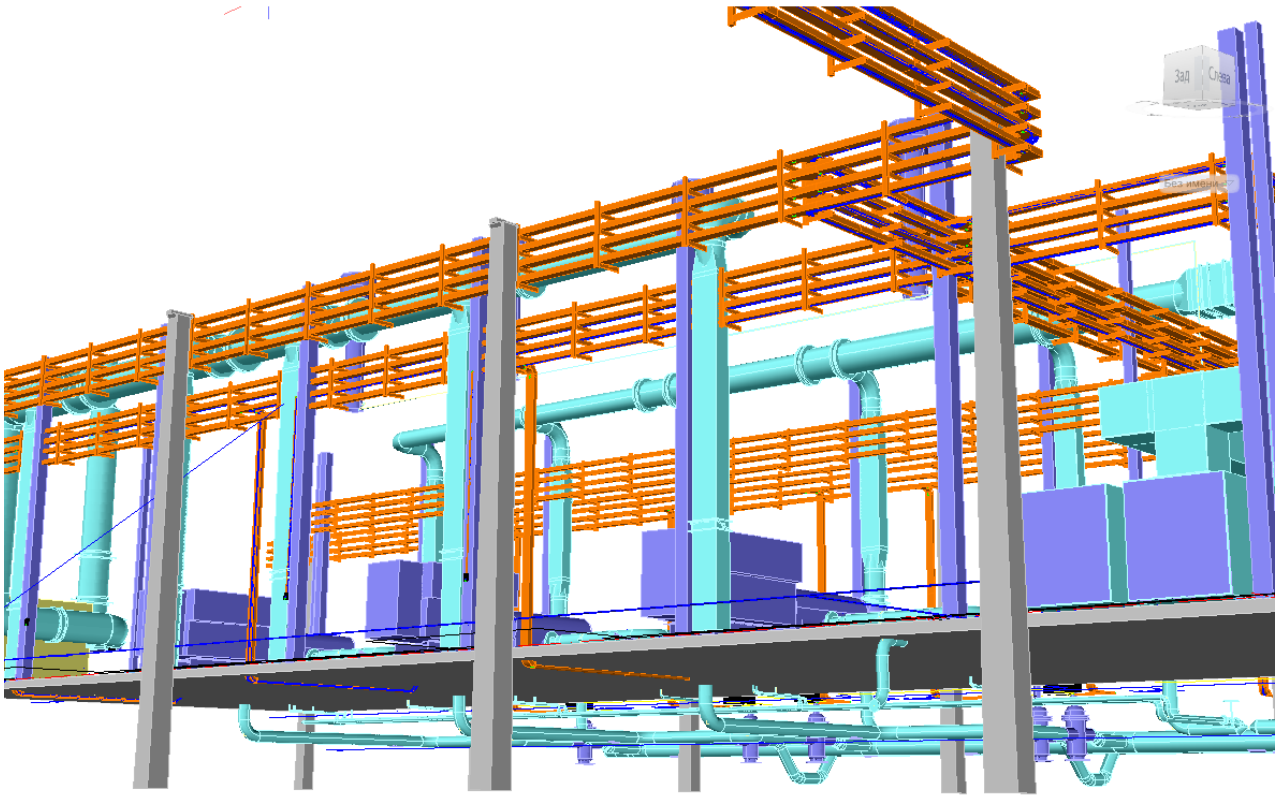


Руководство пользователя

Model Studio CS Кабельное хозяйство

© СиСофт Девелопмент, 2014. Все права защищены

Содержание

Функциональное описание ... 3

Назначение и область применения Model Studio CS Кабельное хозяйство ... 4

Основные понятия Model Studio CS ... 5

Запуск Model Studio CS ... 6
Пользовательский интерфейс ... 6
Вкладка ленты «Кабельное хозяйство» ... 7
Контекстное меню ... 8
Строка состояния ... 8
Командная строка ... 9
Объекты, подобъекты и параметры ... 9

Диалоговые окна ... 11

Окно Базы данных ... 12
Окно Соединение с базой данных ... 14
Окно Параметры полок ... 15
Окно Кабельные группы ... 16
Окно Параметры ... 16
Окно Свойства параметра (для администраторов БД) ... 18
Окно Варианты значений параметра (для администраторов БД) ... 19
Окно Редактор параметрического оборудования ... 19
Окно Мастер функций ... 21
Окно Экспорт данных ... 25
Окно Формирование пакета документов ... 26
Окно Мастер простановки размеров ... 27
Окно Спецификатора ... 28

Настройка рабочей среды Model Studio CS ... 29

Настройка рабочей среды Model Studio ... 30
Настройка параметров ... 34

Работа с Model Studio CS ... 35

Основной алгоритм работы при проектировании средствами Model Studio CS Кабельное хозяйство ... 36
Отрисовка прототипов трасс ... 37
Трассировка кабеля ... 39
Размещение кабельных конструкций ... 40
Создание и редактирование параметрических объектов ... 44
Импорт 3D объектов AutoCAD в среду Model Studio ... 48

Документирование ... 49

Основные положения ... 50
Табличная документация ... 50
Графическая документация ... 54

Настройка документирования ... 61

Профиль экспорта данных. Выбор данных для экспорта. ... 62
Профиль экспорта данных. Настройка таблицы экспорта. ... 63
Профиль экспорта данных. Группировка данных. ... 66
Профиль экспорта данных. Приложение для экспорта. ... 68
Профиль экспорта данных. Шаблон вывода таблицы. ... 69
Профиль спецификатора ... 71
Профиль простановки размеров ... 72
Профиль простановки размеров. Выбор способа оформления. ... 73
Профиль простановки размеров. Параметры простановки размеров и выносок. ... 74
Профиль простановки размеров. Завершение работы мастера. ... 76

Функциональное описание

1

Model Studio CS Кабельное хозяйство – это специализированный продукт, работающий на платформе AutoCAD версии 2007 и старше. Используется для трехмерного проектирования кабельных конструкций, раскладки кабелей различного назначения по кабельным конструкциям в соответствии с ПУЭ-7 издание. Продукт предназначен для автоматизации работ в проектных институтах и конструкторских отделах.

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

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

Темы

- Назначение и область применения Model Studio CS
- Условия эксплуатации

Назначение и область применения Model Studio CS Кабельное хозяйство

Основное назначение программного комплекса Model Studio CS Кабельное хозяйство – трехмерная компоновка кабельных конструкций любой сложности, трехмерная раскладка кабелей различных типов и различного назначения в соответствии с требованиями ПУЭ-7 относительно кабельной раскладки.

Решаемые задачи:

- конструирование и компоновка кабельных конструкций любой сложности в трехмерном пространстве;
- раскладка кабелей в соответствии с требованиями ПУЭ-7, учет резервирования, напряжения, назначения, типа кабелей, диаметра изгиба;
- получение оформленных планов, сечений на кабельные конструкции;
- формирование и выпуск полного комплекта табличной документации по кабельной раскладке – с рамками, штампами, эмблемами (в форматах Word, Excel, AutoCAD).

Системные требования

Для работы с программой Model Studio CS необходимо выполнение следующих требований:

Программное обеспечение

- Операционная система: Windows XP, Vista, 7, 8, 8.1, 10; X86/X64. Рекомендуется 64-разрядная ОС.
- AutoCAD 2007-2014, версии до AutoCAD 2007 программой не поддерживаются.

Минимальные аппаратные требования

- Процессор Intel® Pentium® IV
- Монитор, видеокарта, мышь – согласно требованиям AutoCAD.
- Оперативная память – 2Гб.
- Свободное место на жестком диске – 1Гб.

Требования к пользователю

- Знание основных приемов работы с операционной системой Windows.
- Знания и навыки по работе с AutoCAD (2D и 3D проектирование)
- Понимание проектной задачи.

