

Model Studio **CS**

**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ  
СХЕМЫ**

**CSoft**  
development

©АО СиСофт Девелопмент, 2020

## Руководство пользователя

# Содержание

Функциональное описание .....	8
Назначение и область применения Model Studio CS .....	9
Определения и сокращения .....	10
Рабочая среда Model Studio CS .....	12
Запуск Model Studio CS .....	13
Пользовательский интерфейс .....	13
Доступ к функциям Model Studio CS .....	13
Основные положения .....	14
Вкладки ленты Model Studio CS .....	14
Контекстное меню .....	16
Строка состояния .....	17
Основные положения .....	17
Командная строка .....	17
Основные положения .....	18
Объекты и параметры .....	18
Основные положения .....	18
Диалоговые окна .....	21
Окно Базы данных .....	22
Основные положения .....	22
Команды управления .....	23
Окно Соединение с базой данных .....	25
Основные положения .....	25
Окно Навигатор .....	25
Основные положения .....	26
Команды управления .....	26
Окно Спецификатор .....	27
Основные положения .....	28
Команды управления .....	28
Окно Свойства элемента/Параметры .....	28
Основные положения .....	29
Команды управления .....	29
Текущий классификатор .....	30
Перечень объектов .....	31
Предварительный просмотр .....	31
Контекстное меню для выбранного объекта .....	31
Окно Свойства параметра .....	33
Основные положения .....	33
Окно Варианты значений параметра .....	34
Основные положения .....	34
Команды управления .....	35
Окно Редактор параметрического оборудования .....	35
Основные положения .....	35
Команды управления .....	36
Окно Мастер функций .....	37
Окно Табличные документы .....	40
Команды управления .....	41
Окно Настройка параметров .....	41
Основные положения .....	41
Команды управления .....	42
Настройка рабочей среды Model Studio CS .....	44
Настройка параметров Model Studio CS .....	45
Настройки Model Studio CS .....	45
Параметры приложения .....	45

Окно Настройка параметров .....	47
Настройки рабочей среды .....	47
Объекты и параметры .....	49
Основные положения .....	49
Доступ к параметрам объектов .....	49
Доступ к элементам и их параметрам .....	49
Доступ к параметрам по кнопке <i>Настройки</i> ленты меню Model Studio CS .....	51
Управление видом отображения списка параметров .....	52
Создание, удаление и правка параметров .....	54
Создать параметр .....	54
Добавить параметры из списка .....	56
Редактировать параметр .....	56
Удалить параметр .....	58
Очистить значения параметров .....	58
Удалить все параметры .....	58
Добавить параметры по умолчанию .....	59
Структуры .....	59
Структурирование элементов при создании объектов .....	59
Доступ к функциям .....	59
Добавить подчиненный элемент .....	60
Клонировать элемент .....	60
Удалить элемент .....	61
Параметры подчиненного элемента .....	61
<b>Работа с Model Studio CS .....</b>	<b>62</b>
Базовый подход при проектировании средствами Model Studio CS .....	63
База данных стандартного оборудования .....	63
Текущий классификатор .....	64
Перечень объектов .....	65
Предварительный просмотр .....	65
Подключение к базе данных .....	65
Команда: Открыть библиотеку стандартных изделий .....	66
Команда: Обновить содержимое библиотеки .....	66
УГО оборудования на схемах .....	67
Вставка объекта из Базы данных стандартного оборудования .....	67
Доступ к функции <i>Вставить объект в чертеж</i> .....	67
Последовательность действий .....	67
Редактирование положения оборудования .....	68
Последовательность действий при редактировании положения оборудования .....	68
Редактирование параметров оборудования .....	68
Доступ к функции <i>Свойства элемента</i> .....	68
Последовательность действий при редактировании параметров оборудования .....	68
Редактирование параметрической графики оборудования .....	69
Доступ к функции <i>Редактировать параметрический объект</i> .....	69
Последовательность действий при редактировании параметрической графики оборудования .....	69
Зеркальное отражение по горизонтали .....	70
Доступ к функции .....	70
Последовательность действий .....	70
Зеркальное отражение по вертикали .....	71
Доступ к функции .....	71
Последовательность действий .....	71
Создание оборудования в Model Studio CS «с нуля» .....	72
Доступ к функции <i>Создать элемент схемы</i> .....	72
Последовательность действий .....	72
Создание оборудования из примитивов nanoCAD/AutoCAD .....	73
Основные положения .....	73
Доступ к функции <i>Создать УГО из примитивов</i> .....	73
Последовательность действий .....	73
Добавить оборудование .....	77
Доступ к функции <i>Добавить оборудование</i> .....	77
Последовательность действий при работе с функцией <i>Добавить оборудование</i> .....	77
Создание и редактирование параметрического объекта Model Studio CS .....	79
Основные положения .....	79
Создание параметрических объектов Model Studio CS .....	79

Редактирование параметрических объектов Model Studio CS .....	80
Создание и редактирование узлов .....	80
Вставка узлов в чертеж и редактирование модели .....	81
Перемещение узлов .....	84
Удаление узлов .....	85
Параметры узлов .....	85
Сохранение объектов в базе данных стандартного оборудования .....	88
Сохранение объектов в Базе данных стандартного оборудования Model Studio CS .....	88
Связи .....	90
Отрисовка связей .....	90
Создание связей .....	90
Основные положения .....	90
Команда <i>Создать жилу/связь</i> .....	90
Команда <i>Создать кабель</i> .....	92
Команда <i>Создать многожильный кабель</i> .....	95
Команда <i>Редактор соединений</i> .....	100
Редактирование связей .....	101
Редактирование атрибутивной информации связи .....	101
Редактирование геометрии связи .....	102
Задание на трассировку .....	111
Команда <i>Создать задание на трассировку</i> .....	111
Выполнить задание на трассировку .....	112
Точка контроля .....	113
Выноска на схеме .....	114
Доступ к функции .....	114
Последовательность действий .....	114
Сохранить аннотации в БД .....	117
Доступ к функции .....	117
Последовательность действий .....	117
Простановка аннотаций методом «сечения» .....	118
Доступ к функции .....	118
Последовательность действий .....	118
Привязать данные .....	120
Доступ к функции .....	120
Последовательность действий .....	120
Привязать данные к выноске .....	121
Доступ к функции .....	121
Последовательность действий .....	121
Редактировать привязку данных .....	122
Доступ к функции .....	122
Последовательность действий .....	122
Обновить нумерацию .....	123
Доступ к функции .....	123
Последовательность действий .....	123
Таблица. Легенда УГО .....	124
Доступ к функции .....	124
Последовательность действий .....	124
Комплексные схемы .....	125
Ситуационный блок .....	125
Доступ к функции .....	125
Последовательность действий .....	125
Редактирование ситуационного блока .....	126
Последовательность действий .....	126
Вставить ссылку .....	127
Доступ к функции .....	127
Последовательность действий .....	127
Переход по ссылке .....	128
Доступ к функции .....	128
Последовательность действий .....	128
Проверка целостности .....	129
Доступ к функции .....	129
Последовательность действий .....	129
Нумераторы .....	129
Включение нумерации .....	130



Доступ к функции .....	130
Настройка нумерации .....	130
Доступ к функции .....	130
Команды управления .....	131
Опции .....	132
Настройка групп нумерации .....	133
Обновить нумерацию .....	134
Доступ к функции .....	134
Последовательность действий .....	134
<b>Спецификатор .....</b>	<b>136</b>
Основные положения .....	137
Доступ к функции .....	137
Стандартный интерфейс Спецификатора .....	137
Работа со Спецификатором .....	138
Работа на основе существующих профилей спецификаций .....	138
Специфицирование объектов .....	138
Простановка позиций .....	140
Редактирование параметров группы объектов в Спецификаторе .....	141
Создание нового профиля спецификаций .....	142
Создание опросных листов .....	145
Основные положения .....	145
Последовательность действий при создании опросных листов .....	145
Подготовка шаблона опросного листа .....	146
Этап 1. Формирование шаблона .....	146
Этап 2. Привязка шаблона к объекту библиотек .....	149
<b>Импорт/Экспорт .....</b>	<b>151</b>
Введение .....	152
Основные положения .....	152
Доступ к функции .....	152
Стандартный интерфейс Мастера экспорта данных .....	152
Работа с Мастером экспорта данных .....	153
Экспорт данных в другие приложения на основе существующих профилей .....	153
Редактирование существующих профилей экспорта данных .....	155
Описание элементов управления: .....	157
Создание профиля экспорта данных .....	160
Создание шаблона для документа .....	166
Создание шаблона для документа в Microsoft Word .....	166
Создание шаблона для документа в nanoCAD/AutoCAD .....	167
Экспорт/Импорт профиля .....	167
Функции Мастера экспорта данных .....	168
Функция «formatList» .....	169
<b>Связь с проектом CADLib Модель и Архив .....</b>	<b>177</b>
CLP. Проверить актуальность модели .....	178
Доступ к функции .....	178
Последовательность действий .....	178
CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений .....	179
Доступ к функции .....	179
Последовательность действий .....	179
CLP. Редактировать структуру модели .....	180
Доступ к функции .....	180
Последовательность действий .....	180
CLP. Загрузить объекты по структуре .....	181
Доступ к функции .....	181
Последовательность действий .....	181
CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта .....	183
Доступ к функции .....	183
Последовательность действий .....	183
CLP. Загрузить объекты по полилинии .....	185
Доступ к функции .....	185
Последовательность действий .....	185

CLP. Загрузить по объектам с осью .....	187
Доступ к функции .....	187
Последовательность действий .....	188
CLP. Создать рамку листа .....	189
Доступ к функции .....	189
Последовательность действий .....	189
CLP. Ассоциировать лист с проектом .....	189
Доступ к функции .....	190
Последовательность действий .....	190
CLP. Удалить связи с проектом .....	191
Доступ к функции .....	191
Последовательность действий .....	191
CLP. Удалить объекты проекта .....	191
Доступ к функции .....	192
Последовательность действий .....	192
<b>Техническая информация .....</b>	<b>193</b>
Информационно-справочная система по нормативной документации .....	194
<b>Интеграция с ABC Сметы .....</b>	<b>195</b>
Назначить сметное свойство .....	196
Доступ к функции .....	196
Последовательность действий .....	196
Назначить раздел сметной структуры .....	198
Доступ к функции .....	198
Последовательность действий .....	198
Создать сметную структуру .....	199
Доступ к функции .....	199
Последовательность действий .....	199
Экспорт данных в ABC-Рекомпопозитор .....	200
Доступ к функции .....	200
Последовательность действий .....	200
Объекты со сметными свойствами .....	201
Доступ к функции .....	201
Последовательность действий .....	201
Объекты со сметной иерархией .....	201
Доступ к функции .....	201
Последовательность действий .....	201
Пометить объект .....	201
Доступ к функции .....	201
Последовательность действий .....	202
Удалить сметные свойства .....	202
Доступ к функции .....	202
Последовательность действий .....	202
Копировать сметные свойства .....	202
Доступ к функции .....	202
Последовательность действий .....	202
Копировать по фильтру .....	203
Доступ к функции .....	203
Последовательность действий .....	203
Настройки .....	203
Доступ к функции .....	203
Последовательность действий .....	203
<b>Приложение 1 .....</b>	<b>204</b>
Использование COM-интерфейса Model Studio CS для извлечения данных. ....	204
Синтаксис запросов к COM .....	204
Ограничения механизма вычисления выражений в URS .....	205
COM модель объектов Model Studio CS .....	205
Описание объектов COM модели Model Studio CS .....	205
Element .....	205
Elements .....	206
Parameter .....	206

Parameters.....	206
MDSNode.....	207
MDSNodes .....	207
MDSObjects .....	207
MDSBlockRefEx.....	208
MDSParametricEnt.....	209
MDSWorkSpace .....	209
MDSViewportDef.....	210
IMDSELCollision.....	210
IMDSELLink.....	211
MDSELLinkMode.....	213
Примеры запросов к COM-модели Model Studio CS .....	214
Оптимизация работы с COM-моделью Model Studio CS .....	214
<b>Приложение 2.....</b>	<b>216</b>
Описание диалогового окна «Мастер функций» .....	216
Перечень операторов «Мастер функций» .....	216
Порядок действий в формулах .....	237
Преобразование типов.....	237

# Функциональное описание

# 1

Model Studio CS Электротехнические схемы – это специализированный продукт, работающий на платформах nanoCAD и AutoCAD. Используется для создания и редактирования принципиальных, структурных и функциональных электрических схем, схем соединений внешних проводок, структурных схем автоматизации.

Продукт предназначен для автоматизации работ в проектных институтах и электротехнических отделах.

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

## Темы

- ☐ Назначение и область применения Model Studio CS

## Назначение и область применения Model Studio CS

Программный комплекс Model Studio CS Электротехнические схемы, работающий на платформе nanoCAD и AutoCAD, предназначен для создания и редактирования принципиальных, структурных и функциональных электрических схем, схем соединений внешних проводок, структурных схем автоматизации.

Model Studio CS Электротехнические схемы частично или полностью позволяет выполнять комплекты рабочих чертежей следующих марок: ЭО, ПС, СС, АК, ЭС.

Model Studio CS Электротехнические схемы позволяет решать следующие задачи:

- ❑ Построение схем:
  - создание и размещение условных графических обозначений элементов электрооборудования, кабелей, коммутационных устройств, таблиц из базы данных Model Studio CS;
  - трассирование линий связи с заданным набором основных электротехнических параметров;
  - создание схемы на нескольких чертежах с сохранением целостности данных;
- ❑ Формирование и выпуск полного комплекта документации:
  - размещение выносок, обозначений, подписей к элементам схемы в автоматическом режиме с использованием информационной части объектов базы данных Model Studio CS;
  - получение табличной документации в форматах MS Word, MS Excel, nanoCAD/AutoCAD адаптированных и адаптируемых под стандарт проектной организации с рамками, штампами, эмблемами и т.п.

## **Определения и сокращения**

# **2**

В Инструкции используются следующие сокращения:

№	Сокращение	Наименование сокращения
1	CADLib МиА	CADLib Модель и Архив. Единая информационная система на основе трехмерной модели, объединяющая электронный архив и календарный план для поддержки всего жизненного цикла строительства.
2	CADLib Проект	Технология комплексного проектирования и взаимодействия участников проекта на основе решений Model Studio CS.
3	ABC Сметы	Система ABC. Система ABC предназначена для разработки сметной и ресурсной документации всеми участниками инвестиционного процесса: проектными, подрядными организациями и заказчиками строительства. В системе ABC реализованы алгоритмы определения стоимости строительных работ, отражающие методические положения стран СНГ и обеспечивающие работу с различными валютами и масштабами цен.
4	Model Studio CS	Семейство программных продуктов, предназначенное для проектирования промышленных объектов, сложных общественных и гражданских зданий и сооружений с использованием технологии информационного моделирования.
5	БД	База данных изделий и материалов.

# Рабочая среда Model Studio CS

# 3

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

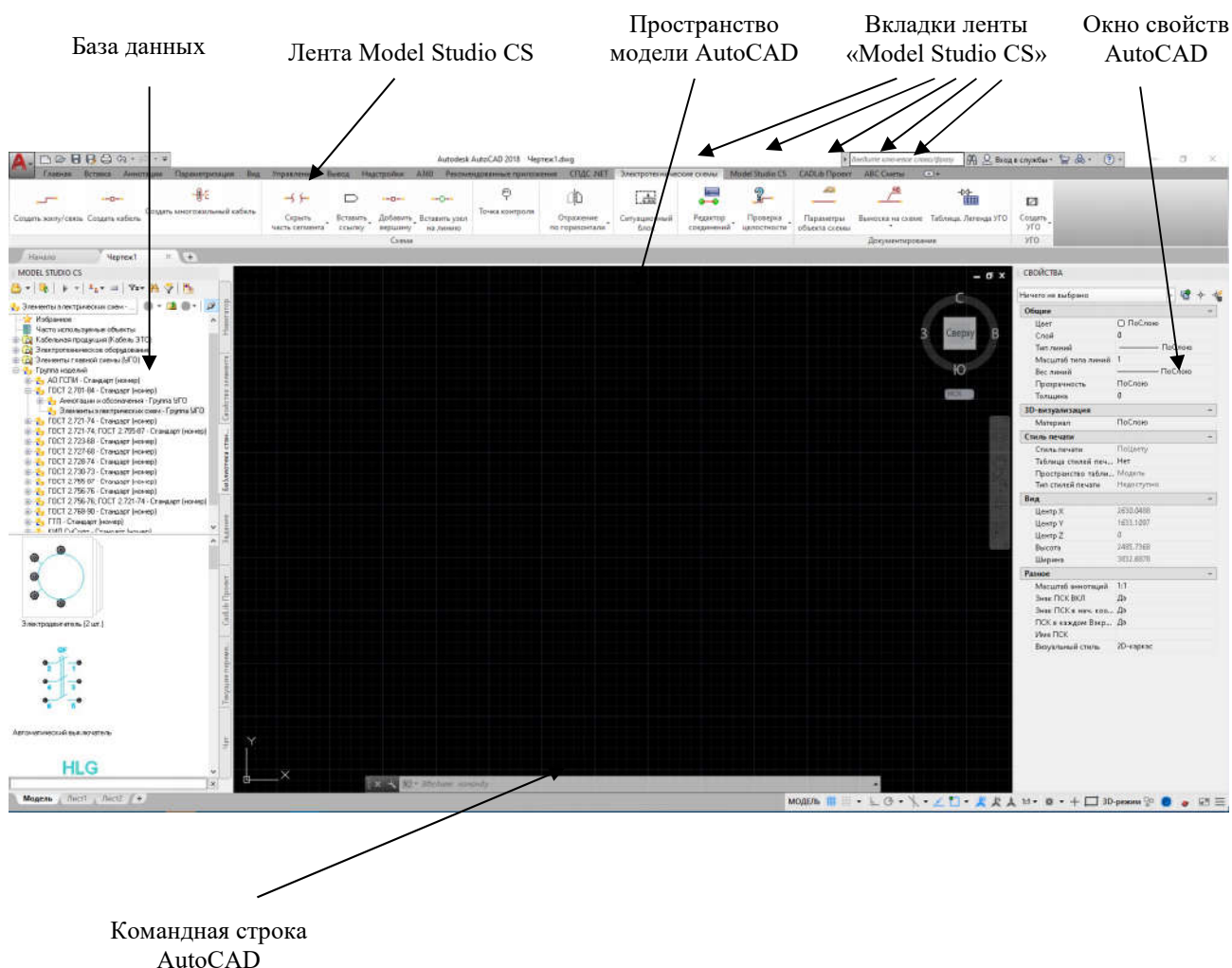
Ярлык программы по умолчанию расположен здесь: *Пуск → Программы → Model Studio CS Электротехнические схемы → Model Studio CS Электротехнические схемы для nanoCAD 20.0 x64*

При запуске программы открывается nanoCAD/AutoCAD и подгружаются дополнительные меню и панели инструментов.

## Пользовательский интерфейс

Для обращения к часто используемым командам, параметрам и режимам предлагаются различные меню, включая контекстные, панели инструментов, а также инструментальные палитры.

Рабочая среда Model Studio CS представлена на иллюстрации:



**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; разрешается также изменять его размеры.

В дополнении к стандартным средствам nanoCAD/AutoCAD отображаются дополнительное меню *Model Studio CS*, панель инструментов *Model Studio CS Электротехнические схемы* и диалоговое окно *Библиотека CAD Library CS*.

## Доступ к функциям Model Studio CS

Доступ к функциям Model Studio CS вы можете получить самыми различными способами. Ко всем функциям можно обратиться через падающее меню. Некоторые функции доступны через панели инструментов, кон-

текстные 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.

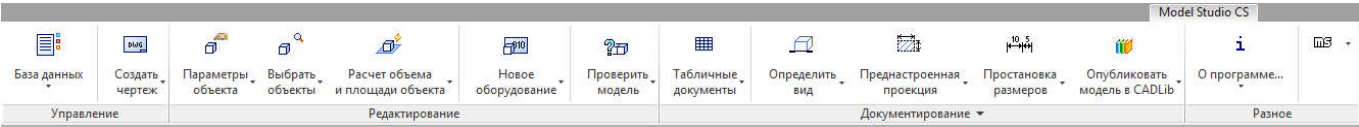
# Основные положения

- ❑ 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 «**Ошибка! Источник ссылки не найден.**».
- ❑ 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».

# Вкладки ленты Model Studio CS

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

Вкладка «Model Studio CS»:



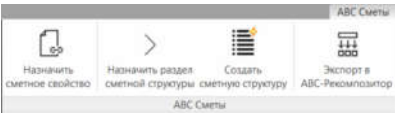
Вкладка «CADLib Проект»:



Вкладка «Электротехнические схемы»:



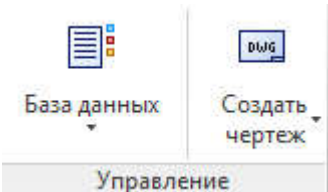
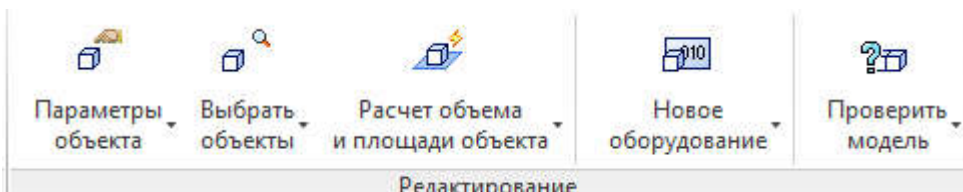
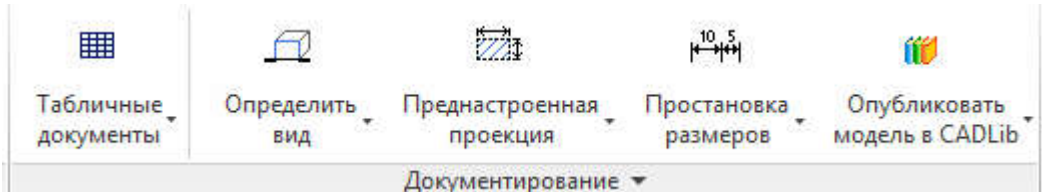
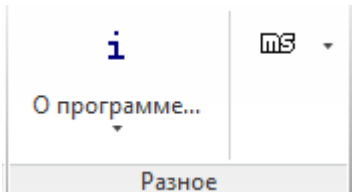
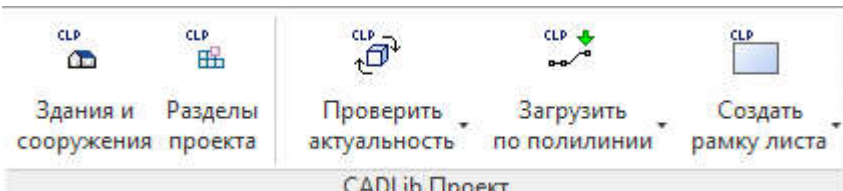
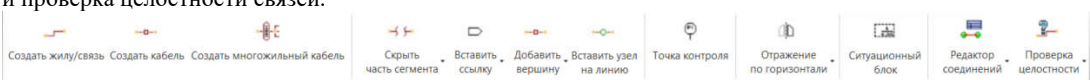
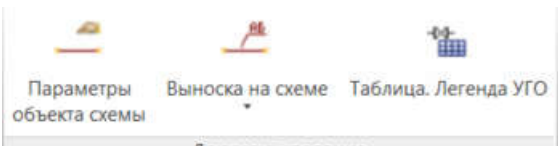
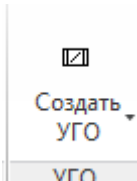
Вкладка «ABC Сметы»:

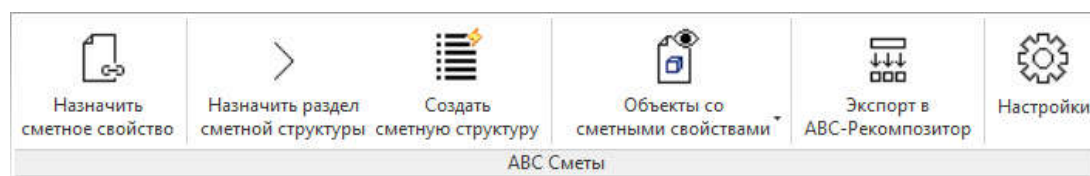


Подробное описание функционала вкладки ленты «ABC Сметы» выполнено в документе «Интеграция с ABC для расчета смет».

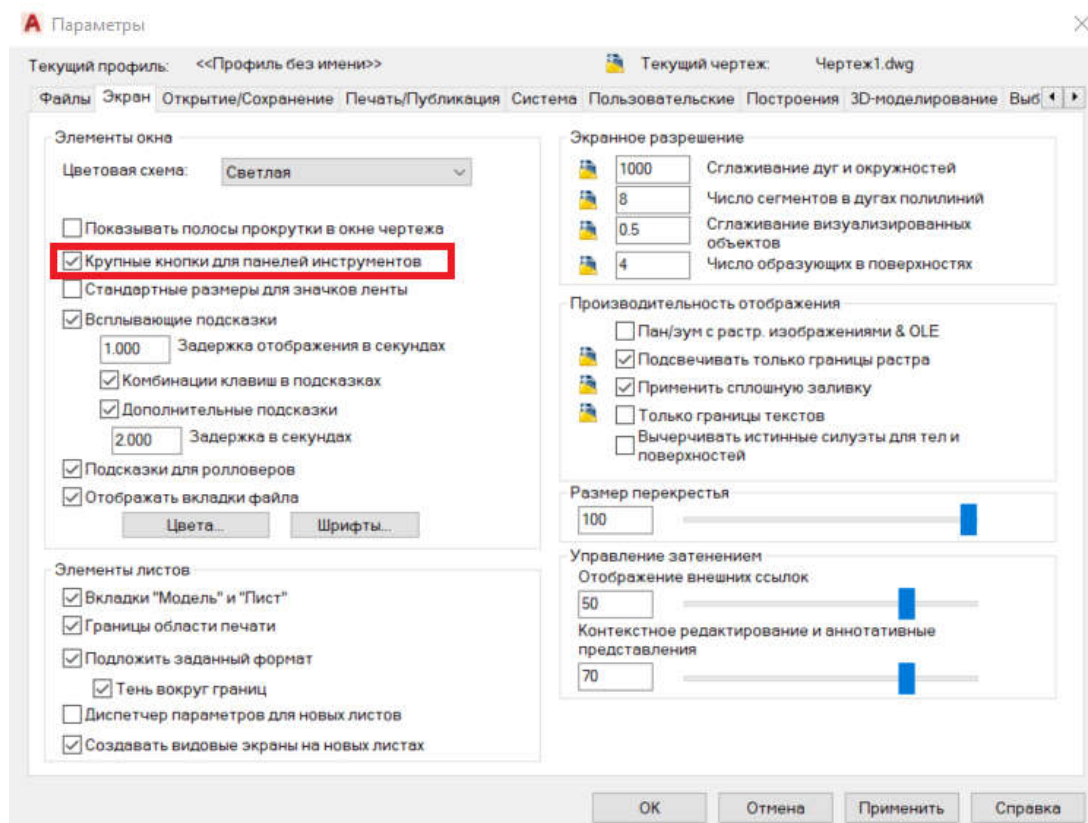
Описание структуры ленты по разделам приведено в таблице:

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	<p>Редактирование оборудования, создание нового оборудования, создание и присоединение узлов, изменение параметров оборудования.</p> 
3 Документирование	<p>Создание табличной и графической документации, оформление чертежа, экспорт модели во внешние приложения.</p> 
4 Разное	<p>Настройки программы, настройки параметров, справка, вспомогательные команды.</p> 
5 CADLib Проект	<p>Управление CADLib Проектом. Загрузка и удаление объектов проекта.</p> 
6 Схема	<p>Создание, редактирование и изменение линий на схеме. Создание ситуационных блоков. Редактирование и проверка целостности связей.</p> 
7 Документирование	<p>Просмотр и редактирование параметров объектов схемы. Создание выноски к УГО или схеме объекта. Формирование таблицы потоков.</p> 
8 УГО	<p>Создание элементов схемы из стандартных примитивов.</p> 



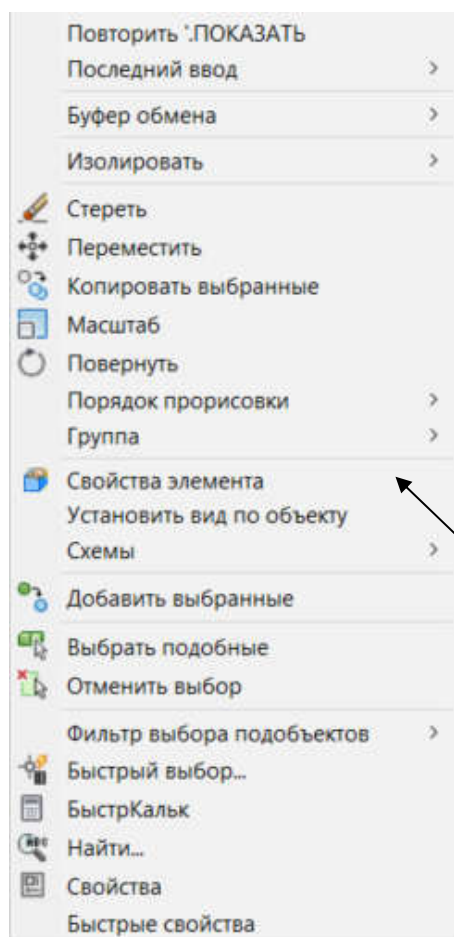
**Важное замечание.** Размер пиктограмм на ленте и панелях инструментов кнопок отображается в формате 32x32 px. Кнопки формата 16x16 px сняты с поддержки. Для работы в классическом интерфейсе AutoCAD на основе панелей инструментов, необходимо включать опцию «Крупные кнопки для панелей инструментов» в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




## Контекстное меню

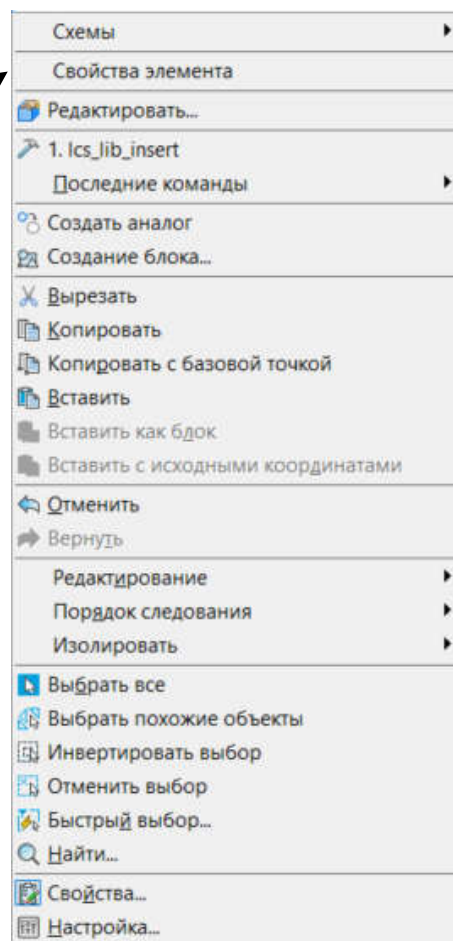
Контекстные меню обеспечивают быстрый доступ к функциям, которые нужны в определенных ситуациях. В зависимости от состояния программы и наличия выбранных объектов, содержание контекстных меню Model Studio CS различается.

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



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

Команда вызова окна  
Свойств элемента  
Model Studio CS.  
Аналогично команде  
ленты  
«» (Контекстное  
меню AutoCAD)



## Строка состояния

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








МОДЕЛЬ/ЛИСТ

Привязка курсора к  
опорным точкам в 2D

## Основные

## положения

- ☐ Команда  **Показ узлов** предназначена для включения/отключения узлов металлоконструкций. Узлы металлоконструкций создаются в других продуктах линейки Model Studio CS. В частности, допускается использовать чертежи Model Studio Строительные решения как подложку для конструирования кабельных конструкций. Для удобства работы узлы металлоконструкций в таких чертежах можно скрыть.
- ☐ Команда  **3D-режим** работает аналогично команде Ленты или Панели инструментов  «Переключатель 2D - 3D»/ «Переключить режим модели» служит для переключения внешнего вида модели 2D:  3D-режим и 3D:  3D-режим.

## Командная строка

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



Укажите первую точку разреза:

Команда: DG\_VPDEF

Укажите имя разреза <A>:

Укажите первую точку разреза:

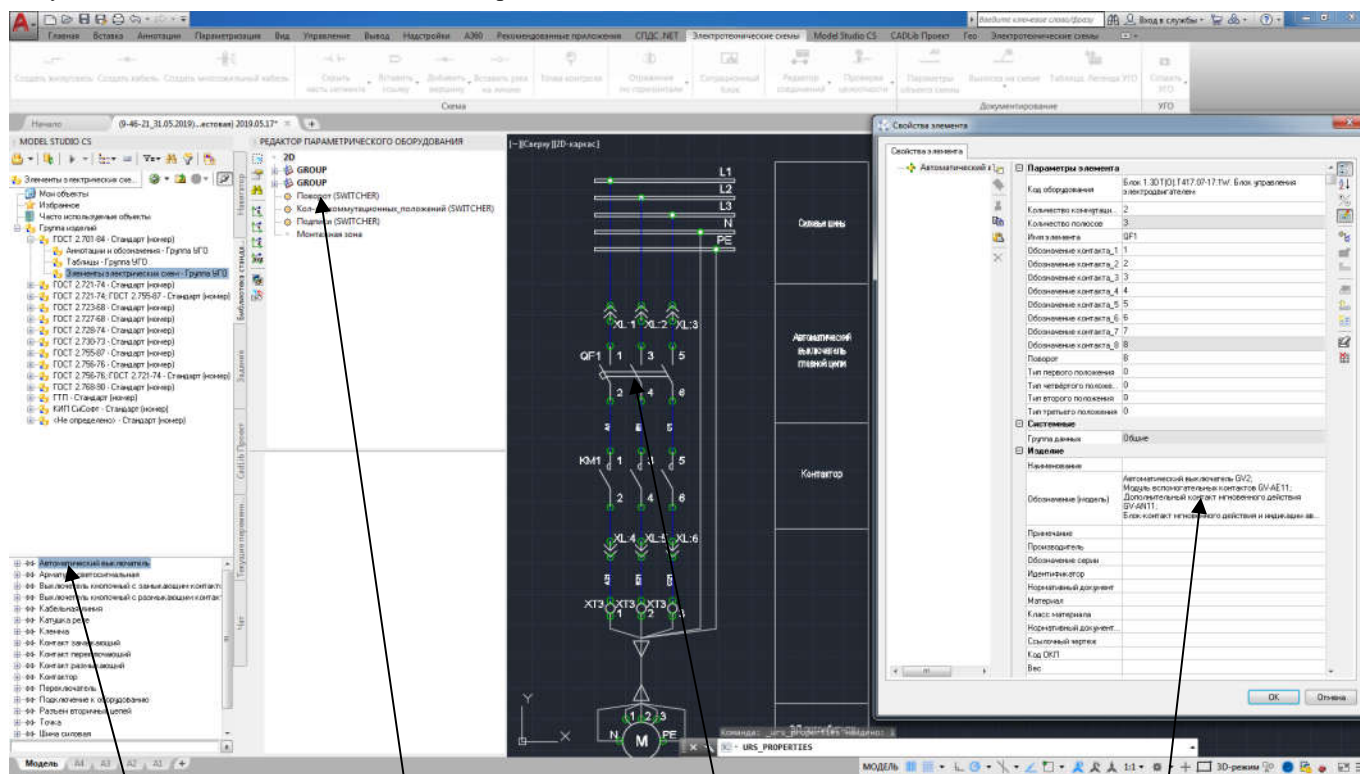
## Основные положения

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

- ☐ Комбинация клавиш CTRL+9 включает/отключает панель командной строки в nanoCAD/AutoCAD;
- ☐ Клавиша F2 включает/отключает текстовое окно nanoCAD/AutoCAD.

## Объекты и параметры

Базовой единицей Model Studio является объект. УГО элементов схем, связи, марки жил – это все объекты. Вся графическая документация (схемы принципиальные, схемы подключения кабелей, схемы кабельных связей) и табличная документация (таблицы клеммных зажимов, отчеты, перечни элементов, журналы, спецификации) получается на основании включенных в чертеж объектов.



Объект «Автоматический выключатель», сохраненный в базе данных

Редактирование графики объекта, вставленного в чертеж

Объект вставлен из базы данных в чертеж

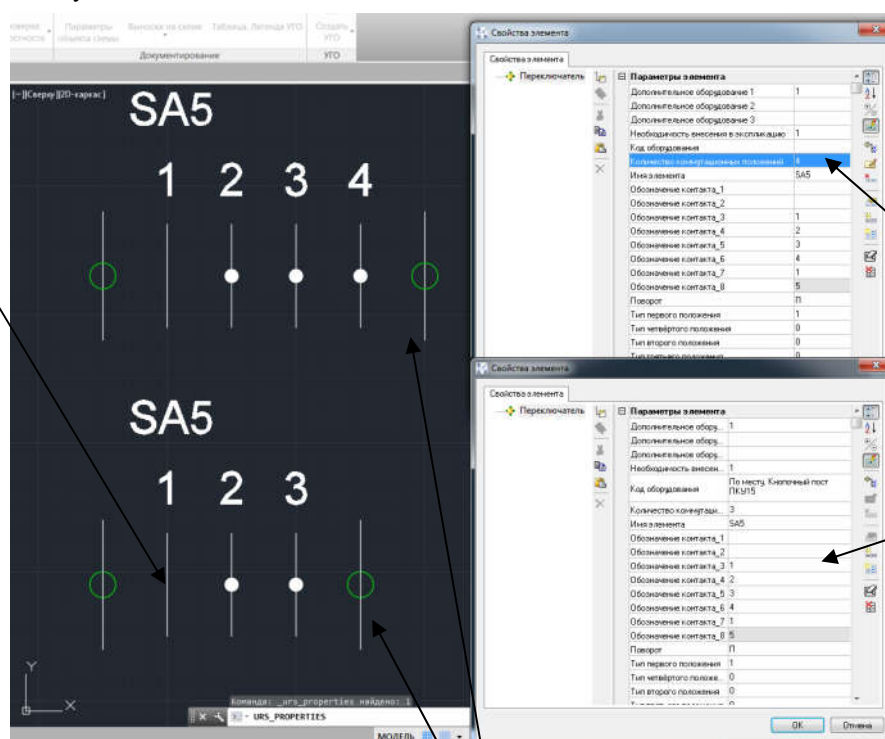
Редактирование параметров объекта в чертеже

## Основные положения

- ☐ Объект может храниться в файле чертежа или в базе данных. В чертеже хранятся объекты текущего проекта. В базе данных объекты сохраняются для использования другими пользователями, либо для использования в других проектах в будущем.

- ❑ Каждый объект обладает набором параметров. Например, для автоматического выключателя это «количество полюсов», «Обозначения контактов», «Модель оборудования» и другие, для связи - «Марка жилы». Пользователь может добавлять к объекту любые параметры из заранее определенного списка, удалять параметры, изменять значения параметров.
- ❑ Полный список всех параметров, которые могут быть добавлены к объекту, хранится в базе данных и может быть изменен только администратором базы данных. Вносимые изменения влияют на все объекты, хранящиеся в этой базе данных.
- ❑ Объект может обладать графикой (графический объект) или не обладать (неграфический объект). Неграфические объекты никак не отображаются на чертеже, но учитываются при формировании отчетов и спецификаций.
- ❑ Объект может содержать подчиненные объекты (подобъекты). При этом графику может иметь только главный объект. Все его подобъекты – неграфические.
- ❑ Объект хранится в базе данных или в чертеже, а также копируется из базы данных в чертеж или наоборот, как единое целое – вместе с графикой, параметрами, всеми подобъектами и их параметрами.
- ❑ Графика объекта Model Studio может быть сконструирована таким образом, чтобы перестраивать свой тип обозначения при изменении параметров. Такая графика называется параметрической. На рисунке ниже показано, как изменяется тип объекта «переключатель» в зависимости от значения параметра «количество коммутационных положений»:

Объект  
«Переключатель»



Параметры  
объекта до и  
после измене-  
ния

Отображение объекта  
до и после изменения  
параметра

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

параметрической графики таких ограничений нет, ее можно сохранять в любой версии папo-  
CAD/AutoCAD.

- Для корректной работы Model Studio с объектом следует использовать только **масштаб 1:1** при создании и редактировании графики (одна размерная единица = одному миллиметру реального объекта).



## Диалоговые окна

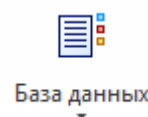
# 4

Диалог в программе организован посредством диалоговых окон, которые вызываются через команды главного меню или щелчком по правой кнопке мыши.

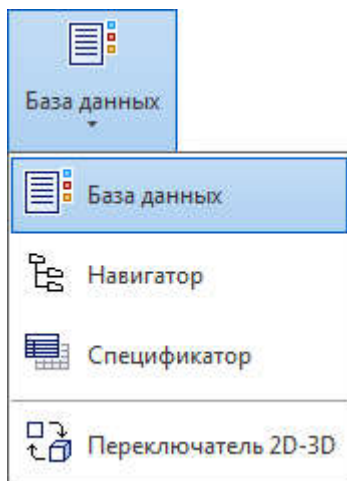
### Темы

- ☐ Окно Базы данных
- ☐ Окно Соединение с базой данных
- ☐ Окно Навигатор
- ☐ Окно Спецификатор
- ☐ Окно Свойства элемента/Параметры
- ☐ Окно Свойства параметра
- ☐ Окно Варианты значений параметра
- ☐ Окно Редактор параметрического оборудования
- ☐ Окно Мастер функций
- ☐ Окно Табличные документы
- ☐ Окно Настройка параметров

## Окно Базы данных



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

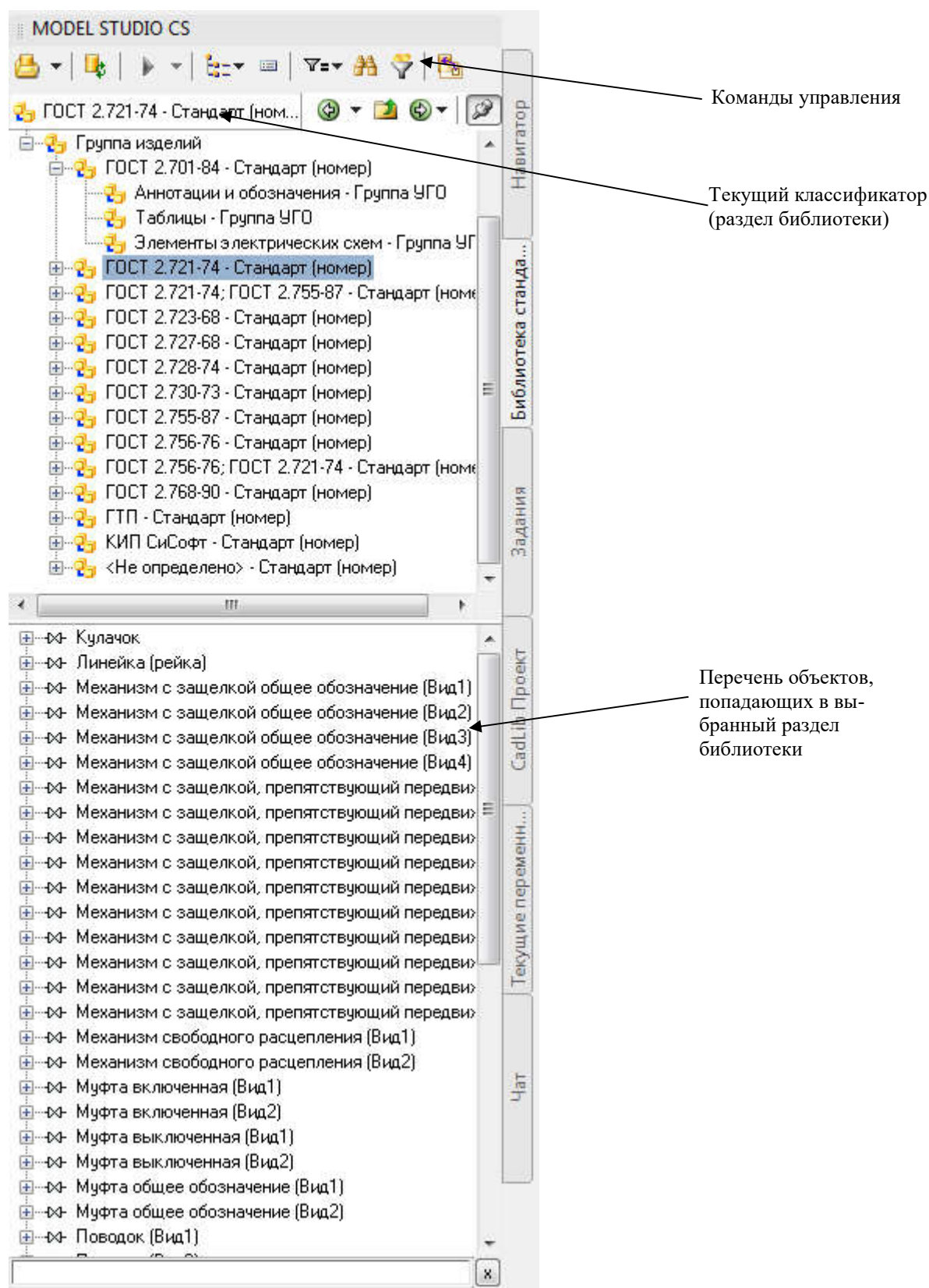


## Основные положения

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

Окно базы данных в Model Studio CS позволяет:

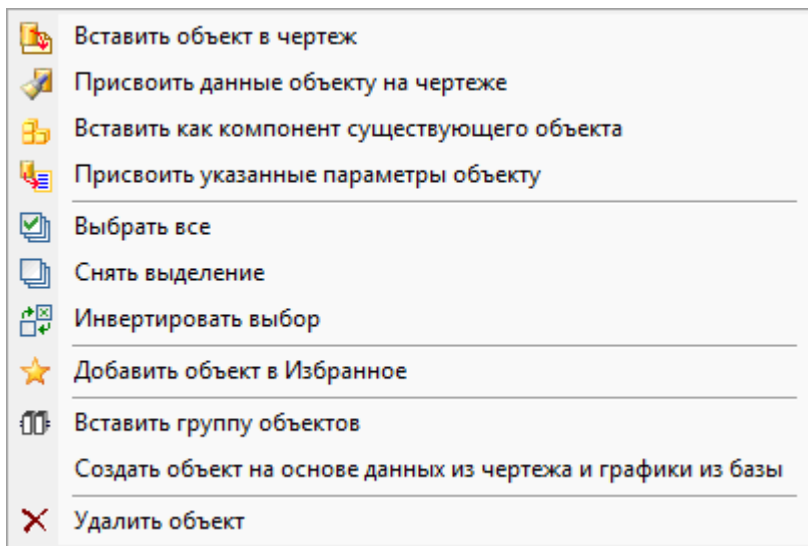
- ☐ переключаться между установленными базами данных;
- ☐ осуществлять поиск объекта по его параметрам (наименование, маркировка, описание);
- ☐ вставлять объекты в чертеж;
- ☐ просматривать параметры и изображение объектов в базе данных перед выполнением вставки;
- ☐ копировать параметры объектов базы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



## Команды управления

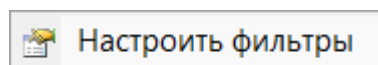
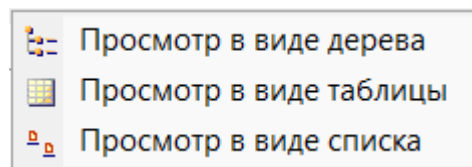
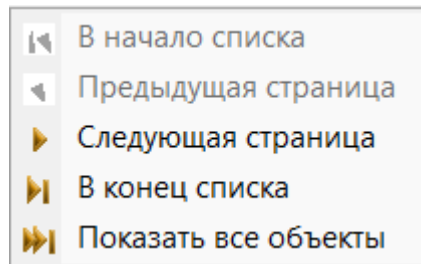




Контекстное меню (правой кнопкой мыши по объекту в базе данных):



Описание всех команд управления библиотеки CAD Library CS приведено в таблице:

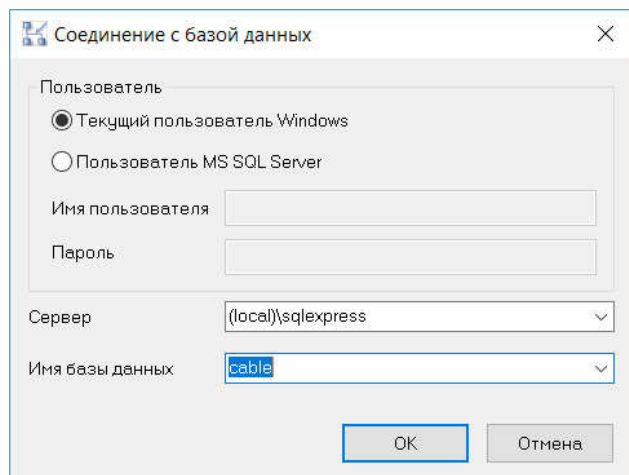
Наименование	Пояснения
	Открыть библиотеку стандартных изделий
	Обновить содержимое библиотеки
	Навигация по каталогу
	Просмотр в виде дерева
	Показать область параметров
	Вызывает диалоговое окно для настройки фильтров базы данных.
	Поиск по базе



	Найти подобные объекты	По выбранному объекту в модели находит подобные объекты в базе данных. Параметры подобия настраиваются в общих настройках программы.
	Поместить объект в библиотеку	Вызывает команду сохранения выбранных объектов модели в библиотеку.

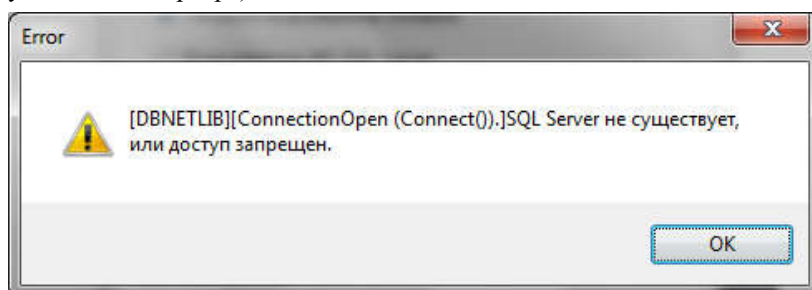
## Окно Соединение с базой данных

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




## Основные положения

- ❑ Типовые настройки подключения к базе данных, установленной на компьютере пользователя (к локальной базе данных), приведены на рисунке выше.
- ❑ Настройки подключения к базе данных, установленной на другом компьютере в сети (к сетевой базе данных), следует запросить у администратора этой базы данных.
- ❑ Переключатель «Пользователь» задает режим подключения к базе данных: подключение с паролем учетной записи Windows, либо ввод имени пользователя и пароля вручную.
- ❑ В поле «Сервер» следует ввести имя сервера вручную, либо выбрать сервер из выпадающего списка. Раскрытие списка запускает поиск всех доступных серверов в сети, поэтому происходит не мгновенно.
- ❑ В поле «База данных» следует ввести имя базы данных вручную, либо выбрать имя базы из выпадающего списка. Перед выбором базы из списка следует задать правильное имя сервера, данные пользователя и при необходимости – пароль. Если подключение к указанному серверу невозможно (например, неправильно указано имя сервера), появится сообщение об ошибке:



## Окно Навигатор

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

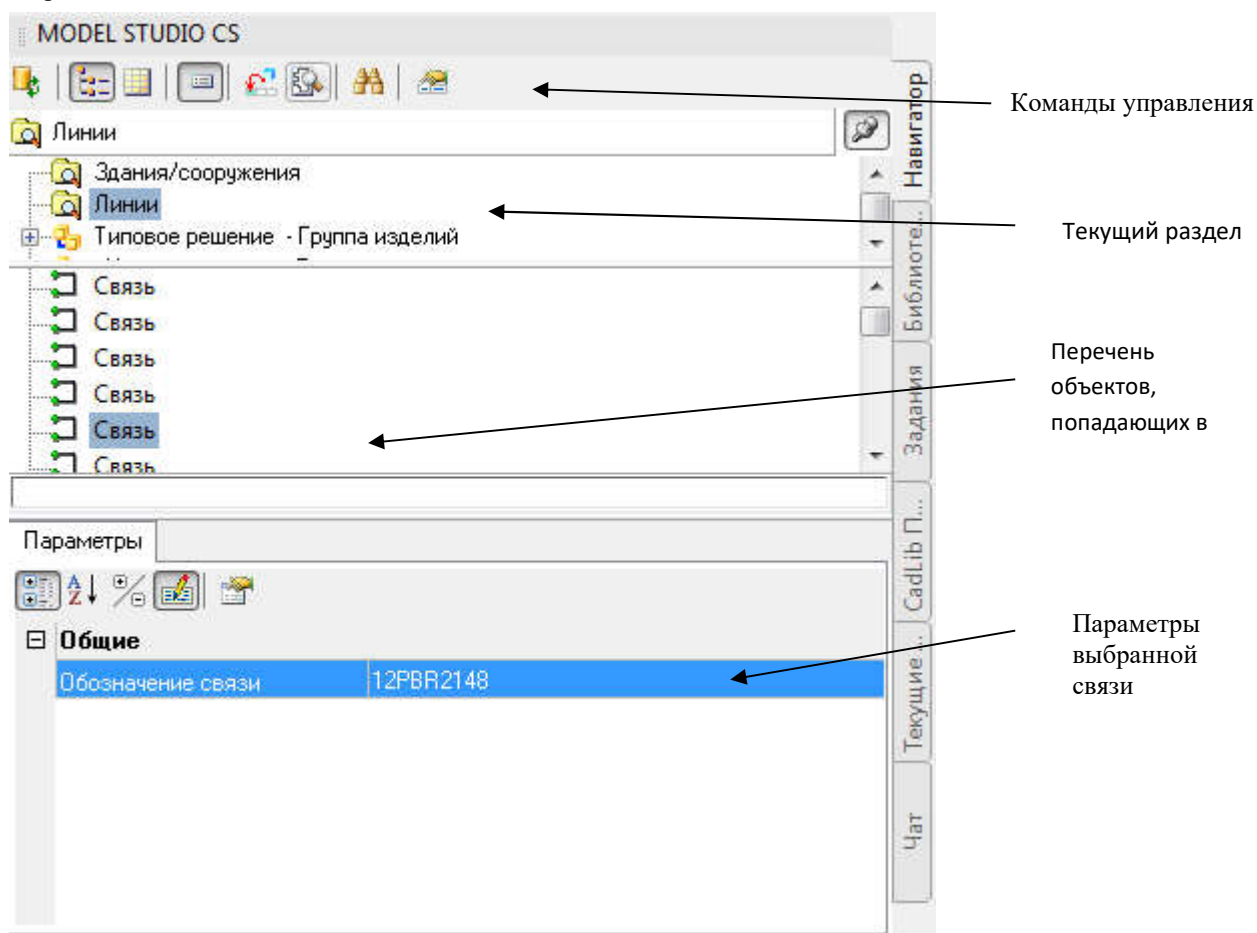
Окно *Навигатор* – это окно подсистемы, интегрированной в Model Studio CS, которое содержит удобные инструменты для работы с объектами текущей 3D модели.

Навигатор позволяет:

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

## Основные положения

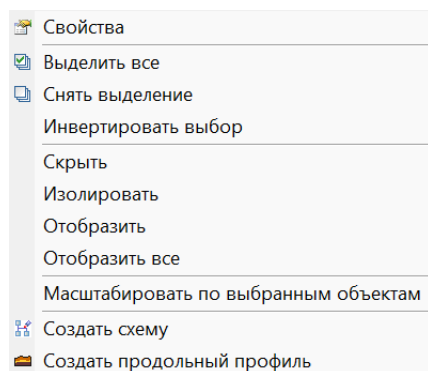
- ❑ *Навигатор* является удобным инструментом работы с оборудованием, изделиями, материалами и коллизиями, размещенных на модели;
- ❑ Окно *Навигатор*, интегрированное в Model Studio CS, по умолчанию содержит следующие разделы:
  - Здания/сооружения;
  - Линии;
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать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







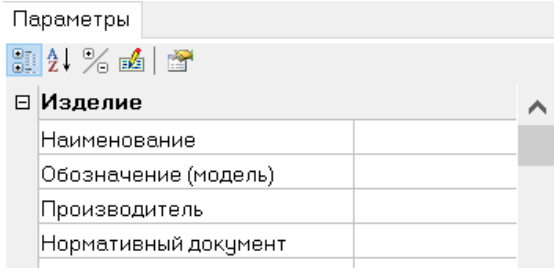




## Команды управления

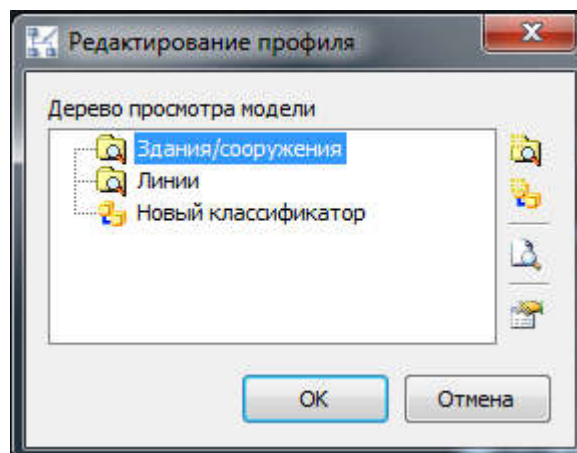


Контекстное меню (правой кнопкой мыши по объекту):



Описание всех команд управления приведено в таблице:

Наименование	Пояснения
 Обновить содержимое	Обновляет структуру и перечень элементов
 Просмотр в виде дерева	Переключает режим отображения элементов в виде дерева
 Просмотр в виде таблицы	Переключает режим отображения элементов в виде таблицы
 Показать область параметров	Открывает/скрывает область параметров, рисунка и файлов объекта библиотеки.
	
 Отслеживать выбор объектов на чертеже	Переключает режим отслеживания подсвечивания элементов в окне навигатора выбора при выборе объектов на чертеже
 Найти объекты на чертеже	Выделяет на чертеже все объекты, относящиеся к выбранному элементу в окне навигатора
 Поиск объектов	Вызывает диалоговое окно для поиска объекта по чертежу
 Профили	Команда вызова диалогового окна <i>Редактирование профиля</i> для настройки разделов навигатора



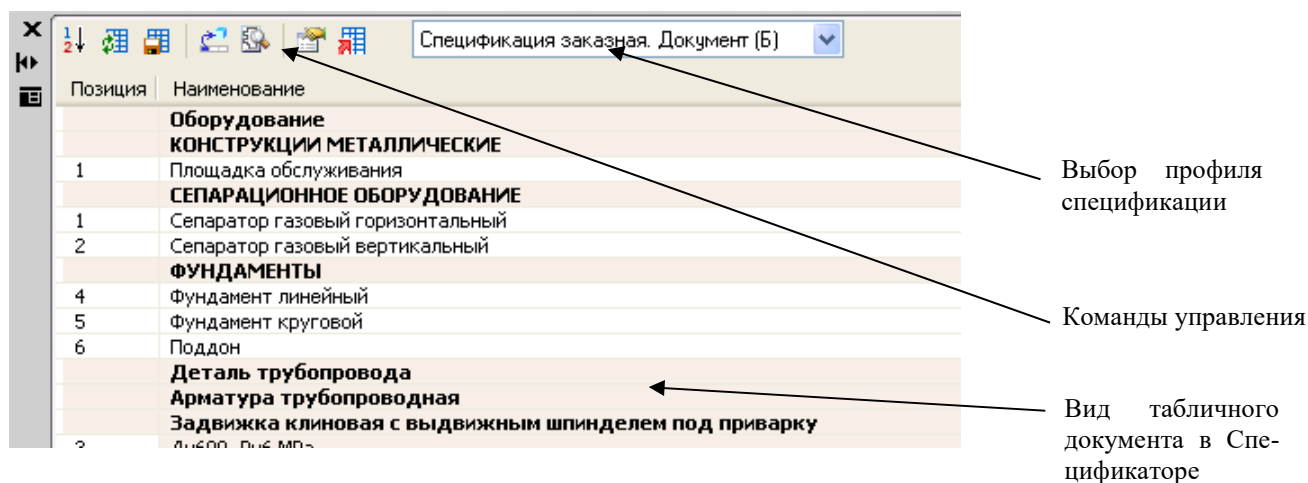
## Окно Спецификатор

Диалоговое окно *Спецификатора* вызывается по команде ленты инструментов *Спецификатор* или путем ввода «\_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 спецификатора примыкает к одному из краев области рисования.



## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Проставить позиции С помощью этой команды можно автоматически проставить позиции 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 спецификации Если данная команда активна, то выделенные объекты спецификации будут подсвечиваться на чертеже.
	Найти объекты на чертеже Команда используется для поиска объектов на чертеже.
	Настройки По команде открывается окно <i>Профили спецификации</i> , в котором можно настроить и создать новые профили спецификаций.
	Мастер экспорта данных Команда вызывает диалоговое окно <i>Экспорт данных</i> .

## Окно Свойства элемента/Параметры

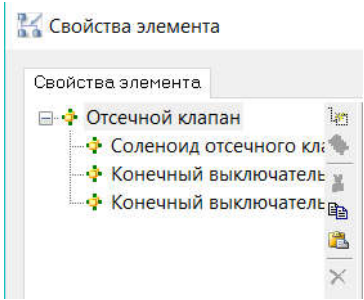
Диалоговое окно *Свойств элемента/Параметров* можно вызвать тремя способами:

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

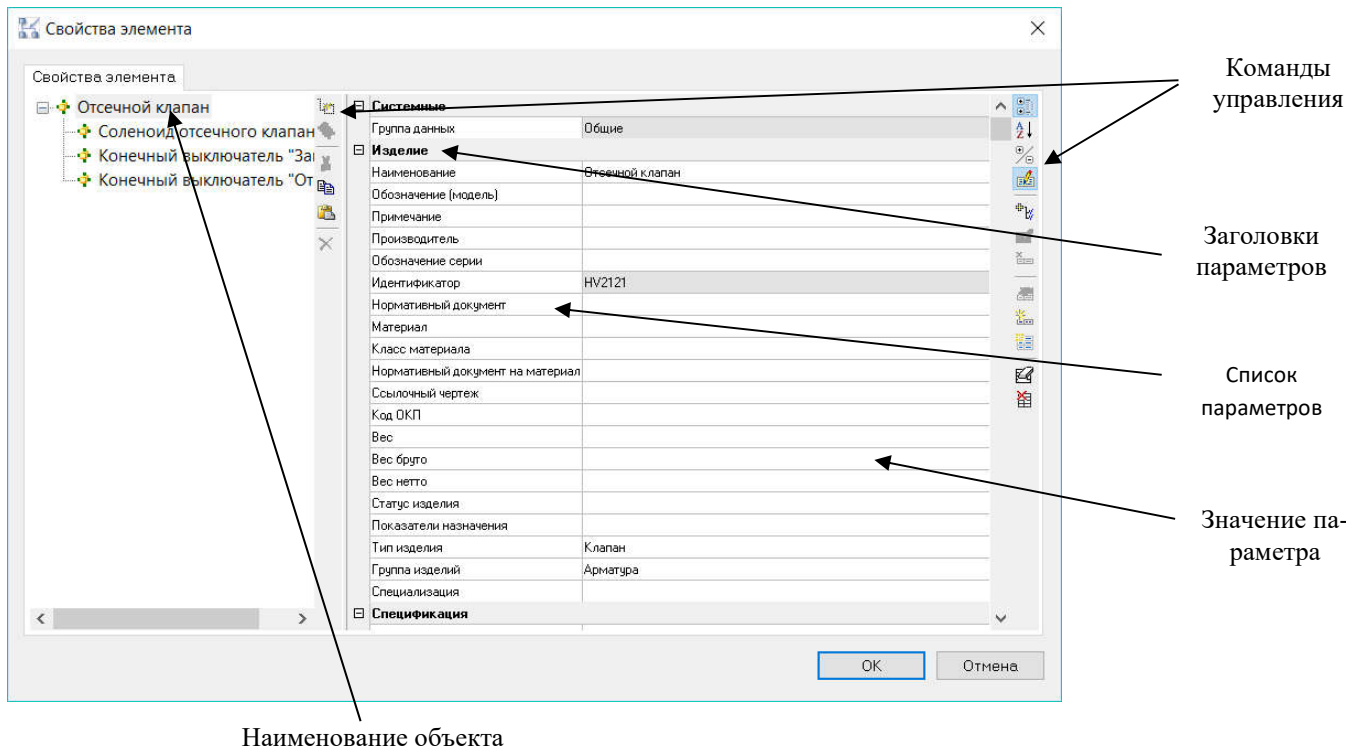


# Основные положения

- ❑ 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 *Свойства 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
	Показать заголовки параметров

Просмотр по категориям. То есть, если список параметров объекта состоит из нескольких категорий.

Сортировка списка параметров по алфавиту.


Свернуть/развернуть список параметров.


Команда для переключения между *Заголовками* и *Именами* параметров. Если команда активна, то отображаются *Заголовки* параметров, если отключена, то *Имена*.


	Добавить параметры из списка	Добавление параметра из существующего списка.
	Редактировать комментарий	Команда, позволяющая редактировать комментарий параметра.
	Удалить параметр	Команда, позволяющая удалить выбранный параметр из состава объекта.
	Редактировать параметр	Вызов окна свойств параметров для редактирования выбранного параметра.
	Создать параметр	Создание нового параметра. Вызов окна свойств параметров.
	Добавить параметр по умолчанию	Команда служит для добавления параметра данному объекту, который задан у него по умолчанию.
	Очистить значения параметров	Удалить значения всех параметров.
	Удалить все параметры	Удалить все параметры у объекта.
	Добавить подчиненный элемент	С помощью данной команды можно создать древовидную структуру объекта.
	Клонировать элемент	Команда служит для копирования созданного подчиненного элемента.
	Вырезать	Вырезать подчиненный элемент.
	Копировать	Копировать существующего элемент.
	Вставить	Вставить скопированный/вырезанный элемент.
	Удалить элемент	Удаление подчиненных элементов из дерева объекта.

## Текущий классификатор

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

**Выборка**  - это выделение части объектов базы данных по значению одного или нескольких параметров. Например, выборка «ГОСТ 2.701-845» включает в себя элементы схем, у которых параметр «Стандарт (номер)» содержит строку «ГОСТ 2.701-845». Все остальные объекты отсеиваются, т.к. не удовлетворяют условиям выборки. Выборки могут включать в себя классификаторы для облегчения поиска объектов.

**Классификатор**  - это разделение всех объектов базы данных на группы по значению одного или нескольких параметров. Например, разделение элементов по параметру «Стандарт (номер)» даст группы «ГОСТ 2.701-84», «ГОСТ 2.721-74», «ГОСТ 2.755-87» и другие.

**Миникаталог**  - это раздел базы данных, в который пользователь вручную помещает объекты. Например, в миникаталог «Вторичная сборка 0,4. Главный корпус.», изначально не содержащий объектов, можно поместить оборудование, задействованное в этом проекте.

**Важное замечание.** Один и тот же объект базы данных может одновременно находиться в нескольких выборках, классификаторах и миникаталогах. Например, объект «АВБбШв-5х10-1kV» может находиться в

выборке «Кабели силовые», в разделе «5» классификатора «количество жил», в разделе «Саранскабель» классификатора «по производителям», в миникаталоге «прошлогодние проекты». При этом он не перестает быть одним и тем же объектом. Внесение изменений, переименование, удаление объекта произойдет во всех разделах базы данных.

## Перечень объектов

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

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

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

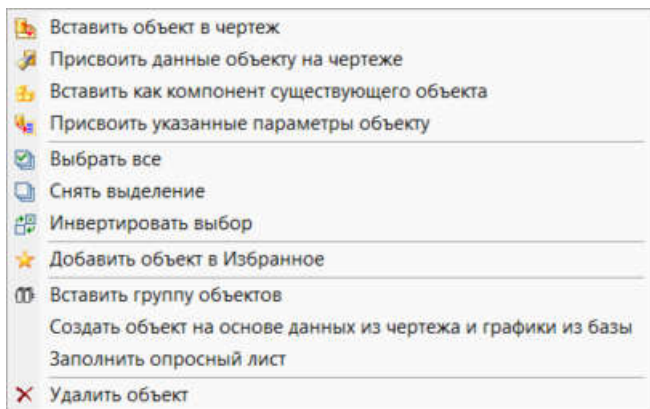
## Предварительный просмотр

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

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

## Контекстное меню для выбранного объекта

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



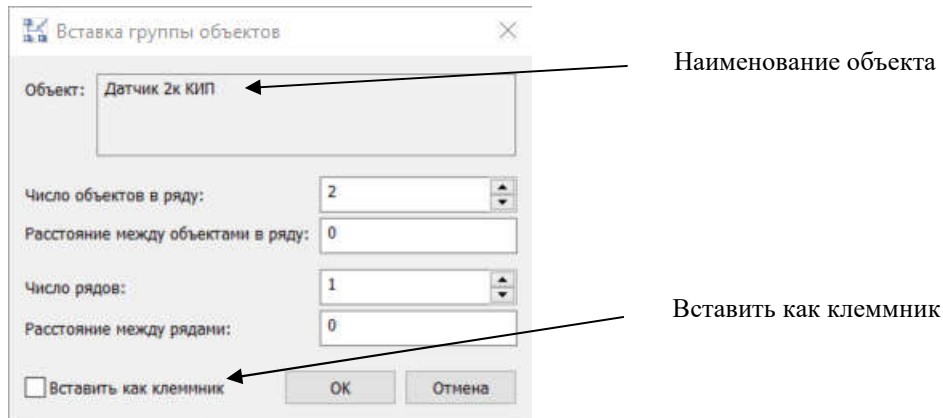
- ☐ *Вставить объект в чертеж* – добавляет выбранный объект в чертеж. Аналогично действует двойной щелчок левой кнопкой мыши по объекту. В чертеж вставляется копия объекта базы. Благодаря этому чертеж не зависит от подключенной в данный момент базы. Чертеж можно сохранить под новым именем, либо в другой папке. Можно отправить чертеж по электронной почте другому пользователю Model Studio. Чертеж будет прочитан правильно, даже если на другом компьютере нет доступа к исходной базе данных. Изменения объекта, сделанные в чертеже, никак не отразятся на объекте в базе данных. При необходимости можно сохранить копию объекта чертежа в базу данных с помощью кнопки управления «Поместить объект в библиотеку»

- ☐ *Присвоить данные объекту на чертеже* (назначить параметры) – выбранный на чертеже объект сохранит свою графику, а его параметры будут заменены параметрами выбранного объекта базы.

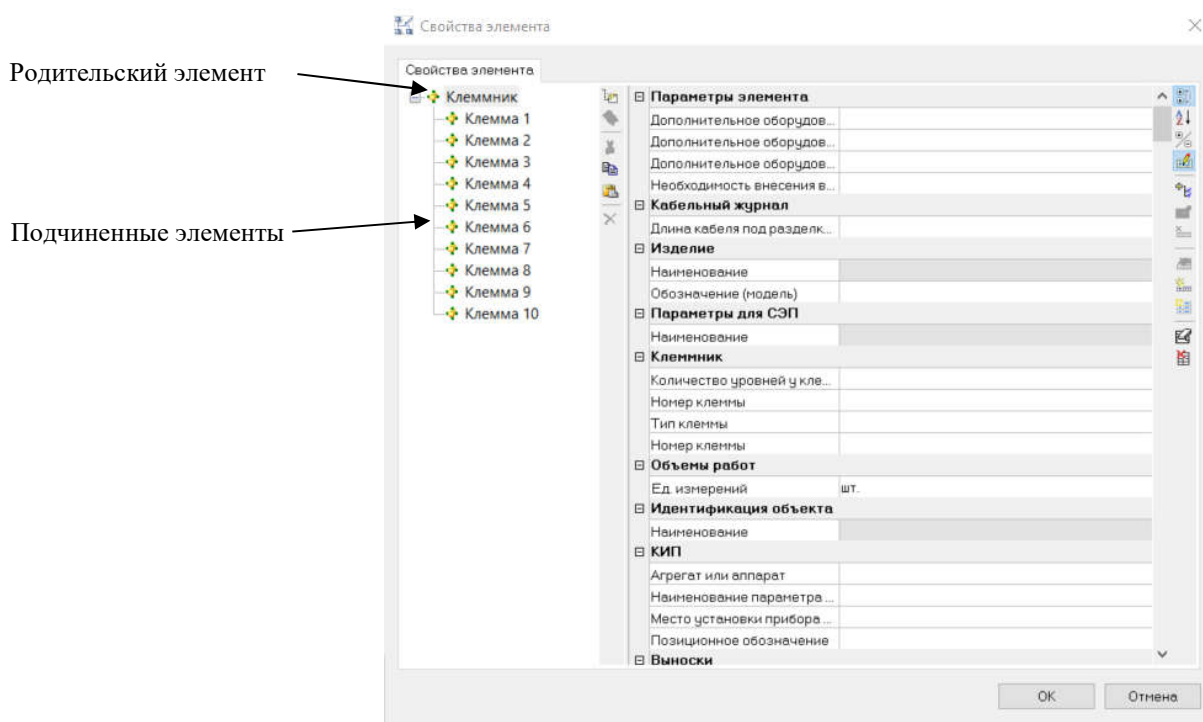
**Важное замечание.** В случае параметрической графики (см. [Объекты, подобъекты и параметры](#)) назначение новых параметров приводит к изменению геометрических размеров объекта.

- ☐ *Вставить как компонент существующего объекта* – добавляет к объекту чертежа подобъект из базы данных. Подобъекты не содержат собственной графики (см. [Объекты, подобъекты и параметры](#)), поэтому добавляются только параметры.
- ☐ *Присвоить указанные параметры объекту* – выбранный на чертеже объект сохранит свою графику, а некоторые его параметры, которые выберет пользователь, будут заменены параметрами выбранного объекта базы.

- ❑ *Выбрать все* – выделяет все объекты текущего классификатора.
- ❑ *Снять выделение* – отменяет выделение объектов текущего классификатора.
- ❑ *Инvertировать выбор* – выделяет все объекты текущего классификатора за исключением выбранного объекта.
- ❑ *Добавить объект в Избранное* – помещение объекта в список «Избранное» в базе данных. При работе с базой нескольких пользователей у каждого из них будет собственный список «Избранное».
- ❑ *Вставить группу объектов* – команда позволяющая создавать массивы выбранного объекта.



