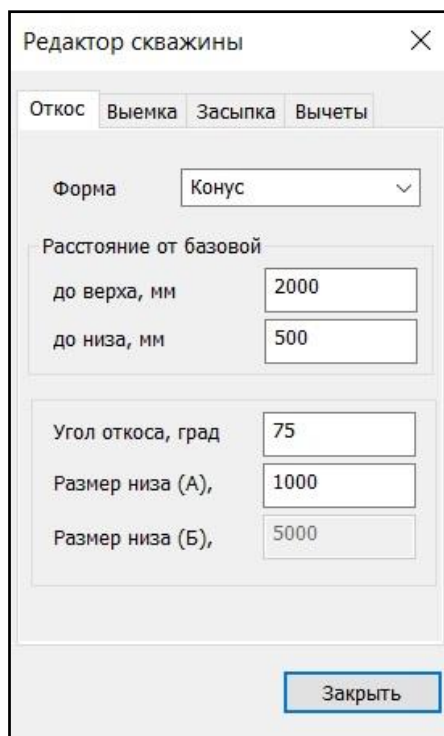
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Редактор скважины/точечного котлована</i> .	
2	Появится интерактивное окно <i>Редактор скважины</i> . Выбрать скважину/точечный котлован для редактирования.	

- 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.



#### 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

Закреть

### 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

+ x ^ v

☒ Верх по линии поверхности

Закреть

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

+ × ^ 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

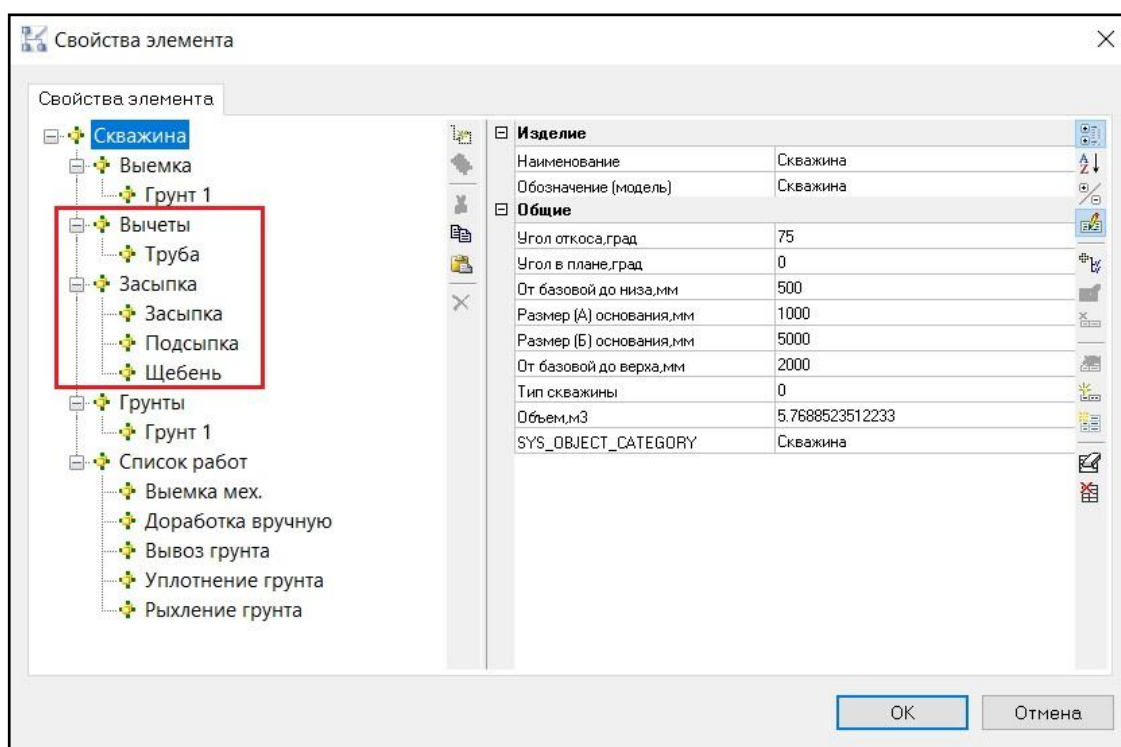
Откос Выемка Засыпка Вычеты

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:

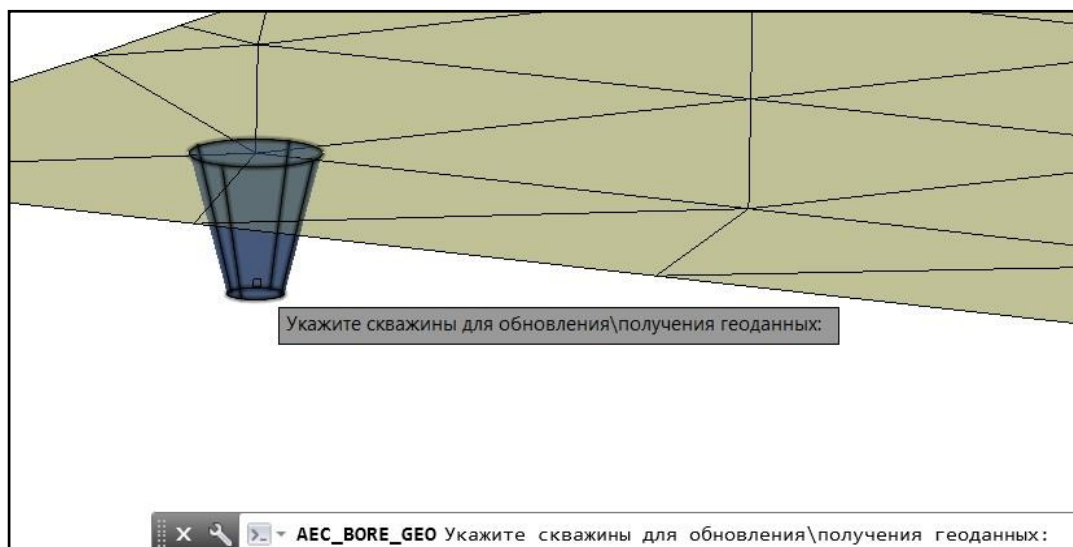
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AEC_BORE_GEO</code> .
2	Лента	В ленте на вкладке ПО Model Studio CS в разделе <i>Гео (Земля)</i> кнопка <i>Обновить скважину/точечный котлован</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Обновить скважину/точечный котлован</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS Гео (Земля)</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 в разделе <i>Гео (Земля)</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 траншеи и скважин



Команда *Ведомость объемов для траншеи 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 (Земля) кнопка <i>Ведомость объемов для траншеи и скважин</i> .
3	Падающее меню	В падающем меню <i>Model Studio CS</i> → <i>Земля</i> выбрать <i>Ведомость объемов для траншеи и скважин</i> .
4	Панель инструментов	На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> Гео (Земля) кнопка <i>Ведомость объемов для траншеи и скважин</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Ведомость объемов для траншеи 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 nanoCAD/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	8т			
26	24	Вывоз грунта	м3	38.64	
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*.

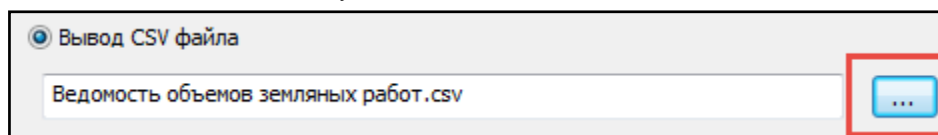
Указать место вставки таблицы в чертеже.

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

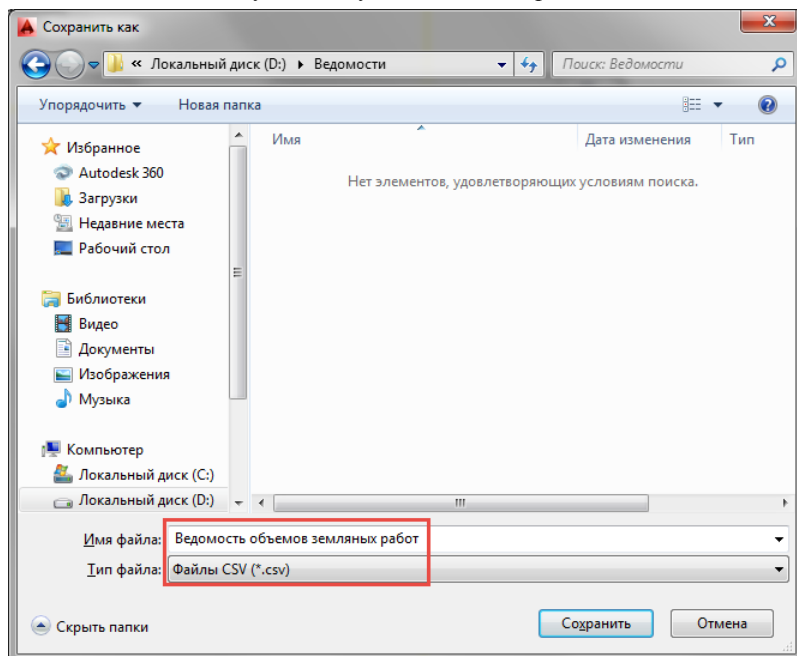
**Вывод CSV файла**

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

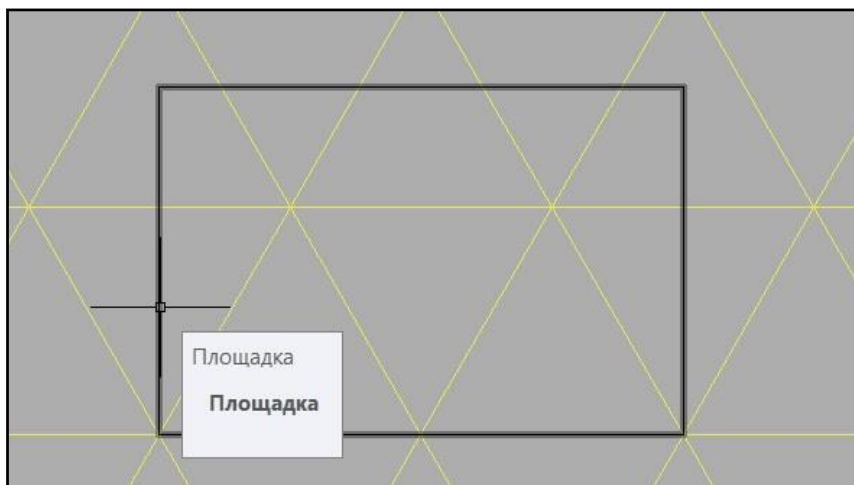
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Добавить площадку</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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 объёмов и откосов площадки* производит расчёт объёмов и строит 3D модель площадки по заданному контуру.

### Доступ к функции

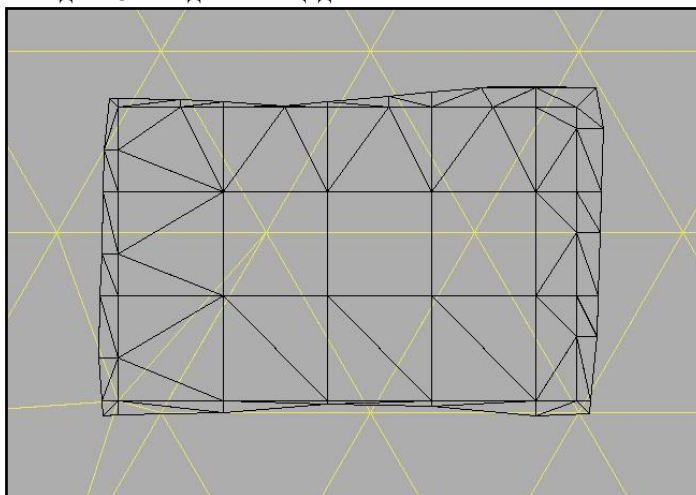
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля) 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 (Земля)</i> кнопка <i>Расчёт объёма и откосов площадки</i> .

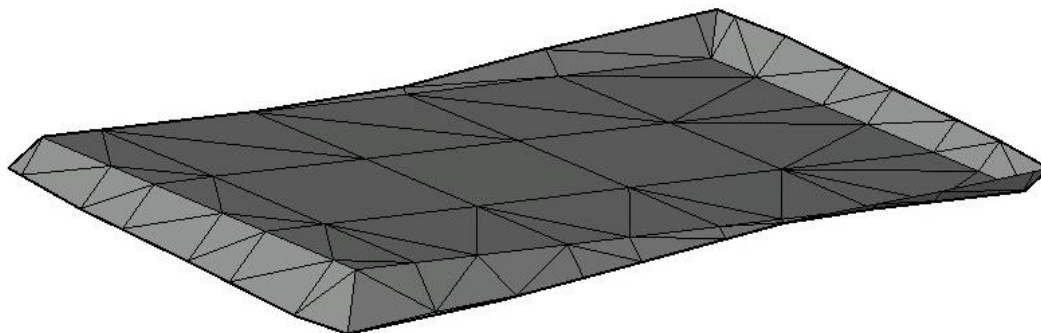
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Расчёт объёма и откосов площадки</i> .	
2	Последовательно появятся запросы программы о необходимости задания следующих данных: <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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Редактор площадки</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Редактор площадки</i> .	
2	Появится интерактивное окно <i>Площадка</i> . Выбрать площадку для редактирования.	

Площадка

Текущее сечение:

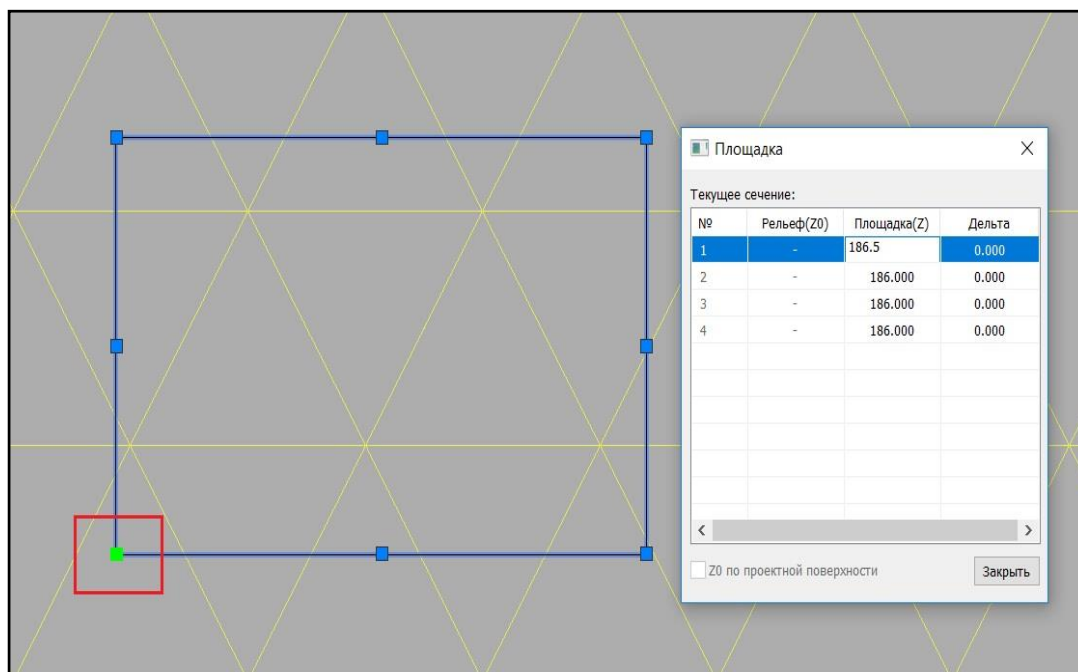
№	Рельеф(Z0)	Площадка(Z)	Дельта

☐ Z0 по проектной поверхности

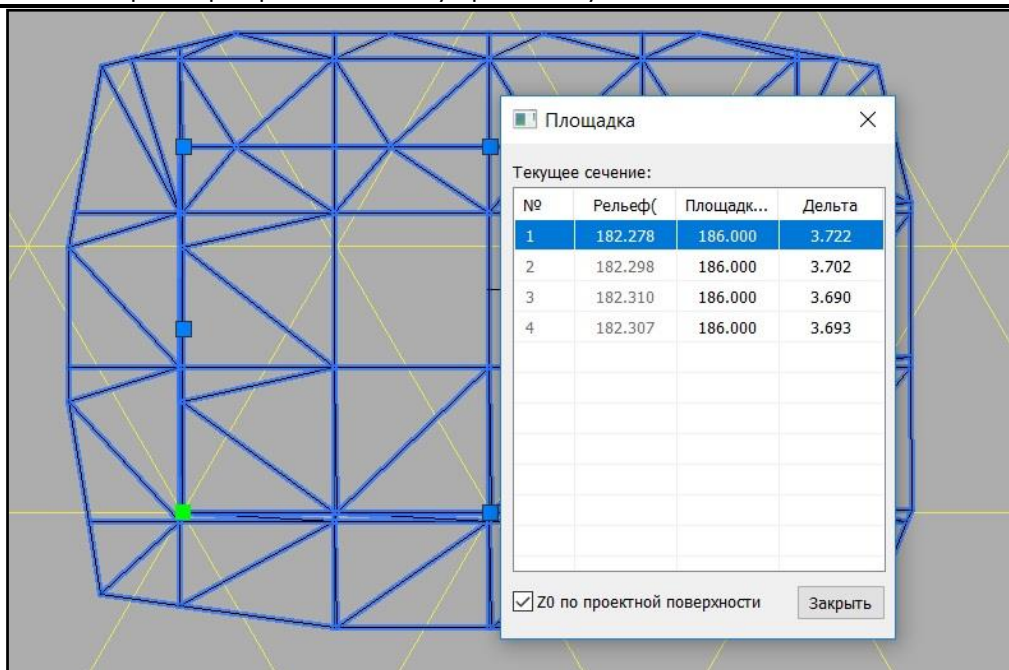
Закрыть

Выберите площадку ...

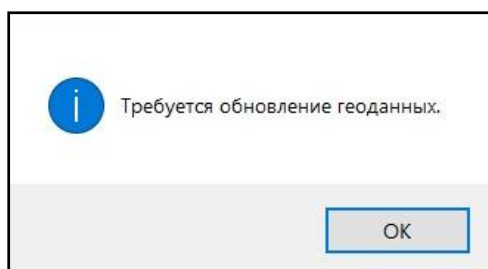
- 3 В редакторе отобразятся параметры выбранной площадки. Можно изменить отметки в вершинах площадки в графе *Площадка (Z)*, выбранная вершина подсвечивается. Нажать *Заккрыть*.



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 *OK* и выполнить команду *Расчёт объемов 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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Смещение контура площадки</i> .

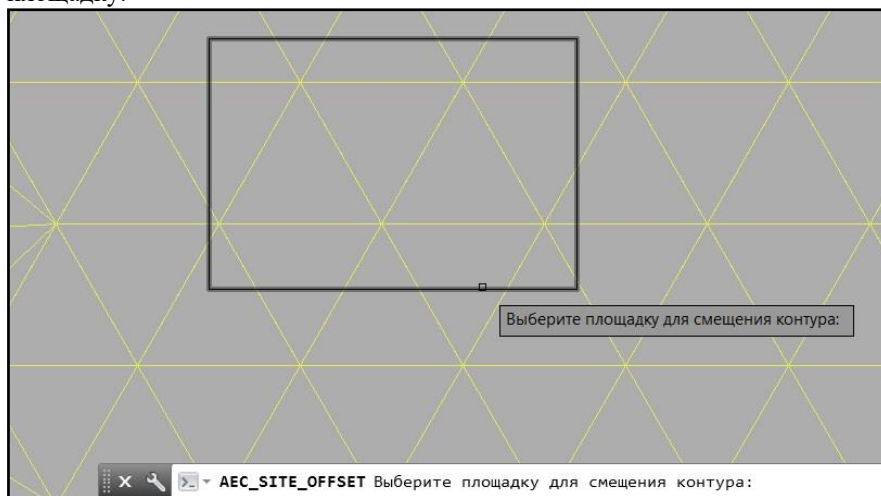
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

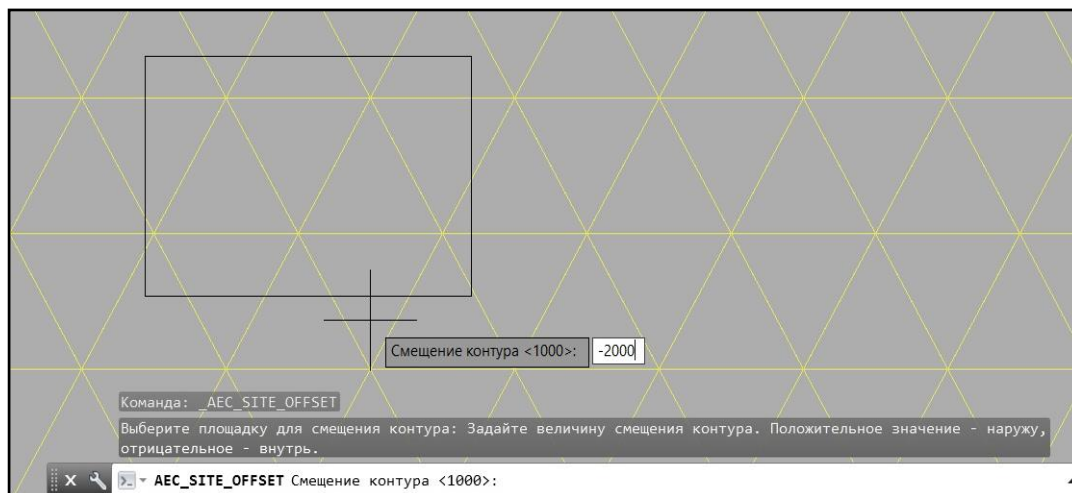
## Последовательность действий

## Примечания

- 1 На ленте в разделе *Гео (Земля)* выбрать команду *Смещение контура площадки*.
- 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 объёмов 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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Ведомость объёмов площадки</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</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.

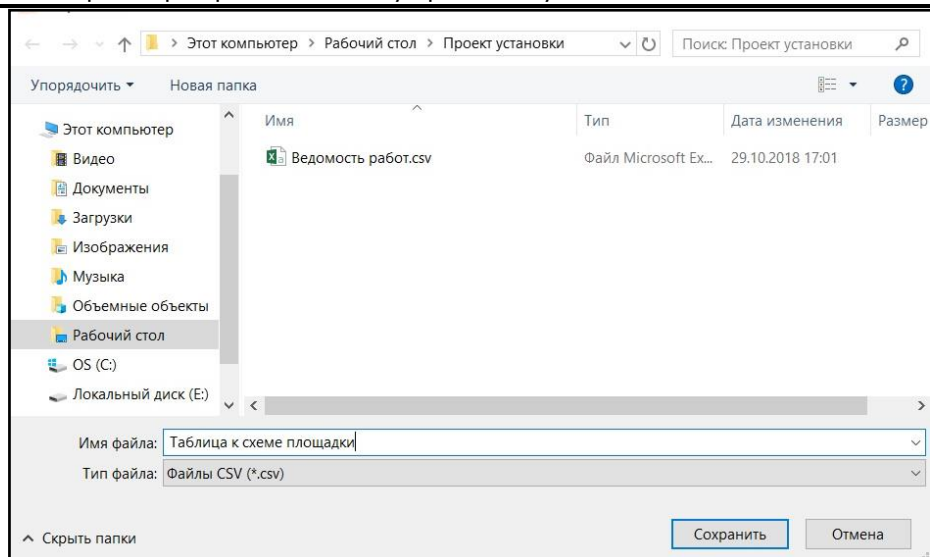
Для этого нажать на кнопку .

☒ 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

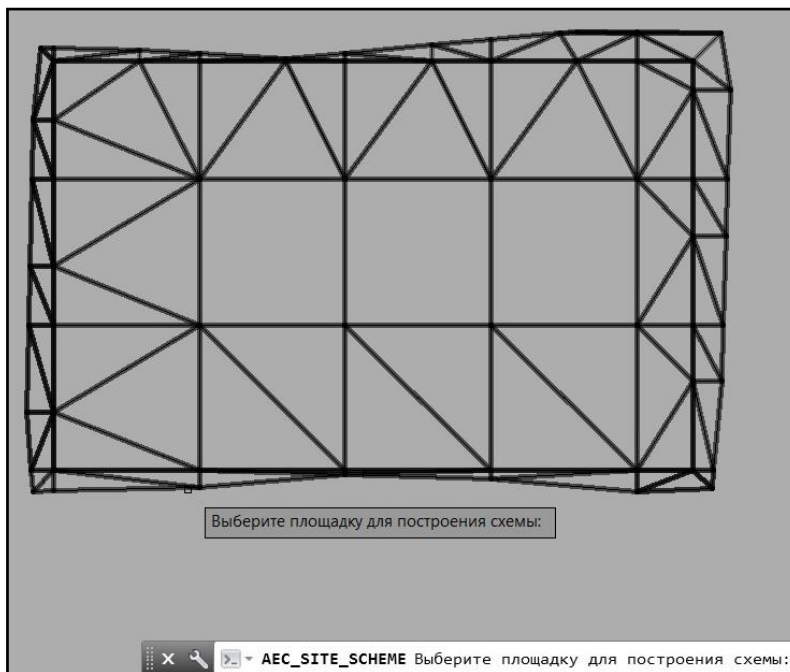
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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 (Земля)</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 (Земля)</i> кнопка <i>Создать схему площадки</i> .