Состав программы

- Диск с программным продуктом;
- Краткое описание для быстрого знакомства с программой (возможна поставка в электронной форме).

Внимание!
Ключ аппаратной защиты в состав стандартной поставки не входит и приобретается отдельно!

Файл лицензии

Техническая поддержка

Разработчики будут крайне признательны за любые сообщения об ошибках, предложения по улучшению программы, пожелания и замечания. Пожелания и отзывы, а также вопросы по работе программы просьба направлять по адресу

Internet: www.csdev.ru, www.modelstudiocs.ru

E-mail: support@csdev.ru

Основные понятия Model Studio CS

2

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

Темы

- Запуск Model Studio CS
- Пользовательский интерфейс
- Вкладка ленты «Кабельное хозяйство»
- Контекстное меню
- Строка состояния
- Командная строка
- Объекты, подобъекты и параметры

Запуск Model Studio CS

Ярлык программы по умолчанию расположен в меню *Пуск → Программы → Csoft → Model Studio CS→ Кабельное хозяйство*.

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

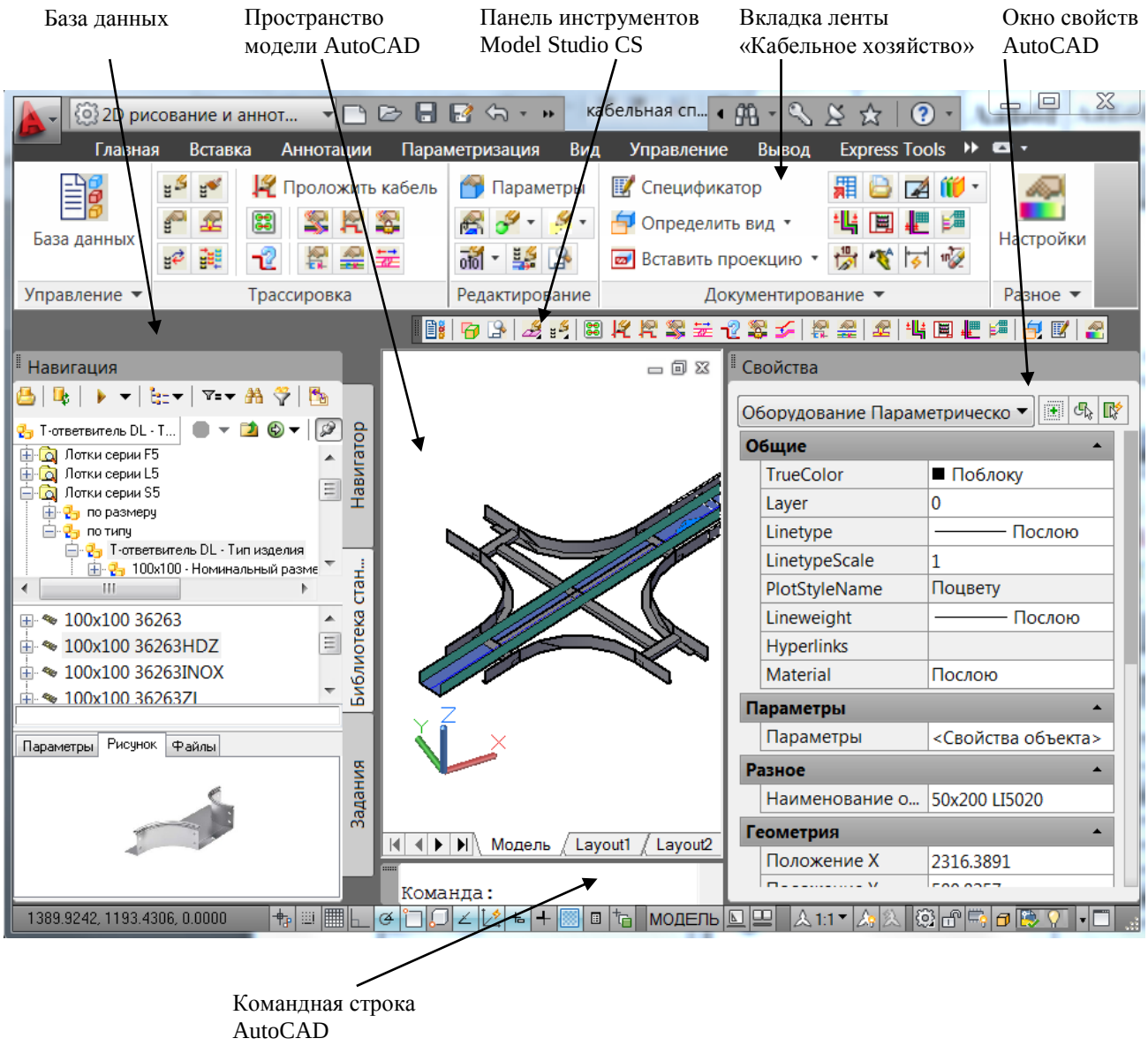
Пользовательский интерфейс

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

- В падающем меню «Model Studio CS» - при использовании классического интерфейса AutoCAD;
- На вкладке ленты «Кабельное хозяйство» - при использовании ленточного интерфейса AutoCAD

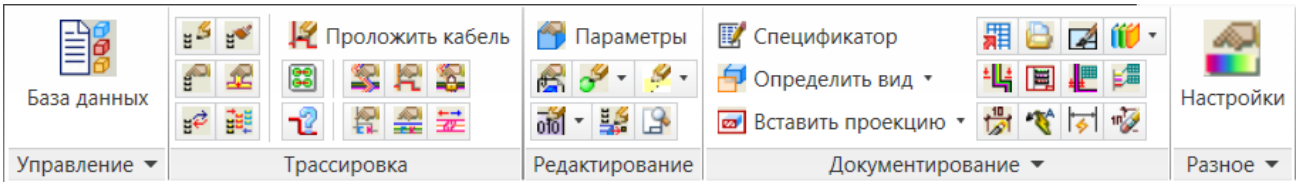
Далее по тексту предполагается использование ленточного интерфейса AutoCAD

Пример рабочей среды Model Studio CS представлен на иллюстрации:



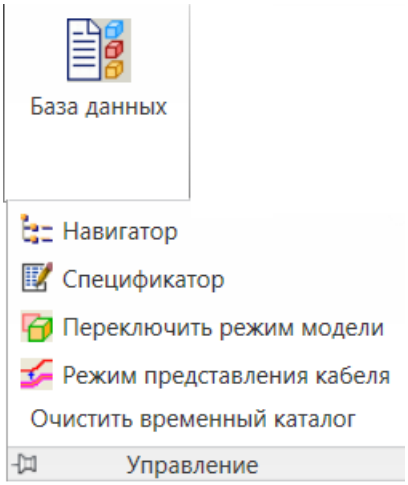
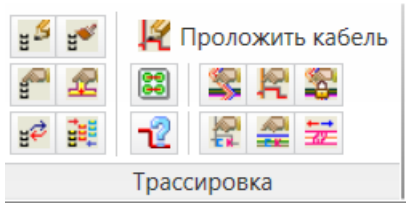
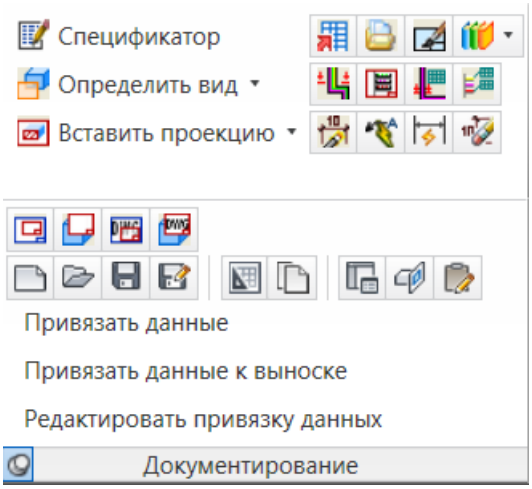
Вкладка ленты «Кабельное хозяйство»