При выборе опции «Вставить как клеммник» объекты вставляются в родительский элемент как подчиненные элементы.



**Важно:** работает только на элементах обладающих параметрической графикой.

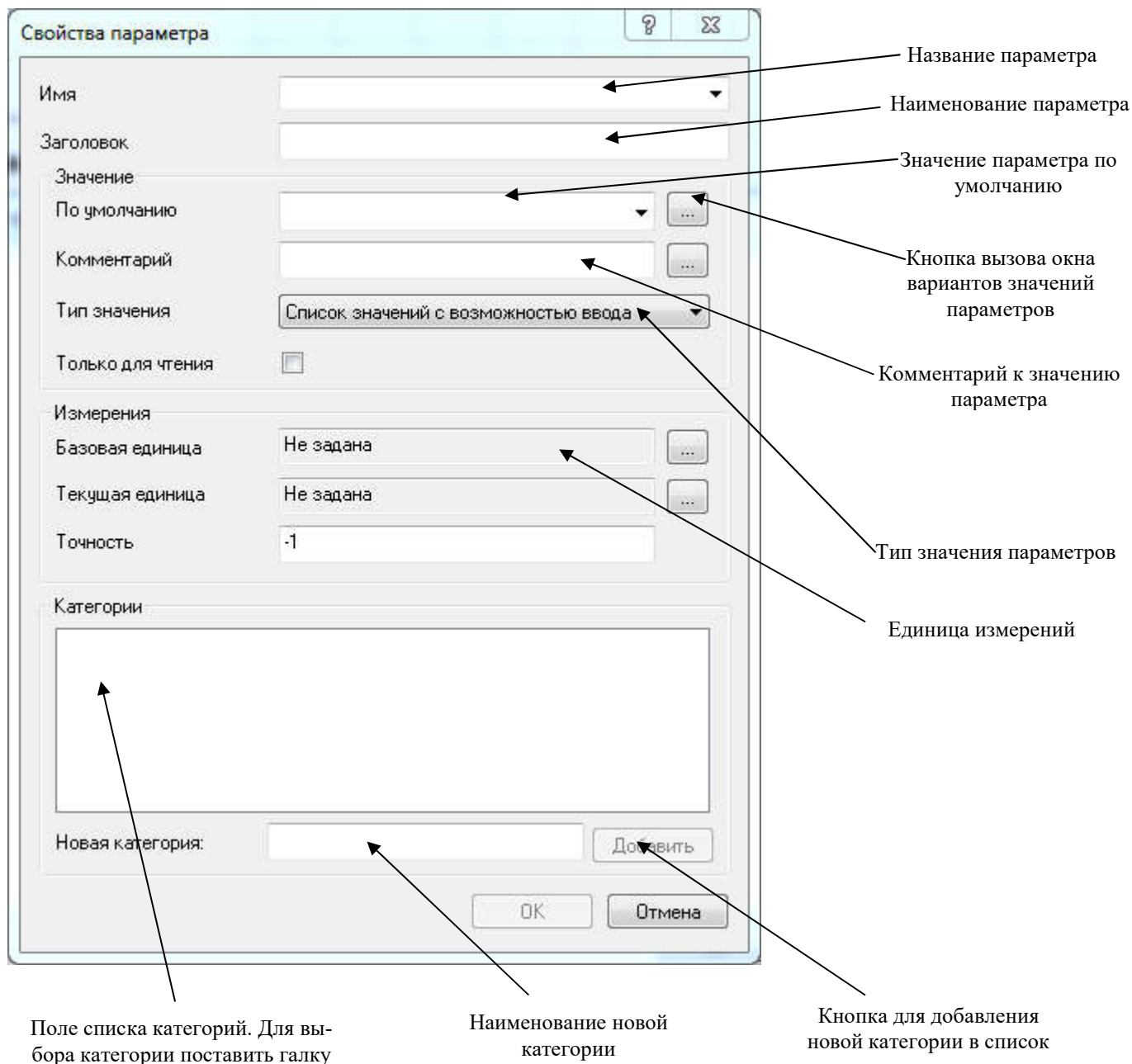
- ❑ *Создать объект на основе данных из чертежа и графики из базы* (назначить графику) – в отличие от команды *Присвоить данные объекту на чертеже*, заменяет графику на чертеже, не изменяя значения параметров. Применяется в ситуации, когда графика объекта в базе была изменена, и нужно применить эти изменения к ранее вставленным в чертеж объектам.
- ❑ *Заполнить опросный лист* – создание опросного листа объекта. Опросный лист заполняется только в случае наличия и на основании шаблона, прикрепленного к элементу в БД.
- ❑ *Удалить объект* – удаление объекта из базы данных. Объект удаляется для всех пользователей, подключенных к этой базе данных. Команда не влияет на объекты в чертеже. В целях безопасности пользователям разрешается удалять из базы данных только собственные (лично сохраненные в базу) объекты. Администраторы базы могут удалять любые объекты.

## Окно Свойства параметра

Вызывается по команде *Создать параметр* в диалоговом окне *Свойств элемента/Параметров* или через главное меню *Model Studio CS* → *Настройки* → *Закладка Настройка параметров* → *Создать параметр*.

### Основные положения

- ☐ В данном диалоговом окне задаются свойства параметра, такие как имя, заголовок, значение по умолчанию, комментарий, тип значения, категория:
  - Имя – название параметра;
  - Заголовок – наименование параметра;
  - Значение по умолчанию – значение, принимаемое по умолчанию. Расположенная рядом кнопка позволяет добавить несколько значений по умолчанию, которые впоследствии можно использовать из выпадающего списка;
  - Комментарий – комментарий к значению параметра;
  - Тип значения – в выпадающем списке предлагается несколько возможных форматов (типов) значений, таких как Целое число, Строка, Многострочный текст и т.д.;
  - Только для чтения – разрешать или не разрешать редактировать параметр в окне *Параметры*;
- ☐ Параметр может быть отнесен к одной из категорий. Для этого достаточно отметить галочкой нужную категорию;
- ☐ 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.

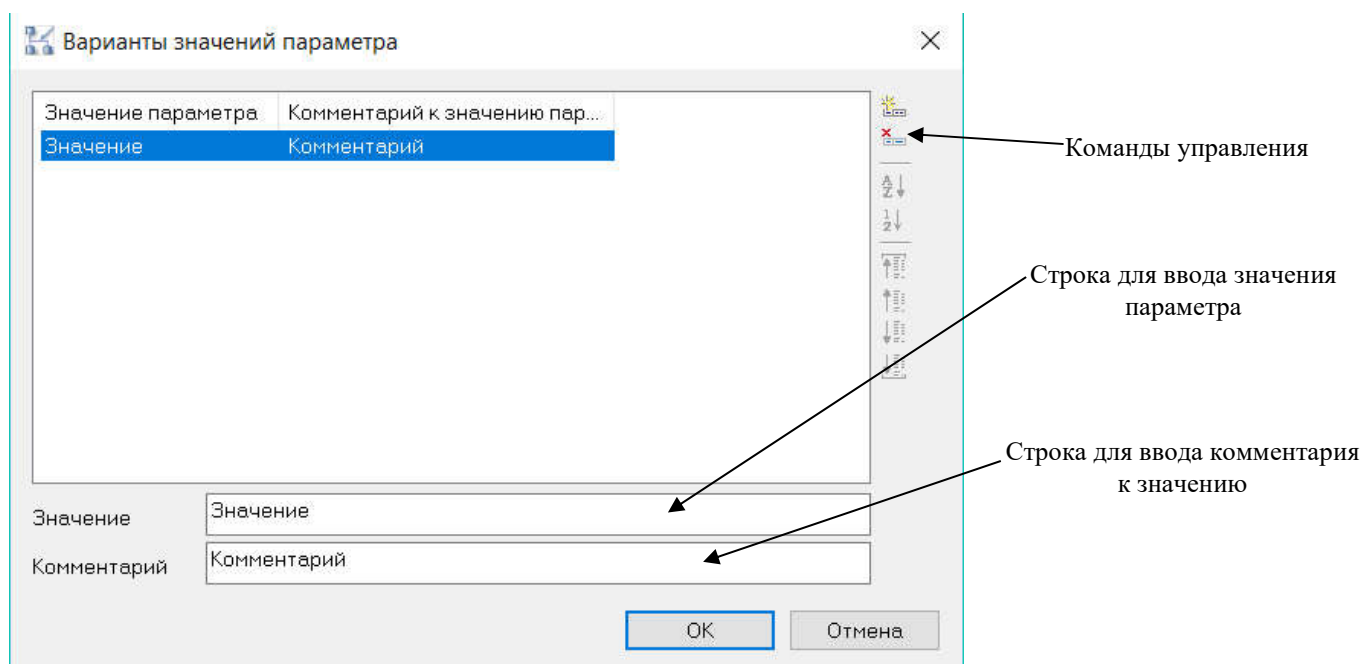


## Окно Варианты значений параметра



Вызывается по кнопке в диалоговом окне *Свойства параметра*.

### Основные положения

- ☐ В данном диалоговом окне можно ввести несколько вариантов значений, который может иметь параметр, с комментарием к каждому варианту;
- ☐ Команды управления позволяют манипулировать данными;
- ☐ 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.

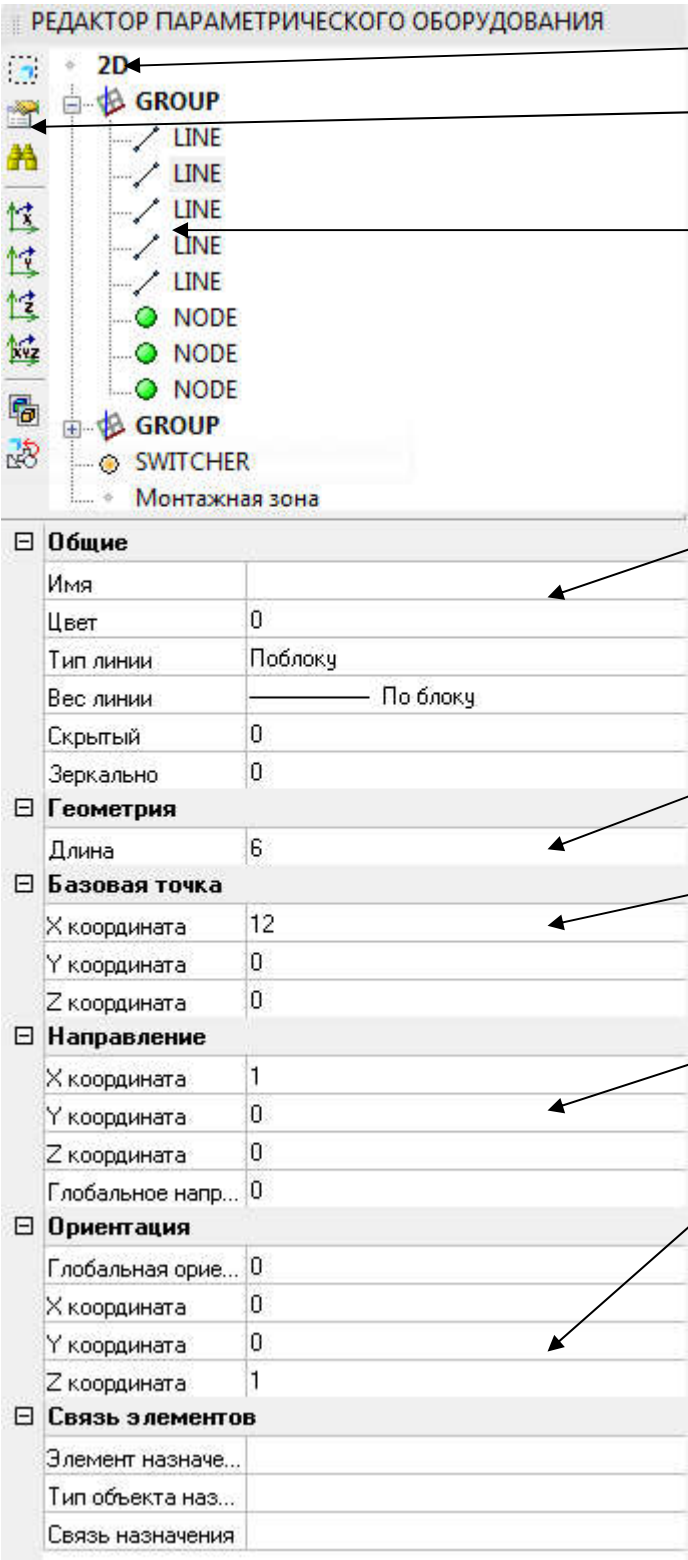
## Окно Редактор параметрического оборудования

Окно *Редактора параметрического оборудования* вызывается, на открытом параметрическом объекте, по команде вкладки ленты *Model Studio CS* кнопка *Редактировать оборудование* 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, хранящимися в библиотеке;
- ☐ Пользователь может отображать и скрывать диалоговое окно редактора (аналогично панелям инструментов);
- ☐ Диалоговое окно редактора параметрического объекта 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.





Режим модели

Команды  
управления

Список примитивов, из  
которых состоит объект



Общие свойства примитива

Геометрия примитива –  
геометрические размеры








Координаты стартовой точки – точки,  
относительно которой идет построение  
примитива

Собственная система координат  
примитива. Положение примитива  
в этой системе координат.

## Команды управления

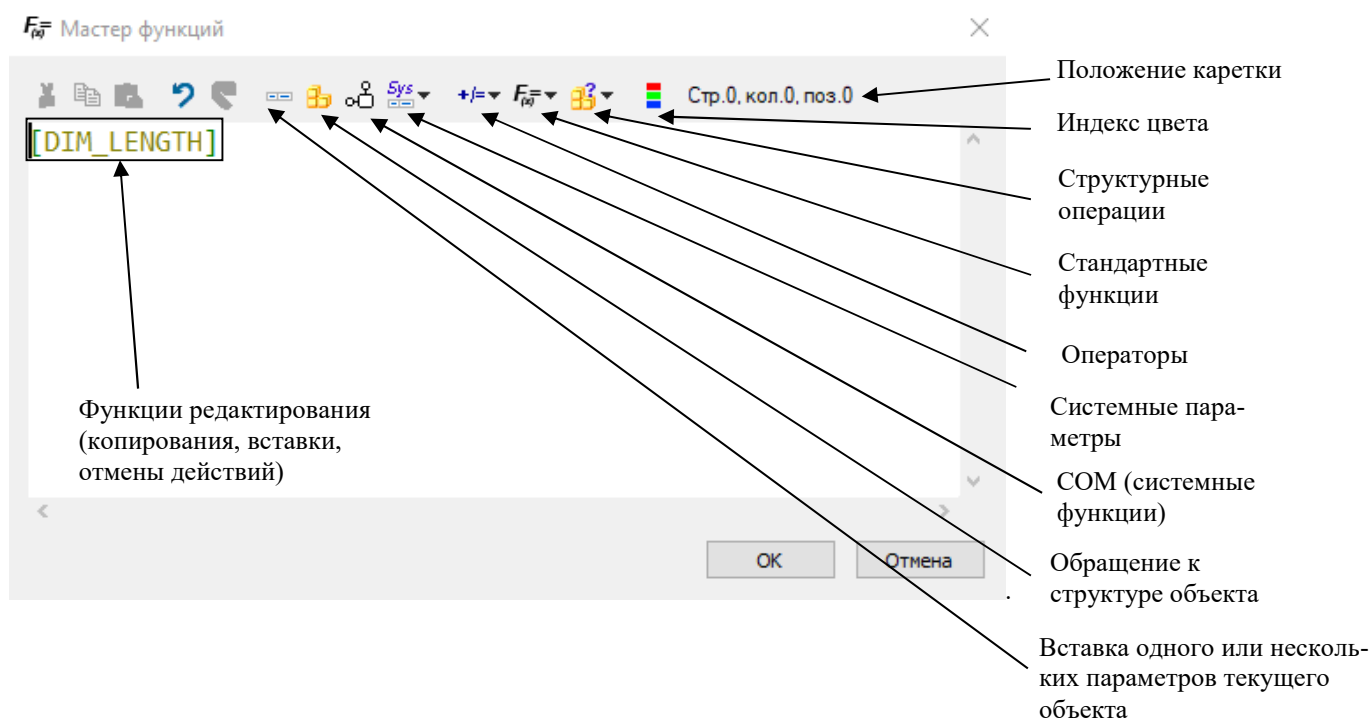
Наименование	Пояснения
 Выбрать Параметрический объект	Команда, с помощью которой можно выбрать параметрический объект в модели с целью редактирования.
 Свойства	Команда для вызова диалогового окна свойств параметрического объекта.



	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, позволяющая импортировать примитивы в параметрический объект.

## Окно Мастер функций

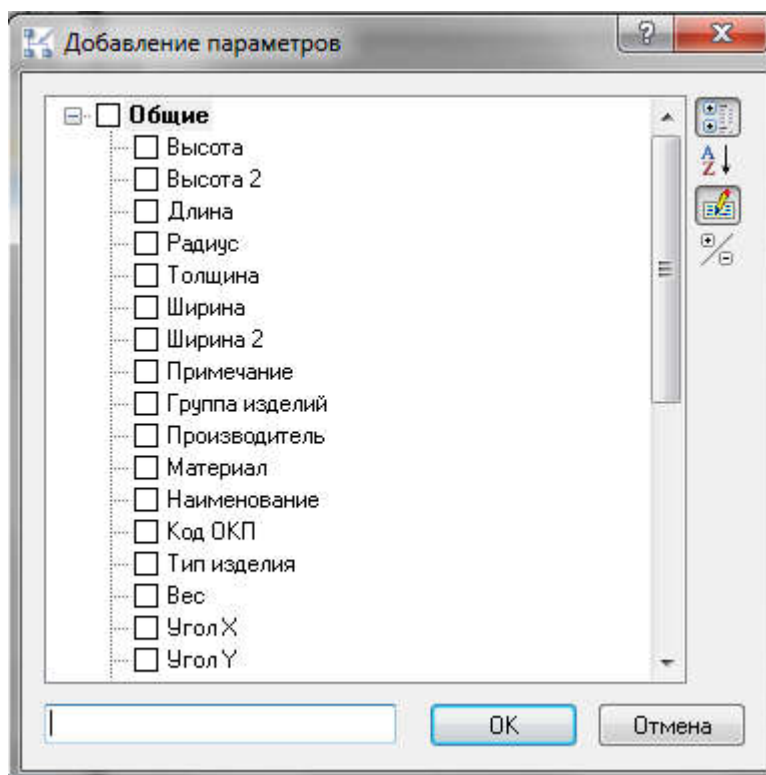
Многие диалоги Model Studio, например, [редактор параметрического оборудования](#), допускают вводить значения вручную, либо задавать формулу для вычисления значений. Во втором случае происходит открытие данного окна для составления текста формулы.



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

Описание кнопок подсказок приведено в таблице

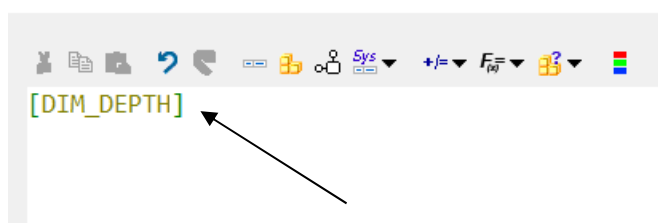
Кнопка	Описание
1	Добавить параметр



После выбора параметров и нажатия ОК имена параметров вставляются в текст формулы.

Например, можно выбрать параметр «Высота»:

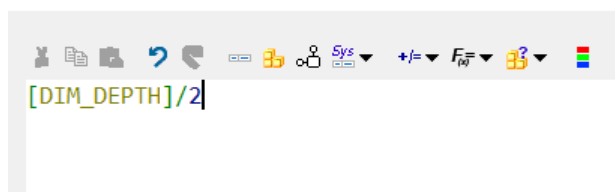
$F_{\text{м}}$  Мастер функций



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

Далее можно отредактировать текст формулы вручную:

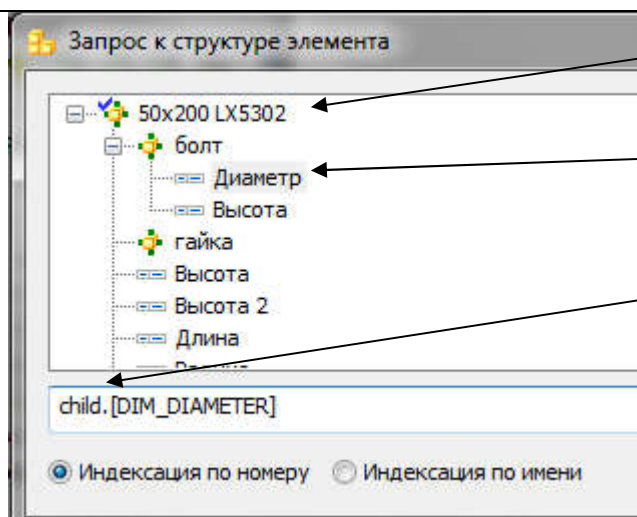
$F_{\text{м}}$  Мастер функций



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

2	Запрос к текущему элементу	Позволяет сослаться на параметры других подобъектов данного объекта. Вызывает окно со списком всех подобъектов и их параметров.
---	----------------------------	---



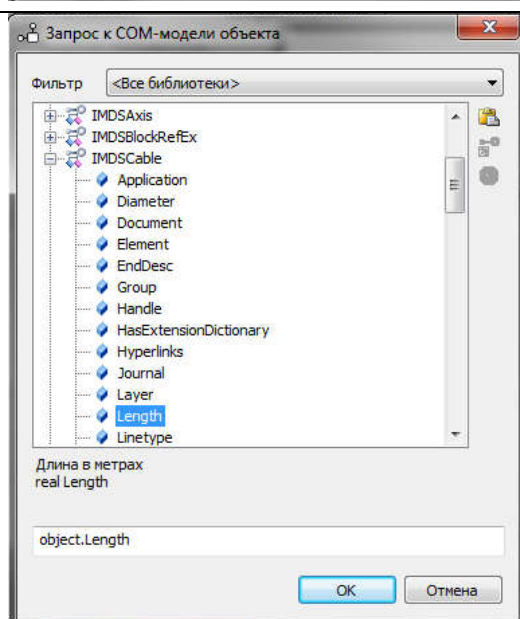


Текущий объект – «50x200 LX5302» (отмечен галкой в дереве).

Вставка ссылки на параметр «Диаметр» подчиненного элемента.

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

3 COM (системные функции)



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

4 Системный параметр



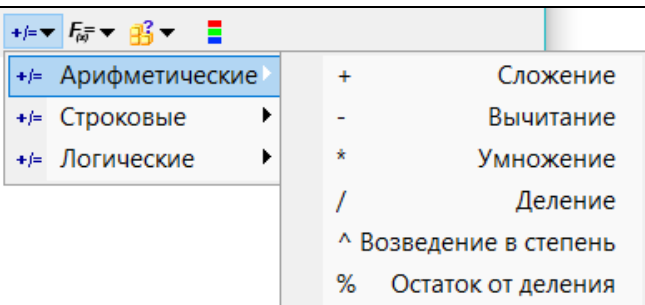

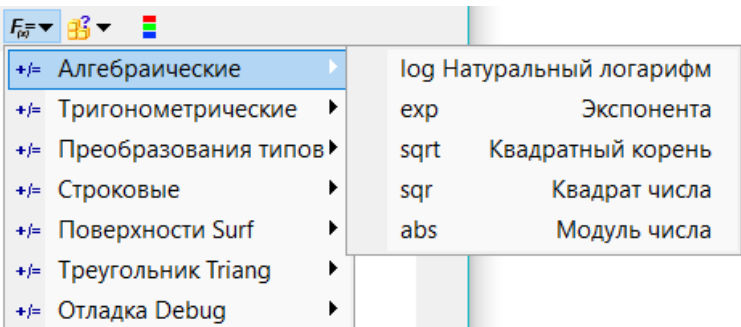


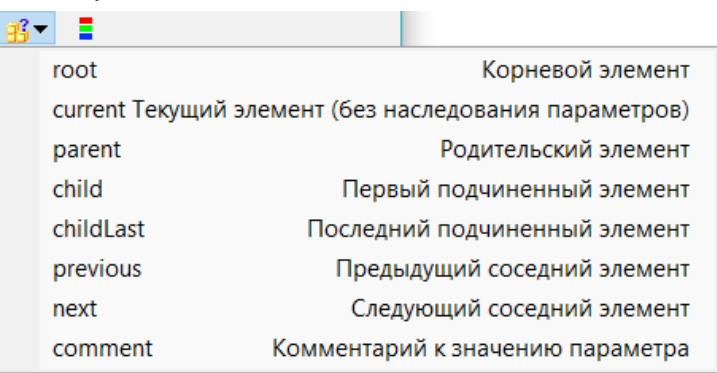

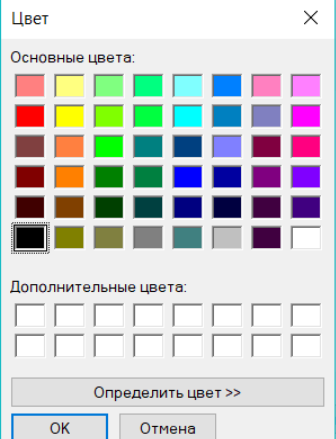
name	Имя элемента или стыка, описание связи
description	Описание элемента, стыка или связи
X	Координата X объекта
Y	Координата Y объекта
Z	Координата Z объекта
ZBase	Базовая отметка земли в данной точке
Station	Расстояние от начала трассы
Angle	Угол поворота вокруг нормали
NormalX	Координата X нормали объекта
NormalY	Координата Y нормали объекта
NormalZ	Координата Z нормали объекта
type	Название типа объекта
level	Уровень вложенности в иерархии
application.	COM-Объект приложения

Позволяет сослаться на один из системных параметров объекта. В отличие от обычных параметров, которые задает администратор базы данных, системные параметры назначаются объекту автоматически.

5 Оператор



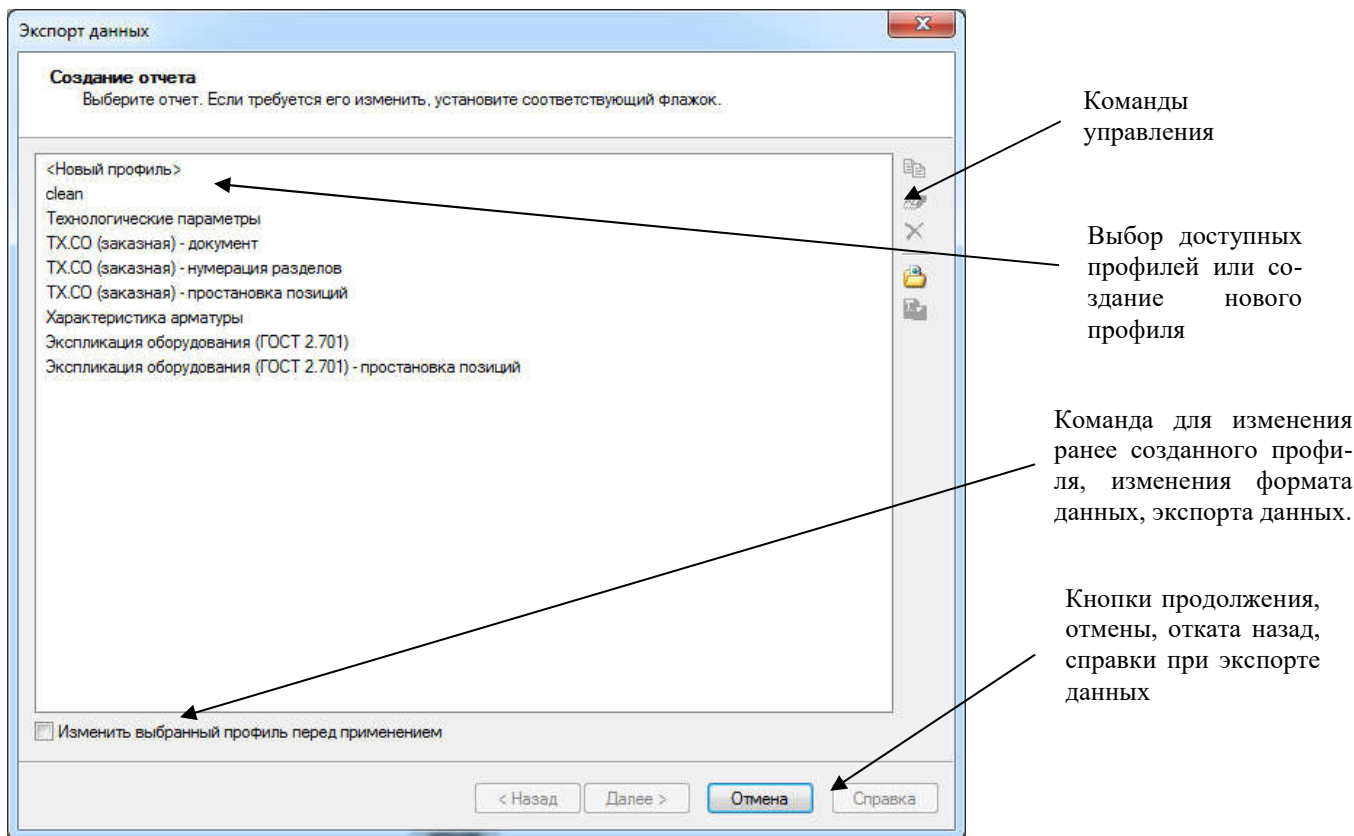
Вставка одного из стандартных операторов для численных, строковых или логических значений. Обычно удобнее ввести оператор с клавиатуры и не пользоваться этой кнопкой.

	
<p>6</p> <p>Функция</p> 	<p>Вставка одной из стандартных функций: логарифм, модуль, синус, косинус, площадь поверхности, сторона треугольника и т.д.</p> 
<p>7</p> <p>Структурная операция</p> 	<p>Вставка ключевого слова для обращения к другому подобъекту данного объекта. Аналогичное действие выполняет кнопка запроса к структуре , описанная в п.2. Кроме того, в п.2 происходит автовыбор правильного ключевого слова. Рекомендуется использовать кнопку, описанную в п.2.</p> 
<p>8</p> <p>Индекс цвета</p> 	






**Важно:** Более подробное описание функционала *Мастер функций* см. приложение 2.

## Окно Табличные документы

Окно *Табличные документы* модели вызывается: по команде вкладки ленты *Model Studio CS* кнопка *Табличные документы* 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.

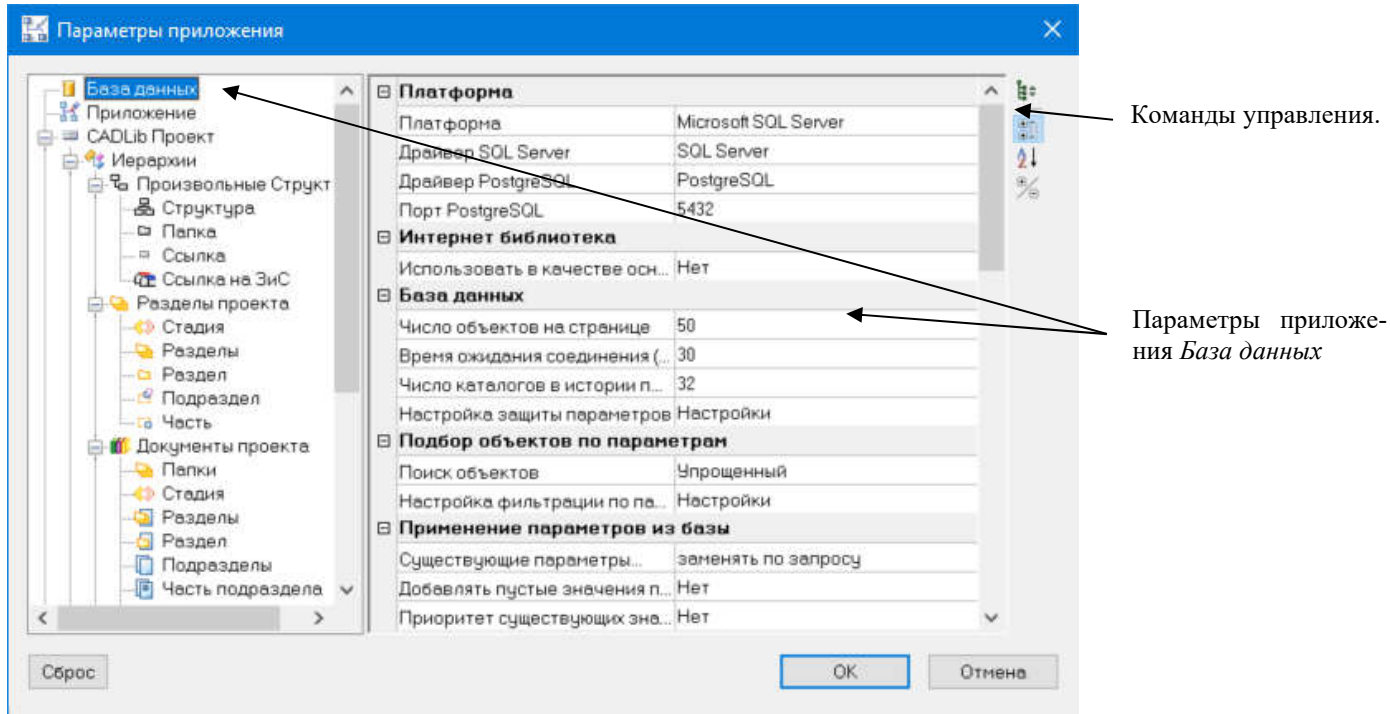
## Окно Настройка параметров

Диалоговое окно *Настройка параметров* вызывается по команде вкладки ленты *Model Studio CS* кнопка *Настройки*, или путем ввода «*\_urs\_options*» в командной строке.

## Основные положения

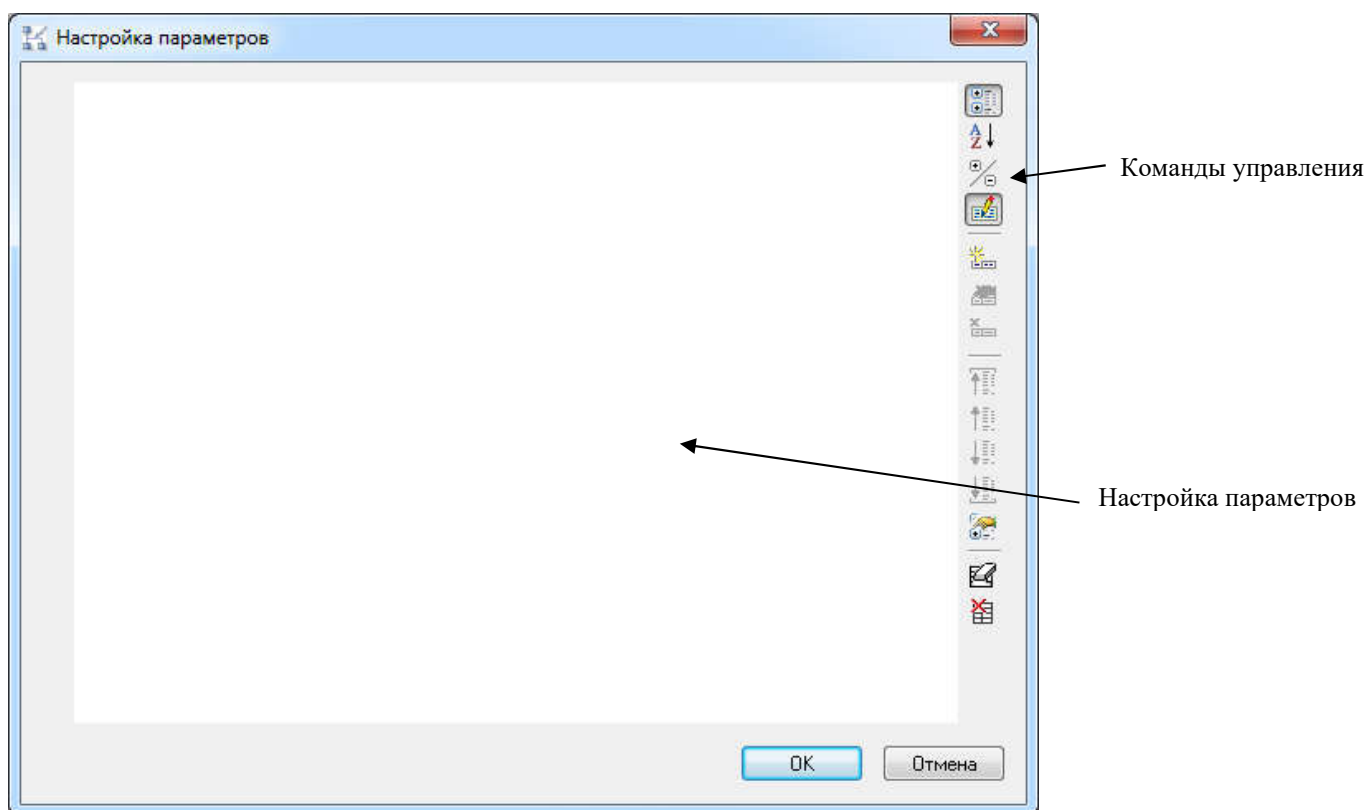
- ❑ Диалоговое окно *Настройка параметров* состоит из двух вкладок: *Настройки (Параметры приложения)* и *Настройки параметров*.
- ❑ Вкладка *Настройка параметров* позволяет:
  - создавать и редактировать классификаторы параметров (атрибутов) объектов;

- группировать параметры по категориям.
- ❑ *Параметры приложения* – все стандартные параметры и категории параметров, доступные для использования в Model Studio CS.
- ❑ Команды управления позволяют манипулировать данными, хранящимися в библиотеке.
- ❑ Во время работы с данным диалоговым окном остальные команды меню и панели инструментов не активны.



## Команды управления

Наименование	Пояснения
	Свернуть /Развернуть дерево опций
	Просмотр параметров по категориям
	Просмотр параметров по алфавиту
	Свернуть/Развернуть категории



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

# Настройка рабочей среды Model Studio CS

# 5

## Темы

- ☐ Настройка параметров Model Studio CS
- ☐ Настройки рабочей среды
- ☐ Объекты и параметры
- ☐ Структуры



## 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 с Model Studio CS необходимо настроить следующие группы параметров:

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

### Примечание.

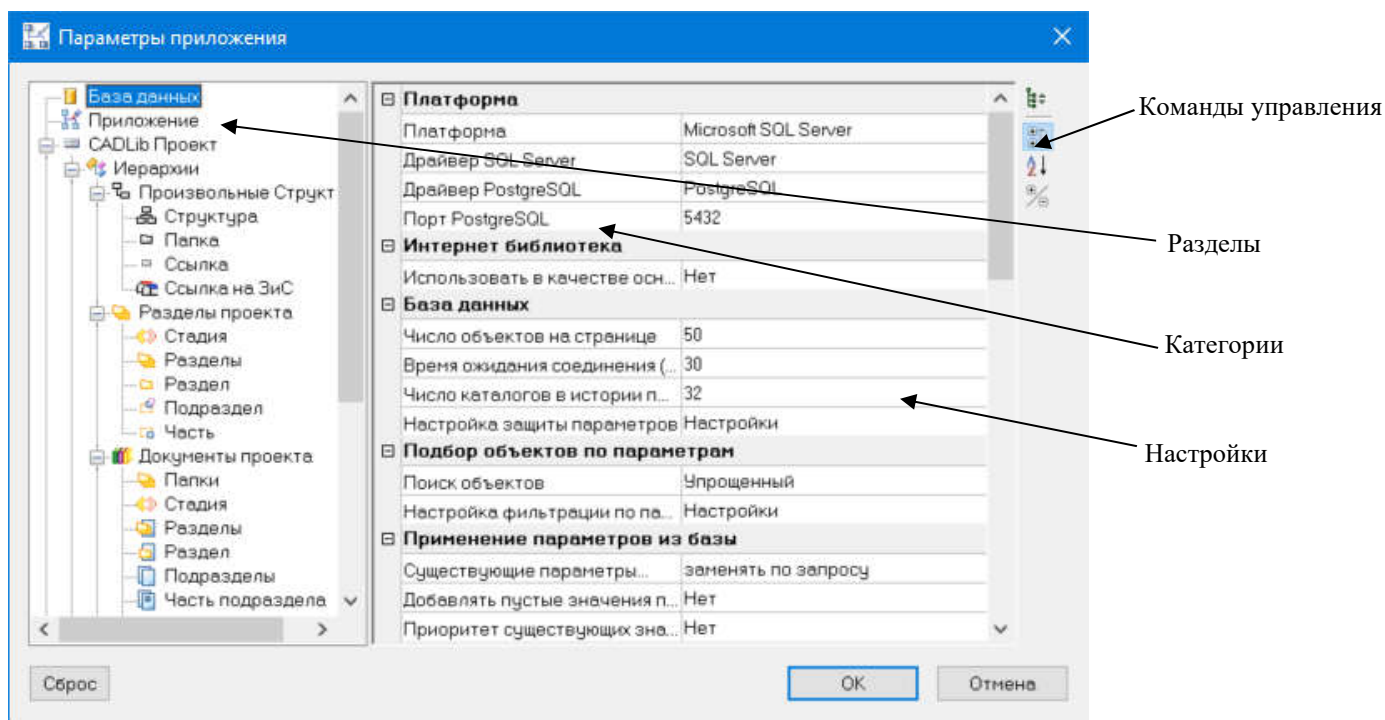
При создании чертежа будьте внимательны к единицам измерения выбранного шаблона nanoCAD/AutoCAD. Подробнее о настройке шаблонов см. соответствующий раздел руководства пользователя nanoCAD/AutoCAD.

## 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 *Настройка параметров*, для чего следует нажать кнопку *Настройки* во вкладке ленты меню *Model Studio CS* или ввести «**\_urs\_options**» в командной строке.

### Параметры приложения

Настройки Model Studio сгруппированы по разделам и категориям:



Описание настроек приведено в таблице:

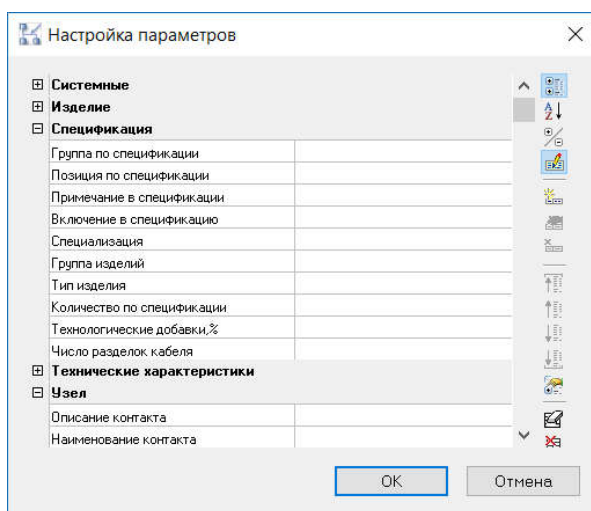
Разделы		Перечень настроек
1.	Раздел «База данных»	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Число объектов на странице – определяет количество объектов, выводимых на одной странице в окне базы данных. Последующие объекты переносятся на следующую страницу.</li> <li><input type="checkbox"/> Настройка защиты параметров – позволяет задать для одного или нескольких параметров защиту от изменения. Например, можно запретить изменение параметра «Наименования отдела».</li> </ul>
2.	Раздел «Приложение»	Раздел содержит опцию «Ведение лога работы приложения». При включении опции «Ведение лога работы приложения», будет создан файл формата .txt, куда

		будут записываться все действия пользователя в программе.
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 CS. Значение по умолчанию «name» - имя объекта.</li> <li><input type="checkbox"/> Параметры по умолчанию, применять при создании автоматически – если включить, то при создании нового объекта ему будет присвоен указанный администратором набор параметров. Настройка не влияет на вставку объектов из базы данных.</li> <li><input type="checkbox"/> Название слоя – задает имя слоя, в который будет помещаться объект при вставке из базы данных. Допускается указать имя слоя в виде строки или в виде формулы. Во втором случае формула может определять различные имена слоев для различных объектов.</li> <li><input type="checkbox"/> Тип линии, вес линии, цвет, печатаемый – определяет параметры вновь создаваемого слоя для вставки объекта: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Если слой с указанным именем отсутствует в чертеже, то будет создан новый слой с заданными характеристиками (тип линии, вес, цвет).</li> </ul> </li> </ul> <p>Если слой существует, то объект будет вставлен в этот слой. При этом характеристики слоя (тип линии, вес, цвет) изменяться не будут.</p>
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> </ul> <p>Игнорировать мелкие объекты, минимальная длина примитива – исключает из проекции примитивы размером меньше указанного. Позволяет облегчить чертеж за счет удаления мелких примитивов.</p>
4.2	«Трубопровод»	Раздел содержит параметры признака трубопроводной сборки, профиля расчета нагрузок на опоры.
4.3	«Узлы»	Раздел определяет внешний вид узлов – точек присоединения кабеля.
4.4	«Сборки»	Раздел содержит настройки сохранения и вставки сборок.
4.5	«Элементы схемы»	Функционал определяет внешний вид и различные характеристики элементов оформления схем.
4.5.1	«Переходы»	Подраздел содержит настройки параметров переходов.
4.5.2	«Тройники»	Подраздел содержит настройки параметров тройников.
4.6	«Связи»	Раздел содержит настройки связей элементов схемы и трассировки.
4.7	«Межлистовые ссылки»	Раздел содержит настройки слоя межлистовых ссылок.
4.8	«Ситуационные блоки»	Раздел содержит настройки параметров и слоя ситуационных блоков.

4.9	«Клемник»	Раздел содержит настройки параметров клемника.
4.10	«Коллизии»	Функционал определяет внешний вид коллизий.
4.11	«Элементы оформления»	Раздел содержит параметры настройки оформления чертежа.
5	«Публикация»	Раздел определяет настройки выгрузки 3D модели.
6	«Поведение параметров»	Параметры для отслеживания модификации – позволяет задать набор параметров, для отслеживания изменений в модели. Анализ модификации покажет все объекты, у которых указанные параметры были изменены.
7	«Нумерация объектов»	Раздел определяет правила автоматической нумерации объектов. По умолчанию для Model Studio CS Электротехнические схемы правила не заданы, т.к. для большинства случаев достаточно простановки позиции объекта в окне спецификатора.

## Окно Настройка параметров

Чтобы вызвать диалоговое окно *Настройка параметров*, следует нажать кнопку *Настройки параметров* во вкладке ленты меню *Model Studio CS* или ввести «\_URS\_SETUP\_PARAMETERS» в командной строке.



Диалогового окна *Настройка параметров* позволяет:

- ☐ создавать и редактировать классификаторы параметров (атрибутов) объектов;
- ☐ группировать параметры по категориям;
- ☐ задавать наборы параметров, применяемых по умолчанию при создании объектов Узлы, Связи, Элементы схемы.

*Все параметры* – все стандартные параметры и категории параметров, доступные для использования в Model Studio CS.

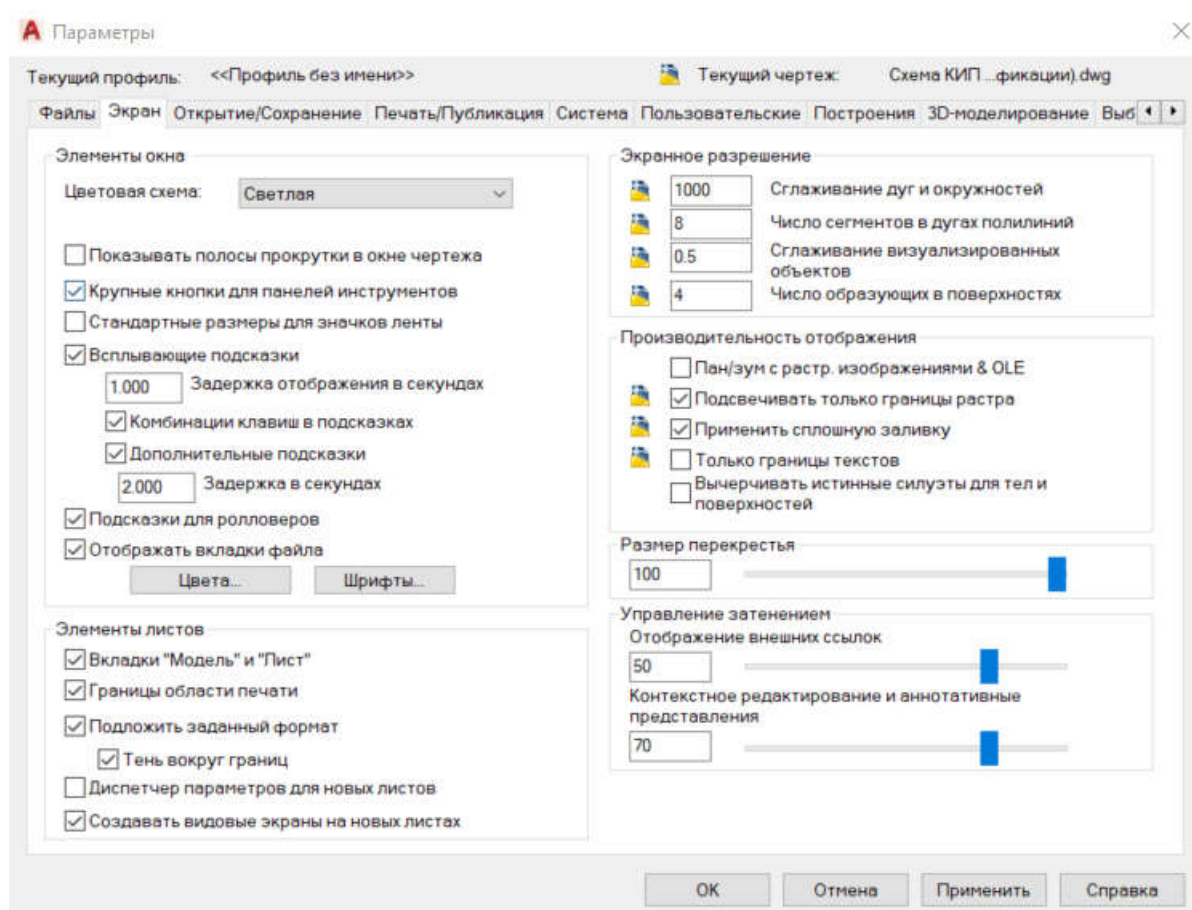
В правой части окна *Настройка параметров* расположены кнопки управления списком параметров.

## Настройки рабочей среды

После установки Model Studio CS может возникнуть необходимость изменить параметры в диалоговом окне *Настройка* (nanoCAD/AutoCAD). 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 nanoCAD/AutoCAD. К таким параметрам относятся, например, промежуток времени, по прошествии которого nanoCAD/AutoCAD автоматически сохраняет чертеж во временном файле, а также пути к вспомогательным папкам, хранящим часто используемые служебные файлы.

Параметры в диалоговом окне *Настройка* рассмотрим на примере nanoCAD/AutoCAD. Внешний вид этого окна представлен на иллюстрации:



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

Вкладка	Назначение
Файлы	Вкладка содержит перечень папок, в которых nanoCAD/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 nanoCAD/AutoCAD.
Открытие/Сохранение	Управление параметрами сохранения и открытия файлов в nanoCAD/AutoCAD.
Печать/Публикация	Вкладка позволяет задать параметры вывода на печать и публикации чертежей.
Система	На этой вкладке задаются опции управления системными параметрами nanoCAD/AutoCAD.
Пользовательские	Задание пользовательских предпочтений для работы с программой.
Построения	Задание параметров, используемых при построениях (настройка автопривязки и маркеров).
3D-моделирование	Вкладка позволяет настроить параметры для построения 3D-объектов.
Выбор	Управление параметрами, связанными с выбором объектов.
Профили	Управление пользовательскими профилями (профиль – это набор пользовательских настроек, выполненных и сохраненных отдельным пользователем).  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 nanoCAD/AutoCAD в специально созданном для первоначальных настроек профиле.

## 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

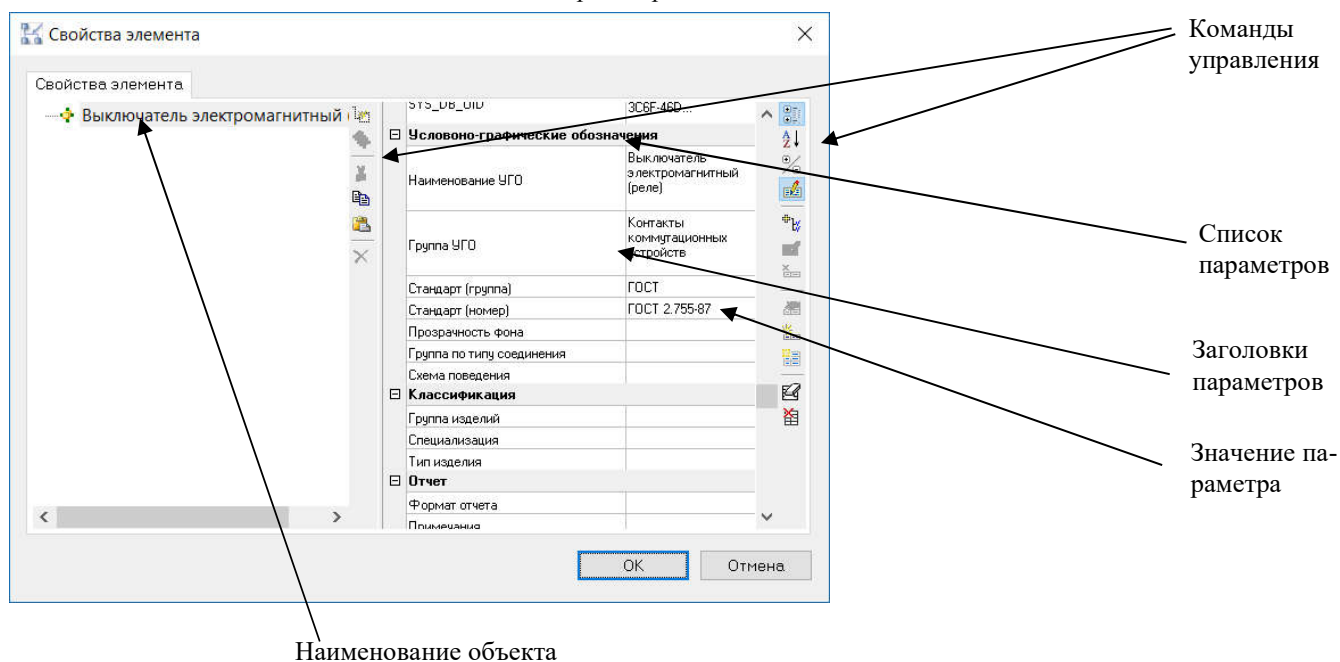
Доступ к элементам и их параметрам для редактирования может осуществляться с помощью следующих диалоговых окон:

- *Свойства элемента/Параметры;*
- *Свойства параметров;*
- *Настройка параметров;*
- *Свойства объекта.*

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

### Доступ к элементам и их параметрам

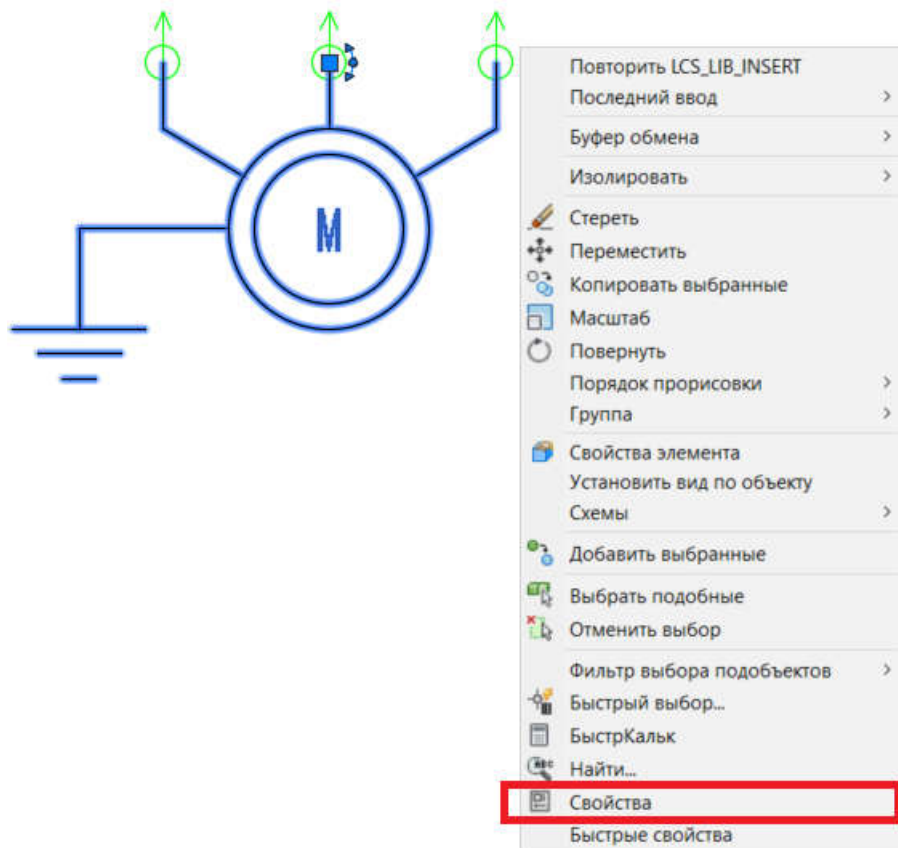
Наиболее удобный способ редактирования параметров конкретного объекта, размещенного в модели, – использование диалогового окна *Свойства элемента/Параметры*.



## Последовательность действий

## Примечания

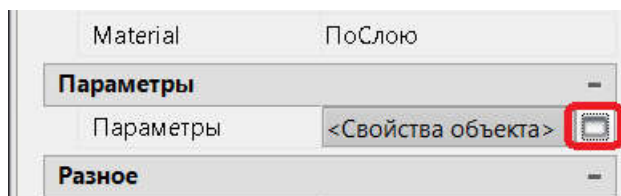
1. Выбрать нужный объект – щелкнуть левой кнопкой мыши на графическом представлении объекта в чертеже. Щелкнуть правой кнопкой мыши и в меню выбрать команду *Свойства*.



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 *Свойства элемента/Параметры* щелкнув левой кнопкой мыши в поле *Параметры*.

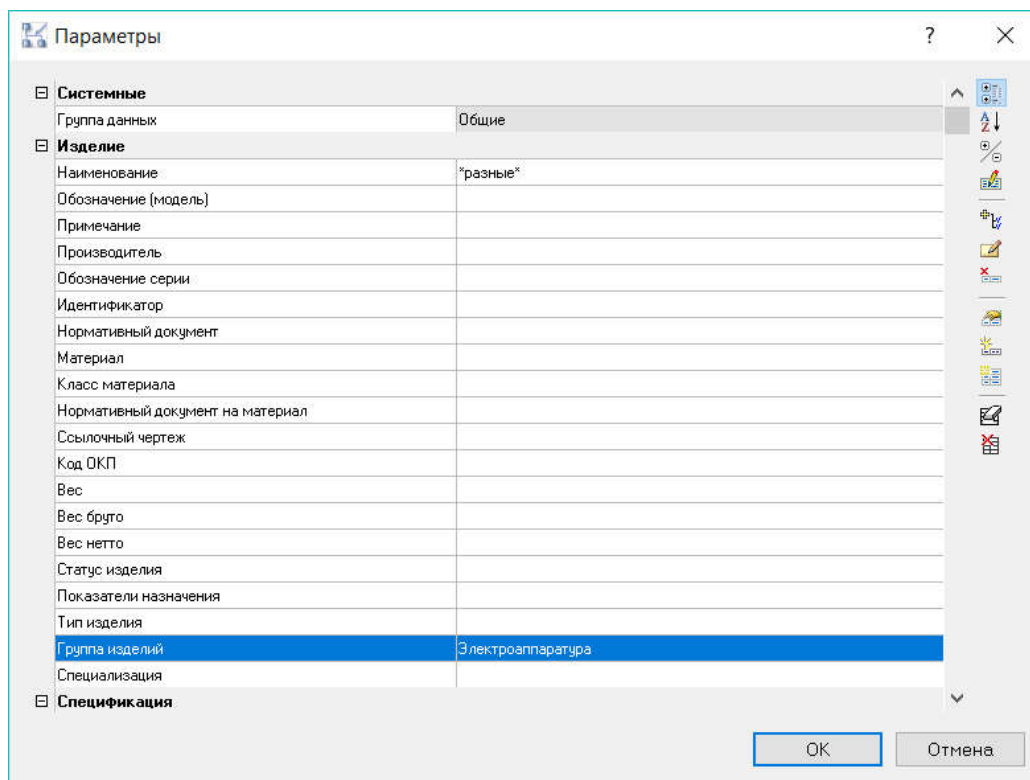
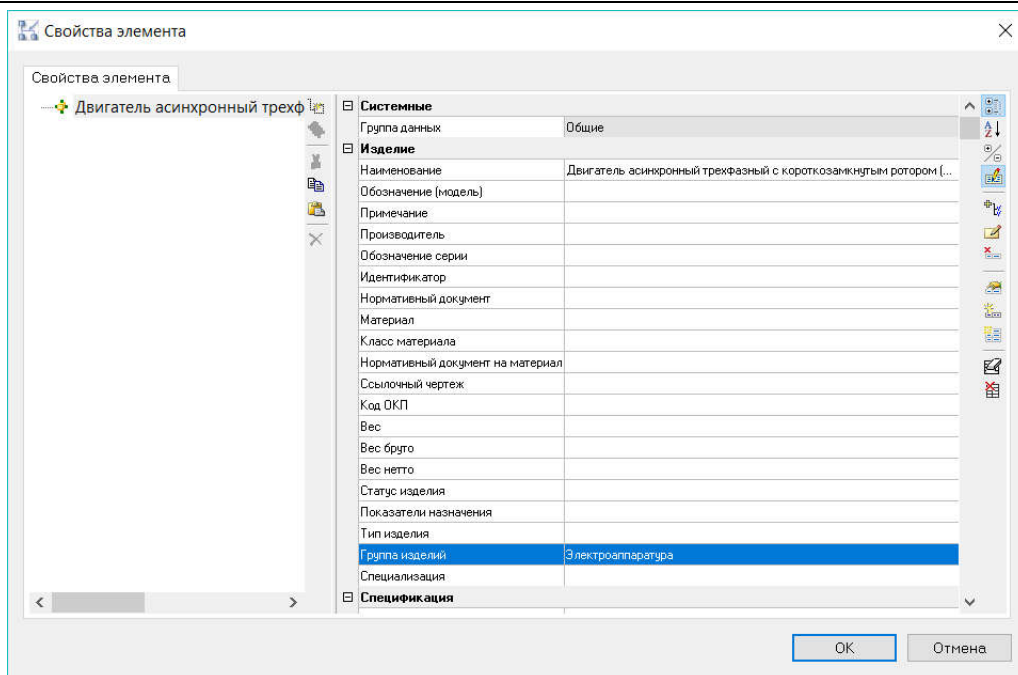


В случае выбора на чертеже одного объекта, откроется диалоговое окно *Свойства элемента*. В случае выбора на чертеже двух и более объектов, откроется диалоговое окно *Параметры*.

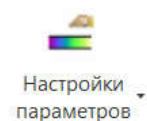
3. Вписать или выбрать из списка новое значение параметра. Завершить ввод, нажав ENTER или ESC.

При заполнении значений параметров в окне *Параметры* (т.е. в случае выбора нескольких объектов), данные изменения будут применены для всех выделенных объектов.





## Доступ к параметрам по кнопке *Настройки* ленты меню Model Studio CS



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

### Основные положения

- ❑ Команда позволяет редактировать значения параметров объектов.
- ❑ Команда позволяет добавлять новые и удалять существующие параметры объекта.

## Доступ к функции

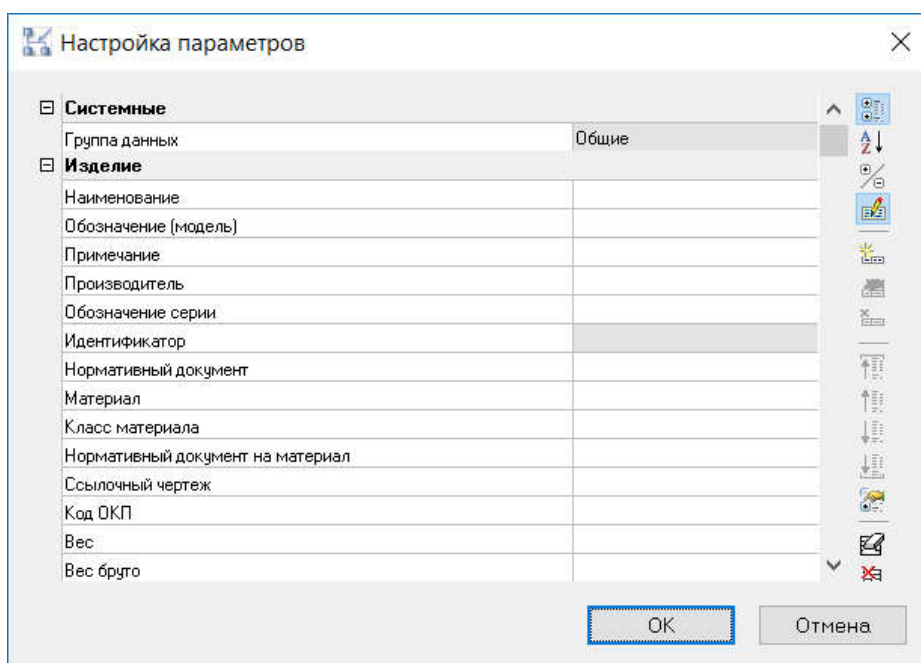
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке «_URS_SETUP_PARAMETERS».
2	Лента	На вкладке ленты инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Настройки параметров</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке ленты инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Настройки параметров</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Настройки параметров</i> :	



- 3 В диалоговом окне задать значения параметров. Можно добавить или удалить параметры. Нажать *OK*.

## Управление видом отображения 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**

Просмотр параметров по категориям

Включает режим отображения списка параметров, отсортированного по категориям.

<b>Условно-графические обозначения</b>	
Наименование УГО	Двигатель асинхрон
Группа УГО	Электрические маш
Стандарт (группа)	ГОСТ
Стандарт (номер)	ГОСТ 2.722-68
Прозрачность фона	
Группа по типу соединения	
Схема поведения	
<b>Классификация</b>	
Группа изделий	Электроаппаратура
Специализация	
Тип изделия	



Просмотр параметров по алфавиту

Включает режим отображения списка параметров, отсортированного по алфавиту.

SYS_DB_UID	{18FA1BEC-319F-432C
Активное сопротивление полюса R...	
Вес	
Вес брутто	
Вес нетто	
Вид взрывозащиты	
Включение в перечень монтажных ...	
Включение в спецификацию	
Высота	
Глубина	
Группа данных	Общие
Группа изделий	Электроаппаратура
Группа по перечню монтажных еди...	



Свернуть/развернуть категории

Сворачивает/раскрывает параметры в категориях.

<b>Системные</b>		<div> <div>+</div> Системные         </div> <div> <div>+</div> Изделие         </div> <div> <div>+</div> Спецификация         </div> <div> <div>+</div> Технические характеристики         </div> <div> <div>+</div> Узел         </div>
------------------	--	--



Показывать заголовки параметров

Включает/выключает режим отображения комментария к имени параметра (удобная форма восприятия) или его фактическое название.

Опция включена (показываются комментарии):

<b>Условно-графические обозначения</b>	
Наименование УГО	Двигатель асинхрон
Группа УГО	Электрические маш
Стандарт (группа)	ГОСТ
Стандарт (номер)	ГОСТ 2.722-68
Прозрачность фона	
Группа по типу соединения	
Схема поведения	
<b>Классификация</b>	
Группа изделий	Электроаппаратура
Специализация	
Тип изделия	

Опция выключена (показываются названия параметров):

[-] Условно-графические обозначения	
SYMBOL_NAME	Двигатель асинхрон
SYMBOL_GROUP	Электрические маш
SYMBOL_STANDARD_GROUP	ГОСТ
SYMBOL_STANDARD_DOCNUM	ГОСТ 2.722-68
INLINE_TRANSPARENT	
SYMBOL_ENDCONDITION	
SYMBOL_INLINE	
[-] Классификация	
PART_GROUP	Электроаппаратура
PART_SPECIALITY	
PART_TYPE	

## 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 (название) и комментарий к нему.
- ☐ Параметр может иметь одно или несколько значений по умолчанию.
- ☐ Каждое значение по умолчанию 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>Заголовок</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</i> впишите краткое пояснение к значению параметра.</li> </ul> | Поле <i>Комментарий к значению</i> являются необязательным для заполнения.<br><br>Поле <i>Комментарий к значению</i> особенно эффективно для расшифровки кодов и шифров, используемых как значение параметра. |
| 4 | Измерения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в поле <i>Базовая единица</i> используется единица измерения «по умолчанию»;</li> <li>• в поле <i>Текущая единица</i> используется единица измерения требующаяся пользователю;</li> <li>• в поле <i>Точность</i> указывается количество точек после запятой.</li> </ul>  |   |
| 5 | Указать категории, к которым относится параметр. Для этого щелкнуть левой кнопкой мыши в квадрате перед названием категории. Если квадрат пуст, то категория не выбрана. Если квадрат помечен галочкой, категория считается выбранной.<br><br>При необходимости можно добавить новую категорию. Для этого в поле <i>Новая категория</i> необходимо вписать название категории и нажать кнопку <i>Добавить</i> .  |   |
| 6 | Только для чтения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если квадрат пуст, то новый параметр будет доступен для редактирования в окне <i>Свойства элемента/Параметры</i>.</li> <li>• Если квадрат помечен галочкой, то новый параметр не будет доступен для редактирования в окне <i>Свойства элемента/Параметры</i>.</li> </ul>   |   |

7 Завершить создание параметра – нажать *OK*.

### Добавить параметры из списка



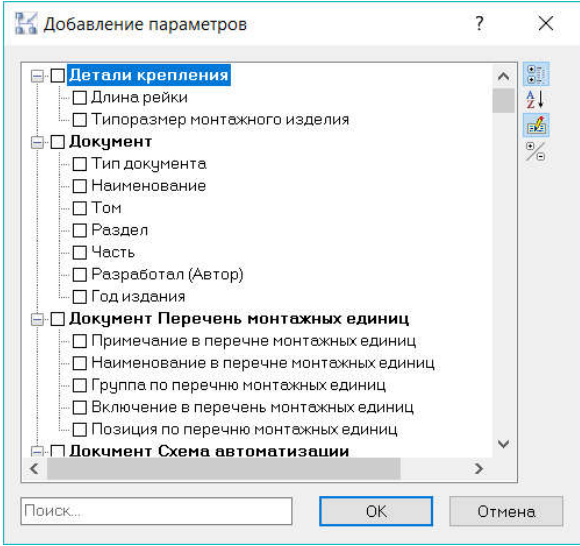
Команда отображает диалоговое окно выбора параметров (из списка типовых параметров) для их назначения элементам. Выбранные параметры добавляются как атрибуты выбранного объекта.

### Основные положения

- ☐ Команда *Добавить параметры из списка* 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 из списка</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.	При нажатии кнопки <i>Свернуть/развернуть категории</i> отобразятся все атрибуты во всех категориях.
4 Завершить выбор – нажать <i>OK</i> .	

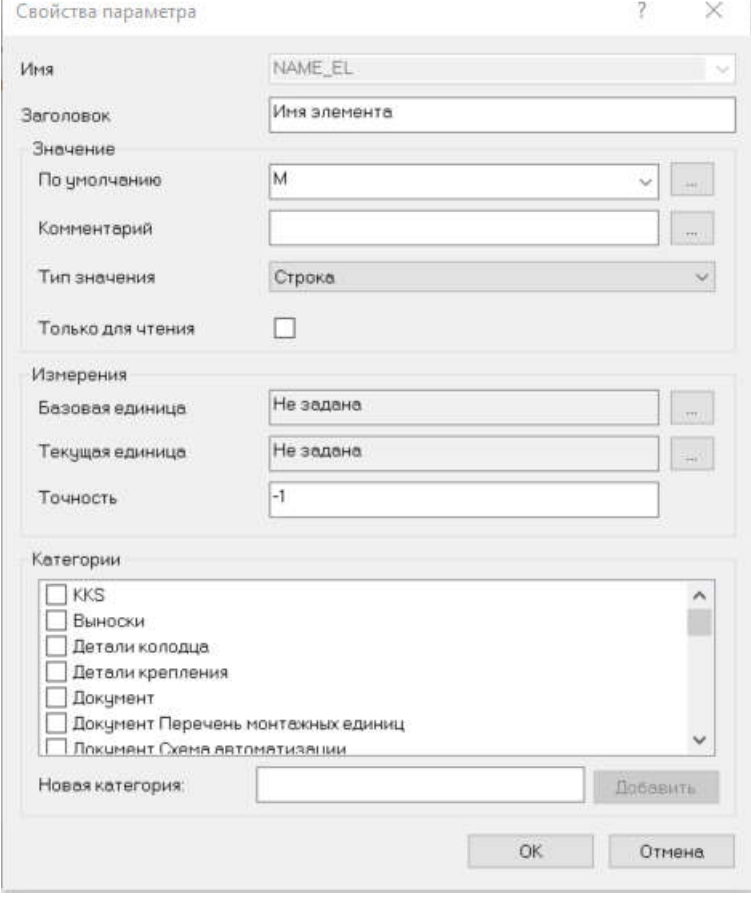
### Редактировать параметр



Команда позволяет редактировать метаданные (комментарии), значения по умолчанию и категории 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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в поле <i>Заголовок</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>	
5	Измерения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в поле <i>Базовая единица</i> используется единица измерения «по умолчанию»;</li> <li>• в поле <i>Текущая единица</i> используется единица измерения требующаяся пользователю;</li> <li>• в поле <i>Точность</i> указывается количество точек после запятой.</li> </ul>	
6	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> .	
7	Только для чтения. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Если квадрат пуст, то новый параметр будет доступен для редактирования в окне <i>Свойства элемента/Параметры</i>.</li> <li>• Если квадрат помечен галочкой, то новый параметр не будет доступен для редактирования в окне <i>Свойства элемента/Параметры</i>.</li> </ul>	
8	Завершить создание параметра – нажать <i>ОК</i> .	