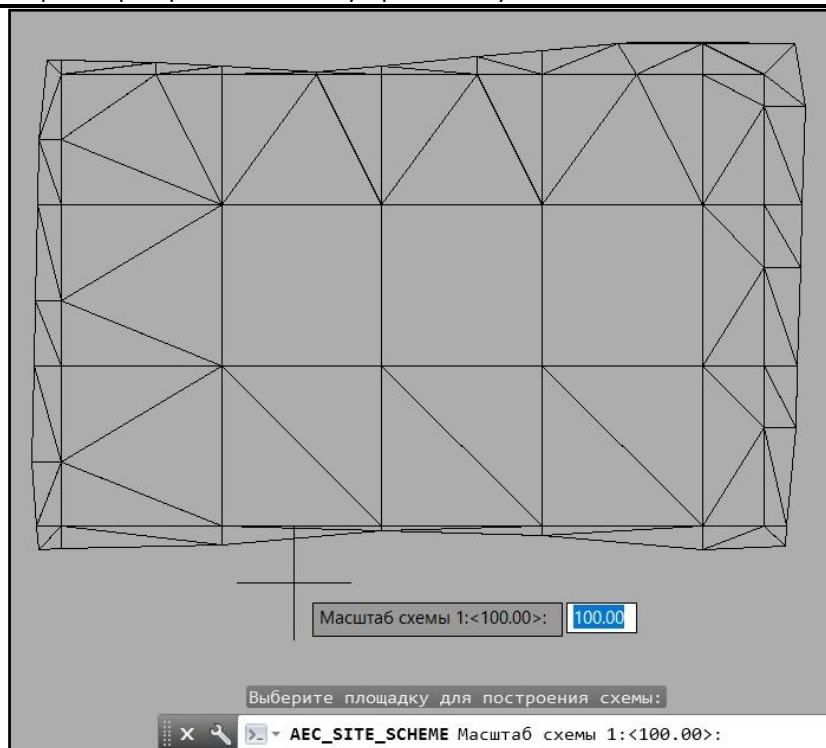
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

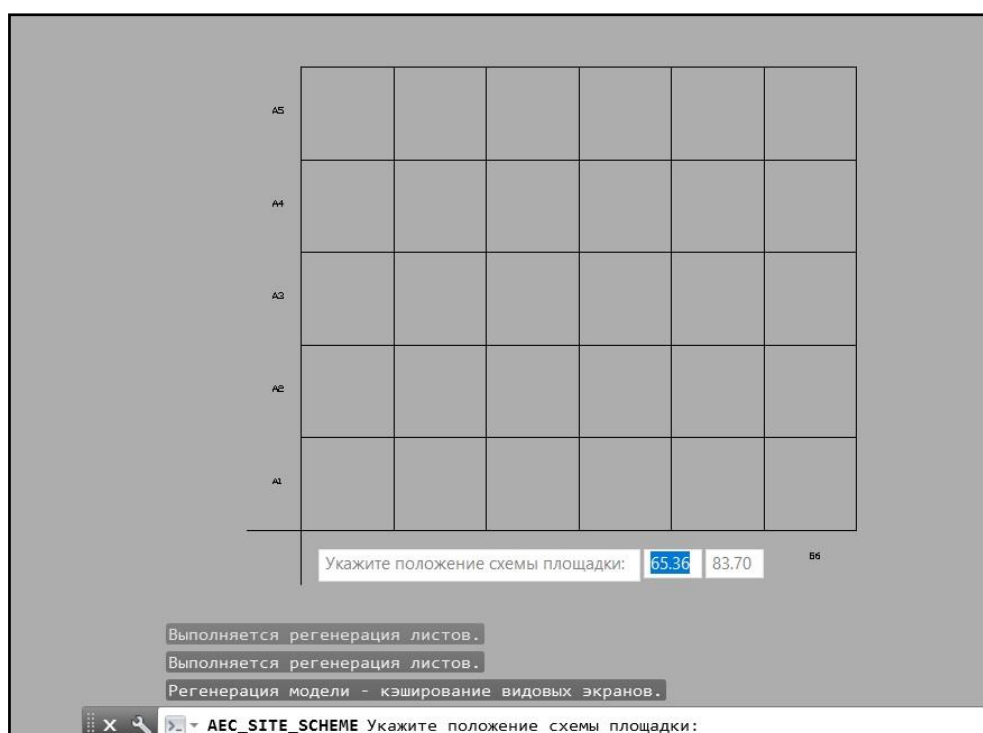
	Последовательность действий	Примечания
1	На ленте в разделе <i>Гео (Земля)</i> выбрать команду <i>Создать схему площадки</i> .	
2	Указать площадку, для которой необходимо построить схему.	



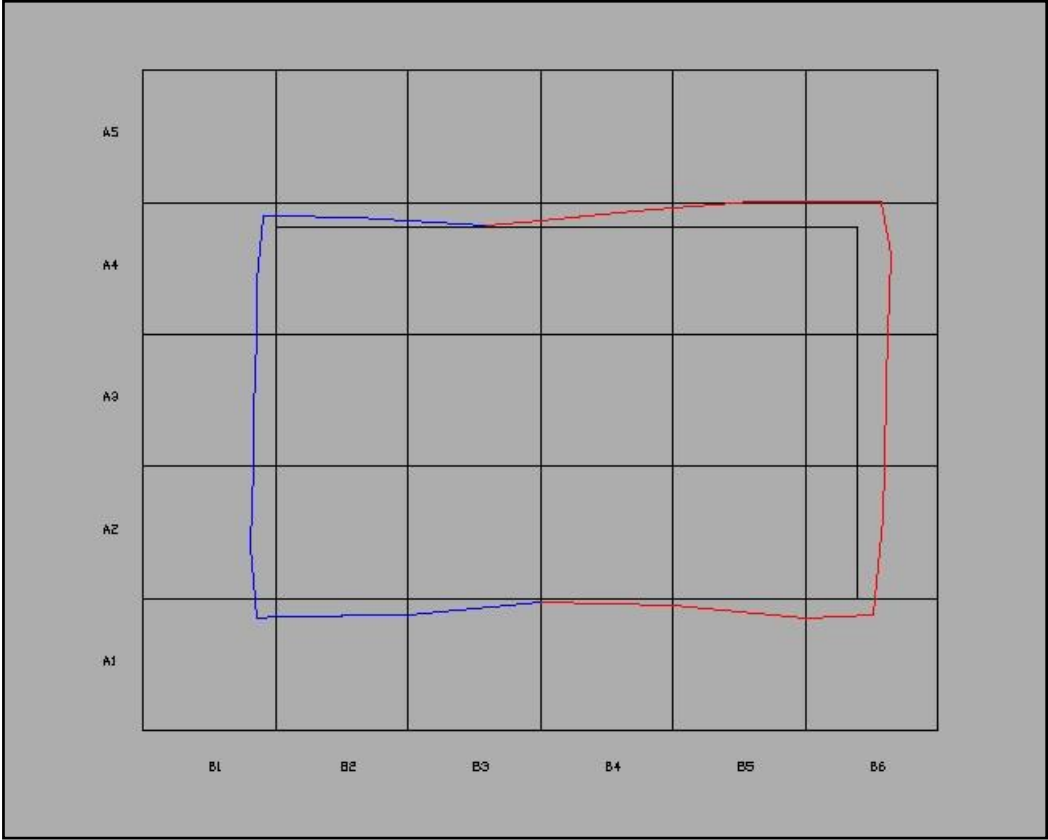
3	Ввести масштаб схемы. Подтвердить правой кнопкой мыши или Enter.
---	--



- 4 Происходит переход в листы. Указать местоположение схемы площадки на листе.



- 5 Схема площадки построена.



## Создание картограммы по площадке

### Доступ к функции

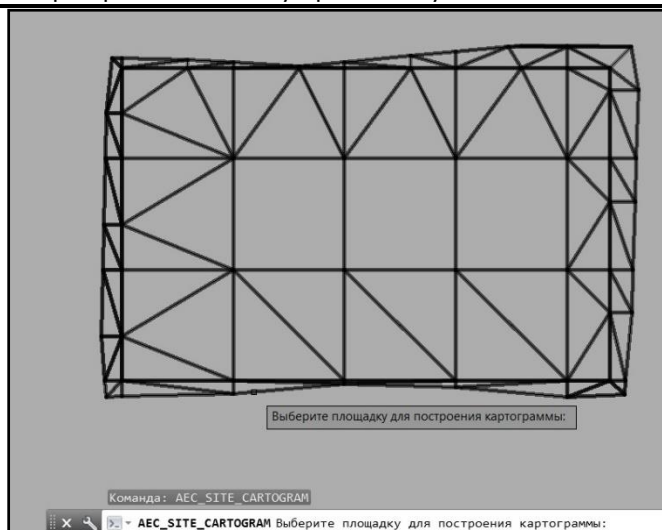
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке _AEC_SITE_CARTOGRAM.

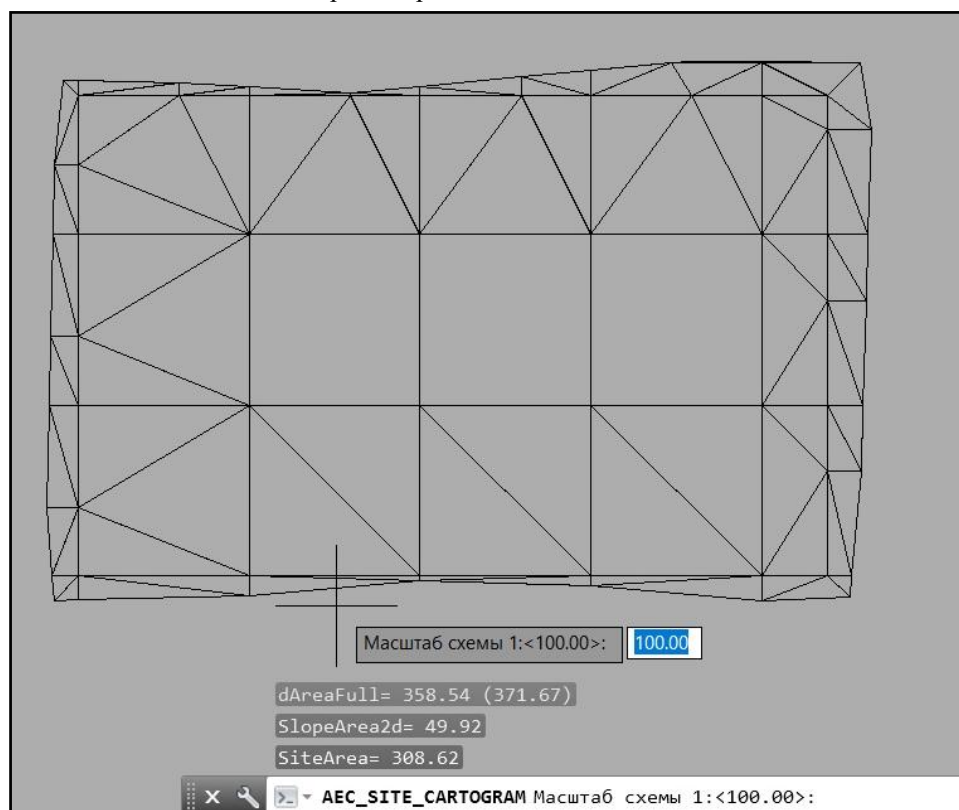
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

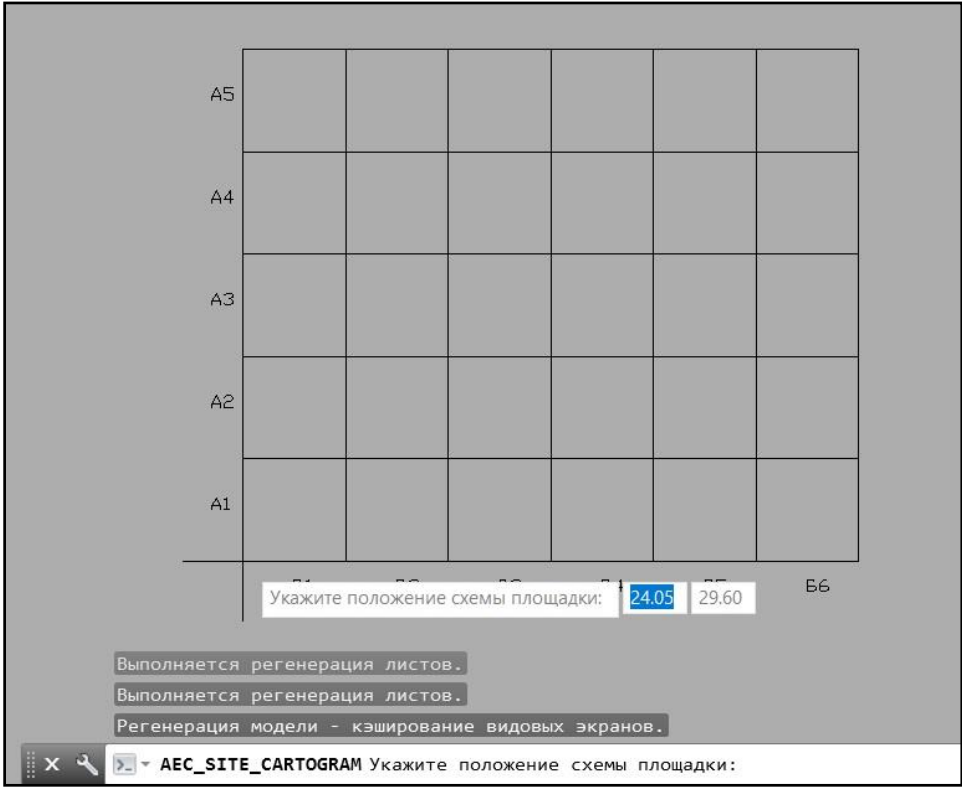
Последовательность действий		Примечания
1	Ввести в командной строке команду _AEC_SITE_CARTOGRAM.	Картограмма по площадке создаётся в пространстве листа.
2	Указать площадку, по которой будет рассчитываться картограмма.	



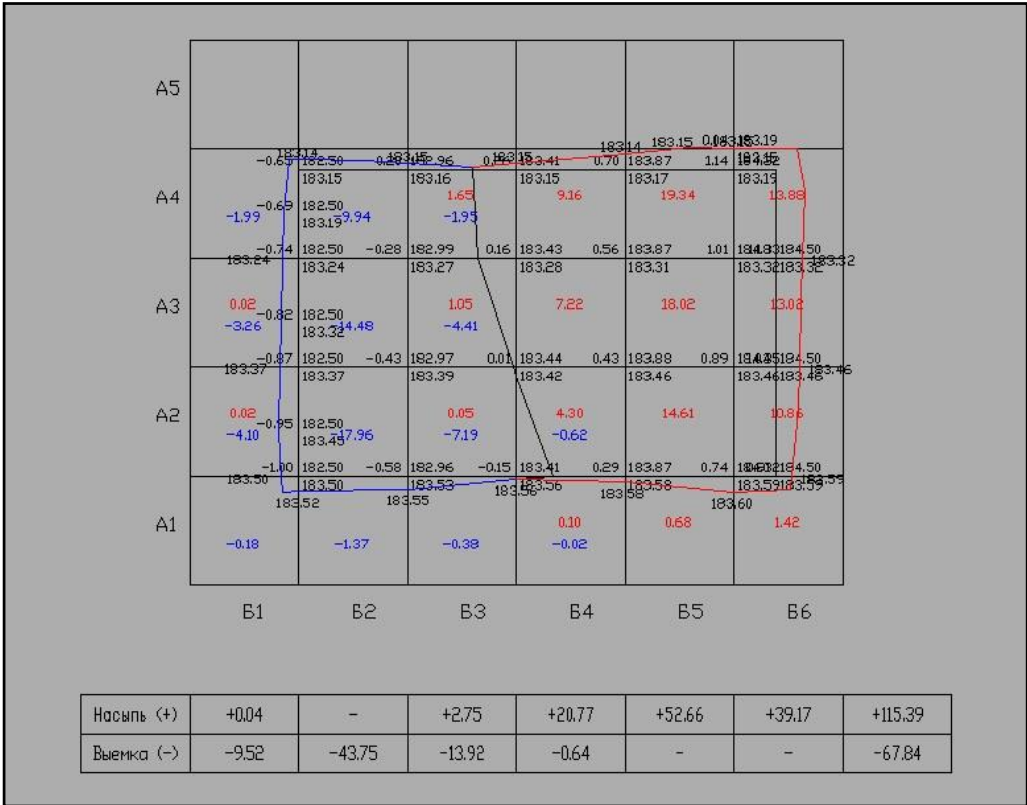
- 3 Ввести масштаб схемы. Подтвердить правой кнопкой мыши или *Enter*.



- 4 Происходит переход в листы. Указать местоположение схемы площадки на листе.



5 Картограмма по площадке построена.



# Связь с проектом CADLib

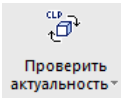
## Модель и Архив

# 10

### 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

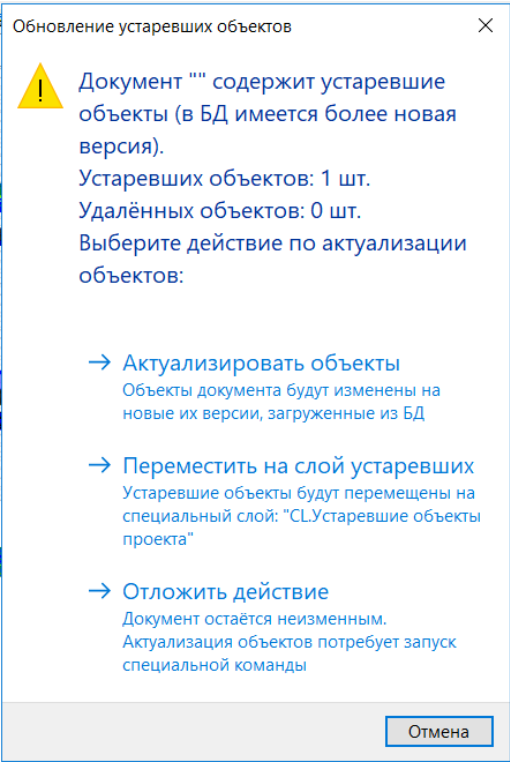
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента меню	Команда <i>Проверить актуальность модели</i>
2	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_UPDATE_OBJECTS - CLP</b>
3	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Проверить актуальность модели</i> .

## Последовательность действий

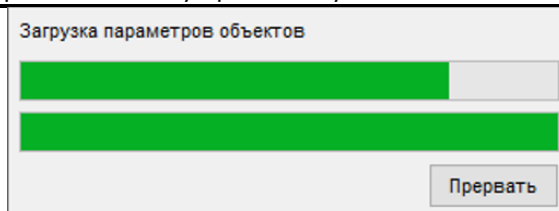
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <i>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: \_»

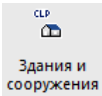
- 5 При выборе опции *Переместить на слой устаревших* объекты, не соответствующие текущему состоянию БД проекта, будут перемещены на специальный слой «CL.Устаревшие объекты проекта» и удалены из текущего вида.

✓	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*.



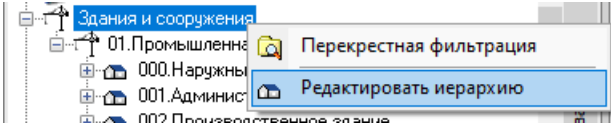
# CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений



Команда позволяет редактировать иерархическую структуру зданий и сооружений непосредственно из среды Model Studio CS.

## Доступ к функции

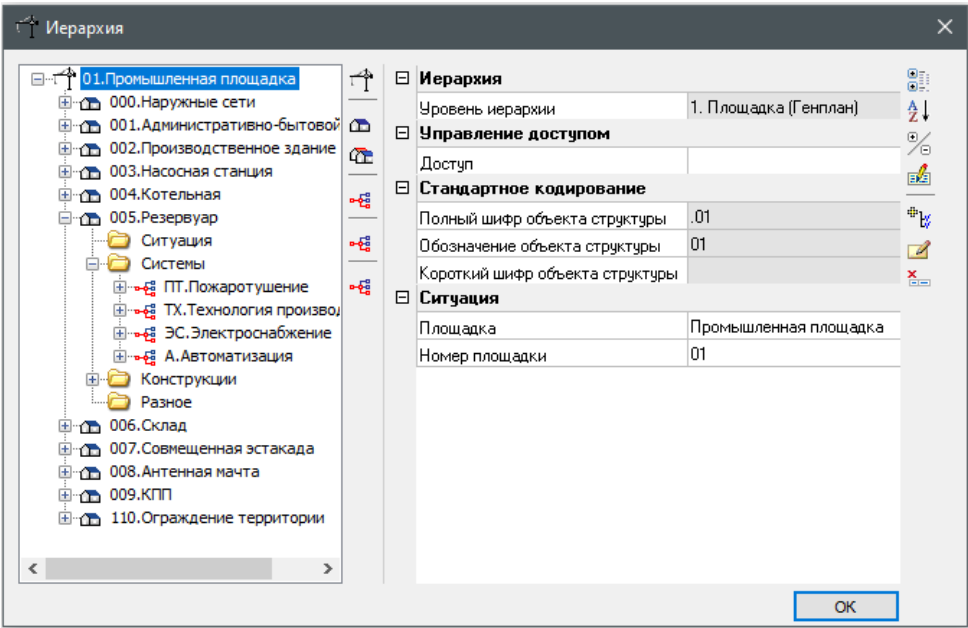
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Лента меню	Команда <i>CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений</i>
2 Контекстное меню Структуры ЗИС	
3 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_ CLP_BUILDING_HIERARCHY_EDIT - CLP</code>
4 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

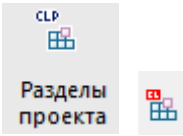
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <i>CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений</i> .	
2 На экране появится диалоговое окно редактирования иерархии зданий и сооружений:	



3	Порядок редактирования описан в документе «CADLib Модель и Архив Руководство пользователя».
---	---

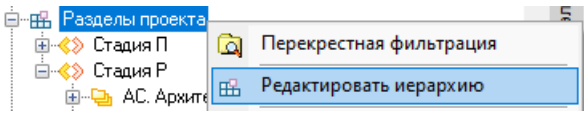
## CLP. Редактировать структуру разделов проекта



Команда запускает окно редактирования иерархической структуры разделов проекта непосредственно из среды Model Studio CS.

### Доступ к функции

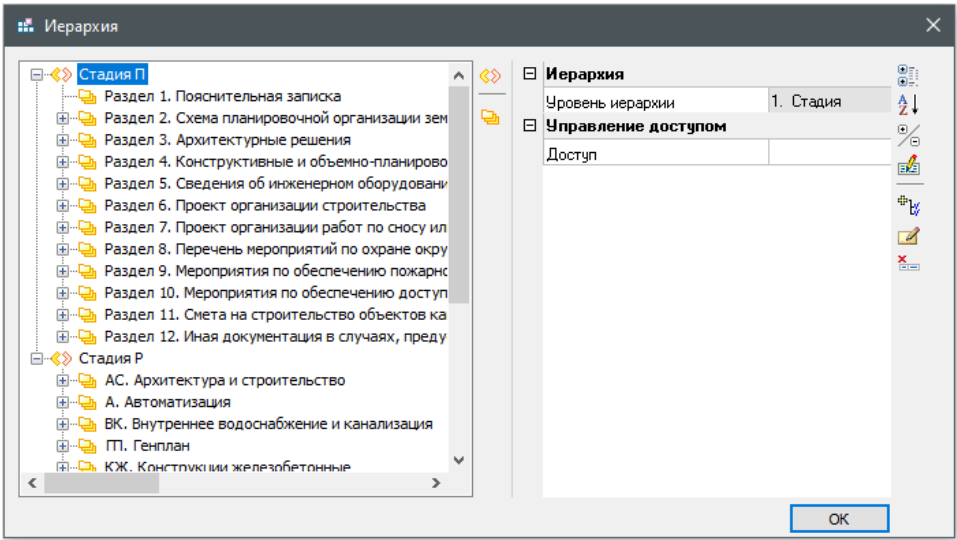
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Лента меню	Команда <i>CLP. Редактировать разделов проекта</i> .
2 Контекстное меню Структуры ЗИС	
3 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_PROJECT_STRUCTURE_EDIT - CLP</code>
4 Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать разделов проекта</i>

### Последовательность действий

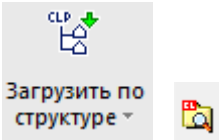
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <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.