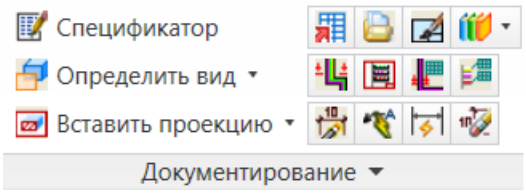
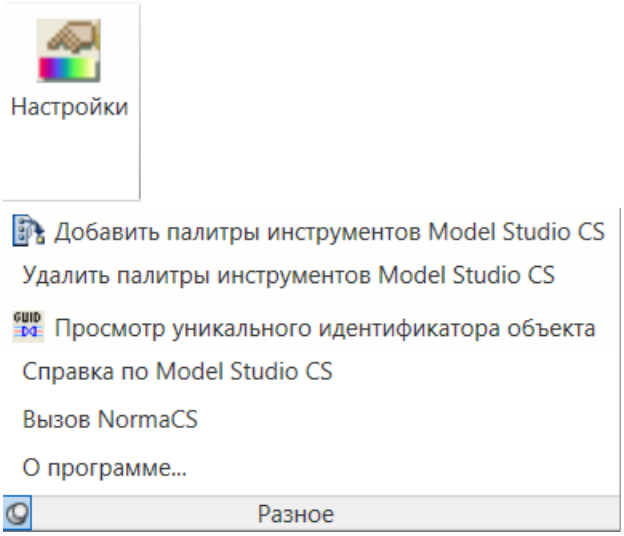
Большинство функций и диалоговых окон можно вызвать с помощью ленты, расположенной в верхней части окна AutoCAD.



Лента *Model Studio CS* разделена на подразделы в соответствии с функциональным назначением команд.

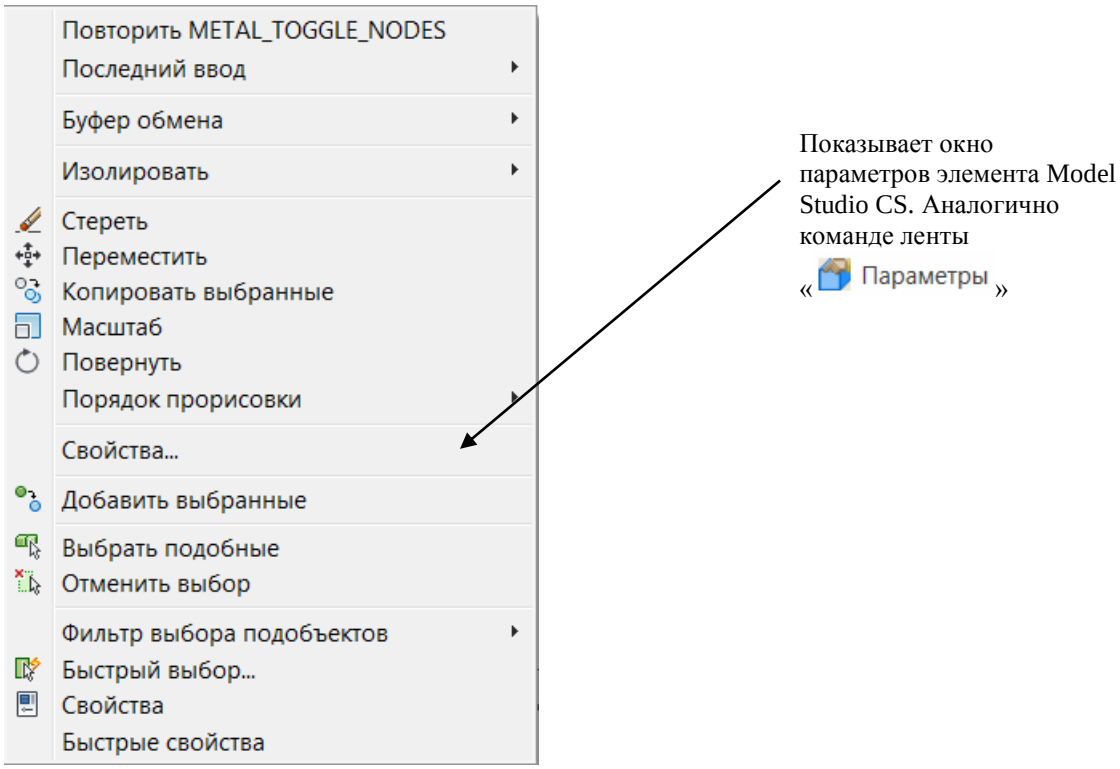
Описание структуры ленты приведено в таблице:

	Подраздел ленты	**Пояснения**
1	Управление	Отображение панели базы данных, отображение панели спецификатора, изменение внешнего вида модели и кабельных линий(2D/3D) 
2	Трассировка	Соединение потребителей, прокладка кабеля, настройки кабельных групп и запретов 
3	Редактирование	Редактирование оборудования, создание нового оборудования 
4	Документирование	Создание табличной и графической документации, оформление чертежа, экспорт модели во внешние приложения

		
5	Разное	Настройки программы, справка, вспомогательные команды 

Контекстное меню

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



Строка состояния

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

Основные положения

- Команда Показ узлов предназначена для включения/отключения узлов металлоконструкций. Узлы металлоконструкций создаются в других продуктах линейки Model Studio. 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 Переключить режим модели и служит для переключения внешнего вида модели 2D: 3D-режим и 3D: 3D-режим.