## 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:

Следует быть внимательным: удаление параметра происходит без дополнительных подтверждений.

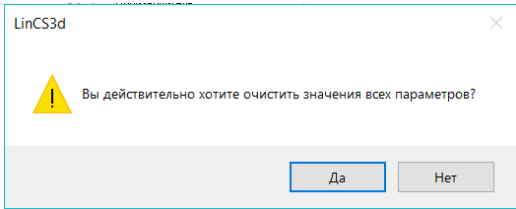
## Очистить значения параметров



Команда удаляет все значения параметров в списке параметров элемента.

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Очистить значения параметров</i> .	
2	Появится диалоговое окно запроса: 	
3	Нажать <i>Да</i> .	

#### Примечание:

Значения удаляются полностью. Удаленные значения не могут быть восстановлены!

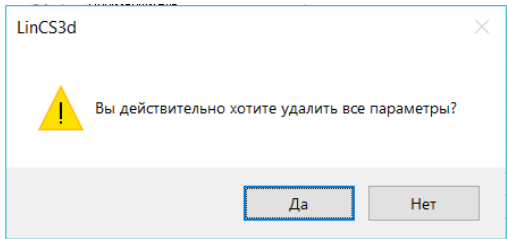
## Удалить все параметры



Команда удаляет все параметры элемента.

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Удалить все параметры</i> .	
2	Появится диалоговое окно запроса: 	
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**

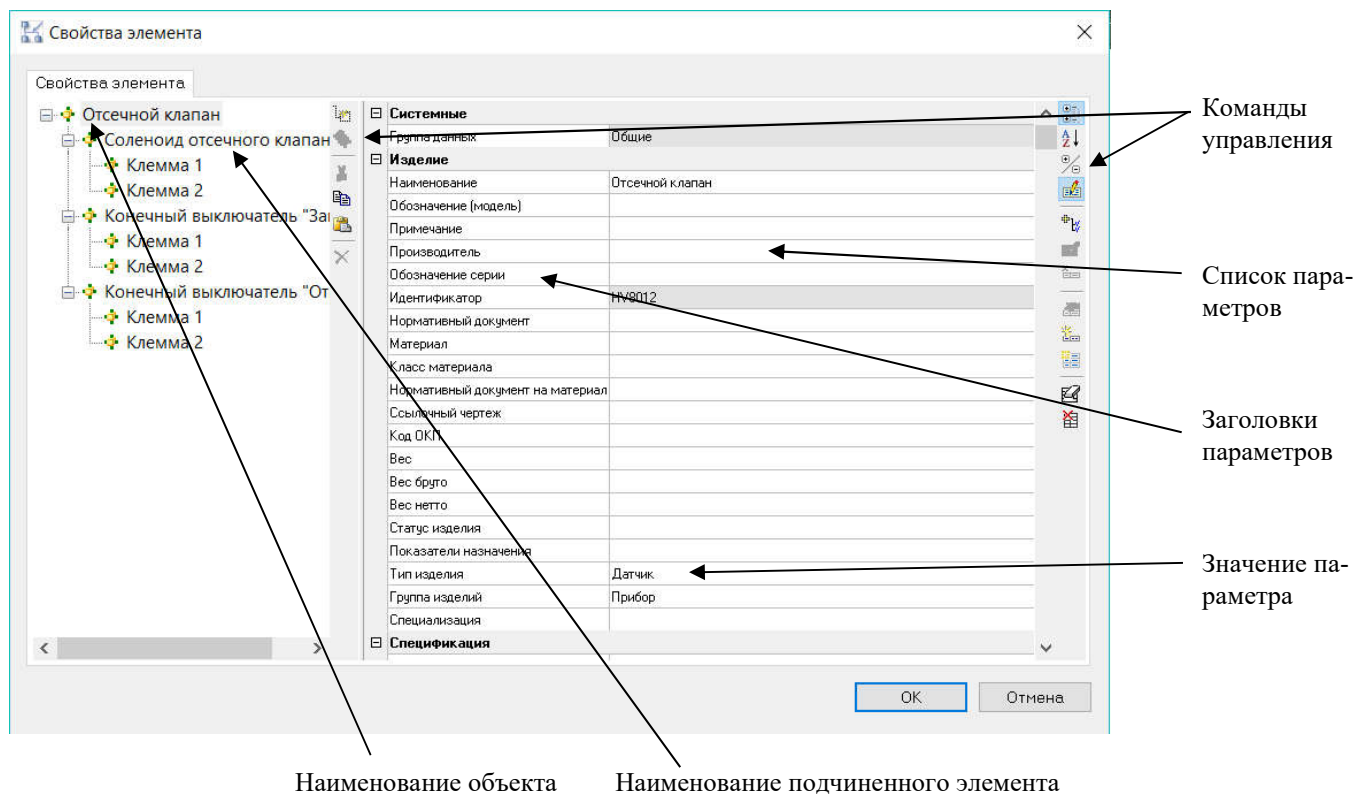
Получив доступ к элементам и параметрам, пользователь, помимо редактирования значений параметров (см. выше), может создавать виртуальные элементы, а также структурировать элементы. Этот функционал Model Studio CS является основой для построения сборок и структур.

**Структурирование элементов при создании объектов**

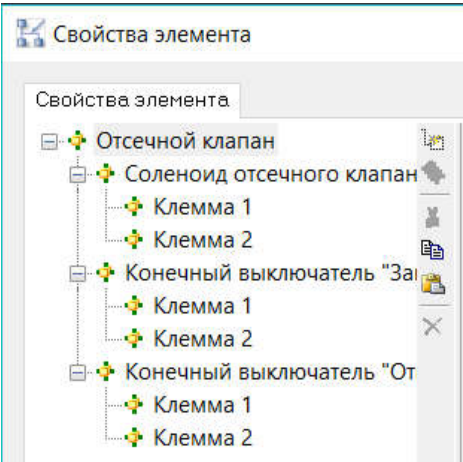
Структурирование элементов при создании объектов позволяет сохранять иерархические структуры в базе данных стандартного оборудования. Сохраненные объекты могут использоваться в любых чертежах и проектах.

**Доступ к функциям**

В диалоговом окне *Свойства элемента* доступны функции создания и редактирования структуры элементов.




Команды структурирования объектов сгруппированы в правой части диалогового окна *Свойства элемента*.



Ниже приводится описание всех команд.

**Добавить подчиненный элемент**

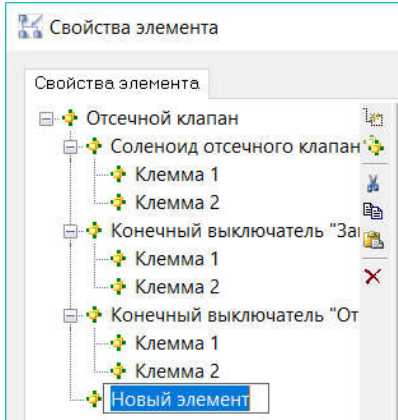
 Команда создаст новый элемент, подчиненный текущему элементу.

**Основные положения**


- ❑ Команда *Добавить подчиненный элемент* позволяет добавлять к фрейму произвольное количество элементов. При этом добавляемые элементы будут создаваться как подчиненные (имеющие родительский элемент) к другому элементу.
- ❑ Параметры новым элементам 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	Ввести в поле название нового элемента. Завершить выбор, щелкнув в свободном месте левой кнопкой мыши.	

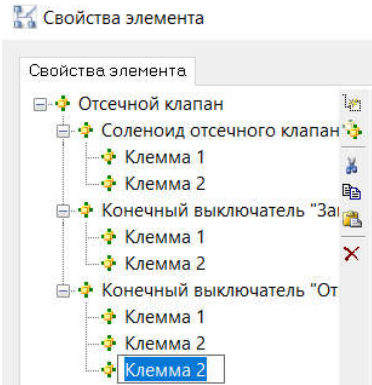
**Клонировать элемент**

 Команда позволяет полностью скопировать (включая все назначенные параметры) выбранный подчиненный элемент.

**Последовательность действий**

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:



Последовательность действий		Примечания
1	Щелкнуть левой кнопкой мыши на том элементе, который хотим клонировать.	
2	Щелкнуть левой кнопкой мыши на кнопке <i>Клонировать элемент</i> .	
3	Появится копия исходного элемента с таким же названием (в режиме редактирования): 	
4	Поменять название нового элемента, если это необходимо. Завершить выбор, щелкнув в свободном месте левой кнопкой мыши.	

### Удалить 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:**

Следует быть внимательным: 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.

# Работа с Model Studio CS

# 6

Раздел содержит информацию об основных функциях программы и базовом подходе при проектировании в программном комплексе Model Studio CS Электротехнические схемы, а также информацию по работе с базой данных стандартного оборудования.

## Темы

- ☐ Базовый подход при проектировании средствами Model Studio CS
- ☐ Работа с Базой данных стандартного оборудования
- ☐ Вставка, редактирование, создание и сохранение УГО
- ☐ Создание и редактирование узлов подключения
- ☐ Создание и редактирование линий связи
- ☐ Формирование аннотаций и обозначений к схемам

## 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 могут быть представлены следующим алгоритмом:

	Действие	Пояснения
1	Размещение условных графических изображений (УГО) оборудования.	Для размещения необходимо выбрать УГО оборудования из библиотеки оборудования, изделий и материалов CAD Library CS. После того, как оборудование выбрано, необходимо разместить его в пространстве модели nanoCAD/AutoCAD, используя стандартные средства nanoCAD/AutoCAD.
2	Соединение оборудования линиями связи и, при необходимости, размещение определенных УГО на этих линиях.	Нужно выбрать соответствующую команду из меню или панели инструментов Model Studio CS. Порядок размещения линий схемы определяется инженером, использующим Model Studio CS, исходя из собственных знаний и опыта.
3	Оформление и документирование.	Простановка выносок, подписей к линиям связи и элементам схем. Сохранение обозначений в базе данных для использования в последующих проектах.  Model Studio CS позволяет автоматизировать выпуск чертежей и спецификаций.  Для выпуска спецификаций используется подсистема экспорта данных (подробнее см. соответствующую главу).

Model Studio CS позволяет:

- вставлять объекты в чертеж из базы данных;
- редактировать объект, уже вставленный в чертеж;
- редактировать свойства и параметры объектов;
- трассировать линии связи;
- оформлять чертежи схем с использованием автоматической нумерации и простановки выносок;
- получать отчеты по чертежам и выводить их в форматы сторонних приложений;
- связывать данные с различных чертежей в единую информационную модель.

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.

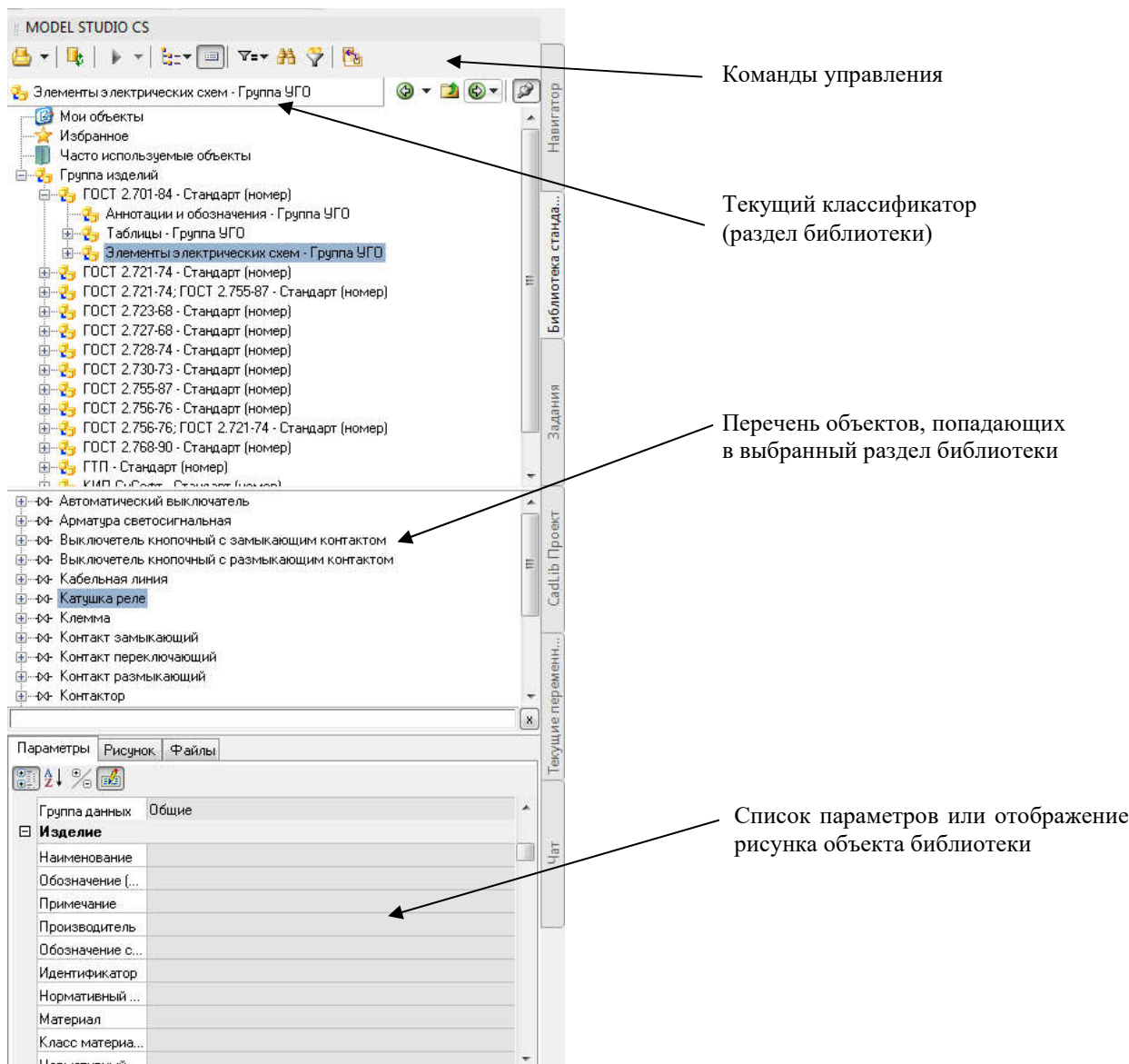
## База данных стандартного оборудования

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 создания чертежей схем 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);

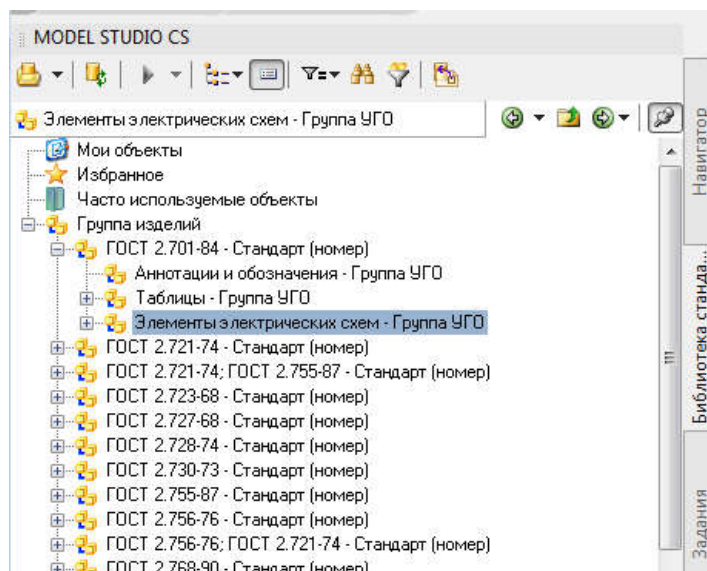


Все объекты, хранящиеся в базе данных, обладают теми или иными атрибутивными параметрами. Некоторые атрибутивные параметры являются общими для большинства объектов, например, наименование, нормативный документ, производитель, вес и т.д. Другие же атрибутивные параметры характерны только для определенных 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 выборов.



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).

Падающий 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

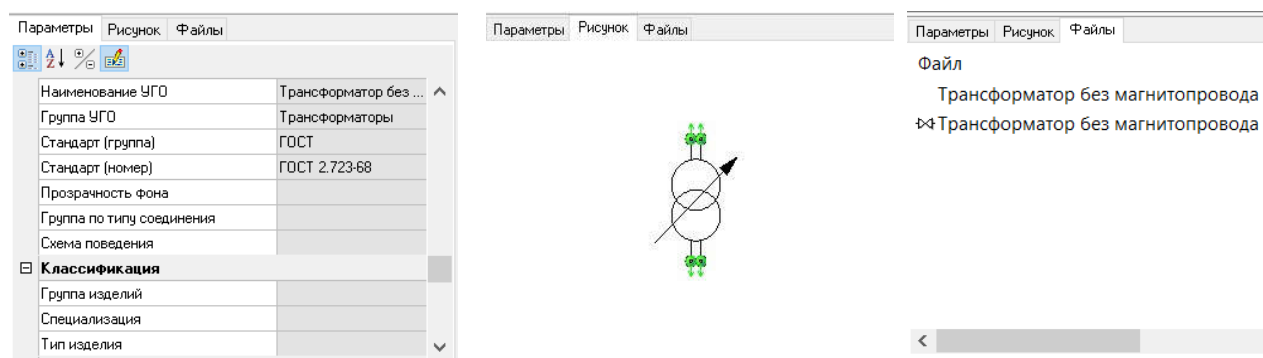
Перечень объектов – это список объектов для создания схем. Перечень объектов формируется автоматически на основе базы данных оборудования, изделий и материалов с учетом ограничений, определяемых заданным разделом. Например, в случае, если задан раздел «Арматура трубопроводная», то в перечне объектов будет отображена вся арматура, при этом будут проигнорированы все остальные типы объектов.

Перечень объектов может быть представлен двумя способами - в упрощенном виде (в виде дерева) и в табличном виде. Упрощенный вид представляет собой обычный список. Табличный вид позволяет отображать таблицу параметров и выбирать объекты путем сравнения их характеристик.

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

## Предварительный просмотр

Предварительный просмотр – это возможность просмотра параметров объекта или рисунок, отображающий форму и внешний вид объекта, а также файлов, прикрепленных к данному объекту.



## Подключение к базе данных

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

Для подключения к базе данных необходимо вызвать команду: *Открыть библиотеку*, 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</i> .	
2 Появится диалоговое окно <i>Соединение с базой данных</i> :	
<div data-bbox="375 568 1003 1046" data-label="Image"> </div>	
<b>Внимание:</b>	
<p>Дальнейшие действия зависят от настроек базы данных оборудования, изделий и материалов. В случае необходимости, при возникновении проблем с авторизацией, необходимо обратиться к системному администратору и/или администратору базы данных оборудования, изделий и материалов.</p>	
3 Введите наименование сервера (по умолчанию: <b>&lt;НАЗВАНИЕ СЕРВЕРА&gt;\SQLEXPRESS</b> ).	
4 Введите наименование базы данных оборудования, изделий и материалов (по умолчанию, <b>CADLIB</b> ).	
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. В данном случае 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 доступных для использования объектов библиотеки CAD Library CS.	

## Команда: Обновить содержимое библиотеки



Команда обновляет структуру и перечень доступных 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>Обновить содер-</i>	

жимое библиотеки.

- 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).

## УГО оборудования на схемах

Функционал Model Studio CS Электротехнические схемы позволяет создавать новое оборудование «с нуля» или на основе объектов nanoCAD/AutoCAD, добавлять созданные объекты в базу данных для дальнейшего использования, редактировать параметрическую графику и параметры созданного оборудования. Все объекты, созданные средствами программы, обладают всей необходимой атрибутивной информацией.

Данный раздел содержит информацию об основных функциях при работе с оборудованием Model Studio CS. 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 данных стандартного оборудования.

## Вставка объекта из Базы данных стандартного оборудования

Для размещения объекта базы данных на чертеже необходимо воспользоваться командой *Вставить объект в чертеж* в контекстном меню диалогового окна *База данных стандартного оборудования*.

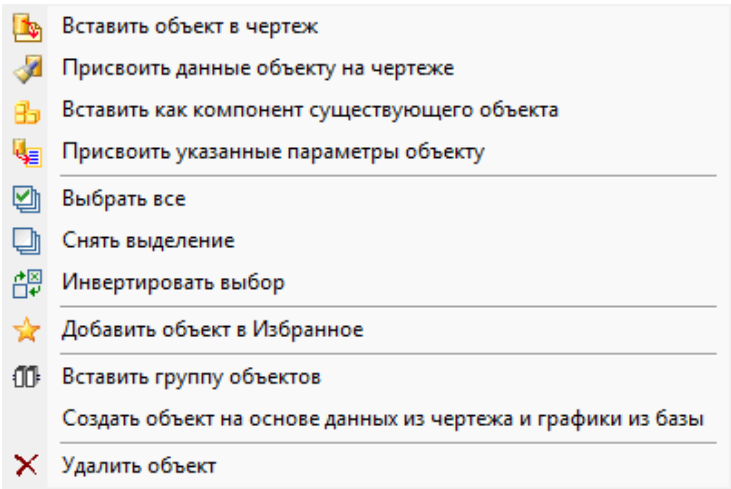
### Доступ к функции *Вставить объект в чертеж*

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_mss_lib_insert_symbol</code> .
2	Контекстное меню диалогового окна <i>База данных стандартного оборудования</i>	Команда <i>Вставить объект в чертеж</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать нужный объект в базе.	
2	Щелкнуть правой кнопкой мыши на названии объекта.	
		
3	Нажать команду <i>Вставить объект в чертеж</i>	

В командной строке появится команда: `_lcs_lib_insert`

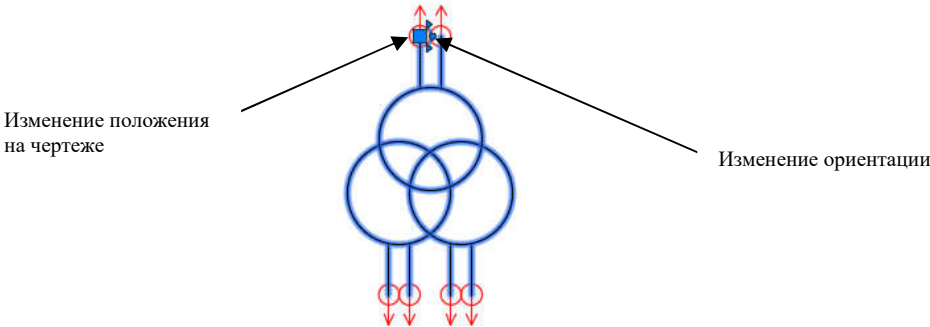
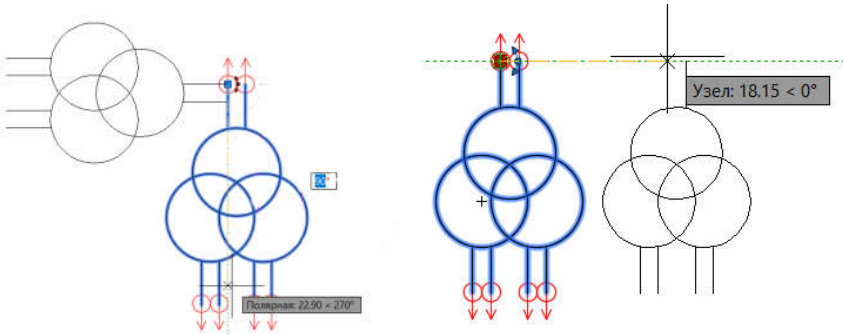
4 Указать точку вставки объекта на чертеже.

## Редактирование положения оборудования

Оборудование Model Studio CS снабжено ручками `grip`, используя которые можно с легкостью изменять положение объекта на чертеже и его ориентацию относительно осей X и Y.

### Последовательность действий при редактировании положения оборудования

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1	<p>Левой кнопкой мыши выделить оборудование на чертеже. Появятся ручки <code>grip</code> для редактирования положения и ориентации оборудования.</p> 
2	<p>Выделить нужную ручку <code>grip</code> и задать новое положение объекту:</p> 

## Редактирование параметров оборудования

Все оборудование Model Studio CS обладает набором параметров, которые характеризуют его назначение и технические характеристики. Пользователь может назначать, удалять, редактировать и создавать параметры.

### Доступ к функции *Свойства элемента*

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка
2	Лента

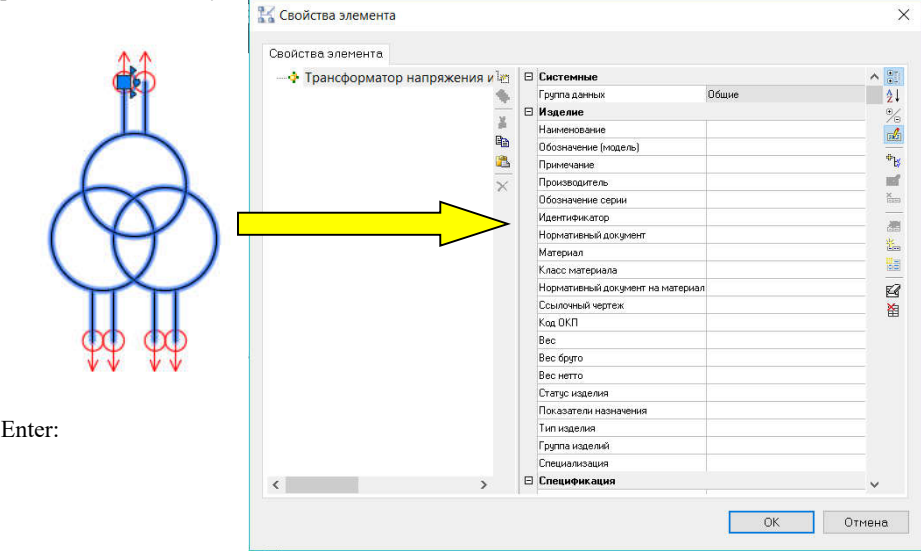
### Последовательность действий при редактировании параметров оборудования

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:



Последовательность действий	Примечания
1. Выбрать оборудование на чертеже. По команде вкладки ленты <i>Model Studio CS</i> кнопка выбрать команду <i>Параметры объекта</i> .	Функции и команды окна <i>Свойства элемента</i> подобно описаны в разделе <i>Диалоговые окна</i> → <i>Окно Свойства элемента/Параметры</i> .
2. Выделить курсором оборудование на схеме, параметры которого необходимо просмотреть и нажать кнопку	

Enter:



В результате появится окно *Свойства элемента*.

3. В правой части окна напротив каждого параметра можно ввести значение атрибута, которое будет использовано в последующем для получения табличной документации или оформления чертежа.	
---	--

В окне *Свойства элемента*, используя команды управления, можно создавать, редактировать и удалять параметры оборудования.

## Редактирование параметрической графики оборудования

Оборудование Model Studio CS обладает параметрической графикой, которая редактируется в специальном инструменте *Редактор параметрического оборудования*.

### Доступ к функции *Редактировать параметрический объект*

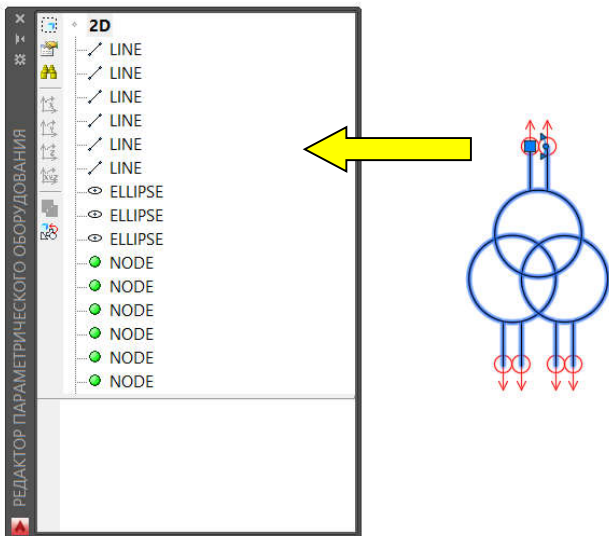
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1. Командная строка	Набрать в командной строке <code>_EditParamEquipment</code> .
2. Лента	Лента <i>Model Studio CS</i> → <i>Редактировать оборудование</i> .

### Последовательность действий при редактировании параметрической графики оборудования

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1. Выбрать оборудование на чертеже. Во вкладке ленты <i>Model Studio CS</i> выбрать команду <i>Редактировать оборудование</i> .	
2. В результате появится палитра <i>Редактор параметрического оборудования</i> . Используя команды данной палитры можно редактировать существующую графику объекта и создавать новую.	Состав палитры <i>Редактор параметрического оборудования</i> и назначение ее команд подробно описаны в разделе <i>Диалоговые</i>



окна→ Окно Редактор параметрического оборудования.

## Зеркальное отражение по горизонтали



Команда позволяет отразить УГО оборудования по горизонтали.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_SYMBOL_FLIP_HORIZONTAL</b> .
2	Контекстное меню	Нажать правой клавишей мыши на объекте, выбрать <b>Схемы→ Отобразить горизонтально</b> .
3	Лента	Лента <b>Электротехнические схемы</b> → <b>Отображение по горизонтали</b>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

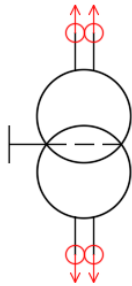
	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Зеркальное отражение по горизонтали</i> . Появится запрос программы <i>Укажите объекты для отражения</i> :	



Необходимо указать объект для отражения по горизонтали. Подтвердить выделение нажа-

тием кнопки *Enter*.

2 Выделенный объект отразится по горизонтали.



## Зеркальное отражение по вертикали



Команда позволяет отразить УГО оборудования по вертикали.

### Доступ к функции

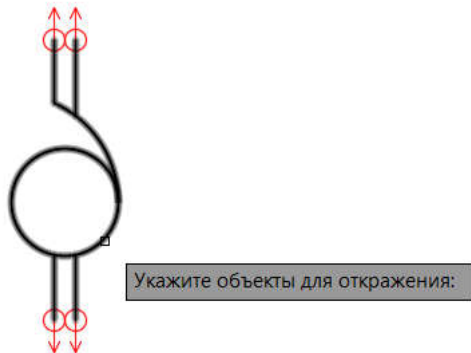
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_SYMBOL_FLIP_VERTICAL</code> .
2	Контекстное меню	Нажать правой клавишей мыши на объекте, выбрать <i>Схемы</i> → <i>Отобразить горизонтально</i> .
3	Лента	Лента <i>Электротехнические схемы</i> → <i>Отображение по вертикали</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Зеркальное отражение по вертикали</i> . Появится запрос программы <i>Укажите объекты для отражения</i> :	



Необходимо указать объект для отражения по вертикали. Подтвердить выделение нажатием кнопки *Enter*.

2 Выделенный объект отразится по вертикали.



## Создание оборудования в Model Studio CS «с нуля»



Создать элемент схемы. Команда предназначена для создания условно графических обозначений с помощью Редактора параметрического оборудования «с нуля».

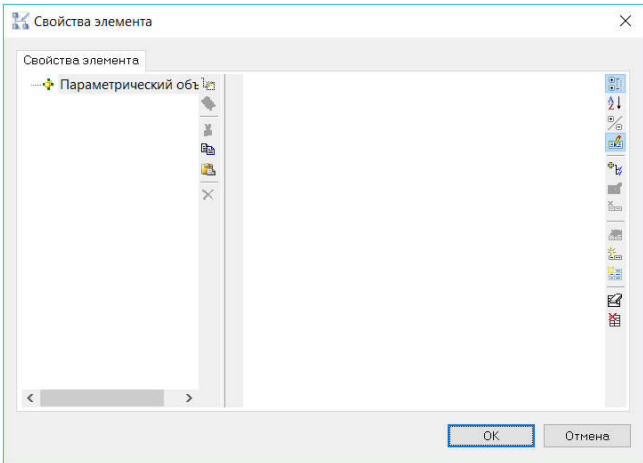
### Доступ к функции *Создать элемент схемы*

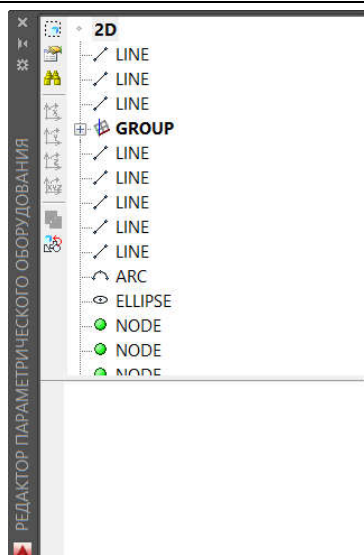
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_SYMBOL_NEW</code> .
2	Лента	Лента <i>Электротехнические схемы</i> → <i>Создать УГО</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать УГО</i> .	
2 Появится окно <i>Свойства элемента</i> , в котором определяется набор параметров нового создаваемого оборудования.	Функции и команды окна <i>Свойства элемента</i> подобно описаны в разделе <i>Диалоговые окна</i> → <i>Окно Свойства элемента/Параметры</i> .
	
Используя команды в правой части окна определяются основные параметры создаваемого оборудования и их значения.	
Нажимаем <i>OK</i> .	
3 В результате появится палитра <i>Редактор параметрического оборудования</i> . Используя набор примитивов, входящий в ее состав, создаем параметрическую графику будущего объекта.	



- 4 После того, как графика объекта будет готова, закрываем палитру *Редактор параметрического оборудования*. На чертеже получился новый объект с атрибутивной информацией.

## Создание оборудования из примитивов nanoCAD/AutoCAD



Создать элемент из примитивов. Команда предназначена для создания условно графических обозначений из набора примитивов.

### Основные положения

- ☐ Команда *Создать УГО из примитивов* является основной командой для создания УГО.
- ☐ Позволяет преобразовать объекты, сделанные стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD (отрезки, полилинии, блоки и т.д.), в условно-графические обозначения Model Studio CS Электротехнические схемы.
- ☐ Для редактирования получаемых таким образом УГО используется *Редактор параметрического оборудования*.
- ☐ Создание нескольких типов УГО: *Оборудование*, *Арматура*, *Изоляция*, *Индикатор*, *Элемент оборудования*. Каждый тип со своей моделью поведения на создаваемой схеме.

### Доступ к функции *Создать УГО из примитивов*

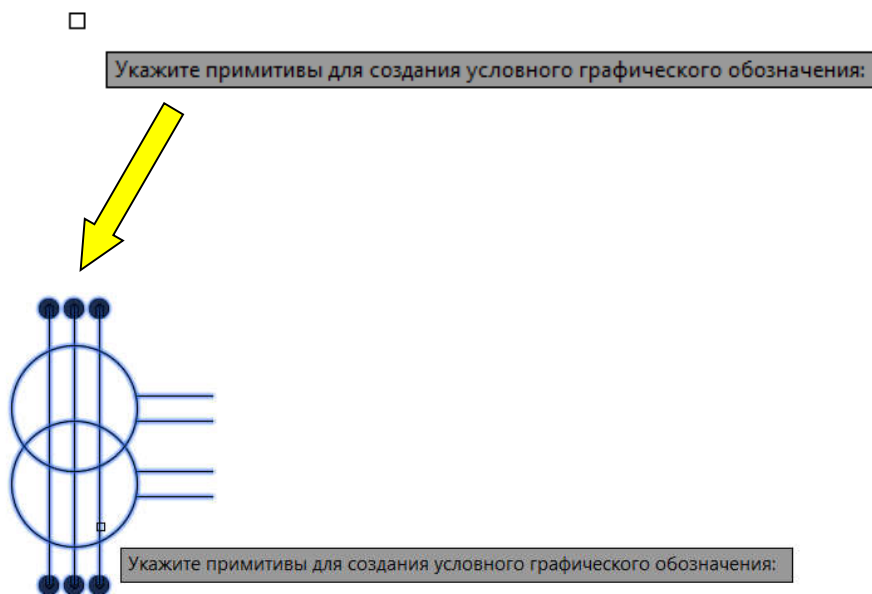
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_SYMBOL_MAKE</b> .
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать УГО из примитивов</i> .

### Последовательность действий

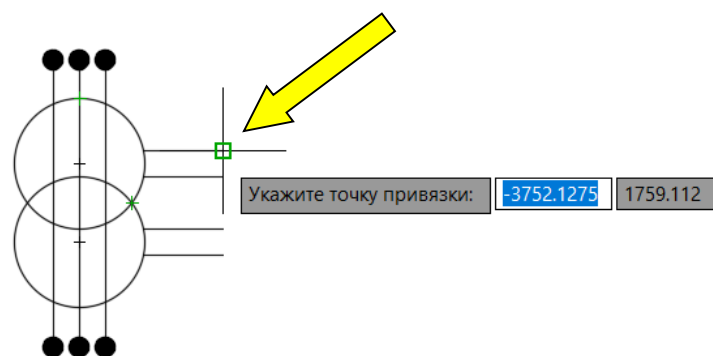
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать УГО из примитивов</i> .  Появится запрос программы <i>Укажите примитивы для создания условного графического обозначения</i> .	



Выбираем все примитивы из которых будет состоять значок УГО. После чего нажатием кнопки *Enter* подтверждаем выбор примитивов.

- 2 Появится запрос программы *Укажите точку привязки.*



Указываем точку привязки создаваемого символа УГО.

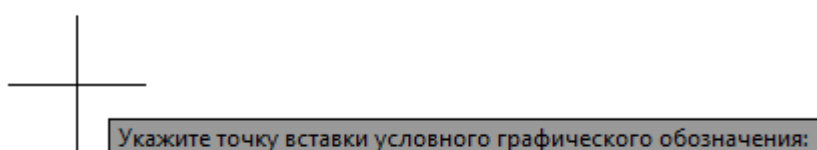
- 3 Появится запрос программы *Укажите тип создаваемого символа.*

Укажите тип создаваемого символа

Оборудование
Арматура
иЗоляция
Индикатор
Элемент оборудования

Указываем тип создаваемого УГО.

- 4 Появится запрос программы *Укажите точку вставки условного графического обозначения.*



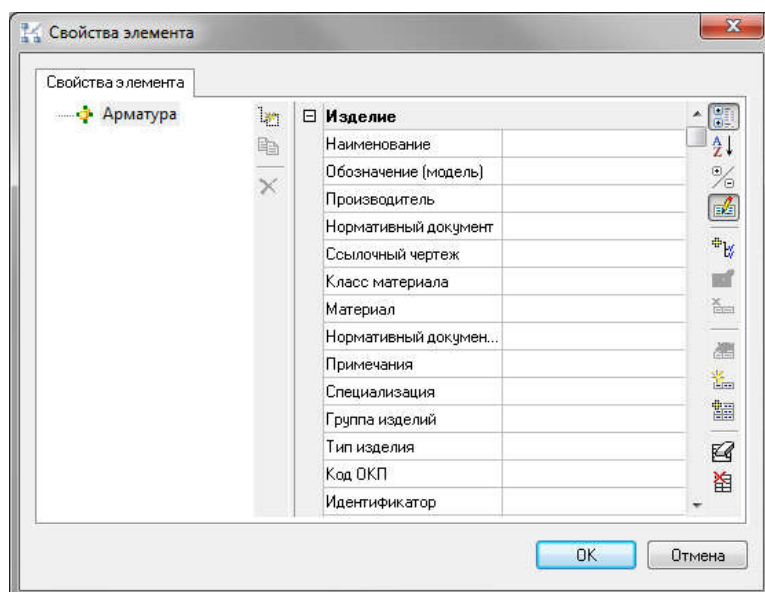
Указываем точку вставки на чертеже создаваемого УГО. Эта точка указывает то место чертежа,

где будет расположен символ УГО после создания.

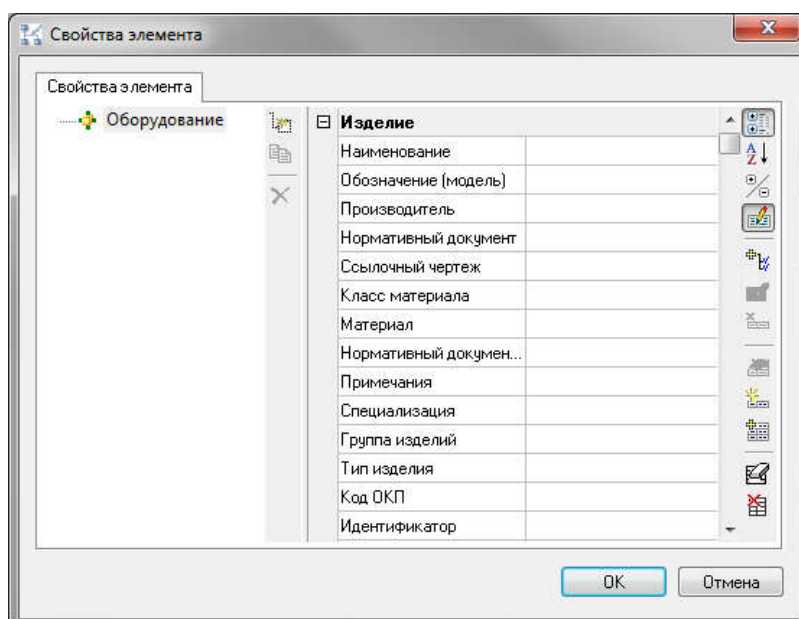
- 5 Появится окно *Свойства элемента*.

В окне *Свойства элемента* указываются параметры создаваемого значка УГО. Набор изначальных параметров является персональным для каждого типа символа УГО (*Арматура*, *Оборудование*, *Изоляция*)

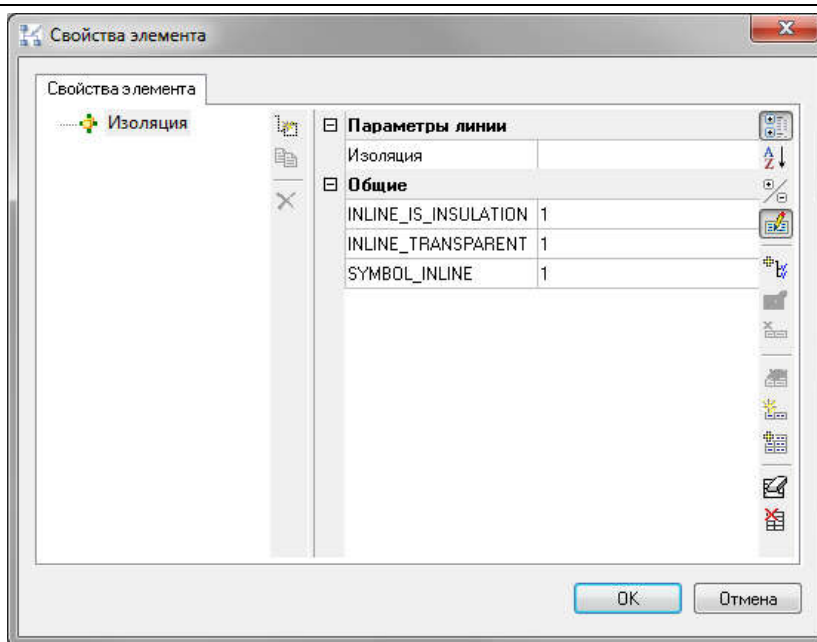
*Арматура:*



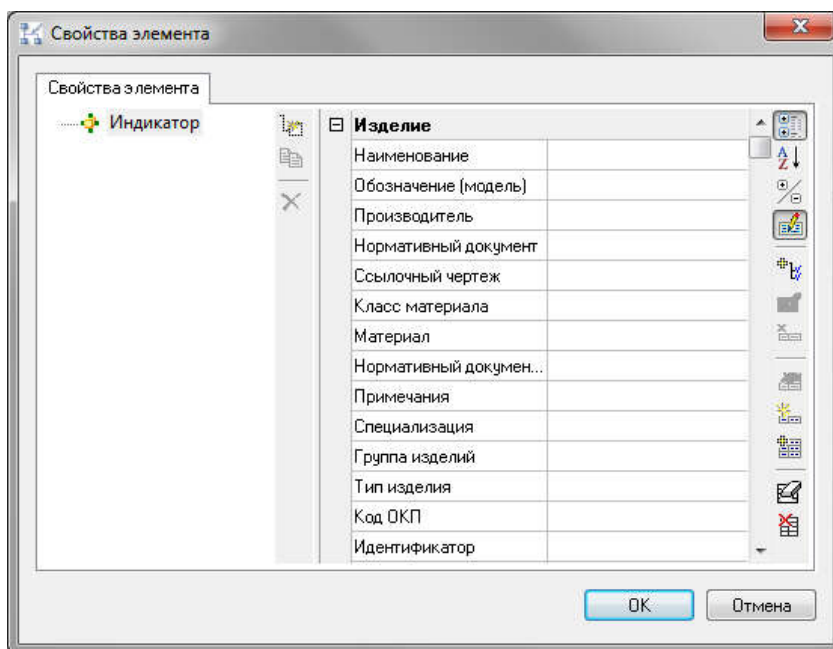
*Оборудование:*



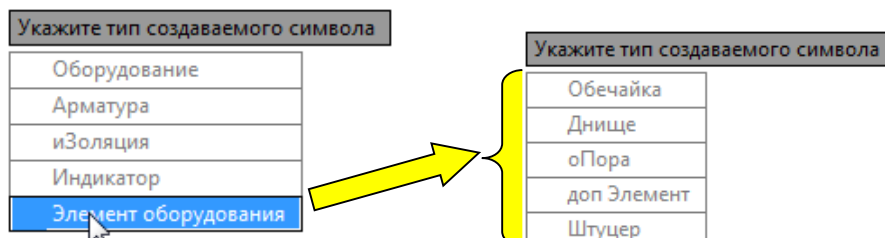
*Изоляция:*



Индикатор:

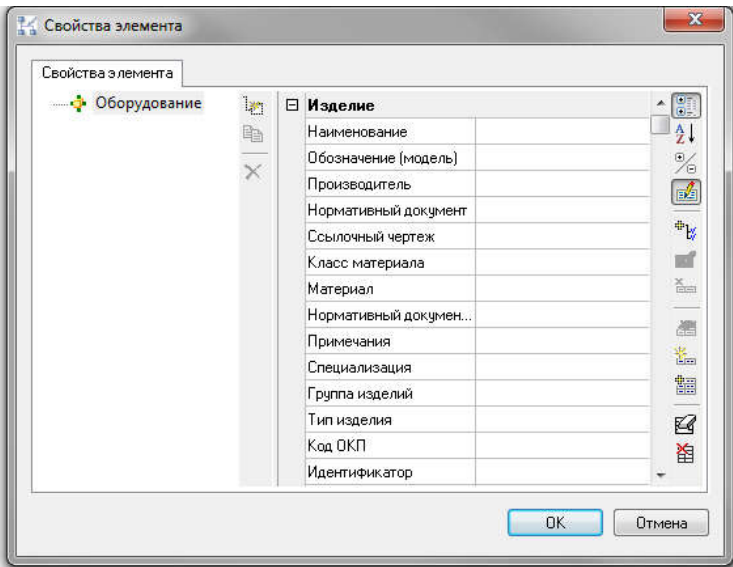
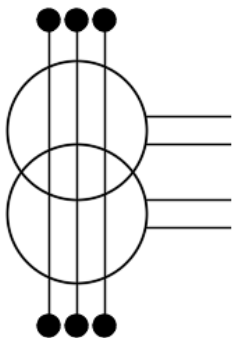


Элемент оборудования:




- 6 В чертеж будет добавлен новый символ УГО на основе набора примитивов nanoCAD/AutoCAD, обладающий уникальным набором параметров.





### Добавить оборудование

Функционал Model Studio CS Электротехнические схемы позволяет добавлять к параметрическому объекту другие параметрические объекты. Добавляемый объект становится частью выбранного оборудования.



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



### Доступ к функции *Добавить оборудование*

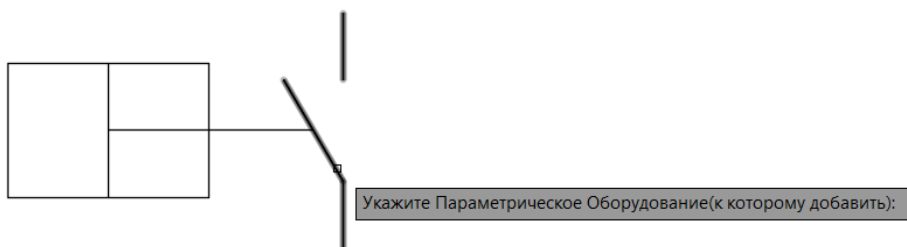
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_AddPEqToPEq</code> .
2	Лента	В ленте <i>Model Studio CS</i> → <i>Добавить оборудование</i>

### Последовательность действий при работе с функцией *Добавить оборудование*

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

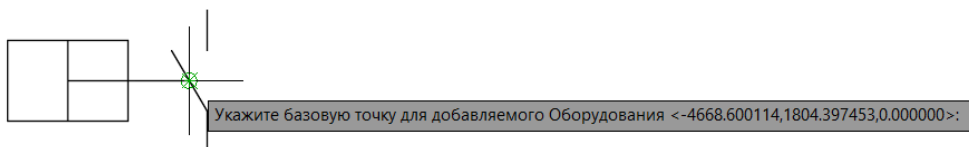
Последовательность действий		Примечания
1	На панели инструментов выбрать <i>Добавить оборудование</i> .	
		
2	Укажите параметрическое оборудование, к которому необходимо добавить другие объекты.	



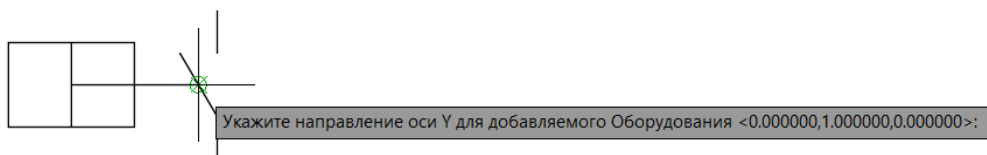
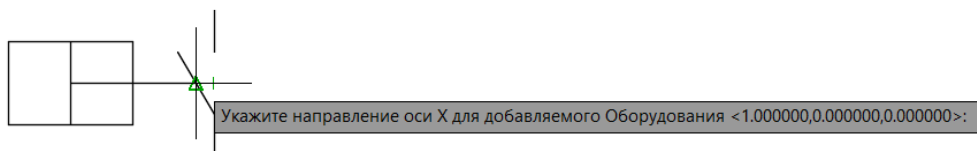
3 Укажите добавляемое параметрическое оборудование



4 Укажите базовую точку для добавляемого оборудования



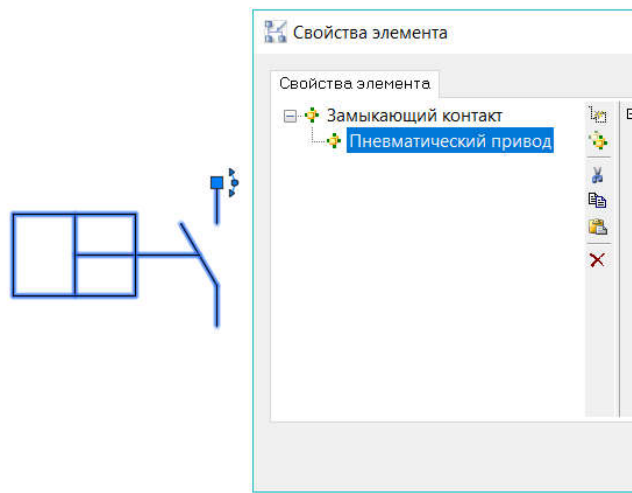
5 Укажите направление осей X и Y для добавляемого оборудования



6 Создан новый параметрический объект: в структуру исходного объекта включён добавляемый объект.

Для сохранения нового параметрического объекта в базу данных необходимо воспользоваться командой *Поместить объект в библиотеку*





# Создание и редактирование параметрического объекта Model Studio CS

Средства управления Базой данных стандартного оборудования являются важнейшими функциями Model Studio CS. Создание и сохранение объектов определяют удобство работы пользователя и возможности накопления баз данных оборудования и материалов для выполнения проекта.

## Основные положения

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

## Создание параметрических объектов Model Studio CS



Создать параметрический объект. Команда предназначена для создания параметрических 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 параметрического оборудования*.
- ☐ 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	Лента	В ленте <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Новое оборудование</i>

## Редактирование параметрических объектов Model Studio CS



Редактировать параметрический объект. Команда предназначена для создания необходимой параметризованной графики 3D и 2D 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 режим 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 оборудования используется при конструировании модели.

### Доступ к функции

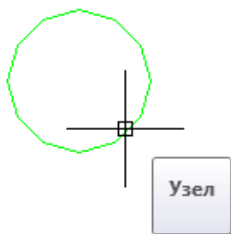
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_EditParamEquipment</b> , вызвав окно Редактора параметрического оборудования и командой <i>Выбрать Параметрический объект</i> , указать параметрический объект. И тем самым перейти в режим разблокированного параметрического объекта.
2	Лента	В ленте <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Редактировать оборудование</i>

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

## Создание и редактирование узлов

Узел – это объект модели, графически отображающий места подсоединения связей к оборудованию и обладающий собственным набором параметров. На иллюстрации представлено графическое обозначение узла, используемое в чертежах:



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 связей;

Для работы с узлами предусмотрен набор удобных в использовании функций. При этом команд для работы с узлами всего две: *Создать узел*, *Добавить узел к объекту*.

## Вставка узлов в чертеж и редактирование модели

### Основные положения

- ☐ Создание и размещение узла осуществляется командой *Создать узел*.
- ☐ Размещенный на чертеже узел может обладать любым набором параметров, но не будет ассоциирован ни с каким объектами или линиями связей.
- ☐ 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 узла не изменяется.

### Команда 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 линией связи.
- ☐ 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 <code>_node_new</code> .
2	Лента	В ленте <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Создать узел</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выбрать команду <i>Создать узел</i> во вкладке ленты <i>Model Studio CS</i> .	
2	Указать на чертеже место вставки узла.	
3	Нажать «Enter».	

### Команда Добавить узел к объекту



Команда предназначена для добавления ранее созданного узла к 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*).

### 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

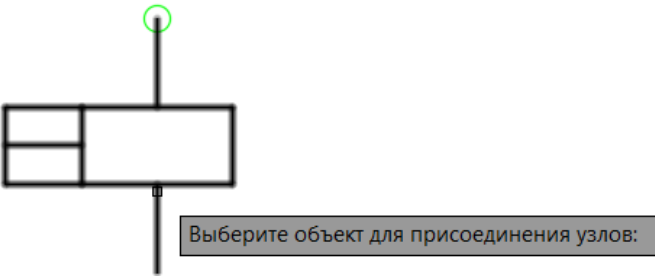
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_node_attach</b> .
2	Лента	В ленте <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Добавить узел к объекту</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

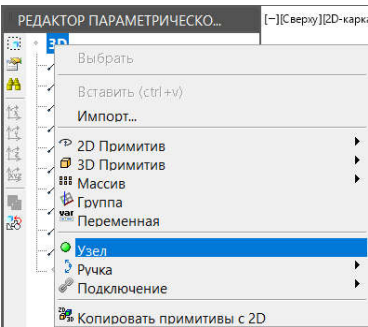
	Последовательность действий	Примечания
1	Активировать команду <i>Добавить узел к объекту</i> на инструментальной палитре <i>Редактирование</i> .	
2	Выбрать узлы для присоединения.	<p>На запрос в командной строке: <i>Выберите узлы для присоединения</i>, указать узел, который необходимо добавить к объекту. Выбор узла для присоединения производится курсором мыши, щелкнув один раз левой кнопкой мыши по нужному узлу.</p> <p>Далее <i>Ввод</i> или один раз щелкнуть правой кнопкой мыши.</p>
3	Выбрать объект для присоединения узла.	<p>На запрос в командной строке: <i>Выберите объект для присоединения узлов</i>, указать объект, к которому необходимо добавить узел. Выбор объекта для присоединения производится курсором мыши, щелкнув один раз левой кнопкой мыши по нужному объекту.</p> <p>Далее <i>Ввод</i> или один раз щелкнуть правой кнопкой мыши.</p>



кой мыши.

### Добавить узел к параметрическому объекту

Добавление узла к параметрическому объекту осуществляется в диалоговом окне *Редактор параметрического оборудования*.



Команда предназначена для добавления узла к параметрическому объекту.

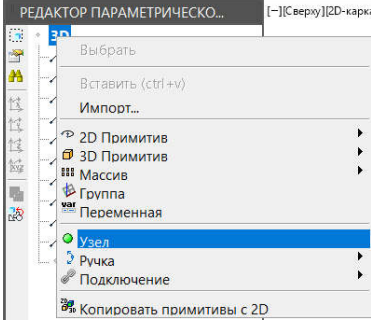
После создания узла рекомендуется указать его номер (в стандартном окне свойств nanoCAD/AutoCAD) и задать его параметры (команда *Свойства*).

### Основные положения

- ☐ Команда используется для добавления узла к 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 к объекту.

### Доступ к функции

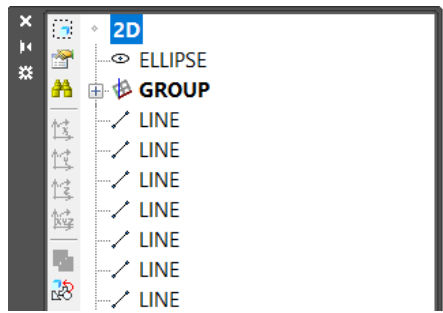
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Окно <i>Редактор параметрического оборудования</i> .	

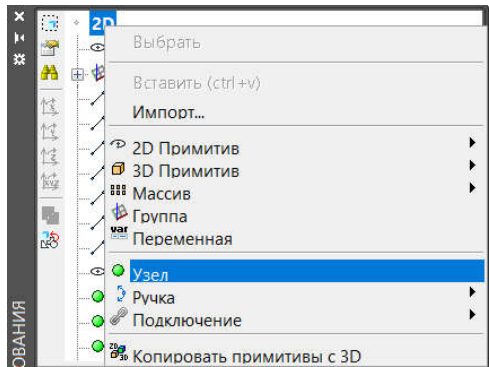
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Выделить элемент <b>2D</b> или элемент <b>GROUP</b> в дереве примитивов окна <i>Редактор параметрического оборудования</i> .	

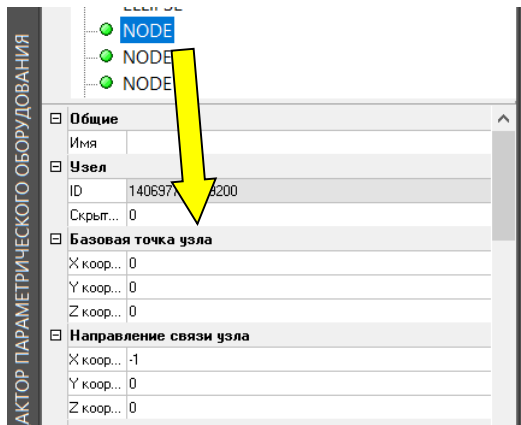


2 Щелкнуть правой кнопкой мыши и в падающем меню выбрать *Узел*.



3 После создания узла, указать координаты точки вставки вручную в окне *Редактор параметрического объекта*. По умолчанию точка вставки узла имеет нулевые координаты

Точку вставки можно указать и средствами nanoCAD/AutoCAD. См. раздел «Переместить узел»



### Перемещение узлов

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 узел стандартными средствами nanoCAD/AutoCAD можно двумя способами:

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

#### Последовательность действий («ручка» узла)

#### Примечания

- |   | Последовательность действий («ручка» узла)   | Примечания |
|---|--|------------|
| 1 | Выбрать узел 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

- |   | Последовательность действий (ПЕРЕНЕСТИ)                  | Примечания |
|---|--|------------|
| 1 | Из 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 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.

## Удаление узлов

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, такими как:

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

Команда СТЕРЕТЬ поддерживает все доступные режимы выбора объектов.

Последовательность действий (СТЕРЕТЬ)		Примечания
1	Из меню <i>Редактирование</i> выбрать <i>Стереть</i> .	
2	В ответ на подсказку «Выберите объекты» 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 узлов

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

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

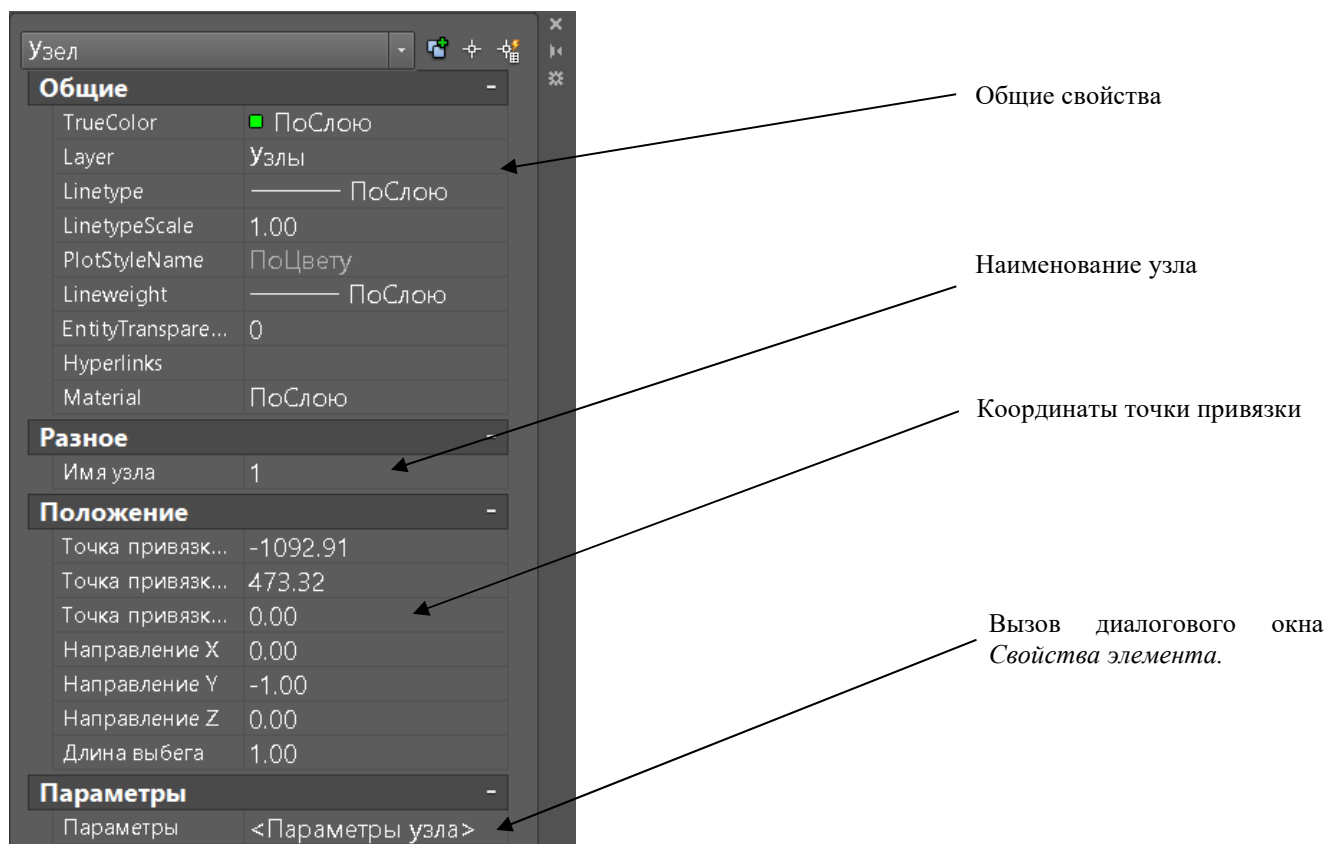
Первый комплект параметров – обязательная и неотъемлемая часть узла, второй комплект является необязательным и может иметь произвольный состав. При этом все параметры, вне зависимости от принадлежности к категории, могут редактироваться на любом этапе работы.

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 *Свойства элемента*, вызываемом командой *Свойства* главного меню Model Studio CS.

## Параметры узла как объекта графической платформы nanoCAD/AutoCAD

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
<b>Группа «Общие»</b>	
TrueColor	Цвет выбранных объектов.
Layer	Слой выбранных объектов.
Linetype	Тип линии выбранных объектов.
LinetypeScale	Масштаб типа линии выбранных объектов.
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.
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.
EntityTransparency	Прозрачность выбранных объектов.
Hyperlinks	Гиперссылки. Гиперссылки в чертежах – это указатели переходов на логически связанные файлы.
Material	Материал. Информация о материале, примененном для данного объекта.

**Группа «Разное»**

Имя узла	Наименование узла.
----------	--------------------

**Группа «Положение»**

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 присоединения связи по оси X.
Направление Y	Направление присоединения связи по оси Y.
Направление Z	Направление присоединения связи по оси Z.
Длина выбега	Длина вектора направления.

**Группа «Параметры»**

Параметры	Вызов диалогового окна <i>Свойства элемента</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. Команда *Свойства***

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



Команда вызывает появление окна *Свойства элемента*, в котором можно редактировать атрибутивные параметры узла.

**Основные положения**

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

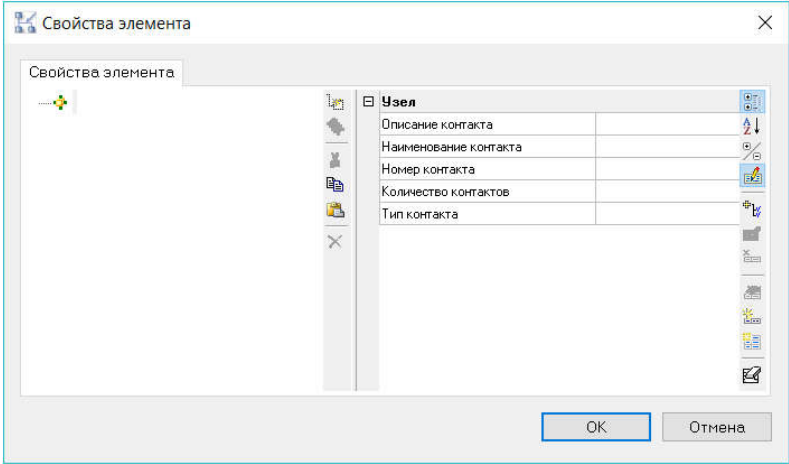
**Доступ к функции**

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_urs_properties</b> .
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Параметры объекта схемы</i> .
5	Окно <i>Свойств</i> nanoCAD/AutoCAD	В окне свойств nanoCAD/AutoCAD закладка <i>Параметры</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Параметры объекта схемы</i> .	
2	Выбрать узел.	
3	Появится диалоговое окно <i>Свойства элемента</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».

## Сохранение объектов в базе данных стандартного оборудования

### Сохранение объектов в Базе 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> .

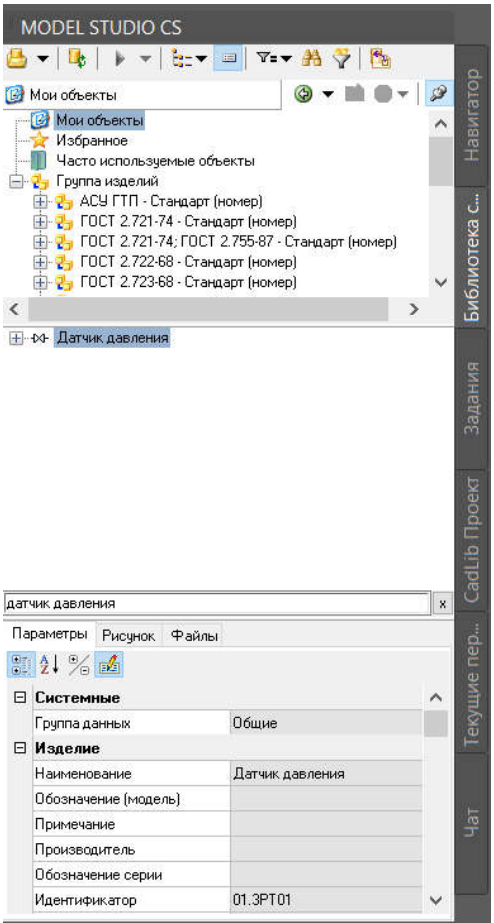
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	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 с его параметрами будет сохранен в базе данных.



## Связи

Раздел содержит информацию об основных функциях при работе со связями Model Studio CS. Функции для работы со связями можно разделить на следующие основные группы:

- трассирование линий связи и редактирование созданных связей;
- присвоение атрибутивной информации линиям связи, сохранение получившихся линий в базе данных в виде шаблонов для дальнейшего использования.

## Отрисовка связей

### Создание связей

Model Studio CS позволяет выполнять все необходимые типы операций с электротехническими связями:

- создавать линии связи, как произвольной формы, так и между узлами оборудования (программа предлагает варианты расположения связей);
- редактировать геометрию получившейся линии;
- отслеживать места соединения связей и осуществлять изменение формы линии при перемещении узла (оборудования), с которым она соединена;
- отслеживать изменение параметров линии и соответственно изменять параметры объектов, связанных с этой линией;
- размещать на линии УГО арматуры, переходов.

Для создания и редактирования связей предусмотрен широкий набор функций, позволяющий выполнять все необходимые операции. Вызвать команды для работы с линиями связей можно из панели инструментов *Model Studio CS*, из главного меню *Model Studio CS*, из инструментальной палитры, а также из командной строки.

### Основные положения

- ☐ Параметры линии неизменны в любой точке.
- ☐ В любой момент можно изменить любой параметр линии.
- ☐ Для изменения положения линии в пространстве модели необходимо переместить один из объектов, с которым соединена линия, для чего используются стандартные средства nanoCAD/AutoCAD (*Удалить*, *Переместить* и т.д.).
- ☐ При врезке одной линии в другую автоматически создается стык (узел). При перемещении одной из линий стык линий будет сохраняться;
- ☐ Значки УГО (оборудование, кабели) можно брать из базы данных.

### Команда *Создать жилу/связь*



Команда для отрисовки линий связи.

Команда *Создать жилу/связь* может работать в двух режимах трассировки:

- Ручной режим трассировки (последовательное задание участков трассы);
- Интеллектуальный режим трассировки (можно указать начальный и конечный узел, после чего система самостоятельно нарисует линию).

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_LINK_INSERT</code> .

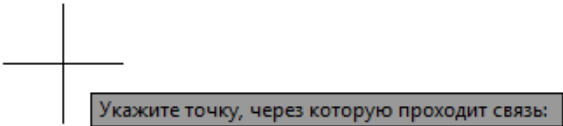
2 Лента

В ленте *Электротехнические схемы* выбрать *Создать жилу/связь*.

**Последовательность действий**

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

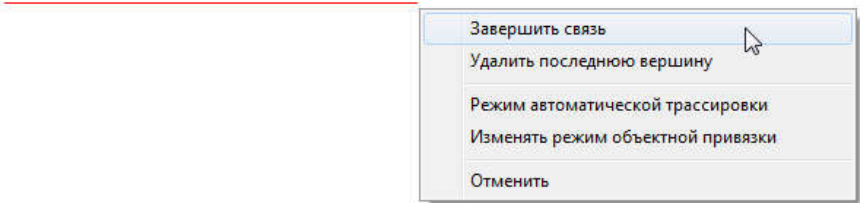
Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать жилу/связь</i> .	
2 Появится запрос программы <i>Укажите точку, через которую проходит связь</i> :	



В качестве начальной точки линии можно указать *Узел* оборудования или любую другую точку чертежа. Затем указываем следующую точку линии на чертеже, и программа построит участок линии:



- 3 Для облегчения трассировки линии можно воспользоваться дополнительными функциями, доступ к которым осуществляется через контекстное меню, вызываемое правым кликом мыши во время отрисовки связи:



**Завершить связь**

Команда позволяет завершить трассировку связи.

**Удалить последнюю вершину**

Команда позволяет удалить участок линии до последней отрисованной вершины, не прерывая процесс трассировки.

**Режим автоматической трассировки**

Команда включает/выключает функцию автоматического построения линии.

**Изменить режим объектной привязки**

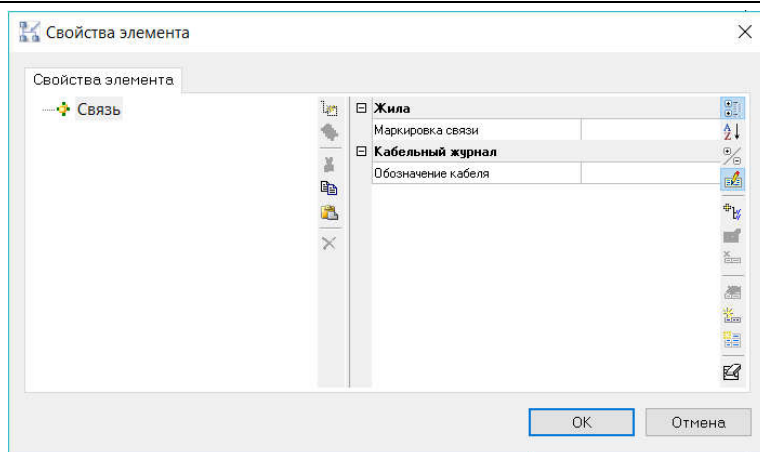
Команда включает/выключает функцию изменения режима объектной привязки.

**Отменить**

Команда отменяет трассировку линии.

- 4 После активации команды *Завершить связь*, программа выводит окно *Свойства элемента*.

Набор параметров, который присваивается линии по-



сле создания, может быть изменен пользователем.

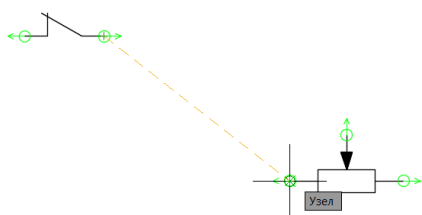
Эти параметры определяют атрибутивную часть линии связи и могут быть заполнены пользователем сразу после создания связи.

## 5 Интеллектуальный режим трассировки.

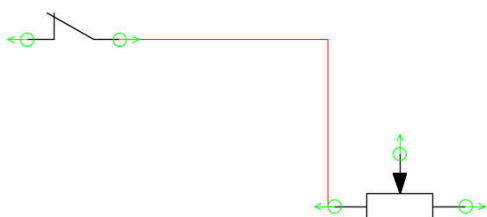
Автоматическая трассировка линии между двумя узловыми точками оборудования. Для привязки к узлам оборудования необходимо использовать привязку **Узел**:

Последовательность действий:

- В качестве начальной точки трассы выбираем узел первого оборудования (с включенным режимом объектной привязки «Узел»);
- В качестве следующей точки трассы выбираем узел второго оборудования (привязка по узлу);



- Программа автоматически создает линию между узловыми точками оборудования;



## Команда *Создать кабель*



Команда для отрисовки кабеля.