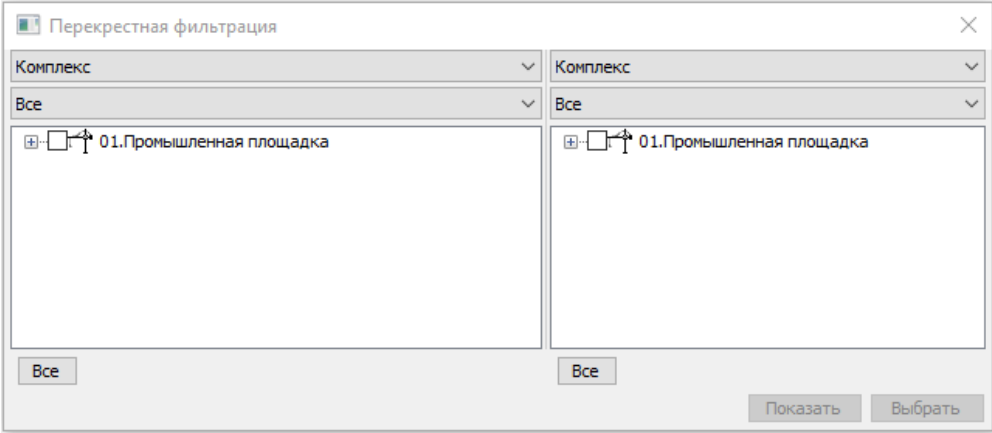
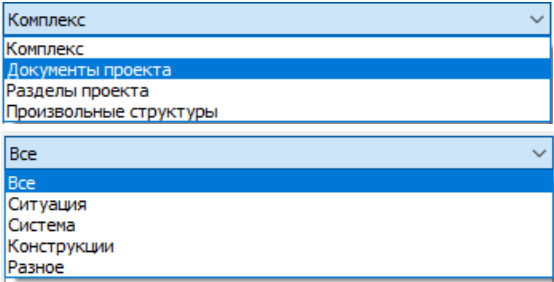
## Доступ к функции

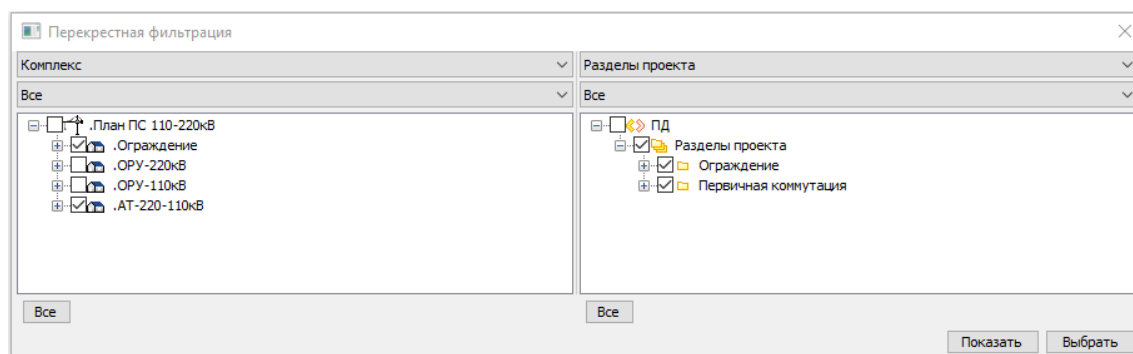
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента меню	Команда <i>CLP. Загрузить объекты по структуре</i> .
2	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_SHOW_HIERARCHY_QUERY_FORM</b>
3	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по структуре</i> .

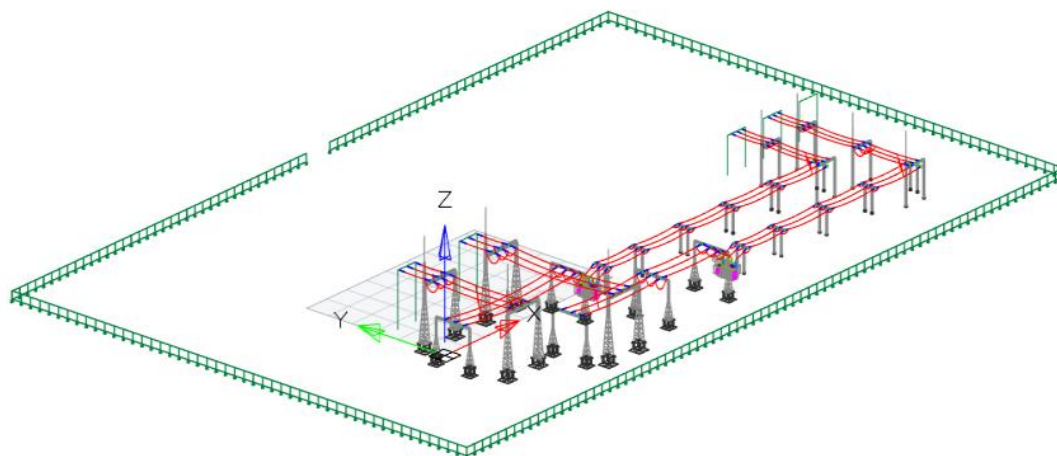
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

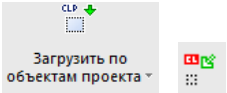
Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <i>CLP. Загрузить объекты по структуре</i> .	
2 На экране появится диалоговое окно выбора объектов: 	
3 Пользуясь спадаящими списками, по необходимости, выбрать отображаемые структуры 	
4 Далее, выбрать нужные объекты в левой либо правой 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.	



- 5 После выбора объектов нажать кнопку «Показать», выбранные объекты отобразятся в пространстве модели.



## CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта



Команда позволяет загружать в пространство модели всю публикацию при выборе одного объекта этой публикации, например если остальные объекты публикации не были загружены или были удалены ранее

### Доступ к функции

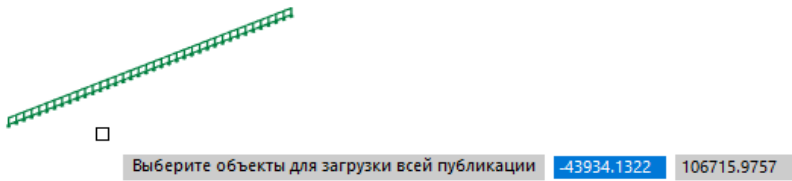
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента меню	Команда <i>CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта</i>
2	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_LOAD_PUBLICATION_OBJECTS</code>
3	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта</i>

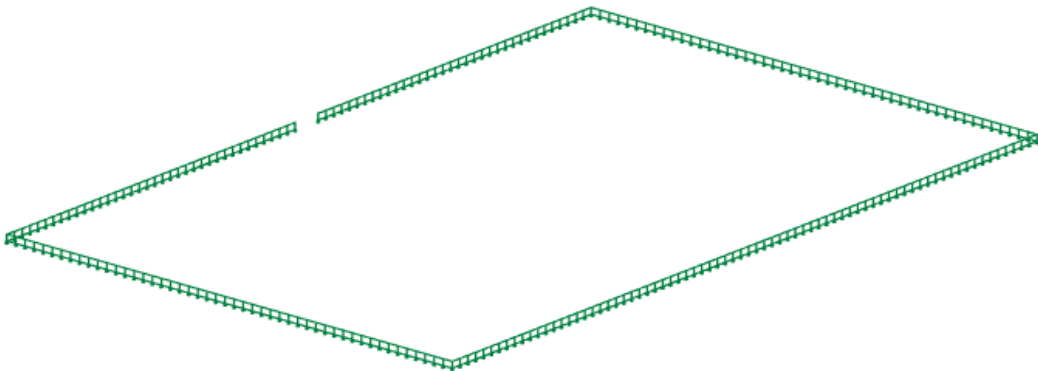
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <i>CLP. CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта</i>	
2 Указать объект, целевой объект	



3 В пространство модели будут дозагружены все объекты, входящие в публикацию вместе с этим объектом.



# CLP. Загрузить объекты по полилинии



Команда позволяет загружать в пространство модели объекты проекта, расположенные вдоль указанной полилинии.

## Доступ к функции

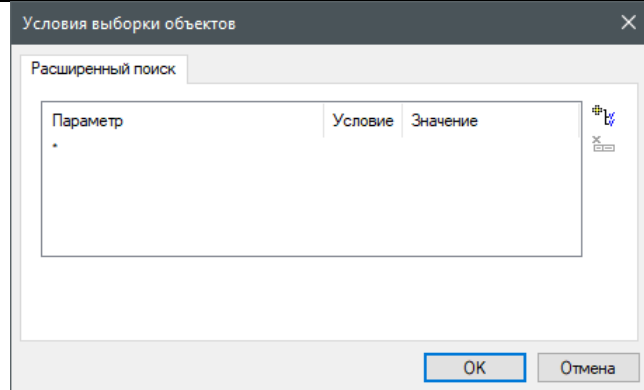
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Лента меню	Команда <i>CLP. Загрузить объекты по полилинии</i> .
2 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_LOAD_BY_POLY - CLP</b>
3 Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по полилинии</i> .

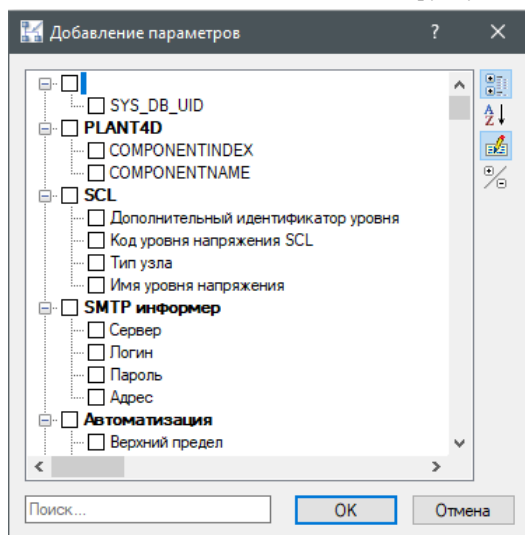
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

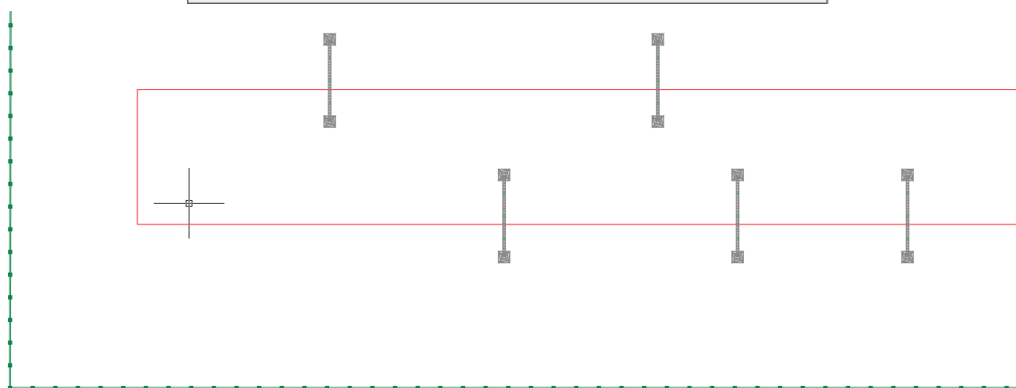
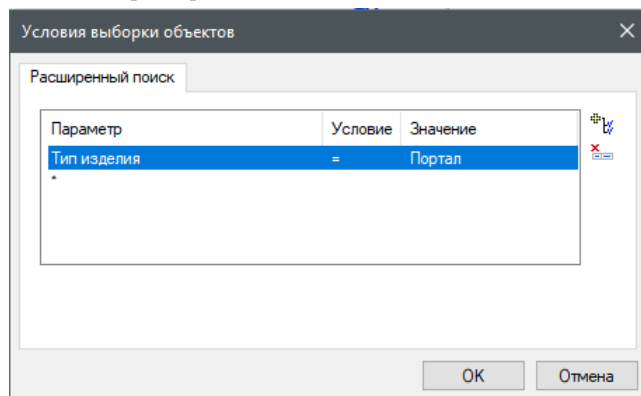
Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <i>CLP. Загрузить объекты по полилинии</i> .	
2 В командной строке появится сообщение: «Укажите полилинии, определяющие объём для загрузки [УСЛовияВыборки/задатьШИРИНУ/задатьВЫСОТУ]:»	
3 Выберите левой кнопкой мыши полилинию, заранее проведенную в плоскости XY. <div></div> <p>В пространство модели будут загружены объекты, проекции которых на эту плоскость пересекает выбранная полилиния. Операцию лучше выполнять на виде сверху.</p> <div></div>	
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.

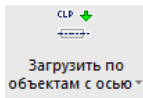


После выбора нужного параметра нажать ОК, и в следующем диалоговом окне задать значение параметра. Можно выбрать сразу несколько параметров.



- 5 Также опционально можно задать ширину полосы, в которую должны попасть проекции объектов. Для этого нужно выбрать опцию «задать ШИРИНУ» 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.

### Доступ к функции

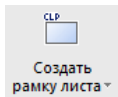
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента меню	Команда <i>CLP. Загрузить по объектам с осью</i> .
2	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_LOAD_BY_AXIS_OBJ - CLP</b>
3	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 аналогична команде *CLP. Загрузить объекты по полилинии*.

## CLP. Создать рамку листа



Команда позволяет задать рамку границ листа документа для сохранения в базу данных проекта.

### Доступ к функции

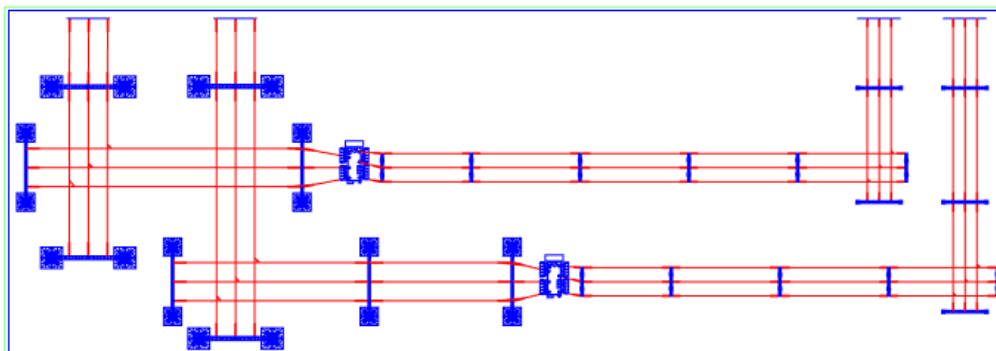
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента меню	Команда <i>CLP. Создать рамку листа</i> .
2	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_FRAME_CREATE - CLP</b>
3	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Создать рамку листа</i> .

### Последовательность действий

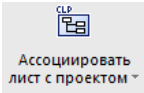
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1	Перейти в пространство листа с созданной проекцией.
2	Произвести пуск команды <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

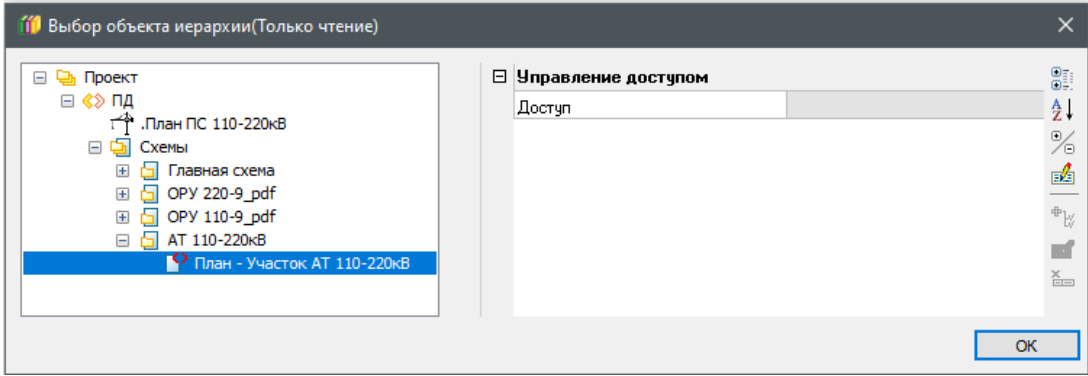
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента меню	Команда <i>CLP. Ассоциировать лист с проектом</i> .
2	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_FRAME_DEST_DOCUMENT - CLP</b>
3	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Ассоциировать лист с проектом</i> .

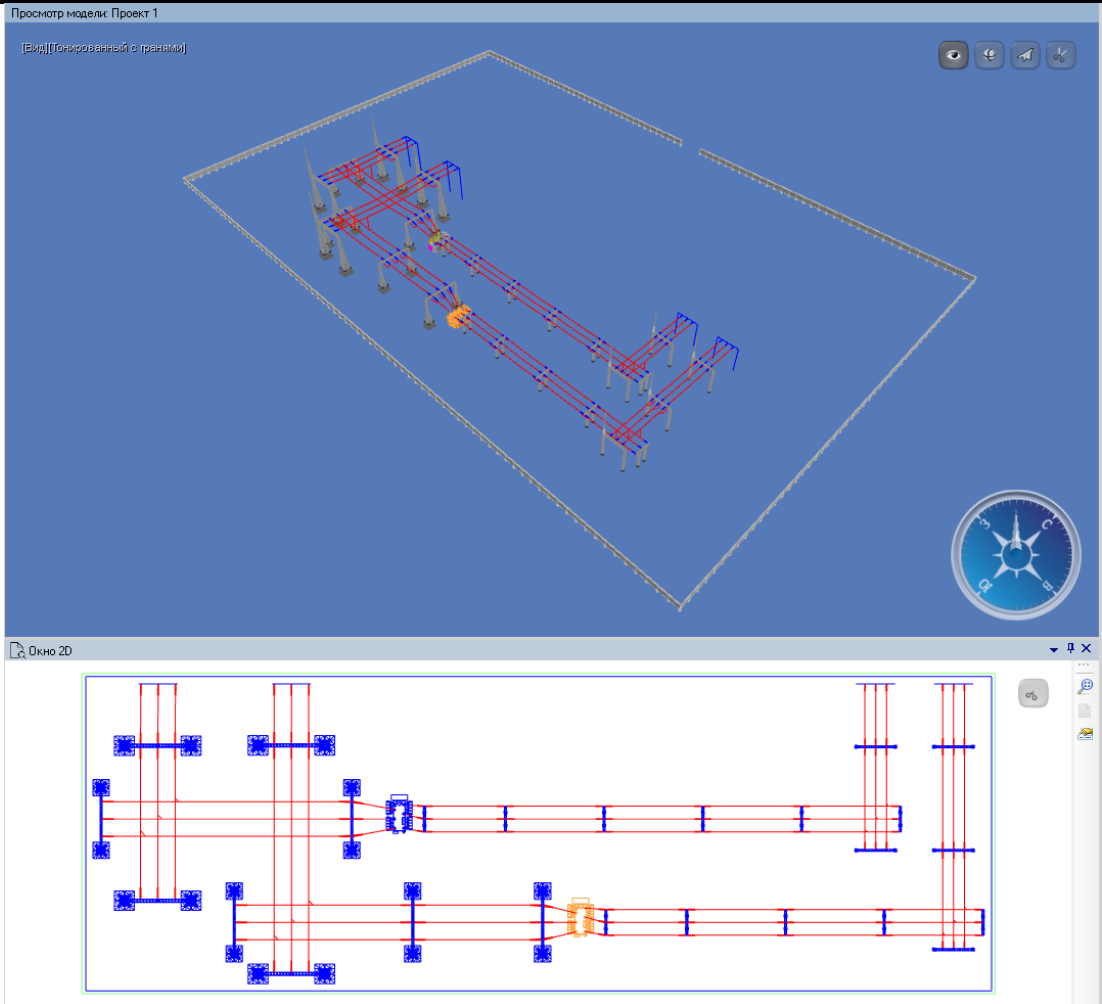
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

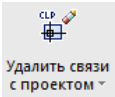
Последовательность действий	Примечания
1	Перейти в пространство листа.
2	Произвести пуск команды <i>CLP. Ассоциировать лист с проектом</i> .
3	В командной строке появится надпись «Выберите Лист проекта». Выделите левой кнопкой мыши рамку листа, созданную ранее командой «Создать рамку листа».
4	Далее, 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:

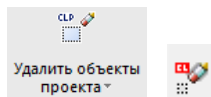
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Лента меню	Команда <i>CLP. Удалить связи с проектом</i> .
2	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_CLEAN_DOCUMENT - CLP</b>
3	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Удалить связи с проектом</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Произвести пуск команды <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».	

## CLP. 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	Лента меню	Команда <i>CLP. Удалить объекты проекта</i> .
2	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_REMOVE_DUMMIES - CLP</b>
3	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	Произвести пуск команды <i>CLP. Удалить объекты проекта</i> .	
2	Графические отображения объектов текущего чертежа будут удалены с экрана.	

Внимание: данная команда не будет работать, если ранее была запущена команда *CLP. Удалить связи с проектом*. Так объекты взятые ранее на показ уже не связаны с проектом.

# Интеграция с ABC

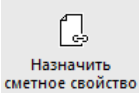
## Сметы

# 11

### 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 <code>_MSABS_WORK_SET</code>
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 <i>Сметные свойства</i> выбрать команду <i>Добавить</i> .	
3	В результате откроется <i>База знаний ABC</i> .	

База знаний ABC

Государственные сметные нормативы (Минстрой России) ГСН-2017

Настройки

Поиск

В буфер ABC

Таблица найденного

Вид

Фильтры

Код

Наименование

00-00-00-00-00-00-00 Собственная (текстовая) сметная позиция

01-00-00-00-00-00-00 Работы в строительстве

02-00-00-00-00-00-00 Материалы, изделия, конструкции и оборудование, применяемые в строительстве

03-00-00-00-00-00-00 Строительные машины и автотранспортные средства

04-00-00-00-00-00-00 Логистические процессы

Нормативы

Позиции

Код нормы	Наименование нормы	Объем	Ед. изм.
E0802-001-01	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-02	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-03	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-04	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-05	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-06	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-08	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-09	Кладка стен примыков и каналов		м³
E0802-001-10	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-11	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа свыше 4 н		м³

5000/144775 ГСН 2017

Ресурсы

Поправки

Характеристики

Стоимостные показатели

Код ресурса	Шифр ресурса	Наименование ресурса	Единица измерения	Ед. изм.	Норма расхода	Сметная цена	Сумма
1		Затраты труда рабочих-строителей (разряд 2,7)	чел.-ч		5,4		
3		Затраты труда машинистов	чел.-ч		0,4	13,50	5,40
C595	C291-0501-012	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	1	0,4	86,40	34,56
C23469	C1017-0301-0001	Вода	м³		0,44	2,44	1,07
C22460	C1043-0112-0002	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 25	м³		0,24	497,00	119,28
C36026	C1111-0301-0080	Бруски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, IV сорта	м³		0,0005	1056,00	0,53
M10411	C1061-0105-0003	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый	1000 шт.		0,394		

Выберете необходимую таблицу ГЭСН и найдите в ней норму, которая подходит для выбранных объектов и выберите ее двойным щелчком мыши.

База знаний ABC

Государственные сметные нормативы (Минстрой России) ГСН-2017

Настройки

Поиск

В буфер ABC

Таблица найденного

Вид

Фильтры

Код

Наименование

01-01-02-00-00-00-00-00 Сборник 2. Горноскладные работы

01-01-03-00-00-00-00-00 Сборник 3. Бурильные работы

01-01-04-00-00-00-00-00 Сборник 4. Скажины

01-01-05-00-00-00-00-00 Сборник 5. Свайные работы, опусные колодцы, закрепление грунтов

01-01-06-00-00-00-00-00 Сборник 6. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные

01-01-07-00-00-00-00-00 Сборник 7. Бетонные и железобетонные конструкции сборные

01-01-08-00-00-00-00-00 Сборник 8. Конструкции из кирпича и блоков

01-01-08-00-01-00-00-00 Раздел 1. КОНСТРУКЦИИ ИЗ БУТОВОГО КАМНЯ, ГИДРОИЗОЛЯЦИЯ И ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТЫ

01-01-08-00-02-00-00-00 Раздел 2. КОНСТРУКЦИИ ИЗ КИРПИЧА И КАМНЕЙ

01-01-08-00-02-00-001... Таблица ГЭСН 08-02-001 Кладка стен из кирпича

01-01-08-00-02-00-002... Таблица ГЭСН 08-02-002 Кладка перегородок из кирпича

01-01-08-00-02-00-003... Таблица ГЭСН 08-02-003 Кладка из кирпича конструкций

01-01-08-00-02-00-004... Таблица ГЭСН 08-02-004 Своды цилиндрические толщиной в 1/2 кирпича

01-01-08-00-02-00-005... Таблица ГЭСН 08-02-005 Кладка армированных стен из кирпича в районах с сейсичностью 7-8 баллов

01-01-08-00-02-00-006... Таблица ГЭСН 08-02-006 Расшивка швов кладки

01-01-08-00-02-00-007... Таблица ГЭСН 08-02-007 Армирование кладки стен, крепление сводов, установка металлических решеток

01-01-08-00-02-00-008... Таблица ГЭСН 08-02-008 Кладка наложных стен из кирпичей, керамических или силикатных, кладочных

Нормативы

Позиции

Код нормы	Наименование нормы	Объем	Ед. изм.
E0802-001-01	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-02	Кладка стен кирпичных наружных простых при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-03	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-04	Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-05	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-06	Кладка стен кирпичных наружных сложных при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-07	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-08	Кладка стен кирпичных внутренних при высоте этажа свыше 4 н		м³
E0802-001-09	Кладка стен примыков и каналов		м³
E0802-001-10	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа до 4 н		м³
E0802-001-11	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа свыше 4 н		м³

5000/144775 ГСН 2017

Ресурсы

Поправки

Характеристики

Стоимостные показатели

Код ресурса	Шифр ресурса	Наименование ресурса	Единица измерения	Ед. изм.	Норма расхода	Сметная цена	Сумма
1		Затраты труда рабочих-строителей (разряд 2,7)	чел.-ч		5,4		
3		Затраты труда машинистов	чел.-ч		0,4	13,50	5,40
C595	C291-0501-012	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	1	0,4	86,40	34,56
C23469	C1017-0301-0001	Вода	м³		0,44	2,44	1,07
C22460	C1043-0112-0002	Раствор готовый кладочный цементно-известковый марки 25	м³		0,24	497,00	119,28
C36026	C1111-0301-0080	Бруски обрезные хвойных пород длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, IV сорта	м³		0,0005	1056,00	0,53
M10411	C1061-0105-0003	Кирпич керамический, силикатный или пустотелый	1000 шт.		0,394		

- 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.