Командная строка

В командной строке 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:
```

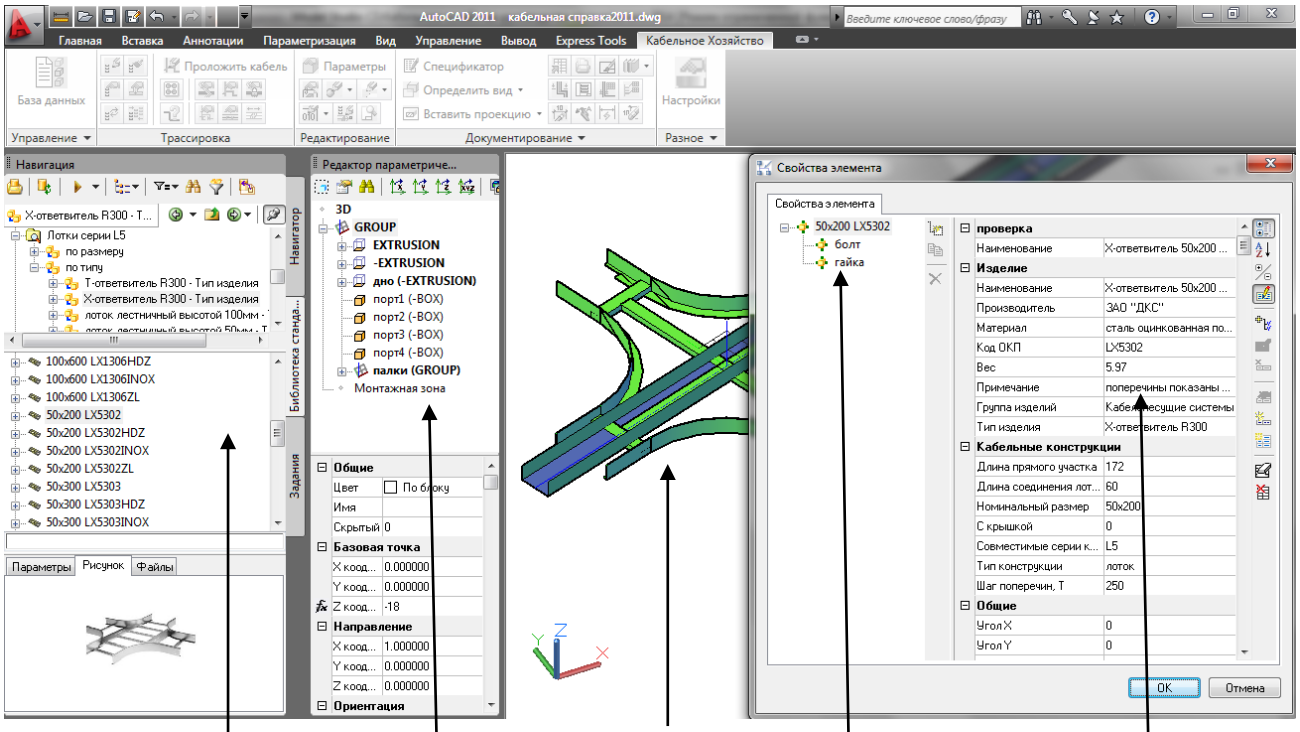
Основные положения

Командная строка отображается в виде панели, либо отдельного текстового окна

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

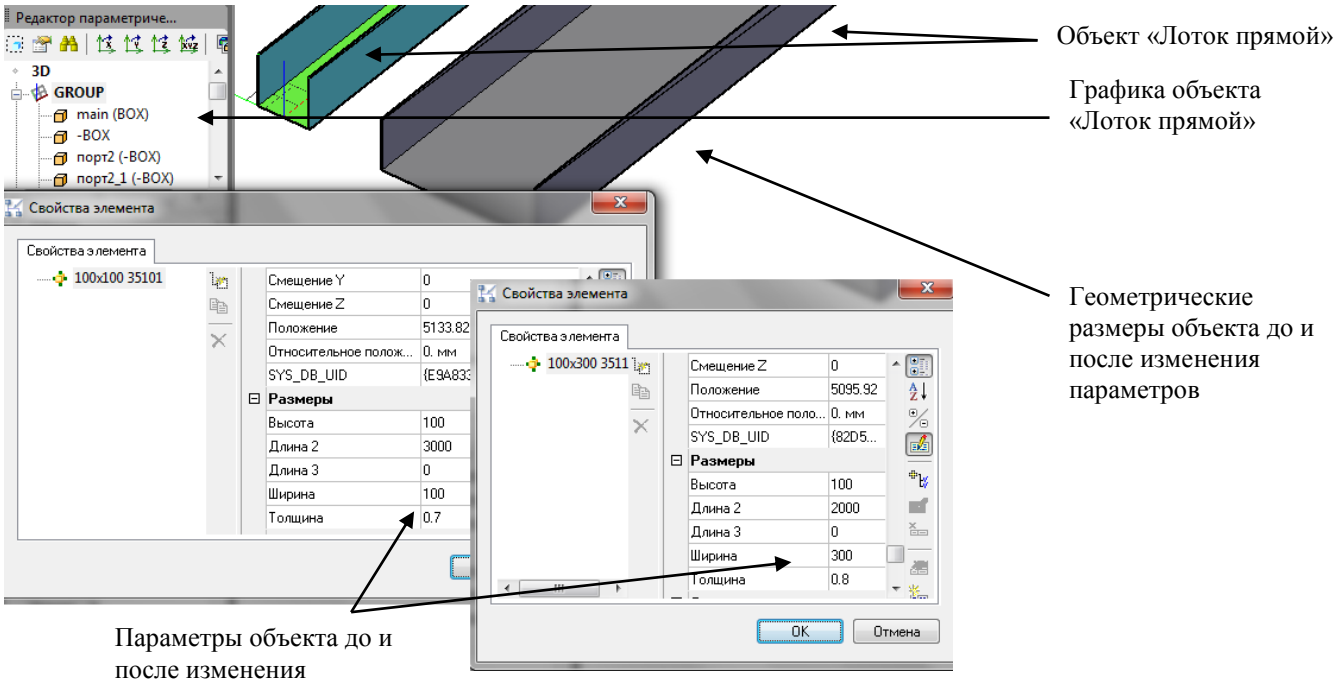
Объекты, подобъекты и параметры

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



Основные положения

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



- В целях совместимости Model Studio поддерживает импорт стандартных 3D объектов AutoCAD. Такие объекты поддерживают только работу с параметрами, а их графика называется непараметрической, поскольку не изменяется при изменении параметров объекта. Кроме того, непараметрическая графика может быть загружена только в AutoCAD той же версии, в которой она была сохранена, либо более поздней.
- При наличии имеющейся библиотеки трехмерных элементов в формате AutoCAD, можно создавать на их основе объекты с непараметрической графикой. Во всех остальных случаях рекомендуется использование параметрической графики Model Studio CS. Одна из причин – платформонезависимость параметрической графики, т.е. неизменность формата в разных версиях AutoCAD. Параметрическую графику можно использовать на любом компьютере, где установлена Model Studio.
- При совместной работе с базой данных нескольких пользователей следует выполнять сохранение объектов с непараметрической графикой на компьютере с минимальной версией AutoCAD. Например, если используется AutoCAD 2007, 2011 и 2015, следует сохранять непараметрическую графику в AutoCAD 2007. Для параметрической графики таких ограничений нет, ее можно сохранять в любой версии 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

3

В данной главе приведены описания диалоговых окон Model Studio

Диалоговые окна вызываются командами ленты или контекстного меню для выбранных объектов.

Темы

- Окно Базы данных
- Окно Соединение с базой данных
- Окно Кабельные группы
- Окно Параметры
- Окно Свойства параметра
- Окно Варианты значений параметра
- Окно Редактор параметрического оборудования
- Окно Мастер функций
- Окно Экспорт данных
- Окно Формирование пакета документов
- Окно Мастер простановки размеров
- Окно Настройки
- Окно Спецификатора

Окно Базы данных

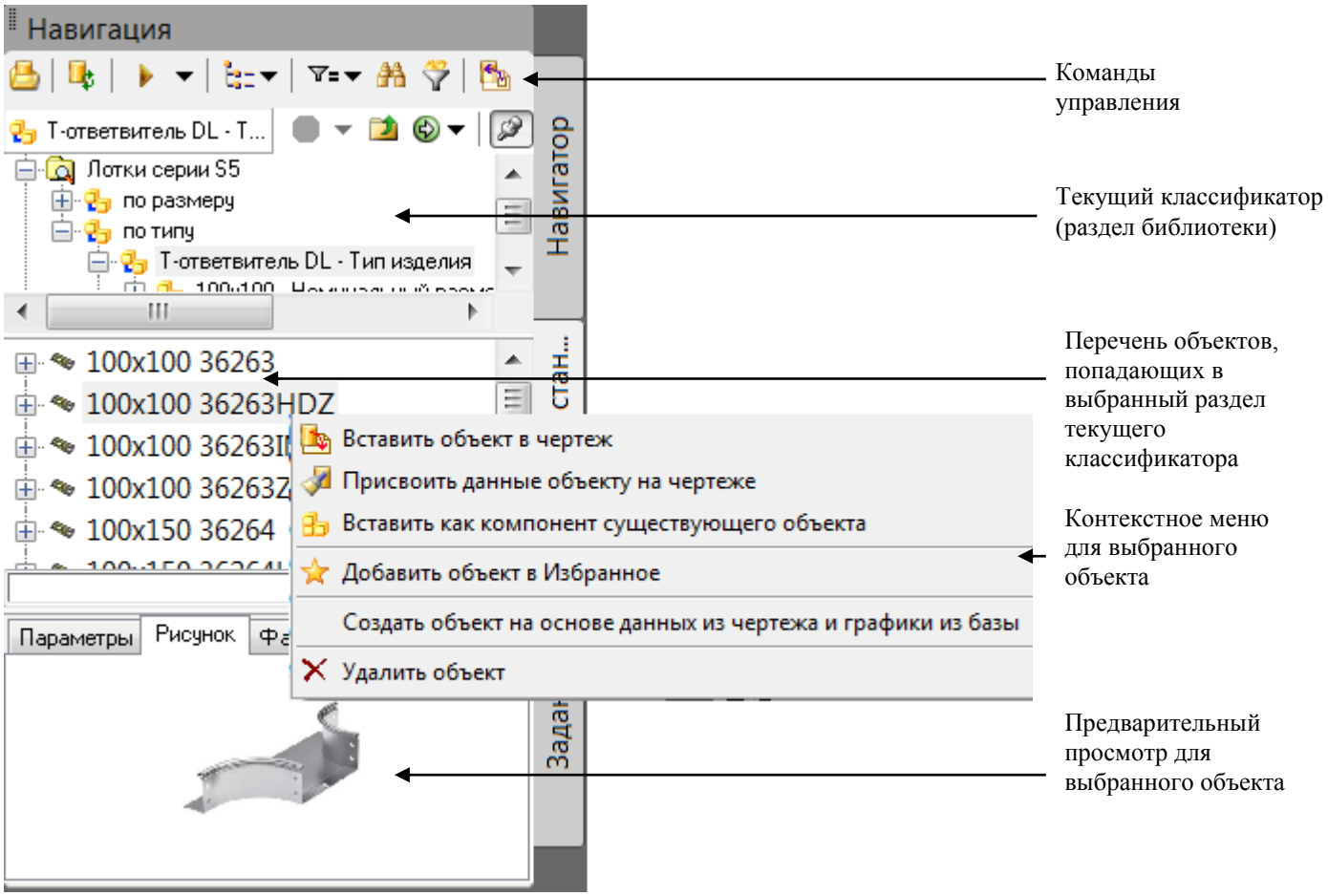
Окно вызывается по команде ленты «База данных ».

Основные положения

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