Команда *Создать кабель* работает в комплексе с номенклатурой кабелей в базе стандартных компонентов. Подходит для выполнения Однолинейных схем питания оборудования и схем кабельных связей.

## Доступ к функции



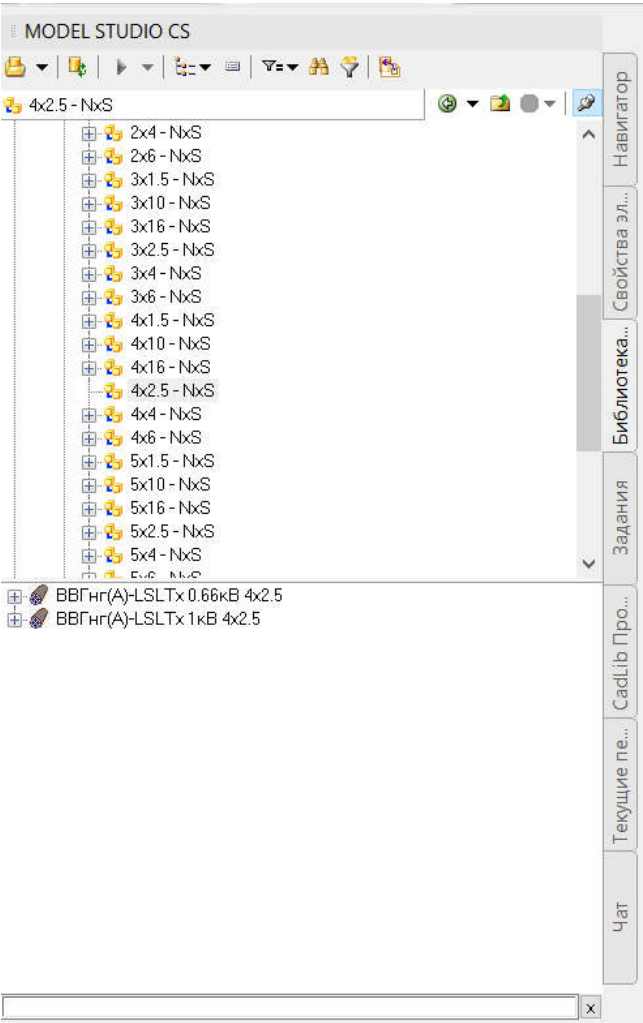
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_CABLE_VIEW_AS_LINK.</b>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать кабель.</i>

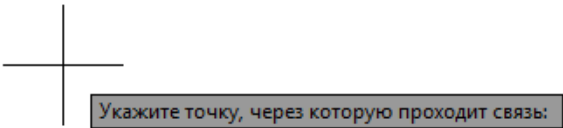
**Последовательность действий**

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

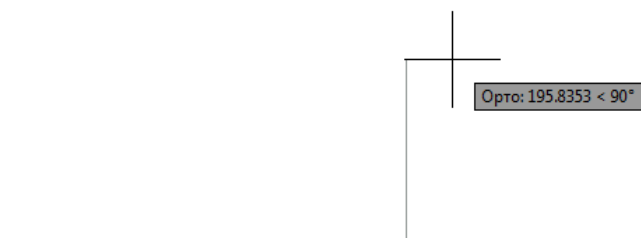
Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать кабель.</i>	
2 Во вкладке <i>Базы стандартных компонентов</i> в выборке «Кабельная продукции (Кабель ЭТС)» выбрать кабель с подходящей параметрикой и перетащить его в поле модели.	



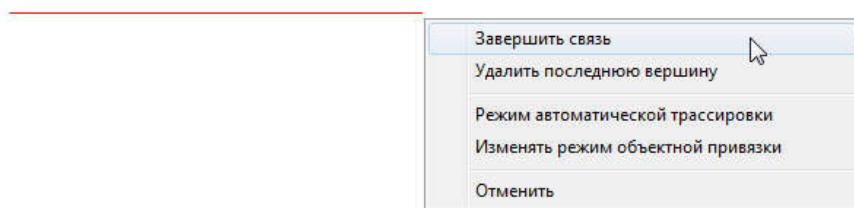
3 Появится запрос программы *Укажите точку, через которую проходит связь:*



В качестве начальной точки линии можно указать *Узел* оборудования или любую другую точку чертежа. Затем указываем следующую точку линии на чертеже, и программа построит участок линии:



- 4 Для облегчения трассировки линии можно воспользоваться дополнительными функциями, доступ к которым осуществляется через контекстное меню, вызываемое правым кликом мыши во время отрисовки связи:



#### Завершить связь

Команда позволяет завершить трассировку связи.

#### Удалить последнюю вершину

Команда позволяет удалить участок линии до последней отрисованной вершины, не прерывая процесс трассировки.

#### Режим автоматической трассировки

Команда включает/выключает функцию автоматического построения линии.

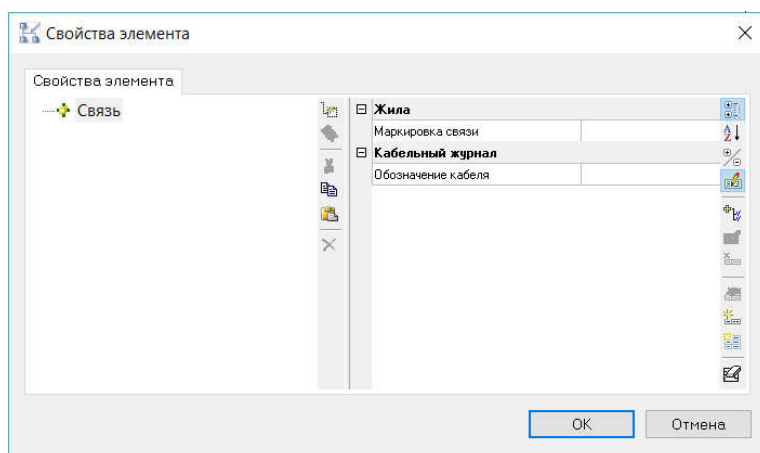
#### Изменить режим объектной привязки

Команда включает/выключает функцию изменения режима объектной привязки.

#### Отменить

Команда отменяет трассировку линии.

- 5 После активации команды *Завершить связь*, программа выводит окно *Свойства элемента*.



Эти параметры определяют атрибутивную часть линии связи и могут быть заполнены пользователем сразу после создания связи.

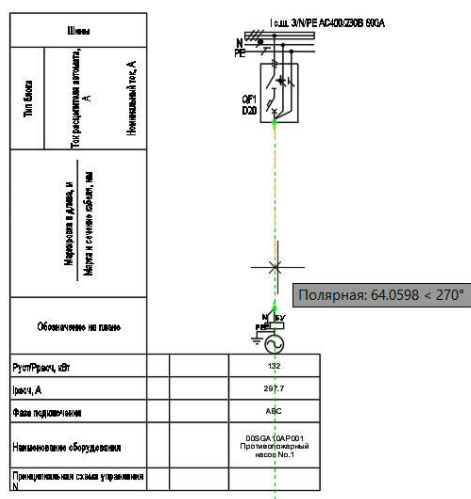
- 6 **Интеллектуальный режим трассировки.**

Автоматическая трассировка линии между двумя узловыми точками оборудования. Для привязки к узлам

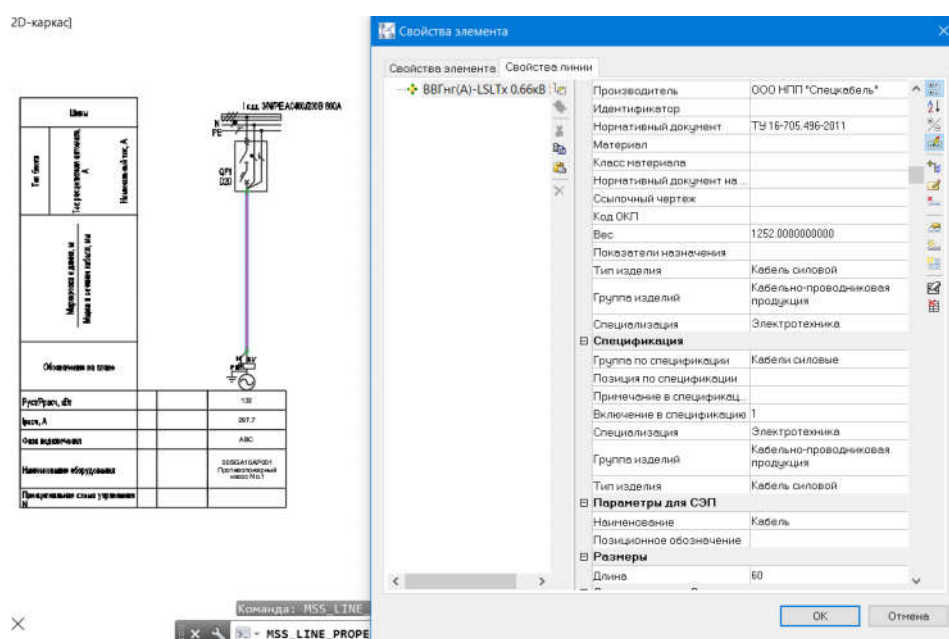
оборудования необходимо использовать привязку Узел:

Последовательность действий:

- a) В качестве начальной точки трассы выбираем узел первого оборудования (с включенным режимом объектной привязки «Узел»);
- b) В качестве следующей точки трассы выбираем узел второго оборудования (привязка по узлу);



- с) Программа автоматически создает линию между узловыми точками оборудования с заполненной атрибутивной информацией используемого кабеля в параметрах связи;



## Команда Создать многожильный кабель



Команда для отрисовки многожильного кабеля с последующим подключением жил.

Команда *Создать многожильный кабель* работает в комплексе с номенклатурой кабелей в базе стандартных компонентов. Подходит для выполнения Схем подключений кабелей (схем внешних кабельных проводок) и схем кабельных связей.

Доступ к функции

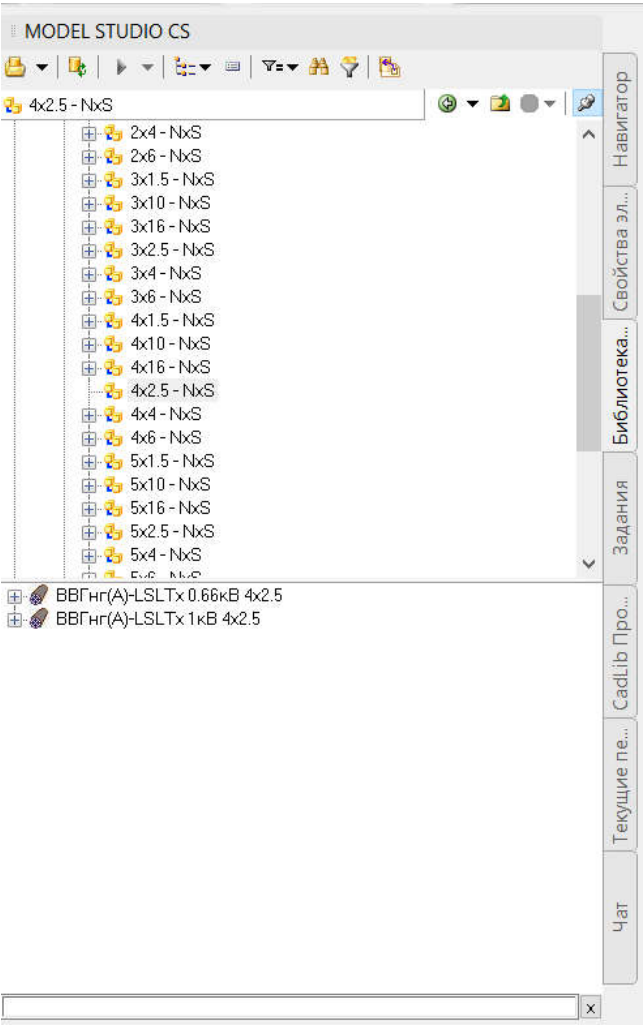
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_CABLE_VIEW_AS_MULTILINE.</b>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать многожильный кабель.</i>

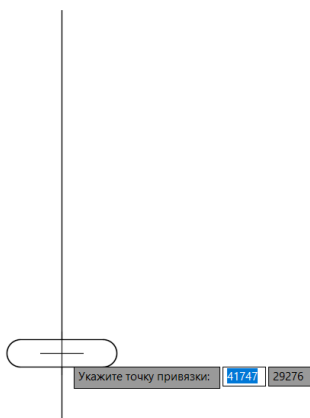
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать многожильный кабель.</i>	
2 Во вкладке <i>Базы стандартных компонентов</i> в выборке «Кабельная продукция (Кабель ЭТС)» выбрать кабель с подходящей параметрикой и перетащить его в поле модели.	



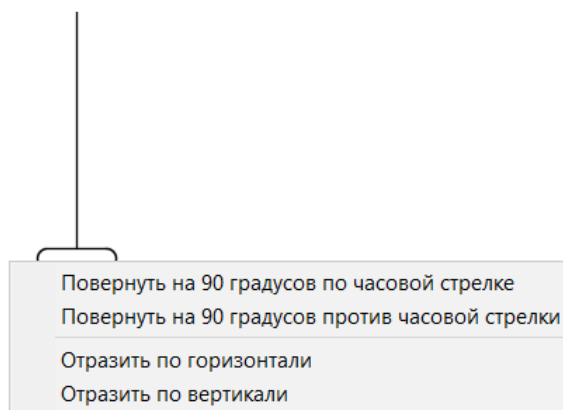
3 Появится запрос программы *Укажите точку привязки:*



После указания точки привязки кабель будет размещен на чертеже.



- 4 Для изменения геометрической ориентации УГО можно воспользоваться дополнительными функциями, доступ к которым осуществляется через контекстное меню, вызываемое правым кликом мыши во время отрисовки связи:



**Повернуть на 90 градусов по часовой стрелке**

Команда позволяет повернуть УГО многожильного кабеля на 90 градусов по часовой стрелке.

**Повернуть на 90 градусов по часовой стрелке**

Команда позволяет повернуть УГО многожильного кабеля на 90 градусов против часовой стрелки.

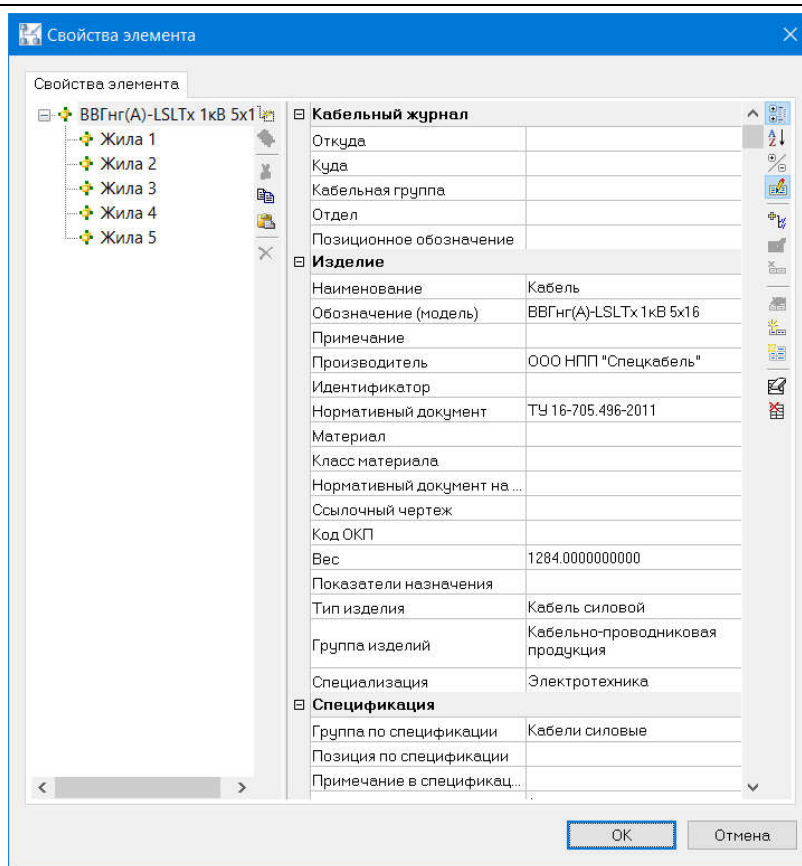
**Отразить по горизонтали**

Команда позволяет отразить УГО многожильного кабеля по горизонтали.

**Отразить по вертикали**

Команда позволяет отразить УГО многожильного кабеля по вертикали.

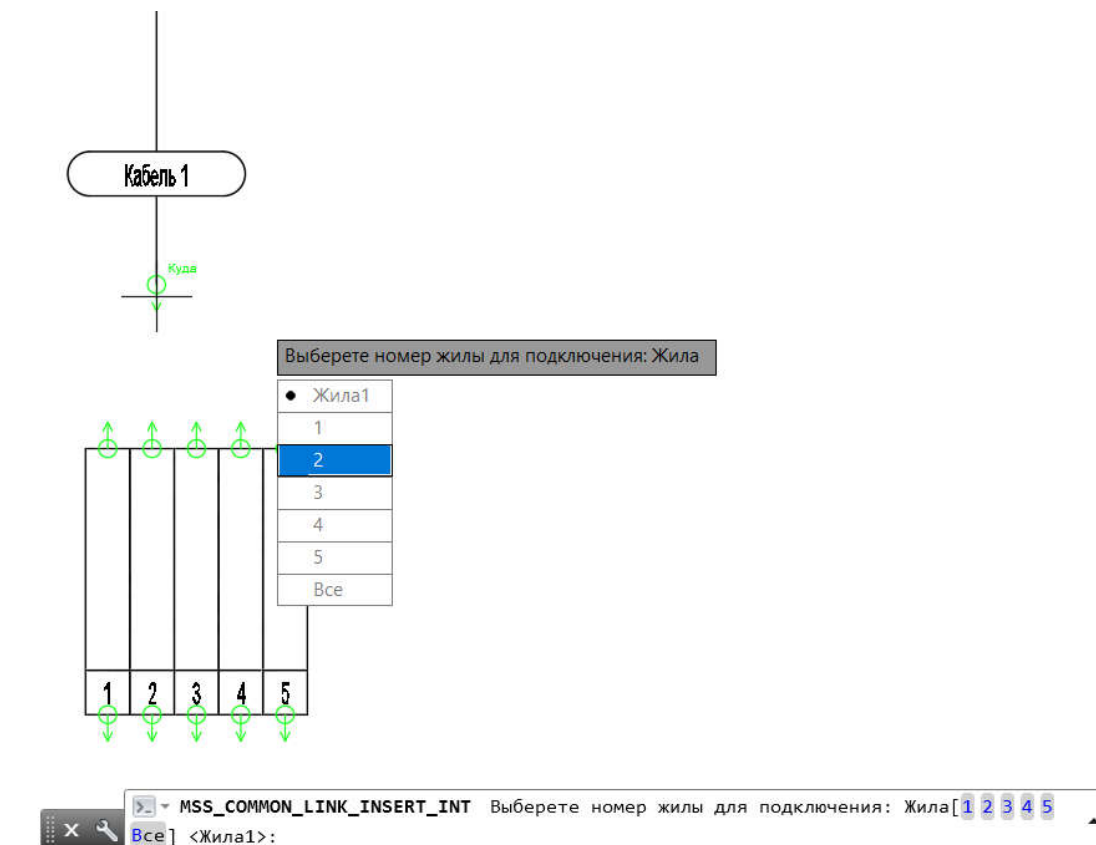
- 5 После указания точки привязки пользователю предлагается отредактировать *Свойства элемента*.



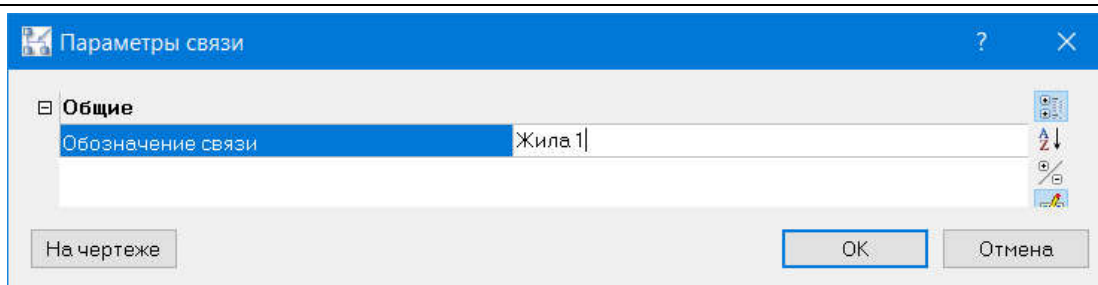
Эти параметры определяют атрибутивную часть УГО многожильного кабеля.

## 6 Подключение кабеля.

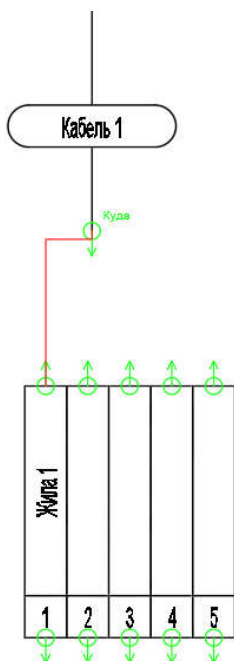
Для подключения кабеля к оборудованию необходимо левой клавишей мыши выбрать *Узел* УГО многожильного кабеля. Далее в выпадающем меню или меню командной строки выбрать подключаемую жилу.



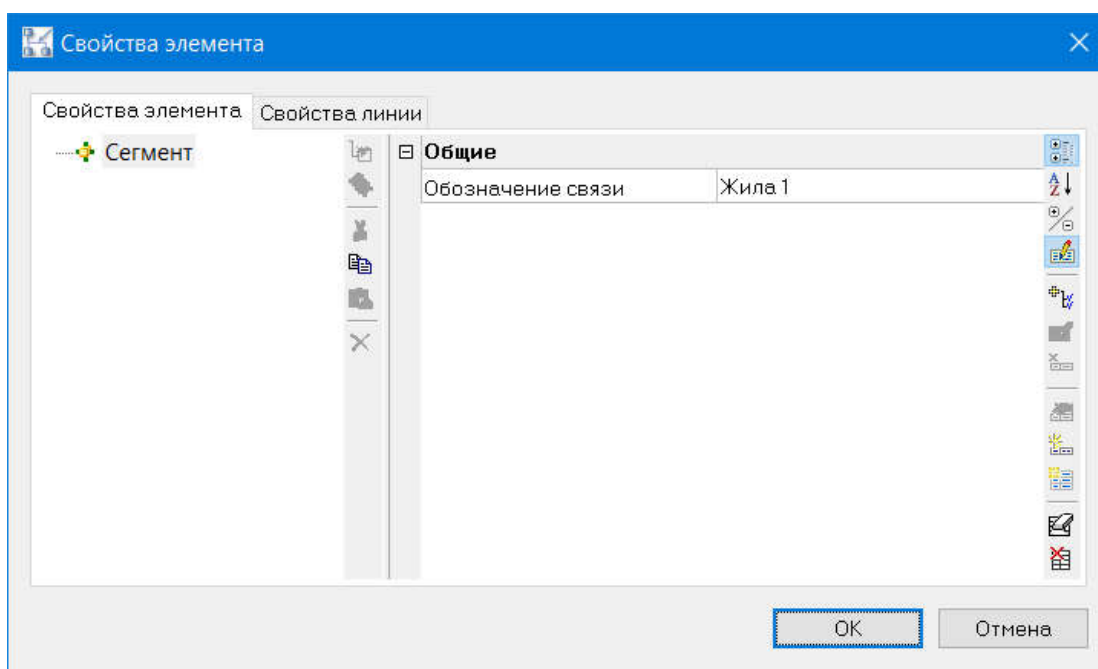
Далее в окне Параметры связи требуется внести *Марку жилы*.



При нажатии клавиши *OK* отрисовывается связь.

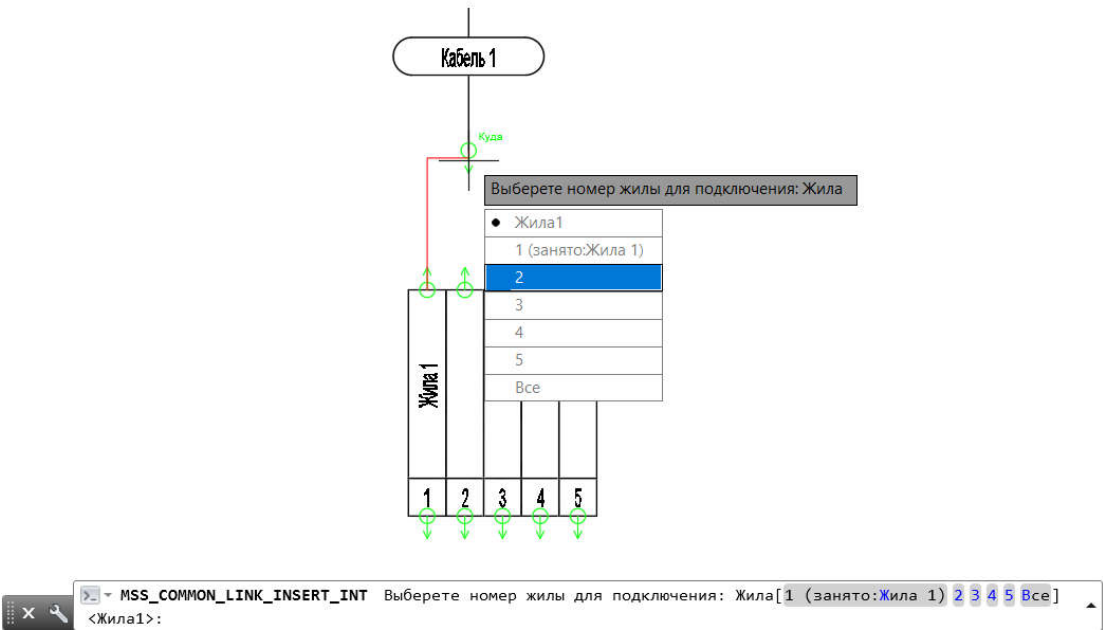


Марку жилы можно посмотреть в *Свойствах элемента*



При подключении к оборудованию оставшихся жил кабеля ранее подключенные жилы будут с пометкой «занято» и запараметрированной маркой\*.

\* - значение марки жилы включено только в релиз Model Studio CS Электротехнические схемы версия для nanoCad. В версии для AutoCad данный функционал не доступен.



Команда Редактор соединений



Команда позволяет соединить узлы оборудования линиями связей.


Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_connector_show</code> .
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Редактор соединений</i> .

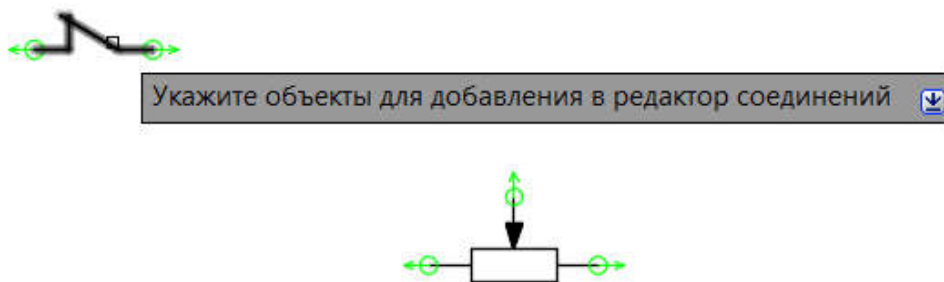
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	На панели инструментов <i>Model Studio CS</i> выбрать <i>Редактор соединений</i> .	Подробное описание настроек дано в разделе <i>Диалоговые окна</i> → <i>Окно Редактор соединений</i> настоящего руководства пользователя.
2	В редакторе соединений выбрать команду  <i>Выбрать объекты</i> .	



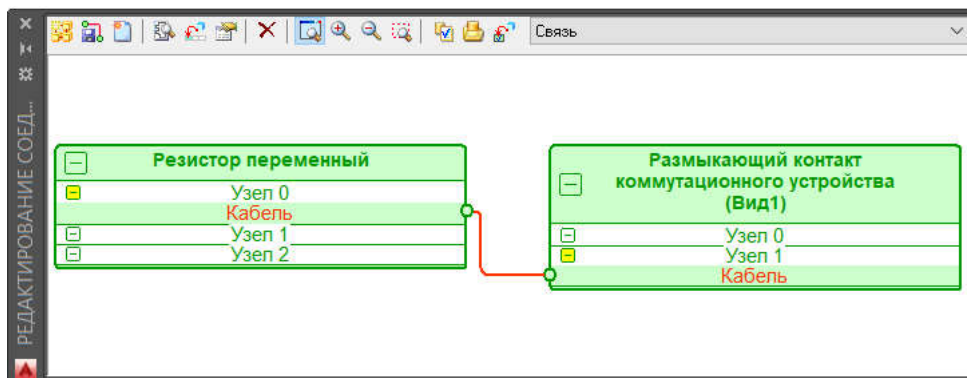
- 3 Появится запрос программы *Укажите объекты для добавления в редактор соединений*:



Выбрать оборудование, которое необходимо соединить. Нажать *Enter* или правую кнопку мыши.

- 4 В окне редактора соединений появится схематичное изображение выбранных на чертеже объектов.

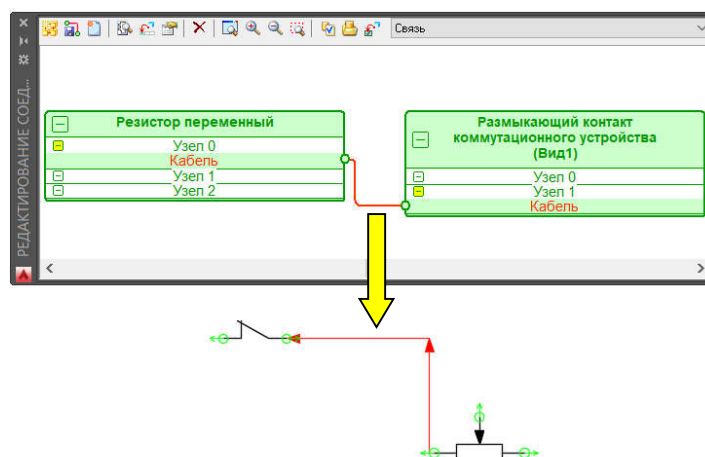
Связываем точки подключения оборудования линиями связи. Затем используем команду *Применить изменение*.



В окне отображается информация по узлам оборудования. Перед использованием функции у каждого соединяемого узла оборудования должен быть задан параметр *Имя узла*.

Связи можно редактировать и удалять. Для этого нужно выделить связь, щелкнув на ней указателем мыши. Затем можно менять узлы связи или удалять связи.

- 5 В результате линия свяжет две указанные точки на чертеже схемы.



## Редактирование связей

Раздел включает в себя информацию по редактированию геометрии и атрибутивной информации созданных линий связи.

### Редактирование атрибутивной информации связи

Model Studio CS имеет широкий функционал в плане создания и редактирования атрибутивной модели создаваемых линий связи. Пользователю доступны функции, которые позволяют добавлять, редактировать и создавать новые параметры для объекта *линия*.

Команда *Свойства*



Команда вызывает диалоговое окно *Свойства элемента* с набором параметров линии. Позволяет просматривать и редактировать параметры линии.

Доступ к функции

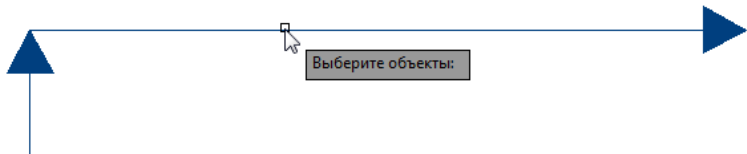
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_urs_properties</b> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Параметры объекта схемы</i> .

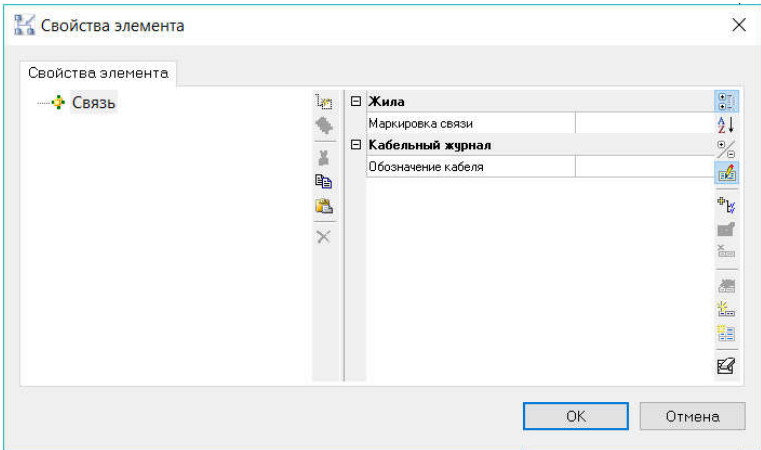
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Параметры объекта схемы</i> .	
2 В командной строке появится запрос <i>Выберите объекты</i> . Указать точку на линии схемы.	



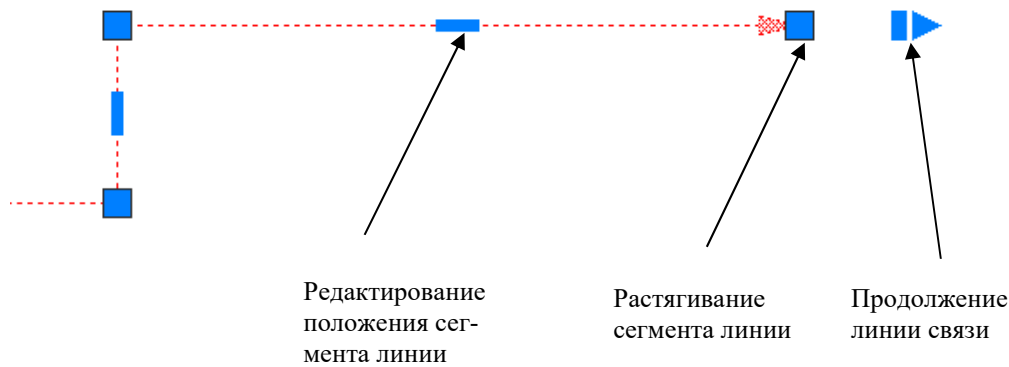
3 В результате откроется окно *Свойства элемента* для текущей линии.



Редактирование геометрии связи


Изменение геометрии линии

Последовательность действий	Примечания
1 Левой кнопкой мыши выделить линию связи. Появятся ручки <i>grip</i> для редактирования положения линии связи.	
2	



Пользуясь стандартными ручками grip меняется положение линии и ее участков.

**Команда *Продолжить линию***

 Команда позволяет продолжить трассировку ранее созданной линии.

**Доступ к функции**

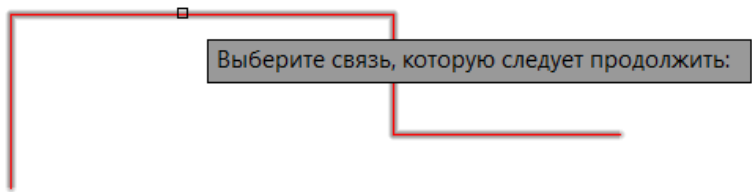
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_LINK_CONTINUE</code> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Продолжить линию</i> .

**Последовательность действий**

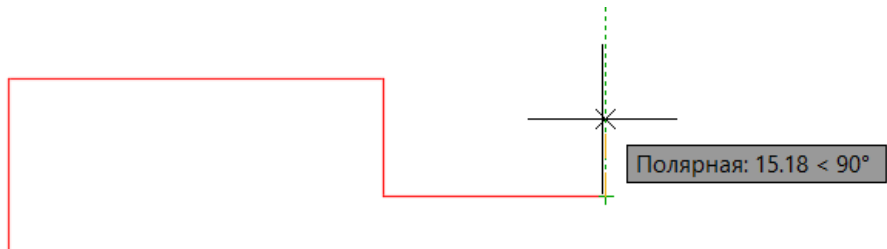
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Продолжить линию</i> .	
2 В командной строке появится запрос <i>Выберите связь, которую следует продолжить</i> .	



Необходимо указать линию, трассирование которой необходимо продолжить.

3 В результате можно продолжить трассирование линии стандартными средствами.



**Команда *Объединить линии***



Команда позволяет объединить две раздельных связи в одну линию.

**Доступ к функции**

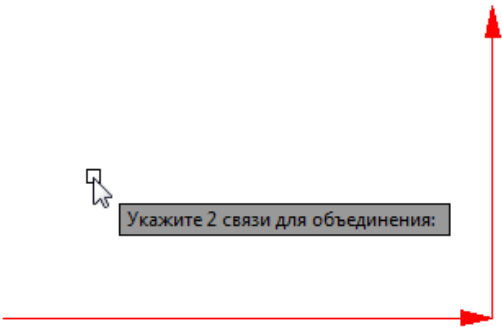
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_LINK_MERGE.</b>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Объединить линии</i> .

**Последовательность действий**

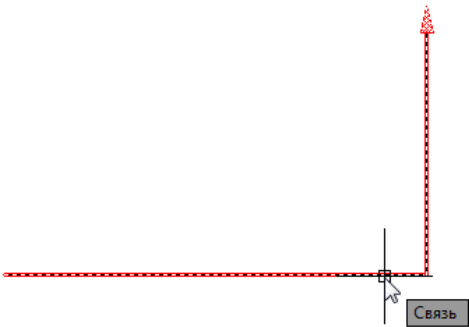
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Объединить линии</i>	
2 В командной строке появится запрос <i>Укажите 2 связи для объединения.</i>	

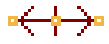


Указать две связи, которые необходимо объединить в одну линию схемы и подтвердить выделение нажатием кнопки *Enter*.

3 В результате две связи объединятся в одну линию схемы:



**Команда *Разделить линию на две***



Команда позволяет разделить одну линию схемы на две независимых линии.

### Доступ к функции

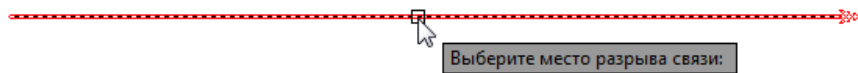
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_LINK_SPLIT</code> .
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Разделить линии</i> .

### Последовательность действий

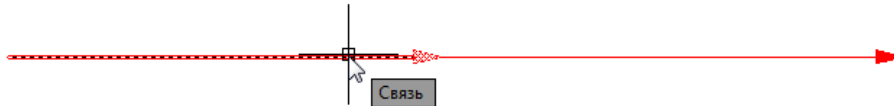
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Разделить линии</i> .	
2	В командной строке появится запрос <i>Выберите место разрыва связи</i> .	



Указать точку, в которой необходимо разорвать связь.

3 В результате линия разделится на две независимых связи.



### Команда *Переключить линию*



Команда позволяет изменить узел подключения линии схемы.

### Доступ к функции

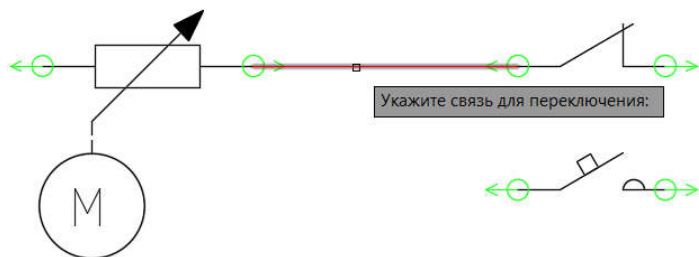
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_LINK_SWITCH</code> .
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Разделить линии</i> .

### Последовательность действий

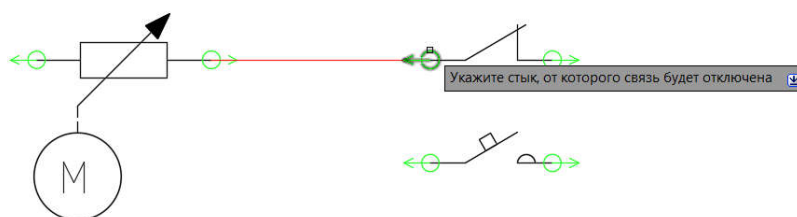
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Разделить линии</i> .	
2	В командной строке появится запрос <i>Укажите связь для переключения</i> .	



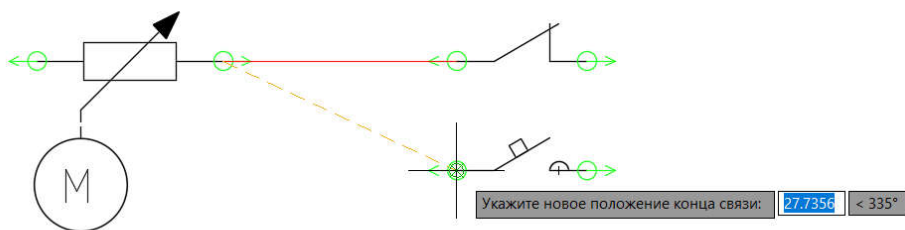
Указать связь, которую необходимо переключить.

- 3 В командной строке появится запрос *Укажите стык, от которого связь будет отключена.*



Указать узел, от которого необходимо отключить линию.

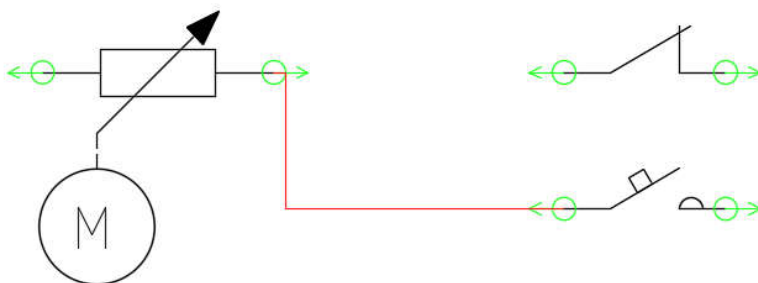
- 4 В командной строке появится запрос *Укажите новое положение конца связи.*



Указать узел, к которому будет переподключена связь.

Используя привязку Узел.

- 5 В результате связь будет переподключена к другому узлу.



### Команда *Перестроить ортогонально*



Команда позволяет ортогонально выровнять линии схемы.

Доступ к функции

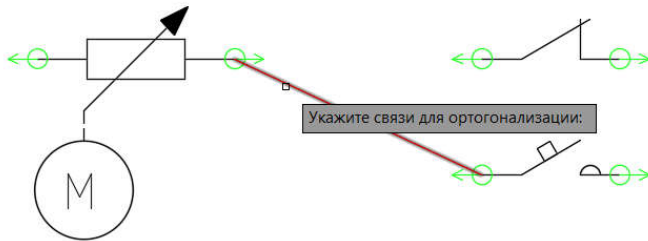
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_LINK_STRAIGHTEN.</b>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Перестроить ортогонально.</i>

Последовательность действий

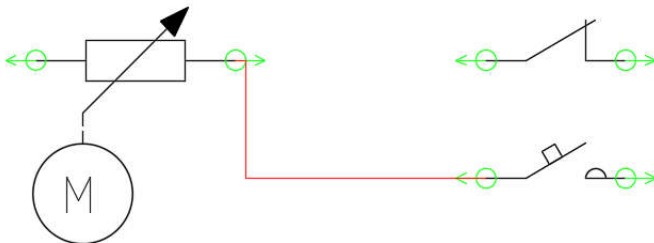
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Перестроить ортогонально</i>	
2 Появится запрос <i>Укажите связи для ортогонализации.</i>	

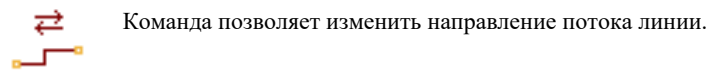


Указать связи, которые необходимо ортогонально выровнять. Подтвердить выбор нажатием кнопки *Enter*.

- 3 В результате произойдет ортогональное выравнивание линий.



Изменить направление потока



Команда позволяет изменить направление потока линии.

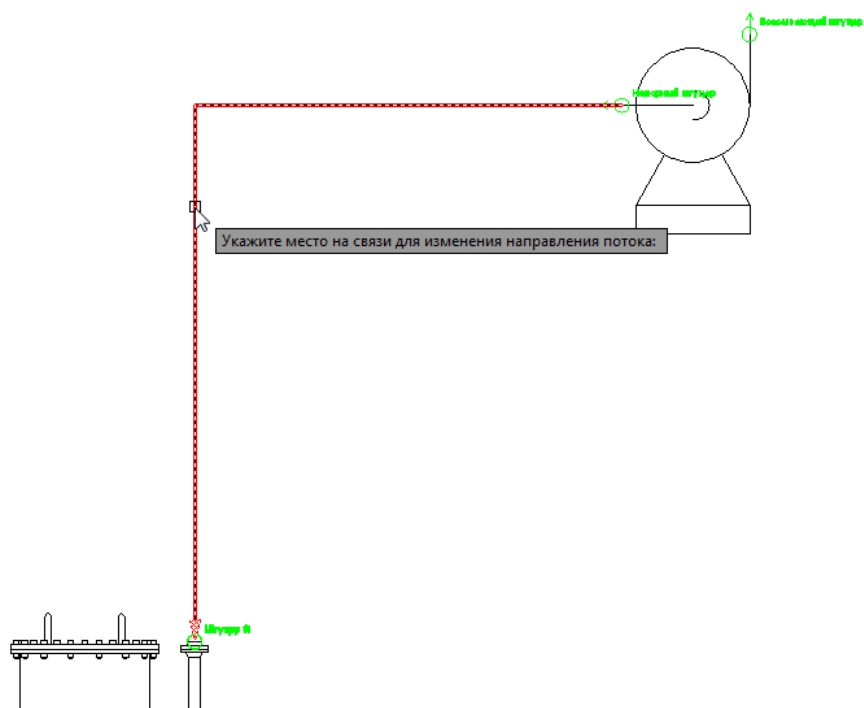
Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_FLOW_REVERSE.</b>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Изменить направление потока.</i>

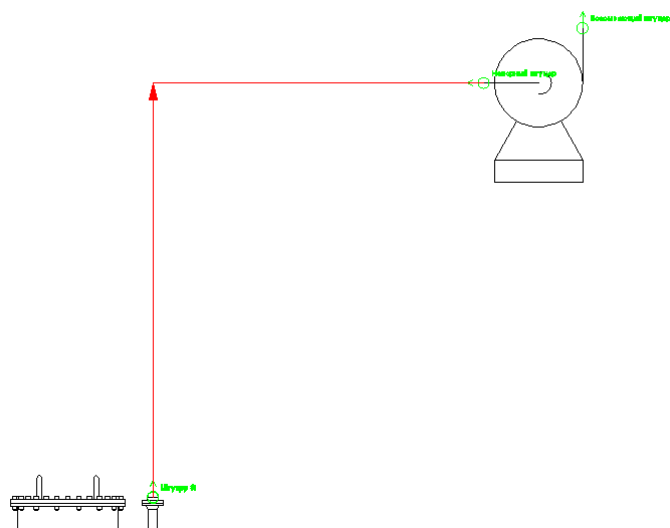
Последовательность действий

Последовательность действий		Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Изменить направление потока</i> .	
2	Появится запрос <i>Укажите место связи для изменения направления потока</i> .	




Указать место на линии, где необходимо перевернуть стрелку обозначения потока.

3	В результате стрелка обозначения потока изменит свое направление на противоположное.	
---	--	--



**Команда *Перетрассировать связи***

 Команда позволяет перетрассировать линии с учетом механизма автоматической трассировки.

**Доступ к функции**

Способы вызова функции приведены в таблице:

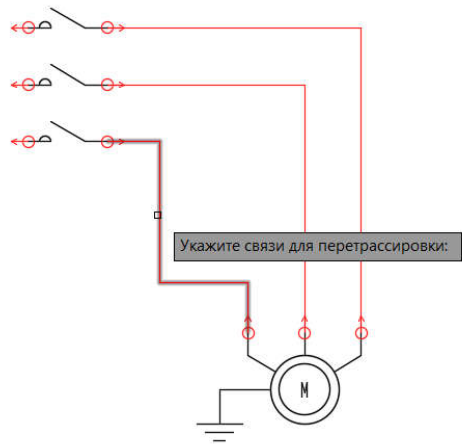
Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_LINK_RETRACE.</b>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Изменить направление потока</i> .



**Последовательность действий**

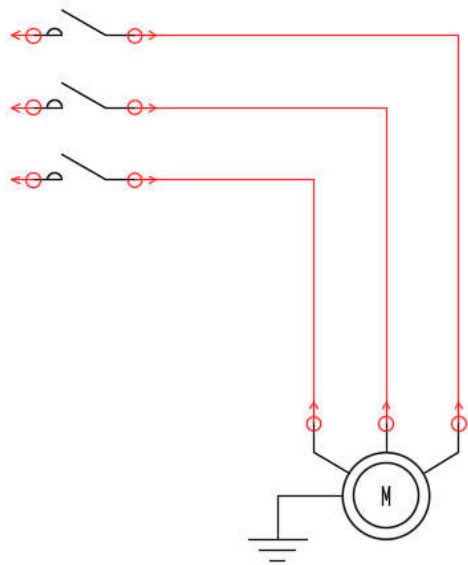
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Изменить направление потока</i> .	
2	Появится запрос <i>Укажите связи для перетрассировки</i>	



Выделить участок линии, который необходимо перетрассировать. Нажать *Enter*.

3	В результате линия будет перетрассирована по механизму автоматической трассировки.
---	--



**Команда *Вставить узел на линию***



Команда позволяет разместить узел на линии схемы, к которому может присоединяться другая линия.

**Доступ к функции**

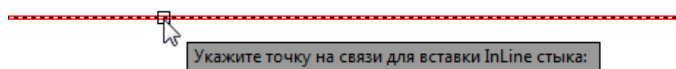
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_INSERT_NODE_INLINE.</code>
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Вставить узел на линию.</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Вставить узел на линию.</i>	
2	В командной строке появится запрос <i>Укажите точку на связи для вставки InLine стыка.</i> Указать точку, обозначающую место вставки стыка.	



3	В указанном месте будет вставлен узел. К этому узлу можно подключать другие линии схемы.
---	--



### Команда *Добавить вершину*



Команда позволяет разместить вершину на линии схемы.

### Доступ к функции

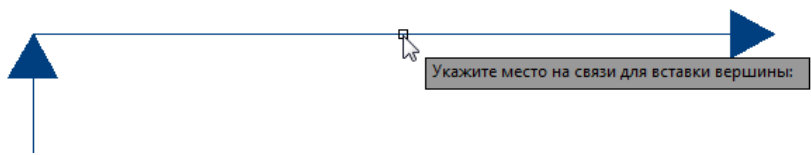
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_LINK_INSERT_VERTEX.</code>
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Добавить вершину.</i>

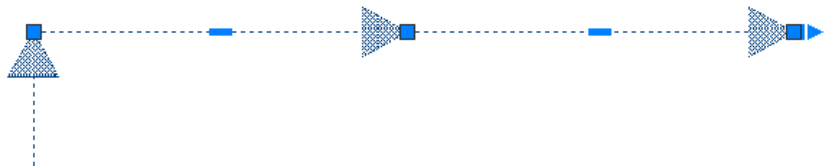
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:


	Последовательность действий	Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Добавить вершину.</i>	
2	В командной строке появится запрос <i>Укажите место на связи для вставки вершины.</i> Указать точку, обозначающую место вставки вершины.	



- 3 В указанном месте будет вставлена вершина. Пользуясь ручками grip можно будет поменять направление линии в этой точке.



### Удалить вершину

 Команда позволяет удалить ранее созданную вершину на линии схемы.


### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_LINK_INSERT_VERTEX</code> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Удалить вершину</i> .

## Задание на трассировку

### Команда *Создать задание на трассировку*

 Команда позволяет создать задание на трассировку линии схемы и выгрузить его в файл .xml.

### Доступ к функции

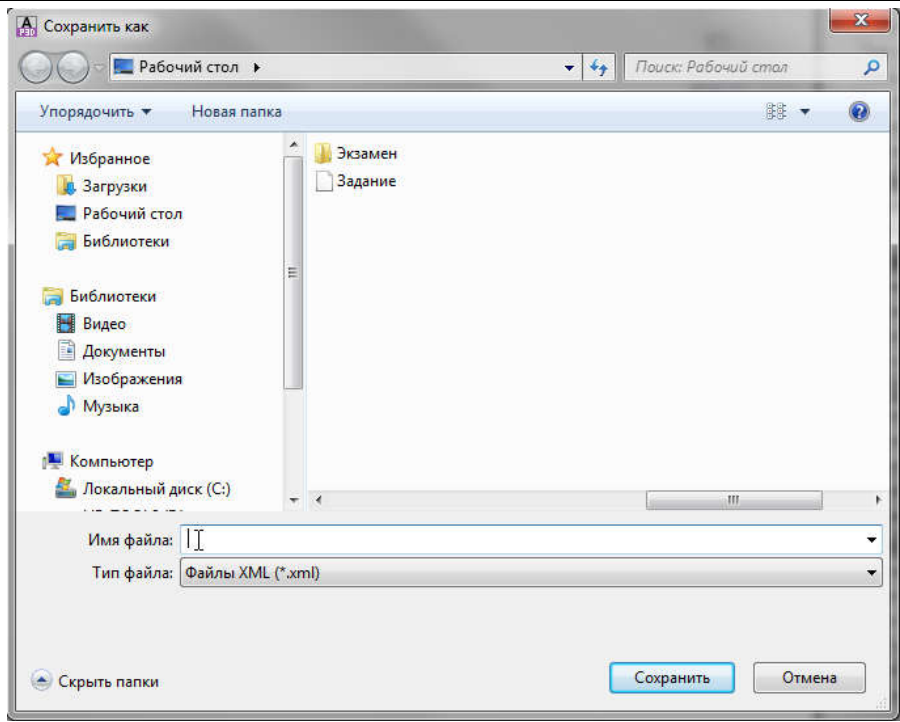
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_connector_xml_out</code> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать задание</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Создать задание</i> .	
2 В результате программа выдаст запрос на сохранение задания на трассировку линий в формате .xml.	



3 В указанном месте будет сохранен файл с заданием на трассировку в формате .xml.

### Выполнить задание на трассировку



Команда позволяет выполнить задание на трассировку линии схемы.

### Доступ к функции

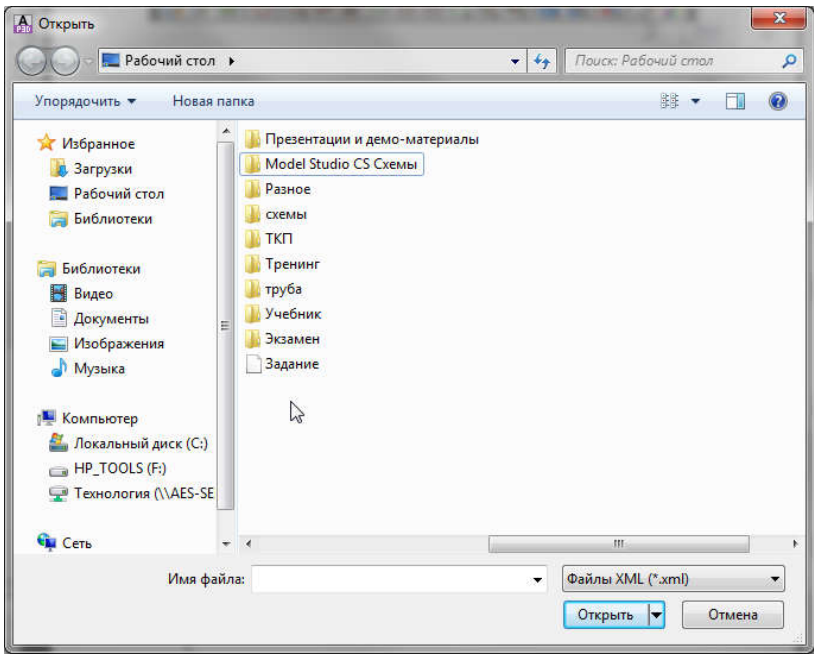
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_connector_xml_in.</code>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Выполнить задание.</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Выполнить задание.</i>	
2 В результате программа выдаст запрос на открытие файла с ранее сохраненным заданием на трассировку.	



- 3 В результате в новом файле будет выполнена трассировка линий схем, в соответствии с ранее сохраненным заданием.

Точка контроля



Команда позволяет расставить точки контроля.

Доступ к функции

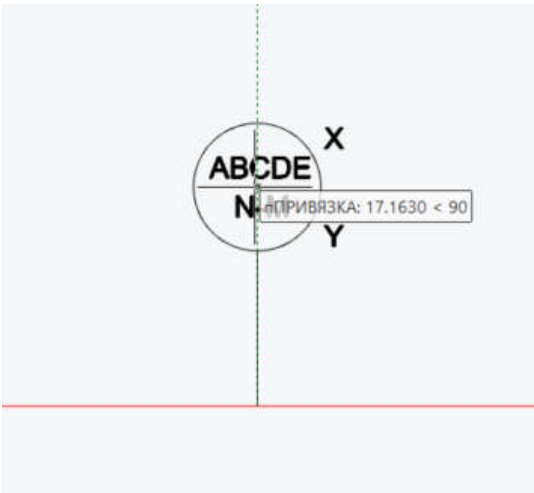
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_INSERT_CONTROL.</code>
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Точка контроля</i> .

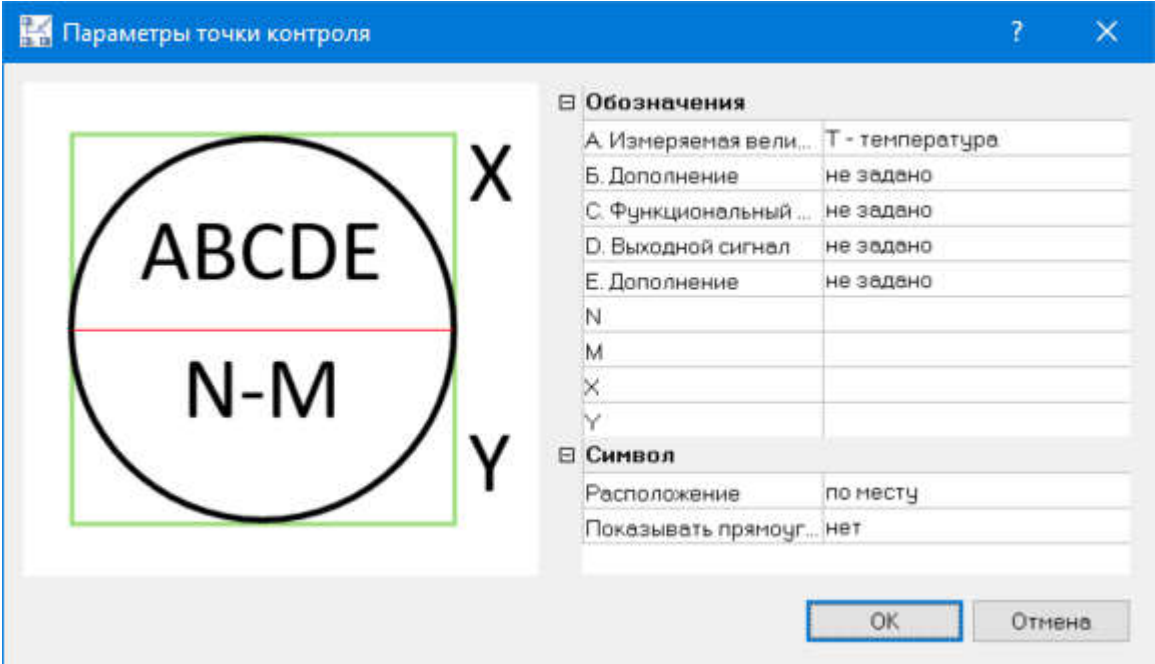
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Точка контроля</i> .	
2 В результате программа предложит разместить УГО точки контроля.	



В окне *Параметры точки контроля* пользователь должен запараметризовать УГО точка контроля в соответствии с требованиями.



Выноски на схеме

Команда *Выноска на схеме* позволяет разместить выноску к объектам чертежа схемы.

Доступ к функции

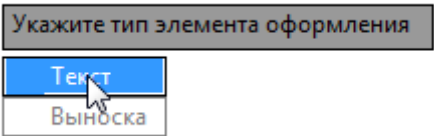
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_URS_DATALINK_ALEADER.</b>
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Выноска на схеме.</i>

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Выноска на схеме.</i>	
2	В командной строке и на экране появится запрос <i>Укажите тип элемента оформления:</i>	

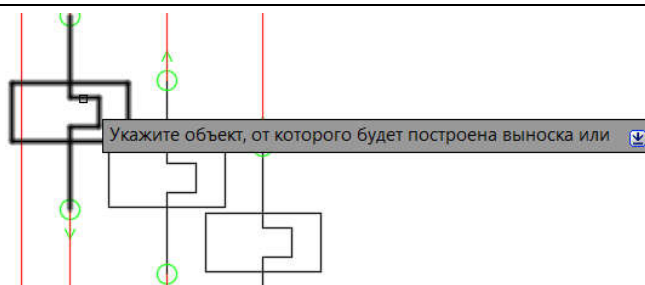


Далее требуется указать объект, к которому необходимо разместить выноску.

- 3
- Тип элемента оформления ТЕКСТ:**  
Выделить объект, к которому необходимо добавить выноску:

Подробное описание настроек дано в разделе *Диалоговые окна* → *Окно Выбор функции*

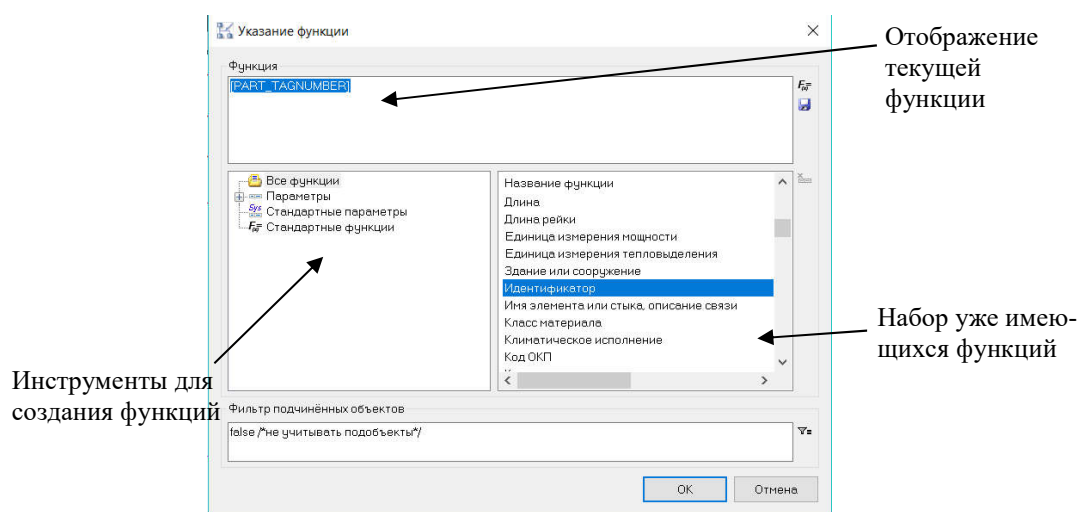
настоящего руководства пользователя.



В всплывающем меню выбрать *Настройки*:



Появится окно *Указание функции*. В данном окне формируются или выбираются (из уже имеющихся) правила формирования выноски для элементов схемы.

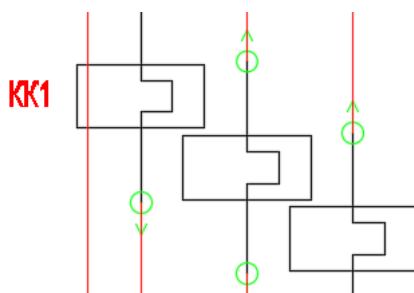


Из поля *Название функции* выбираем функцию *Идентификатор*. Затем нажимаем кнопку *OK*.

Программа попросит разместить выноску к объекту в поле чертежа.

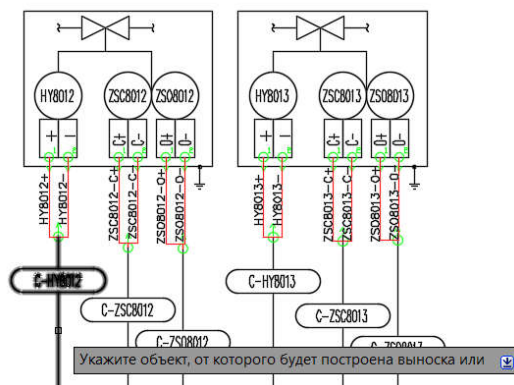


В результате к объекту чертежа будет добавлена выноска:

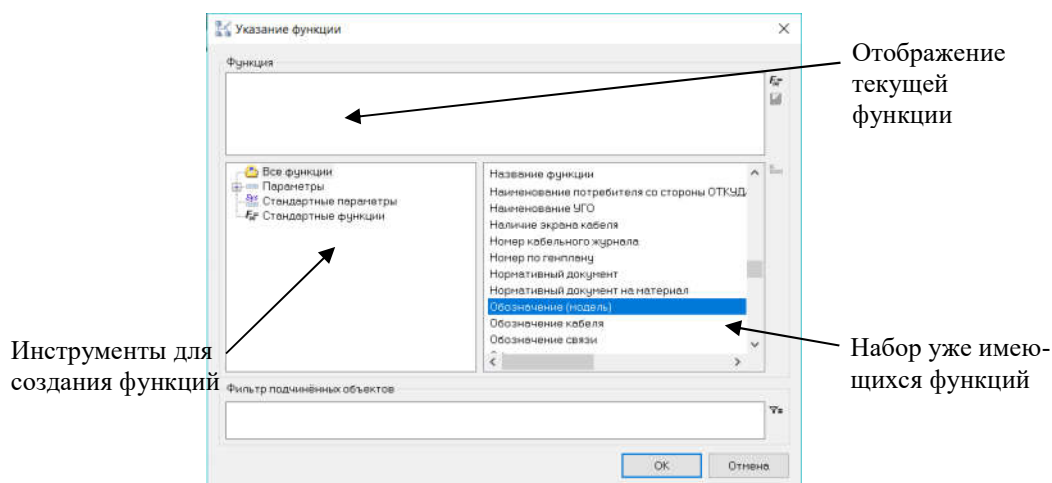


#### 4 **Тип элемента оформления ВЫНОСКА:**

Выделить объект, к которому необходимо добавить выноску:

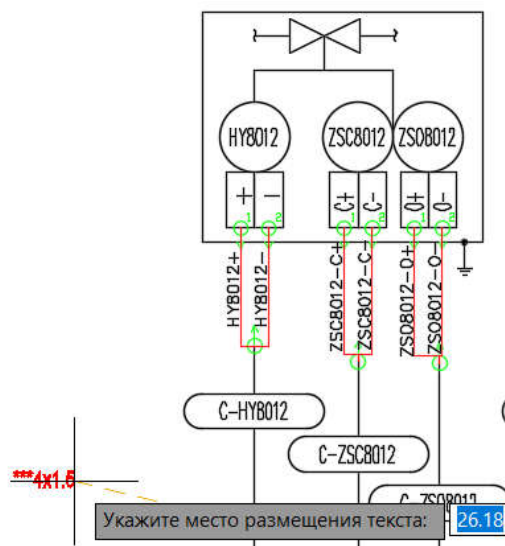


Появится окно *Указание функции*. В данном окне формируются или выбираются (из уже имеющихся) правила формирования выноски для элементов схемы.



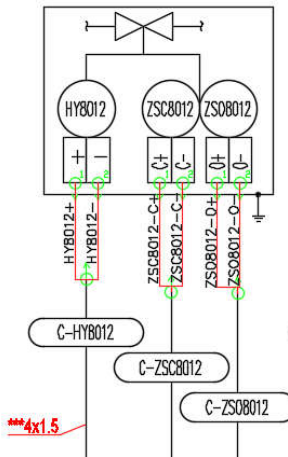
Из поля *Название функции* выбираем функцию *Обозначение (модель)*. Затем нажимаем кнопку *OK*.

Программа попросит разместить выноску к объекту в поле чертежа.



В результате к объекту чертежа будет добавлена выноска:





Сохранить аннотации в БД

Команда *Сохранить аннотации в БД* позволяет сохранить выноски в виде шаблона для дальнейшего использования в виде объекта БД.

Доступ к функции

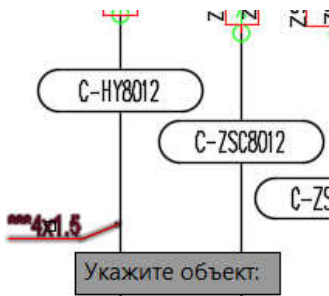
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_LCS_LIB_SAVE_ANNOTATION</code> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Сохранить аннотации в БД</i> .

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Сохранить аннотации в БД</i> .	
2 Появится запрос <i>Укажите объект</i> .	



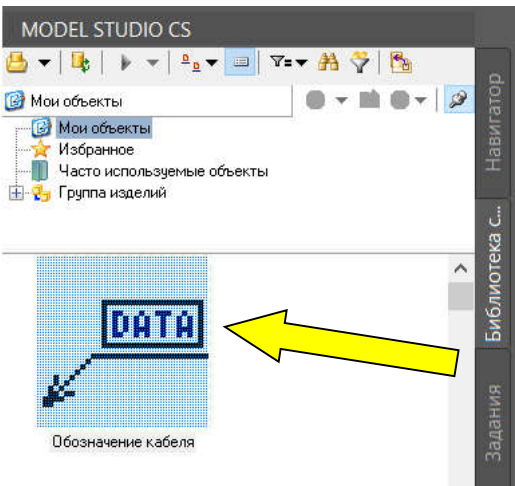
Далее требуется выделить обозначение для объекта, которое необходимо сохранить в БД.

3	Программа выдаст запрос <i>Укажите название элемента оформления</i> .
---	---



Необходимо ввести название, которое будет определять объект в базе данных.

4	В базу данных будет сохранен шаблон нанесения аннотаций.
---	--



## Простановка аннотаций методом «сечения»

Команда *Сечение* позволяет проставлять аннотации для линий схемы.

### Доступ к функции

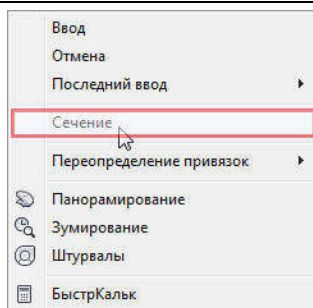
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1		Вызывается из контекстного меню простановки или вставки выноски.  Метод сечения позволяет проставлять аннотация только для линий.

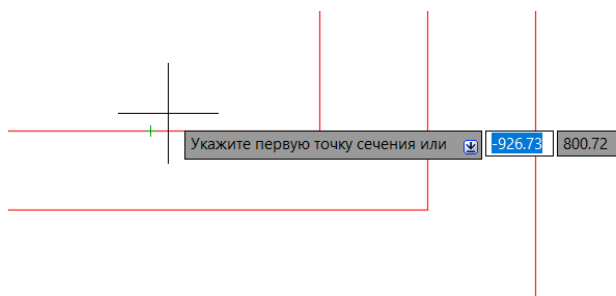
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	Вызвать команду создания выноски <i>Выноска на схеме</i> . В запросе команды указать тип выноски.	Метод <i>Сечения</i> также работает с аннотациями, ранее сохраненными в базе данных.
2	Появится запрос программы:	
3	Правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню и выбрать команду <i>Сечение</i> .	

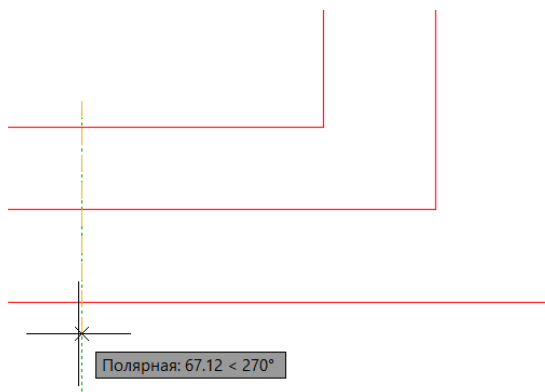


4 Появится запрос программы:

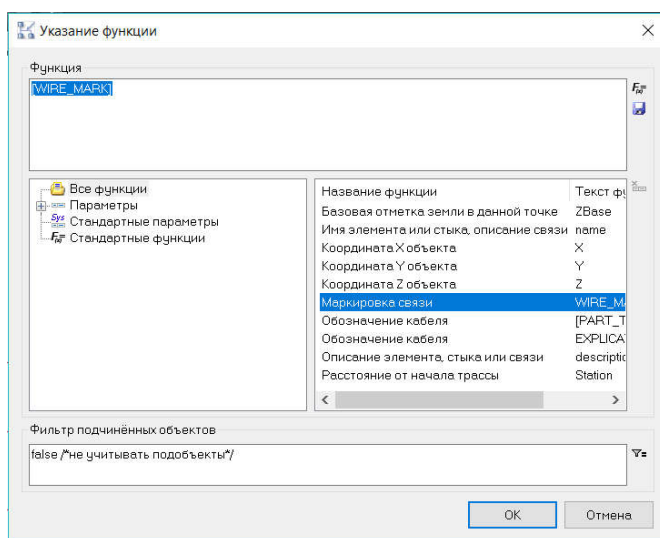


Указывается первая точка отрезка.

Далее указывается вторая точка отрезка.

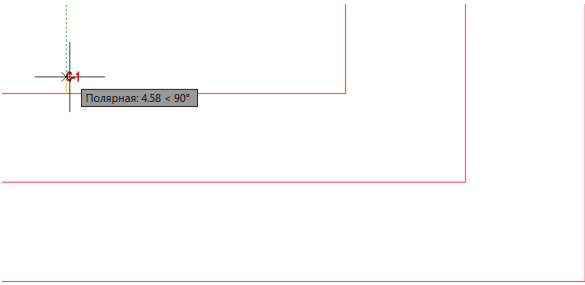


5 Появится окно *Выбор функции*. В этом окне определяются правила создания выноски.