ABC - транслятор

Запомнить и закрыть

Поправки (1)

Фрагмент ГЭСН 08-02-001 Кладка стен из кирпича

Выберите место кладки:

☒ стены наружные простые

☐ стены наружные средней сложности

☐ стены наружные сложные

☐ внутренние стены

☐ стены примыков и каналов

☐ заполнение каркасов

Предыдущий диалог

Продолжить

Пропустить

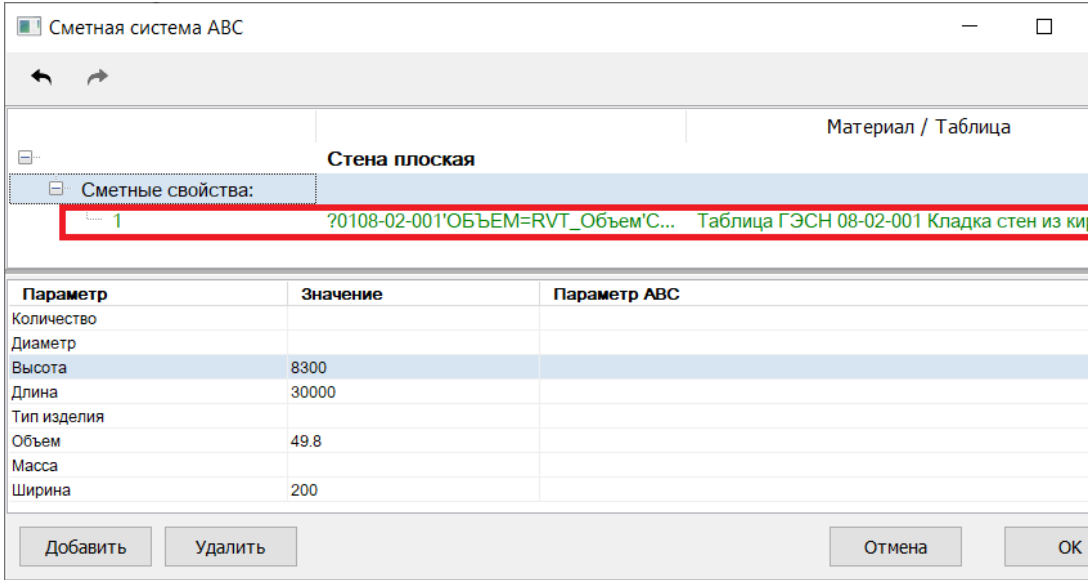
Запомнить и закрыть

Поправки (1)

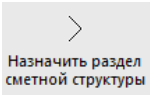
Закрыть

Фрагмент 0108-02-001

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

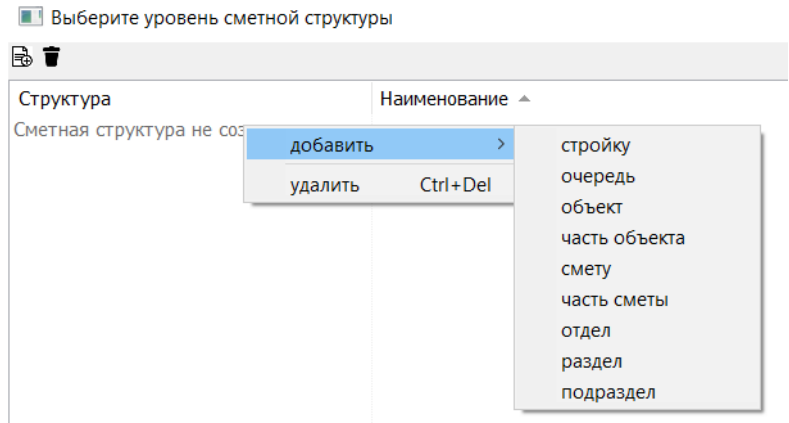
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_SORT</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Назначить раздел сметной структуры</i>

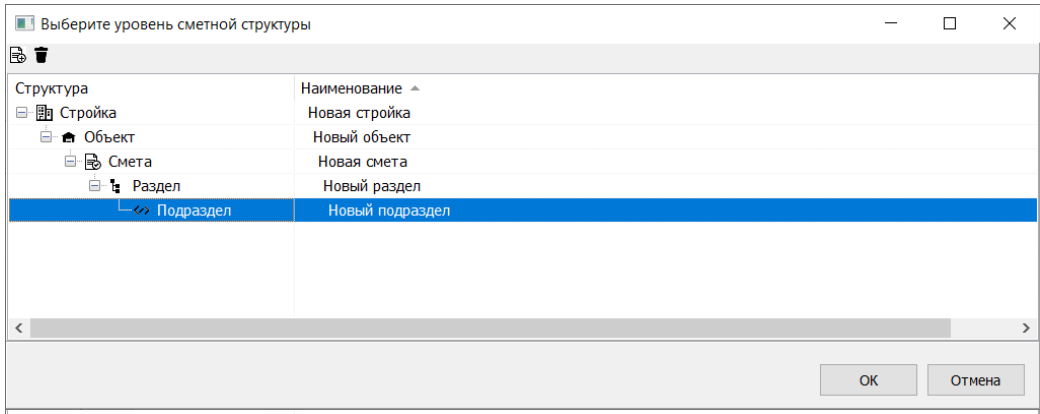
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

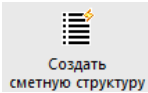
	Последовательность действий	Примечания
1	Для того, чтобы объекты в смете были распределены по зданиям и сооружениям, либо другим образом необходимо создать сметную структуру.  Для создания сметной структуры на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> вызовите команду <i>Назначить раздел сметной структуры</i> .	
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 комплекс проекта CADLib Модель и Архив.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

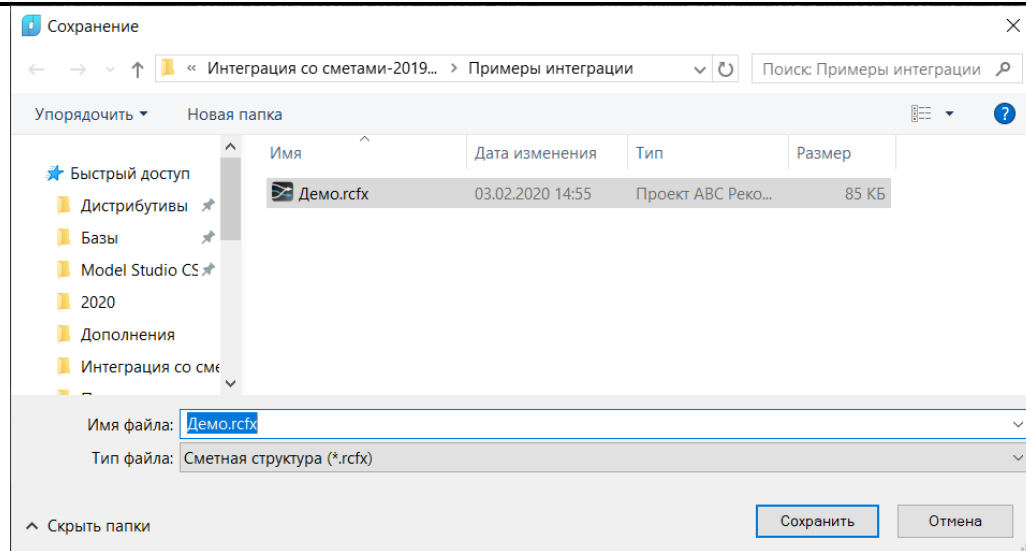
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_CREATE_HIERARCHY</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Создать сметную структуру</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

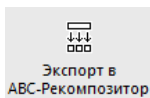
	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Создать сметную структуру</i> .	
2	В появившемся окне задайте имя файла, в котором будет сохранена сметная структура.	





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

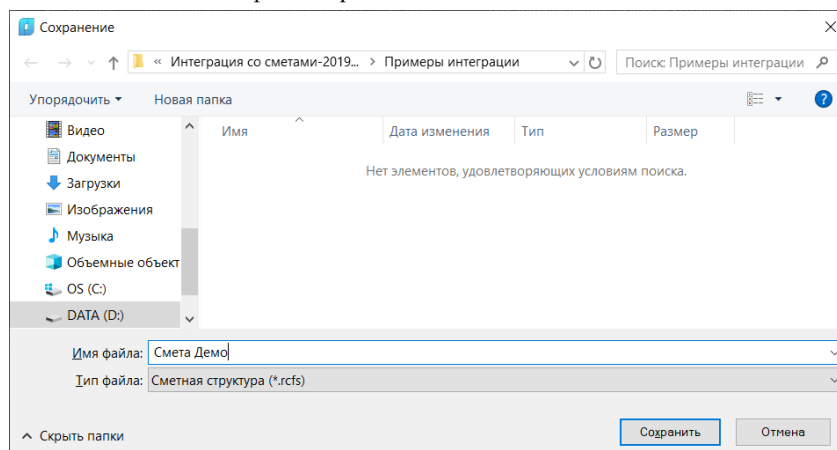
Способы вызова функции приведены в таблице:

	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>

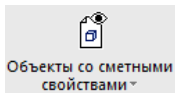
### Последовательность действий

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:

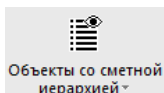
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_SELECT_PARAM</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Объекты со сметными свойствами</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете 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 иерархией.

### 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	Выберете 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:

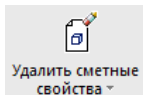
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_MARK</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Пометить объект</i>

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете 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:

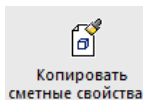
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_DELETE</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Удалить сметные свойства</i>

## 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:

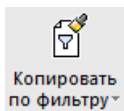
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_COPY_S</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Копировать сметные свойства</i>

## 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.	

## Техническая информация

# 12

При проектировании механической части гибких ошинок ОРУ наиболее трудоемкой процедурой является механический расчет проводов. Известная методика механического расчета проводов, применяемая для ручных расчетов, основана на аппроксимации кривой провисания провода квадратичной параболой. В программном комплексе Model Studio CS для механического расчета проводов применены численные методы решения дифференциального уравнения кривой провисания и уравнения состояния провода.

### Темы

- ☐ Алгоритм программы Model Studio CS
- ☐ Расчет механических нагрузок
- ☐ Информационно-справочная система по нормативной документации NormaCS
- ☐ Нормативные документы

## Алгоритм программы Model Studio CS

Для получения кривой провисания провода по предлагаемому методу приняты следующие основные положения:

- ❑ провод может состоять из множества проводов, связанных распорками, причем нести механическую нагрузку могут не все провода фазы.
- ❑ провод в пролете представляется как гибкая упругая нить (не учитывается изменение жесткости провода при подвеске нескольких проводов в фазе, связанных распорками, учитывается дополнительная нагрузка от распорок и проводов, не несущих механическую нагрузку);
- ❑ гирлянда изоляторов принимается жесткой (не растягивающейся и не изгибающейся) и при этом считается, что она шарнирно прикреплена к опоре и к проводу, а ее вес приложен к центру гирлянды;
- ❑ весь пролет рассматривается состоящим из множества участков (рис.1): гирлянда изоляторов  $\Gamma_1$ , участок провода до сосредоточенной нагрузки  $G_{H1}$ , участок провода до сосредоточенной нагрузки  $G_{H2}$  и так далее, участок провода до сосредоточенной нагрузки  $G_{HN}$ , участок провода до гирлянды изоляторов  $\Gamma_2$ , гирлянда изоляторов  $\Gamma_2$ . Если на проводе нет натяжных изоляторов и сосредоточенных нагрузок, то весь пролет рассматривается как один участок;
- ❑ сосредоточенные нагрузки направлены вертикально.

С учетом этого кривая провисания провода на любом участке пролета в системе координат  $xu$  будет описываться уравнением

$$y = \frac{\sigma}{\gamma} \operatorname{ch} \left( \frac{\gamma}{\sigma} (x - x_0) \right) + y_0, \quad (1)$$

где  $\sigma$  - напряжение в проводе;  $\gamma$  - удельная нагрузка на провод;  $x_0, y_0$  - параметры кривой провисания, определяемые взаимным расположением точек границ участков и началом отсчета координат.

Удельная нагрузка на провод  $\gamma$  для одиночного провода - это вес провода, возможно вес гололеда и нагрузка от ветра на единицу длины и на единицу площади поперечного сечения. Для проводов с расщепленной фазой это всех проводов фазы и распорок на единицу длины, возможно с учетом веса гололеда и ветровой нагрузки на единицу площади поперечного сечения проводов, несущих нагрузку (предполагается, что в фазе только часть проводов несут механическую нагрузку).

Тангенс угла наклона касательной провода к горизонтали определится как

$$\operatorname{tg}(\vartheta) = y' = \operatorname{sh} \left( \frac{\gamma}{\sigma} (x - x_0) \right). \quad (2)$$

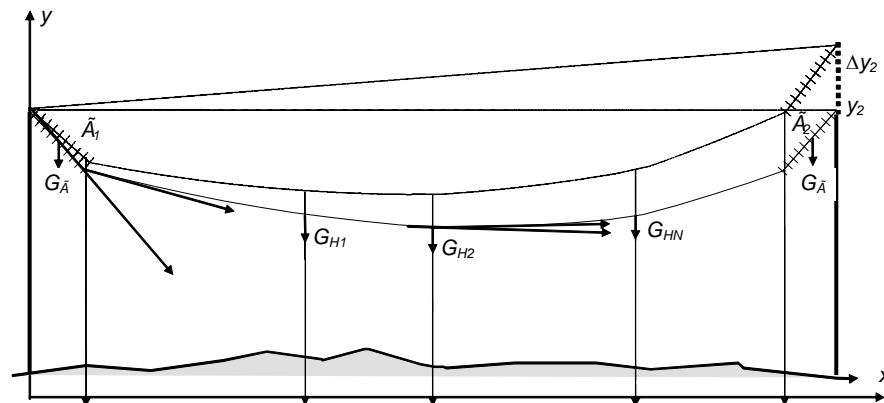


Рис. 1 Пояснения к расчету кривой провисания провода

Тогда при известном угле наклона касательной кривой провисания провода (или тангенсе этого угла) и высоте провода в точке с абсциссой  $x$  можно определить параметры  $x_0, y_0$  по выражениям

$$\left. \begin{aligned} x_0 &= \frac{\sigma}{\gamma} \operatorname{arsh}(y') + x \\ y_0 &= \frac{\sigma}{\gamma} \operatorname{ch} \left( \frac{\gamma}{\sigma} (x - x_0) \right) + y \end{aligned} \right\}. \quad (3)$$

По значению тангенса угла наклона касательной в точке крепления провода к гирлянде изоляторов  $\operatorname{tg}(\vartheta_H)$  из баланса моментов найден тангенс угла наклона гирлянды изоляторов  $\operatorname{tg}(\vartheta_H)$ :

для правой гирлянды

$$tg(\vartheta_c) = tg(\vartheta_n) + \frac{G_r}{2\sigma F} \quad (4)$$

и для левой гирлянды

$$tg(\vartheta_c) = tg(\vartheta_n) - \frac{G_r}{2\sigma F}, \quad (5)$$

где  $G_r$  - вес гирлянды изоляторов,  $F$  - площадь поперечного сечения провода.

Аналогично, если известен тангенс угла наклона участка провода левее точки приложения сосредоточенной нагрузки  $tg(\vartheta_l)$ , то тангенс угла наклона участка провода правее точки приложения нагрузки определится как

$$tg(\vartheta_2) = tg(\vartheta_1) + \frac{G_l}{\sigma F}. \quad (6)$$

На основе этих выражений построен итерационный процесс расчета кривой провисания провода по следующему алгоритму.

Принимается, что в пролете нет гирлянд изоляторов и нет сосредоточенных нагрузок, а обе точки подвеса имеют одинаковую высоту. С учетом этого определяется тангенс угла наклона касательной провода в точке подвеса к левой опоре

$$tg(\vartheta_{n0}) = sh\left(-\frac{\gamma}{\sigma} \frac{l}{2} \vartheta_1\right). \quad (7)$$

По выражению (5) определяется начальное значение тангенса угла наклона левой гирлянды.

Координаты точки крепления провода к гирлянде определяются как

$$\left. \begin{aligned} x_n &= 0 + \frac{l_r}{\sqrt{1 + (tg(\vartheta_r))^2}} \\ y_n &= y_1 + \frac{l_r tg(\vartheta_r)}{\sqrt{1 + (tg(\vartheta_r))^2}} \end{aligned} \right\} \quad (8)$$

По выражению (5) находится тангенс угла наклона касательной провода в точке его крепления к левой гирлянде -  $tg(\vartheta_n)$ .

Зная значения  $tg(\vartheta_n)$  и координаты  $x, y$ , по выражению (3) определяются параметры кривой  $x_0, y_0$ .

Если в пролете имеются сосредоточенные нагрузки, то для точки приложения каждой из них по уравнению кривой провисания (1) определяется высота провода (координата  $y$ ).

По соотношению (6) находится значение тангенса угла наклона касательной на следующем участке провода после точки приложения нагрузки.

Для следующего за сосредоточенной нагрузкой участка по выражению (3) определяются параметры  $x_0, y_0$ .

Расчеты повторяются для всех сосредоточенных нагрузок начиная с п.6.

По выражению (4) находится значение тангенса угла наклона правой гирлянды изоляторов -  $tg(\vartheta_{r2})$ , после чего определяются координаты точки крепления к ней провода. Так как значение  $tg(\vartheta_{r2})$  в свою очередь зависит от координаты  $x$ , то эти величины определяются методом простой итерации по соотношениям

$$\left. \begin{aligned} x_{r2}^{(j)} &= l - \frac{l_{\partial 2}}{\sqrt{1 - tg(\vartheta_{r2}^{(j-1)})}}; \\ tg(\vartheta_{r2}^{(j)}) &= sh\left(\frac{\gamma}{\sigma} (x_{r2}^{(j)} - x_0)\right) \end{aligned} \right\} \quad (9)$$

За начальное приближение координаты  $x$  принимается  $x_{r2}^{(0)} = l$ .

После этого находится ордината точки крепления правой гирлянды изоляторов к опоре:

$$y_2^{(1)} = y_{r2} + \frac{l_{r2} tg(\vartheta_{r2})}{\sqrt{1 - tg(\vartheta_{r2})}}. \quad (10)$$

Определяется отклонение значения ординаты точки крепления правой гирлянды от заданного значения:

$$\Delta y_2 = y_2 - y_2^{(i)}$$

Если это отклонение меньше заданной малой величины (в программе эта величина принята равной 5 мм), то кривая получена правильно и расчет заканчивается. В противном случае определяется новое значение тангенса угла наклона левой гирлянды изоляторов с учетом поправки:

$$tg(\vartheta_{\partial 1})^{(i)} = tg(\vartheta_{\partial 1})^{(i-1)} + \frac{\Delta y_2^{(i)}}{l} \quad (11)$$

После этого выполняется следующая итерация расчета кривой провисания провода, в заданном пролете начиная с п.3. Как показали контрольные расчеты, приведенный алгоритм обеспечивает сходимость итерационного процесса за 5-10 итераций.

Уравнение состояния провода может быть записано в виде:

$$\lambda(\sigma_u, \gamma_u) = \lambda(\sigma_p, \gamma_p) + E(\sigma_u - \sigma_p) + \alpha(t_u - t_p) \quad (12)$$

где  $E$  - модуль упругости провода;  $\alpha$  - температурный коэффициент линейного удлинения;  $\lambda(\sigma_u, \gamma_u)$  и  $\lambda(\sigma_p, \gamma_p)$  - длина провода в функции от напряжения и удельной нагрузки для исходного и расчетного режима.

Общая длина провода определяется суммированием длин на отдельных участках:

$$\lambda(\sigma, \gamma) = \frac{\sigma}{\gamma} \sum_{i=1}^{N-2} \left( \operatorname{sh} \left( \frac{\gamma}{\sigma} (x_{i+1} - x_{0i}) \right) - \operatorname{sh} \left( \frac{\gamma}{\sigma} (x_i - x_{0i}) \right) \right), \quad (13)$$

где  $N$  - число участков;  $x_i, x_{i+1}$  - абсциссы координат точек раздела участков;  $x_{0i}$  - параметр кривой провисания на  $i$ -ом участке, определяемый по выражению (3).

Уравнение состояния провода решается методом деления пополам за 8-10 итераций.

## Расчет механических нагрузок

При механическом расчете проводов должны учитываться климатические условия - ветровое давление, толщина стенки гололеда, температура воздуха, степень агрессивного воздействия окружающей среды, интенсивность грозовой деятельности, пляска проводов и тросов, вибрация.

Расчет механических нагрузок выполняется в соответствии с ПУЭ издание 7. При необходимости обоснованного отказа от учета поправочных коэффициентов следует задать их значения равными единице, в этом случае расчет можно привести к требованиям ПУЭ-6, то может быть значимо при анализе стрел провисания существующих ВЛ и ОРУ.

□ Нагрузка от собственного веса провода вычисляется в зависимости от материала провода и его конструкции:

$$P_G = G_0 g / F$$

где  $G_0$  - масса провода;  $g$  - ускорение свободного падения;  $F$  - суммарная площадь поперечного сечения всех проволок провода.

□ Нормативная ветровая нагрузка на провода и тросы  $P_w^H$ , Н, действующая перпендикулярно проводу (тросу), для каждого рассчитываемого условия определяется по формуле:

$$P_w^H = \alpha_w K_l K_w C_x W F \sin^2 \varphi$$

где  $\alpha_w$  - коэффициент, учитывающий неравномерность ветрового давления по пролету ВЛ, принимаемый равным:

Ветровое давление, Па	До 200	240	280	300	320	360	400	500	580 и более
Коэффициент $\alpha_w$	1	0,94	0,88	0,85	0,83	0,80	0,76	0,71	0,70

Промежуточные значения  $\alpha_w$  определяются линейной интерполяцией;

$K_l$  - коэффициент, учитывающий влияние длины пролета на ветровую нагрузку, равный 1,2 при длине пролета до 50 м, 1,1 - при 100 м, 1,05 - при 150 м, 1,0 - при 250 м и более (промежуточные значения  $K_l$  определяются интерполяцией);

$K_w$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления по высоте в зависимости от типа местности;

$C_x$  - коэффициент лобового сопротивления, принимаемый равным: 1,1 - для проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром 20 мм и более; 1,2 - для всех проводов и тросов, покрытых гололедом, и для всех проводов и тросов, свободных от гололеда, диаметром менее 20 мм;

$W$  - нормативное ветровое давление, Па;

$W = W_r$  - определяется по;



$F$  - площадь продольного диаметрального сечения провода,  $\text{м}^2$  (при гололеде с учетом условной толщины стенки гололеда  $b_y$ );

$\varphi$  - угол между направлением ветра и осью ВЛ.

Площадь продольного диаметрального сечения провода (троса)  $F$  определяется по формуле,  $\text{м}^2$ :

$$F_{\Gamma} = (d + 2K_i K_d b_y) l \cdot 10^{-3}$$

где  $d$  - диаметр провода, мм;

$K_i$  и  $K_d$  - коэффициенты, учитывающие изменение толщины стенки гололеда по высоте и в зависимости от диаметра провода;

$b_y$  - условная толщина стенки гололеда, мм;

$l$  - длина ветрового пролета, м.

- Нормативная ветровая нагрузка при гололеде на провода и тросы  $P_{\Gamma}^H$ , Н, действующая перпендикулярно проводу (тросу), для каждого рассчитываемого условия определяется по формуле:

$$P_{\Gamma}^H = \alpha_w K_i K_d C_x W F_{\Gamma} \sin^2 \varphi$$

- Нормативная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода и трос  $P_{\Gamma}^H$  определяется по формуле, Н/м:

$$P_{\Gamma}^H = \pi K_i K_d b_s (d + K_i K_d b_s) \rho g \cdot 10^{-3}$$

где  $K_i$ ,  $K_d$  - коэффициенты, учитывающие изменение толщины стенки гололеда по высоте и в зависимости от диаметра провода;

$b_s$  - толщина стенки гололеда, мм;

$d$  - диаметр провода, мм;

$\rho$  - плотность льда, принимаемая равной  $0,9 \text{ г/см}^3$ ;

$g$  - ускорение свободного падения, принимаемое равным  $9,8 \text{ м/с}^2$ .

- Расчетная ветровая нагрузка на провода (тросы)  $P_{W\Pi}$  при механическом расчете проводов и тросов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н

$$P_{W\Pi} = P_{\Gamma}^H \gamma_{nw} \gamma_p \gamma_f$$

где  $P_{\Gamma}^H$  - нормативная ветровая нагрузка;

$\gamma_{nw}$  - коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным: 1,0 - для ВЛ до 220 кВ; 1,1 - для ВЛ 330-750 кВ и ВЛ, сооружаемых на двухцепных и многоцепных опорах независимо от напряжения, а также для отдельных особо ответственных одноцепных ВЛ до 220 кВ при наличии обоснования;

$\gamma_p$  - региональный коэффициент, принимаемый от 1 до 1,3. Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

$\gamma_f$  - коэффициент надежности по ветровой нагрузке, равный 1,1.