Окно базы данных в Model Studio CS позволяет:

- переключаться между установленными базами данных;
- осуществлять поиск объекта по его параметрам (наименование, маркировка, описание);
- вставлять объекты в 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

Описание всех команд управления базой данных приведено в таблице:

	Наименование	Пояснения
	Открыть библиотеку стандартных изделий	Подключение к базе данных. См раздел Окно Соединение с базой данных
	Обновить содержимое библиотеки	Актуализация состояния базы данных, отображение объектов, недавно созданных другими пользователями.
	Просмотр в виде дерева	Режим отображения перечня объектов: дерево, таблица, список миниатюр.
	Поиск по базе	Поиск объекта в базе данных по названию, маркировке, описанию.
	Перечень команд для прокрутки отображения списка объектов	При большом объеме списка объектов Model Studio разбивает его на отдельные страницы. Команды служат для перехода к следующей/предыдущей странице списка. Если команды недоступны – значит все объекты поместились на одной странице и прокрутка не требуется.
	Найти подобные объекты	Поиск в базе данных объекта, похожего на выбранный в чертеже.
	Поместить объект в библиотеку	Сохранение выбранных объектов из чертежа в базу данных.

Текущий классификатор

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

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

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

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

Важное замечание. Один и тот же объект базы данных может одновременно находиться в нескольких выборках, классификатоках и миникаталогах. Например, объект «АВБбШв-5х10-1kV» может находиться в выборке «Кабели силовые», в разделе «5» классификатора «количество жил», в разделе «Саранскkабель» 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 миниатюр. Переключение режимов – с помощью кнопки управления.

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

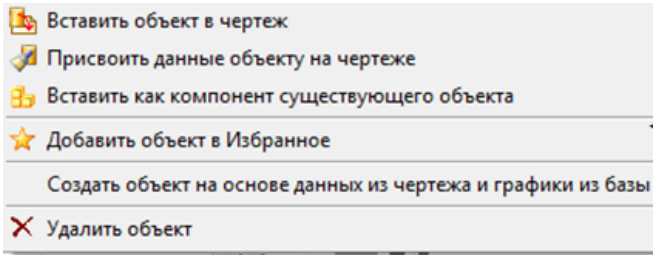
Предварительный просмотр

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

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

Контекстное меню для выбранного объекта

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

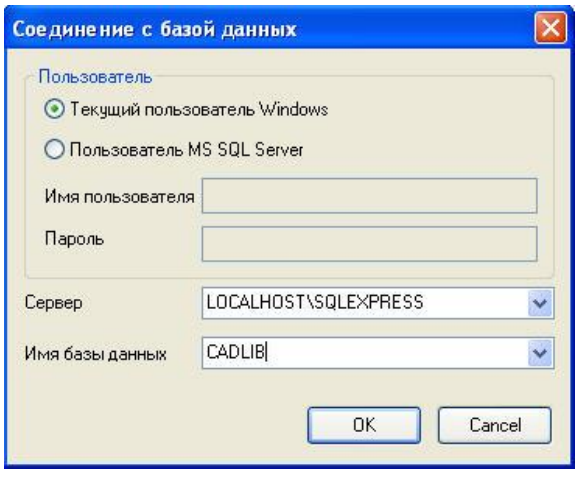