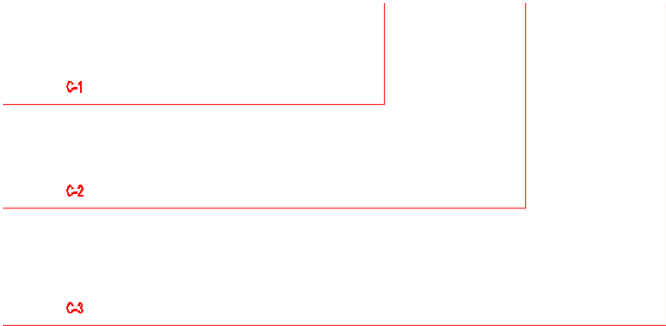
Нажимаем *OK*.

6 Далее указывается на чертеже место расположение текста, относительно линии схемы.



Подтверждаем операцию нажатием левой кнопки мыши.

- 7
- В результате программа проставит аннотации ко всем элементам, которые будут пересекаться с отрезком сечения.



## Привязать данные

Команда *Привязать данные* позволяет привязать к обозначению данные объекта.

### Доступ к функции

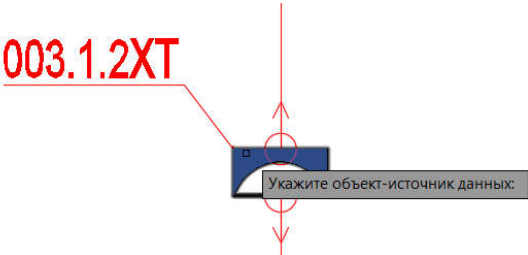
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_urs_datalink</code> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Привязать данные</i> .

### Последовательность действий

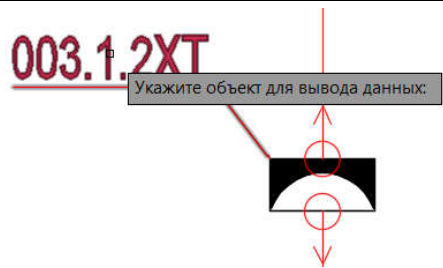
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 На инструментальной палитре <i>Редактирование</i> выбрать <i>Привязать данные</i> .	
2 Появится запрос <i>Укажите объект источник данных</i> .	



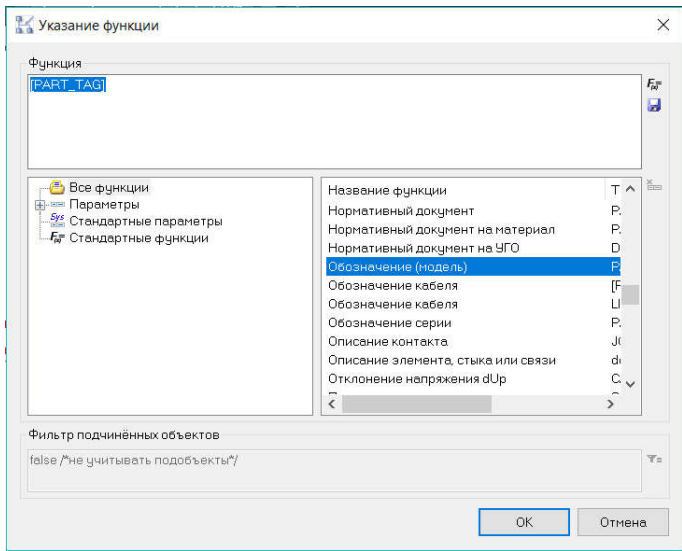
Далее требуется выделить обозначение для объекта, к которому необходимо привязать данные.

- 3
- Программа выдаст запрос *Укажите объект для вывода данных*.



Далее требуется выделить объект для вывода данных.

- 4
- Появится окно *Выбор функции*.



После создания функции, в соответствии с которой будут получаться обозначения, необходимо нажать кнопку *ОК*.

## Привязать данные к выноске

Команда *Привязать данные к выноске* позволяет привязать к обозначению данные объекта.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_urs_datalink_autobind.</code>
2	Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Привязать данные к выноске</i>

### Последовательность действий

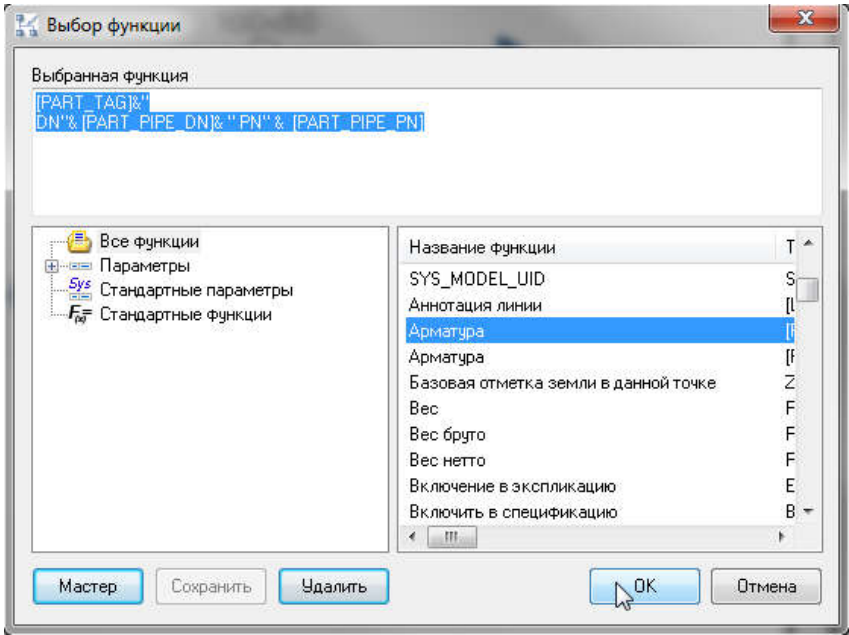
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Привязать данные</i> .	
2	Появится запрос <i>Выберите выноску</i> .	



Далее требуется выделить выноску, к которой необходимо привязать данные.

- 3 Появится окно *Выбор функции*.



После создания функции, в соответствии с которой будут получаться обозначения, необходимо нажать кнопку *OK*.

## Редактировать привязку данных

Команда *Редактировать привязку данных* позволяет отредактировать правила, в соответствии с которыми строится аннотация к объекту.

### Доступ к функции

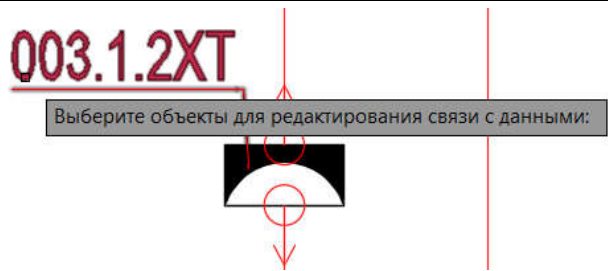
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_urs_datalink_edit</code> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Редактировать привязку данных</i> .

### Последовательность действий

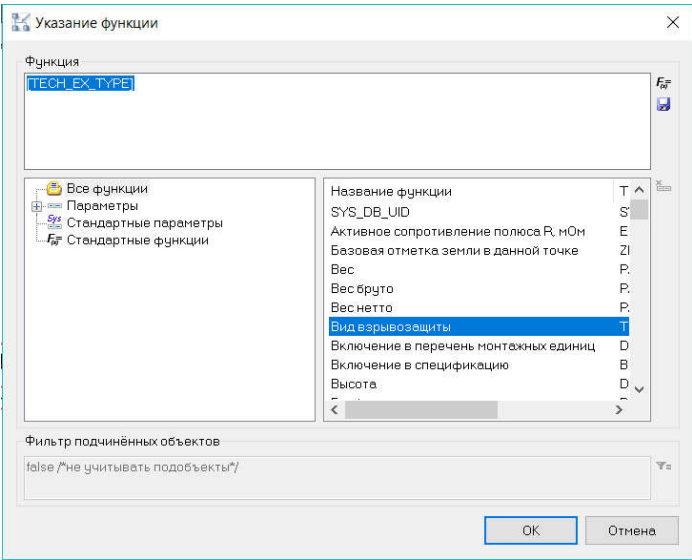
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Редактировать привязку данных</i> .	
2 Появится запрос <i>Выберите объекты для редактирования связи с данными</i> .	



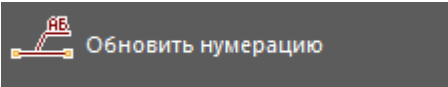
Далее требуется выделить обозначение, которое необходимо отредактировать.

- 3
- Появится окно *Выбор функции*.



Используя стандартные функции, можно отредактировать существующее правило или создать совершенно новое.

## Обновить нумерацию



Команда *Обновить нумерацию* позволяет обновить значения счетчиков, с учетом изменений в настройках автоматической нумерации.

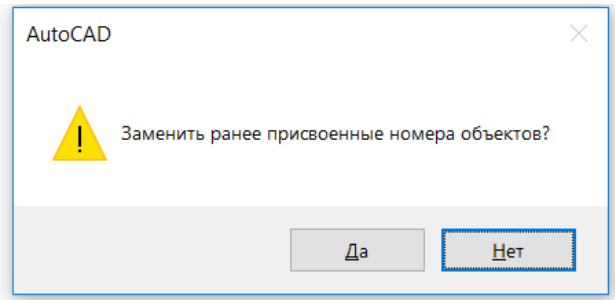
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_URS_NUMERATE</b> .
2	Лента	На ленте <i>Технологические схемы</i> в разделе <i>Документирование</i> выбрать <i>Обновить нумерацию</i> .


### Последовательность действий

Последовательность действий		Примечания
1	В командной строке набрать: <b>_URS_NUMERATE</b>	
2	Появится подтверждающие окно программы.	



Если нажать кнопку *Да*, то в чертеже будут обновлены все значения нумерации объектов, в противном случае изменений не последует.

## Таблица. Легенда УГО

 Команда предназначена для автоматического формирования таблицы УГО.

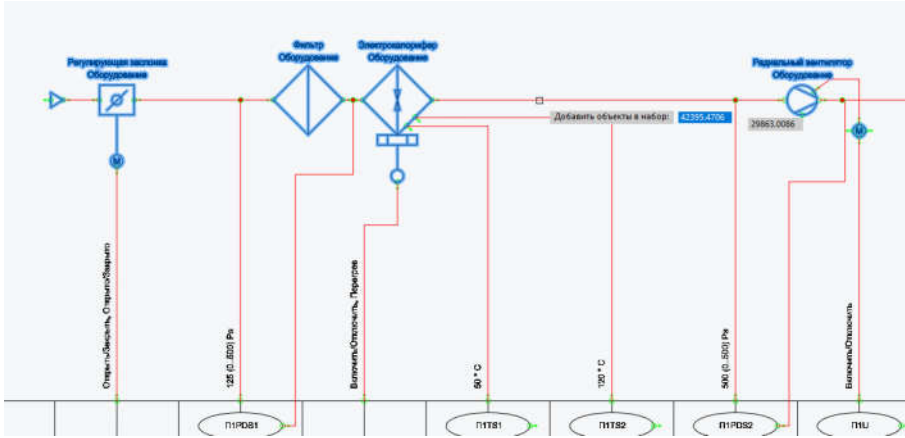
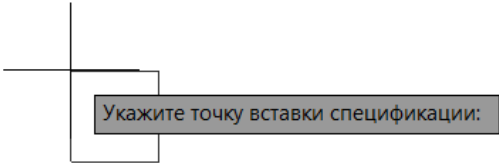
### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_TAB_LEGENDUGO</b>
2	Лента	Вкладка <i>Технологические схемы</i> → панель <i>Документирование</i> → <i>Легенда УГО</i>
3	Главное меню	В меню <i>MS Схемы</i> → <i>Редактировать схему</i> → <i>Таблица. Легенда УГО</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий для формирования таблицы:

Последовательность действий	Примечания
1 Вызываем команду <i>Легенда УГО</i> .	
2 Добавить объекты, для которых будет создана таблица:	Если необходимо добавить все объекты, то нужно нажать правую кнопку мыши.
	
3 Указать точку вставки таблицы:	
	
4 Автоматически сгенерируется таблица УГО:	



Легенда УГО		
Символ	Имя	Наименование УГО
Схема автоматизации		
		Направление потока воздуха
		Радиальный вентилятор
		Регулирующая заслонка
		Фильтр
		Электронагреватель
		Электропривод

## Комплексные схемы

### Ситуационный блок



Команда *Ситуационный блок*.

Ситуационный блок – область чертежа с наследуемым набором параметров для всех объектов, находящихся в этой области. Функции программы позволяют создавать ситуационные блоки, редактировать их положение и размеры, изменять набор параметров для наследования.

### Доступ к функции

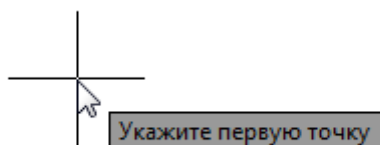
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSS_CREATE_SITUATION</b> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Ситуационный блок</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В командной строке набрать: <b>_MSS_CREATE_SITUATION</b>	
2 Появится запрос <i>Укажите первую точку</i>	



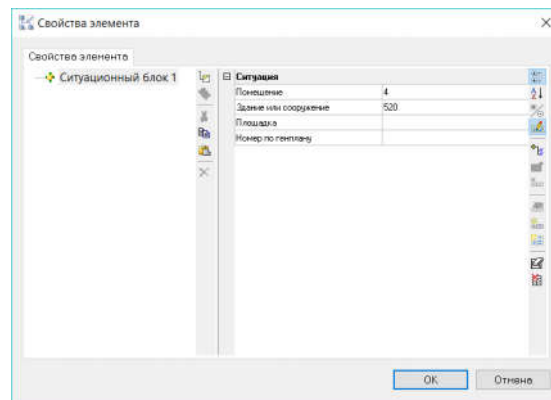
Указать первую точку ситуационного блока.

3 Появится запрос *Укажите вторую точку*.

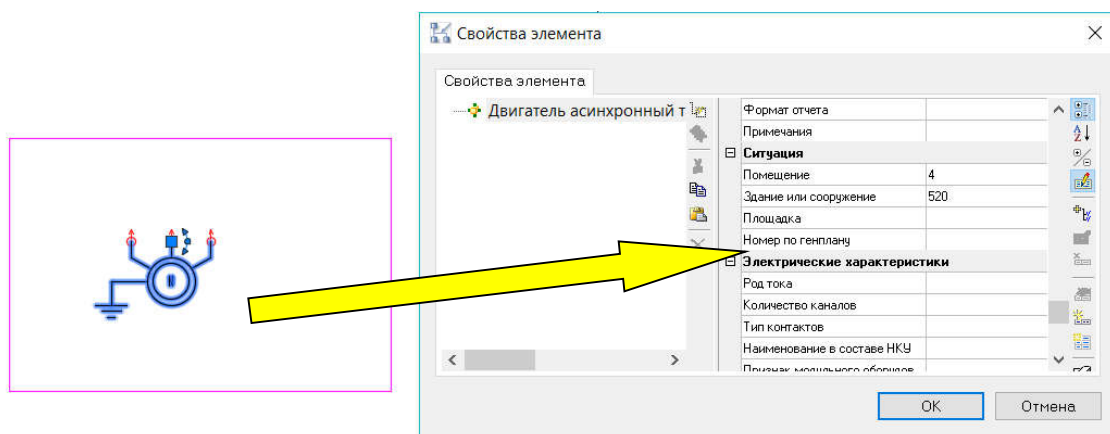


В результате будет создан объект *Ситуационный блок*.

- 4 Вызвать окно *Свойства элемента* для созданного ситуационного блока. В окне *Свойства элемента* ввести название блока и список параметров для наследования. Назначить параметрам соответствующие значения.



- 5 Поместить в тело ситуационного блока оборудование из базы данных или перетащить уже имеющиеся в чертеже.

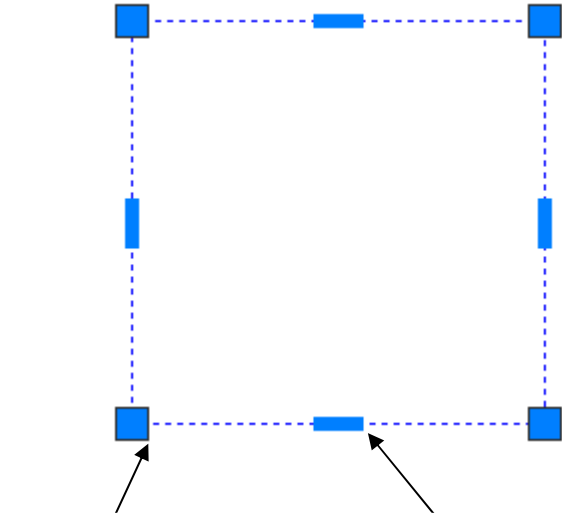


В результате все объекты, расположенные в теле ситуационного блока, будут наследовать его параметры. Наследуемые параметры собраны в группу *Ситуация*.

## Редактирование ситуационного блока

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	Левой кнопкой мыши выделить линию связи. Появятся ручки grip для редактирования ситуационного блока.	
2	<div><p>Изменение положения вершины ситуационного блока</p><p>Ручка растягивание стороны ситуационного</p></div>	

## Вставить ссылку



Команда *Вставить ссылку* позволяет разместить объект *Ссылка*, который связывает данные чертежей между собой.

### Доступ к функции

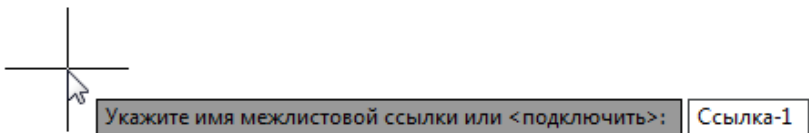
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_CREATE_XREF</code> .
2 Линия	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Вставить ссылку</i> .

### Последовательность действий

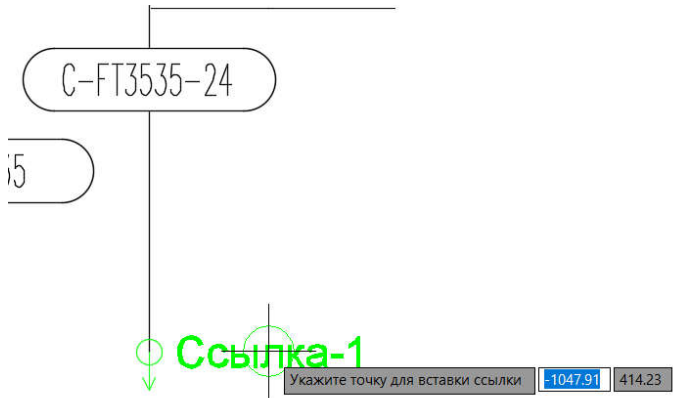
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Вставить ссылку</i>	
2 Появится запрос <i>Укажите имя межлистовой ссылки или &lt;&gt;</i>	



Необходимо указать имя объекта ссылка.

3 Появится запрос *Укажите точку для вставки ссылки.*



В результате будет создан объект *Ссылка*.

Переход по ссылке



Команда *Переход по ссылке* позволяет связать данные с другими ссылками чертежа или файла.

Доступ к функции

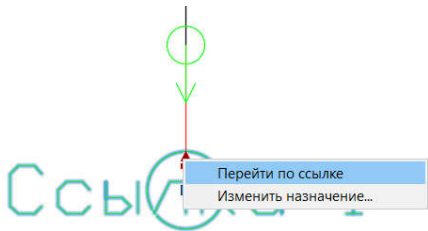
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
<div>1</div>	Вызывается через графический интерфейс редактирования ссылок.
<div>2 Лента</div>	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Переход по ссылке</i> .

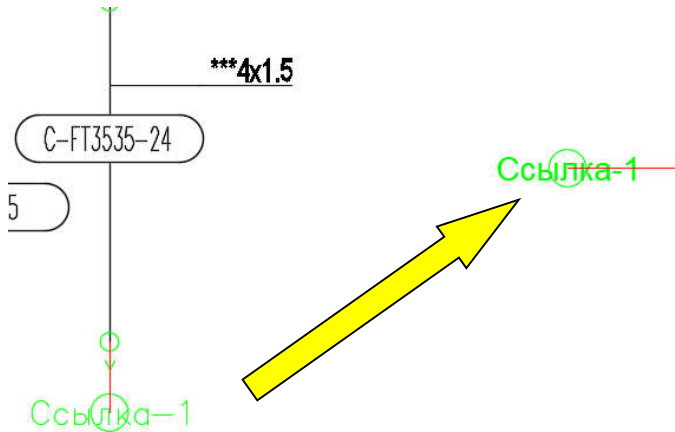
Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:


Последовательность действий	Примечания
<div>1 Выделить ссылку, по которой необходимо перейти.</div>	
<div>2 Вызвать контекстное меню управления ссылками и выбрать команду <i>Перейти по ссылке</i>.</div>	



3      Программа отмасштабирует рабочее поле чертежа на связанной ссылке.



## Проверка целостности

 Команда *Проверка целостности* позволяет проверить ранее созданные связи ссылок. Данная команда позволяет поддерживать целостности данных на обеих сторонах внешней ссылки.

### Доступ к функции

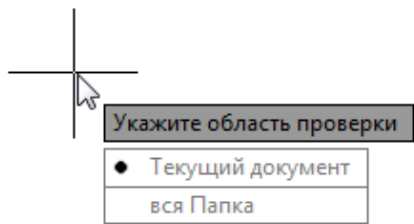
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1 Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSS_CHECK_XREFS_CONSISTENCY</code> .
2 Лента	В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Проверка целостности</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 В ленте <i>Электротехнические схемы</i> выбрать <i>Проверка целостности</i>	
2 Появится запрос программы <i>Укажите область проверки</i> :	



- **Текущий документ.** Проверка будет проведена в текущем документе.
- **Вся папка.** Целостность связей будет проверена во всех файлах папки текущего чертежа.

3      В командной строке будет выведен отчет по проверки.

## Нумераторы

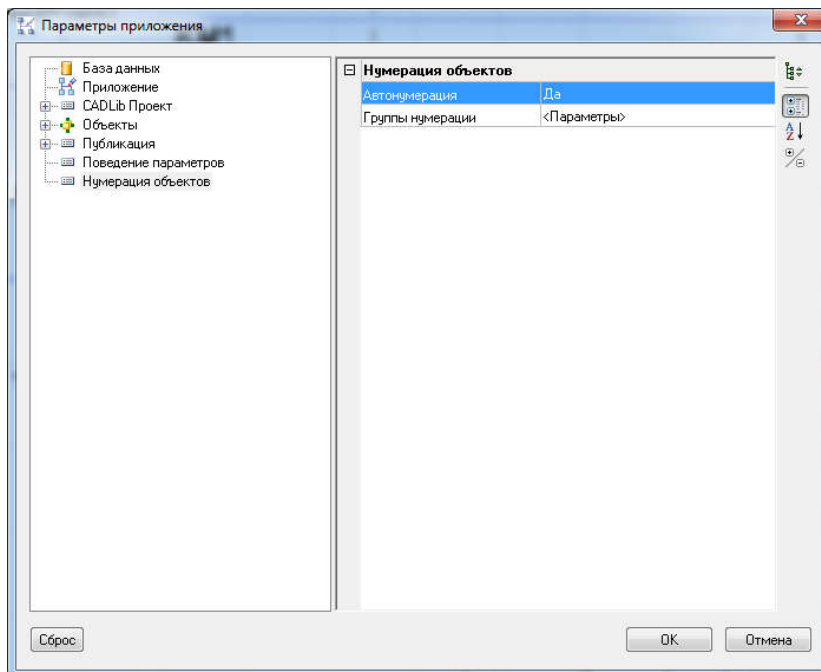
Model Studio CS позволяет пользователям применять алгоритмы автоматической нумерации объектов. Автоматическая нумерация может быть включена в любой момент. Помимо самой возможности, представлен широкий

функционал по настройке правил формирования нумерации объектов, который позволит создавать сложные структуры нумераторов для объектов различного типа или назначения.

## Включение нумерации

### Доступ к функции


Включить нумерацию объектов можно через интерфейс *Настройки*. В ленте Model Studio CS выбрать команду *Настройки*. В появившемся окне *Параметры приложения* выбрать категорию *Нумерация объектов*. Затем поменять значение опции *Автонумерация* на значение *Да*.

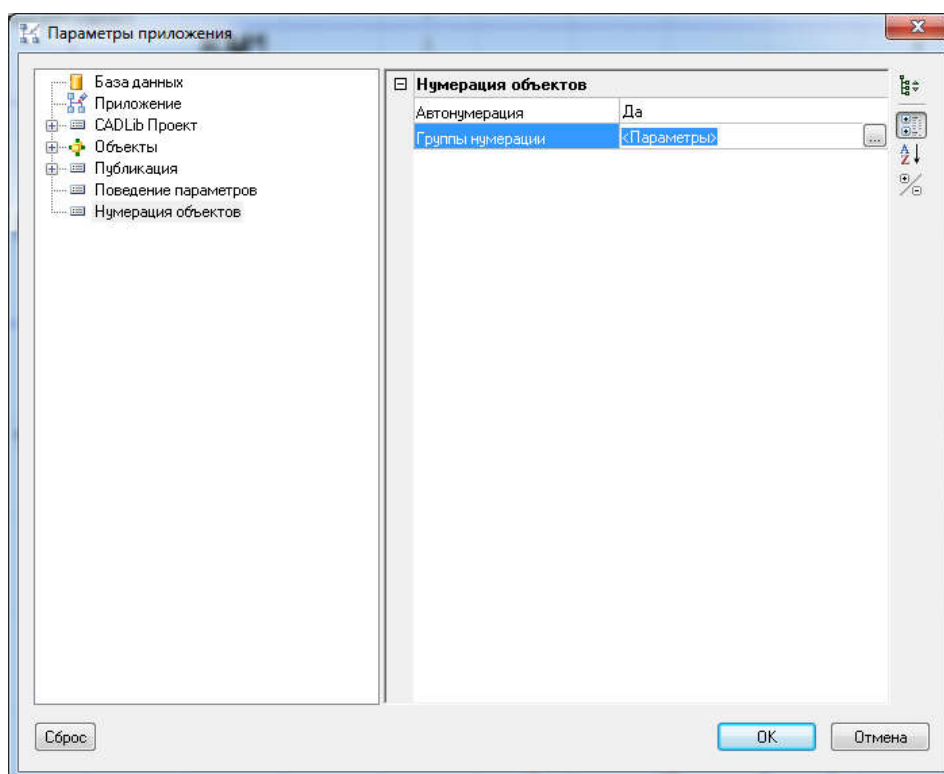


После подтверждения изменений в окне *Настройка параметров* нажатием кнопки *ОК* будут сформированы параметры со значениями нумерации объектов, в соответствии с текущей настройкой автонумерации.

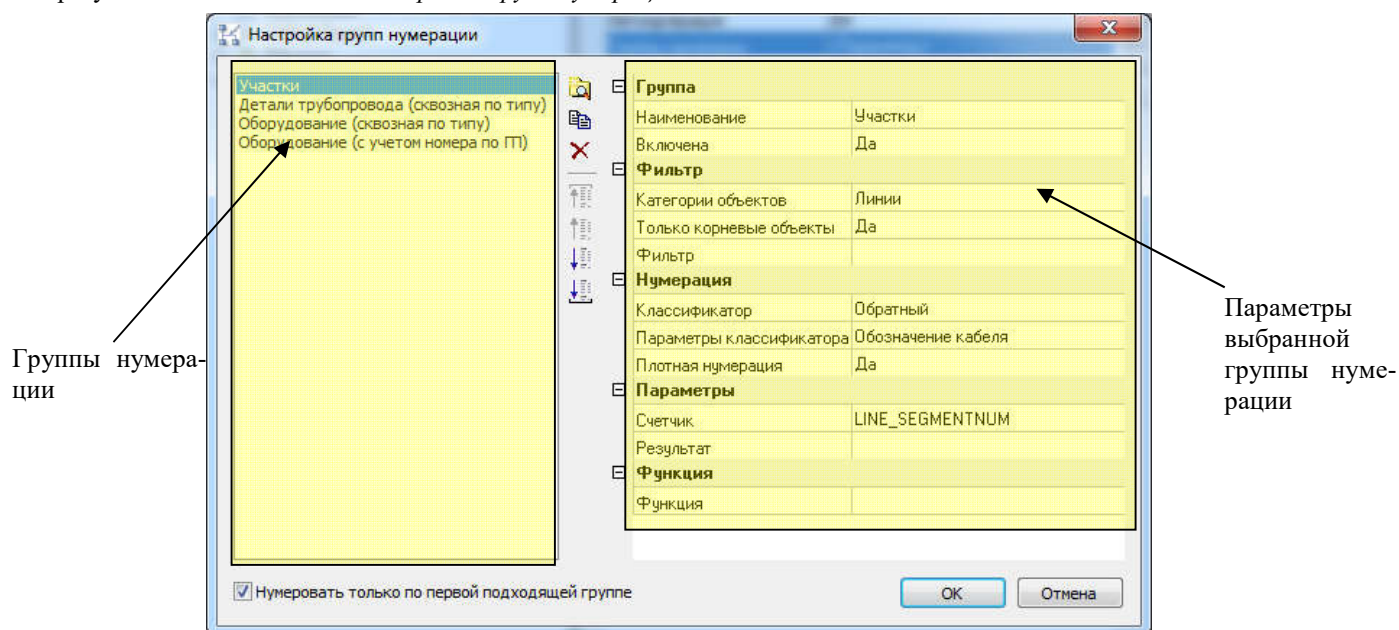
## Настройка нумерации

### Доступ к функции





Включить нумерацию объектов можно через интерфейс *Настройки*. На инструментальной палитре *Разное* выбрать команду *Настройки*. В появившемся окне *Настройка параметров* во вкладке *Параметры приложения* выбрать категорию *Нумерация объектов*. Затем поменять значение настройки *Группы нумерации*, воспользовавшись командой .






В результате появится окно *Настройка групп нумерации*.



## Команды управления

Наименование	Пояснения
 Создать группу	Команда позволяет создать новую группу нумерации.
 Копировать	Копирование выбранной группы нумерации.
 Удалить группу	Удаление выбранной группы нумерации.
 Переместить в начало	Команда перемещает в начало списка выбранную группу нумерации.

	Переместить выше	Команда перемещает выбранную группу нумерации на один уровень выше в списке групп.
	Переместить ниже	Команда перемещает выбранную группу нумерации на один уровень ниже в списке групп.
	Переместить в конец	Команда перемещает в конец списка выбранную группу нумерации.

## Опции

Нумеровать только по первой подходящей группе:

☒ Нумеровать только по первой подходящей группе

При включении данной опции нумерация будет проводиться по первой группе из списка, к которой подходит текущий объект схемы.

⊟	<b>Группа</b>	
	Наименование	Участки
	Включена	Да
⊟	<b>Фильтр</b>	
	Категории объектов	Линии
	Только корневые объекты	Да
	Фильтр	
⊟	<b>Нумерация</b>	
	Классификатор	Да
	Параметры классификатора	Номер линии
	Плотная нумерация	Да
⊟	<b>Параметры</b>	
	Счетчик	LINE_SEGMENTNUM
	Результат	
⊟	<b>Функция</b>	
	Функция	



## Настройка групп нумерации

### 1. Раздел «Группа»

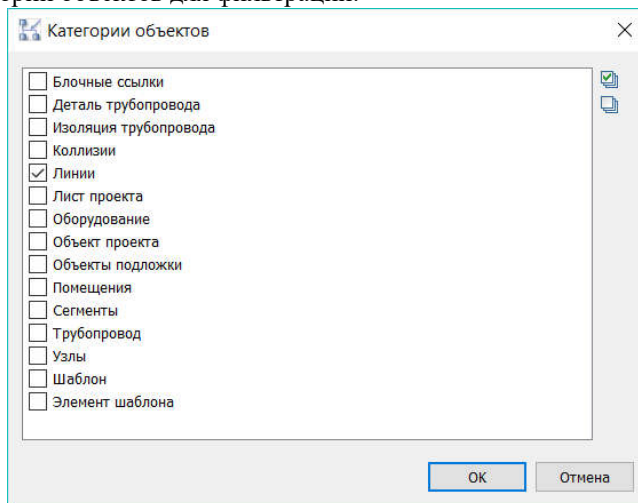
Параметры раздела:

- **Наименование.** Название группы в списке групп.
- **Включена.** Определяется учитывается эта группа при расчете нумерации объектов или нет.

### 2. Раздел «Фильтр»

Параметры раздела:

- **Категории объектов.** Позволяет выбрать одну или несколько категорий объектов для фильтрации.

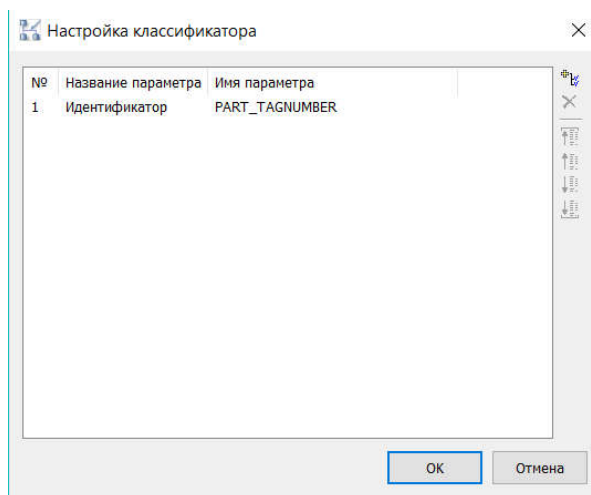


- **Только корневые объекты.** Определяется учитываются корневые объекты при расчете нумерации или расчет будет производиться с учетом подчиненных объектов.
- **Фильтр.** Определяется функция для фильтрации объектов. Вызывается окно мастера функций.

### 3. Раздел «Нумерация»

Параметры раздела:

- **Классификатор.** Учитывать классификатор при расчете нумерации или нет.
- **Параметры классификатора.** Настройка классификатора для расчета нумератора. Вызывается окно *Настройка классификатора*, в котором задаются уровни классификации.



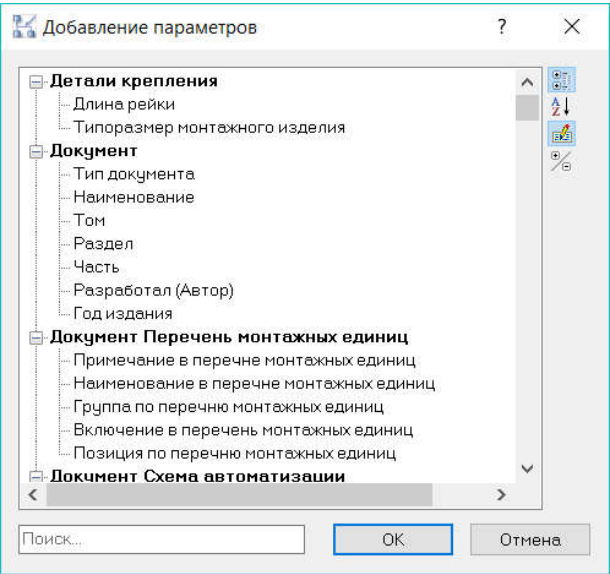
- **Плотная нумерация.** При плотной нумерации программа присваивает текущему объекту первый свободный номер по порядку. В противном случае будет использован следующий за последним номер в нумерации, для текущего объекта.

### 4. Раздел «Параметры»

Параметры раздела:

- **Счетчик.** Параметр, отвечающий за счетчик.
- **Результат.** Параметр объекта схемы, в который будет записываться номер, присвоенный при автоматической нумерации.

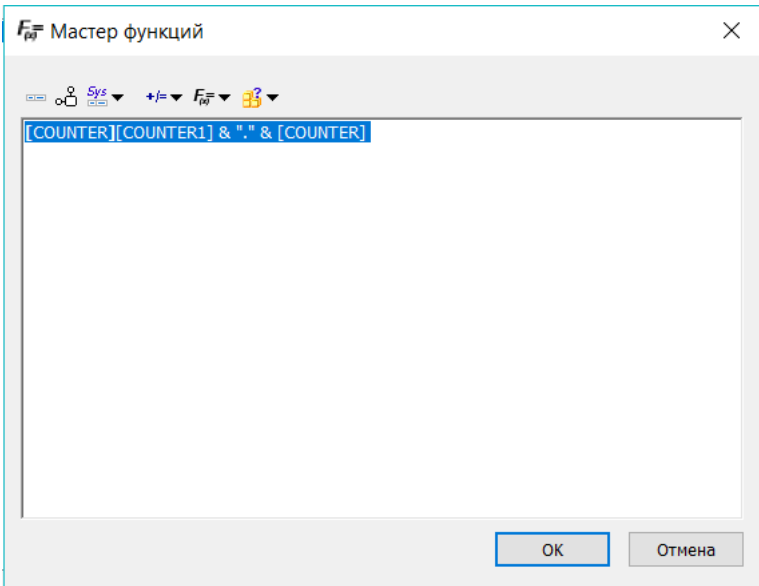
Будет вызвано окно *Добавление параметров*.



5.      Раздел «Функция»

Параметры раздела:

- **Функция.** Определяет функцию, которая задает правило формирования номера объекта. Вызывает окно *Мастер функций*.



Обновить нумерацию

Команда *Обновить нумерацию* позволяет обновить значения счетчиков, с учетом изменений в настройках автоматической нумерации.

Доступ к функции

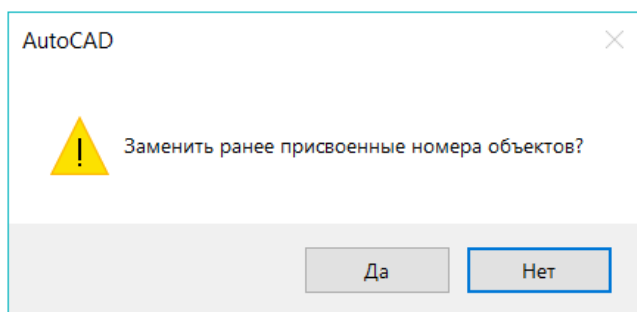
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции	Способ вызова функции
1    Командная строка	Набрать в командной строке <code>_URS_NUMERATE.</code>
2    Лента	В ленте <i>Электрические схемы</i> выбрать <i>Обновить нумерацию</i>

Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В командной строке набрать: <b>_URS_NUMERATE.</b>	
2	Появится подтверждающие окно программы.	



Если нажать кнопку *Да*, то в чертеже будут обновлены все значения нумерации объектов, в противном случае изменений не последует.

# Спецификатор

# 7

*Спецификатор* – это специальный инструмент Model Studio CS, который отображает чертеж в табличном виде, при этом существует двухсторонняя связь между объектами чертежа и спецификатором. Основные задачи Спецификатора - простановка позиций и редактирование параметров группы позиций.

## Темы

- ☐ Основные положения
- ☐ Доступ к функции
- ☐ Стандартный интерфейс Спецификатора
- ☐ Работа со Спецификатором
- ☐ Создание опросных листов

## Основные положения

- ☐ Спецификатор – это табличное представление схем;
- ☐ Гибкость настроек табличных документов позволяет выдавать множество различных форм спецификаций, экспликаций и т.д.;
- ☐ Двухсторонняя связь между элементами чертежа и спецификатором;
- ☐ Прямая и непосредственная работа со спецификацией;
- ☐ Поля, сформированные в *Редакторе спецификаций*, с помощью *Мастера функций* не редактируются.

## Доступ к функции

Способы вызова *Спецификатора* приведены в таблице:



	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_urs_specification_palette.</code>
2	Лента	На вкладке ленты инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Спецификатор</i>

## Стандартный интерфейс Спецификатора

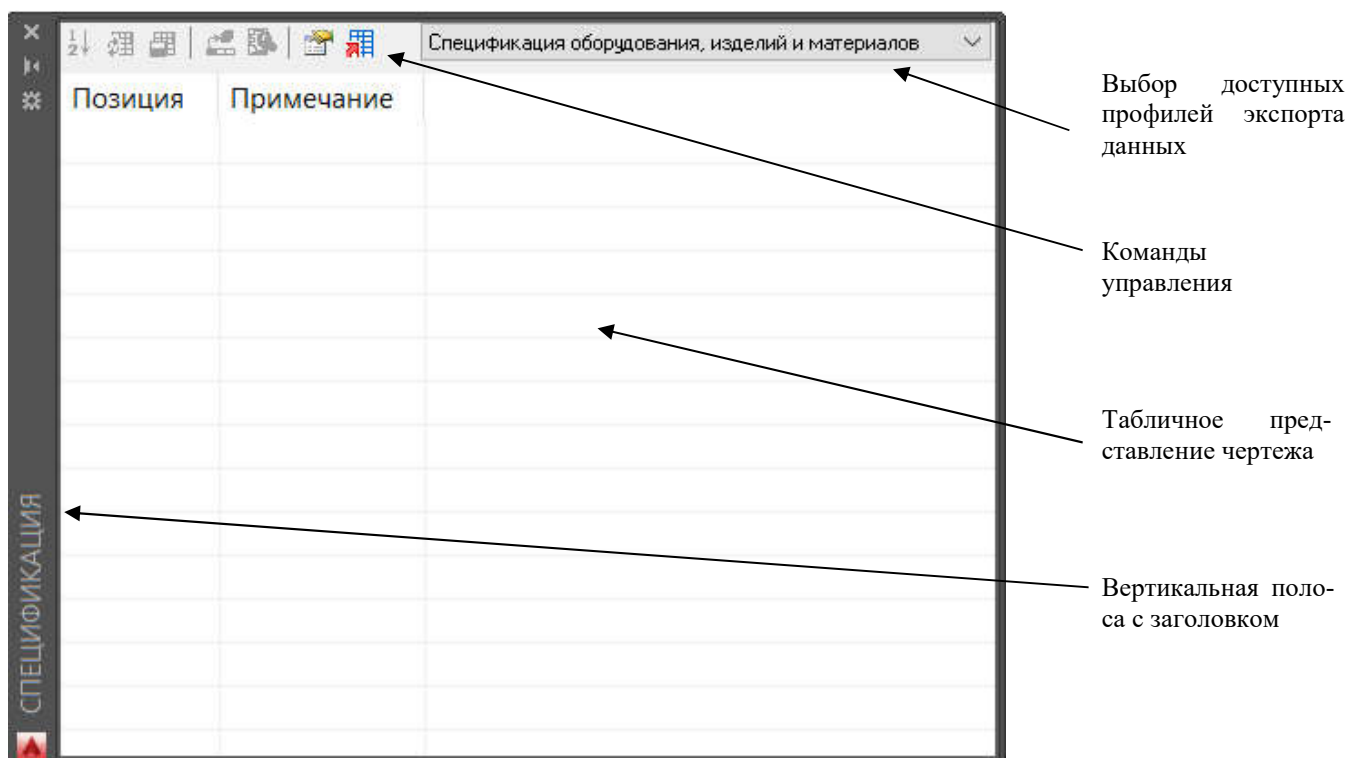


Команда *Спецификатор* предназначена для вызова окна Спецификатора.

Спецификатор

У окна *Спецификатора* есть возможность сворачиваться и разворачиваться. Если щелкнуть по значку , то окно *Спецификатора* свернется до вертикальной полосы с заголовком. Чтобы развернуть окно необходимо щелкнуть по значку .

Щелчок правой кнопкой мыши по вертикальной полосе с заголовком приводит к вызову контекстного меню, которое управляет характеристиками самого окна.



#### Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Проставить позиции	Команда для присвоения позиций объектам чертежа.
	Обновить спецификацию	Команда позволяет обновить спецификацию.
	Сохранить изменения в объекты чертежа	Команда для сохранения изменений параметров объекта чертежа.
	Подсвечивать объекты спецификации	Команда позволяет выделять/подсвечивать объекты чертежа.
	Найти объекты на чертеже	Команда для поиска объекта в чертеже.
	Настройки	Команда для вызова окна настроек профилей спецификаций.
	Мастер экспорта данных	Команда для вызова Мастера экспорта данных.

## Работа со Спецификатором

Средства *Спецификатора* позволяют создавать новые профили спецификаций, редактировать параметры объектов чертежа.

## Работа на основе существующих профилей спецификаций

### Специфицирование объектов

В состав поставки Model Studio CS входит набор профилей для создания стандартной табличной документации. Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:


Последовательность действий	Примечания
1 Вызовите <i>Спецификатор</i> .	
2 Появится окно <i>Спецификатора</i> :	Укажите профиль

Экспликация оборудования					
Позиция	Имя элемента	Обозначение (модель)	Кол.	Примечания	Примечание
<b>Вторичная сборка. Блок управления электродвиг...</b>					
	QF1	Автоматический выключатель GV2; Модуль вспомогательн...	1		
	S01	Выключатель положения тележки выдвижного блока	1		
	S02	Выключатель тележки выдвижного блока	1		
	SF1	Автоматический выключатель iCON, 2P, 2A, B Вспомогатель...	1		
	XL	Стойка контактная; Соединитель силовой	1		
	XP1/XS1	Вилка разъема вторичных цепей 250V, 20A; Розетка разъе...	1		
	XT1	Зажим проходной	20		
	XT3	Зажим силовой	3		
	KM1	Контактор; LC1-D09M5..32M7, 3P, 220V AC Модуль вспомога...	1		
<b>По месту. Кнопочный пост ПКУ15</b>					
	HLG	Арматура светосигнальная с зеленой линзой АС КИПМ24В 2...	1		Зелёная
	SA1	Переключатель "Местное/дистанционное", КУ 220112	1		Чёрный
	SB1	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221102	1		Чёрная
	SB2	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221202	1		Красная
	SB3	Выключатель с грибовидным толкателем, КУ 223202	1		Красная

для экспорта дан-  
ных.

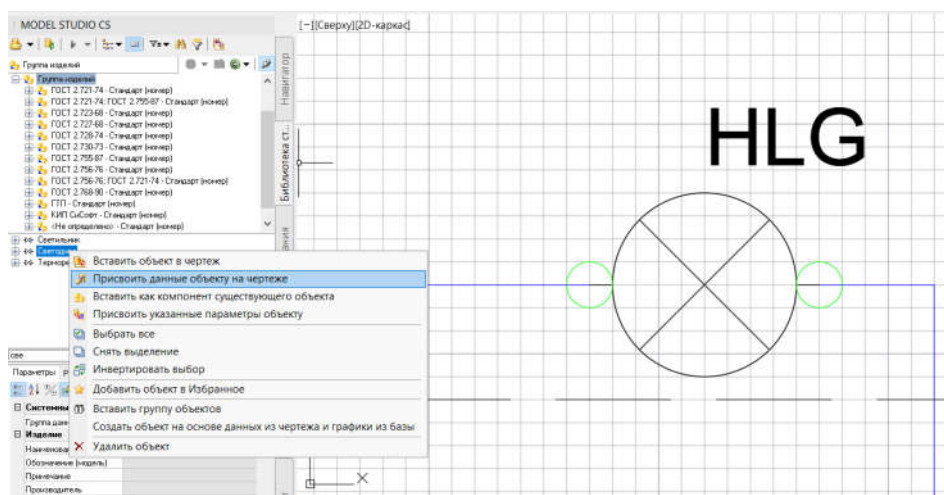
### 3 Специфицирование объектов

Экспликация оборудования					
Позиция	Имя элемента	Обозначение (модель)	Кол.	Примечания	Примечание
<b>Вторичная сборка. Блок управления электродвиг...</b>					
	QF1	Автоматический выключатель GV2; Модуль вспомогательн...	1		
	S01	Выключатель положения тележки выдвижного блока	1		
	S02	Выключатель тележки выдвижного блока	1		
	SF1	Автоматический выключатель iCON, 2P, 2A, B Вспомогатель...	1		
	XL	Стойка контактная; Соединитель силовой	1		
	XP1/XS1	Вилка разъема вторичных цепей 250V, 20A; Розетка разъе...	1		
	XT1	Зажим проходной	20		
	XT3	Зажим силовой	3		
	KM1	Контактор; LC1-D09M5..32M7, 3P, 220V AC Модуль вспомога...	1		
<b>По месту. Кнопочный пост ПКУ15</b>					
	HLG	Арматура светосигнальная с зеленой линзой АС КИПМ24В 2...	1		Зелёная
	SA1	Переключатель	1		Чёрный
	SB1	Выключатель	1		Чёрная
	SB2	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221202	1		Красная
	SB3	Выключатель с грибовидным толкателем, КУ 223202	1		Красная

Вызовите кон-  
текстное меню  
(правая кнопка  
мыши на строке с  
неопределённым  
объектом) и выбе-  
рите команду *По-  
казать объекты на  
чертеже*, либо  
воспользуйтесь  
командой на пане-  
ли инструментов  
 *Найти объек-  
ты на чертеже*.

Указанные объек-  
ты будут выделены  
на чертеже.

### 4 Подбор объектов по базе данных:



Найдите необхо-  
димый объект в  
базе данных и при-  
свойте его пара-  
метры выделенным  
объектам на схеме  
по команде кон-  
текстного меню  
(правая кнопка  
мыши на объекте  
базы данных) *При-  
своить данные  
объекту на чер-  
теже*.

При необходи-  
мости для ускоре-  
ния поиска восполь-  
зуйтесь командой  
на панели инстру-


5 Объект будет исправлен в спецификаторе согласно параметрам из базы

pxu][2D-каркад


VD

СПЕЦИФИКАЦИЯ

Позиция	Имя элемента	Обозначение (модель)	Кол.
Вторичная сборка. Блок управления электродин...			
QF1	Автоматический выключатель GV2: Модуль вспомога...		1
S01	Выключатель положения тележки выдвижного блока		1
S02	Выключатель тележки выдвижного блока		1
SF1	Автоматический выключатель iCON, 2P, 2A, B Вспомогатель...		1
XL	Стойка контактная; Соединитель силовой		1
XP1/XS1	Вилка разъема вторичных цепей 250V, 20A; Розетка разъе...		1
XT1	Зажим проходной		20
XT3	Зажим силовой		3
KM1	Контактор; LC1-D09M5, 32M7, 3P, 220V AC Модуль вспомога...		1
По месту. Кнопочный пост ПКУ15			
VD	Светодиод сигнальный		1
SA1	Переключатель "Местное/дистанционное", КУ 220112		1
SB1	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221102		1
SB2	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221202		1
SB3	Выключатель с грибовидным толкателем, КУ 223202		1

ментов базы дан-  
ных  Найдите  
подобные объек-  
ты.

Выделенным на  
чертеже объектам  
присвоены все па-  
раметры выбран-  
ного объекта базы  
данных.

Нажмите кнопку  
 Обновить  
спецификацию.  
Объект чертежа  
специфицирован.

Простановка позиций

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	Вызовите <i>Спецификатор</i> .	
2	Появится окно <i>Спецификатора</i> :	

СПЕЦИФИКАЦИЯ


Экспликация оборудования

Обнуление позиций спецификации  
Технологические параметры  
TX.CO (заказная) - нумерация разделов  
TX.CO (заказная) - простановка позиций  
Характеристика арматуры  
Экспликация оборудования

QF1	Выключатель положения тележки выдвижного блока	1	
S01	Выключатель тележки выдвижного блока	1	
SF1	Автоматический выключатель iCON, 2P, 2A, B Вспомогатель...	1	
XL	Стойка контактная; Соединитель силовой	1	
XP1/XS1	Вилка разъема вторичных цепей 250V, 20A; Розетка разъе...	1	
XT1	Зажим проходной	20	
XT3	Зажим силовой	3	
KM1	Контактор; LC1-D09M5, 32M7, 3P, 220V AC Модуль вспомога...	1	
По месту. Кнопочный пост ПКУ15			
VD	Светодиод сигнальный	1	Зелёная
SA1	Переключатель "Местное/дистанционное", КУ 220112	1	Чёрный
SB1	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221102	1	Чёрная
SB2	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221202	1	Красная
SB3	Выключатель с грибовидным толкателем, КУ 223202	1	Красная

Укажите профиль  
для экспорта дан-  
ных.


3 Простановка позиций

Для присвоения  
объектам чертежа  
номеров позиций  
на выходных гра-  
фических и таб-  
личных докумен-  
тах воспользуйтесь  
командой  Про-  
ставить позиции.  
При необходимо-

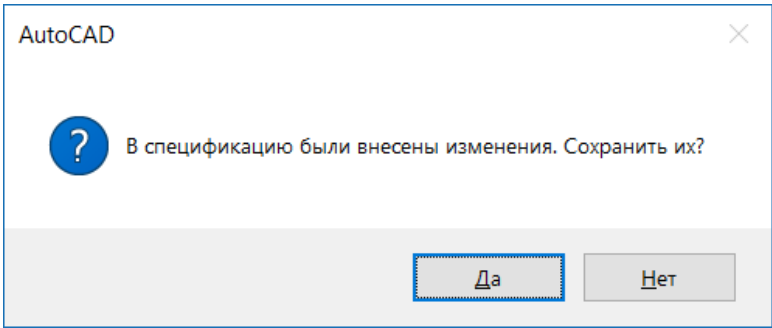


Позиция	Имя элемента	Обозначение (модель)	Кол.	Примечания	Примечание
		<b>Вторичная сборка. Блок управления электродвиг...</b>			
1	QF1	Автоматический выключатель GV2; Модуль вспомога...	1		
2	S01	Выключатель положения тележки выдвижного блока	1		
3	S02	Выключатель тележки выдвижного блока	1		
4	SF1	Автоматический выключатель iCON, 2P, 2A, B. Вспомогатель...	1		
5	XL	Стойка контактная; Соединитель силовой	1		
6	XP1/XS1	Вилка разъема вторичных цепей 250V, 20A; Розетка разъе...	1		
7	XT1	Зажим проходной	20		
8	XT3	Зажим силовой	3		
9	KM1	Контактор; LC1-D09M5..32M7, 3P, 220V AC. Модуль вспомога...	1		
		<b>По месту. Кнопочный пост ПКУ15</b>			
10	SA1	Переключатель "Местное/дистанционное", КУ 220112	1		Черный
11	SB1	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221102	1		Черная
12	SB2	Выключатель с цилиндрическим толкателем, КУ 221202	1		Красная
13	SB3	Выключатель с грибовидным толкателем, КУ 223202	1		Красная
14	VD	Светодиод сигнальный	1		Зелёная

сти отредактируйте номера позиций в ручную.

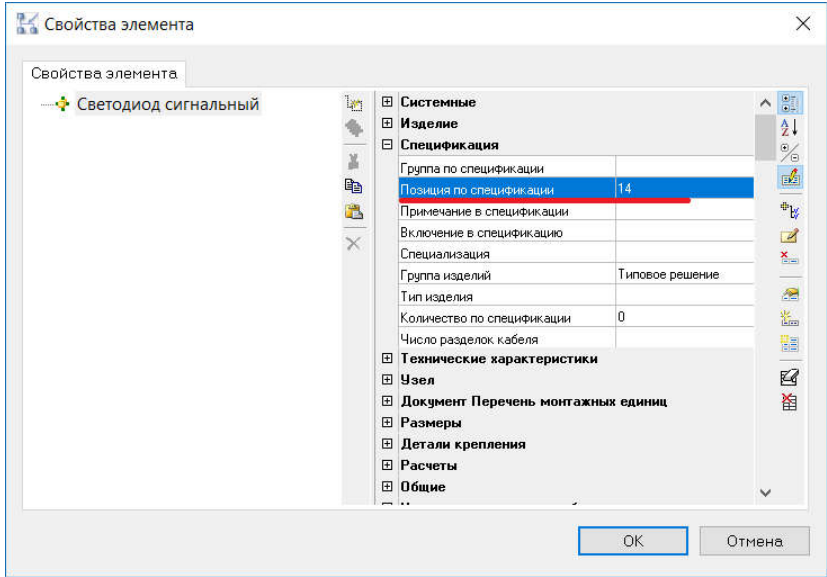
Нажмите кнопку  Обновить спецификацию.

4 Запрос об изменении спецификации



В появившемся диалоговом окне выберите  
*Да* – для сохранения изменений в спецификации;  
*Нет* – для отмены внесённых изменений.

5 Свойства элемента

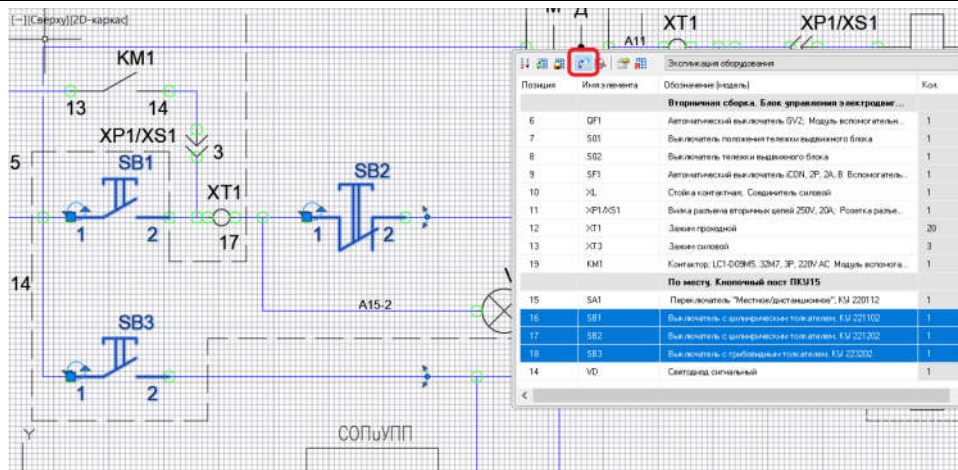



Позиция по спецификации является параметром объекта.  
Позицию по спецификации вы можете просмотреть в диалоговом окне *Свойства элемента*.

Редактирование параметров группы объектов в Спецификаторе

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

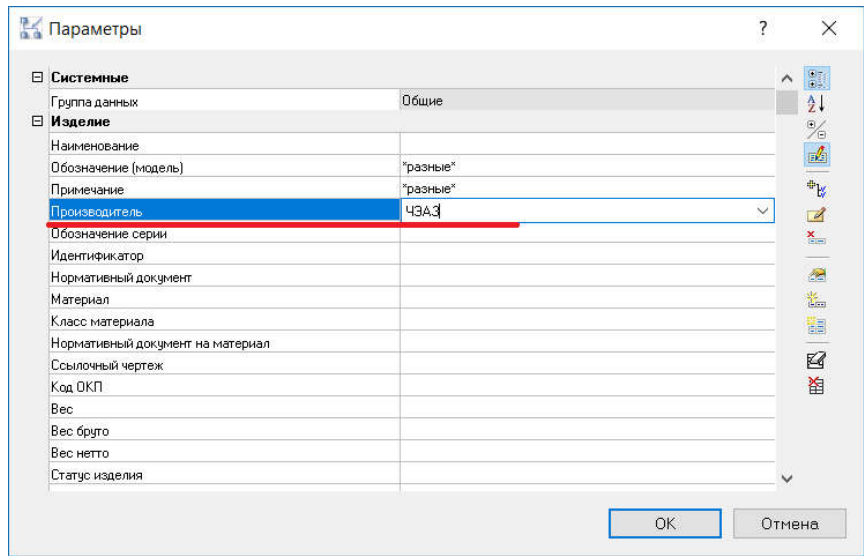
Последовательность действий	Примечания
1 Вызовите <i>Спецификатор</i> .	
2 Появится окно <i>Спецификатора</i> :	




Выберите группу объектов, связанных одной позицией, по команде  *Подсвечивать объекты спецификации.*

Объекты будут подсвечены на чертеже.

3 Изменение параметров группы объектов



Вызовите диалоговое окно *Параметры* по команде  *Свойства.*

В открывшемся диалоговом окне отредактируйте необходимые параметры.


Нажмите кнопку *OK*.

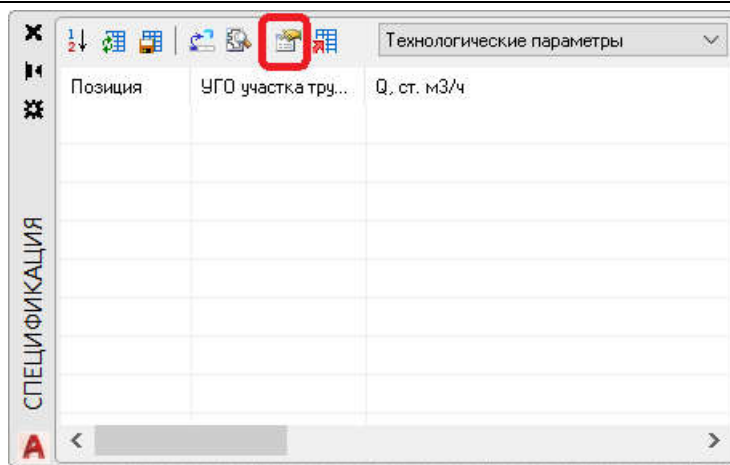
Внесены изменения в параметры выделенной группы объектов.

Создание нового профиля спецификаций

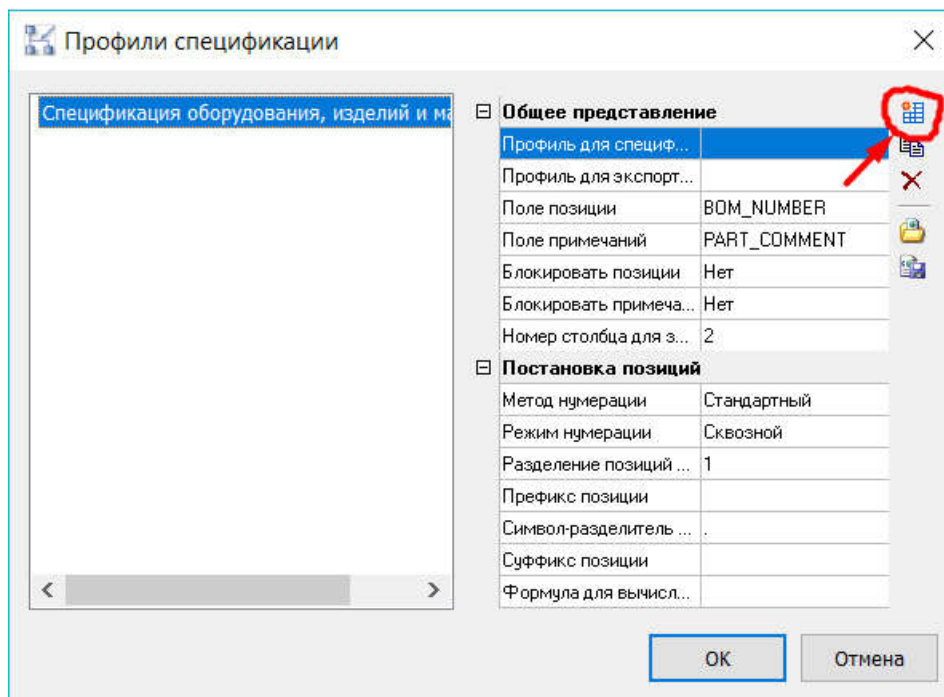
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Вызовите <i>Спецификатор</i>	
2 Появится окно <i>Спецификатора</i> :	

Для создания нового профиля спецификаций в окне *Спецификатора* нажмите на кнопку  *Настройки.*



### 3 Профили спецификации

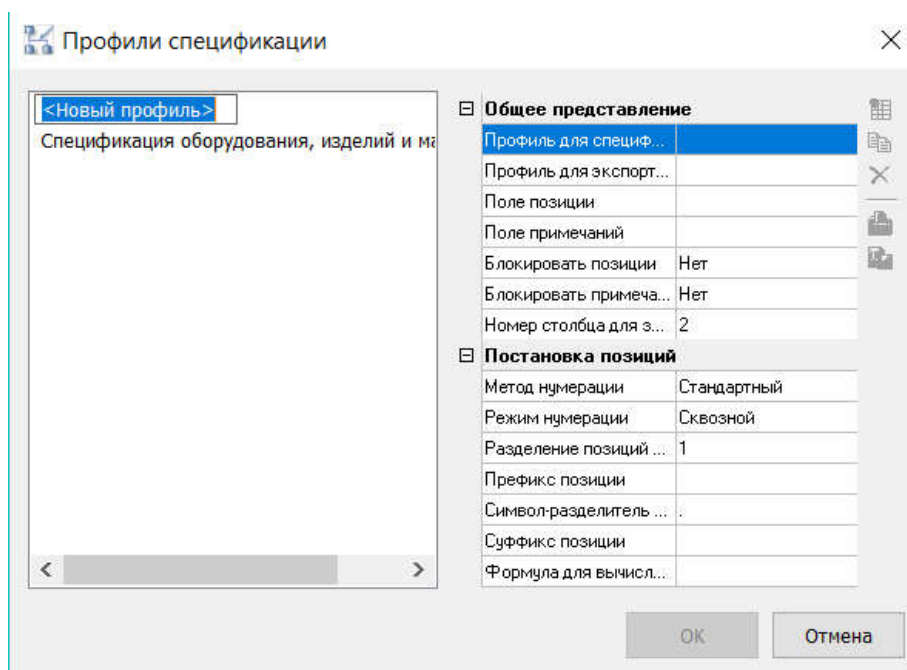


В открывшемся диалоговом окне *Профили спецификации* для создания нового профиля нажмите на кнопку



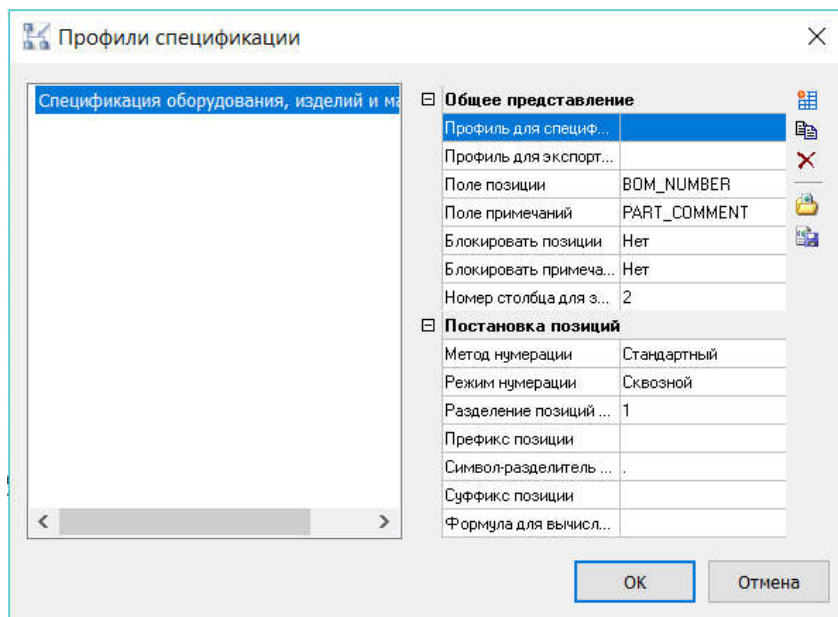
*Создать новый профиль спецификации.*

### 4 Настройка нового профиля спецификации



Задайте имя новому профилю.

## 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

**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.

# Создание опросных листов

Функция *Создание опросных листов* вызывается по команде ленты инструментов *Создание опросных листов* или путем ввода «\_LCS\_FILL\_DOCX» в командной строке.

## Основные положения

- ❑ Команда *Создание опросных листов* конфигурирует шаблон опросного листа на основании заполненных в процессе проектирования атрибутивной информации
- ❑ Команда *Создание опросных листов* работает для элементов с корректно созданным и прикреплённым к УГО оборудования шаблоном опросного листа в БД стандартных компонентов.
- ❑ Опросный лист может быть заполнен как на один элемент, так и на группу элементов.
- ❑ Model Studio CS сохраняет файл опросного листа в формате Microsoft Word - .docx.



## Последовательность действий при создании опросных листов

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

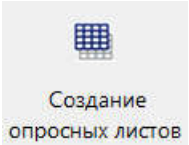
**Последовательность действий** **Примечания**

- 1 В поле модели выделить элементы, обладающие необходимой атрибутивной информацией для выпуска опросных листов

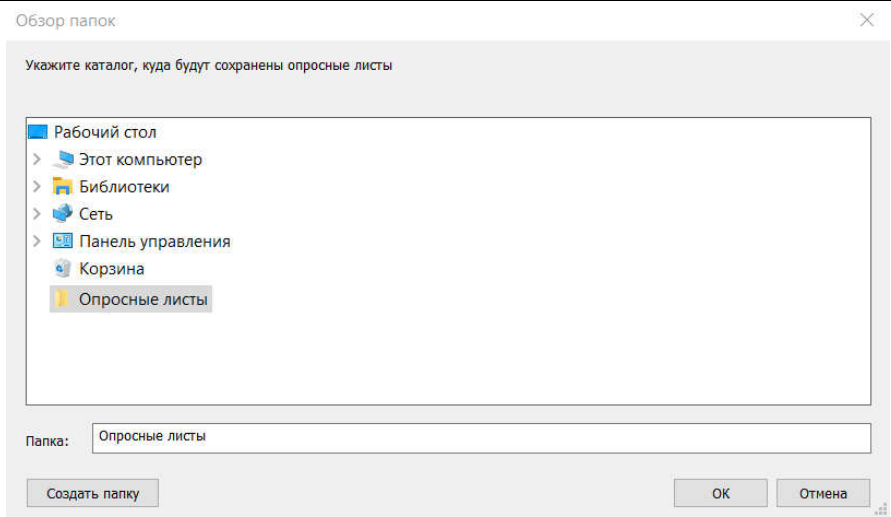
Агрегат или аппарат	Сепаратор 10-РАС-1	Сепаратор 10-РАС-1
Место установки прибора электроаппарата	Бак 1	Бак 1
Наименование параметра и место отбора импульса	Температура	Уровень
Позиционное обозначение	010-ТТ-001	010-ЛТ-001

- 2 На вкладке ленты инструментов *Model Studio CS* выбрать кнопку *Создание опросных листов*.



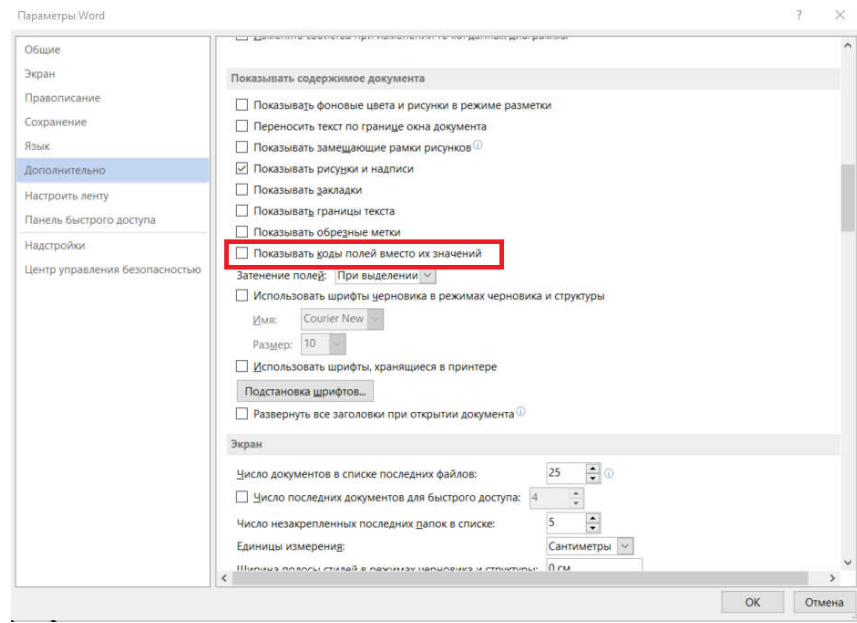
- 3 Появится окно *Обзор папок*:



4 После выбора каталога для сохранения нажать *OK*.

**Важно!**

Перед выгрузкой опросного листа прикрепленного к элементу БД стандартных компонентов под категории «Опросный лист с полями» в настройках *MS Word* → *Файл* → *Параметры* → *Дополнительно* → *Показывать коды полей вместо их значений* (Группа «Показывать содержимое элемента») убрать галку в соответствии с изображением ниже.



## Подготовка шаблона опросного листа

Последовательность действий при подготовке шаблона опросного листа оборудования делится на два этапа и приведена в таблицах ниже:

### Этап 1.Формирование шаблона.

#### Образец 1.

Последовательность действий	Примечания
1 В Microsoft Word создаем новый документ и формируем представление опросного листа.	