- Расчетная линейная гололедная нагрузка на 1 м провода (троса)  $P_{\Gamma,л}$  при механическом расчете проводов и тросов по методу допускаемых напряжений определяется по формуле, Н/м

$$P_{\Gamma,л} = P_{\Gamma}^H \gamma_{nw} \gamma_p \gamma_f \gamma_d$$

где  $P_{\Gamma}^H$  - нормативная линейная гололедная нагрузка;

$\gamma_{nw}$  - коэффициент надежности по ответственности, принимаемый равным: 1,0 - для ВЛ до 220 кВ; 1,3 - для ВЛ 330-750 кВ и ВЛ, сооружаемых на двухцепных и многоцепных опорах независимо от напряжения, а также для отдельных особо ответственных одноцепных ВЛ до 220 кВ при наличии обоснования;

$\gamma_p$  - региональный коэффициент, принимаемый равным от 1 до 1,5. Значение коэффициента принимается на основании опыта эксплуатации и указывается в задании на проектирование ВЛ;

$\gamma_f$  - коэффициент надежности по гололедной нагрузке, равный 1,3 для районов по гололеду I и II; 1,6 - для районов по гололеду III и выше;

$\gamma_d$  - коэффициент условий работы, равный 0,5.

- Нагрузка от собственного веса провода и гололеда направлена вертикально и определяется по формуле:

$$P_{G+\Gamma} = P_G + P_{\Gamma}^H$$

- Суммарная нагрузка от собственного веса проводов и давления ветра (при отсутствии гололеда) составляет:

$$P_{G+W} = (P_G^2 + P_{W\Pi}^2)^{1/2}$$

- Суммарная нагрузка от собственного веса провода, гололеда и давления ветра:

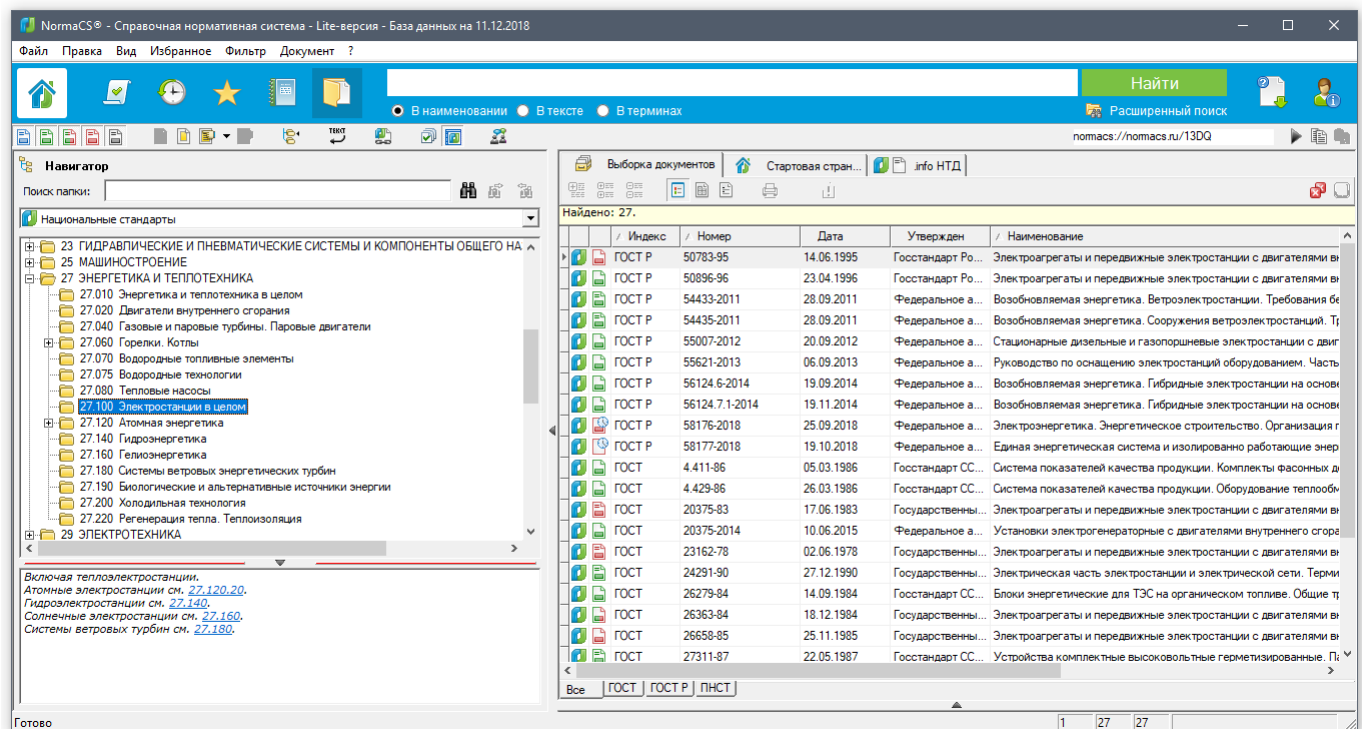
$$P_{G+W} = (P_G^2 + P_{\Gamma}^H)^{1/2}$$

## Информационно-справочная система по нормативной документации

Model Studio CS интегрируется с информационно-справочной системой Norma CS, которая предназначена для хранения, поиска и отображения текстов и реквизитов нормативных документов, а также стандартов, применяемых на территории Российской Федерации и регламентирующих деятельность предприятий различных отраслей промышленности.

Norma CS обеспечивает аутентичность текстов нормативно-технических документов, хранящихся в базе данных программы. Полнота и актуальность базы данных, продуманный интерфейс и удобный механизм отображения информации позволяют решать любые задачи, связанные с поиском нормативного документа. Высокий уровень сервиса, предоставляемого пользователю программы, обеспечен преимуществами атрибутивной и полнотекстовой базы данных, наличием графических копий официальной публикации документов и широтой охвата различных отраслей промышленности.

Вызов Norma CS осуществляется соответствующей командой главного меню *Model Studio CS* → *Вызов Norma CS*.



### Внимание!

Информационно-справочная система Norma CS не поставляется в составе программы Model Studio CS и приобретается дополнительно. Хотя для нормального функционирования Model Studio CS наличие информационно-справочной системы Norma CS не является обязательным, приобретение этой системы рекомендуется (обращайтесь к поставщику Model Studio CS).

## Нормативные документы

При разработке программного комплекса Model Studio CS в основу алгоритмов расчетов положены следующие нормативные документы:

- Правила устройства электроустановок. ПУЭ-7 издание 7. Утверждены Приказом Минэнерго России От 08.07.2002 № 204

# Приложение 1

## Использование COM-интерфейса Model Studio CS для извлечения данных.

Подсистема Документирования (Unified Reporting Service, URS) поддерживает два механизма для извлечения данных при получении отчетов, специфицировании и простановке размеров.

Основным механизмом является запрос параметров объектов, зарегистрированных в URS. Этот способ подходит для получения большинства требуемых данных и обладает высокой производительностью. Однако некоторые необходимые данные об объектах Model Studio в силу различных причин не могут быть получены URS при помощи механизма параметров. К таким данным относятся:

- ☐ параметры связанных объектов (например, имя объекта, к которому принадлежит данный стык);
- ☐ сложные расчетные параметры (например, стрелы провеса провода);
- ☐ параметры объекта как примитива nanoCAD/AutoCAD (например, название слоя, текстовый стиль, имя объекта nanoCAD/AutoCAD).

Для извлечения этих данных URS использует обращение к COM-интерфейсу соответствующего объекта.

### Синтаксис запросов к COM

Обращение к COM-интерфейсу объекта может осуществляться только в функции. Для обращения используется ключевое слово *object*.

#### Синтаксис

```
object [ ("<Имя COM-класса>") ] .Свойство|Метод
Свойство := Имя_Свойства [ .Свойство|Метод ]
Метод := Имя_Метода ( [Список_аргументов] ) [ .Свойство|Метод ]
Список_аргументов := Константа|Параметр [ ,Список_аргументов ]
```

Если *object* употребляется без скобок, это обозначает обращение к COM-интерфейсу текущего объекта.

Если *object* употребляется с круглыми скобками, то создается новый COM-объект указанного в скобках класса. Все дальнейшие обращения будут производиться к свойствам и методам этого нового объекта. Например, запрос вида *object("Word.Application").Name* запускает Microsoft Word и возвращает строку «Microsoft Word». Использование конструкции *object(<Имя COM-класса>)* в наибольшей степени подходит для обращения к какому-либо внешнему расчетному модулю, выполненному в виде COM-объекта.

После ключевого слова «object» (или закрывающей скобки, если object употреблялся со скобками) через точку («.») указывается имя свойства или метода, результат которого необходимо получить. Отличие в синтаксисе вызова метода и обращения к свойству объекта состоит в том, что при обращении к методу после его имени всегда следуют скобки (даже если метод не имеет аргументов), а при обращении к свойству скобки никогда не ставятся.

#### Примеры вызова метода:

```
object.MyMethod()
object.MyMethodWithArgs(1,2,4)
```

#### Пример обращения к свойству:

```
object.MyProperty
```

Информацию об именах и аргументах методов и свойств объекта можно получить из документации к соответствующему приложению или при помощи утилит, позволяющих просматривать библиотеки типов (например, VBA-реактора в составе nanoCAD/AutoCAD или Microsoft Office).

В качестве результатов вычислений URS поддерживает работу со скалярными типами данных (целое, действительное число) и со строками. В качестве промежуточных результатов могут использоваться COM-объекты. Обращение к свойствам и методам этих промежуточных объектов также записывается через точку («.»).

Например, запрос *object.Element.Name* возвратит имя объекта для узла, оборудования или связи. Здесь сначала идет обращение к свойству *Element* текущего объекта. Это свойство возвращает COM-оболочку для элементной структуры объекта Model Studio. Затем идет обращение к свойству *Name* результата.

Если требуется обратиться к элементу массива, возвращаемого методом или свойством, индекс записывается в квадратных скобках ([]). Если массив многомерный, индексы для каждого измерения записываются через запятую. Наиболее частый случай использования массивов – получение координат, которые примитивы nanoCAD/AutoCAD представляют в виде массивов действительных чисел от 0 до 2, где индекс 0 соответствует координате X, 1 – Y, 2 – Z.

Пример:

Получение координаты Y (предполагается, что соответствующий объект имеет свойство position, возвращающее точку):

`object.position[1]`

Получение элемента матрицы:

`object.matrix[2, 1]`

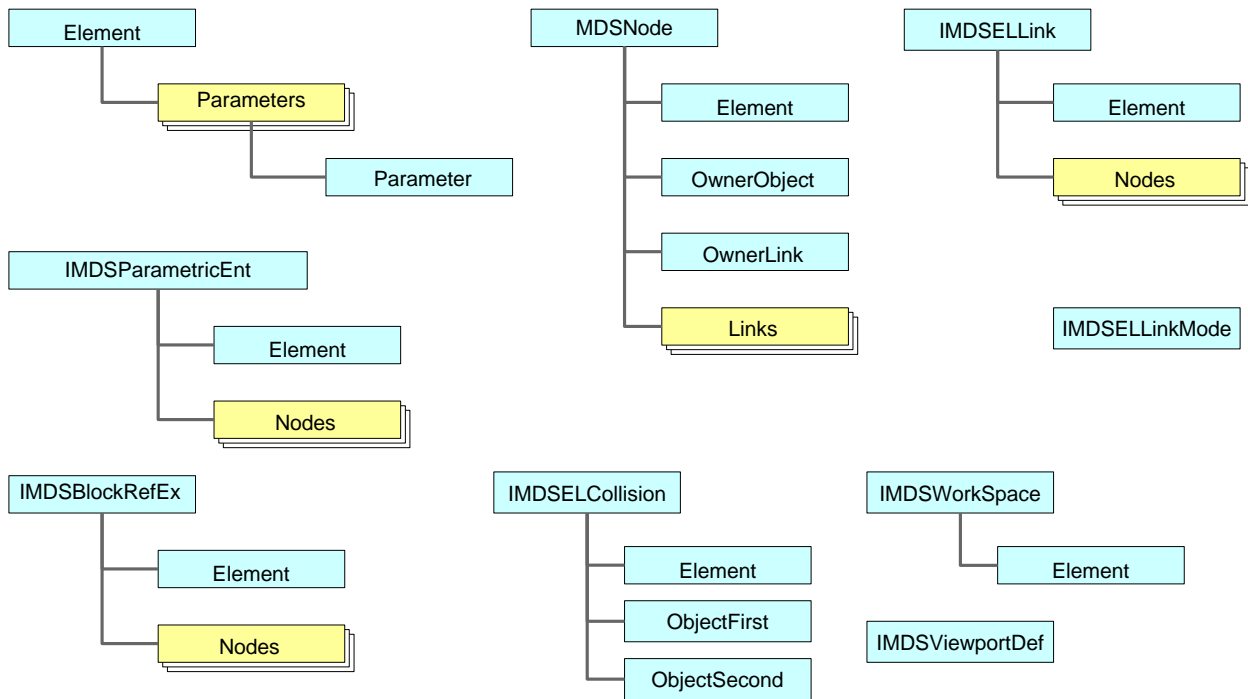
## Ограничения механизма вычисления выражений в URS

Механизм вычисления выражений в URS по сравнению с другими скриптовыми языками (Visual Basic Script, Visual Basic for Applications и т.п.) имеет следующие отличительные особенности и ограничения.

- ❑ При обращении к элементам коллекции необходимо либо указать имя индексного метода (обычно, Item) и указать индекс элемента в круглых скобках, либо использовать квадратные скобки (как при обращении к массиву) без указания имени индексного метода. Не допускается, как в Visual Basic, опускать имя индексного метода и указывать индекс в круглых скобках: *parameters(1).Value* – неправильно; *parameters.Item(1).Value* или *parameters[1].Value* – правильно.
- ❑ Вычисление логических выражений в URS не оптимизируется, поэтому в случаях, когда вычисление одного из компонентов логического выражения может привести к ошибке, следует использовать условный оператор (if), а не полагаться на то, что вычисление не дойдет до потенциально опасного вызова. Например, при проверке каких-либо данных объекта-владельца узла запрос вида *object.HasOwner AND object.OwnerObject.Element.Name="A"* приведет к ошибке, если узел не имеет родительского объекта несмотря на то, что *object.HasOwner* в этом случае вернет логическую ложь. Правильно будет записать *if(object.HasOwner, object.OwnerObject.Element.Name="A", false)*

## COM модель объектов Model Studio CS

Общая схема отношений между объектами в COM-модели Model Studio CS представлена на рисунке.



## Описание объектов COM модели Model Studio CS Element

Класс Element реализует COM-оболочку иерархической структуры объектов Model Studio CS.

**Свойства:**

№	Название	Тип	Описание
1.	Name	Строка	Имя элемента
2.	Parameters	Коллекция Parameters	Коллекция параметров
3.	Parent	Объект Element	Родительский элемент
4.	SubElements	Коллекция Elements	Коллекция подчиненных элементов

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
5.	Description	Строка	Описание объекта
6.	ElementId	Целое	Идентификатор элемента
7.	ObjectId	Целое	Идентификатор объекта AutoCAD, которому принадлежит элемент

## Elements

Класс Elements – это коллекция элементов.

### Свойства:

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
1.	Count	Целое	Число элементов в коллекции

### Методы

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Аргументы</i>	<i>Описание</i>
1.	Item	Индекс, возвращаемое значение – объект Element	Возвращает элемент по его индексу. Возможные типы индекса – целое число и строка.
2.	Add	Элемент	Добавляет новый элемент в коллекцию. Возможные типы аргумента: Строка (имя элемента), Element (добавляется копия элемента).
3.	Remove	Индекс	Удаляет элемент по его индексу. Возможные типы аргумента: Целое (индекс в коллекции), Строка (имя элемента).

## Parameter

Класс Parameter – это COM-оболочка для параметра.

### Свойства:

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
1.	Name	Строка	Имя параметра
2.	Value	Строка	Значение параметра
3.	Comment	Строка	Заголовок параметра
4.	ValueComment	Строка	Комментарий

## Parameters

Класс Parameters – это коллекция параметров элемента.

### Свойства:

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
1.	Count	Целое	Число параметров в коллекции

### Методы

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Аргументы</i>	<i>Описание</i>
1.	Item	Индекс, возвращаемое значение – объект Parameter	Возвращает параметр по его индексу. Возможные типы индекса – целое число и строка.

2.	SetParameter	Имя параметра, Значение параметра, Заголовок параметра, комментарий.	Устанавливает значение параметра. Заголовок параметра и комментарий – опциональные параметры.
3.	DeleteParameter	Имя параметра	Удаляет параметр по его имени
4.	DeleteAll		Удаляет все параметры
5.	Has	Индекс	Проверяет наличие определенного параметра. Возможные типы индекса – целое число и строка.

## MDSNode

Класс MDSNode – это COM-оболочка для узла.

### Свойства:

№	Название	Тип	Описание
1.	Name	Строка	Имя параметра
2.	Position	Массив из трех действительных чисел, передающийся как VARIANT	Положение узла в пространстве
3.	Element	Объект Element	Элементная структура узла
4.	NodeType	Целое	Тип узла
5.	OwnerObject	Объект	Объект – оборудование-владелец узла
6.	HasOwner	Логическое	Истина, если узел имеет владельца
7.	OwnerLink	Объект	Провод, на котором закреплен узел
8.	HasOwnerLink	Логическое	Истина, если узел является узлом на проводе
9.	Links	Коллекция MDSObjects	Коллекция связей, по отношению к которым данный узел является концевым

## MDSNodes

Класс MDSNode – это коллекция узлов.

### Свойства:

№	Название	Тип	Описание
1.	Count	Целое	Число узлов в коллекции

### Методы

№	Название	Аргументы	Описание
1.	Item	Индекс, возвращаемое значение – объект Element	Возвращает узел по его индексу. Возможные типы индекса – целое число (индекс) и строка (имя узла).

## MDSObjects

Класс MDSObjects – это коллекция объектов, которая может содержать расширенные блоки, параметрические объекты, связи и другие типы объектов Model Studio CS.

### Свойства:

№	Название	Тип	Описание
1.	Count	Целое	Число узлов в коллекции

### Методы

№	Название	Аргументы	Описание
1.	Item	Индекс, возвращаемое значение – объект.	Возвращает объект по его индексу. Допустимый тип индекса – целое число.

## MDSBlockRefEx

Класс MDSBlockRefEx – это COM-оболочка для расширенного блока.

### Свойства:

№	Название	Тип	Описание
1.	UnitName	Строка	Название объекта
2.	UnitAngle	Действительное	Угол поворота объекта вокруг его нормали
3.	Element	Element	Элементная структура объекта
4.	UnitPosition	Массив из трех действительных чисел, передающийся как VARIANT	Положение точки привязки
5.	NameWS	Целое	Индекс рабочей плоскости
6.	AxisZLockWS	Логическое	Заблокирована ли нормаль объекта (относительно рабочей плоскости)
7.	ProjectionOnXYLockWS	Логическое	Заблокировать положение в плоскости XY (относительно рабочей плоскости)
8.	LimitationType	Целое	Тип Монтажной зоны: 0 - Без ограничений 1-Прямоугольник 2-Круг 3-Параллелепипед 4-Цилиндр
9.	UNITShowLimitationGraphics	Логическое	Отображать ли графически монтажную зону
10.	UNITBasePointLimitation	VARIANT	Базовая точка монтажной зоны
11.	UNIT_LXP	Действительное	Параметр X+ монтажной зоны
12.	UNIT_LXM	Действительное	Параметр X- монтажной зоны
13.	UNIT_LYP	Действительное	Параметр Y+ монтажной зоны
14.	UNIT_LYM	Действительное	Параметр Y- монтажной зоны
15.	UNIT_LZP	Действительное	Параметр Z+ монтажной зоны

№	Название	Тип	Описание
16.	UNIT_LZM	Действительное	Параметр Z- монтажной зоны
17.	UNIT_LR	Действительное	Радиус монтажной зоны
18.	Nodes	MDSNodes	Коллекция стыков объекта.

## MDSParametricEnt

Класс IMDSParametricEnt – это COM-оболочка для параметрического объекта.

### Свойства:

№	Название	Тип	Описание
1.	UnitName	Строка	Название объекта
2.	Element	Element	Элементная структура объекта
3.	ParametricData	Element	Элементная структура параметрической графики объекта
4.	UnitPosition	Массив из трех действительных чисел, передающийся как VARIANT	Положение точки привязки
5.	NameWS	Целое	Индекс рабочей плоскости
6.	AxisZLockWS	Логическое	Заблокирована ли нормаль объекта (относительно рабочей плоскости)
7.	ProjectionOnXYLockWS	Логическое	Заблокировать положение в плоскости XY (относительно рабочей плоскости)
8.	LimitationType	Целое	Тип Монтажной зоны: 0-Без ограничений 1-Прямоугольник 2-Круг 3-Параллелепипед 4-Цилиндр
9.	UNITShowLimitationGraphics	Логическое	Отображать ли графически монтажную зону
10.	UNITBasePointLimitation	VARIANT	Базовая точка монтажной зоны
11.	UNIT_LXP	Действительное	Параметр X+ монтажной зоны
12.	UNIT_LXM	Действительное	Параметр X- монтажной зоны
13.	UNIT_LYP	Действительное	Параметр Y+ монтажной зоны
14.	UNIT_LYM	Действительное	Параметр Y- монтажной зоны
15.	UNIT_LZP	Действительное	Параметр Z+ монтажной зоны
16.	UNIT_LZM	Действительное	Параметр Z- монтажной зоны
17.	UNIT_LR	Действительное	Радиус монтажной зоны
18.	Nodes	MDSNodes	Коллекция стыков объекта.



## MDSWorkspace

Класс IMDSParametricEnt – это COM-оболочка для рабочей плоскости.

### Свойства:

№	Название	Тип	Описание
1.	Name	Строка	Название рабочей плоскости
2.	Element	Element	Элементная структура рабочей плоскости
3.	WSPosition	Массив из трех действительных чисел, передающийся как VARIANT	Положение точки привязки
4.	RotateAroundX	Действительное	Поворот вокруг оси X
5.	RotateAroundY	Действительное	Поворот вокруг оси Y
6.	RotateAroundZ	Действительное	Поворот вокруг оси Z
7.	LimitationType	Целое	Тип ограничения на перемещение объектов на рабочей плоскости: 0 - Без ограничений 1-Прямоугольник 2-Круг 3-Параллелепипед 4-Цилиндр
8.	WSShowLimitationGraphics	Логическое	Показывать ли ограничения графически
9.	WSBasePointLimitation	Массив из трех действительных чисел, передающийся как VARIANT	Базовая точка для ограничений
10.	WS_LXP	Действительное	Параметр X+ ограничений
11.	WS_LXM	Действительное	Параметр X- ограничений
12.	WS_LYP	Действительное	Параметр Y+ ограничений
13.	WS_LYM	Действительное	Параметр Y- ограничений
14.	WS_LZP	Действительное	Параметр Z+ ограничений
15.	WS_LZM	Действительное	Параметр Z- ограничений
16.	WS_LR	Действительное	Радиус монтажной ограничений

## MDSViewportDef

MDSViewportDef – это COM-оболочка для определения вида.

### Свойства:

№	Название	Тип	Описание
1.	Name	Строка	Наименование разреза
2.	FrontClip	Логическое	Если истина, то объекты, находящиеся перед передней гранью параллелепипеда определения вида не будут показаны в окне вида.

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
3.	BackClip	Логическое	Если истина, то объекты, находящиеся за задней гранью параллелепипеда определения вида не будут показаны в окне вида.
4.	TextStyleName	Строка	Имя текстового стиля (для обозначения разреза)
5.	TextHeight	Действительное	Высота текста (для обозначения разреза)

## IMDSELCollision

Класс IMDSELCollision – это COM-оболочка для коллизии

### Свойства:

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
1.	Element	Element	Элементная структура коллизии
2.	ObjectNameFirst	Строка	Описание первого объекта коллизии
3.	ObjectNameSecond	Строка	Описание второго объекта коллизии
4.	Distance		Расстояние между объектами
5.	ObjectFirst	Объект	Первый объект коллизии
6.	ObjectSecond	Объект	Второй объект коллизии

## IMDSELLink

Класс IMDSELLink – это COM-оболочка для провода.