- Вставить объект в чертеж – вставляет выбранный объект в чертеж. Аналогично действует двойной щелчок левой кнопкой мыши по объекту. В чертеж вставляется копия объекта базы. Благодаря этому, чертеж не зависит от подключенной в данный момент базы. Чертеж можно сохранить под новым именем, либо в другой 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 параматрической графики (см. Объекты, подобъекты и параметры) назначение новых параметров приводит к изменению геометрических размеров объекта.
- Создать объект по данным чертежа и графики из базы (назначить графику) – в отличие от предыдущей команды, 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.
- Добавить 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 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
- Удалить объект – удаление объекта из базы данных. Объект удаляется для всех пользователей, подключенных к этой базе данных. Команда не влияет на объекты в чертеже. В целях безопасности пользователям разрешается удалять из базы данных только собственные (лично сохраненные в базу) объекты. Администраторы базы могут удалять любые объекты.

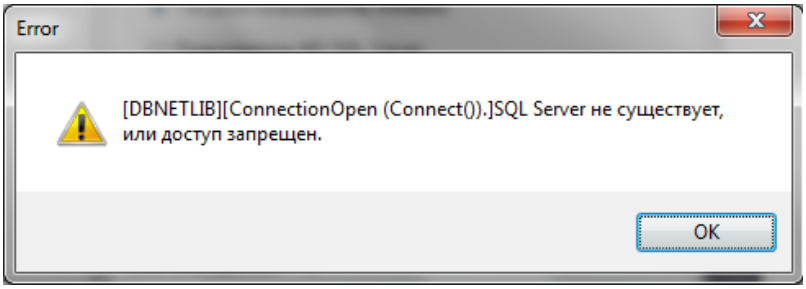
Окно Соединение с базой данных

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



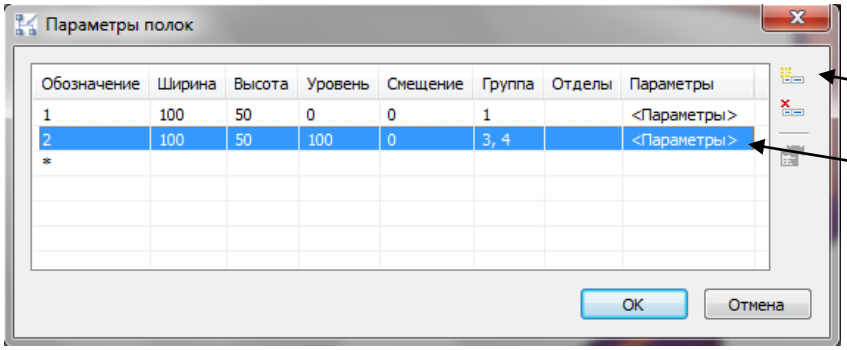
Основные положения

- 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 Параметры полок

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



Основные положения

Окно позволяет выполнить ряд настроек для каждой полки прототипа:

- «Ширина», «Высота» - геометрические размеры полки
- «Уровень», «Смещение» - отступ по высоте и по ширине от базовой линии прототипа
- «Группа» - список кабельных групп, допустимых для прокладки по данной полке
- «Отделы» - задание проектного отдела, ответственного за данную полку (заполняется при необходимости)
- «Параметры» - параметры полки как объекта. Могут быть задействованы в отчетных документах.

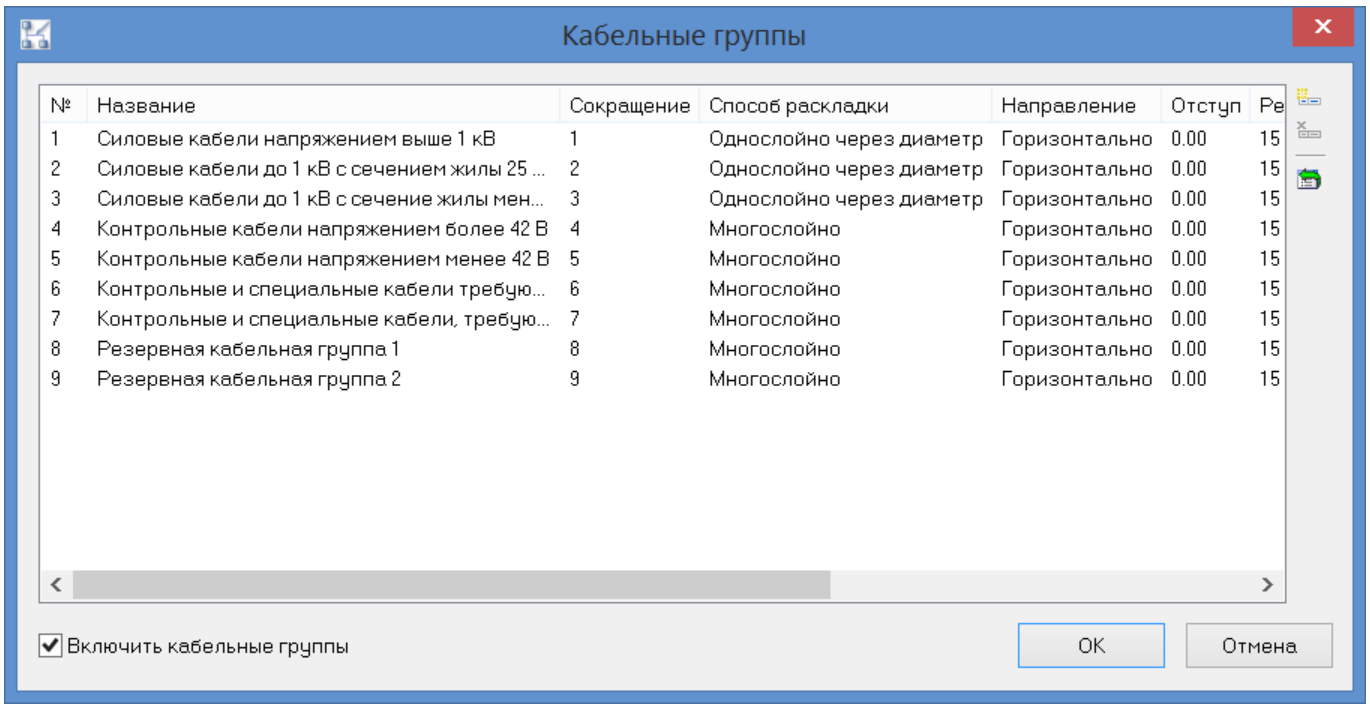
Окно Кабельные группы

Вызывается по команде ленты «*Настройка кабельных групп*» .

Основные положения

Окно позволяет задать для каждой кабельной группы:

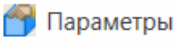
- ❑ способ раскладки;
- ❑ слой AutoCAD;
- ❑ вывод сечения на план;
- ❑ резерв при раскладке;



Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Создать новую группу	Создание новой кабельной группы
	Удалить группу	Удаление выбранной группы
	Вернуть установки по умолчанию	Возврат к настройкам кабельных групп по умолчанию.

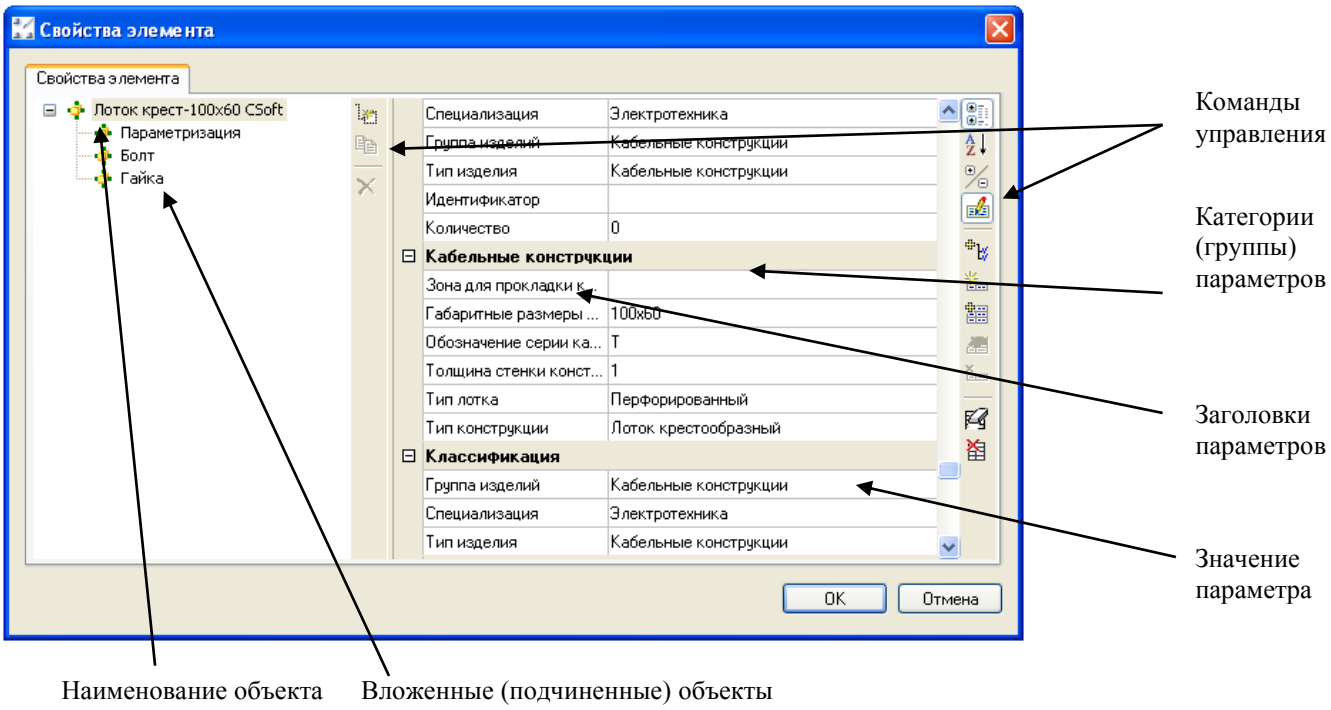
Окно Параметры

Вызывается командой ленты 

, а также командой контекстного меню «Свойства…»

Основные положения

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