3 2 1 1 2 3 4 5 6

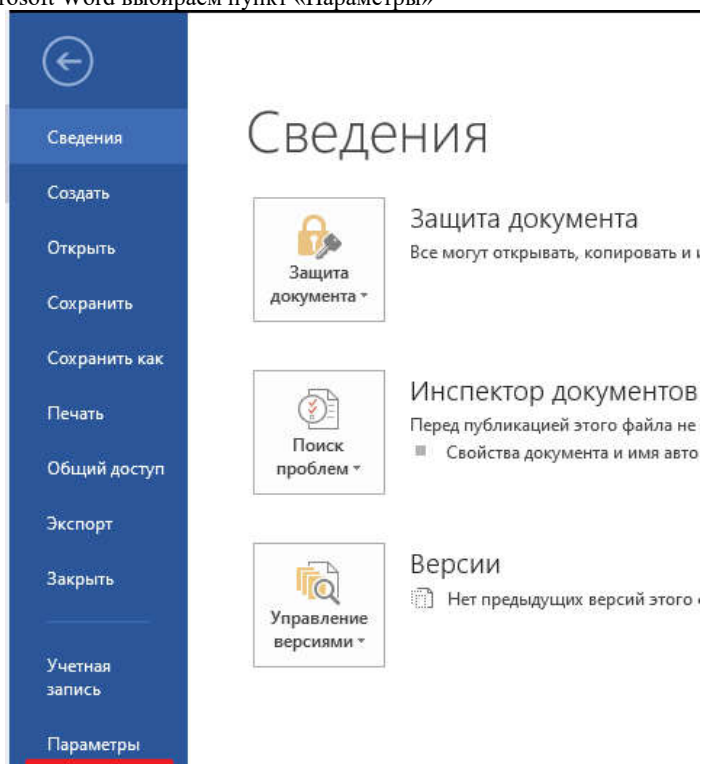
---

Опросный лист

Наименование изделия:

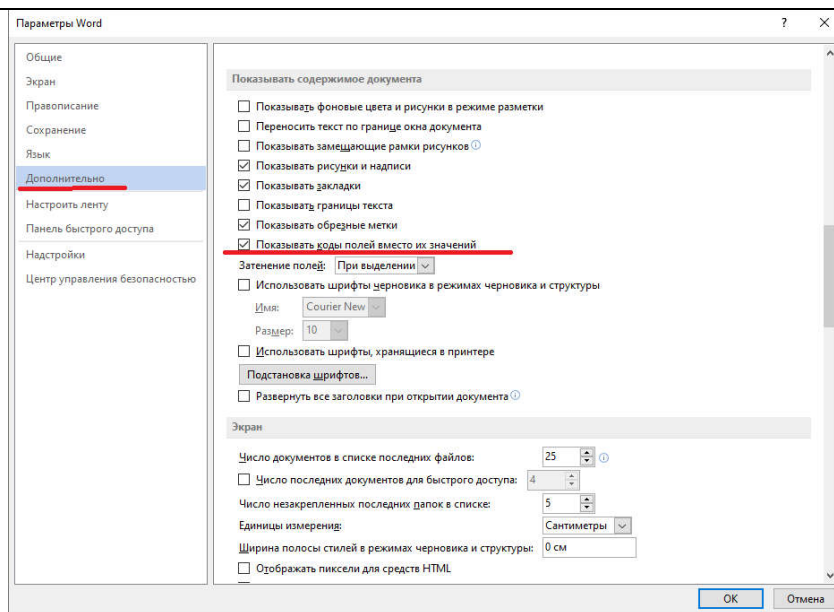
Тип изделия:

2 В меню Microsoft Word выбираем пункт «Параметры»



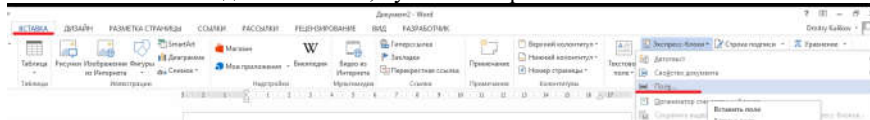
3 В появившемся диалоге в разделе «Дополнительно» выделяем опцию «Показывать коды полей вместо их значений»





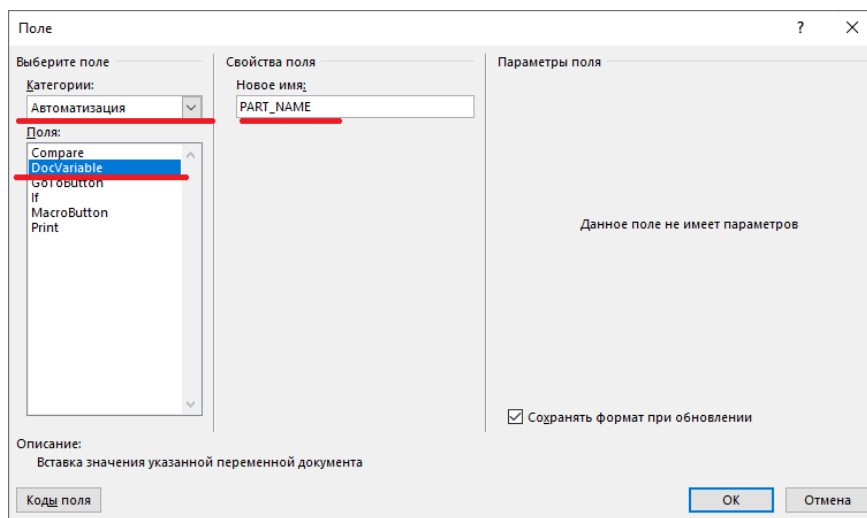
Нажимаем ОК.

#### 4 Добавляем поля. На вкладке «Вставка», пункт «Экспресс Блоки/Поле»



#### 5 В появившемся диалоге:

1. Выбираем категорию «Автоматизация»
2. Выбираем поле «DocVariable»
3. Вводим имя («Новое имя»), равное имени параметра, который будет выведен в данное поле.



#### 6

### Опросный лист


Наименование изделия: { DOCVARIABLE PART\_NAME \\* MERGEFORMAT }

Тип изделия: { DOCVARIABLE PART\_TYPE \\* MERGEFORMAT }

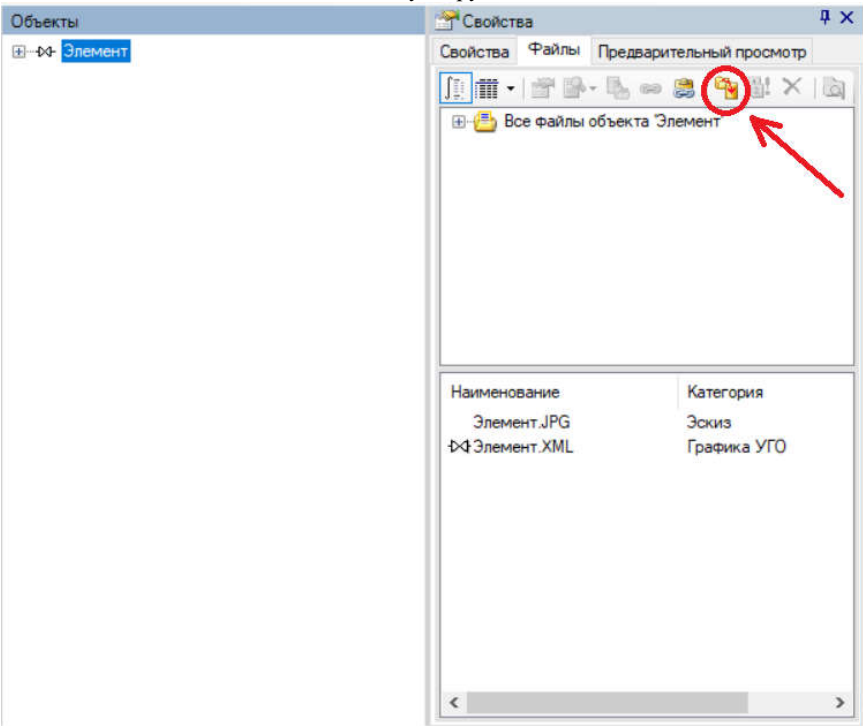
Сохраняем файл в формате docx или dotx (шаблон).

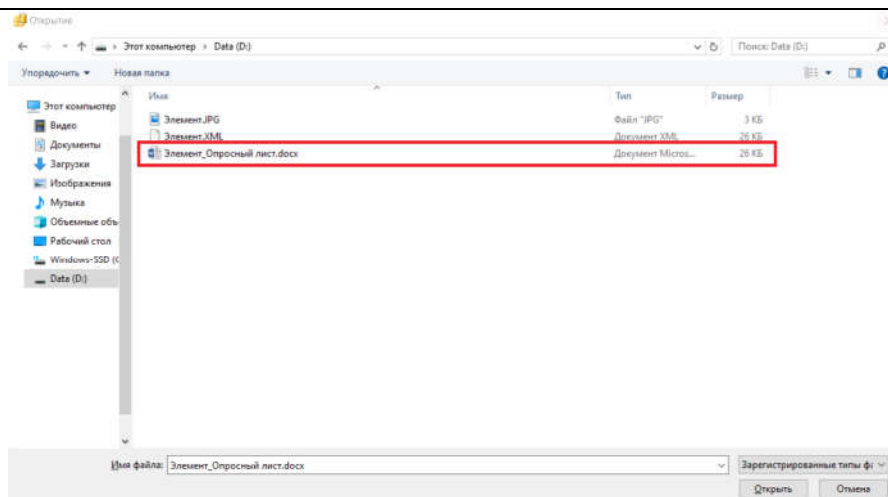


**Образец 2.**

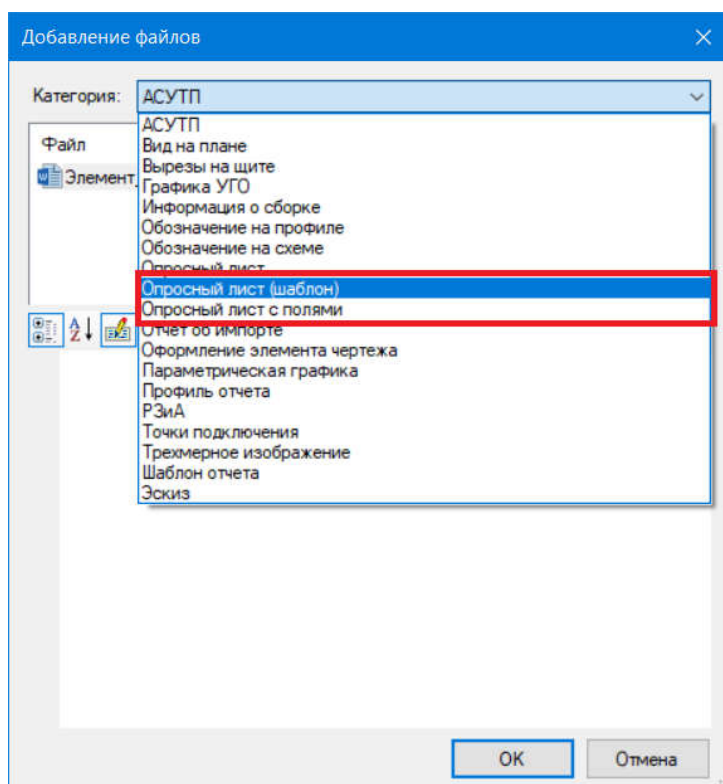
	Последовательность действий	Примечания
1	<p>В Microsoft Word создаем новый документ и формируем то, как будет выглядеть опросный лист.</p>  <p>Наименование &lt;&lt;PART_NAME&gt;&gt; Производитель арматуры &lt;&lt;PART_MANUFACTURER&gt;&gt;</p> <p>Диаметр &lt;&lt;if (PART_PIPE_PN&gt;=16,PART_PIPE_DIAMETER, PART_PIPE_DN)&gt;&gt;</p> <p>Класс материала &lt;&lt;PART_MATERIAL_CLASS&gt;&gt;</p>	
2	<p>Значения параметров вводятся в документ заключенными в символы: «&lt;&lt;&gt;&gt;»</p> <p>Осуществлена возможность реализовать вычисления и работу логических функций:</p> <p>&lt;&lt;if (PART_PIPE_PN&gt;=16,PART_PIPE_DIAMETER, PART_PIPE_DN)&gt;&gt;</p>	<<Параметр>>.
3	Сохраняем файл в формате docx или dotx (шаблон).	

**Этап 2. Привязка шаблона к объекту библиотек.**

	Последовательность действий	Примечания
1	Открываем Менеджер библиотек стандартных компонентов	
2	<p>Выбираем целевой элемент для присоединения файла шаблона опросного листа, во вкладке <i>Файлы</i> окна <i>Свойства</i> нажимаем кнопку загрузить с диска</p> 	
3	В появившемся окне выбираем файл шаблона опросного листа в соответствующем каталоге.	



- 4 В окне *Добавление файлов* выбрать категорию для файла шаблона опросного листа с учетом синтаксиса составления. При составлении шаблона опросного листа в соответствии с Образцом 1 (см. *Подготовка шаблона опросного листа* настоящего документа) выбору подлежит категория **«Опросный лист с полями»**. В противном случае внимание на категорию **«Опросный лист (шаблон)»**.



После выбора соответствующей категории нажать *OK*.

# Импорт/Экспорт

# 8

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 схему во внешние приложения для ее обработки.

## Темы

- ☐ Введение
- ☐ Стандартные интерфейсы экспорта данных
- ☐ Настройка таблицы экспорта
- ☐ Экспорт данных в смежные программы

## 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 информацию о модели 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.

## Основные положения

- ☐ Команда позволяет экспортировать данные параметров модели 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

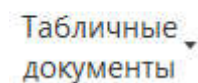
Способы вызова *Мастера экспорта данных* приведены в таблице:

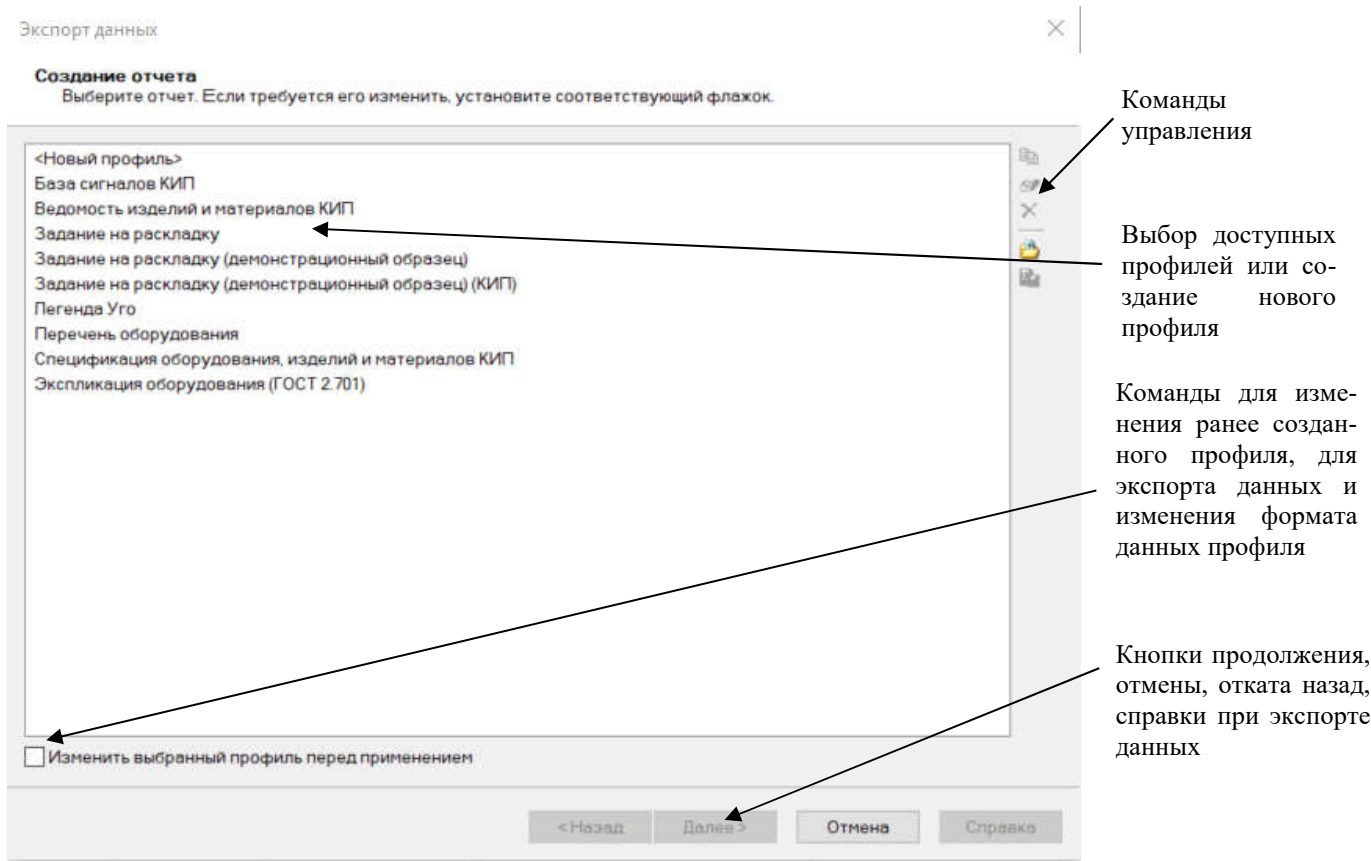
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_urs_export_data</b> .
2	Лента	На вкладке ленты инструментов <i>Model Studio CS</i> кнопка <i>Табличные документы</i> .

## Стандартный интерфейс Мастера экспорта данных








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





**Команды управления**


Наименование	Пояснения
 Копировать профиль	Команда для копирования существующего профиля.
 Переименовать профиль	Команда для переименования существующего профиля.
 Удалить профиль	Команда для удаления существующего профиля.
 Импортировать профиль	Команда для импортирования профиля в формате XML.
 Экспортировать профиль	Команда для экспортирования профиля в формате XML.

**Работа с Мастером экспорта данных**

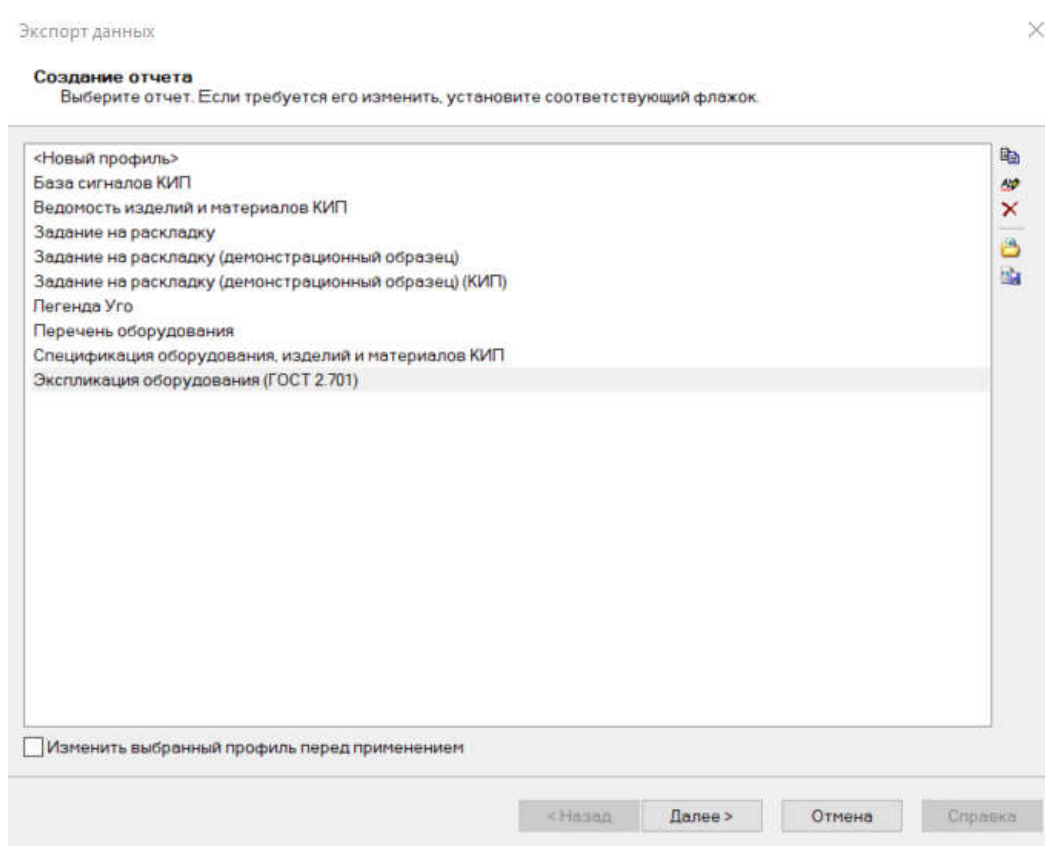
Средства *Мастера экспорта данных* позволяют экспортировать данные в другие приложения на основе существующих профилей, редактировать существующие профили, а также создавать новые профили.

**Экспорт данных в другие приложения на основе существующих профилей**

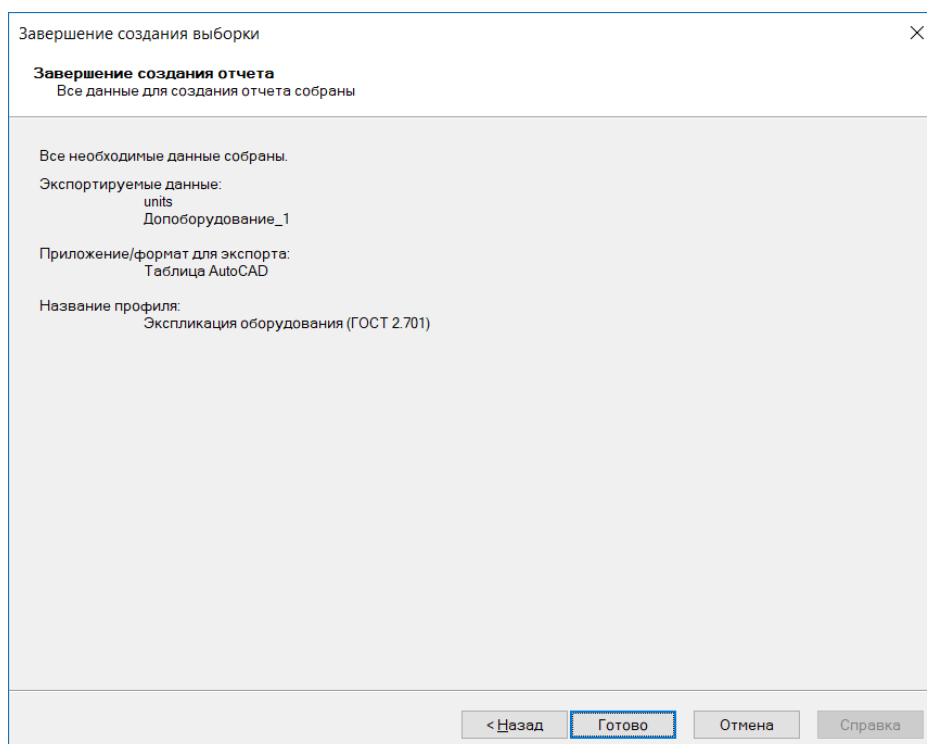
В состав поставки Model Studio CS входят набор профилей для создания стандартной табличной документации. Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примечания
1 Вызовите <i>Мастер экспорта данных</i> нажатием кнопки:  Табличные документы	Указать объекты для экспорта данных ( <i>Все/Указанные</i> ).

- 2 Появится диалоговое окно *Экспорт данных*. Выбрать в окне Мастера экспорта данных нужный профиль для экспорта и нажать Далее.



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



Проверьте параметры экспорта данных и нажмите кнопку *Готово*.

При необходимости исправьте выбранные параметры нажав кнопку *Назад*.

- 4 Появится соответствующий документ или таблица:

Поз.	Наименование	Код.	Примечания
Вторичная сборка. Блок управления электроприводом			
QF1	Автоматический выключатель GV2; Модуль вспомогательных контактов GV-AE11; Дополнительный контакт мановенного действия GV-AN11; Блок-контакт мановенного действия и индикации аварийного срабатывания GV-AD1001; Независимый расцепитель GV-AS207, 220V	1	
SO1	Выключатель положения тележки выдвигного блока	1	
SO2	Выключатель тележки выдвигного блока	1	
SF1	Автоматический выключатель iCON, 2P, 2A, B Вспомогательный контакт iOF/SD+OF	1	
XL	Стойка контактная Срединитель силовой	1	
XP1/XS1	Вилка разъема вторичных цепей 250V, 20A; Розетка разъема вторичных цепей 250V, 20A.	1	
XT1	Зажим проходной	20	
XT3	Зажим силовой	3	
KM1	Контактор LC1-D09M5.32M7, 3P, 220V AC Модуль вспомогательных контактов; LAD-N22	1	
По месту: Кнопочный пост ПКМ5			
SA1	Переключатель "Местное/дистанционное", KV 220112	1	Черная
SB1	Выключатель с цилиндрическим толкателем, KV 221102	1	Черная
SB2	Выключатель с цилиндрическим толкателем, KV 221202	1	Красная
SB3	Выключатель с грибовидным толкателем, KV 223202	1	Красная
VD	Светодиод сигнальный	1	Зеленая

## Редактирование существующих профилей экспорта данных

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

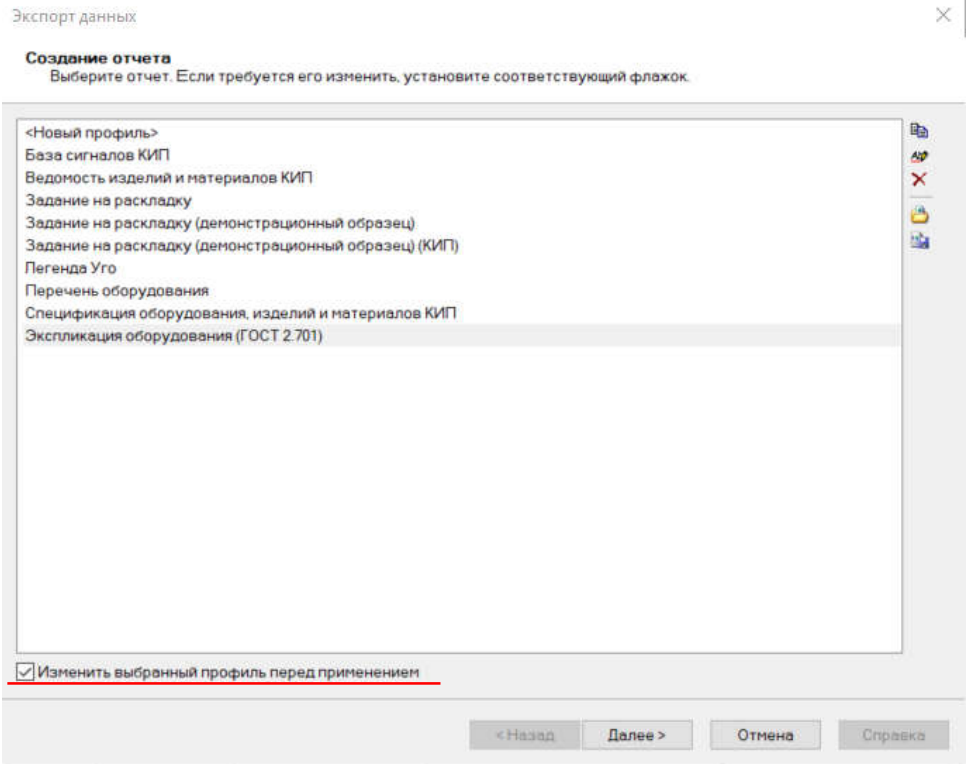
- ☐ Основной задачей при настройке экспорта является формирование таблицы экспортируемых данных;
- ☐ Для таблицы задается число колонок и их содержание;
- ☐ Каждая колонка может обладать собственным названием;
- ☐ Для таблицы можно задать фильтр – условия, в соответствии с которыми будут включаться или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

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий

Примечания

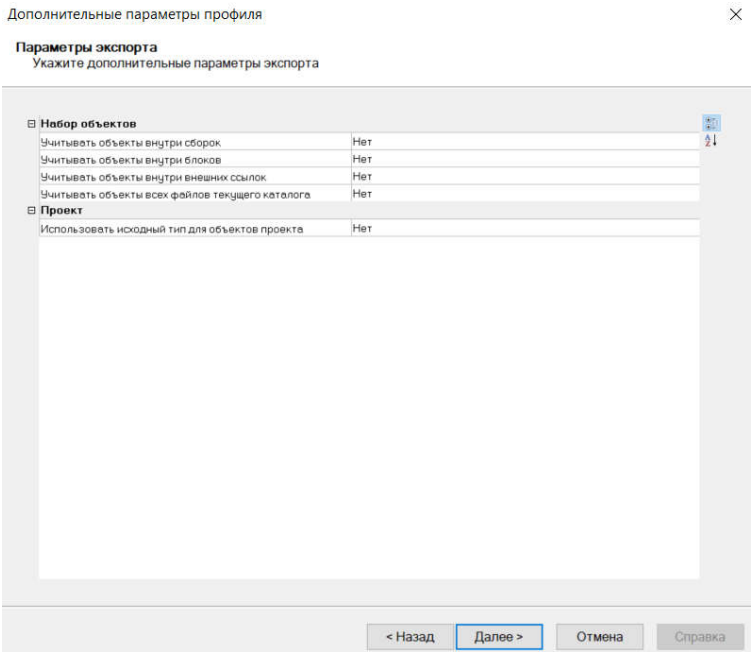
- 1 Вызовите *Мастер экспорта данных*.
- 2 Появится диалоговое окно *Экспорт данных*:



Укажите профиль для экспорта данных. Выберите пункт *Изменить выбранный профиль перед применением*.

Нажмите кнопку *Далее*.

- 3 Появится диалоговое окно *Дополнительные параметры профиля*.

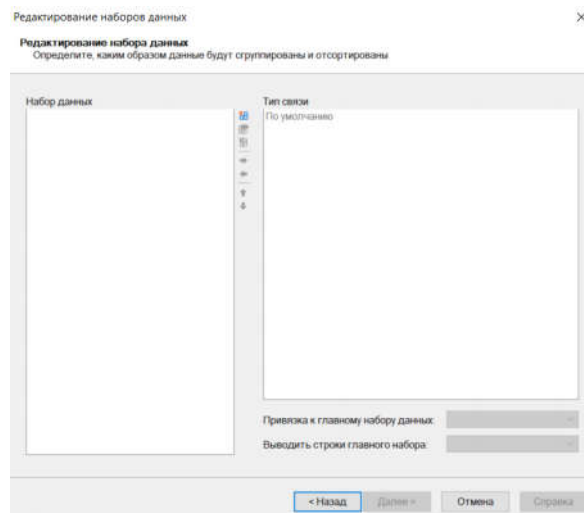


Нажать кнопку *Далее*.

- 4 Появится диалоговое окно *Редактирование наборов данных*:

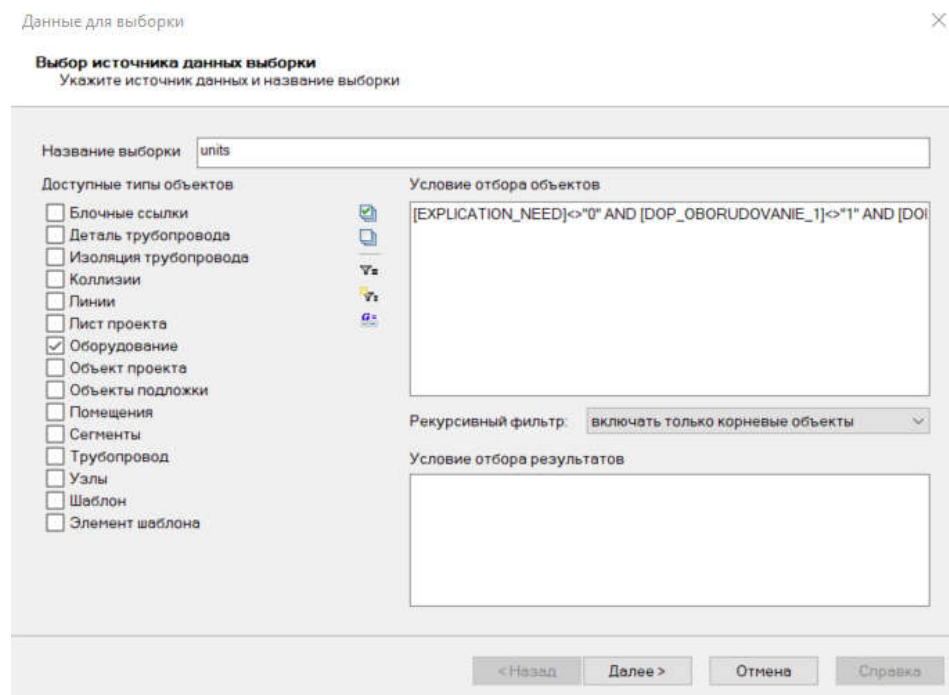
Таблицу набора данных нужно настроить для необходимых типов объектов.





Создать таблицу набора данных нажатием кнопки .

- 5 Откроется страница настроек «Выбор источников данных выборки». Указываем название выборки и необходимые типы объектов. Нажмем «Далее»



Описание элементов управления:

- ☐ Доступные типы объектов – позволяет задать типы объектов для включения в документ. Допускается выбор нескольких типов объектов.
- ☐ Условие отбора объектов – позволяет задать условие для отбора объектов в модели.
- ☐ Рекурсивный фильтр – дает возможность выбора включения только корневых объектов или всех объектов MS.
- ☐ Условие отбора результатов – дает возможность задать условие для отбора результатов выборки.

- 6 В окне *Настройка данных для экспорта* добавляем параметры для экспорта.  
Нажимаем кнопку *добавить параметры*, для указания Параметров для экспорта

[illegible]

**В случае спецификации оборудования это будут:**

NAME EL — имя элемента;

PART\_TAG – обозначение (модель);

PART\_COMMENT – примечание;

После настройки нажать кнопку *Далее*.

7 Появится диалоговое окно *Настройка сортировки и группировки данных*:

Настройка сортировки и группировки

Порядок сортировки данных

Укажите параметры сортировки и группировки данных

Группировка записей

Группировать по подчиненности ☐

Поле группировки	Поле сортировки	Направление сортировки	Итоговые поля
Код оборудования	Код оборудования	по возрастанию	

Итоги по полям:

Сортировка записей

Поле	Направление сортировки
Имя элемента	по возрастанию

< Назад

Готово

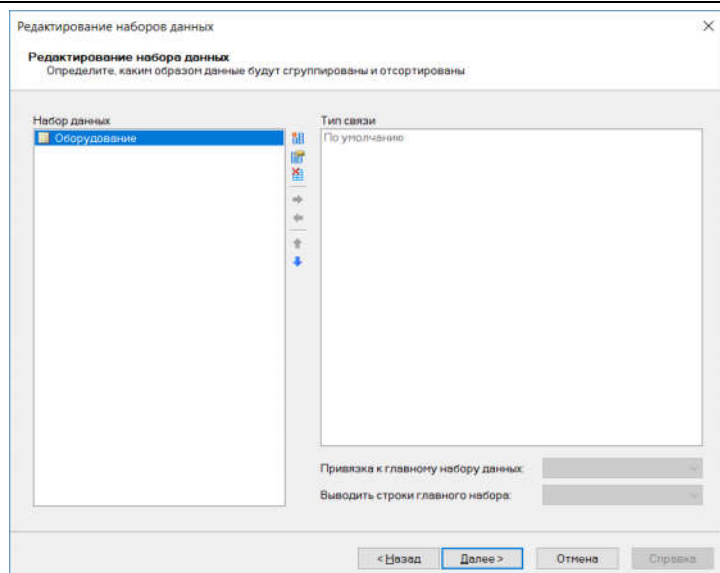
Отмена

Справка

Задать поля группировки/сортировки данных при необходимости.

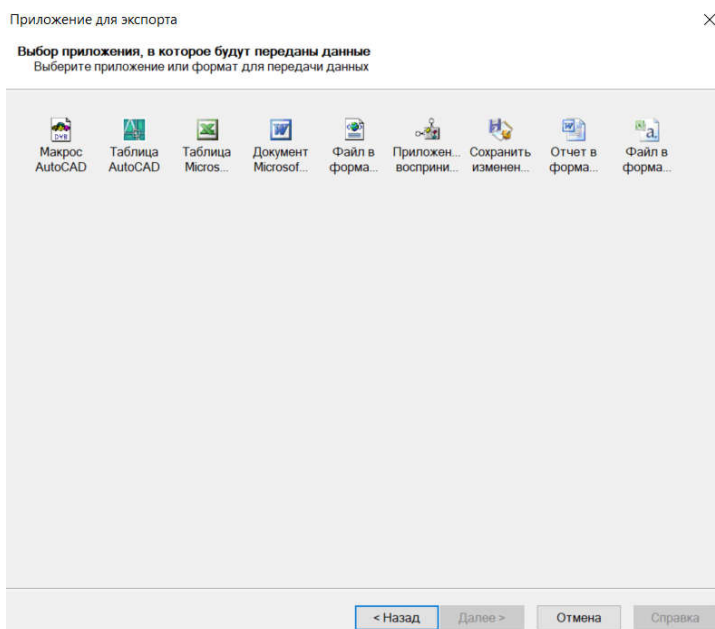
По завершении нажать кнопку *Готово*.

8 В окне Редактирование набора данных появиться созданный набор данных.



После настройки всех таблиц набора данных нажать кнопку *Далее*.

- 9 Появится диалоговое окно выбора приложения для экспорта.



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

Выбрать приложение для экспорта.

**Таблица nanoCAD/AutoCAD** – экспорт будет выполнен в **nanoCAD/AutoCAD**. Нажать *Далее*.

- 10 Указать шаблон для создания документа.

Приложение для экспорта

**Настройка параметров шаблона**  
Укажите необходимые параметры шаблона для вывода отчета

Генератор документа: <стандартный>

Шаблон для создания документа:  
Экспликация.dwt

☐ Выводить заголовок отчета

Заголовки таблиц

☐ Выводить для каждой таблицы  
☐ Выводить только первый заголовок  
☒ Не выводить

☒ Выделять полужирным шрифтом

Вывод иерархий

☒ Без отступов  
☐ С отступом в одну колонку  
☐ С отступом на размер таблицы  
☐ В одну строку

☐ Каждая строка текста в своей строке таблицы

Названия групп

☐ Выводить в отдельном столбце  
☐ Выводить в столбце с указанным номером 2  
☒ Выводить в объединенной строке  
☐ Не выводить

☒ Выделять полужирным шрифтом  
☐ Выделять подчеркиванием  
☐ Выделять наклонным шрифтом

Итоговые строки

☐ Выделять полужирным шрифтом  
☐ Выделять подчеркиванием  
☐ Выделять наклонным шрифтом

Пояснение:

Вывод пояснения в столбце с номером: 1

< Назад Далее > Отмена Справка

Новый файл шаблона создавать не будем, вместо этого используем шаблон спецификации из комплекта поставки Model Studio. По умолчанию он расположен в C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\CIRCUITS\Settings\CIRCUITS. Название шаблона «Экспликация.dwt»

Нажмем «Далее», затем нажмем «Готово». Документ выгружен в Word и оформлен согласно шаблону. Рассмотрение примера завершено.

## Создание профиля экспорта данных

Мастер экспорта данных позволяет создавать пользовательские профили экспорта данных.

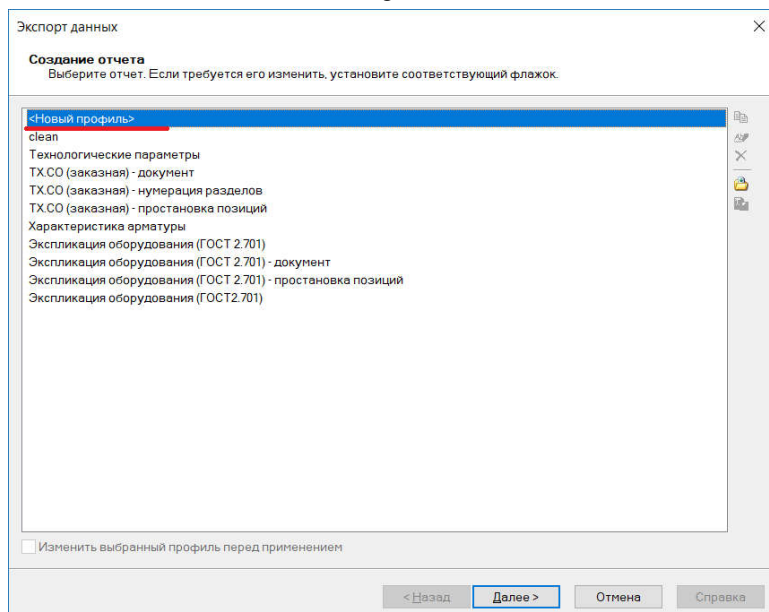
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

## Последовательность действий

## Примечания

1 Вызовите *Мастер экспорта данных*.

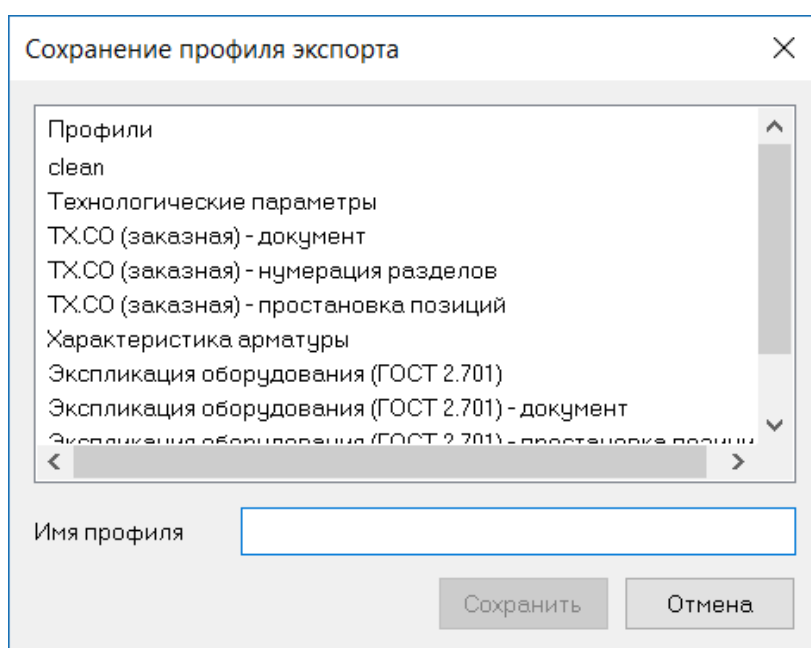
2 Появится диалоговое окно *Экспорт данных*:



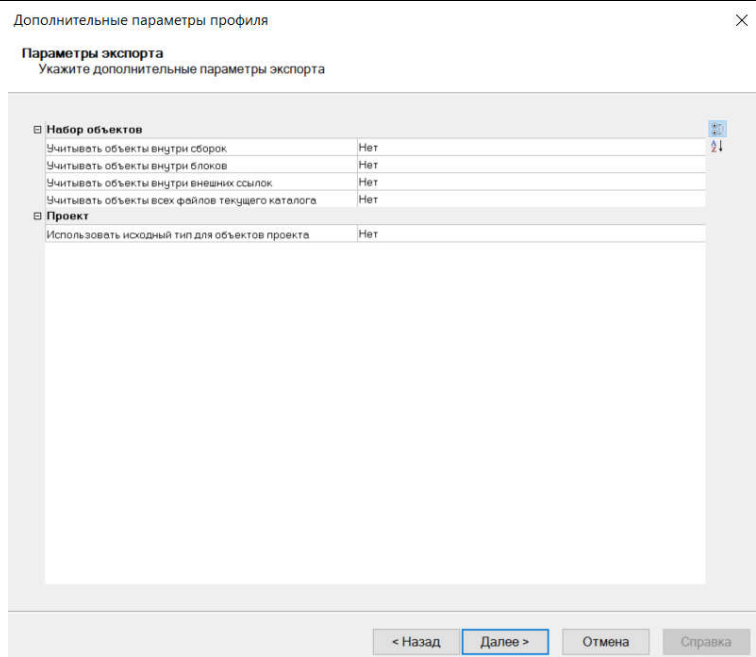
Выберите строку  
<Новый про-  
филь>.

Нажмите кнопку  
*Далее*.

3 В открывшемся окне указываем имя нового профиля.

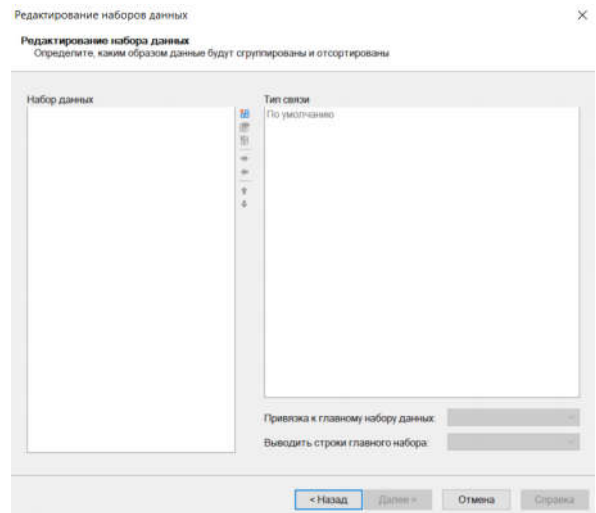


4 Появится диалоговое окно *Дополнительные параметры профиля*.




Нажать кнопку *Далее*.

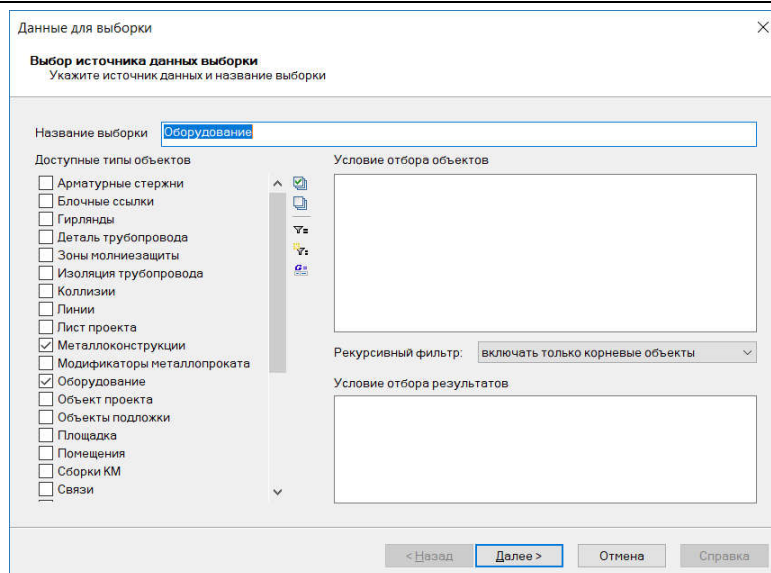
5 Появится диалоговое окно *Редактирование наборов данных*:



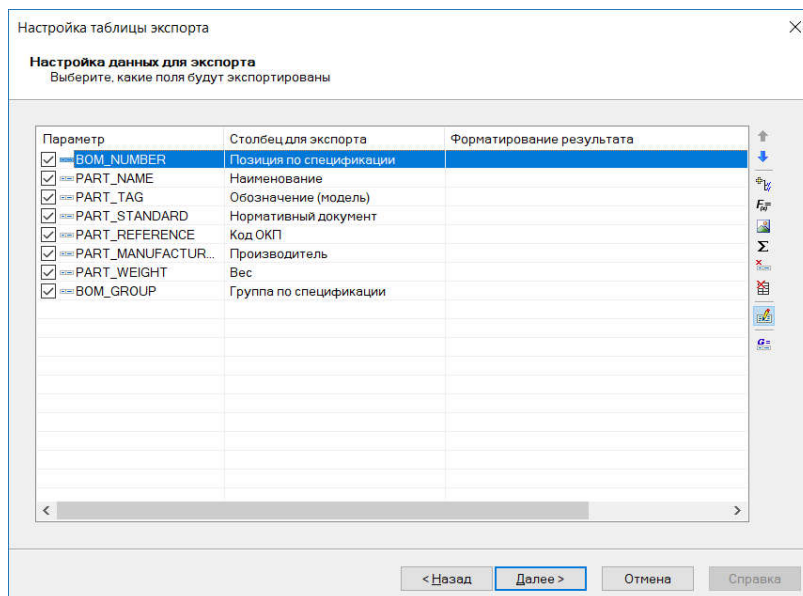
Таблицу набора данных нужно настроить для необходимых типов объектов.

Создать таблицу набора данных нажатием кнопки .

6 Откроется страница настроек «Выбор источников данных выборки». Указываем название выборки и необходимые типы объектов. Нажмем «Далее»



- 7 В окне *Настройка данных для экспорта* добавляем параметры для экспорта.  
Нажимаем кнопку *добавить параметры*, для указания Параметров для экспорта



**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.

После настройки нажать кнопку *Далее*.

- 8 Появится диалоговое окно *Настройка сортировки и группировки данных*:

Задать поля группировки/сортировки данных при необходимости.

По завершении нажать кнопку *Готово*.

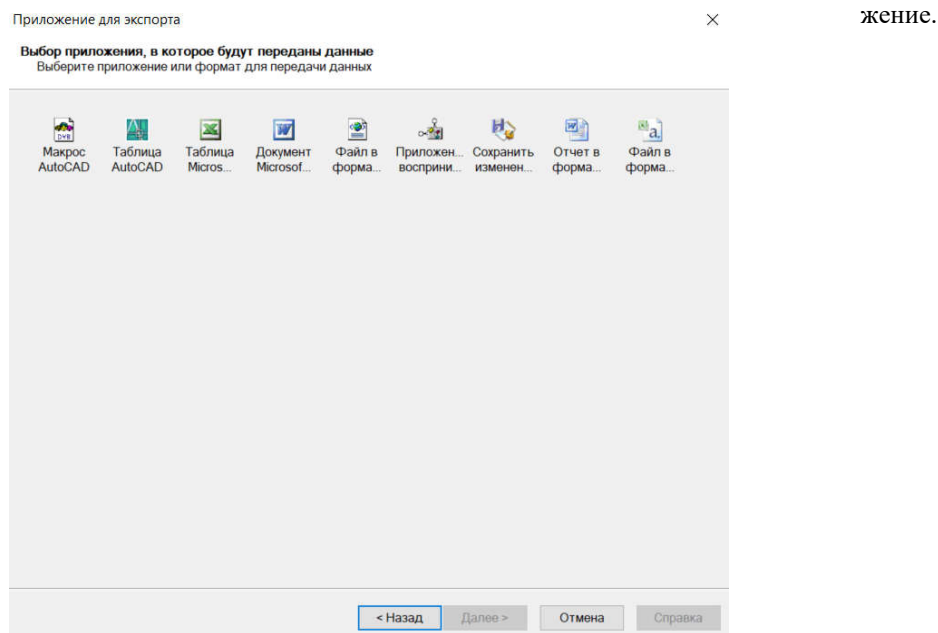
- 9 В окне Редактирование набора данных появиться созданный набор данных.

После настройки всех таблиц набора данных нажать кнопку *Далее*.

- 10 Появится диалоговое окно выбора приложения для экспорта.

Если выбрать опцию Сохранить изменения и закрыть Мастер, то профиль экспорта будет сохранен без вывода информации во внешнее прило-

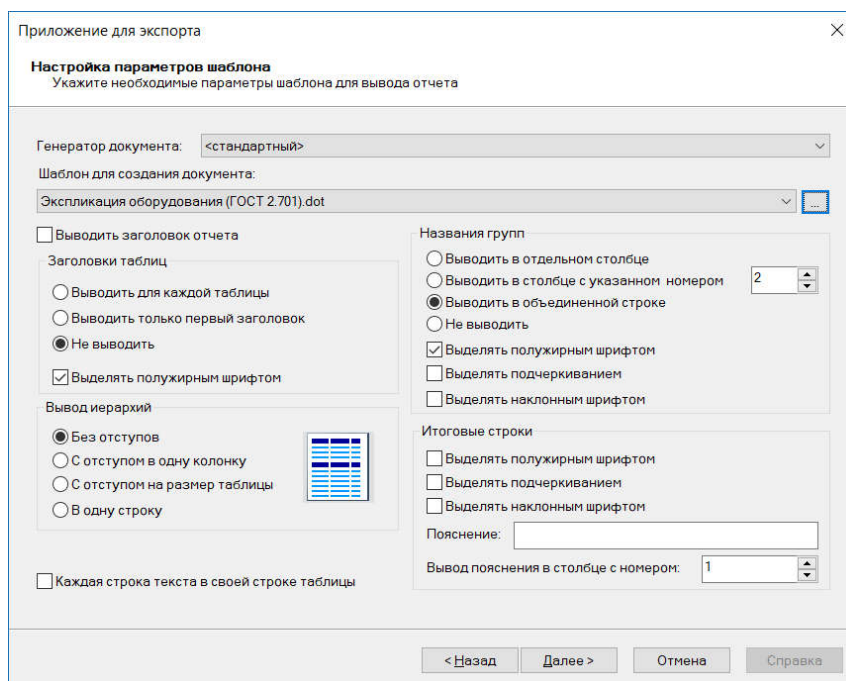




Выбрать приложение для экспорта.

**Microsoft Word** – экспорт будет выполнен в Microsoft Word. Нажать *Далее*.

- 11 Указать шаблон для создания документа.



Новый файл шаблона создавать не будем, вместо этого используем шаблон спецификации из комплекта поставки Model Studio. По умолчанию он расположен в C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\CIRCUITS\Settings\CIRCUITS. Название шаблона «Спецификация оборудования и материалов.dot»

Нажмем «Далее», затем нажмем «Готово». Документ выгружен в Word и оформлен согласно шаблону. Рассмотрение примера завершено.

- 12 Появится соответствующая таблица спецификации:

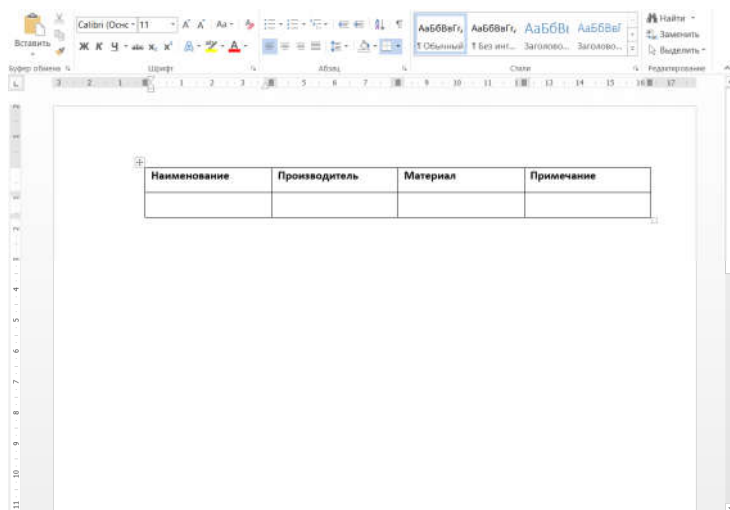
## Создание шаблона для документа

Для работы с собственными профилями экспорта данных вам могут потребоваться шаблоны документов отличные от поставляемых.

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

**Последовательность действий****Примечания**

- 1 Запустите Microsoft Word на вашем компьютере.
- 2 Создание шапки таблицы.



Создайте новый документ и нарисуйте шапку необходимой таблицы с использованием стандартных средств Microsoft Word (меню *Таблица* → *Вставить* → *Таблица*).

Сохраните созданный документ с расширением \*.dot.

Шаблон для документов готов к использованию.

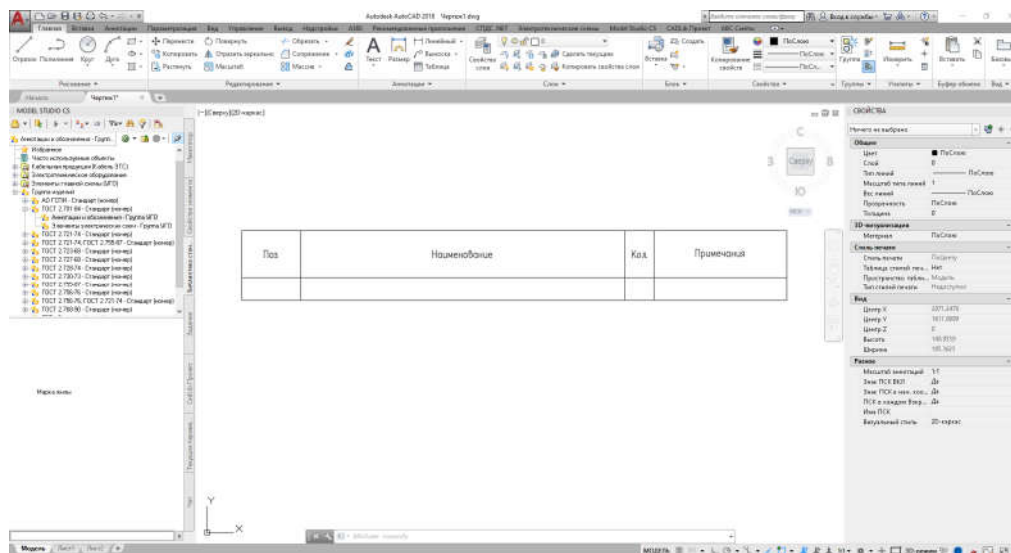
Сохранение шаблона документа.

**Создание шаблона для документа в nanoCAD/AutoCAD**

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

**Последовательность действий****Примечания**

- 1 Запустите nanoCAD/AutoCAD на вашем компьютере.
- 2 Создание шапки таблицы.



Создайте новый документ и нарисуйте шапку необходимой таблицы с использованием стандартных средств nanoCAD/AutoCAD (меню *Рисование* → *Таблица*).

Сохраните созданный документ с расширением \*.dwt.

Шаблон для документов готов к использованию.

Сохранение шаблона документа.

**Экспорт/Импорт профиля**

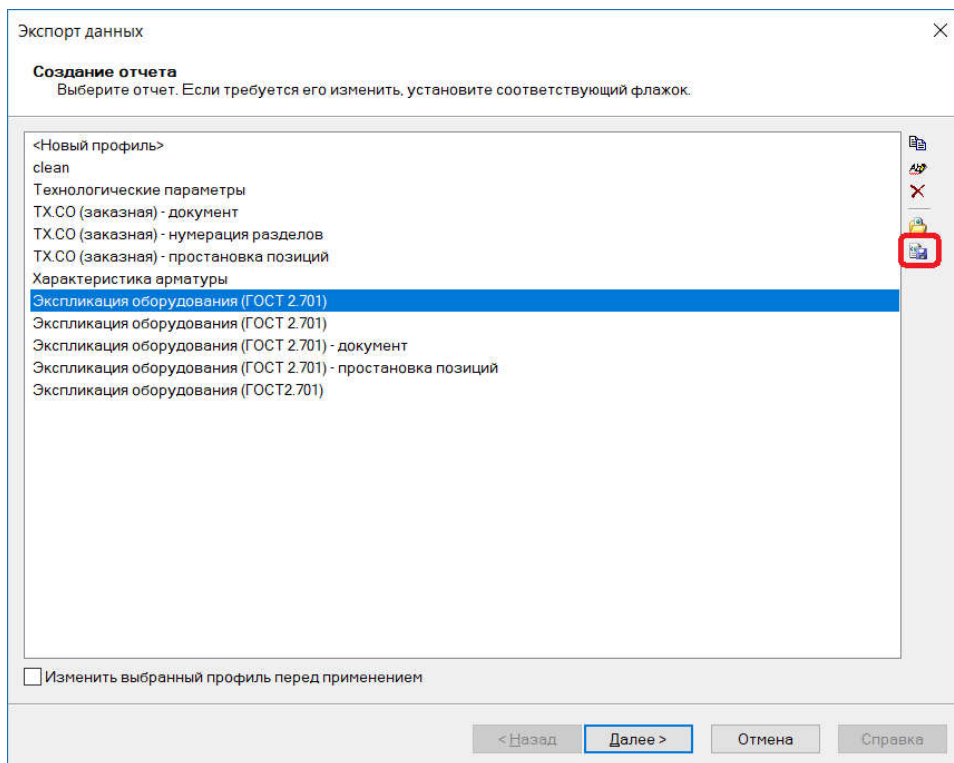
Мастер экспорта данных позволяет экспортировать(сохранять) созданные профили в формате \*.xml, а также импортировать существующие профили из формата \*.xml.

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

## Последовательность действий

## Примечания

- 1 Запустите Мастер экспорта данных.
- 2 Экспортировать профиль.

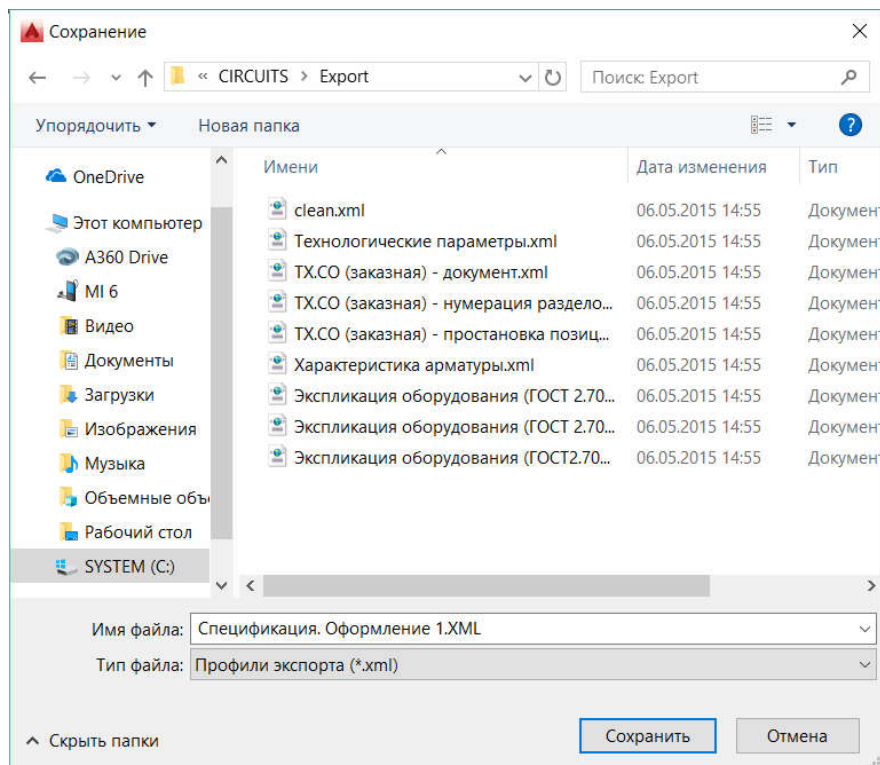


В диалоговом окне *Экспорт данных* укажите экспортируемый профиль и нажмите на кнопку




*Экспортировать профиль.*

- 3 Сохранение профиля.



В открывшемся окне укажите *Имя файла* и папку для хранения файла.

Сохранённый в формате \*.xml профиль может быть импортирован Мастером экспорта данных по команде  *Импортировать профиль.*

## Функции Мастера экспорта данных

Мастер экспорта данных позволяет осуществлять форматирование результата в соответствии с требованиями ГОСТ, а также внутренними нормами и стандартами Организации.

### Функция «formatList»

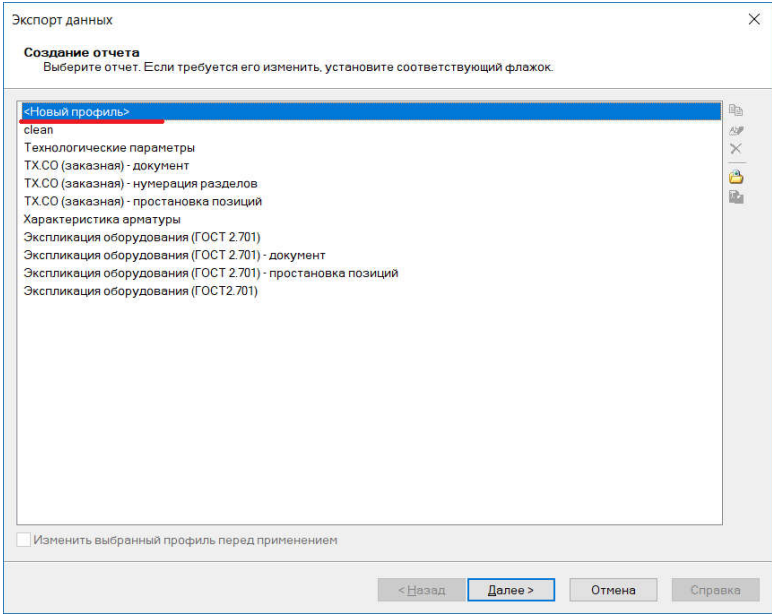
Функция **formatList** позволяет упростить обработку строковой суммы позиций в отчете.

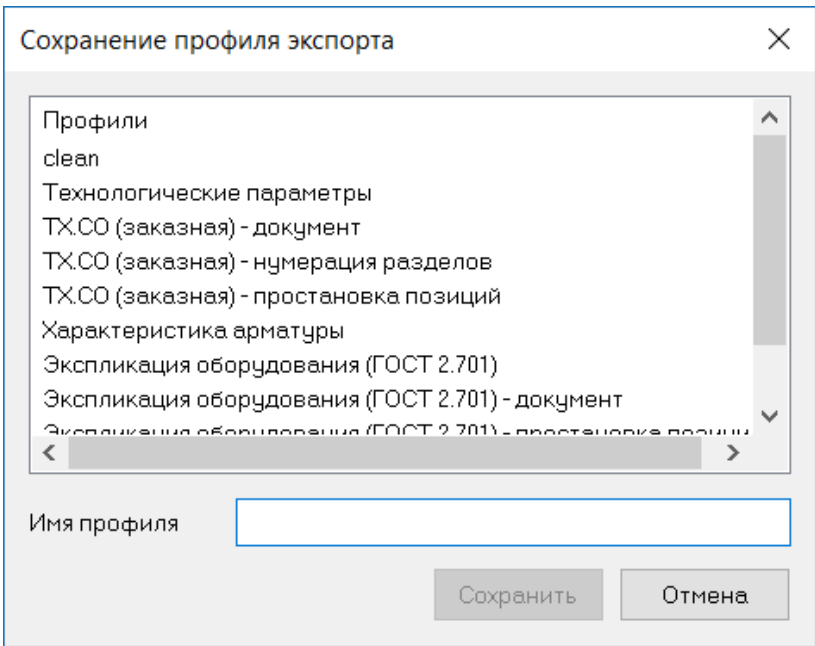
Функция **formatList** имеет следующую сигнатуру:

`formatList([входная строка],[строка разделитель],опция сортировки(sortNone/sortAsc/sortDesc), опция сжатия (compactNone/compactFull/compactPartial),[строка-разделитель сжатых групп],[новая строка-разделитель])`

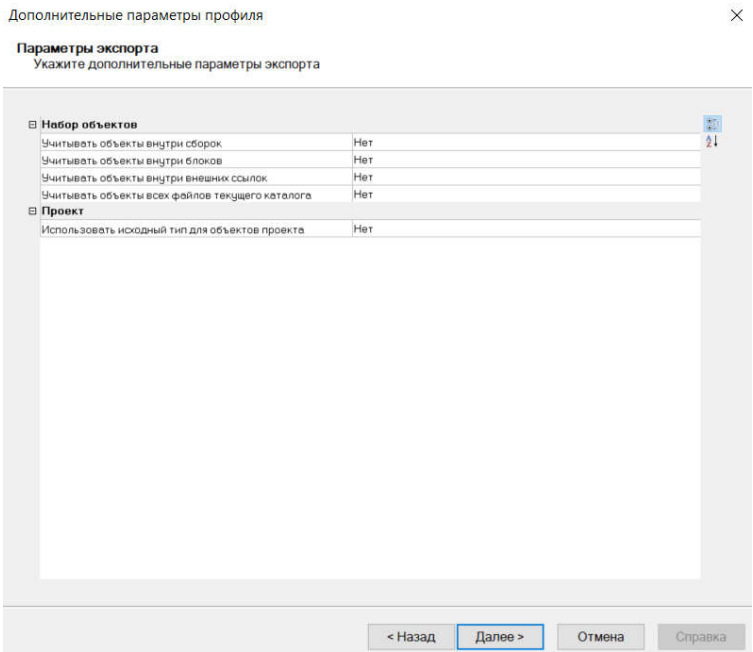
1. [входная строка] – на вход подаётся перечень значений. Для применения выбранного параметра «по умолчанию» использовать значение «value»
2. [строка разделитель] – образец заданного функцией символьного разделения списка всех значений.
3. опция сортировки(sortNone/sortAsc/sortDesc) – при включении опции сортировки элементы сортируются по первому целому числу в значении. В случае отсутствия чисел – в алфавитном порядке.
4. опция сжатия (compactNone, compactFull, compactPartial) - сжатие списка предполагает, что если элементы списка - целые числа (содержат числа) и числа эти идут последовательно, то группа из минимум 3х последовательных чисел может быть заменена на конструкцию вида min..max, где min и max - минимальные и максимальные значения соответственно, ".." разделитель группы. Опция «compactFull» сжимает список только если он весь последовательный; «compactPartial» находит и сжимает отдельные последовательности внутри группы.
5. [строка-разделитель сжатых групп] - образец символьного разделения сжатых групп значений.
6. [новая строка-разделитель] - образец символьного разделения одиночных значений

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примечания
1	Вызовите <i>Мастер экспорта данных</i> .	
2	Появится диалоговое окно <i>Экспорт данных</i> :	
		Выберите строку <i>&lt;Новый профиль&gt;</i> .
		Нажмите кнопку <i>Далее</i> .
3	В открывшемся окне указываем имя нового профиля.	



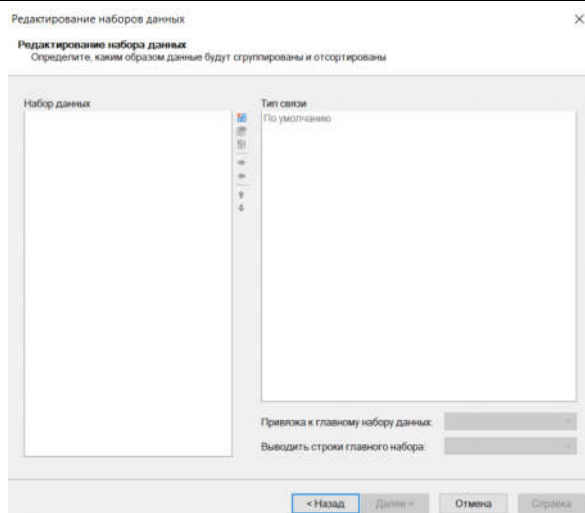
4 Появится диалоговое окно *Дополнительные параметры профиля*.




Нажать кнопку *Далее*.

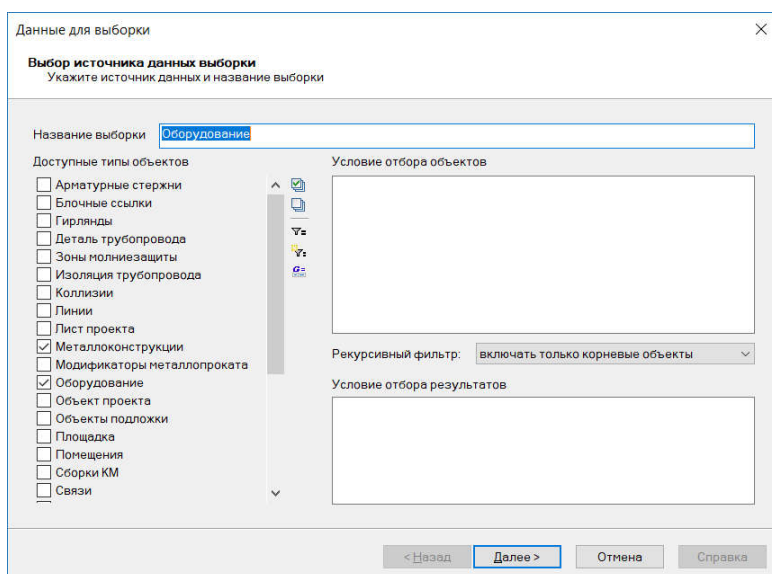
5 Появится диалоговое окно *Редактирование наборов данных*:

Таблицу набора данных нужно настроить для необходимых типов объектов.



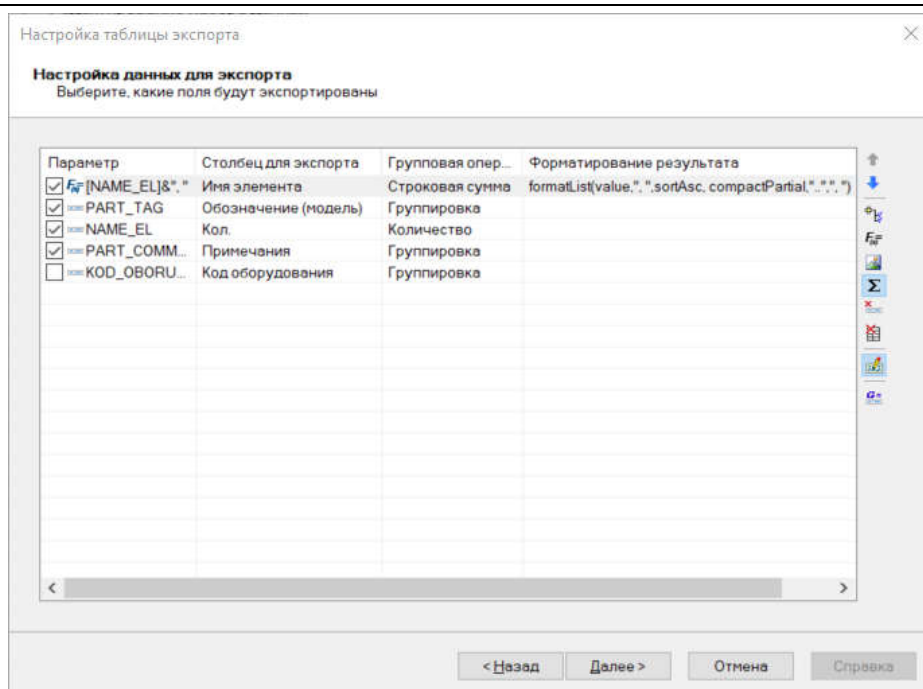
Создать таблицу набора данных нажатием кнопки .

- 6 Откроется страница настроек «Выбор источников данных выборки». Указываем название выборки и необходимые типы объектов. Нажмем «Далее»



- 7 В окне *Настройка данных для экспорта* добавляем параметры для экспорта.  
Нажимаем кнопку *добавить параметры*, для указания Параметров для экспорта





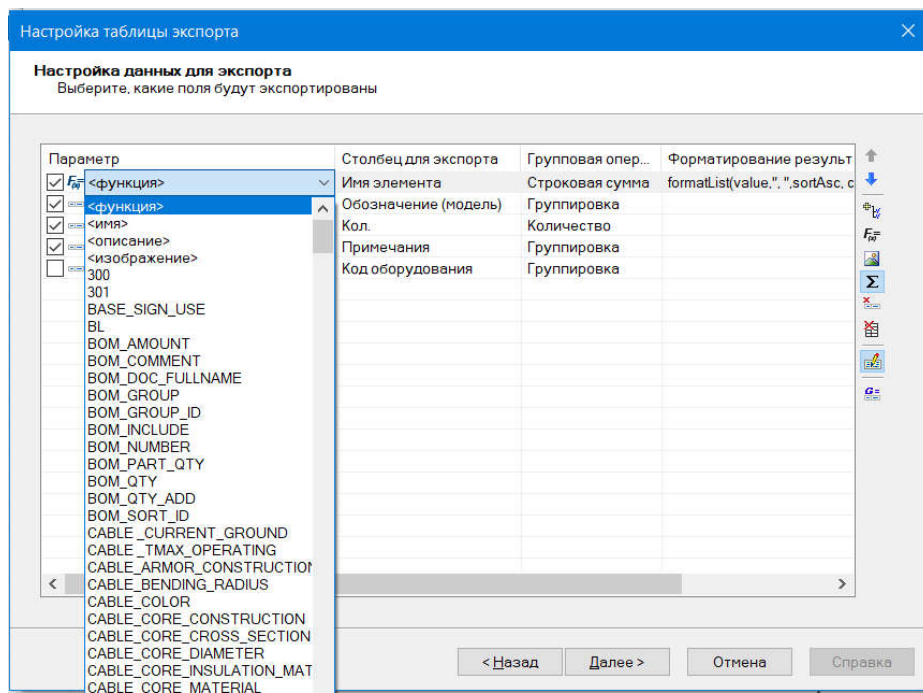
**В случае экспликации оборудования это будут:**

NAME EL — имя элемента;

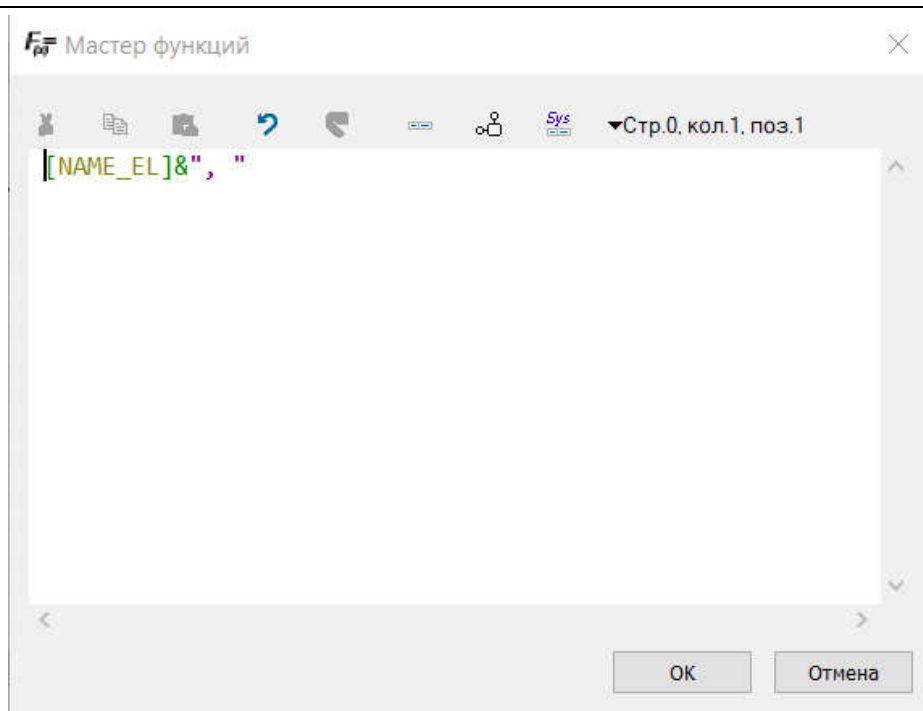
PART TAG – обозначение (модель);

PART\_COMMENT – примечание.