### Свойства:

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
1.	Element	Element	Элементная структура провода. Подчиненными объектами провода могут быть гирлянды изоляторов.
2.	StartPoint	Массив из трех действительных чисел, передающийся как VARIANT	Начальная точка
3.	EndPoint	Массив из трех действительных чисел, передающийся как VARIANT	Конечная точка
4.	GarlandStartEnabled	Логическое	Имеется первая гирлянда
5.	GarlandStartLength	Действительное	Длина первой гирлянды в мм
6.	GarlandStartWeight	Действительное	Вес первой гирлянды в кг
7.			
8.	GarlandEndEnabled	Логическое	Имеется вторая гирлянда
9.	GarlandEndLength	Действительное	Длина второй гирлянды в мм
10.	GarlandEndWeight	Действительное	Вес второй гирлянды в кг
11.	PowerUnits	Целое	Единицы измерения силы: 0 – Н 1 – даН 2 – кгс
12.	Model	Строка	Модель провода
13.	Section	Действительное	Сечение (мм <sup>2</sup> )
14.	Diameter	Действительное	Диаметр (мм)

№	Название	Тип	Описание
15.	Mass	Действительное	Масса провода (кг/км)
16.	SigmaTn	Действительное	Напряжение для наибольшей нагрузки (ед.с/мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
17.	SigmaTm	Действительное	Напряжение для низшей температуры (ед.с/мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
18.	SigmaTe	Действительное	Напряжение для среднегодовых условий (ед.с/мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
19.	E	Действительное	E - модуль упругости (ед.с/мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
20.	F	Действительное	Мод. нач. F (ед.с/мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
21.	D	Действительное	Мод. пред. (ед.с/мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.F
22.	Alpha	Действительное	Альфа коэффициент линейного расширения (1*10 <sup>-6</sup> /°C)
23.	FactoryLength	Действительное	Строительная длина (м)
24.	ModeIndex	Целое	Режим расчета. Варианты значений: 0 – Режим минимальной температуры 1 – Режим максимальной нагрузки 2 – Среднеэксплуатационный режим 3 – Режим грозовой активности
25.	SpanLength	Действительное	Длина приведенного пролета (м)
26.	InitialModeName	Строка	Название исходного режима
27.	InitialModeSigma	Действительное	Напряжение исходного режима
28.	InitialModeGamma	Действительное	Удельная нагрузка исходного режима
29.	InitialModeT	Действительное	Температура исходного режима
30.	SigmaCoeff	Действительное	Сила натяжения провода по горизонтали (ед.с./м*мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
31.	GammaCoeff	Действительное	Нагрузка на провод (ед.с./м*мм <sup>2</sup> ), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
32.	LengthMax	Действительное	Максимальная длина провода (м)
33.	Length	Действительное	Длина провода в текущем режиме (м)
34.	GammaStdNorm	Массив из 7 действительных чисел, передающийся как VARIANT	Нормативные нагрузки. Массив из 7 действительных чисел. Номера нагрузок в массиве: 0 - От веса провода 1 - От веса гололеда 2 - От веса провода и гололеда 3 - От ветра на провод без гололеда 4 - От ветра на провод с гололедом 5 - От ветра и веса провода 6 - От ветра, веса провода и гололеда
35.	GammaStdCalc	Массив из 7 действительных чисел, передающийся как VARIANT	Расчетные нагрузки Массив из 7 действительных чисел. Номера нагрузок в массиве: 0 - От веса провода 1 - От веса гололеда 2 - От веса провода и гололеда 3 - От ветра на провод без гололеда 4 - От ветра на провод с гололедом 5 - От ветра и веса провода 6 - От ветра, веса провода и гололеда
36.	GammaStdSpec	Массив из 7 действительных чисел,	Удельные нагрузки. Массив из 7 действительных чисел. Номера нагрузок в массиве: 0 - От веса провода

№	Название	Тип	Описание
		передающийся как VARIANT	1 - От веса гололеда 2 - От веса провода и гололеда 3 - От ветра на провод без гололеда 4 - От ветра на провод с гололедом 5 - От ветра и веса провода 6 - От ветра, веса провода и гололеда
37.	SlackMax	Действительное	Максимальная стрела провеса для всех режимов (м)
38.	Slack	Действительное	Стрела провеса в текущем режиме (м)
39.	WindAngle	Действительное	Угол отклонения ветром (градусы)
40.	Stress	Действительное	Текущее значение тяжения (ед.с./м), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
41.	MaxStress	Целое	Способ задания тяжения 0 - Максимально допустимое 1 - Вручную
42.	StressMax Value	Действительное	Максимальное тяжение (ед.с./м), где ед.с – единица силы, определяемая свойством PowerUnits.
43.	NodeStart	Объект	Начальный узел провода
44.	NodeEnd	Объект	Конечный узел провода
45.	Nodes	MDSNodes	Коллекция узлов провода. Узел с индексом 0 - начальный узел, с индексом 1 - конечный узел, далее (если есть) идут прикрепленные узлы на проводе.

**Методы**

№	Название	Аргументы	Описание
1.	Calculate	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возвращаемое значение – объект MDSELLinkMode,</li> <li>Temperature (Температура) – температура в градусах Цельсия. Может иметь следующие предопределенные значения, позволяющие учитывать текущие климатические настройки: -300.0 – максимальная температура, -310.0 – среднегодовая температура, -330.0 – температура гололедообразования, -340.0 – минимальная температура;</li> <li>Wind (Ветер) – Ветер в м/с. Если значение меньше 0, ветер берется по климатической норме, если равен 0, то ветра нет.</li> <li>Ice (Наличие гололеда). Если истина, то имеется гололед.</li> </ul>	Метод возвращает объект MDSELLinkMode, представляющий собой набор характеристик провода, рассчитанного в режиме, заданном параметрами метода.

**MDSELLinkMode**

Класс MDSELLinkMode представляет собой COM-оболочку для результатов расчета провода в определенном режиме.

**Свойства:**

№	Название	Тип	Описание
1.	WireLength	Действительное	Длина провода (м).
2.	Sigma	Действительное	Текущее удельное тяжение (даН/м*мм <sup>2</sup> )
3.	Gamma	Действительное	Текущая удельная нагрузка (даН/м*мм <sup>2</sup> )
4.	InitialModeIndex	Целое	Номер исходного режима: 0 – Режим минимальной температуры 1 – Режим максимальной нагрузки 2 – Среднеэксплуатационный режим 3 – Режим грозовой активности
5.	SpanLength	Действительное	Длина приведенного пролета (м)
6.	InitialSigma	Действительное	Удельное тяжение исходного режима
7.	InitialGamma	Действительное	Удельная нагрузка исходного режима
8.	InitialT	Действительное	Температура (°C) исходного режима
9.	MinX	Действительное	Расстояние (м) от начальной точки провода до точки максимального провисания

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
10.	MinZ	Действительное	Высота провода (м, от 0 системы координат) в точке максимального провисания
11.	SlackMin	Действительное	Минимальная стрела провеса (м)
12.	SlackMax	Действительное	Максимальная стрела провеса (м)
13.	Length	Действительное	Длина провода вместе с гирляндами

**Методы**

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Аргументы</i>	<i>Описание</i>
1.	GetGammaStd	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возвращаемое значение – Действительное, значение удельной нагрузки</li> <li>Номер нагрузки – целое число. Варианты значений: 0 - От веса провода 1 - От веса гололеда 2 - От веса провода и гололеда 3 - От ветра на провод без гололеда 4 - От ветра на провод с гололедом 5 - От ветра и веса провода 6 - От ветра, веса провода и гололеда</li> </ul>	Метод возвращает значение удельной нагрузки в даН/м*мм <sup>2</sup> по ее индексу.
2.	GetSlackMaxAt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Distance – действительное число, расстояние в плане от первой точки крепления провода до точки расчета стрелы провеса</li> </ul>	Метод вычисляет максимальную стрелу провеса в заданном месте провода

**Примеры запросов к COM-модели Model Studio CS**

**Определить максимальную длину данного провода**

Object.LengthMax

**Определить, принадлежит ли данный узел объекту с именем «Трансформатор»**

object.OwnerObject.Element.Name="Трансформатор"

**Определить модели объектов, соединяемых данным проводом. Модель записана в параметре «Model» оборудования**

Object.NodeStart.OwnerObject.Element.Parameters.Item("Model").Value & " - " &

Object.NodeEnd.OwnerObject.Element.Parameters.Item("Model").Value

**Определить нормативную нагрузку данного провода от веса провода и гололеда**

Object.GammaStdNorm[2]

**Рассчитать данный провод в режиме низшей температуры и вывести максимальную стрелу провеса**

Object.Calculate(-340,0,0).SlackMax

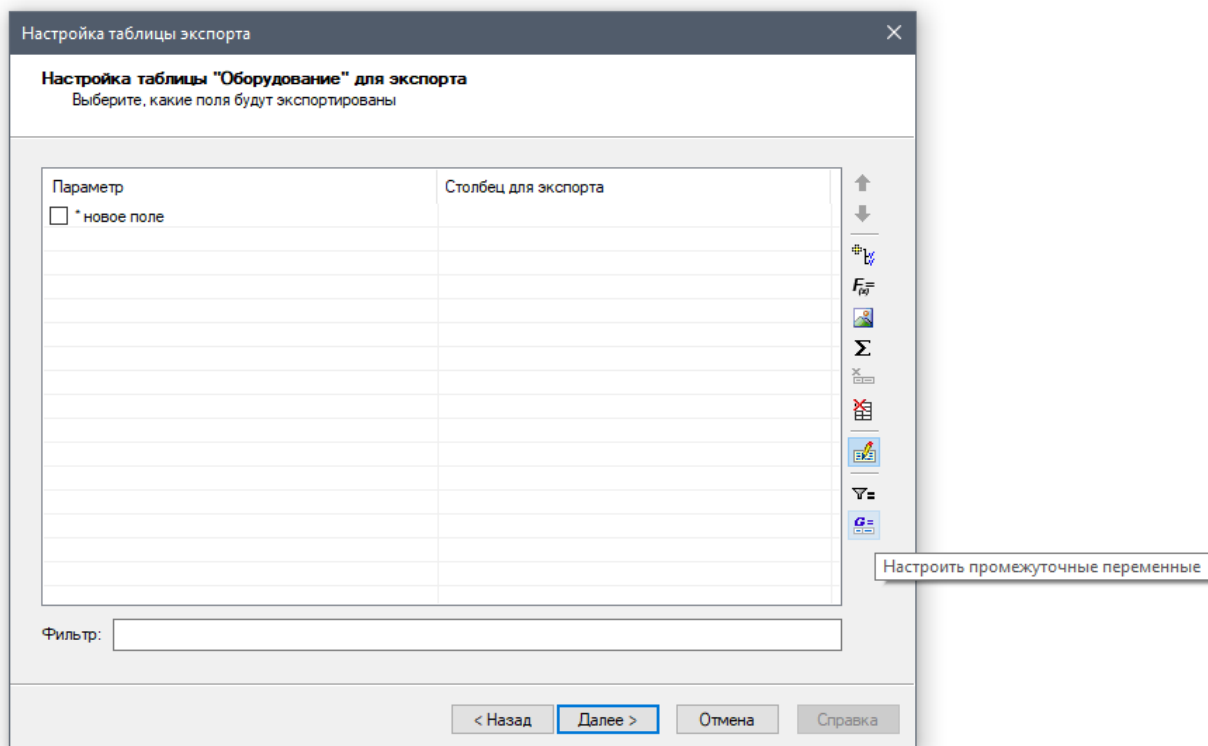
**Оптимизация работы с COM-моделью Model Studio CS**

Следует еще раз заметить, что получение данных при помощи COM-модели медленнее, чем использование параметров Model Studio CS. Поэтому использовать этот метод получения данных следует, только если ему нет альтернативы.

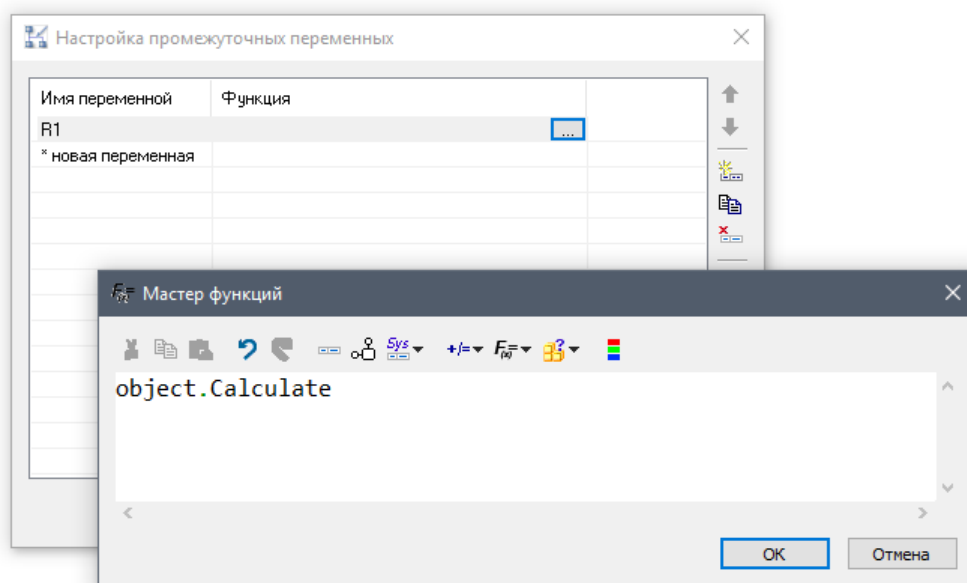
Возможным методом оптимизации работы с COM в Мастере Экспорта является использование промежуточных переменных.

Промежуточные переменные – это параметры, которые вычисляются для каждого объекта, обрабатываемого при экспорте. Они не попадают в таблицу результатов, но могут быть использованы для хранения результатов сложных расчетов или COM-объектов, свойства или методы которых будут использоваться для вычисления более чем в одном поле таблицы экспорта.

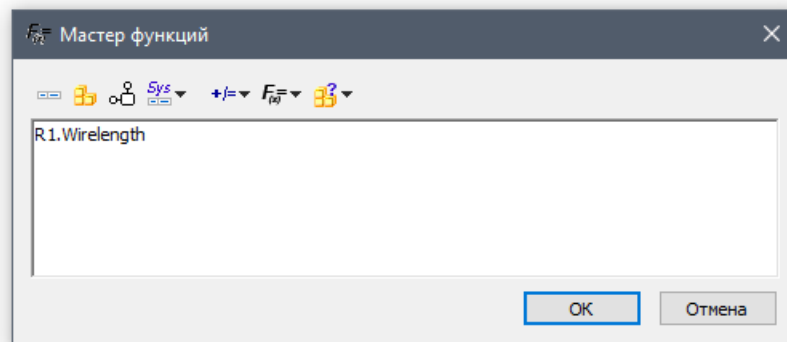
Для создания промежуточной переменной нужно в мастере экспорта нажать кнопку «Настроить промежуточные переменные».



В появившемся диалоге указать имя переменной и функцию для ее вычисления.



После закрытия диалога клавишей «ОК» новая промежуточная переменная будет видна в Мастере функций и доступна для использования.



Таким образом, использование промежуточных переменных позволяет вычислять сложные и медленные функции однократно для объекта, а не каждый раз для каждого поля, в которых эти функции используются.

## Приложение 2

### Функция `format`.

#### Спецификация формата

Формат ввода аргументов определяет строка, содержащая спецификацию формата. Спецификация формата всегда начинается с символа знака процента (%). Ниже о нем описывается подробнее. Результат является неопределенным, если аргументов недостаточно для всех спецификаций формата.

Спецификация формата имеет следующую форму:

```
%x[flags][width][.precision][{F:N:h:I}]type
```

Сама функция `format` имеет следующую форму:

```
format(" %x[flags][width][.precision][{F:N:h:I}]type", <выражение>)
```

Каждое поле в спецификации формата является отдельным символом или числом, выражающим отдельную опцию формата. Символ `type`, появляющийся после последнего необязательного поля формата, определяет аргумент как символ, строку или число. (Таблица 1).

Простейшая спецификация формата содержит только символ знака процента и символ типа (например, `%S`). Необязательные поля управляют другими аспектами форматирования, как описывается ниже.

Поле	Описание
<b><i>flags</i></b>	Включение вывода и печати знаков, пробелов, десятичных точек, восьмеричных и шестнадцатеричных префиксов. (Таблица 2).
<b><i>width</i></b>	Минимальное число выводимых символов.
<b><i>precision</i></b>	Максимальное число символов, печатаемых на всем или части поля вывода; или минимальное число цифр для печати целых значений. (Влияние типа <code>type</code> на значение <code>precision</code> в функции <code>printf</code> Таблица 3).
<b><i>F, N</i></b>	Префиксы, позволяющие пользователю <code>override</code> , по умолчанию, адресацию соглашений моделей памяти.
<b><i>F</i></b>	Используется для малой модели для печати значения, объявленного <code>far</code> .
<b><i>N</i></b>	Используется для средней, большой и <code>huge</code> -моделей для неаргументов. <code>F</code> и <code>N</code> могут быть использованы только с типами символов <code>s</code> и <code>r</code> , поскольку они уместны только с аргументами, представляющими указатель.
<b><i>h, l</i></b>	Предполагаемый размер аргумента:  <code>h</code> используется в качестве префикса с целыми типами <code>d</code> , <code>i</code> , <code>o</code> , <code>x</code> , <code>X</code> для определения, что аргумент является <code>short int</code> .  <code>l</code> используется в качестве префикса с типами <code>d</code> , <code>i</code> , <code>o</code> , <code>x</code> , <code>X</code> для обозначения, что аргумент является <code>long int</code> . Символ <code>l</code> используется также как префикс с типами <code>e</code> , <code>E</code> , <code>f</code> , <code>g</code> , <code>G</code> для определения, что аргумент является скорее <code>double</code> , чем <code>float</code> .

Если за символом знака процента (%) следует символ, не обозначающий тип формата, то этот символ копируется в поток `stdout`. Например, для печати символа знака процента используется комбинация `%%`.



## Типы символов функции printf

Таблица 1

Символ	Тип Аргумента	Формат вывода
<b><i>d</i></b>	целый	целочисленный десятичный знаковый
<b><i>i</i></b>	целый	целочисленный десятичный знаковый
<b><i>u</i></b>	целый	беззнаковый целочисленный десятичный
<b><i>o</i></b>	целый	беззнаковый восьмеричный целый
<b><i>x</i></b>	целый	беззнаковый шестнадцатеричный целый, использующий "abcdef"
<b><i>X</i></b>	целый	беззнаковый шестнадцатеричный целый, использующий "ABCDEF".
<b><i>f</i></b>	с плавающей точкой	знаковое значение, имеющее форму [-] dddd.dddd, где dddd - одна или более десятичных цифр. Количество цифр перед десятичной точкой зависит от величины числа, а количество цифр после десятичной точки зависит от требуемой точности.
<b><i>e</i></b>	с плавающей точкой	знаковое значение, имеющее форму [-]d.dddde[sign]ddd, где d - десятичная цифра, dddd - одна или более десятичных цифр, ddd - ровно три десятичных цифры, и sign - либо "+", либо "-".
<b><i>E</i></b>	с плавающей точкой	идентично формату "e", за исключением того, что вместо "e" вводится "E".
<b><i>g</i></b>	с плавающей точкой	знаковое значение, распечатываемое в формате "f" или "e", и являющееся более компактным для выбранных значения и точности (как показано ниже). Формат "e" используется, сколько, когда значение экспоненты меньше -4 или больше, чем precision. Ведущие нули отсекаются, и десятичная точка появляется тогда, когда за ней следует одна или несколько цифр.
<b><i>G</i></b>	с плавающей точкой	идентично формату "g", за исключением того, что вместо "e" вводится экспонента "E" (если она необходима).
<b><i>c</i></b>	символьный	отдельный символ
<b><i>s</i></b>	строковый	символы печатаются до первого нулевого символа '\0' или до достижения precision
<b><i>n</i></b>	указатель на целый	число символов успешно записывается в поток stream; это значение хранится в целом, адрес которого выбирается как аргумент

<b>p</b>	far - указатель	печать адреса, указываемого аргументом, в форме xxxx:уууу, где xxxx является сегментом, уууу является разветвлением, а цифры x и у являются шестнадцатеричными цифрами верхнего регистра (upper- case). %Nr печатает только адрес разветвления уууу. Поскольку %p предполагает указатель на far-значение, аргументы p-указателя могут быть сброшены к far в маленьких моделях программ.
----------	-----------------	---

## Символы функции flag функции printf

Таблица 2

	ЗНАЧЕНИЕ	ПО УМОЛЧАНИЮ
Флаг(*)		
-	Смещение результатов влево внутри поля width	Смещение вправо
+	Присоединение знака к выводимому значению, если оно имеет знаковый тип.	Знак “-” появляется только для отрицательных знаковых значений.
<b>blank</b> ( ‘ ’ )	К выводимому значению присоединяется ‘ ’, если выводимое значение является знаковым и положительным; флаг “+” override флаг blank, если оба есть, и положительное знаковое значение выводится вместе со знаком.	Без пробела
#	При использовании с форматами o, x, X, флаг # присоединяет к любому ненулевому выводимому значению, соответственно 0, 0x, 0X	Без префикса
	Когда флаг # используется в формате e, E, f, он определяет наличие десятичной точки в выводимом значении.	Десятичная точка появляется только тогда, когда за ней идут цифры.
	Когда флаг # используется в формате g, G, он определяет наличие десятичной точки в выводимом значении и препятствует отсечению ведущих нулей	Десятичная точка появляется только тогда, когда за ней идут цифры.
	Флаг # игнорируется при использовании его в форматах: c, d, i, u, s	Ведущие нули отсекаются.

Примечание. В формате спецификации может содержаться более, чем один флаг. Width - неотрицательное десятичное целое, контролирующее минимальное число напечатанных символов. Если число символов в значении вывода меньше, чем в width, слева и справа добавляются пробелы (в зависимости от того, где определен флаг "-"), пока минимальная ширина не будет достигнута. Если к width присоединяется 0, то 0 будут добавляться до тех пор, пока не будет достигнут минимум width. (Это не применяется для чисел, смещенных влево). Спецификация width не требует отсечения значения; если число символов выводимого значения больше чем определено в width, или не задано в нем, все значения символов распечатываются (подлежат спецификации precision). В спецификации width может быть звездочка (\*), когда вместо значения подставляется соответствующий ему аргумент из списка аргументов. Аргумент width должен предшествовать соответствующему значению. Спецификация precision является неотрицательным десятичным целым, которому предшествует точка (.), определяющая количество печатаемых символов или же число десятичных мест. В отличие от спецификации width, спецификация precision требует отсечения выводимого значения или, в случае значения с плавающей точкой, его округления. В случае подстановки аргумента из списка аргументов в спецификации precision может быть звездочка (\*). В списке аргументов аргумент precision предшествует форматируемому значению. Объяснение значений precision, в зависимости от типа type и случая, когда precision пропущено, представлено в таблице.

## Влияние типа type на значение precision в функции printf

Таблица 3

Тип	Значение	По умолчанию
<b>d, i, u, o, x, X</b>	Precision определяет минимальное число печатаемых чисел. Если число цифр в аргументе меньше, чем размер precision, то слева перед вводимым значением добавляются нули. Если число цифр не превосходит размер precision, то значение не отсекается.	Если precision равна “0” или пропущена или если появляется “.”(точка) без идущих за ней цифр, то precision устанавливается равной “1”
<b>E, e, f</b>	Precision определяет число цифр, печатаемых после десятичной точки, при последней печатаемая цифра округляется.	Precision по умолчанию равна “6”; если она равна “0” или перед ней появляется “.”(точка) без следующих за ней цифр, тогда десятичная точка не печатается.
<b>g, G</b>	Precision определяет максимальное число важных (многозначных) печатаемых символов.	Печатаются все важные (многозначные) цифры.
<b>c</b>	Не происходит никакого действия.	Печать символа.
<b>s</b>	Precision определяет максимальное число печатаемых символов, при этом символы, превышающие размер precision, не печатаются.	Печать символов, пока не встретится нулевой символ.

## Регламент. Создания элемента базы Model Studio CS Открытые распределительные устройства

### Регламент создания оборудования MS ОРУ

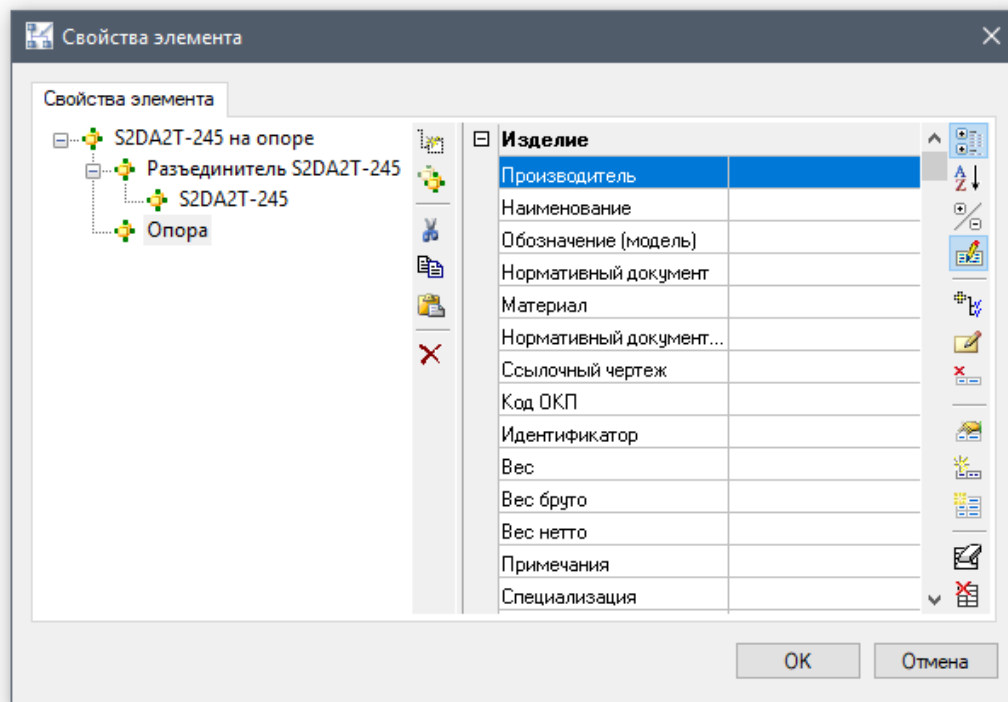
#### 1. Создание графического представления оборудования

Необходимо создать 2D и 3D представление объекта. Их можно создавать как стандартными примитивами nanoCAD/AutoCAD, так и с помощью мастера создания параметрических объектов.

#### 2. Создание структуры объекта

Комплексные объекты MS ОРУ должны иметь следующую структуру:

- элемент верхнего уровня – узел установки оборудования (например, установка колонкового элегазового выключателя LTB 145D1/B на стандартной опоре без консоли для ТТ),
- подчиненные элементы – конкретные единицы оборудования (например, колонковый элегазовый выключатель LTB 145D1/B с пружинным приводом типа BLK 222 и стандартная опора без консоли для ТТ).