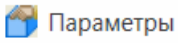


Команды управления

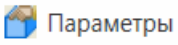
	Наименование	Пояснения
	Просмотр параметров по категориям	Просмотр параметров по категориям
	Просмотр параметров по алфавиту	Отключить категории, просмотр параметров по алфавиту.
	Показать заголовки параметров	Переключение между Заголовками и Именами параметров. Заголовок – это общепринятое название параметра, например, «Наименование». Имя – это внутреннее системное название параметра, например, «PART_NAME»
	Добавить параметры из списка	Добавление параметра к объекту. Список допустимых параметров настраивается администратором базы данных.
	Создать параметр	**Системная команда!** Создание нового параметра в базе данных. Команда доступна только администраторам базы данных и влияет на все объекты. См. Окно Свойства параметра
	Добавить параметры по умолчанию	Назначение объекту типового набора параметров, например, «Наименование», «Тип», «Позиция». Состав типового набора задается администратором базы данных.
	Редактировать параметр	**Системная команда!** Редактирование параметра в базе данных. Команда доступна только администраторам базы данных и влияет на все объекты. См. Окно Свойства параметра
	Удалить параметр	Удалить параметр из перечня параметров данного объекта.
	Очистить значения параметров	Удалить значения всех параметров данного объекта.
	Удалить все параметры	Удалить все параметры данного объекта.
	Добавить подчиненный элемент	Добавить подобъект. У созданного подобъекта можно задать свой набор параметров. Подобъекты не имеют графики, но могут быть включены в отчеты и спецификации отдельными позициями. См. Объекты, подобъекты и параметры
	Удалить подчиненный элемент	Удаление подобъекта.

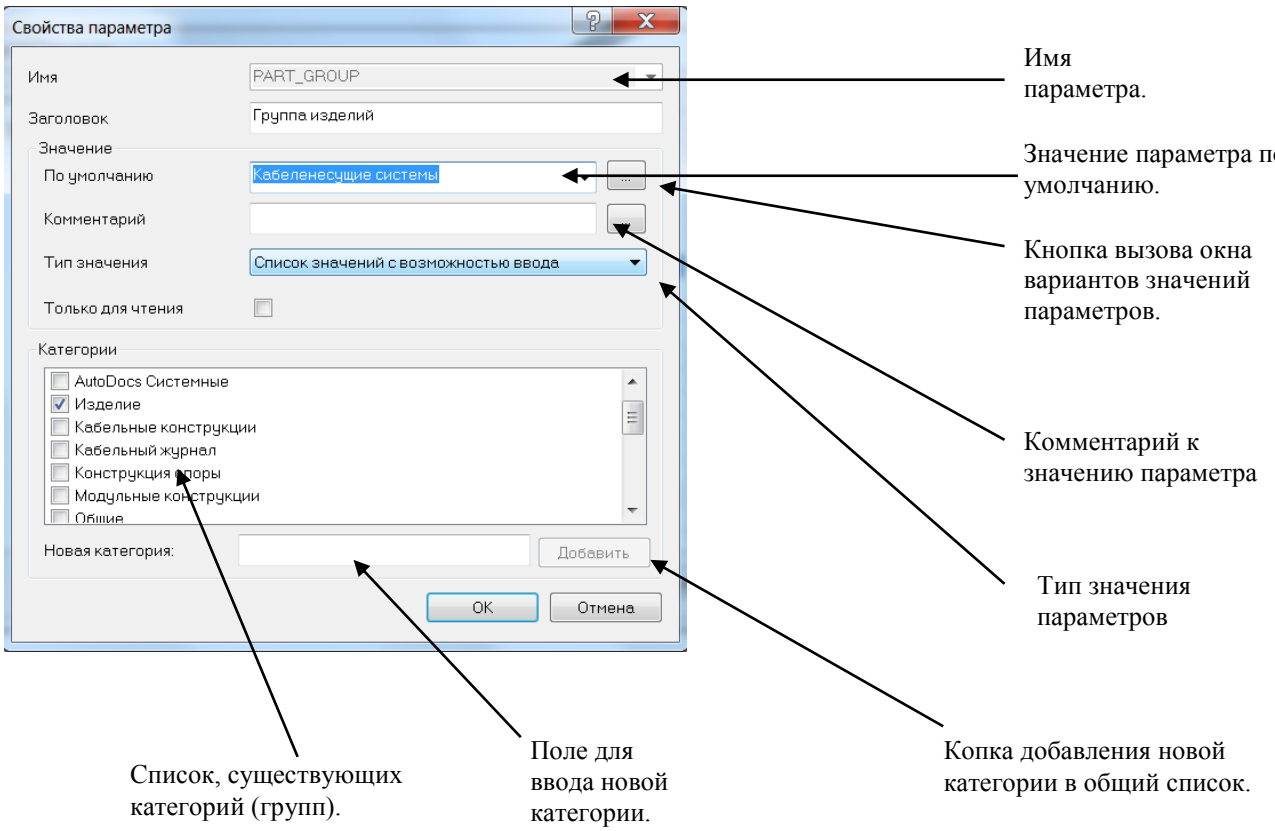
Окно Свойства параметра (для администраторов БД)

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

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

Основные положения

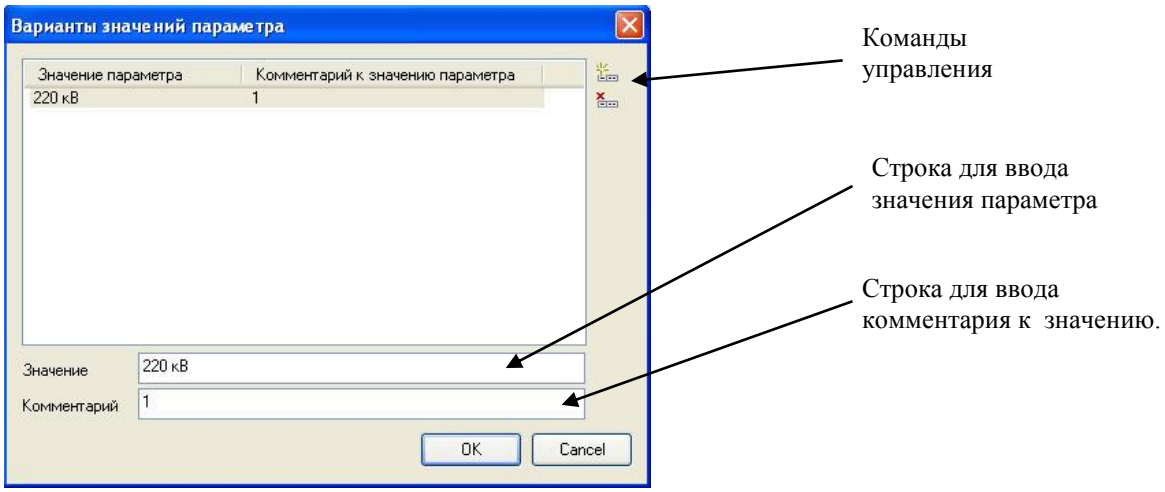
- В данном диалоговом окне задаются свойства параметра, такие как имя, значение, тип значения, комментарий;
  - Имя – это внутреннее системное название параметра, например «PART_NAME». Имя задается при создании параметра и не может быть изменено в дальнейшем. Рекомендуется указывать в качестве имени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



Окно Варианты значений параметра (для администраторов БД)

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