Для задания символа разделяющего значения параметров в первой табличной позиции, регламентирующей «Имя элементов» в таблице редактируем формулу в мастере функций

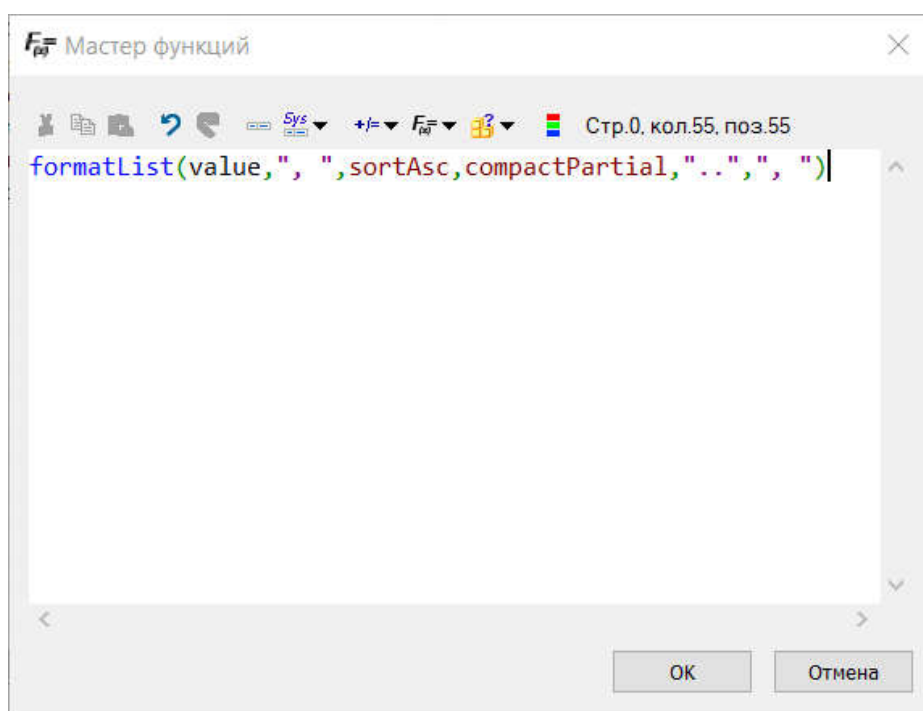






После настройки нажать кнопку *OK*.

В колонке «Форматирование результата» первой позиции требуется задать функции согласно описанию выше по образцу:



После настройки нажать кнопку *Далее*.

Задать поля группировки/сортировки данных при необходимости.

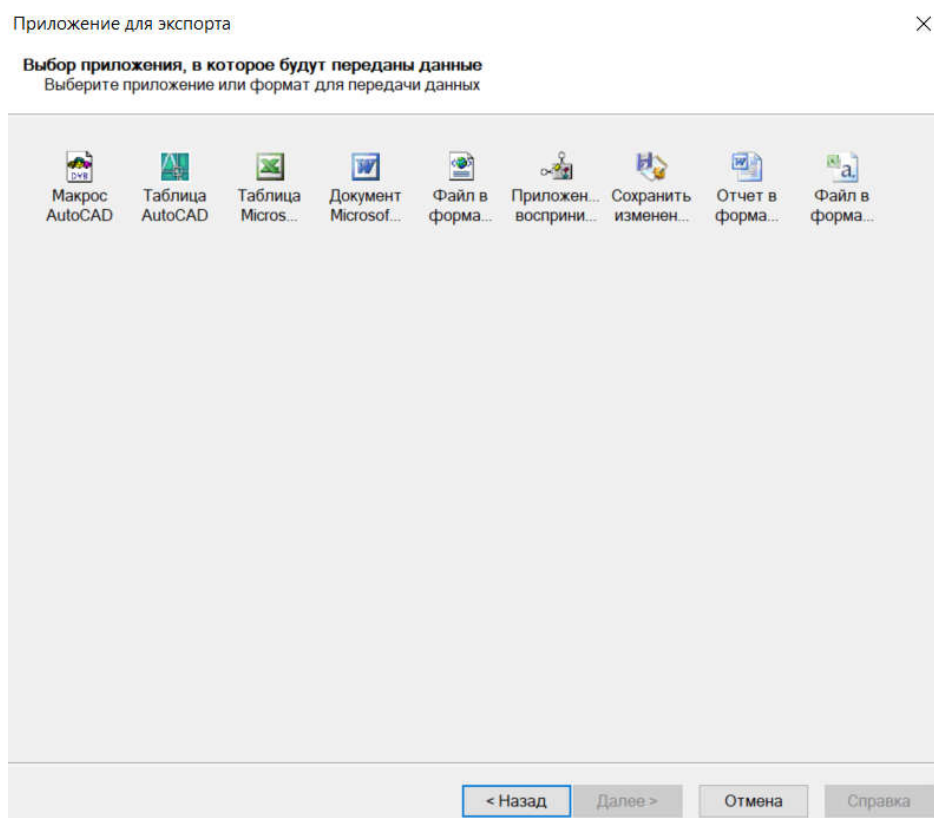
По завершении нажать кнопку *Готово*.

- 9 В окне Редактирование набора данных появиться созданный набор данных.

После настройки всех таблиц набора данных нажать кнопку *Далее*.

- 10 Появится диалоговое окно выбора приложения для экспорта.

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

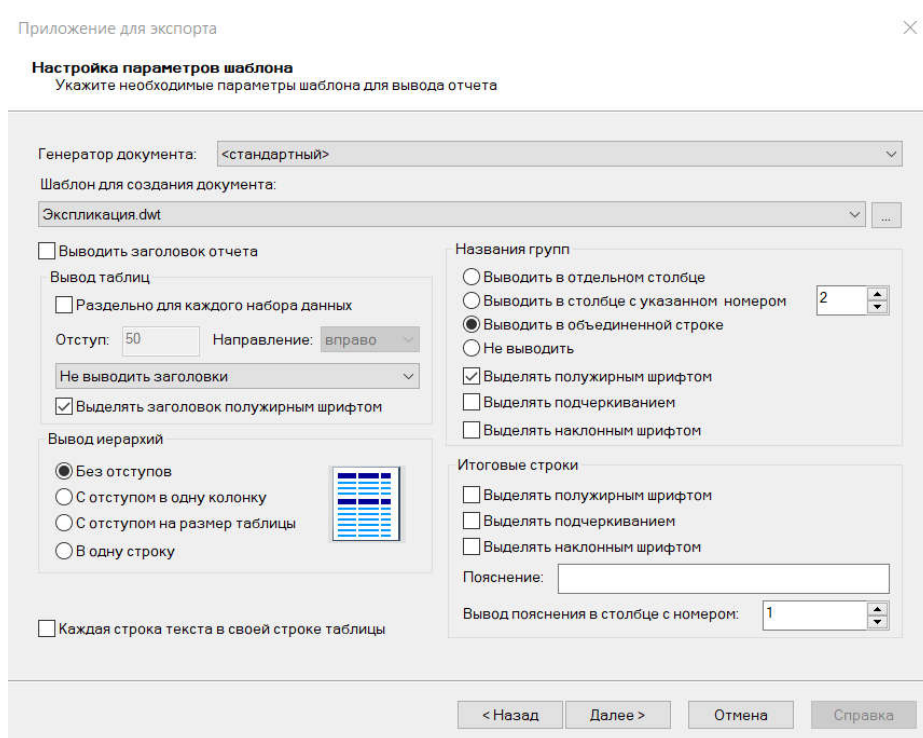


Выбрать приложение для экспорта.

**Таблица AutoCAD** – экспорт будет выполнен в таблицу AutoCAD.

Нажать *Далее*.

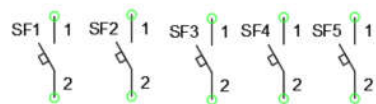
- 11 Указать шаблон для создания документа.



Используем шаблон спецификации из комплекта поставки Model Studio. По умолчанию он расположен в C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\CIRCUITS\Settings\CIRCUITS. Название шаблона «Экспликация.dwt»

Нажмем «Далее», затем нажмем «Готово».

12 Появится соответствующая таблица спецификации:



Поз	Наименование	Кол	Примечания
SF1..SF5	Автоматический выключатель ICON, 1P, 2A	5	

# Связь с проектом CADLib Модель и Архив

# 9

## Темы

- ☐ Проверить актуальность модели
- ☐ Редактировать перечень зданий и сооружений
- ☐ Редактировать структуру модели
- ☐ Загрузить объекты по структуре
- ☐ Загрузить объекты по полилинии
- ☐ Загрузить по объектам с осью
- ☐ Создать рамку листа
- ☐ Ассоциировать лист с проектом
- ☐ Удалить связи с проектом
- ☐ Удалить объекты проекта

# CLP. Проверить актуальность модели



Команда позволяет проверить актуальность ссылочных элементов модели.

## Доступ к функции

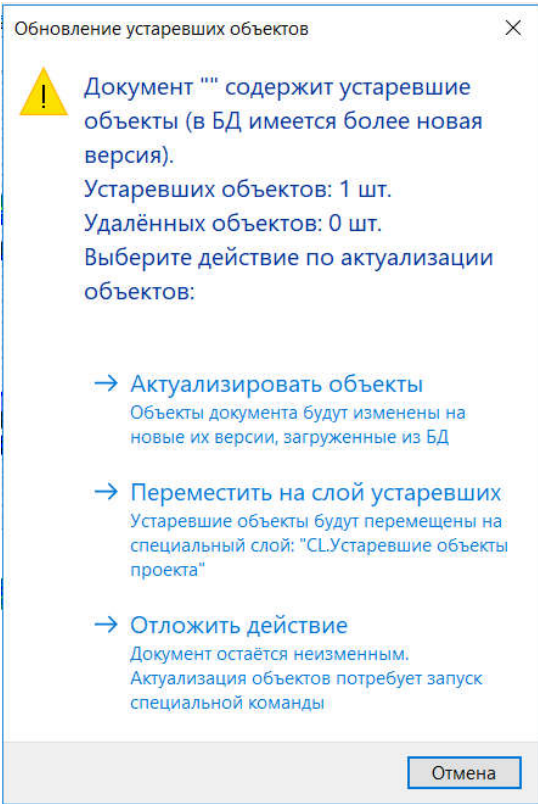
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_UPDATE_OBJECTS - CLP</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Проверить актуальность модели</i> .

## Последовательность действий

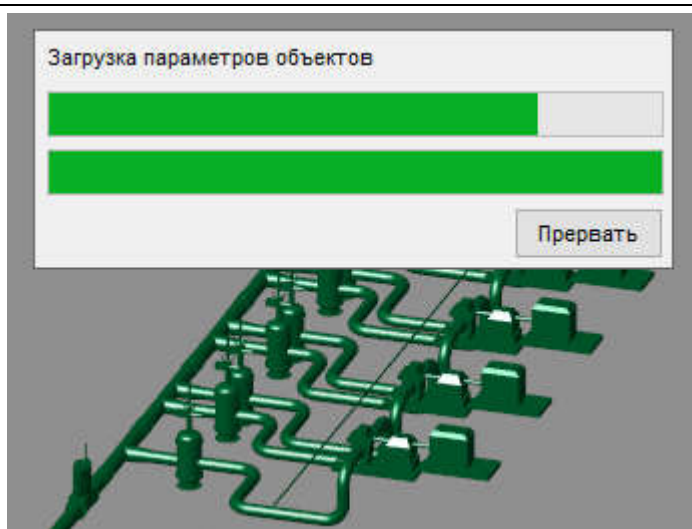
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Проверить актуальность модели</i> .	
2	При отсутствии несоответствий в командной строке появится сообщение «Проверка актуальности объектов завершена. Проверено: __; устаревших: 0; новых устаревших: 0; удалённых: 0; изменённых заблокированных: 0»	
3	В случае обнаружения несоответствий на экране появится диалоговое окно:	



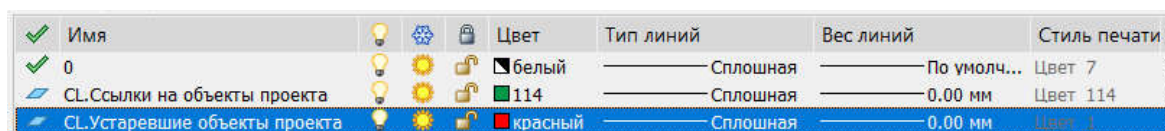
В командной строке появится сообщение вида: «Проверка актуальности объектов завершена. Проверено: \_\_; устаревших: \_\_; новых устаревших: \_\_; удалённых: \_\_; изменённых заблокированных: \_\_»

4	При выборе опции <i>Актуализировать объекты</i> отображение модели на экране будет обновлено в соответствии с текущим ее состоянием в БД проекта, процесс обновления может занять некоторое время.	
---	--	--



После завершения в командной строке появится сообщение вида: «Обновление устаревших объектов завершено. Объектов добавлено: \_; обновлено: \_; удалено: \_»

- 5 При выборе опции *Переместить на слой устаревших объекты*, не соответствующие текущему состоянию БД проекта, будут перемещены на специальный слой «CL.Устаревшие объекты проекта» и удалены из текущего вида.



- 6 При выборе опции *Отложить действие* текущий вид останется без изменений, для обновления нужно будет еще раз вызвать команду *CLP. Проверить актуальность модели*.

## CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений



Команда позволяет редактировать иерархическую структуру зданий и сооружений непосредственно из среды Model Studio CS.

### Доступ к функции

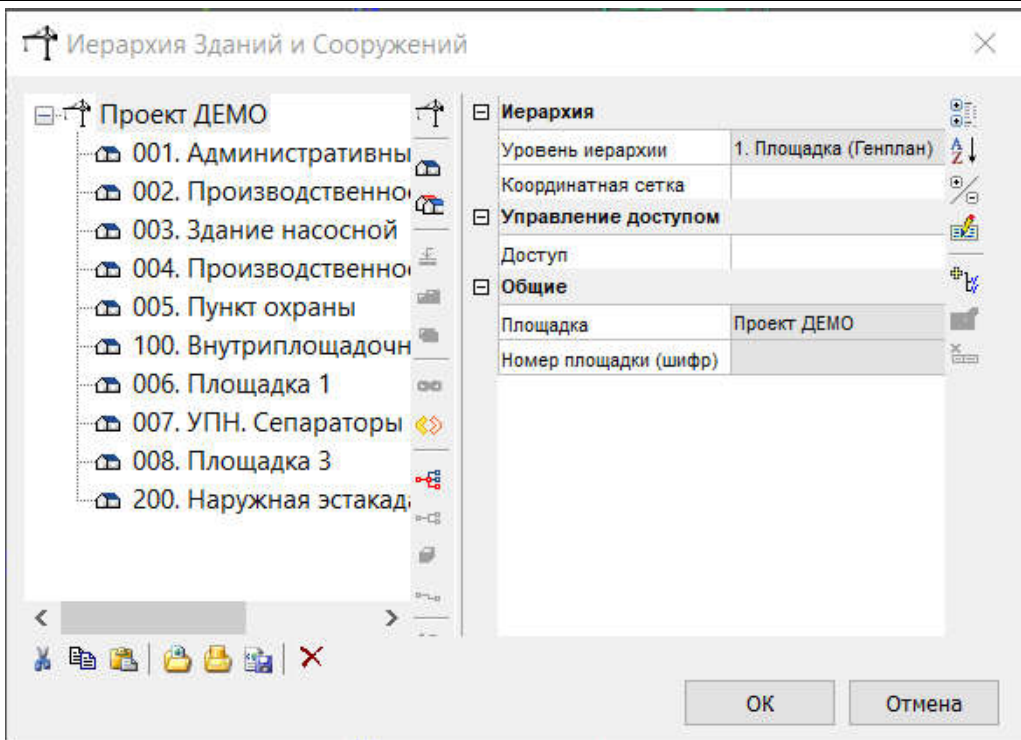
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_BUILDING_HIERARCHY_EDIT - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать перечень зданий и сооружений</i> .	
2	На экране появится диалоговое окно редактирования иерархии знаний и сооружений:	



3 Порядок редактирования описан в документе «CADLib Модель и Архив Руководство пользователя».

## CLP. Редактировать структуру модели



Команда позволяет редактировать иерархическую структуру разделов проекта непосредственно из среды Model Studio CS.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

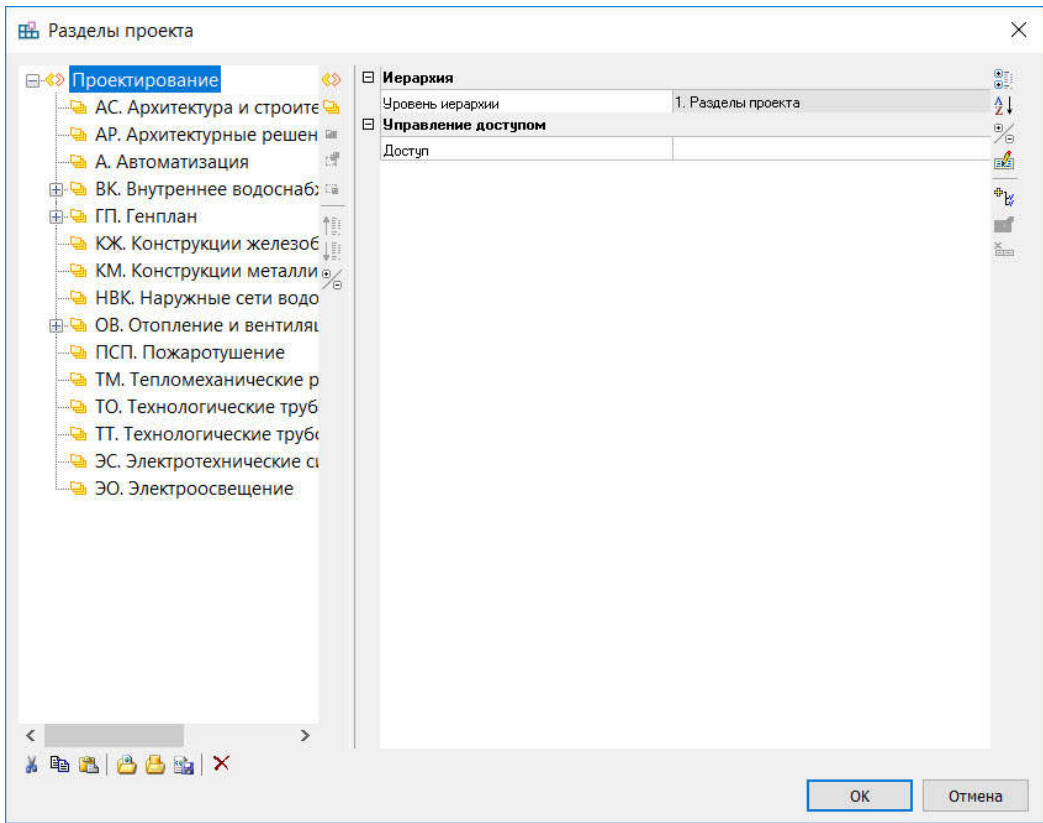
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_PROJECT_STRUCTURE_EDIT - CLP</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать структуру модели</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Редактировать структуру модели</i> .	
2	На экране появится диалоговое окно редактирования иерархии знаний и сооружений:	





3 Порядок редактирования описан в документе «CADLib Модель и Архив Руководство пользователя».

## CLP. Загрузить объекты по структуре



Команда позволяет загружать в пространство модели объекты, выбранные либо из Зданий и сооружений, либо из Разделов проекта.

## Доступ к функции

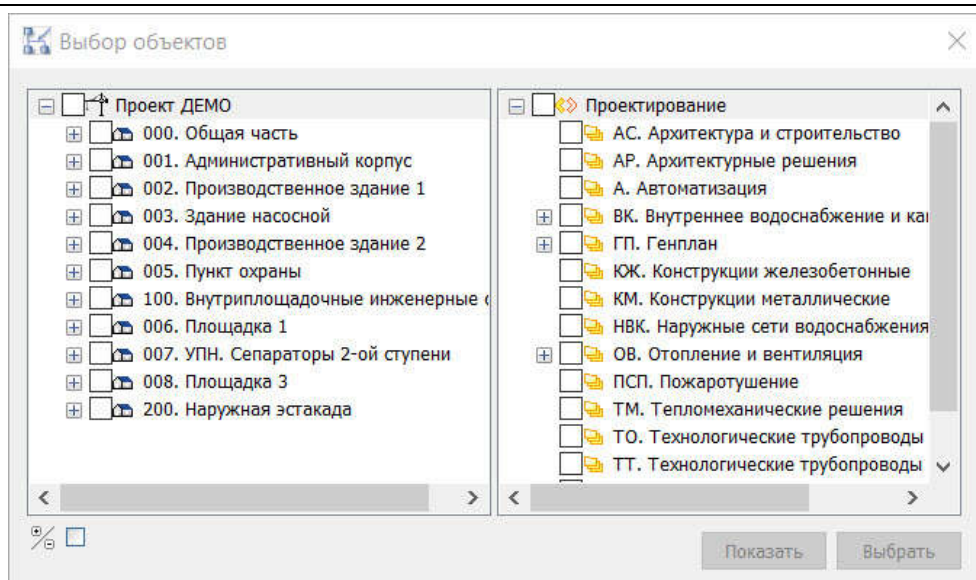
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_SHOW_HIERARCHY_QUERY_FORM</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по структуре</i> .

## Последовательность действий

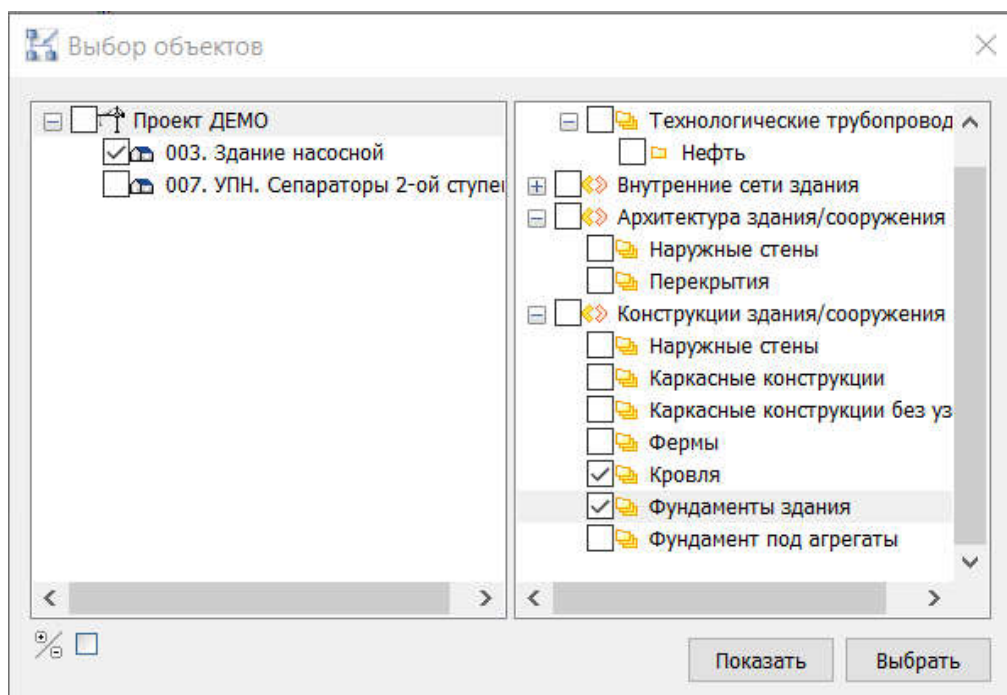
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по структуре</i> .	
2	На экране появится диалоговое окно выбора объектов:	

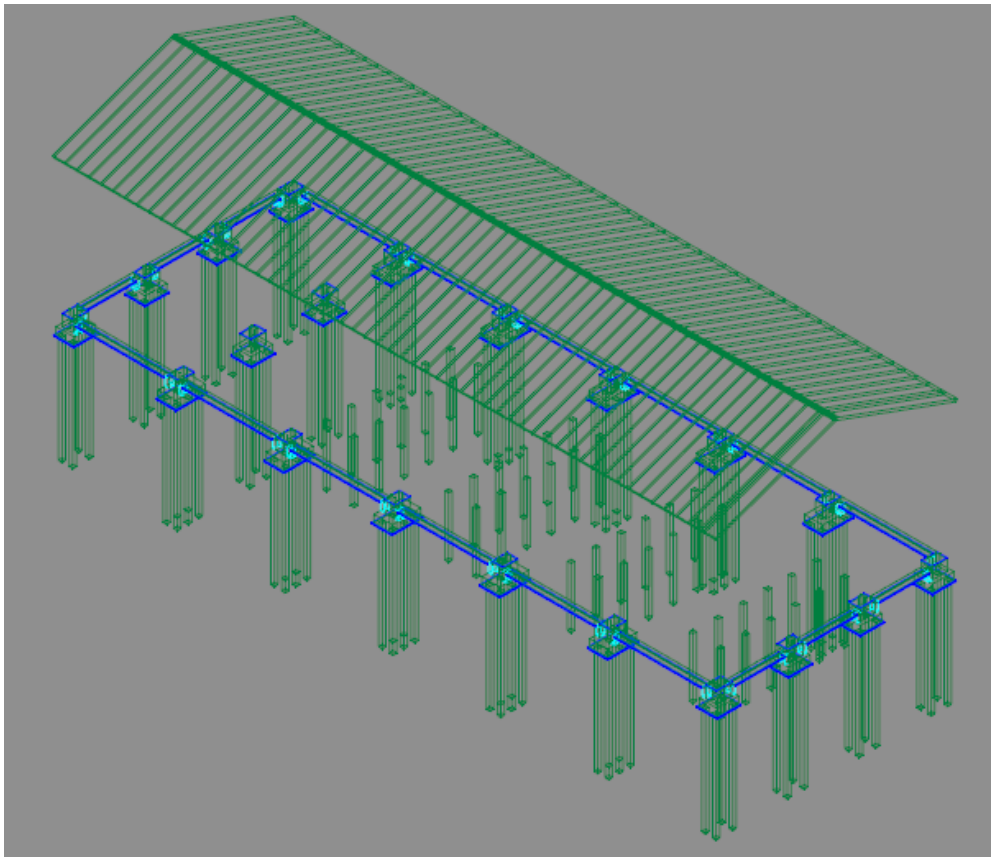


В левой части окна отображается структура Зданий и сооружений проекта, в правой части – Разделы проекта в соответствии с настройками текущей БД. Выбор объектов для отображения на экране происходит путем проставления галочек у нужных сооружений и разделов проекта.

- 3 Далее, выбрать галочками нужные объекты в левой либо правой части окна. При выборе нескольких сооружений в левой части окна, в правой части отобразятся для выбора только те разделы проекта, объекты которых присутствуют во всех выбранных сооружениях. И наоборот, если сначала выбрать разделы проекта в правой части, в левой отобразятся только те сооружения, в которых присутствуют объекты выбранных разделов.



- 4 После выбора объектов нажать кнопку «Показать», выбранные объекты отобразятся в пространстве модели.



## CLP. Загрузить публикацию по объектам проекта



Команда выполняет загрузку из базы данных всех объектов проекта, входящих в публикации, определяемых по выбираемым объектам проекта. Рекомендуется для просмотра связанных объектов.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_LOAD_PUBLICATION_OBJECTS</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP.Загрузить публикацию по объектам проекта</i> .

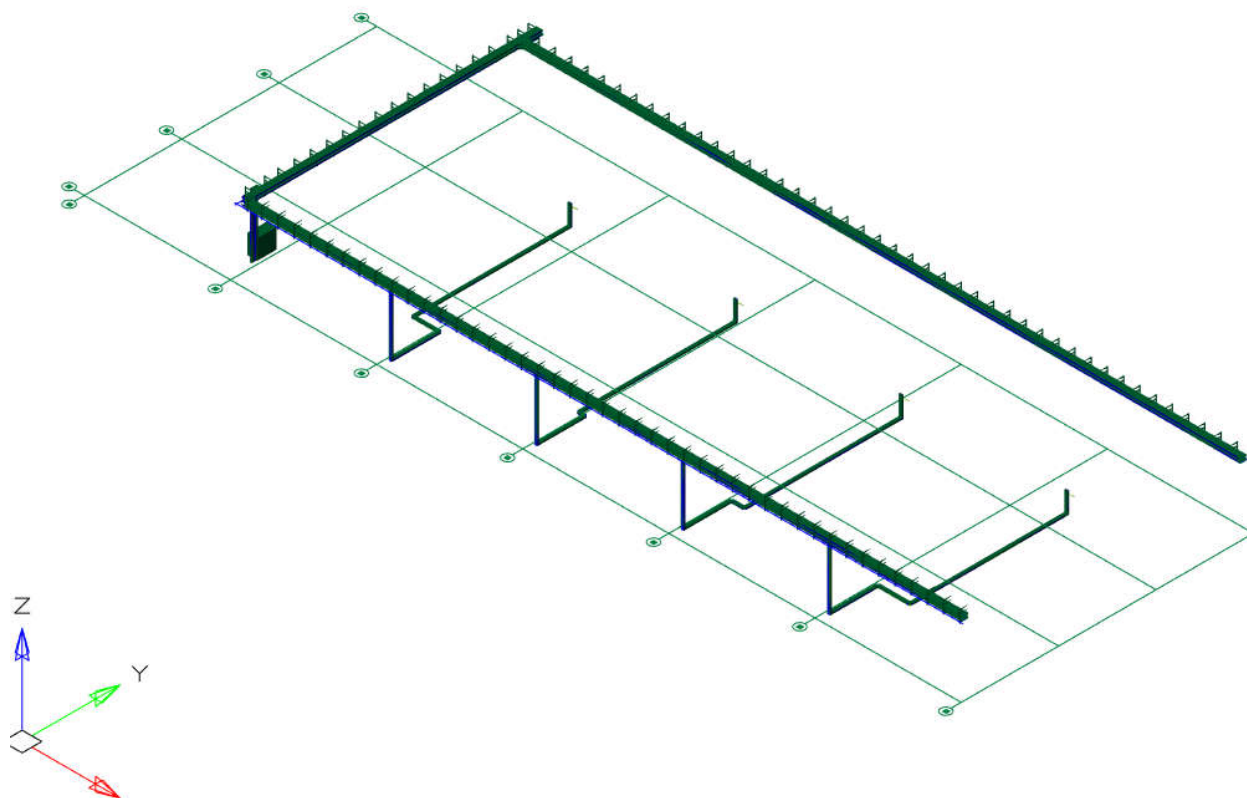
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечание
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP.Загрузить публикацию по объектам проекта</i> .	
2	В командной строке появится сообщение: «Выберите объекты для загрузки всей публикации»	
3	Выберите левой кнопкой мыши на экране объект, относящийся к интересующей публикации.	



- 4 В пространство модели будут загружены объекты, относящиеся к той же публикации, что и выбранный объект.



# CLP. Загрузить объекты по полилинии



Команда позволяет загружать в пространство модели объекты проекта, расположенные вдоль указанной полилинии.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_LOAD_BY_POLY - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по полилинии</i> .

## Последовательность действий

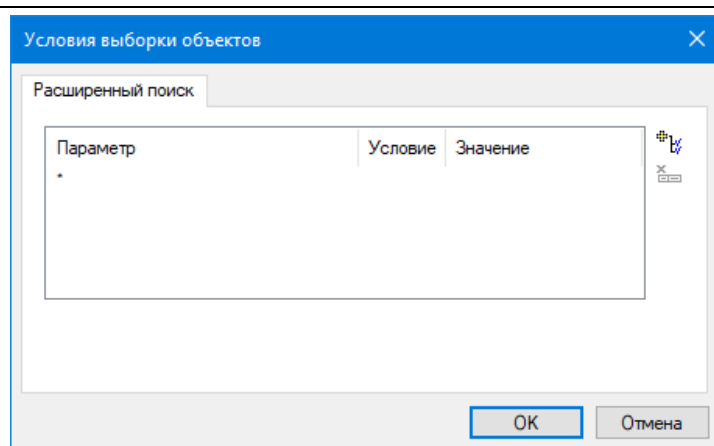
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить объекты по полилинии</i> .	
2	В командной строке появится сообщение: «Укажите полилинии, определяющие объём для загрузки [УСЛовияВыборки/задатьШИРИНУ]:»	
3	Выберите левой кнопкой мыши полилинию, заранее проведенную в плоскости XY.	

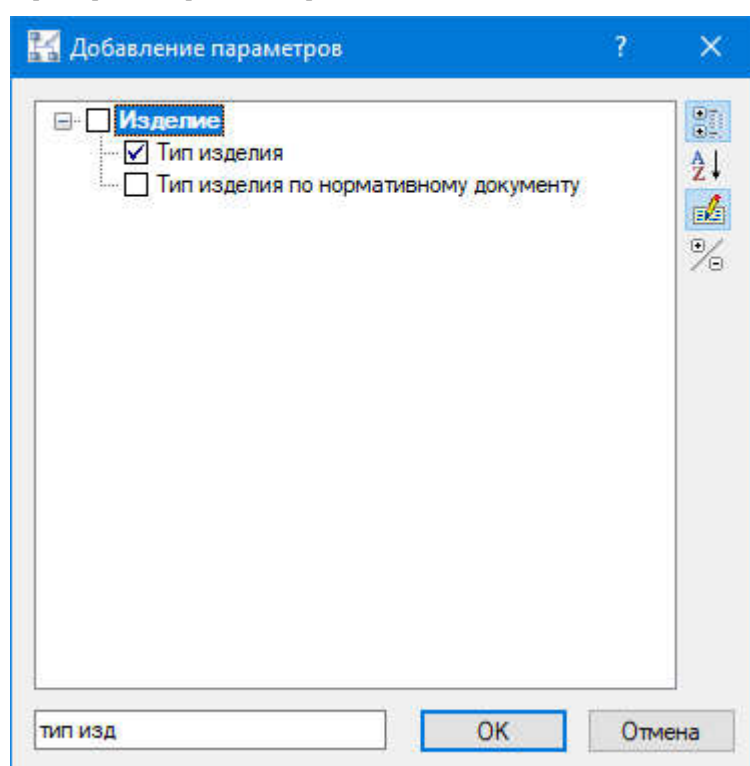


В пространство модели будут загружены объекты, проекции которых на эту плоскость пересекает выбранная полилиния. Операцию лучше выполнять на виде сверху.

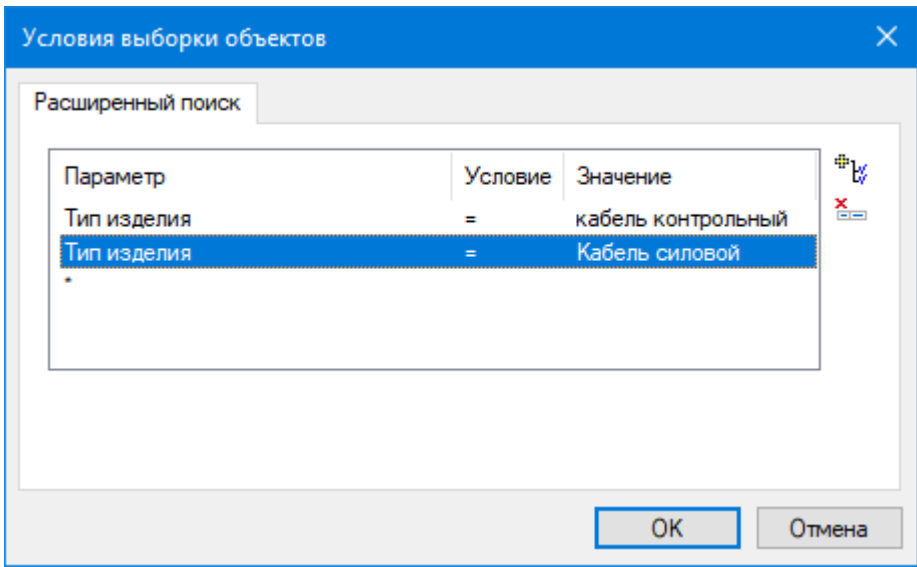
- Опционально перед выбором полилинии можно щелкнуть в командной строке «[УСЛовияВыборки]», после чего откроется диалоговое окно выбора параметров, которые должны иметь загружаемые на экран объекты:



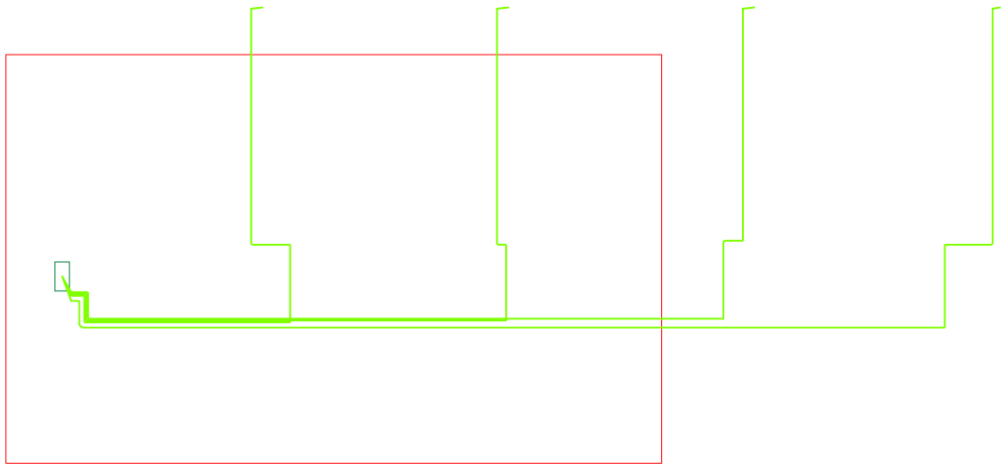
Нужные параметры выбираются при помощи кнопки «Добавить условие» вверху справа, значения параметров выбираются из предлагаемых выпадающих списков, либо задаются вручную.



После выбора нужного параметра нажать ОК, и в следующем диалоговом окне задать значение параметра. Можно выбрать сразу несколько параметров.



В данном случае выбраны магистральные насосы, компоненты с Типом изделия равным «Насос магистральный» будут загружены в модель (на скриншоте обозначен синей рамкой). Компоненты с другими значениями Типа изделия загружены не будут.



- 5
- Также опционально можно задать ширину полосы, в которую должны попасть проекции объектов. Для этого нужно выбрать опцию «задатьШИРИНУ» и ввести ее значение в миллиметрах.

### CLP. Загрузить по объектам с осью



Команда позволяет загружать в пространство модели объекты, проекция которых на плоскость XY пересекается с проекциями протяженных объектов, имеющих ось – например труб.

### Доступ к функции

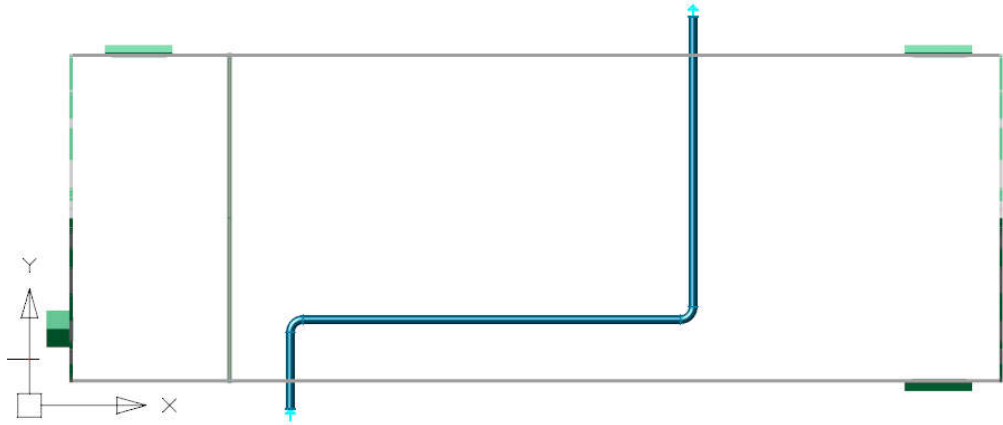
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_ CLP_LOAD_BY_AXIS_OBJ - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Загрузить по объектам с осью</i> .

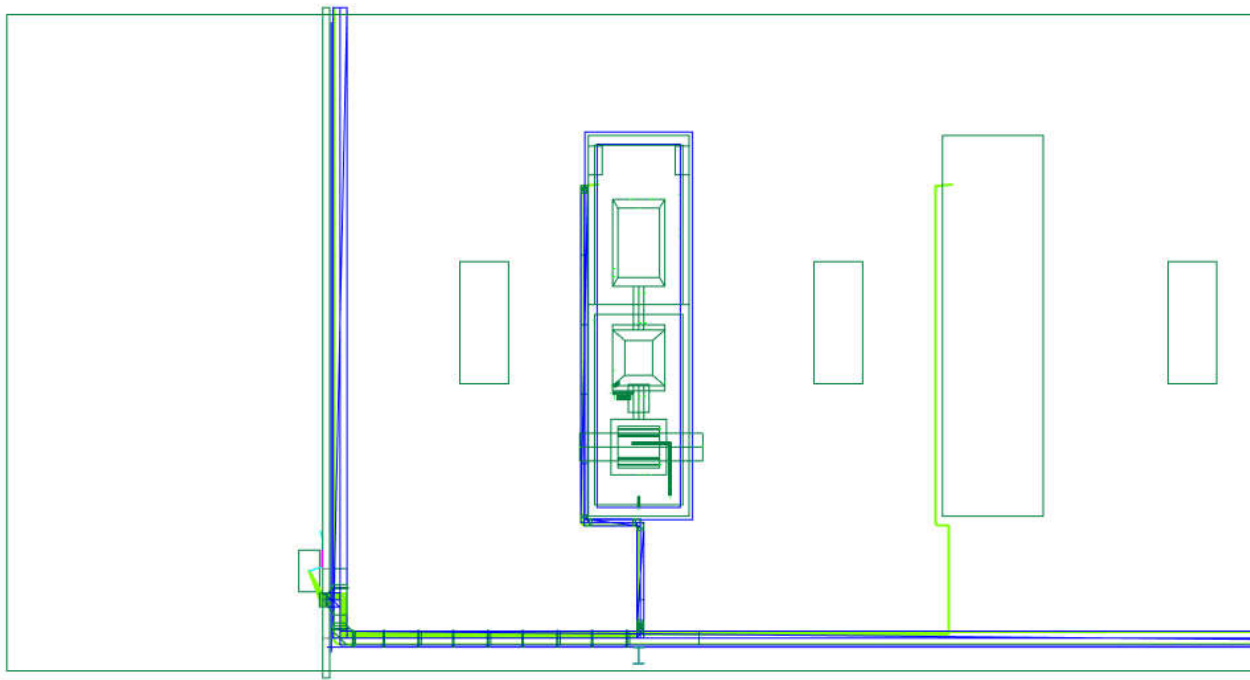
# Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примеч
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP</i> . Загрузить по объектам с осью.	
2	В командной строке появится сообщение: «Укажите протяжённые объекты, определяющие объём для загрузки»	
3	Выберите левой кнопкой мыши трубу или иной протяженный объект, имеющий ось.	

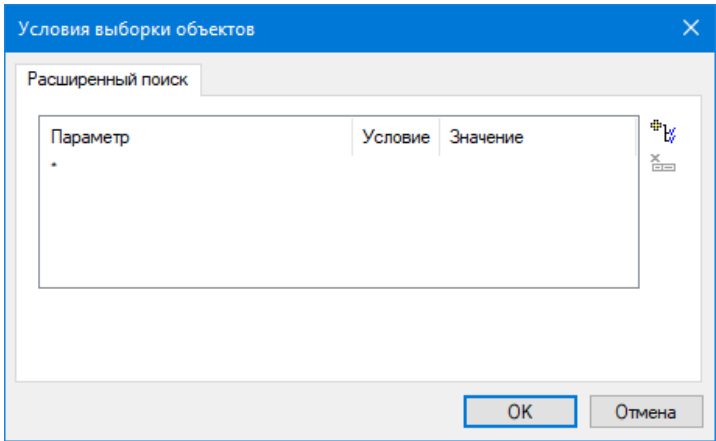


В пространство модели будут загружены объекты, проекции которых на эту плоскость пересекает выбранная полилиния. Операцию лучше выполнять на виде сверху.



- |   |  |
|---|--|
| 4 | Опционально перед выбором объекта (трубы) можно щелкнуть в командной строке «[УСЛовияВыборки]», после чего откроется диалоговое окно выбора параметров, которые должны иметь загружаемые на экран объекты: |
|---|--|





Настройка выборки происходит аналогично предыдущему пункту меню *CLP. Загрузить объекты по полилинии*.

- 5
- Также опционально можно задать ширину полосы, в которую должны попасть проекции объектов. Для этого нужно выбрать опцию «задатьШИРИНУ» и ввести ее значение в миллиметрах.

### CLP. Создать рамку листа



Команда позволяет задать рамку границ листа документа для сохранения в базу данных проекта.

### Доступ к функции

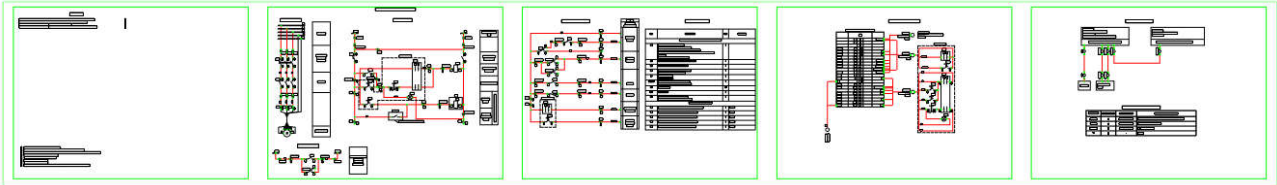
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_FRAME_CREATE - CLP</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Создать рамку листа</i> .

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий		Примеч
1	Перейдите в пространство листа.	
2	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Создать рамку листа</i> .	
3	Левой кнопкой мыши обозначьте противоположные углы рамки листа. Привязка автоматически происходит к углам листа. Созданная рамка на скриншоте ниже обозначена зеленым цветом.	



### CLP. Ассоциировать лист с проектом



Команда служит для привязки листа чертежа к соответствующему разделу документов проекта с последующей публикацией его в БД проекта.

## Доступ к функции

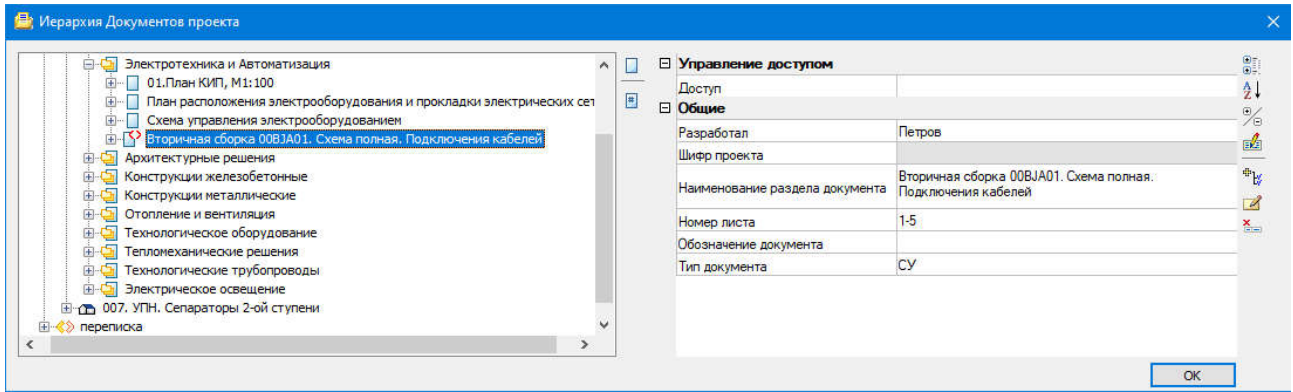
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_FRAME_DEST_DOCUMENT - CLP</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Ассоциировать лист с проектом</i> .

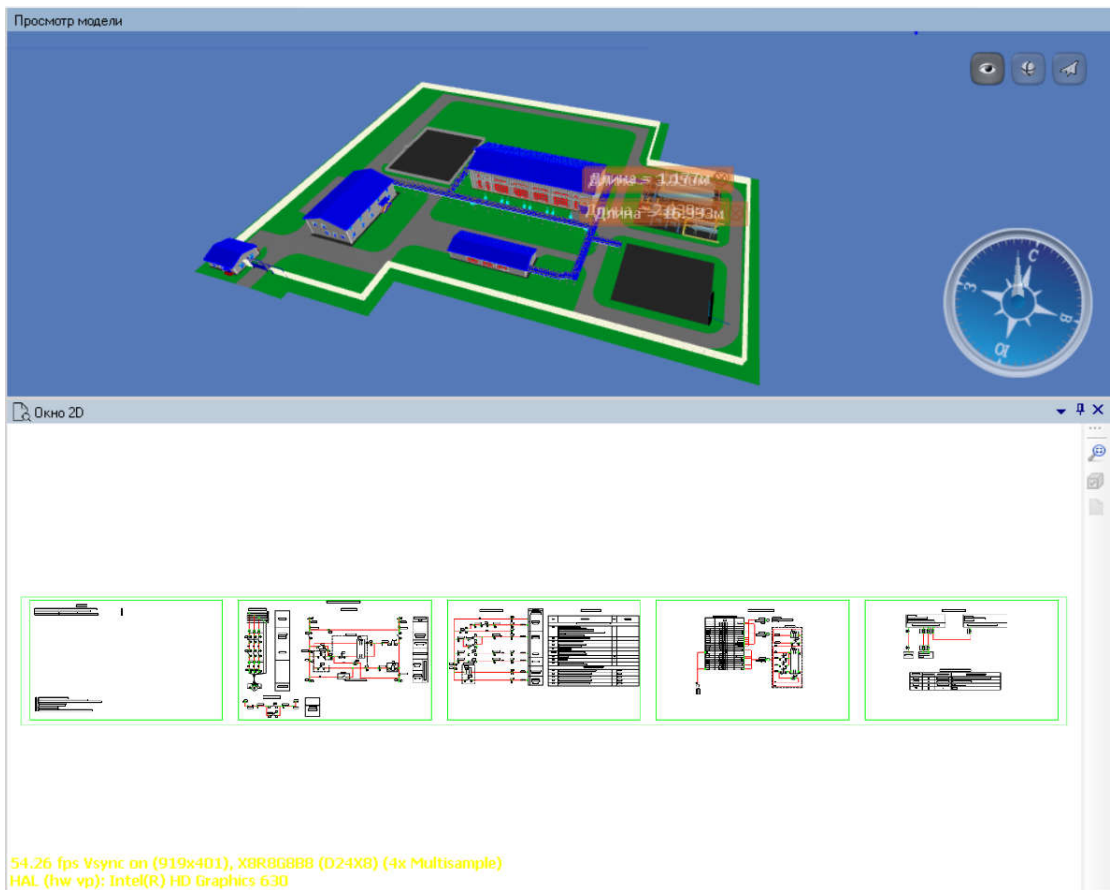
## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

Последовательность действий	Примеч
1 Перейдите в пространство листа.	
2 В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Ассоциировать лист с проектом</i> .	
3 В командной строке появится надпись «Выберите Лист проекта». Выделите левой кнопкой мыши рамку листа, созданную ранее командой «Создать рамку листа».	
4 Далее, в появившемся окне «Иерархия документов проекта» выбрать соответствующий раздел документации и нужную карточку документа, созданную заранее, и нажать ОК. Чертеж будет привязан к выбранной карточке.	



- 5 Опубликовать документ в БД проекта. После этого чертеж можно будет открывать и просматривать непосредственно в среде CADLib Модель и Архив.



## CLP. Удалить связи с проектом



Команда служит для удаления логических связей с БД проекта у объектов в текущем чертеже.

## Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_CLP_CLEAN_DOCUMENT - CLP</code>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Удалить связи с проектом</i> .

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP. Удалить связи с проектом</i> .	
2	Логические связи объектов текущего чертежа с БД проекта будут удалены, в командной строке появится сообщение «Очистка документа успешно завершена».	

## 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	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_CLP_REMOVE_DUMMIES - CLP</b>
2	Главное меню	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP</i> . Удалить объекты проекта.

## Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	В главном меню <i>Model Studio CS</i> → <i>CADLib Проект</i> выбрать <i>CLP</i> . Удалить объекты проекта.	
2	Графические отображения объектов текущего чертежа будут удалены с экрана.	

## Техническая информация

# 10

### Темы

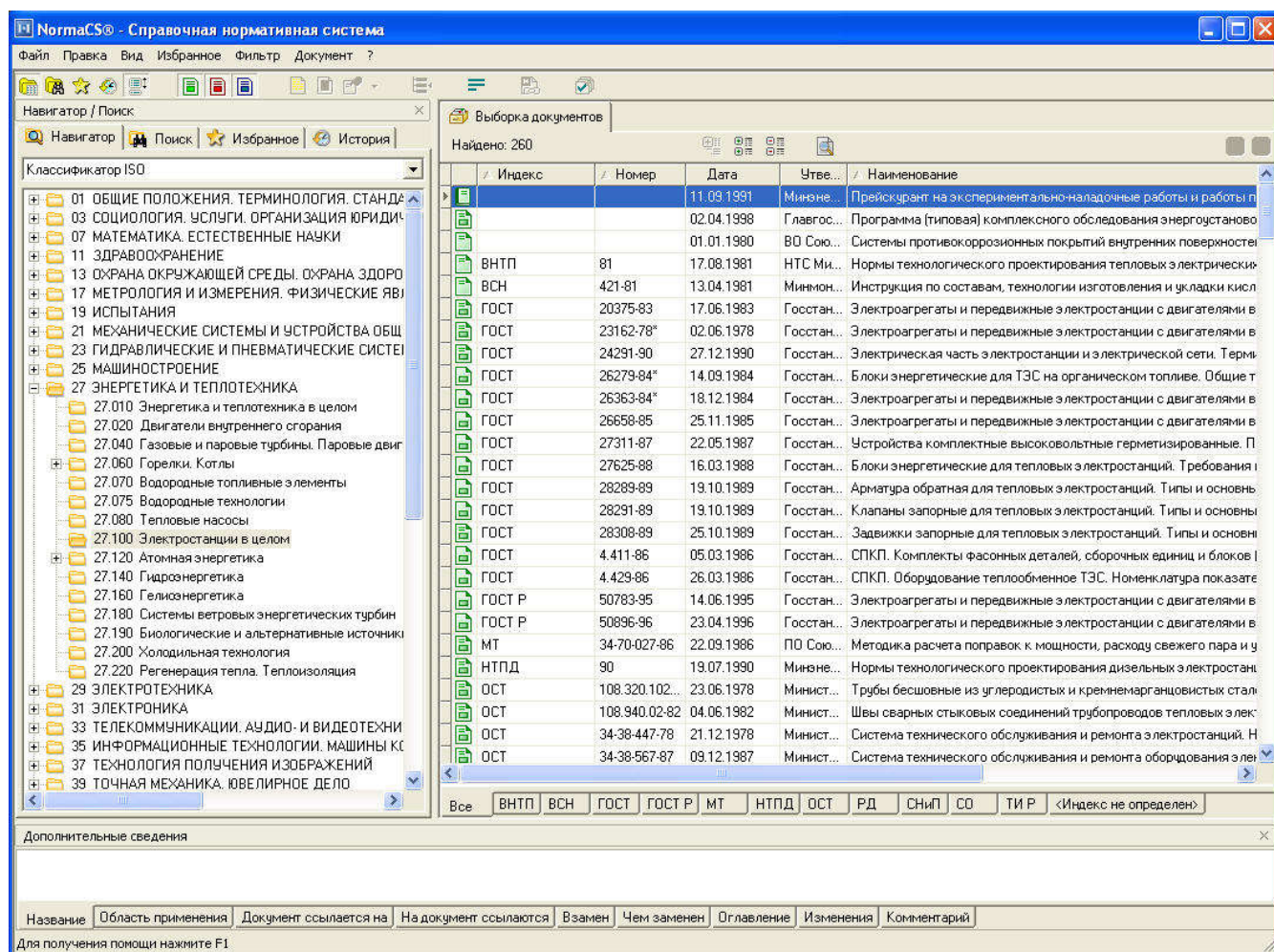
- ☐ Информационно-справочная система по нормативной документации Norma CS
- ☐ Нормативные документы

## 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).

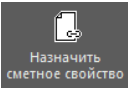
# Интеграция с ABC Сметы

# 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:

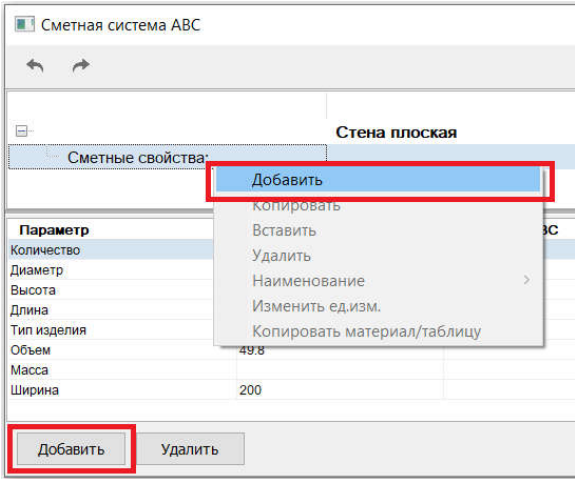
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSABS_WORK_SET</code>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Назначить сметное свойство</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

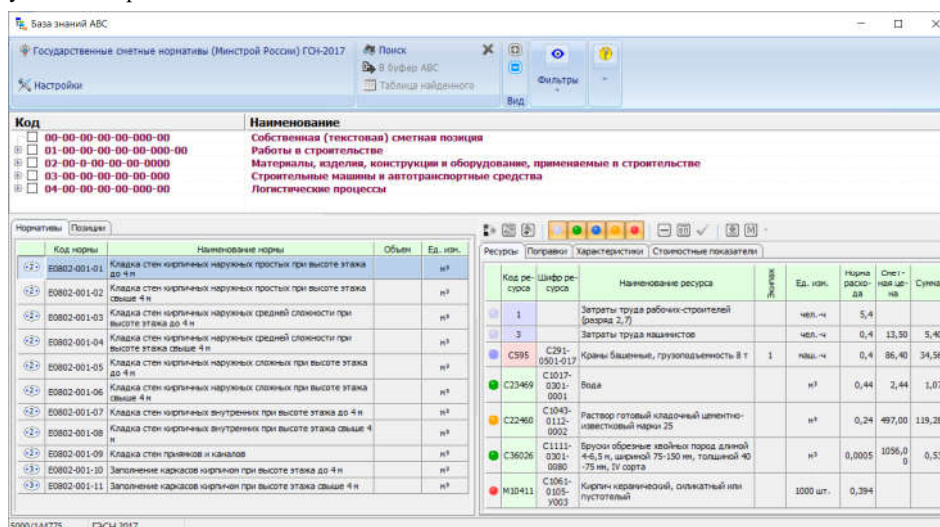
	Последовательность действий	Примечания
1	На вкладке «ABC Сметы» активируем команду «Назначить сметное свойство». Выберите объекты, для которых необходимо назначить сметные свойства, и нажмите Enter. В результате откроется окно Сметная система ABC, если ранее не были назначены объектам сметные свойства, 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> .	
---	--	--

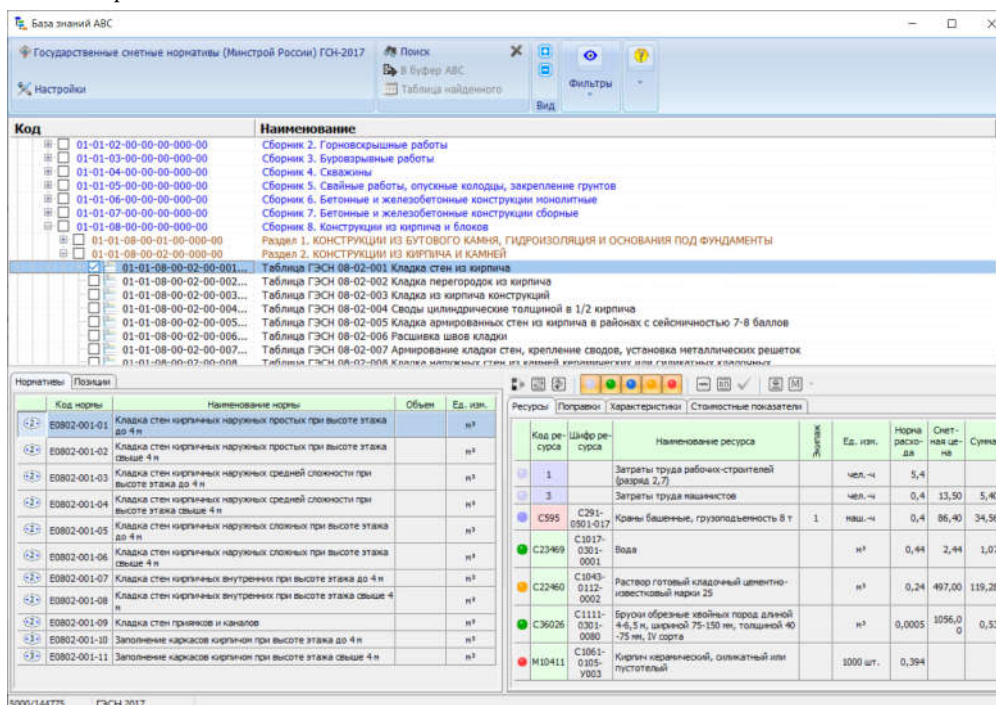




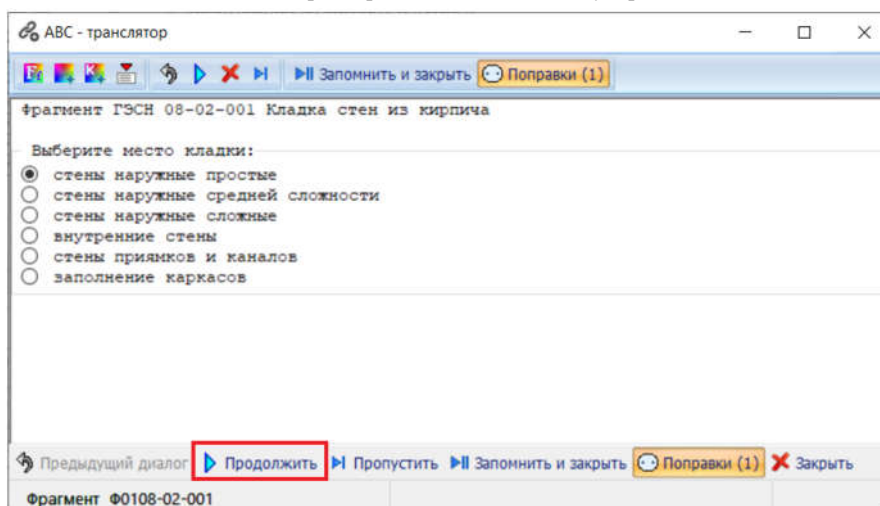
3 В результате откроется *База знаний ABC*.



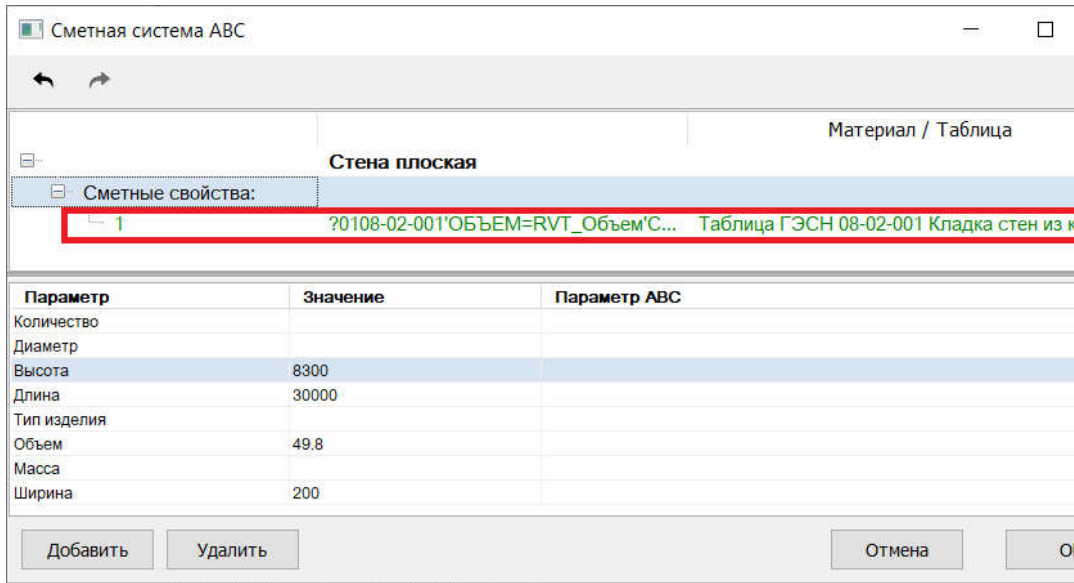
Выберите необходимую таблицу ГЭСН и найдите в ней норму, которая подходит для выбранных объектов и выберите ее двойным щелчком мыши.



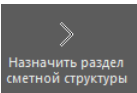
4 В появившемся окне ABC – транслятор задайте требуемые настройки для применения нормы к объектам. Уточните все необходимые параметры, нажимая на кнопку Продолжить в нижней части окна.



5 В результате сметное свойство будет добавлено объекту. В окне *Сметная система ABC* нажмите ОК.



## Назначить раздел сметной структуры



Команда служит для назначения объекту модели ссылку на сметный раздел или редактировать сметную структуру.

### Доступ к функции

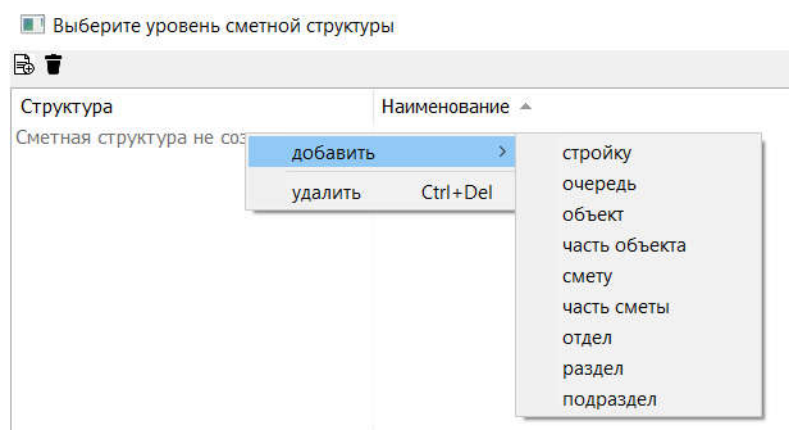
Способы вызова функции приведены в таблице:

Доступ к функции		Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSABS_WORK_SORT</code>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Назначить раздел сметной структуры</i>

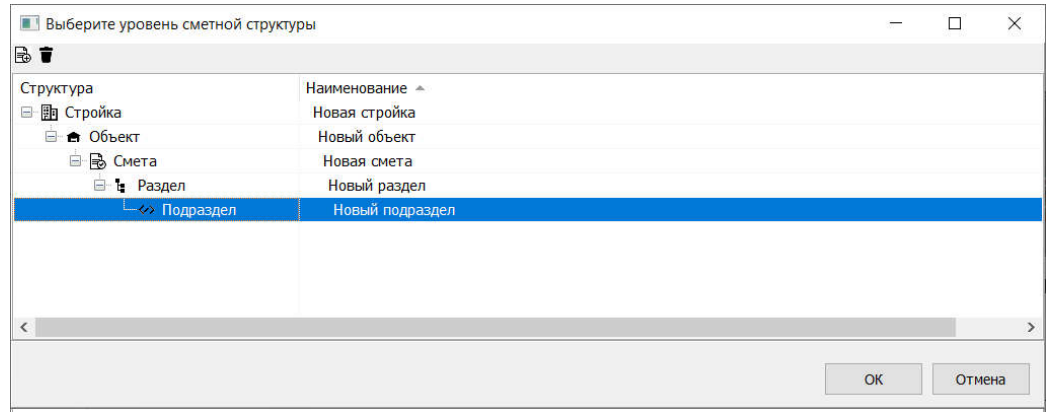
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

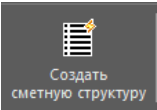
Последовательность действий		Примечания
1	Для того, чтобы объекты в смете были распределены по зданиям и сооружениям, либо другим образом необходимо создать сметную структуру.  Для создания сметной структуры на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> вызовите команду <i>Назначить раздел сметной структуры</i> .	
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 комплекса проекта CADLib Модель и Архив.

### Доступ к функции

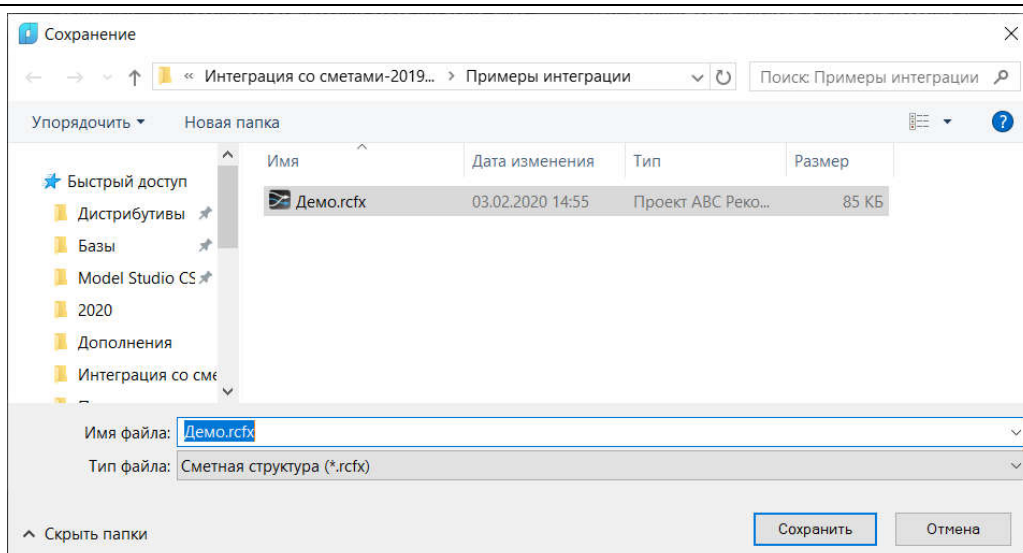
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSABS_CREATE_HIERARCHY</code>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Создать сметную структуру</i>

### Последовательность действий

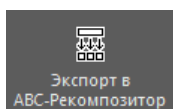
Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	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

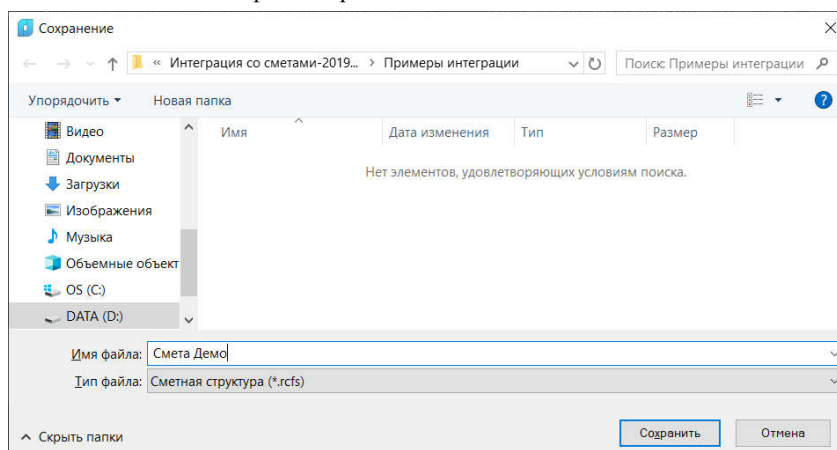
Способы вызова функции приведены в таблице:

	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_EXPORTTOABSR</b>
2	Лента	Вкладка <b>ABC Сметы</b> → <b>Создать сметную структуру</b>

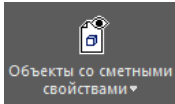
### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберите на вкладке ленты <b>ABC Сметы</b> команду <b>Экспорт данных в ABC-Рекомпозитор</b> . 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:

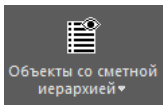
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSABS_SELECT_PARAM</code>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Объекты со сметными свойствами</i>

### 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 иерархии.

### Доступ к функции

Способы вызова функции приведены в таблице:

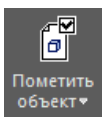
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <code>_MSABS_SELECT_SCHEMA</code>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Объекты со сметной иерархией</i>

### 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:

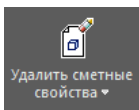
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_MARK</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Пометить объект</i>

## 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:

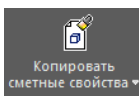
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_DELETE</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Удалить сметные свойства</i>

## 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:

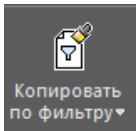
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной строке <b>_MSABS_WORK_COPY_S</b>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Копировать сметные свойства</i>

## 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:

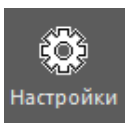
	Доступ к функции	Способ вызова функции
1	Командная строка	Набрать в командной <code>_MSABS_WORK_COPY_P</code>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Копировать по фильтру</i>

### 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 <code>_MSABS_FOLDER_ABS</code>
2	Лента	Вкладка <i>ABC Сметы</i> → <i>Настройки</i>

### Последовательность действий

Последовательность действий при работе с функцией приведена в таблице:

	Последовательность действий	Примечания
1	Выберете на вкладке ленты <i>ABC Сметы</i> команду <i>Настройки</i> . Далее необходимо задать путь до папки, в которой установлена программа ABC Сметы.	