Простые объекты (например, ограждение) сложной структуры не имеют и состоят только из элемента верхнего уровня.

### 3. Присвоение объекту набора необходимых параметров и ввод их значений

Все элементы объекта должны иметь следующие группы параметров:

- **Изделие**  
Параметры этой группы несут основную информацию об оборудовании: тип, наименование, вес и т.д.
- **Классификация**  
Параметры этой группы позволяют структурировать базу данных оборудования, что значительно облегчает работу с ней.
- **Спецификация**  
Параметры этой группы несут следующую информацию: включать или не включать оборудование в спецификацию оборудования, в какую группу спецификации попадет оборудование и т.д. Например, элементы «установка колонкового элегазового выключателя LTB 145D1/B на стандартной опоре без консоли для ТТ» и «стандартная опора без консоли для ТТ» в спецификацию оборудования попасть не должны (параметр BOM\_INCLUDE должен иметь значение «0»), а элемент «колонковый элегазовый выключатель LTB 145D1/B с пружинным приводом типа BLK 222» должен быть включен в спецификацию оборудования (параметр BOM\_INCLUDE должен иметь значение «1») и попасть в раздел «Высоковольтное оборудование» (параметр BOM\_GROUP должен иметь значение «Высоковольтное оборудование»)
- **Экспликация**  
Параметры этой группы несут следующую информацию: включать или не включать оборудование в экспликацию оборудования, в какую группу спецификации попадет оборудование и т.д. Например, элемент «установка колонкового элегазового выключателя LTB 145D1/B на стандартной опоре без консоли для ТТ» должен быть включен в экспликацию оборудования (параметр EXPLICATION\_INCLUDE должен иметь значение «1») и попасть в раздел «Высоковольтное оборудование» (параметр EXPLICATION\_GROUP должен иметь значение «Высоковольтное оборудование»), а элементы «колонковый элегазовый выключатель LTB 145D1/B с пружинным приводом типа BLK 222» и «стандартная опора без консоли для ТТ» в экспликацию оборудования попасть не должны (параметр EXPLICATION\_INCLUDE должен иметь значение «0»)
- **Технические данные**  
Параметры этой группы содержат основные технические характеристики оборудования: номинальное напряжение и допустимая нагрузка на выводы.

### 4. Создание узлов объекта, моделирующие силовые контакты, и присвоение им необходимого набора параметров.

Эти узлы должны иметь параметры группы «Параметры узла», а параметр JOINT\_TYPE должен иметь значение CONTACT.

5. Создание узлов объекта, моделирующих точки образмеривания, и присваивание им необходимого набора параметров.

Эти узлы должны иметь параметры группы «Параметры узла», а параметр JOINT\_TYPE должен иметь значение DIM.

6. Создание узлов объекта, моделирующих потребителей собственных нужд, и присвоение им необходимого набора параметров.

Эти узлы должны иметь параметры группы «Параметры узла» и «Потребитель СН», а параметр JOINT\_TYPE должен иметь значение APC.

7. Создание «ручек перемещения, угла или длины» (только для параметрических объектов).  
Для того, чтобы при построении модели было удобнее работать с объектом (перемещать, поворачивать и растягивать), ему необходимо создать соответствующие «ручки». В особенности это касается «ручки длины».

## Набор параметров и список возможных значений

Таблица 1

Группа параметров Имя параметра	Заголовок параметра	Варианты значений параметра	Комментарий к значению параметра
<b>Изделие</b>			
PART_TAG	Обозначение (модель)		
PART_NAME	Наименование		
PART_STANDARD	Нормативный документ		
PART_MATERIAL	Материал		
PART_MATERIAL_STANDARD	Нормативный документ на материал		
PART_REFDRAWING	Ссылочный чертеж		
PART_WEIGHT	Вес, кг		
PART_WEIGHT_BRUTTO	Вес брутто, кг		
PART_WEIGHT_NETTO	Вес нетто, кг		
PART_REFERENCE	Код ОКП		
PART_TAGNUMBER	Идентификатор		
PART_MANUFACTURER	Производитель		
PART_COMMENT	Примечания		
<b>Классификация</b>			
Группу параметров «Классификация» см. таблицу 2			
<b>Спецификация</b>			
BOM_INCLUDE	Включение в спецификацию	1 0	Включить в спецификацию

			Не включать в спецификацию
BOM_GROUP*	Группа по спецификации	Высоковольтное оборудование Провода и тросы Изоляторы Арматура Материалы	
BOM_COMMENT	Примечание в спецификации		
BOM_NUMBER	Позиция по спецификации		
<b>Экспликация</b>			
EXPLICATION_INCLUDE	Включение в экспликацию	1 0	Включить в экспликацию Не включать в экспликацию
EXPLICATION_GROUP*	Группа по экспликации	Высоковольтное оборудование Провода и тросы Гирлянды изоляторов Порталы Ограждения	
EXPLICATION_COMMENT	Примечание в экспликации		
EXPLICATION_NUMBER	Позиция по экспликации		
<b>Технические данные</b>			
DATA_VOLTAGE	Класс напряжения, кВ	0.4 6 10 35 110 220 330 500 750 1150	0.4 кВ 6 кВ 10 кВ 35 кВ 110 кВ 220 кВ 330 кВ 500 кВ 750 кВ 1150 кВ
DATA_PERMISSIBLE_STRESS	Допустимая нагрузка на выводы, Н		
<b>Параметры узла</b>			
JOINT_TYPE	Тип узла	CONTACT DIM APC	Контакт Точка образмеривания Потребитель СН
JOINT_VOLTAGE	Напряжение узла	0.4 6 10 35 110 220 330 500 750 1150	0.4 кВ 6 кВ 10 кВ 35 кВ 110 кВ 220 кВ 330 кВ 500 кВ 750 кВ 1150 кВ
<b>Потребитель СН</b>			
APC_TAG	Обозначение(модель)		
APC_NAME	Наименование		

APC_VOLTAGE	Номинальное напряжение, В	220 380	220 В 380 В
APC_PHASE	Количество фаз	1 3	
APC_POWER	Номинальная мощность, кВт		
APC_TAGNUMBER	Позиция		

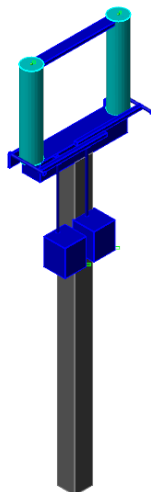
\*Варианты параметров BOM\_GROUP (группа по спецификации) и EXPLICATION\_GROUP (группа по экспликации) приведены только для специализации «Электротехника» и для специализации «Технология» могут быть изменены или добавлены.

Таблица 2

PART_SPECIALITY (Специализация)	PART_GROUP (Группа изделий)	PART_TYPE (Тип изделия)
Электротехника	Высоковольтное оборудование	Трансформатор силовой Трансформатор напряжения Трансформатор тока Выключатель Разъединитель Ограничитель перенапряжения Реактор ВЧ заградитель Шинная опора Гирлянда изоляторов
	Проводниковая продукция	Провод Трос
	Арматура	Изолятор Арматура
	Строительные конструкции	Портал Опора под оборудование Опора ВЛЭП Молниеприемник Ограждение Здание
Технология		

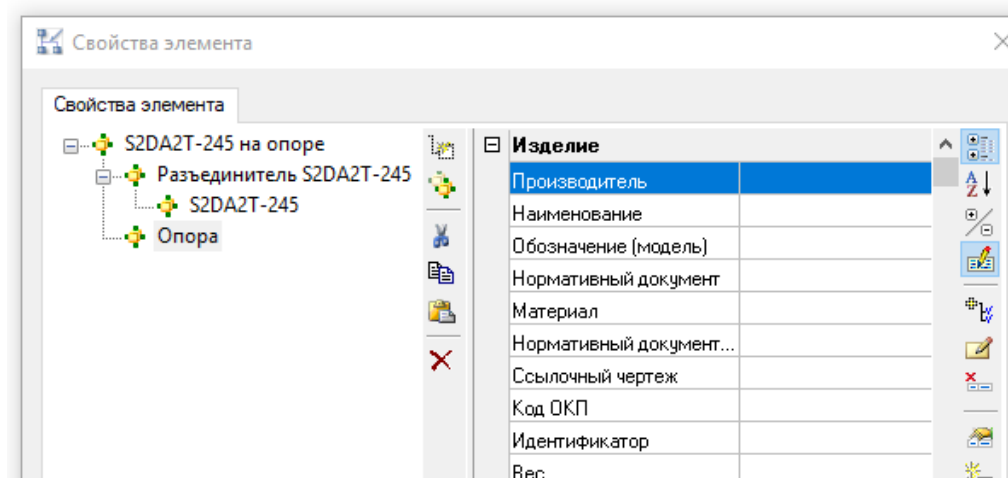
## Пример создания объекта базы на основе колонкового элегазового выключателя LTB 145D1/B

1. Создаем графическое представление оборудования



## 2. Задаем структуру объекта

В данном случае элементом верхнего уровня является «Установка колонкового элегазового выключателя LTB 145D1/B на стандартной опоре без консоли для ТТ», а подчиненными объектами - колонковый элегазовый выключатель LTB 145D1/B с пружинным приводом типа BLK 222 и стандартная опора без консоли для ТТ.



## 3. Присваиваем объекту набор необходимых параметров и вводим их значения

Параметры элемента верхнего уровня «LTB 145D1/B на стандартной опоре»

Группа параметров Имя параметра	Заголовок параметра	Значение параметра
<b>Изделие</b>		
PART_TAG	Обозначение (модель)	
PART_NAME	Наименование	Установка колонкового элегазового выключателя LTB 145D1/B на стандартной опоре без консоли для ТТ
PART_STANDARD	Нормативный документ	
PART_MATERIAL	Материал	
PART_MATERIAL_STANDARD	Нормативный документ на материал	
PART_REFDRAWING	Ссылочный чертеж	1HSB425450M601R
PART_WEIGHT	Вес, кг	1356
PART_WEIGHT_BRUTTO	Вес брутто, кг	
PART_WEIGHT_NETTO	Вес нетто, кг	
PART_REFERENCE	Код ОКП	
PART_TAGNUMBER	Идентификатор	
PART_MANUFACTURER	Производитель	ABB
PART_COMMENT	Примечания	С фарфоровым изолятором
<b>Классификация</b>		
PART_SPECIALITY	Специализация	Электротехника



PART_GROUP	Группа изделий	Высоковольтное оборудование
PART_TYPE	Тип изделия	Выключатель
<b>Спецификация</b>		
BOM_INCLUDE	Включение в спецификацию	0
BOM_GROUP	Группа по спецификации	
BOM_COMMENT	Примечание в спецификации	
BOM_NUMBER	Позиция по спецификации	
<b>Экспликация</b>		
EXPLICATION_INCLUDE	Включение в экспликацию	1
EXPLICATION_GROUP	Группа по экспликации	Высоковольтное оборудование
EXPLICATION_COMMENT	Примечание в экспликации	
EXPLICATION_NUMBER	Позиция по экспликации	
<b>Технические данные</b>		
DATA_VOLTAGE	Класс напряжения, кВ	110
DATA_PERMISSIBLE_STRESS	Допустимая нагрузка на выводы, Н	1500

Параметры подчиненного элемента «LTV 145D1/B»

<b>Группа параметров</b> Имя параметра	Заголовок параметра	Значение параметра
<b>Изделие</b>		
PART_TAG	Обозначение (модель)	LTV 145D1/B
PART_NAME	Наименование	Колонковый элегазовый выключатель
PART_STANDARD	Нормативный документ	ГОСТ 687-78, ТУ 3414-002-40108210-98
PART_MATERIAL	Материал	
PART_MATERIAL_STANDARD	Нормативный документ на материал	
PART_REFDRAWING	Ссылочный чертеж	
PART_WEIGHT	Вес, кг	1146
PART_WEIGHT_BRUTTO	Вес брутто, кг	
PART_WEIGHT_NETTO	Вес нетто, кг	
PART_REFERENCE	Код ОКП	
PART_TAGNUMBER	Идентификатор	
PART_MANUFACTURER	Производитель	ABB
PART_COMMENT	Примечания	С фарфоровым изолятором

<b>Классификация</b>		
PART_SPECIALITY	Специализация	Электротехника
PART_GROUP	Группа изделий	Высоковольтное оборудование
PART_TYPE	Тип изделия	Выключатель
<b>Спецификация</b>		
BOM_INCLUDE	Включение в спецификацию	1
BOM_GROUP	Группа по спецификации	Высоковольтное оборудование
BOM_COMMENT	Примечание в спецификации	С фарфоровым изолятором
BOM_NUMBER	Позиция по спецификации	
<b>Экспликация</b>		
EXPLICATION_INCLUDE	Включение в экспликацию	0
EXPLICATION_GROUP	Группа по экспликации	
EXPLICATION_COMMENT	Примечание в экспликации	
EXPLICATION_NUMBER	Позиция по экспликации	
<b>Технические данные</b>		
DATA_VOLTAGE	Класс напряжения, кВ	110
DATA_PERMISSIBLE_STRESS	Допустимая нагрузка на выводы, Н	1500

Параметры подчиненного элемента «Опора»

Группа параметров Имя параметра	Заголовок параметра	Значение параметра
<b>Изделие</b>		
PART_TAG	Обозначение (модель)	-
PART_NAME	Наименование	Опора стандартная, без консоли для ТТ
PART_STANDARD	Нормативный документ	
PART_MATERIAL	Материал	
PART_MATERIAL_STANDARD	Нормативный документ на материал	
PART_REFDRAWING	Ссылочный чертеж	
PART_WEIGHT	Вес, кг	
PART_WEIGHT_BRUTTO	Вес брутто, кг	
PART_WEIGHT_NETTO	Вес нетто, кг	
PART_REFERENCE	Код ОКП	

PART_TAGNUMBER	Идентификатор	
PART_MANUFACTURER	Производитель	ABB
PART_COMMENT	Примечания	
<b>Классификация</b>		
PART_SPECIALITY	Специализация	Электротехника
PART_GROUP	Группа изделий	Строительные конструкции
PART_TYPE	Тип изделия	Опора под оборудование
<b>Спецификация</b>		
BOM_INCLUDE	Включение в спецификацию	0
BOM_GROUP	Группа по спецификации	
BOM_COMMENT	Примечание в спецификации	
BOM_NUMBER	Позиция по спецификации	
<b>Экспликация</b>		
EXPLICATION_INCLUDE	Включение в экспликацию	0
EXPLICATION_GROUP	Группа по экспликации	
EXPLICATION_COMMENT	Примечание в экспликации	
EXPLICATION_NUMBER	Позиция по экспликации	
<b>Технические данные</b>		
DATA_VOLTAGE	Класс напряжения, кВ	
DATA_PERMISSIBLE_STRESS	Допустимая нагрузка на выводы, Н	

4. Добавляем объекту узлы, моделирующие силовые контакты, и присваиваем им необходимый набор параметров.

<b>Параметры узла</b>		
JOINT_TYPE	Тип узла	CONTACT
JOINT_VOLTAGE	Напряжение узла, кВ	110

5. Добавляем объекту узел, моделирующий точку образмеривания, и присваиваем ему необходимый набор параметров.

<b>Параметры узла</b>		
JOINT_TYPE	Тип узла	DIM
JOINT_VOLTAGE	Напряжение узла, кВ	

Этот узел нужно разместить на высоте опоры посередине рамы.

6. Добавляем объекту узел, моделирующий привод выключателя (потребитель собственных нужд), и присваиваем ему необходимый набор параметров.

Параметры узла	Заголовок параметра	Значение параметра
JOINT_TYPE	Тип узла	APC
JOINT_VOLTAGE	Напряжение узла, кВ	
<b>Потребитель СН</b>		
APC_TAG	Обозначение(модель)	BLK 222
APC_NAME	Наименование	Привод выключателя
APC_VOLTAGE	Номинальное напряжение, В	220
APC_PHASE	Количество фаз	1
APC_POWER	Номинальная мощность, кВт	0.9
APC_TAGNUMBER	Позиция	

7. Добавляем объекту «ручку перемещения» и «ручку угла».

## Приложение 3 Стандартные параметры Model Studio CS

Название параметра	Тип	Статус	Применимые типы объектов	Единица измерения	Описание
<b>Системные параметры</b>					
<i>(используются для обмена с URS данными, содержащимися в соответствующем объекте вне списка параметров)</i>					
<b>Name</b>	Строка	Чтение / Запись	Все		Имя объекта
<b>Description</b>	Строка	Чтение	Все		Настраиваемое описание объекта
<b>X</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование, стыки	мм	Координата X точки вставки
<b>Y</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование, стыки	мм	Координата Y точки вставки
<b>Z</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование, стыки	мм	Координата Z точки вставки
<b>NormalX</b>	Действительное	Чтение	Оборудование		Координата X вектора нормали
<b>NormalY</b>	Действительное	Чтение	Оборудование		Координата Y вектора нормали
<b>NormalZ</b>	Действительное	Чтение	Оборудование		Координата Z вектора нормали
<b>Angle</b>	Действительное	Чтение	Оборудование	Радианы	Угол поворота вокруг нормали (относительно исходного положения)
<b>ZBase</b>	Действительное	Чтение	Объекты профиля	м	Базовая отметка земли в данной точке
<b>Station</b>	Действительное	Чтение	Объекты профиля	м	Расстояние от начала трассы
<b>Параметры климата</b>					
<b>CLIMATE_T_MAX</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	°C	Максимальная температура
<b>CLIMATE_T_MIN</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	°C	Минимальная температура
<b>CLIMATE_T_MID</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	°C	Среднегодовая температура
<b>CLIMATE_T_ICE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	°C	Температура гололедообразования
<b>CLIMATE_T_STORM</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	°C	Температура грозовой активности
<b>CLIMATE_T_WIND</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	°C	Температура наибольшего ветрового напора

<b>CLIMATE_AREA_TYPE</b>	Символ	Чтение / Запись	Климатическая зона	А, В, С	Тип местности
<b>CLIMATE_WIND_PRESSURE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	Па	Нормативный скоростной напор ветра
<b>CLIMATE_WIND_PRESSURE_ICE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	Па	Скоростной напор ветра при гололеде
<b>CLIMATE_ICE_THICKNESS</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона	мм	Толщина стенки гололеда
<b>CLIMATE_K_RELABILITY</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона		Коэффициент надежности по ответственности
<b>CLIMATE_K_REG_WIND</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона		Региональный коэффициент по ветровой нагрузке
<b>CLIMATE_K_REL_WIND</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона		Коэффициент надежности по ветровой нагрузке
<b>CLIMATE_K_REG_ICE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона		Региональный коэффициент по гололедной нагрузке
<b>CLIMATE_K_REL_ICE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона		Коэффициент надежности по гололедной нагрузке
<b>CLIMATE_K_CONDITIONS</b>	Действительное	Чтение / Запись	Климатическая зона		Коэффициент условий работы
<b>Параметры провода</b>					
<b>WIRE_MODEL</b>	Строка	Чтение / Запись	Провод		Тип провода
<b>WIRE_STRESS_MAX</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	даН/мм <sup>2</sup>	Напряжение для наибольшей нагрузки
<b>WIRE_STRESS_MIN_T</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	даН/мм <sup>2</sup>	Напряжение для низшей температуры
<b>WIRE_STRESS_MID</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	даН/мм <sup>2</sup>	Напряжение для среднегодовых условий
<b>WIRE_E</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	даН/мм <sup>2</sup>	Модуль упругости Е
<b>WIRE_ALPHA</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	10 <sup>-6</sup> /°С	Коэффициент линейного расширения
<b>WIRE_SECTION</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	мм <sup>2</sup>	Сечение провода
<b>WIRE_WEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	кг/км	Масса провода
<b>WIRE_DIAMETER</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	мм	Диаметр провода
<b>WIRE_F</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	даН/мм <sup>2</sup>	Мод. Нач. F (пока не используется)

<b>WIRE_D</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	даН/мм <sup>2</sup>	Мод. пред. F (пока не используется)
<b>WIRE_FACTORY_LEN</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	м	Строительная длина провода
<b>WIRE_STRESS_CURRENT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	даН/мм <sup>2</sup>	Напряжение провода при заданном вручную тяжении. В библиотеку стандартных изделий не записывается.
<b>WIRE_SPLIT_PHASE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод		Число проводов при расщепленной фазе.
<b>WIRE_SPLIT_DISTANCE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод	мм	Расстояние между проводами расщепленной фазы.
<b>WIRE_CLAMPING_DENSITY</b>	Действительное	Чтение / Запись	Провод		Число стяжек на 10 м.
<b>Параметры гирлянды</b>					
<b>GARLAND_LENGTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Гирлянда	мм	Длина гирлянды
<b>GARLAND_WEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Гирлянда	кг	Масса гирлянды
<b>GARLAND_DIAMETER</b>	Действительное	Чтение / Запись	Гирлянда	мм	Диаметр гирлянды
<b>GARLAND_CHAINCOUNT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Гирлянда		Число цепей гирлянды
<b>GARLAND_CHAINDISTANCE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Гирлянда	мм	Расстояние между цепями
<b>GARLAND_CHAINLAYOUT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Гирлянда		Взаимное расположение цепей (R – в ряд, P - многоугольником)
<b>Параметры стыка</b>					
<b>NODE_WEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Стык	кг	Вес сосредоточенной нагрузки
<b>Параметры коллизий</b>					
<b>COLLISION_CAUSE</b>	Строка	Чтение / Запись	Коллизия		Причина коллизии
<b>COLLISION_DISTANCE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Коллизия	мм	Длинна коллизии

<b>COLLISION_END_X</b>	Действительное	Чтение / Запись	Коллизия	мм	Координата X конца коллизии
<b>COLLISION_END_Y</b>	Действительное	Чтение / Запись	Коллизия	мм	Координата Y конца коллизии
<b>COLLISION_END_Z</b>	Действительное	Чтение / Запись	Коллизия	мм	Координата Z конца коллизии
<b>COLLISION_GROUP1</b>	Строка	Чтение / Запись	Коллизия		Первая группа объектов по условиям коллизий
<b>COLLISION_GROUP2</b>	Строка	Чтение / Запись	Коллизия		Вторая группа объектов по условиям коллизий
<b>COLLISION_OBJECT1</b>	Строка	Чтение / Запись	Коллизия		Первый объект
<b>COLLISION_OBJECT2</b>	Строка	Чтение / Запись	Коллизия		Второй объект
<b>COLLISION_START_X</b>	Действительное	Чтение / Запись	Коллизия	мм	Координата X начала коллизии
<b>COLLISION_START_Y</b>	Действительное	Чтение / Запись	Коллизия	мм	Координата Y начала коллизии
<b>COLLISION_START_Z</b>	Действительное	Чтение / Запись	Коллизия	мм	Координата Z начала коллизии
<b>Общие параметры оборудования</b>					
<b>Изделие</b>					
<b>PART_TAG</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Обозначение (модель)
<b>PART_NAME</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Наименование
<b>PART_STANDARD</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Нормативный документ
<b>PART_MATERIAL</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Материал
<b>PART_MATERIAL_STANDARD</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Нормативный документ на материал
<b>PART_REFDRAWING</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Ссылочный чертеж
<b>PART_WEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	кг	Вес
<b>PART_WEIGHT_BRUTTO</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	кг	Вес брутто
<b>PART_WEIGHT_NETTO</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	кг	Вес нетто



<b>PART_REFERENCE</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Код ОКП
<b>PART_TAGNUMBER</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Идентификатор
<b>PART_MANUFACTURER</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Производитель
<b>PART_COMMENT</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Примечания
<b>Технические данные</b>					
<b>DATA_VOLTAGE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	кВ	Класс напряжения
<b>DATA_PERMISSIBLE_STRESS</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	Н	Допустимая нагрузка на выводы
<b>Спецификация</b>					
<b>BOM_INCLUDE</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Включение в спецификацию
<b>BOM_GROUP</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Группа по спецификации
<b>BOM_COMMENT</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Примечание в спецификации
<b>BOM_NUMBER</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Позиция по спецификации
<b>Экспликация</b>					
<b>EXPLICATION_INCLUDE</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Включение в экспликацию
<b>EXPLICATION_GROUP</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Группа по экспликации
<b>EXPLICATION_COMMENT</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Примечание в экспликации
<b>EXPLICATION_NUMBER</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Позиция по экспликации
<b>Классификация</b>					
<b>PART_SPECIALITY</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Специализация
<b>PART_GROUP</b>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Группа изделий

<i>PART_TYPE</i>	Строка	Чтение / Запись	Оборудование		Тип изделия
<b>Конструкция ВЧ заградителя</b>					
<i>FILTER_HEIGHT</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота ВЧ заградителя
<i>FILTER_DIAMETER</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр ВЧ заградителя
<b>Конструкция бакового выключателя</b>					
<i>BREAKER_POLE_DISTANCE</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между изоляторами одной фазы
<i>BREAKER_PHASE_DISTANCE</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между изоляторами разных фаз
<i>BREAKER_CONTACT_DISTANCE</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Длина аппаратного зажима
<i>BREAKER_INSULATOR_HEIGHT</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота изолятора
<i>BREAKER_INSULATOR_DIAMETER</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр изолятора
<i>BREAKER_FRAME_HEIGHT</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота рамы
<i>BREAKER_FRAME_WIDTH</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина сечения рамы
<i>BREAKER_FRAME_LENGTH</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения рамы
<i>BREAKER_ACTUATOR_HEIGHT</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота привода
<i>BREAKER_ACTUATOR_WIDTH</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина привода
<i>BREAKER_ACTUATOR_LENGTH</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина привода
<i>BREAKER_ACTUATOR_INSTALLATION</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота установки привода
<i>BREAKER_TANK_DIAMETER</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр бака
<i>BREAKER_TANK_LENGTH</i>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Длина бака