# Приложение 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]
```

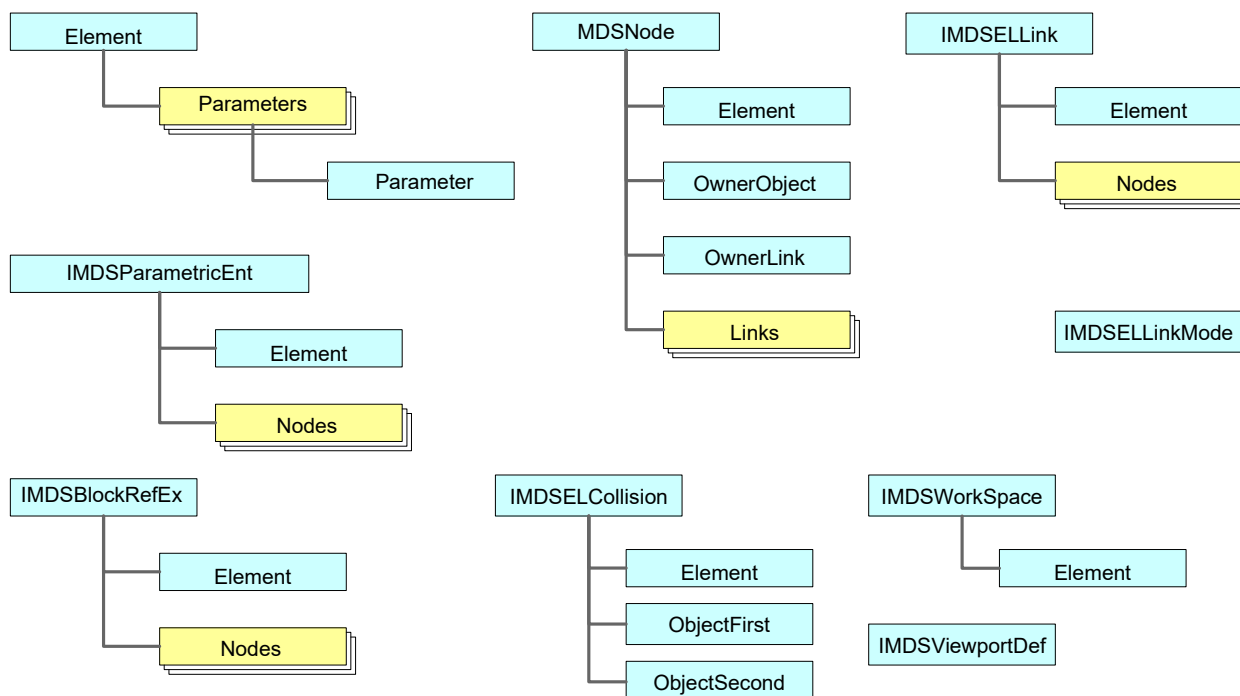
## Ограничения механизма вычисления выражений в URS

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
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:**

№	Название	Тип	Описание
1.	Count	Целое	Число элементов в коллекции

**Методы**

№	Название	Аргументы	Описание
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:**

№	Название	Тип	Описание
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:**

№	Название	Тип	Описание
1.	Count	Целое	Число параметров в коллекции

**Методы**

№	Название	Аргументы	Описание
---	----------	-----------	----------

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:**

<b>№</b>	<b>Название</b>	<b>Тип</b>	<b>Описание</b>
1.	Count	Целое	Число узлов в коллекции

**Методы**

<b>№</b>	<b>Название</b>	<b>Аргументы</b>	<b>Описание</b>
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:**

<b>№</b>	<b>Название</b>	<b>Тип</b>	<b>Описание</b>
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
16.	UNIT_LZM	Действительное	Параметр Z- монтажной зоны
17.	UNIT_LR	Действительное	Радиус монтажной зоны
18.	Nodes	MDSNodes	Коллекция стыков объекта.

## MDSParametricEnt

Класс IMDSParmetricEnt – 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 IMDSParmetricEnt – 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

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
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:

<i>№</i>	<i>Название</i>	<i>Тип</i>	<i>Описание</i>
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.
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

№	Название	Тип	Описание
			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:

№	Название	Тип	Описание
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)
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	Е - 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)

№	Название	Тип	Описание
24.	ModelIndex	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, передающийся как VARIANT	Удельные 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
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.	StressMaxValue	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 -



№	Название	Тип	Описание
			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: <ul style="list-style-type: none"> <li>-300.0 – максимальная температура,</li> <li>-310.0 – среднегодовая температура,</li> <li>-330.0 – температура гололедообразования,</li> <li>-340.0 – минимальная температура;</li> </ul> </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
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**

№	Название	Аргументы	Описание
1.	GetGammaStd	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возвращаемое значение – Действительное, значение удельной нагрузки</li> <li>Номер нагрузки – целое число. Варианты значений: <ul style="list-style-type: none"> <li>0 - От веса провода</li> <li>1 - От веса гололеда</li> <li>2 - От веса провода и гололеда</li> <li>3 - От ветра на провод без гололеда</li> <li>4 - От ветра на провод с гололедом</li> <li>5 - От ветра и веса провода</li> <li>6 - От ветра, веса провода и гололеда</li> </ul> </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`

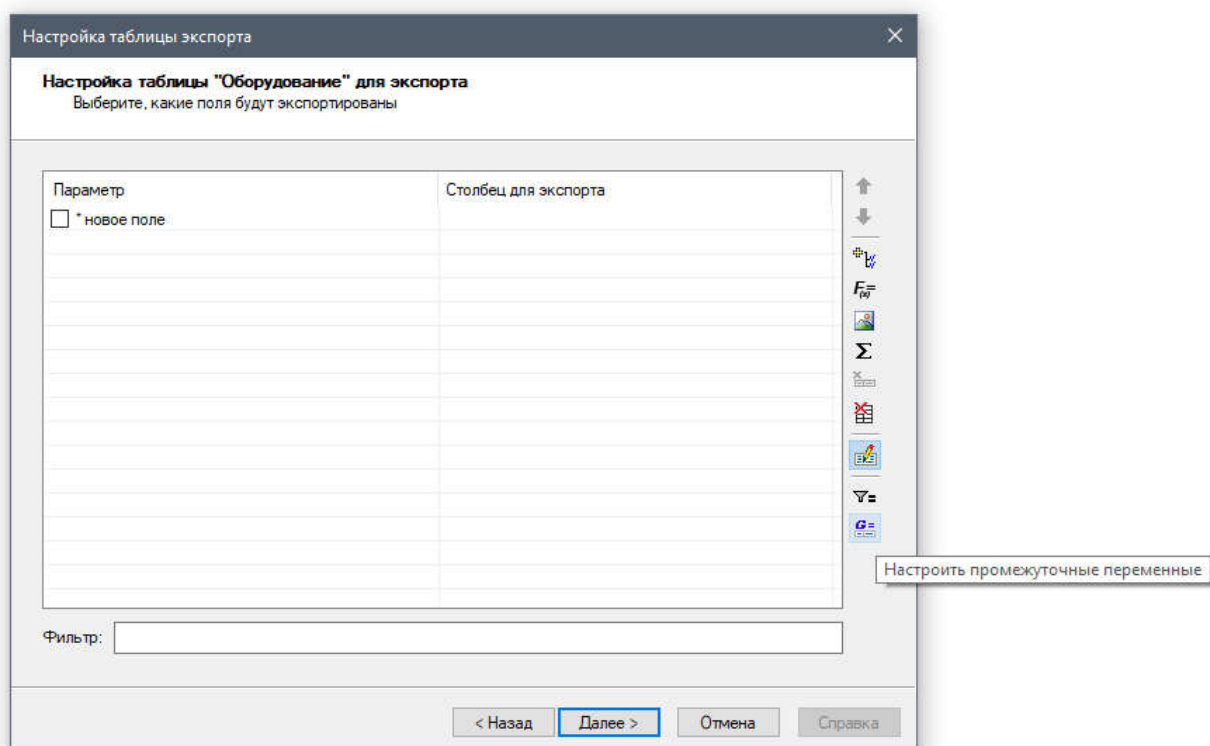
## Оптимизация работы с COM-моделью Model Studio CS

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.

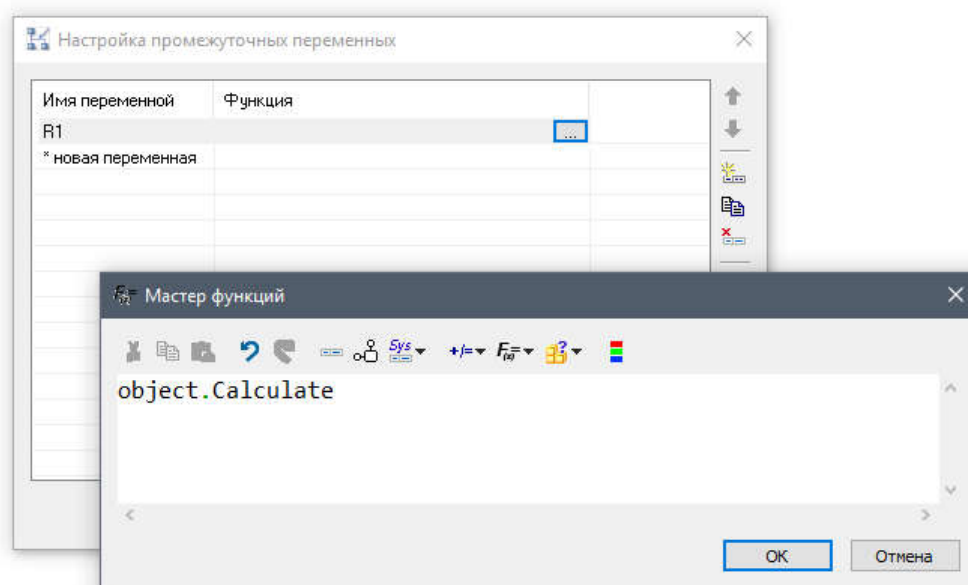
Возможным методом оптимизации работы с COM в Мастере Экспорта является использование промежуточных переменных.

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 СОМ-объектов, свойства или методы которых будут использоваться для вычисления более чем в одном поле таблицы экспорта.

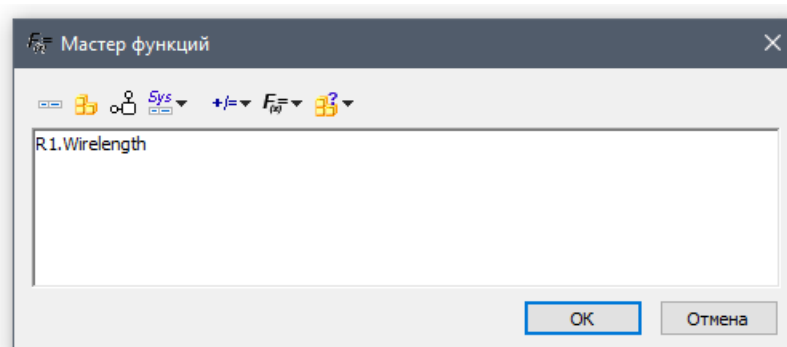
Для создания промежуточной переменной нужно в мастере экспорта нажать кнопку «Настроить промежуточные переменные».



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

## Описание диалогового окна «Мастер функций»

Диалоговое окно состоит из трех частей:

**Формула** – верхнее поле, которое будет содержать вычисляемую функцию или формулу.

**Категория ресурсов** – иерархическое представление категорий параметров, операторов и функций, которые могут использоваться для построения формулы.

**Список ресурсов** – список параметров, операторов и функций, входящих в выбранную категорию.

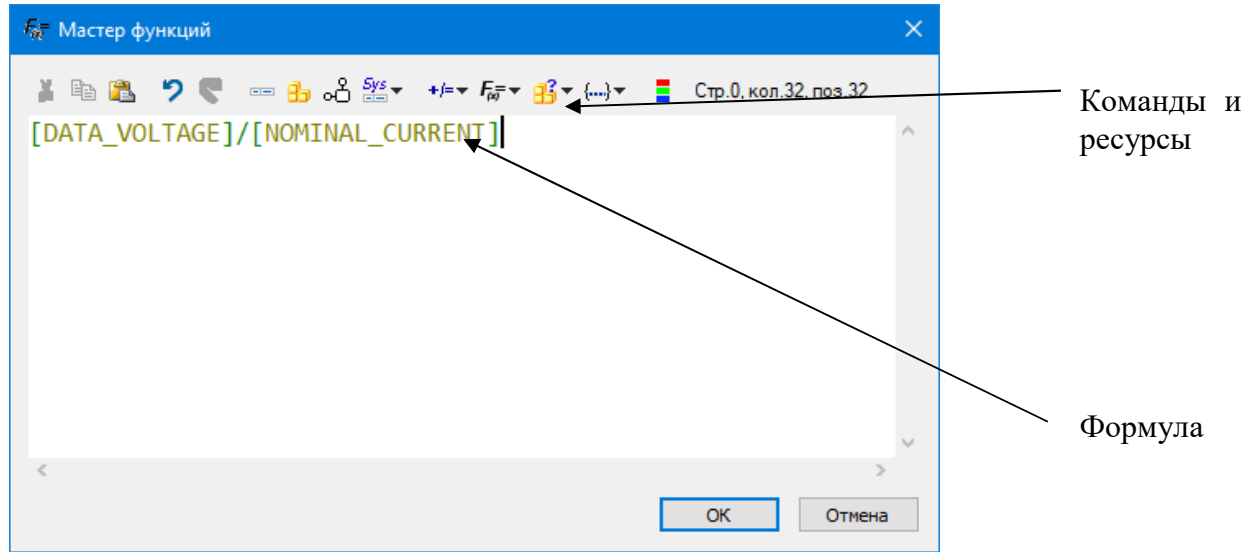


Рисунок 1 - Окно «мастер функций»


Допускается вводить значения вручную, либо задавать формулу для вычисления значений. Во втором случае происходит открытие данного окна для составления текста формулы.

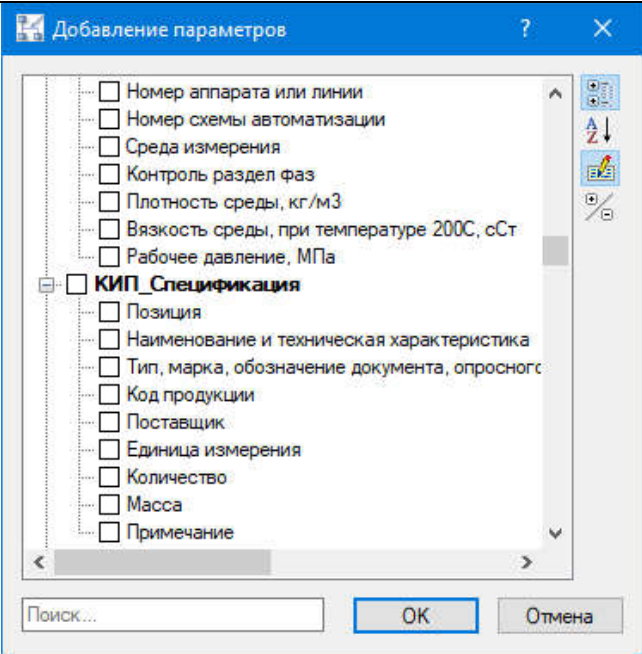
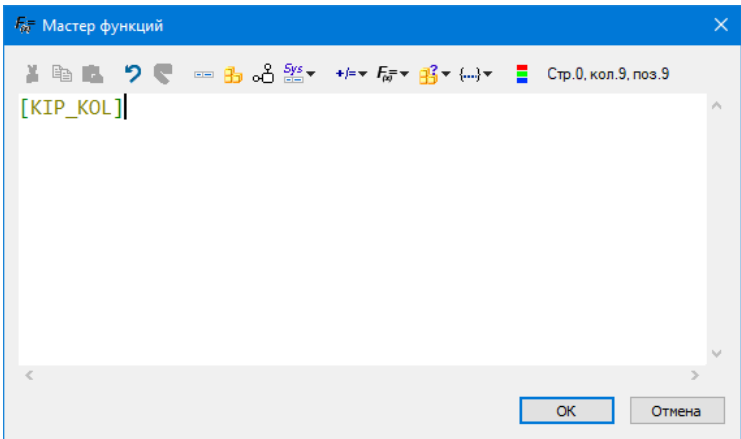
При достаточном уровне опыта пользователя, текст формулы можно вводить вручную. Кнопки в верхней части окна редактора служат лишь для отображения подсказок с допустимыми именами параметров, операторов, ключевых слов. При нажатии кнопки и выборе подсказки, ее текст вставляется в окно редактора в позицию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

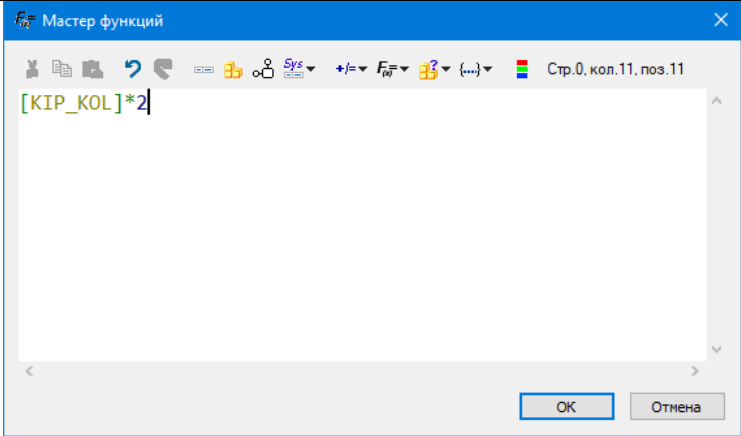


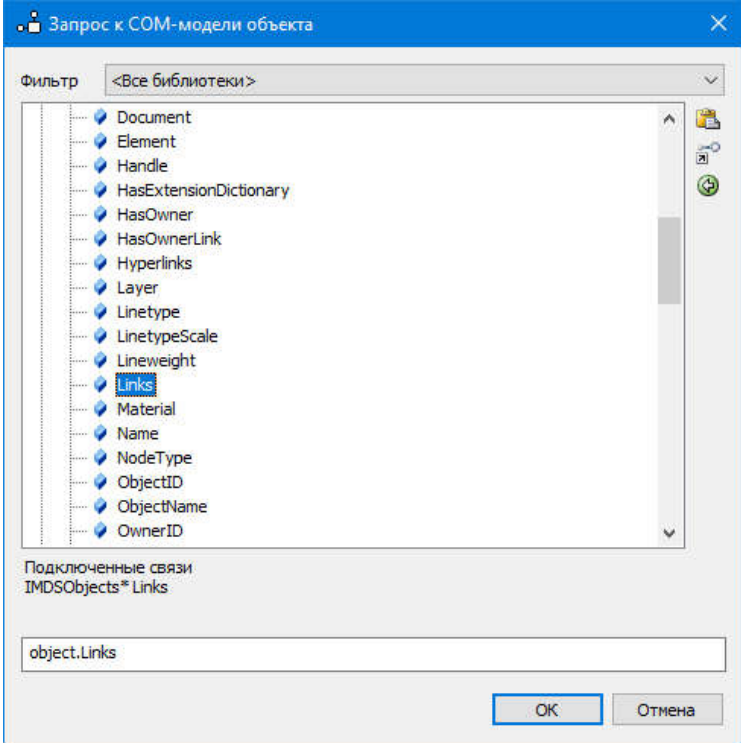

## Перечень операторов «Мастер функций»

Полный перечень операторов, функций и параметров приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень операторов, функций и параметров

	Наименование	Обозначение	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.

			<div data-bbox="759 150 1404 801"></div> <div data-bbox="759 846 1337 880"><p>Рисунок 2 - Окно «Добавление параметров»</p></div> <div data-bbox="708 920 1452 1010"><p>После выбора параметров и нажатия ОК имена параметров вставляются в текст формулы. Например, можно выбрать параметр «Количество»:</p></div> <div data-bbox="711 1059 1455 1496"></div> <div data-bbox="805 1541 1287 1574"><p>Рисунок 3 - Окно «Мастер функций»</p></div> <div data-bbox="708 1615 1452 1704"><p>Имя параметра «Количество» вставлено в редактор в позиции курсора. Далее можно отредактировать текст формулы вручную:</p></div>
--	--	--	---

			 <p>Рисунок 4 - Окно «Мастер функций»</p> <p>Такая формула будет всегда возвращать значение в 2 раза больше значения параметра «Количество».</p>
2	Запрос к структуре объекта		Позволяет сослаться на параметры, содержащиеся в структуре данного объекта. Вызывает окно со списком всех подобъектов и их параметров.
3	Запрос к COM – модели объекта		<p>Позволяет сослаться на значение, не являющееся параметром объекта и вычисляемое средствами <i>Model Studio CS Электротехнические схемы</i></p>  <p>Рисунок 5 - Окно «Запрос к COM-модели объекта»</p>
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.

			<div><div><div>Sys [icon]</div><div>+/- [icon]</div><div><math>F_{(0)}</math> [icon]</div><div>[icon]</div><div>{...} [icon]</div><div>[icon]</div><div>Стр.0, кол.0, поз.0</div></div><div><div>name</div><div>Имя элемента или стыка, описание связи</div></div><div><div>description</div><div>Описание элемента, стыка или связи</div></div><div><div>X</div><div>Координата X объекта</div></div><div><div>Y</div><div>Координата Y объекта</div></div><div><div>Z</div><div>Координата Z объекта</div></div><div><div>ZBase</div><div>Базовая отметка земли в данной точке</div></div><div><div>Station</div><div>Расстояние от начала трассы</div></div><div><div>Angle</div><div>Угол поворота вокруг нормали</div></div><div><div>NormalX</div><div>Координата X нормали объекта</div></div><div><div>NormalY</div><div>Координата Y нормали объекта</div></div><div><div>NormalZ</div><div>Координата Z нормали объекта</div></div><div><div>type</div><div>Название типа объекта</div></div><div><div>level</div><div>Уровень вложенности в иерархии</div></div><div><div>application.</div><div>COM-Объект приложения</div></div></div>
--	--	--	---

Рисунок 6 - Выпадающий перечень команд

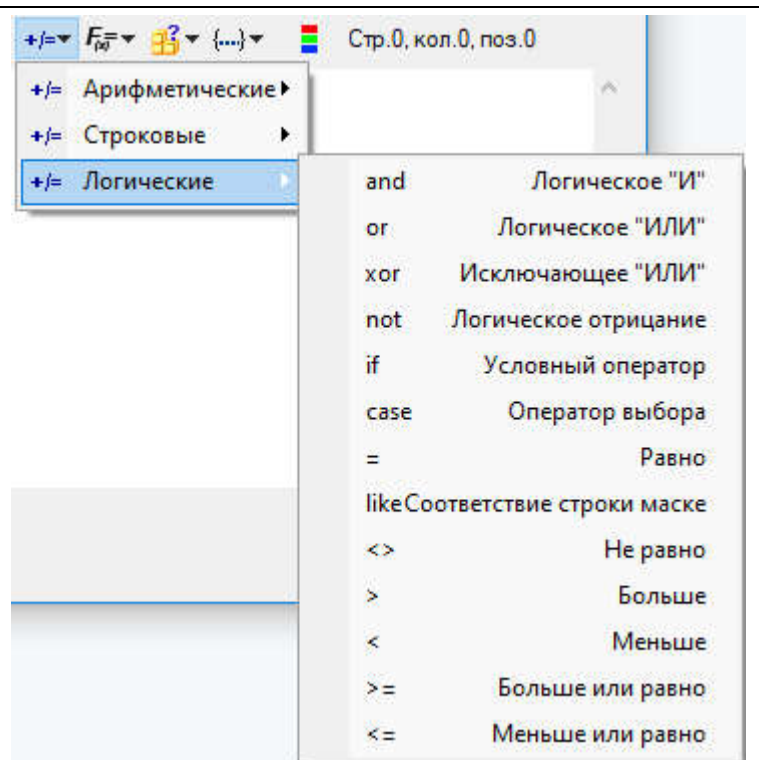



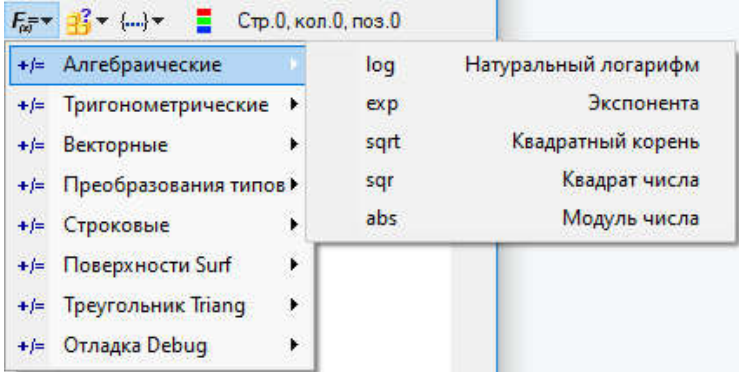
Рисунок 9 - Выпадающий перечень команд

	Арифметические		
5.1	Оператор «-»	Вычитание	<p>Вычисляет разность целых или действительных чисел.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент-аргумент</i>, где аргумент число или числовой параметр.</p> <p>Пример: <math>3865-[VL\_PILE\_CONE\_LENGHT]</math></p> <p>Результат: 200</p>
5.2	Оператор «+»	Сложение	<p>Вычисляет сумму целых или действительных чисел.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент + аргумент</i>, где аргумент число или числовой параметр.</p> <p>Пример: <math>5 + 4</math></p> <p>Результат: 9</p>
5.3	Оператор «*»	Умножение	<p>Вычисляет произведение целых или действительных чисел.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент*аргумент</i>, где аргумент число или числовой параметр.</p> <p>Пример: <math>5 * 4</math></p> <p>Результат: 20</p>
5.4	Оператор «/»	Деление	<p>Вычисляет частное целых или действительных чисел.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент / аргумент</i>, где аргумент число или числовой параметр.</p> <p>Пример: <math>20 / 5</math></p> <p>Результат: 4</p>
5.5	Оператор «^»	Возведение в степень	<p>Возведение первого аргумента в степень, заданную вторым аргументом. Оба аргумента – действительные, <i>первый аргумент должен быть больше 0</i>.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент^аргумент</i>, где аргумент число или число-</p>



			вой параметр. Пример: 4.0^ 2.5 Результат: 32															
5.6	Оператор «%»	Остаток от деления	Вычисляет остаток от деления первого целого числа на второе. Шаблон: аргумент%аргумент, где аргумент число или числовой параметр. Пример: 24% 5 Результат: 4															
	Строковые																	
5.7	Оператор «&»	Объединение строк	Присоединение второй строки к концу первой. Шаблон: аргумент & аргумент, где аргумент строка или числовой параметр. Пример: "Наименование:" & [PART_COMMENT] Результат: Наименование: Комментарий															
5.8	Оператор «\»	Строковое вычитание	Удаление из первой строки всех вхождений второй строки. Шаблон: аргумент\аргумент, где аргумент строка или числовой параметр. Пример: "Y220-3"\ "-3" Результат: Y220															
	Логические																	
5.9	Оператор «and»	Логическое И	Возвращает логическую истину, если истинны оба аргумента. Шаблон: if([Условие1] and [Условие2], [Если условие верно], [Если условие неверно]) где условие - значение или числовой параметр. Пример: if(a=1 and b=1, 1, 0) Результат: <table><tr><td>a</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>b</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>выход</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr></table>	a	0	1	0	1	b	0	0	1	1	выход	0	0	0	1
a	0	1	0	1														
b	0	0	1	1														
выход	0	0	0	1														
5.10	Оператор «or»	Логическое ИЛИ	Возвращает логическую истину, если истинен хотя бы один аргумент. Шаблон: if([Условие1] or [Условие2], [Если условие верно], [Если условие неверно]) где условие - значение или числовой параметр. Пример: if(a=1 or b=1, 1, 0) Результат: <table><tr><td>a</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>b</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>выход</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr></table>	a	0	1	0	1	b	0	0	1	1	выход	0	1	1	1
a	0	1	0	1														
b	0	0	1	1														
выход	0	1	1	1														
5.11	Оператор «xor»	Логическое ис- ключение ИЛИ	Возвращает логическую истину, если истинен либо первый, либо второй аргумент, но не оба сразу. Шаблон: if([Условие1] xor [Условие2], [Если условие верно], [Если условие неверно]) где условие - значение или числовой параметр. Пример: if(a=1 xor b=1, 1, 0) Результат:															

			<table><tr><td><i>a</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td></tr><tr><td><i>b</i></td><td><i>0</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td><td><i>1</i></td></tr><tr><td><i>выход</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td><td><i>1</i></td><td><i>0</i></td></tr></table>	<i>a</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>b</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>выход</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>
<i>a</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>														
<i>b</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>														
<i>выход</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>0</i>														
5.12	Оператор « <b>not</b> »	Логическое отрицание	Инвертирует значение логического аргумента. Шаблон: <b>not</b> ( <i>аргумент</i> ) Пример: <b>not</b> (“ <i>true</i> ”) Результат: <i>false</i>															
5.13	Оператор « <b>if</b> »	Условный оператор	В случае логической истинности первого аргумента возвращает второй аргумент, в противном случае возвращает третий аргумент.  Шаблон: <i>if</i> ([ <i>Условие1</i> ] <b>and</b> [ <i>Условие2</i> ], [ <i>Если условие верно</i> ], [ <i>Если условие неверно</i> ]) где условие - значение или числовой параметр.  Пример: <i>if</i> ( <i>a</i> =1 and <i>b</i> =1, 1, 0)  Результат: <table><tr><td><i>a</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td></tr><tr><td><i>b</i></td><td><i>0</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td><td><i>1</i></td></tr><tr><td><i>выход</i></td><td><i>0</i></td><td><i>0</i></td><td><i>0</i></td><td><i>1</i></td></tr></table>	<i>a</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>b</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>выход</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>
<i>a</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>0</i>	<i>1</i>														
<i>b</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>	<i>1</i>														
<i>выход</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>1</i>														
5.14	Оператор « <b>case</b> »	Оператор выбора	Оператор <b>case</b> используется для выбора одного из нескольких значение логического аргумента. Шаблон: <b>case</b> ([ <i>Выражение</i> ] <i>when</i> [ <i>Критерий 1</i> ] <i>then</i> [ <i>Значение 1</i> ], <i>when</i> [ <i>Критерий 2</i> ] <i>then</i> [ <i>Значение 2</i> ], <i>else</i> [ <i>Иначе</i> ]) где выражение – переменная или параметр, критерий - значение или числовой параметр,  Пример: <b>case</b> ([ <i>a</i> ] <i>when</i> [10] <i>then</i> [100], <i>when</i> [20] <i>then</i> [200], <i>else</i> [0])  Результат: <table><tr><td><i>a</i></td><td><i>10</i></td><td><i>20</i></td></tr><tr><td><i>выход</i></td><td><i>100</i></td><td><i>200 0</i></td></tr></table>	<i>a</i>	<i>10</i>	<i>20</i>	<i>выход</i>	<i>100</i>	<i>200 0</i>									
<i>a</i>	<i>10</i>	<i>20</i>																
<i>выход</i>	<i>100</i>	<i>200 0</i>																
5.15	Оператор « <b>=</b> »	Равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент равен второму. Шаблон: <i>аргумент</i> = <i>аргумент</i> , где аргумент значение или параметр. Пример:        [ <i>PART_MANUFACTURER</i> ]= “ <i>Электросила</i> ” Результат: <i>true</i>															
5.16	Оператор « <b>like</b> »	Соответствие строки маске	Сравнение строки с маской. Шаблон: <b>like</b> ( <i>аргумент</i> ) Пример: [ <i>PART_NAME</i> ] <b>like</b> " <i>Опора</i> %"  Результат: <b>true</b> для всех элементо,в у которых <i>PART_NAME</i> начинается со слов « <i>Опора</i> ».															
5.17	Оператор « <b>&lt;&gt;</b> »	Не равно	Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину															

			<p>(«true»), если первый аргумент не равен второму.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент</i>&lt;&gt;<i>аргумент</i>, где аргумент значение или параметр.</p> <p>Пример: <math>10 &lt; 50</math></p> <p>Результат: <i>true</i></p>
5.18	Оператор «>»	Больше	<p>Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент больше второго.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент</i>&gt;<i>аргумент</i>, где аргумент значение или параметр.</p> <p>Пример: <math>10 &gt; 50</math></p> <p>Результат: <i>false</i></p>
5.19	Оператор «<»	Меньше	<p>Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент меньше второго.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент</i>&lt;<i>аргумент</i>, где аргумент значение или параметр.</p> <p>Пример: <math>"AABB" &lt; "BBCC"</math></p> <p>Результат: <i>true</i></p>
5.20	Оператор «>=»	Больше или равно	<p>Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент больше или равен второму.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент</i>&gt;=<i>аргумент</i>, где аргумент значение или параметр.</p> <p>Пример: <math>[PART\_MANUFACTURER] &gt;= \text{“Электросила”}</math></p> <p>Результат: <i>true</i></p>
5.21	Оператор «<=»	Меньше или равно	<p>Сравнивает два аргумента и возвращает логическую истину («true»), если первый аргумент меньше или равен второму.</p> <p>Шаблон: <i>аргумент</i>&lt;=<i>аргумент</i>, где аргумент значение или параметр.</p> <p>Пример: <math>10 \leq 10</math></p> <p>Результат: <i>true</i></p>
6	Добавить функцию		<p>Отображает алгебраические, тригонометрические функции, функции преобразования типов, строковые, поверхности и пр.</p>  <p>Рисунок 10 - Выпадающий перечень команд</p>

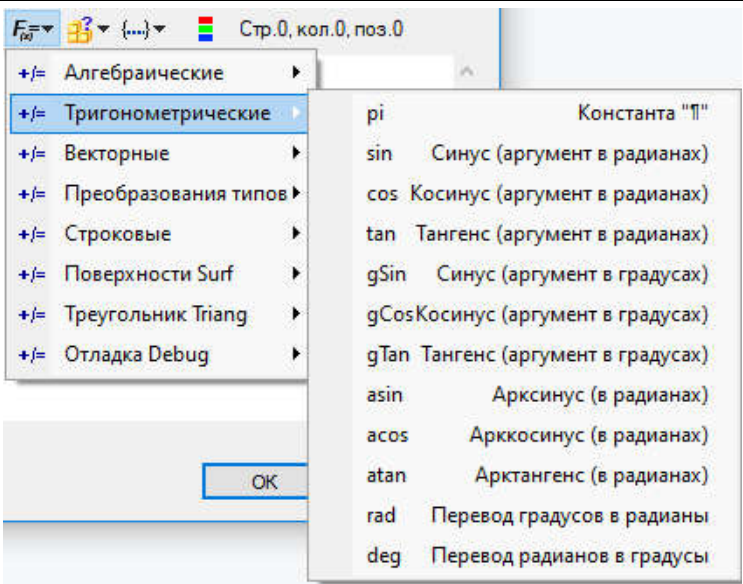


Рисунок 11 - Выпадающий перечень команд

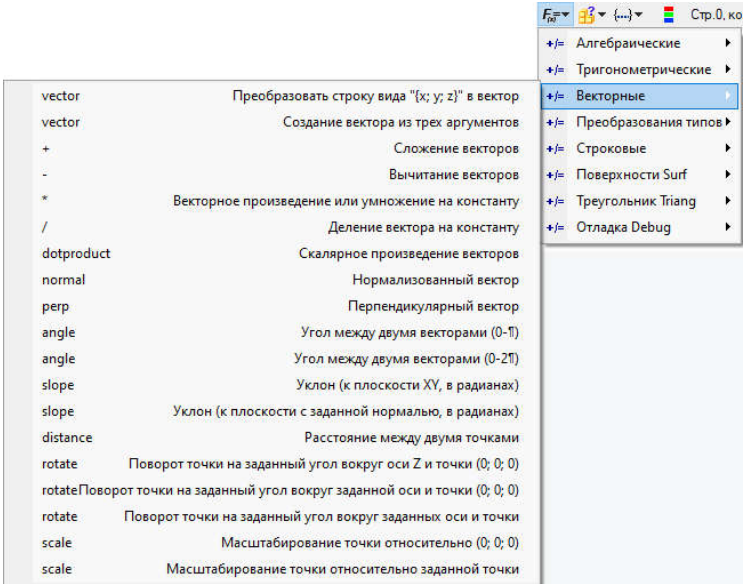


Рисунок 12 - Выпадающий перечень команд

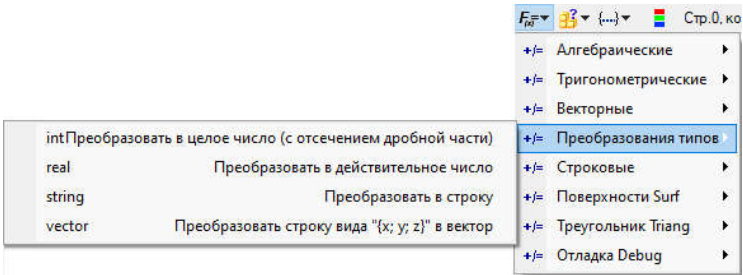


Рисунок 13 - Выпадающий перечень команд

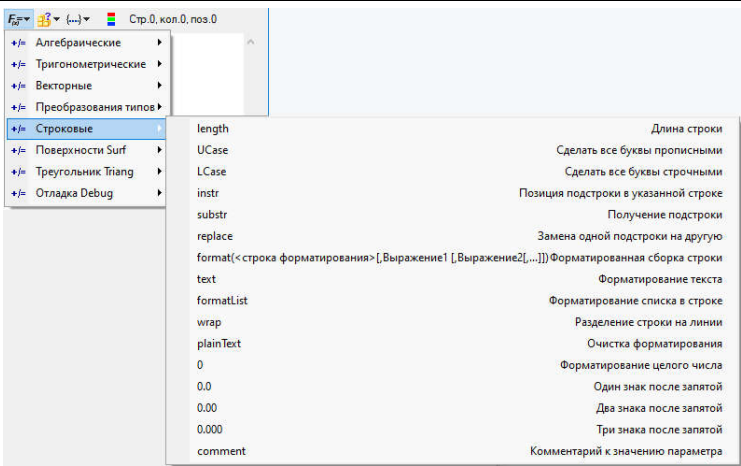


Рисунок 14 - Выпадающий перечень команд

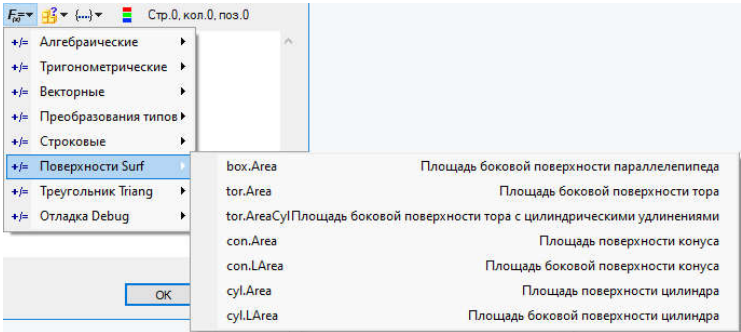


Рисунок 15 - Выпадающий перечень команд

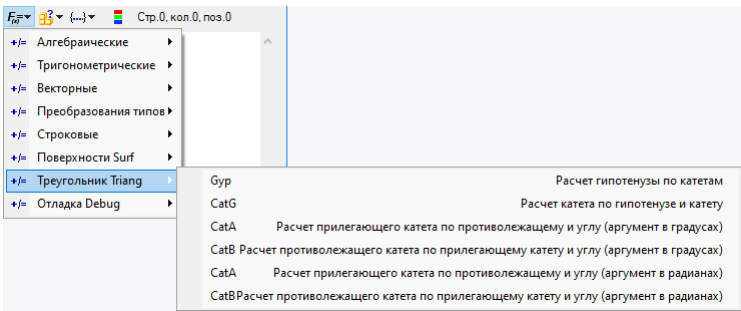


Рисунок 16 - Выпадающий перечень команд

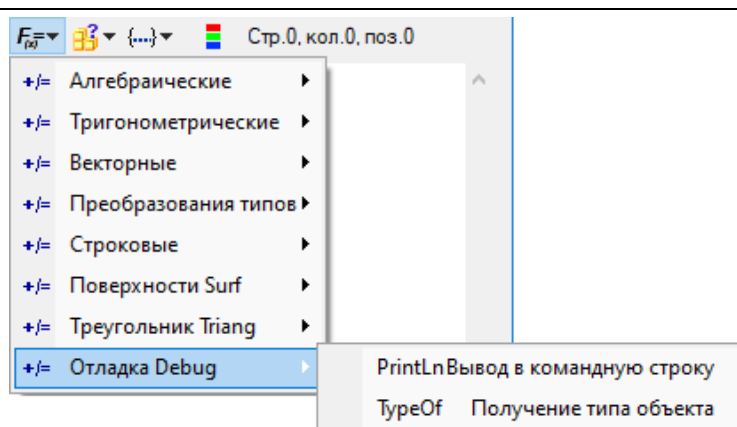


Рисунок 17 - Выпадающий перечень команд

	<i>Алгебраические</i>		
6.1	<b>abs</b> ( <i>аргумент</i> )	Модуль числа	<p>Вычисляет модуль числа.</p> <p>Шаблон: <b>abs</b> (<i>аргумент</i>)</p> <p>Пример: <b>abs</b> (-2)</p> <p>Результат: 2</p>
6.2	<b>exp</b> ( <i>аргумент</i> )	Экспонента	<p>Вычисляет экспоненту (<math>e^x</math>) числа.</p> <p>Шаблон: <b>exp</b> (<i>аргумент</i>)</p> <p>Пример: <b>exp</b> (1)</p> <p>Результат: 2.7182818285</p>
6.3	<b>log</b> ( <i>аргумент</i> )	Натуральный логарифм	<p>Вычисляет натуральный логарифм числа.</p> <p>Шаблон: <b>log</b>(<i>аргумент</i>)</p> <p>Пример: <b>log</b>(<b>exp</b>(5))</p> <p>Результат: 5</p>
6.4	<b>sqr</b> ( <i>аргумент</i> )	Квадрат числа	<p>Возводит произвольное действительное или целое число в квадрат.</p> <p>Шаблон: <b>sqr</b>(<i>аргумент</i>)</p> <p>Пример: <b>sqr</b>(-5)</p> <p>Результат: 25</p>
6.5	<b>sqrt</b> ( <i>аргумент</i> )	Квадратный корень	<p>Вычисляет квадратный корень числа. Аргумент должен быть больше или равен 0.</p> <p>Шаблон: <b>sqrt</b>(<i>аргумент</i>)</p> <p>Пример: <b>sqrt</b>(5)</p> <p>Результат: 5</p>
	<i>Тригонометрические</i>		
6.6	<b>sin</b> ( <i>аргумент</i> )	Синус (аргумент в радианах)	<p>Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в радианах.</p> <p>Шаблон: <b>sin</b>(<i>аргумент</i>)</p> <p>Пример: <b>sin</b>(0.5235235)</p> <p>Результат: 0.499934808</p>
6.7	<b>cos</b> ( <i>аргумент</i> )	Косинус (аргумент в радианах)	<p>Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в радианах.</p>

			Шаблон: <b>cos(аргумент)</b> Пример: <b>cos(0)</b> Результат: <b>1</b>
6.8	<b>tan (аргумент)</b>	Тангенс (аргумент в радианах)	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в радианах. Шаблон: <b>tan(аргумент)</b> Пример: <b>tan(0.7853981634)</b> Результат: <b>1</b>
6.9	<b>atan (аргумент)</b>	Арктангенс (аргумент в радианах)	Вычисляет арктангенс угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <b>atan(аргумент)</b> Пример: <b>atan(1)</b> Результат: <b>0.7853981634</b>
6.10	<b>asin (аргумент)</b>	Арсинус (аргумент в радианах)	Вычисляет арксинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <b>asin(аргумент)</b> Пример: <b>asin(0.499934808)</b> Результат: <b>0.5235235</b>
6.11	<b>acos (аргумент)</b>	Арккосинус (аргумент в радианах)	Вычисляет арккосинус угла. Возвращает значение в радианах. Шаблон: <b>acos(аргумент)</b> Пример: <b>acos(1)</b> Результат: <b>0</b>
6.12	<b>pi</b>	Константа «Пи»	Значение константы «Пи» Пример: <b>pi*R^2</b> Результат: <b>25</b>
6.13	<b>gSin (аргумент)</b>	Синус (аргумент в градусах)	Вычисляет синус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <b>gSin (аргумент)</b> Пример: <b>gSin(45)</b> Результат: <b>0.707106781187</b>
6.14	<b>gCos (аргумент)</b>	Косинус (аргумент в градусах)	Вычисляет косинус угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <b>gCos(аргумент)</b> Пример: <b>gCos(60)</b> Результат: <b>0.5</b>
6.15	<b>gTan (аргумент)</b>	Тангенс (аргумент в градусах)	Вычисляет тангенс угла. Значение угла приводится в градусах. Шаблон: <b>gTan(аргумент)</b> Пример: <b>gTan(60)</b> Результат: <b>1.732050807569</b>
6.16	<b>rad(аргумент)</b>	Перевод градусов в радианы	Переводится значение градусов в радианы. Шаблон: <b>rad(аргумент)</b> Пример: <b>rad(45)</b> Результат: <b>0.785398163397</b>
6.17	<b>deg(аргумент)</b>	Перевод радианов в градусы	Переводится значение радианов в градусы. Шаблон: <b>deg(аргумент)</b> Пример: <b>deg(1)</b> Результат: <b>57.295779513082</b>

	Векторные		
6.18	<b>vector</b>	Преобразовать строку вида «{x;y;z}»; Создание вектора из трёх аргументов	Задаёт описание вектора в по образцу «{x;y;z}» Шаблон: <b>vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM])</b> Пример: <b>vector(1,2,3)</b> Результат: {1; 2; 3}
6.19	+	Сложение векторов	Вычисляет векторную сумму Шаблон: <b>vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM])+vector(аргумент4, аргумент5+аргумент6, [PARAM_1])</b> Пример: <b>vector(1,2,3)+vector(2,3,4)</b> Результат: {3; 5; 7}
6.20	-	Вычитание векторов	Вычисляет векторную разность Шаблон: <b>vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM])-vector(аргумент4, аргумент5+аргумент6, [PARAM_1])</b> Пример: <b>vector(2,3,4)+vector(1,2,3)</b> Результат: {1; 1; 1}
6.21	*	Векторное произведение или умножение на константу	Вычисляет векторное произведение или умножение на константу Шаблон: <b>vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM])*vector(аргумент4, аргумент5+аргумент6, [PARAM_1])</b> Пример: <b>vector(2,3,4)*vector(1,2,3)</b> Результат: {1; -2; 1}  Шаблон: <b>vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM])*(аргумент)</b> Пример: <b>vector(2,3,4)*2</b> Результат: {4; 6; 8}
6.22	/	Деление вектора на константу	Вычисляет частное вектора и константы Шаблон: <b>vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM])/(аргумент)</b> Пример: <b>vector(2,4,8)/2</b> Результат: {1; 2; 4}
6.23	<b>Dotproduct</b>	Скалярное произведение векторов	Вычисляет скалярное произведение векторов Шаблон: <b>dotproduct(vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM]), vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM]))</b> Пример: <b>dotproduct(vector(1,1,1), vector(2,2,2))</b> Результат: 6
6.24	<b>Normal</b>	Нормализованный вектор	Вычисляет описание нормали к вектору по образцу «{x;y;z}» Шаблон: <b>normal(vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM]))</b> Пример: <b>normal(vector(1,2,3))</b>



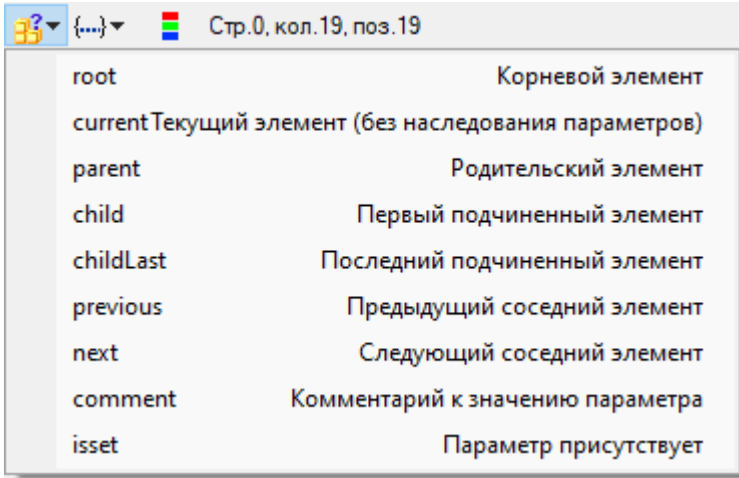
			Результат: {0.2672612419124244; 0.5345224838248488; 0.8017837257372732}
6.25	<b>Perp</b>	Перпендикулярный вектор	<p>Вычисляет описание перпендикуляра к вектору по образцу «{x;y;z}»</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>Perp(vector(аргумент1,аргумент2+аргумент3,[PARAM]))</b></p> <p>Пример: <b>Perp(vector(1,2,3))</b></p> <p>Результат: {-0.8944271909999159; 0.4472135954999579; 0}</p>
6.26	<b>Angle</b>	Угол между двумя векторами (0-Pi)	<p>Вычисляет угол между двумя векторами в радианах</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>Angle(vector(аргумент1,аргумент2+аргумент3,[PARAM]), vector(аргумент4,аргумент5+аргумент6,[PARAM_1]))</b></p> <p>Пример: <b>angle(vector(1,1,1), vector(-1,-1,1))</b></p> <p>Результат: 1.910633236249</p>
6.27	<b>Angle</b>	Угол между двумя векторами (0-2*Pi)	<p>Вычисляет угол между двумя векторами в радианах по принципу &lt;2Pi&gt; - &lt;Наименьший угол между векторами&gt;</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>Angle(vector(аргумент1,аргумент2+аргумент3,[PARAM]), vector(аргумент4,аргумент5+аргумент6,[PARAM_1]), vector(аргумент7,аргумент8+аргумент9,[PARAM_2]))</b></p> <p>Пример: <b>angle(vector(1,1,0), vector(-1,1,0), vector(0,0,-1))</b></p> <p>Результат: 4.712388980385</p>
6.28	<b>Slope</b>	Уклон (к плоскости XY, в радианах)	<p>Вычисляет угол между вектором и плоскостью XY в радианах</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>slope(vector(аргумент1,аргумент2+аргумент3,[PARAM]))</b></p> <p>Пример: <b>slope(vector(1,1,1))</b></p> <p>Результат: 0.61547970867</p>
6.29	<b>Slope</b>	Уклон (к плоскости с заданной нормалью, в радианах)	<p>Вычисляет угол (в радианах) между вектором и плоскостью заданной нормалью</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>slope(vector(аргумент1,аргумент2+аргумент3,[PARAM]), vector(аргумент4,аргумент5+аргумент6,[PARAM_1]))</b></p> <p>Пример: <b>slope(vector(1,1,1), vector(2,1,0))</b></p> <p>Результат: 0.886077123793</p>
6.30	<b>Distance</b>	Расстояние между двумя точками	<p>Вычисляет расстояние между двумя точками. Точка задаётся через команду <b>vector</b></p> <p>Шаблон:</p> <p><b>distance(vector(аргумент1,аргумент2+аргумент3,[PARAM]), vector(аргумент4,аргумент5+аргумент6,[PARAM_1]))</b></p> <p>Пример: <b>distance(vector(1,1,1), vector(-1,-1,-1))</b></p> <p>Результат: 3.464101615138</p>
6.31	<b>Rotate</b>	Поворот точки на заданный угол вокруг оси Z и точки (0;0;0)	<p>Вычисляет координаты точки после операции поворота на заданный угол в радианах вокруг оси Z. Точка задаётся через команду <b>vector</b>.</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>rotate(vector(аргумент1,аргумент2+аргумент3,[PARAM]),</b></p>

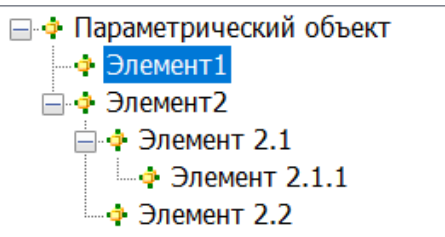
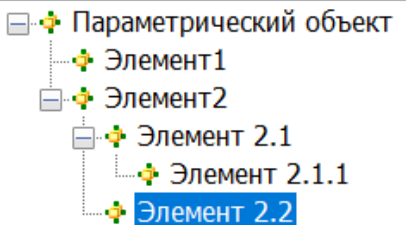
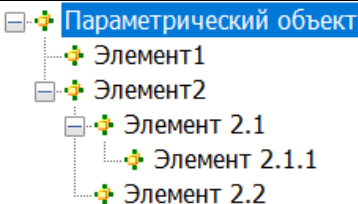
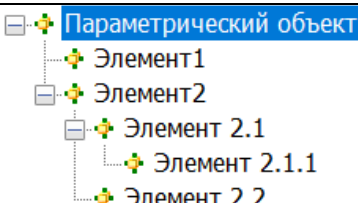
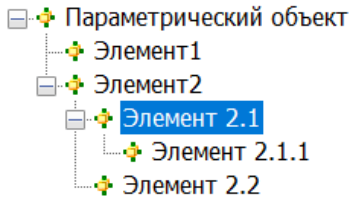
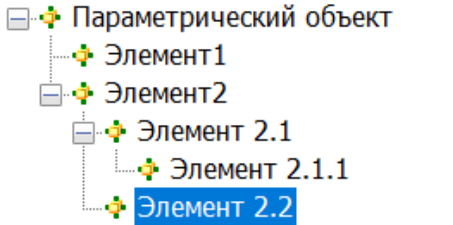
			<p>[угол поворота])</p> <p>Пример: <b>rotate(vector(1,1,1), 1.58)</b></p> <p>Результат: <math>\{-1.009161189767548; 0.9907541032299317; 1\}</math></p>
6.32	<b>Rotate</b>	Поворот точки на заданный угол вокруг заданной оси и точки (0;0;0)	<p>Вычисляет координаты точки после операции поворота на заданный угол в радианах вокруг заданной оси. Точка задаётся через команду <b>vector</b>. Ось задаётся вектором.</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>rotate(vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3,[PARAM]), [угол поворота], vector(аргумент4, аргумент5+аргумент6,[PARAM_1]))</b></p> <p>Пример: <b>rotate(vector(1,1,1), 1.58, vector(0,0,1))</b></p> <p>Результат: <math>\{-1.009161189767548; 0.9907541032299317; 1\}</math></p>
6.33	<b>Rotate</b>	Поворот точки на заданный угол вокруг заданных оси и точки	<p>Вычисляет координаты точки после операции поворота на заданный угол в радианах вокруг оси заданной двумя точками. Точка задаётся через команду <b>vector</b>. Ось задаётся двумя точками через команду <b>vector</b>.</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>rotate(vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3,[PARAM]), [угол поворота], vector(аргумент4, аргумент5+аргумент6,[PARAM_1]), vector(аргумент7, аргумент8+аргумент9,[PARAM_2]))</b></p> <p>Пример: <b>rotate(vector(1,1,1), 1.58, vector(0,0,1), vector(0,1,2))</b></p> <p>Результат: <math>\{-0.009203543268808234; 1.99995764649874; 1\}</math></p>
6.34	<b>Scale</b>	Масштабирование точки относительно (0;0;0)	<p>Вычисляет координаты точки после масштабирования на заданную константу относительно начала координат. Точка задаётся через команду <b>vector</b>.</p> <p>Шаблон:</p> <p><b>scale(vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3,[PARAM]), (аргумент))</b></p> <p>Пример: <b>scale(vector(1,1,1), 3)</b></p> <p>Результат: <math>\{3; 3; 3\}</math></p>
6.35	<b>Scale</b>	Масштабирование точки относительно заданной точки	<p>Вычисляет координаты точки после масштабирования на заданную константу относительно заданной точки. Точки задаются через команду <b>vector</b>.</p> <p><b>scale(vector(аргумент1, аргумент2+аргумент3,[PARAM]), (аргумент), vector(аргумент4, аргумент5+аргумент6,[PARAM_1]))</b></p> <p>Пример: <b>scale(vector(1,1,0), 3, vector(1,1,1))</b></p> <p>Результат: <math>\{1; 1; -2\}</math></p>
6.36	<b>length</b>	Длина вектора	<p>Вычисление длины вектора</p> <p>Шаблон: <b>length(vector(аргумент1, аргумент2, аргумент3))</b></p> <p>Пример: <b>length(vector(1,2,3))</b></p> <p>Результат: <math>3.741657386774</math></p>
	<i>Преобразование типов</i>		
6.37	<b>int (аргумент)</b>	Преобразовать в целое	<p>Преобразует аргумент к целому числу. Если аргумент – действительное число, результатом будет его целая часть.</p> <p>Шаблон: <b>int(аргумент)</b></p> <p>Пример: <b>int(50.3467)</b></p>

			Результат: 50
6.38	<b>real</b> ( <i>аргумент</i> )	Преобразовать в действительное число	Преобразует аргумент к действительному числу. Шаблон: <b>real</b> ( <i>аргумент</i> ) Пример: <b>real</b> ("50.3467") Результат: 50.3467
6.39	<b>string</b> ( <i>аргумент</i> )	Преобразовать в строку	Преобразует аргумент к строковому типу. Шаблон: <b>string</b> ( <i>аргумент</i> ) Пример: <i>Итого:</i> " & <b>string</b> (50) Результат: <i>Итого:</i> 50
6.40	<b>vector</b>	Преобразовать строку вида «{x;y;z}»	Задаёт описание вектора в по образцу «{x;y;z}» Шаблон: <b>vector</b> ( <i>аргумент1, аргумент2+аргумент3, [PARAM]</i> ) Пример: <b>vector</b> (1,2,3) Результат: {1; 2; 3}
	<i>Строковые</i>		
6.41	<b>length</b>	Длина строки	Подсчитывает количество символов в строке. Шаблон: <b>int</b> ( <i>аргумент</i> ) Пример: <b>length</b> ("Model Studio") Результат: 12
6.42	<b>UCase</b>	Сделать все буквы прописными	Преобразует все буквы текстового аргумента в заглавные. Шаблон: <b>Ucase</b> ( <i>аргумент</i> ) Пример: <b>Ucase</b> ("Model Studio") Результат: MODEL STUDIO
6.43	<b>LCase</b>	Сделать все буквы строчными	Преобразует все буквы текстового аргумента в строчные. Шаблон: <b>Lcase</b> ( <i>аргумент</i> ) Пример: <b>Lcase</b> («MODEL STUDIO») Результат: model studio
6.44	<b>instr</b>	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
6.45	<b>substr</b>	Получение подстроки	Производит поиск подстроки в строке и выводит заданное количество знаков текста после <текста маркера>. Шаблон: <b>substr</b> (( <i>строка</i> ), ( <i>индекс начала подстроки</i> ), ( <i>число символов</i> )) Пример: <b>substr</b> (123456789, 4, 3) Результат: 567
6.46	<b>Replace</b>	Замена одной подстроки на другую	Производит поиск подстроки в строке и осуществляет замену подстроки на другую. Шаблон: <b>replace</b> (( <i>строка</i> ), ( <i>подстрока для поиска</i> ), ( <i>подстрока для замены</i> )) Пример: <b>replace</b> (123456789, 34, 99) Результат: 129956789
6.47	<b>format</b>	Форматированная сборка строки	Осуществляет форматирование в строку. "%s" - аргумент преобразуется в строку, "%f" - вещественное число выводится в десятичном представлении, "%e" - вещественное число выводится в экспоненциальном представлении, "%d" - выводится целое число. Входящий аргумент (из параметров, которые следуют после строки формата), перед форматированием преобразуется соот-

			<p>ветственно в строку, вещественное или целое число, затем форматируется в строку.</p> <p>Шаблон: <b>format</b>([Строка форматирования], [Выражение1], ...)</p> <p>Пример: <b>format</b>("s=%f %s=%d", "вещ", 123.456789, "цел", 123)</p> <p>Результат: <i>вещ=123.457 цел=123</i></p>
6.48	<b>Text</b>	Форматирование текста	<p>Приводит значение к вещественному виду</p> <p>Шаблон: <b>format</b>("s", [Выражение1])</p> <p>Пример: <b>format</b>("s", 0.000231000e+5)</p> <p>Результат: <i>23.1</i></p>
6.49	<b>formatList</b>	Форматирование текста в строке	<p>Выполняет форматирование текста/перечня с возможностью вставить разделитель по «тексту-маркеру», назначить сортировку, вставить строку-разделитель.</p> <p>Режим сортировки:</p> <p>sortNone – прямой порядок вывода текста</p> <p>sortAsc – сортировка по возрастанию (в случае присутствия порядкового числа иначе в алфавитном порядке)</p> <p>sortDesc – сортировка по убыванию (в случае присутствия порядкового числа иначе в алфавитном порядке)</p> <p>Режим сжатия:</p> <p>compactNone – без сжатия</p> <p>compactFull – сжимает весь перечень текстовых элементов в соответствии с маской &lt;первый_элемент_группы&gt; &lt;строка_разделитель_групп&gt; &lt;последний_элемент_группы&gt;. Работает только в случае, когда все элементы последовательные.</p> <p>compactPartial – перечни текстовых элементов содержащих последовательную нумерацию не менее 3 единиц подряд отображаются в соответствии с маской &lt;первый_элемент_группы&gt; &lt;строка_разделитель_групп&gt; &lt;последний_элемент_группы&gt;</p> <p>Шаблон: <b>formatList</b>([Строка], [Строка-разделитель], [Режим сортировки-sortNone/sortAsc/sortDesc], [Режим сжатия-compactNone/compactFull/compactPartial], [Строка-разделитель_групп], [Новая строка-разделитель])"</p> <p>Пример 1:</p> <p><b>formatList</b>("item1 item3 item2 item5  item7 item4 item10 item11 item13 item12 item14 item14 ", " ", sortNone,compactNone, "..", ",",")</p> <p>Результат: <i>item1,item3,item2,item5,item7,item4,item10,item11,item13,item12,item14,item14</i></p> <p>Пример 2:</p> <p><b>formatList</b>("item1 item3 item2 item5  item7 item4 item10 item11 item13 item12 item14 item14 ", " ", sortNone,compactNone, "..", ",",")</p> <p>Результат: <i>item1,item2,item3,item4,item5,item7,item10,item11,item12,item13,item14,item14</i></p> <p>Пример 3:</p> <p><b>format-</b></p>

			<b>List("item1 item3 item2 item5  item7 item4 item10 item11 item13 item12 item14 item14 ", " ", sortAsc,compactPartial, "..", ",")</b> Результат: <i>item1..item5,item7,item10..item14,item14</i>
6.50	<b>wrap</b>	Разделение строки на линии	Разделяет заданную строку на группы с определённым знаком разделения Шаблон: <b>wrap((строка), (ширина), (символ переноса строки))</b> Пример: <b>wrap(123456789, 3, "/")</b> Результат: <i>123/456/789</i>
6.51	<b>plainText</b>	Очистка форматирования	Выполняет очистку форматирования. Функция для строк удаляющая переносы, табуляцию и лишние пробелы
6.52	<b>0</b>	Форматирование целого числа	Преобразует числовое значение аргумента в целое число. Шаблон: <b>format ("%d", (аргумент))</b> Пример: <b>format ("%d", 35.7568)</b> Результат: <i>35</i>
6.53	<b>0.0</b>	Один знак после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в десятичную дробь. Шаблон: <b>format ("%0.1f", (аргумент))</b> Пример: <b>format ("%0.1f", 35.7568)</b> Результат: <i>35.7</i>
6.54	<b>0.00</b>	Два знака после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в сотую дробь. Шаблон: <b>format ("%0.2f", (аргумент))</b> Пример: <b>format ("%0.2f", 35.7568)</b> Результат: <i>35.75</i>
6.55	<b>0.000</b>	Три знака после запятой	Преобразует числовое значение аргумента в тысячную дробь. Шаблон: <b>format ("%0.3f", (аргумент))</b> Пример: <b>format ("%0.3f", 35.7568)</b> Результат: <i>35.756</i>
6.56	<b>comment</b>	Комментарий к значению параметра	Позволяет выполнять комментирование параметра внутри формулы. Шаблон: <b>[PARAM] comment([PARAM])</b> Пример: <i>hierarchy(&lt;имя иерархии&gt;).[current]][parent]][child]](&lt;Имя параметра&gt; comment(&lt;Имя параметра&gt;))</i>
	<i>Поверхности Surf</i>		
6.57	<b>box.Area</b>	Площадь боковой поверхности параллелепипеда	Подсчитывает площадь боковой поверхности параллелепипеда. Шаблон: <b>Surf.Box.Area(&lt;Длина&gt;, &lt;Высота&gt;, &lt;Ширина&gt;)</b>
6.58	<b>tor.Area</b>	Площадь боковой поверхности тора	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора. Шаблон: <b>Surf.Tor.Area(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;, &lt;Радиус сред.&gt;, &lt;Угол в градусах&gt;)</b>
6.59	<b>tor.AreaCyl</b>	Площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлинениями	Подсчитывает площадь боковой поверхности тора с цилиндрическими удлинениями. Шаблон: <b>Surf.Tor.AreaCyl(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;, &lt;Радиус сред.&gt;, &lt;Угол в градусах&gt;, &lt;Цилиндрическая длина&gt;)</b>
6.60	<b>con.Area</b>	Площадь поверхности конуса	Подсчитывает площадь поверхности конуса. Шаблон: <b>Surf.Con.Area(&lt;Высота&gt;, &lt;ДиаметрА&gt;, &lt;ДиаметрВ&gt;)</b>
6.61	<b>con.LArea</b>	Площадь боковой поверхности конуса	Подсчитывает площадь боковой поверхности конуса. Шаблон: <b>Surf.Con.LArea(&lt;Высота&gt;, &lt;ДиаметрА&gt;, &lt;ДиаметрВ&gt;)</b>
6.62	<b>cyl.Area</b>	Площадь поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь поверхности цилиндра. Шаблон: <b>Surf.Cyl.Area(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;)</b>
6.63	<b>cyl.LArea</b>	Площадь боковой поверхности цилиндра	Подсчитывает площадь боковой поверхности цилиндра. Шаблон: <b>Surf.Cyl.LArea(&lt;Высота&gt;, &lt;Диаметр&gt;)</b>

	<i>Треугольник Triang</i>		
6.64	<b>Gyp</b>	Расчет гипотенузы по катетам	Подсчитывает гипотенузу по катетам. Шаблон: <b>Triang.Gyp</b> (<catA>, <catB>)
6.65	<b>CatG</b>	Расчет катета по гипотенузе и катету	Подсчитывает катет по гипотенузе и другому катету. Шаблон: <b>Triang.CatG</b> (cat, Gyp)
6.66	<b>CatA</b>	Расчет прилежащего катета по противолежащему и углу (аргумент в градусах)	Подсчитывает прилежащий катет по противолежащему катету и углу (аргумент в градусах). Шаблон: <b>Triang.CatA</b> (<catB>, <Угол град.>, l)
6.67	<b>CatB</b>	Расчет противолежащего катета по прилежащему и углу (аргумент в градусах)	Подсчитывает противолежащий катет по прилежащему катету и углу (аргумент в градусах). Шаблон: <b>Triang.CatB</b> (<catA>, <Угол град.>, l)
6.68	<b>CatA</b>	Расчет прилежащего катета по противолежащему и углу (аргумент в радианах)	Подсчитывает прилежащий катет по противолежащему катету и углу (аргумент в радианах). Шаблон: <b>Triang.CatA</b> (<catB>, <Угол рад.>, 0)
6.69	<b>CatB</b>	Расчет противолежащего катета по прилежащему и углу (аргумент в радианах)	Подсчитывает противолежащий катет по прилежащему катету и углу (аргумент в радианах). Шаблон: <b>Triang.CatB</b> (<catA>, <Угол рад.>, 0)
	<i>Отладка Debug</i>		
6.70	<b>PrintLn</b>	Вывод в командную строку	Для отладки программы. Выводит значение в командную строку. Шаблон: <b>Debug.PrintLn</b> (<Выражение>)
6.71	<b>TypeOf</b>	Получение типа объекта	Для отладки программы. Получает тип объекта. Шаблон: <b>Debug.TypeOf</b> (<Выражение>)
7	Структурные операции		<p>В круглых скобках можно использовать только цифры и строки. Строки вводятся в кавычках – “F”. Древовидная структура параметрического объекта позволяет автоматически формировать (строить) структурные операции. Для этого достаточно выбрать нужный объект из дерева. Параметрируемый в данный момент элемент выделяется в структуре синей галкой.</p>  <p>Выпадающий перечень команд</p>

7.1	<b>child (1)</b>	Первый подчиненный элемент	 <p>Рисунок 18 -</p>
7.2	<b>childLast</b>	Последний подчиненный элемент	
7.3	<b>parent</b>	Родительский элемент	
7.4	<b>root</b>	Корневой элемент	
7.5	<b>previous</b>	Предыдущий соседний элемент	<p>Для «Элемент 2.2» предыдущим соседним является «Элемент 2.1»</p> 
7.6	<b>next</b>	Следующий соседний элемент	<p>Для «Элемент 2.1» следующим соседним является «Элемент 2.2»</p> 
7.7	<b>current</b>	Текущий элемент (без наследования параметров)	Текущий элемент (без наследования параметров)
8	Добавить функцию для коллекции		Реализация операторов групповых операций по сигнатуре <оператор>(<Коллекция>, [функция],[условие],[опции])

			<div> <div>{...} ▾</div> <div> <div>Стр.0, кол.19, поз.19</div> <div> <div>item</div> <div>Элемент коллекции</div> </div> <div> <div>exists</div> <div>Проверка существования элемента</div> </div> <div> <div>all</div> <div>Проверка, что все элементы соответствуют условию</div> </div> <div> <div>first</div> <div>Поиск первого элемента, соответствующего условию</div> </div> <div> <div>last</div> <div>Поиск последнего элемента, соответствующего условию</div> </div> <div> <div>count</div> <div>Поиск количества уникальных значений функции</div> </div> <div> <div>sum</div> <div>Сумма числовых значений функций для элементов</div> </div> <div> <div>strSum</div> <div>Конкатенация строковых значений функций для элементов</div> </div> <div> <div>avg</div> <div>Среднее числовое значение функций для элементов</div> </div> <div> <div>findMin</div> <div>Минимальное значение функций для элементов</div> </div> <div> <div>findMax</div> <div>Максимальное значение функций для элементов</div> </div> <div> <div>strMin</div> <div>Минимальное строковое значение функций для элементов</div> </div> <div> <div>strMax</div> <div>Максимальное строковое значение функций для элементов</div> </div> <div> <div>min</div> <div>Определение наименьшего значения</div> </div> <div> <div>max</div> <div>Определение наибольшего значения</div> </div> </div> </div> <div>Рисунок 19 - Выпадающий перечень команд</div>
8.1	<b>item</b>	Элемент коллекции	В функциях обращение к текущему элементу производится через ключевое слово <b>item</b> ( <b>item.name</b> и т.п.). Для COM-коллекций <b>item</b> - COM-оболочка элемента коллекции
8.2	<b>exists</b>	Проверка существования заданного элемента	Шаблон: <b>exists</b> (<Коллекция>[, <Условие>])
8.3	<b>all</b>	Проверка, что все элементы соответствуют условиям	Шаблон: <b>all</b> (<Коллекция>[, <Условие>])
8.4	<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"
8.5	<b>last</b>	Поиск последнего элемента, соответствующего условию	Шаблон: <b>last</b> (<Коллекция>[, <Условие>])
8.6	<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"
8.7	<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"
8.8	<b>strSum</b>	Конкатенация строковых значений функций для элементов	Шаблон: <b>strSum</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])



8.9	<b>avg</b>	Среднее числовое значение функций для элементов	Шаблон: <b>avg</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
8.10	<b>findMin</b>	Минимальное значение функций для элементов	Шаблон: <b>findMin</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
8.11	<b>findMax</b>	Максимальное значение функций для элементов	Шаблон: <b>findMax</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
8.12	<b>strMin</b>	Минимальное строковое значение функций для элементов	Шаблон: <b>strMin</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
8.13	<b>strMax</b>	Максимальное строковое значение функций для элементов	Шаблон: <b>strMax</b> (<Коллекция>, <Функция>[, <Условие>])
8.14	<b>min</b>	Определение наименьшего значения	Шаблон: <b>min</b> (a, b [, ...])
8.15	<b>max</b>	Определение наибольшего значения	Шаблон: <b>max</b> (a, b [, ...])

## Порядок действий в формулах

Порядок действий в формулах соответствует общепринятому порядку действий приведен в таблице.

Таблица 3 - Порядок действий в формулах

	Тип операторов	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 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 ПТК «ЭК ВЛ», по умолчанию имеют тип «Строка». При преобразовании строк в действительное число нужно учитывать, что в качестве десятичной точки формулы ПТК «ЭК ВЛ» всегда используется символ «.» (точка) – независимо от национальных настроек.

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

Таблица 4 - Типы данных и их отображение

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).