<b>Конструкция колонкового выключателя</b>					
<b>BREAKER_CONTACT_HEIGHT_1</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота расположения нижних первичных выводов
<b>BREAKER_CONTACT_HEIGHT_2</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота расположения верхних первичных выводов
<b>BREAKER_PHASE_DISTANCE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между изоляторами разных фаз
<b>BREAKER_CONTACT_DISTANCE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Длина аппаратного зажима
<b>BREAKER_INSULATOR_DIAMETER_1</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр опорного изолятора
<b>BREAKER_INSULATOR_DIAMETER_2</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр изолятора дугогасительной камеры
<b>BREAKER_FRAME_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота рамы
<b>BREAKER_FRAME_WIDTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина сечения рамы
<b>BREAKER_FRAME_LENGTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения рамы
<b>BREAKER_ACTUATOR_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота привода
<b>BREAKER_ACTUATOR_WIDTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина привода
<b>BREAKER_ACTUATOR_LENGTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина привода
<b>BREAKER_ACTUATOR_INSTALLATION</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота установки привода
<b>Конструкция портала</b>					
<b>PORTAL_COLUMN_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота стойки
<b>PORTAL_COLUMN_WIDTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина сечения стойки
<b>PORTAL_COLUMN_LENGTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения стойки

<b><i>PORTAL_BEAM_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота сечения траверсы
<b><i>PORTAL_BEAM_WIDTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Длина траверсы
<b><i>PORTAL_BEAM_LENGTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения траверсы
<b><i>PORTAL_BASE_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота нижней секции
<b><i>PORTAL_BASE_WIDTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина подошвы
<b><i>PORTAL_BASE_LENGTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина подошвы
<b><i>PORTAL_COLUMN_DISTANCE</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между стойками
<b><i>PORTAL_PHASE_DISTANCE</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между фазами
<b><i>PORTAL_LIGHTNING_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота тросостойки
<b><i>PORTAL_LIGHTNING_CONDUCTOR_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота молниеприемника
<b>Конструкция опоры ВЛЭП</b>					
<b><i>SUPPORT_COLLUMN_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота стойки
<b><i>SUPPORT_COLLUMN_WIDTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина сечения стойки
<b><i>SUPPORT_COLLUMN_LENGTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения стойки
<b><i>SUPPORT_BASE_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота подпятника
<b><i>SUPPORT_BASE_WIDTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина сечения подошвы
<b><i>SUPPORT_BASE_LENGTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения подошвы
<b><i>SUPPORT_HEIGHT_BEAM_1</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота расположения траверсы 1
<b><i>SUPPORT_BEAM_HEIGHT_1</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота сечения траверсы 1

<b>SUPPORT_BEAM_WIDTH_1</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Длина траверсы 1
<b>SUPPORT_BEAM_LENGTH_1</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения глубина 1
<b>SUPPORT_HEIGHT_BEAM_2</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота расположения траверсы 2
<b>SUPPORT_BEAM_HEIGHT_2</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота сечения траверсы 2
<b>SUPPORT_BEAM_WIDTH_2</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Длина траверсы 2
<b>SUPPORT_BEAM_LENGTH_2</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения глубина 2
<b>SUPPORT_HEIGHT_BEAM_3</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота расположения траверсы 3
<b>SUPPORT_BEAM_HEIGHT_3</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота сечения траверсы 3
<b>SUPPORT_BEAM_WIDTH_3</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Длина траверсы 3
<b>SUPPORT_BEAM_LENGTH_3</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения глубина 3
<b>SUPPORT_LIGHTNING_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота грозостойки
<b>Конструкция опоры под оборудование</b>					
<b>SUPEQUIP_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование		Высота опоры
<b>SUPEQUIP_COLLUMN_WIDTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина сечения стойки
<b>SUPEQUIP_COLLUMN_LENGTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения стойки
<b>SUPEQUIP_NUMBER_COLUMN</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Количество стоек в ряду
<b>SUPEQUIP_DISTANCE_COLUMN</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование		Расстояние между стойками в ряду
<b>SUPEQUIP_NUMBER_ROW</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Количество рядов
<b>SUPEQUIP_DISTANCE_ROW</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между рядами

<b>SUPEQUIP_BEAM_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота рамы
<b>SUPEQUIP_BEAM_WIDTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование		Ширина сечения рамы
<b>SUPEQUIP_BEAM_LENGTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина сечения рамы
<b>Конструкция комплекта (узла установки)</b>					
HOOK-UP_DISTANCE	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между элементами разных фаз
<b>Конструкция разъединителя</b>					
<b>DISCONNECTOR_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота разъединителя
<b>DISCONNECTOR_FRAME_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота рамы
<b>DISCONNECTOR_FRAME_WIDTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина рамы
<b>DISCONNECTOR_FRAME_LENGTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина рамы рамы
<b>DISCONNECTOR_INSULATOR_DIAMETER</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр изолятора
<b>DISCONNECTOR_INSULATOR_DISTANCE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между изоляторами одной фазы
<b>DISCONNECTOR_POLE_DISTANCE</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между изоляторами разных фаз
<b>DISCONNECTOR_P2</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Смещение второго полюса относительно первого
<b>DISCONNECTOR_P3</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Смещение третьего полюса относительно второго
<b>DISCONNECTOR_ACTUATOR_HEIGHT</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота привода
<b>DISCONNECTOR_ACTUATOR_WIDTH</b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина привода

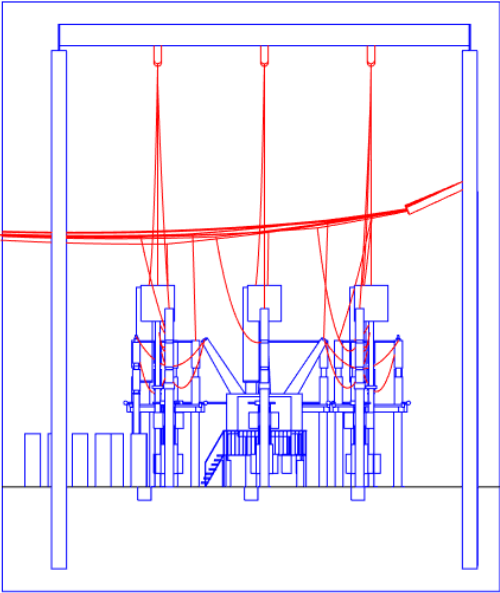
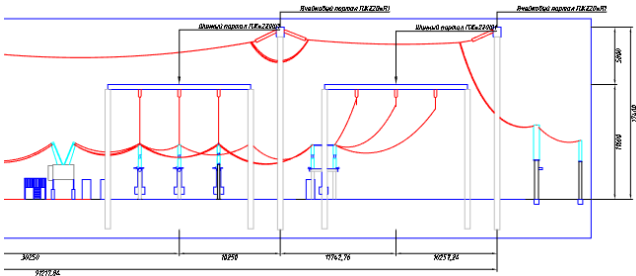
<b><i>DISCONNECTOR_ACTUATOR_LENGTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина привода
<b><i>DISCONNECTOR_INSTALLATION</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота установки привода
<b>Конструкция трансформатора тока</b>					
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота трансформатора тока
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_BASE_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота нижнего бака
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_BASE_WIDTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Ширина (диаметр) нижнего бака
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_BASE_LENGTH</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Глубина нижнего бака
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_INSULATOR_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота изолятора
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_INSULATOR_DIAMETER</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр изолятора
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_HEAD_DIAMETER</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр верхней части
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_CONTACT_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота расположения первичных выводов
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_CONTACT_DISTANCE</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Расстояние между первичными выводами
<b><i>CURRENT_TRANSFORMER_SCREEN_DIAMETER</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Диаметр экрана
<b><i>PORTAL_LIGHTNING_CONDUCTOR_HEIGHT</i></b>	Действительное	Чтение / Запись	Оборудование	мм	Высота грозостойки

# Приложение 4

## Описание профилей преднастроенных проекций

Профиль (Масштаб)	Тип проекции	Пример построения	Описание проекций
Проекция_Оборудования_2020 (1:50)	Вид спереди	<p><i>Установка разъединителя РГН-1(2)-220.И/3150(2000)/УХЛ1 на опоре одноплечной</i></p>	Вид спереди – по базовому направлению видового куба
Проекция_План_Площадки_2020 (1:200)	План Вид сверху		Вид сверху. Размерные линии по умолчанию генерируются относительно порталов
Проекция_План_Ячейки_2020 (1:200)	План Вид сверху		Вид сверху. Размерные линии по умолчанию генерируются относительно порталов и оборудования



Проекция_Профиль_Ячейки_2020 (1:200)	Вид слева		Вид слева
Проекция_Разрез_Ячейки_2020 (1:200)	Вид спереди		Вид спереди – по базовому направлению видового куба. Размерные линии по умолчанию генерируются относительно порталов

## Приложение 5

### Перечень шаблонов экспорта данных

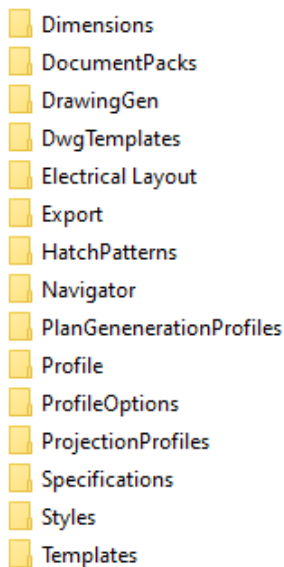
Наименование профиля	Примечание
Выходные данные Model Studio CS	Выходные, результаты расчета по проводам
Данные для ведомости объемов земляных работ	
Жесткая ошиновка - механический и резонансный расчет	
Закупочная ведомость (EXCEL)	
Исходные данные	Исходные данные расчетов проводов
Максимальные расчетные и монтажные стрелы провеса (ACAD+WORD)	
Монтажные стрелы провеса порталы ОРУ	
Настройка спецификации (просмотр)	Шаблон для спецификатора
Оборудование по ячейкам (просмотр)	Шаблон для спецификатора
Погонные нагрузки	
Погонные нагрузки (систематический расчет)	
Простановка позиций	Шаблон для спецификатора
Сводная ведомость гирлянд изоляторов	
Систематический расчет	
Спецификация высоковольтное оборудование	
Спецификация оборудования	
Спецификация сводная	
Спецификация сводная (ACAD+WORD)	
Спецификация строительных конструкций	
Спецификация установочная (ACAD)	
Спецификация ячейковая (ACAD)	
Стрелы провеса и отклонения провода ветром	
Экспликация оборудования	
Экспликация сводная (ACAD)	

## Приложение 6

# Локальное расположение файлов настроек

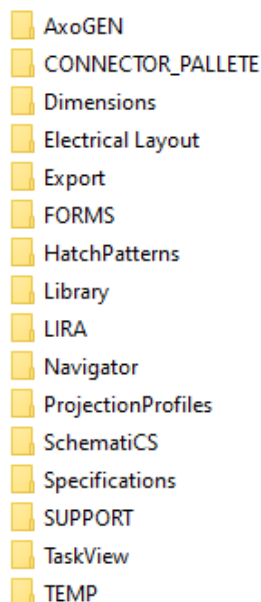
В программном обеспечении *Model Studio CS OPU* настройки располагаются:












































- *Установочная директория* - Локально на компьютере после установки ПО: C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\NANOELAY\Settings\ELAY

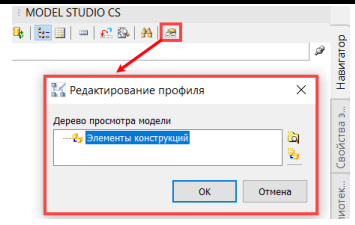






























- *Пользовательские настройки* - Локально на компьютере после первого запуска ПО создаются пользовательские настройки. Все изменения, производимые в настройках, шаблонах, сохраняются в пользовательских настройках: C:\Users\Текущий пользователь\AppData\Roaming\CSoft\Model Studio CS\ELAY

**Состав настроек:**



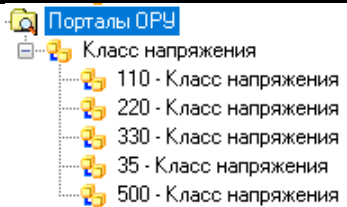
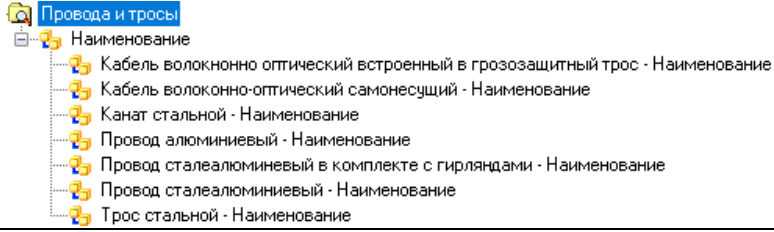
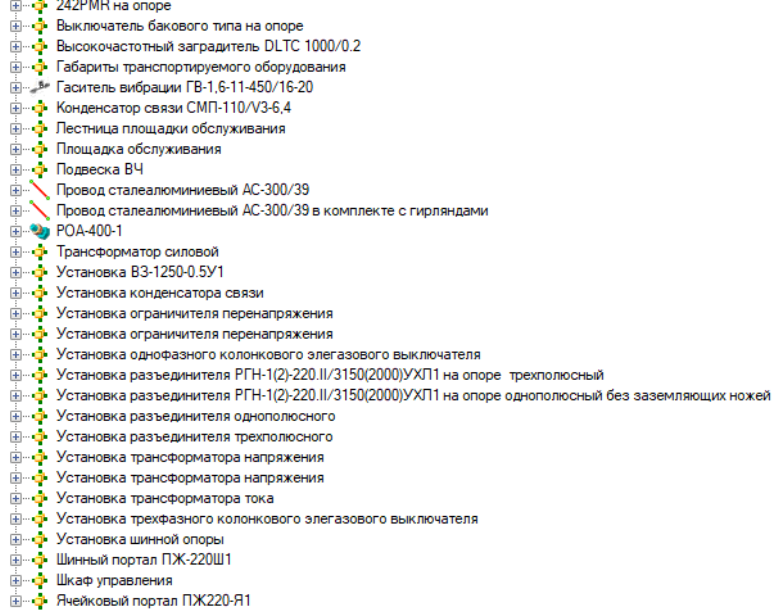
Название папки	Состав файлов	Описание
Dimensions	 План.xml  Простановка размеров на оборудовании план.xml  Простановка размеров на оборудовании план.xml  Простановка размеров на оборудовании план_2.xml  Простановка размеров на оборудовании разрез_2.xml  Простановка размеров на оборудовании разрез 2.xml  Простановка размеров на оборудовании разрез.xml  Размеры_Оборудование_разрез_2020.xml  Размеры_Площадка_План_2020.xml  Размеры_Ячейка_План_2020.xml  Размеры_Ячейка_Разрез_2020.xml  Разрез ячейки.xml  Расстояние между объектами на плане.xml	Перечень настроенных профилей автоматической простановки размеров.
DocumentPacks	 Документация.xml	Пакетная документация
DrawingGen	 Генерация_Проекций_Оборудование_2020.xml	Перечень настроенных профилей автоматической генерации проекций.
DwgTemplates	 MStudio.dwt	Шаблон *.dwt .
Electrical Layout	 collision_profile.xml  objects_settings.xml	Профили настройки коллизий и настройки объектов
Export	 Выходные данные Model Studio CS.xml  Данные для ведомости объемов земляных работ.xml  Жесткая ошиновка - механический и резонансный расчет.xml  Закупочная ведомость (EXCEL).xml  Исходные данные.xml  Максимальные расчетные и монтажные стрелы провеса (ACAD+WORD).xml  Монтажные стрелы провеса порталы ОРУ.xml  Настройка спецификации (просмотр).xml  Оборудование по ячейкам (просмотр).xml  Погонные нагрузки (систематический расчет).xml  Погонные нагрузки.xml  Простановка позиций.xml  Сводная ведомость гирлянд изоляторов.xml  Систематический расчет.xml  Спецификация высоковольтное оборудование.xml  Спецификация оборудования.xml  Спецификация сводная (ACAD+WORD).xml  Спецификация сводная .xml  Спецификация строительных конструкций.xml  Спецификация установочная (ACAD).xml  Спецификация ячейковая (ACAD).xml  Стрелы провеса и отклонения провода ветром.xml  Экспликация оборудования.xml  Экспликация сводная (ACAD).xml	Перечень настроенных профилей «Мастера экспорта данных».
Navigator	 ОРУ.xml	Перечень настроек «Навигатора по модели».
































































		
PlanGenerationProfiles	 Генерация_Чертеж_Площадки_2020.xml	Перечень настроенных профилей автоматической генерации чертежа
ProjectionProfiles	 Проекция_Оборудования_2020.xml  Проекция_План_Площадки_2020.xml  Проекция_План_Ячейки_2020.xml  Проекция_Профиль_Ячейки_2020.xml  Проекция_Разрез_Ячейки_2020.xml	Перечень готовых профилей преднастроенных проекций.
Specifications	 Ведомость гирлянд изоляторов.xml  Жесткая ошиновка - механический и резонансный расчет.xml  Закупочная ведомость.xml  Максимальные расчетные и монтажные стрелы провеса.xml  Монтажные стрелы порталы.xml  Настройка спецификации (просмотр).xml  Оборудование по ячейкам (просмотр).xml  Простановка позиций.xml  Спецификация оборудования.xml  Спецификация сводная.xml  Спецификация строительных конструкций.xml  Спецификация установочная.xml  Спецификация ячейковая.xml  Спецификация строительных конструкций.xml  Экспликация оборудования.xml  Экспликация сводная.xml	Шаблоны готовых настроенных профилей «Спецификатора»
Templates	 aec_site_scheme.xpg  clp_frame.xpg  coords_mark.xpg  ground_works.xml  grounding.XPG  view template.dwg	Шаблоны УГО для замены объектов на проекции.

# Приложение 7

## Состав базы данных

Раздел БД	Состав раздела	Примечание
Общая структура БД	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мои объекты</li> <li>Избранное</li> <li>Часто используемые объекты</li> <li>Детали гирлянд</li> <li>Жесткая ошиновка</li> <li>Изоляторы</li> <li>Опоры ВЛ</li> <li>Порталы ОРУ</li> <li>Провода и тросы</li> <li>Тест драйв</li> <li>Каталоги производителей</li> <li>Стандартный каталог               <ul style="list-style-type: none"> <li>КИПиА - Специализация</li> <li>Строительные конструкции - Специализация</li> <li>Технология - Специализация</li> <li>Электротехника - Специализация</li> <li>&lt;Не определено&gt; - Специализация</li> </ul> </li> </ul>	Содержит фильтр-папки и каталоги
Детали гирлянд	<ul style="list-style-type: none"> <li>Детали гирлянд               <ul style="list-style-type: none"> <li>Тип изделия                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Арматура контактная - Тип изделия</li> <li>Зажим натяжной - Тип изделия</li> <li>Зажим натяжной спиральный - Тип изделия</li> <li>Зажим поддерживающий - Тип изделия</li> <li>Зажим поддерживающий спиральный - Тип изделия</li> <li>Заземляющий проводник - Тип изделия</li> <li>Звено промежуточное - Тип изделия</li> <li>Звено промежуточное монтажное - Тип изделия</li> <li>Звено промежуточное регулируемое - Тип изделия</li> <li>Звено промежуточное трехлапчатое - Тип изделия</li> <li>Изолятор полимерный - Тип изделия</li> <li>Изолятор стеклянный - Тип изделия</li> <li>Коромысло - Тип изделия</li> <li>Серьга - Тип изделия</li> <li>Скоба - Тип изделия</li> <li>Узел крепления - Тип изделия</li> <li>Ушко - Тип изделия</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка, содержит параметрические объекты деталей гирлянд классифицированные по типу детали
Жесткая ошиновка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Жесткая ошиновка               <ul style="list-style-type: none"> <li>Класс напряжения                   <ul style="list-style-type: none"> <li>110 - Класс напряжения</li> <li>220 - Класс напряжения</li> <li>330 - Класс напряжения</li> <li>500 - Класс напряжения</li> <li>750 - Класс напряжения</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка содержит объекты жесткой ошиновки, классифицированные по классу напряжения
Изоляторы	<ul style="list-style-type: none"> <li>Изоляторы               <ul style="list-style-type: none"> <li>Тип изолятора                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Изолятор - Тип изделия</li> <li>Изолятор полимерный - Тип изделия</li> <li>Изолятор стеклянный - Тип изделия</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка содержит изоляторы, классифицированные по параметру <i>Тип изделия</i>
Опоры ВЛ	<ul style="list-style-type: none"> <li>Опоры ВЛ               <ul style="list-style-type: none"> <li>Класс напряжения                   <ul style="list-style-type: none"> <li>110 - Класс напряжения</li> <li>220 - Класс напряжения</li> <li>330 - Класс напряжения</li> <li>500 - Класс напряжения</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>	Фильтр-папка параметрические объекты опор ВЛ, классифицированные по классу напряжения

Порталы ОРУ		Фильтр-папка параметрические объекты порталов, классифицированные по классу напряжения
Провода и тросы		Фильтр-папка содержит провода и тросы, классифицированные по параметру <i>Наименование</i>
Тест драйв		Фильтр-папка содержит параметрические объекты для тестового ознакомления

<p>Каталоги производителей</p>	<p> <b>Каталоги производителей</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> "Казанский электропроект" ООО - Производитель</li> <li> "Энергомаш УЭТМ" - Производитель</li> <li> "Энергомаш (Екатеренбург)-Уралэлектротяжмаш" - Производитель</li> <li> ABB - Производитель</li> <li> AREVA - Производитель</li> <li> AREVA T&amp;D - Производитель</li> <li> Alstom Grid - Производитель</li> <li> CSoft - Производитель</li> <li> ООО "Электроаппарат" - Производитель</li> <li> SIEMENS - Производитель</li> <li> Siemens - Производитель</li> <li> Siemens AG - Производитель</li> <li> ZTR - Производитель</li> <li> АО "Электросетьстройпроект" - Производитель</li> <li> ЖБИ-1 - Производитель</li> <li> ЗАО ЗЭТО - Производитель</li> <li> ЗАО МОСКОВСКИЙ ЗАВОД «ИЗОЛЯТОР» - Производитель</li> <li> ЗАО ПФ "КТП-Урал" - Производитель</li> <li> ЗАО "АББ УЭТМ" - Производитель</li> <li> ЗАО "ЗЭТО" - Производитель</li> <li> ЗАО "Завод Москабель" - Производитель</li> <li> ЗАО "Завод электротехнического оборудования" - Производитель</li> <li> ЗАО "Завод электротехнического оборудования" г. Великие Луки - Производитель</li> <li> ЗАО "МЗВА" - Производитель</li> <li> ЗАО "СиСофт" - Производитель</li> <li> ЗАО «АК Евроконтракт» - Производитель</li> <li> ЗАО «ФЕНИКС-88» - Производитель</li> <li> ЗЭТО - Производитель</li> <li> Запорожский метизный завод - Производитель</li> <li> ОАО РЭТЗ «ЭНЕРГИЯ» - Производитель</li> <li> ОАО "Запорожтрансформатор" - Производитель</li> <li> ОАО "Иркутсккабель" - Производитель</li> <li> ОАО "Кирскабель" - Производитель</li> <li> ОАО "Орловский сталепрокатный завод" - Производитель</li> <li> ОАО "Самарский завод "Электроцит" - Производитель</li> <li> ОАО "УЭТМ-УГМ" - Производитель</li> <li> ОАО "Уралэлектротяжмаш" - Производитель</li> <li> ОАО "ЮАИЗ" - Производитель</li> <li> ООО ПО «РОСЭНЕРГОРЕСУРС» - Производитель</li> <li> ООО "АББ УЭТМ" - Производитель</li> <li> ООО "АВВУЭТМ" - Производитель</li> <li> ООО "ЮИК" - Производитель</li> </ul>	<p>Каталог содержит объекты, рассортированные по производителю</p>
<p>Стандартный каталог</p>	<p> <b>Стандартный каталог</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Строительные конструкции - Специализация <ul style="list-style-type: none"> <li> Здания и сооружения - Группа изделий</li> <li> Лестницы и площадки обслуживания - Группа изделий</li> <li> Сортамент металлопроката - Группа изделий</li> <li> Сортамент металлопроката (сокращенный) - Группа изделий</li> <li> Строительные конструкции - Группа изделий</li> <li> Фундаменты - Группа изделий</li> </ul> </li> <li> Технология - Специализация <ul style="list-style-type: none"> <li> Арматура - Группа изделий</li> <li> Высоковольтное оборудование - Группа изделий</li> </ul> </li> <li> Электротехника - Специализация <ul style="list-style-type: none"> <li> Арматура - Группа изделий</li> <li> Высоковольтное оборудование - Группа изделий</li> <li> Изоляторы - Группа изделий</li> <li> Освещение - Группа изделий</li> <li> Проводниковая продукция - Группа изделий</li> <li> Строительные конструкции - Группа изделий</li> <li> Шкафы - Группа изделий</li> <li> &lt;Не определено&gt; - Группа изделий</li> </ul> </li> </ul>	<p>Каталог содержит объекты, рассортированные по специализации объектов</p>