Вызывается по кнопке в диалоговом окне Свойств параметров. Позволяет ввести варианты значений для параметров-списков.

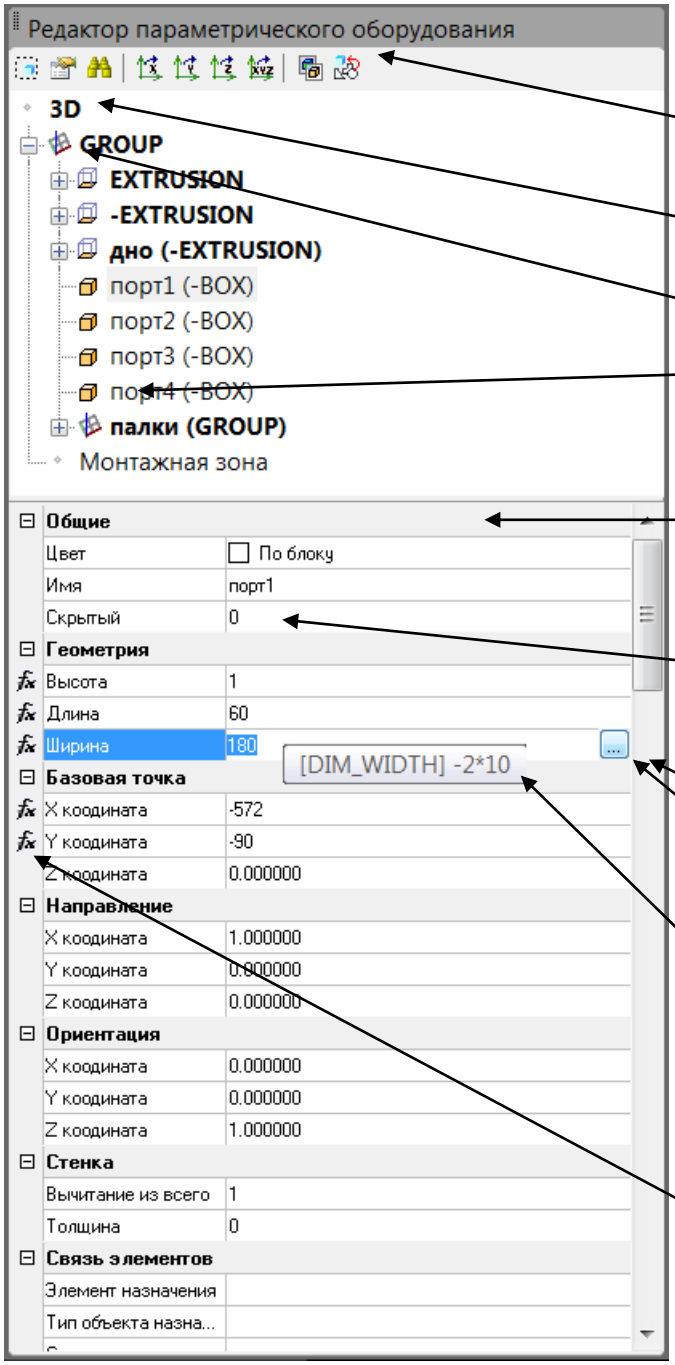


Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Добавить вариант	Добавить новый вариант значения параметра
	Удалить вариант	Удалить вариант значения параметра

Окно Редактор параметрического оборудования

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



Команды управления

Режим модели 2D / 3D

Примитивы, из которых состоит объект.

Характеристики выбранного примитива

Задание значения вручную

Вычисление значения с помощью формулы

Вычисление значения с помощью формулы

Кнопка редактирования формулы

Текст формулы во всплывающей подсказке

Знак использования формулы для вычисления значения

Основные положения

- Редактор позволяет создать и изменить графическую составляющую объекта. Для изменения параметров (текстовой части) необходимо перейти к диалогу Параметры, либо нажать кнопку «Свойства» на панели редактора.
- Редактирование параметрического объекта происходит в текущем чертеже. По окончании редактирования объект может быть сохранен в базу данных.
- Графика объекта создается отдельно для каждого представления модели (2D/3D). В режиме 2D графика обычно включает в себя плоские примитивы: линии, окружности, прямоугольники, а в режиме 3D - трехмерные примитивы: цилиндры, сферы, тела выдавливания и вращения.
- Примитив в составе параметрического объекта является частью этого объекта. Это означает что:
  - Примитив может быть изменен только в окне редактора. Редактирование отдельных примитивов средствами AutoCAD не поддерживается.
  - Параметры назначаются объекту целиком. Назначение параметров отдельным примитивам невозможно.
  - Объект сохраняется в базу данных как единое целое – вместе со всеми его примитивами (2D и 3D) и параметрами.

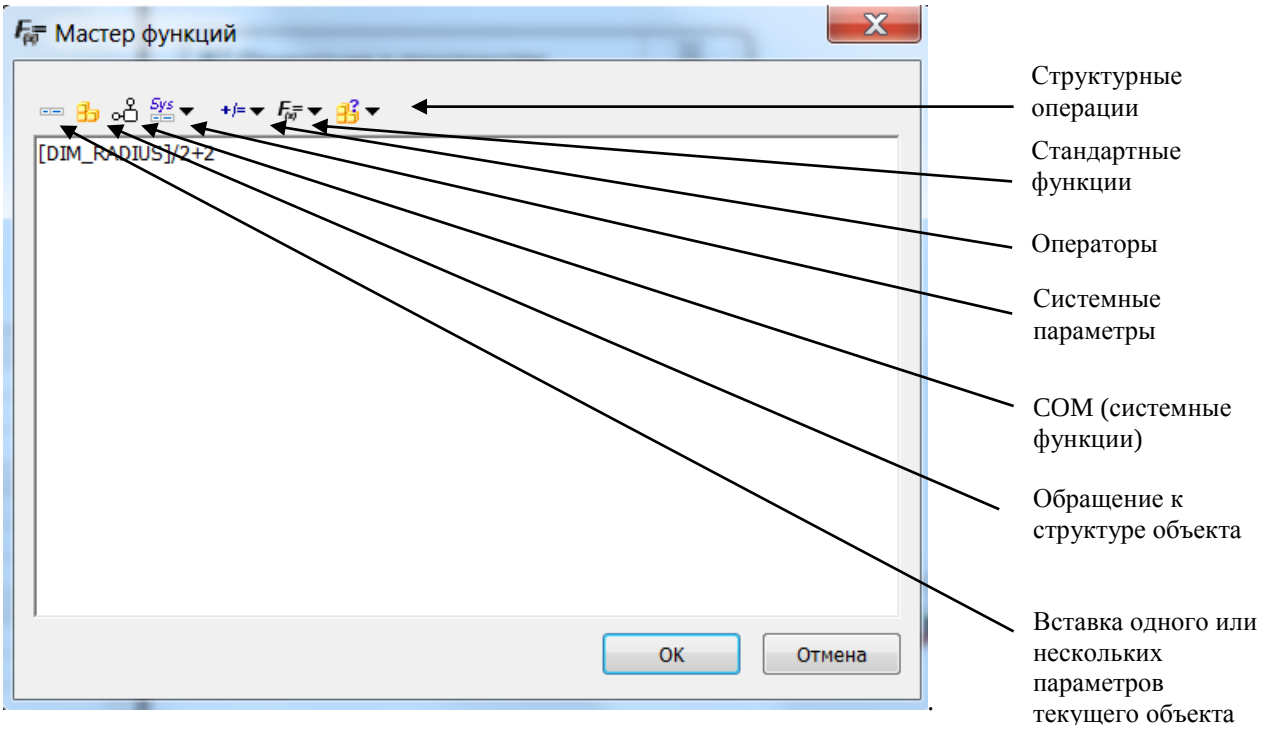
- Каждый графический примитив не имеет параметров, но обладает фиксированным набором характеристик. Так, у всех примитивов есть базовая точка – смещение относительно точки вставки объекта. У всех примитивов-цилиндров в дополнение к этому есть радиус, высота, цвет и прочие характеристики. Набор характеристик примитива является стандартным и не может быть изменен.
- Характеристика примитива (например, высота цилиндра) может быть задана вручную, а может вычисляться с помощью формулы. Во втором случае напротив характеристики отображается знак fx (вычисляемое значение).

Команды управления

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

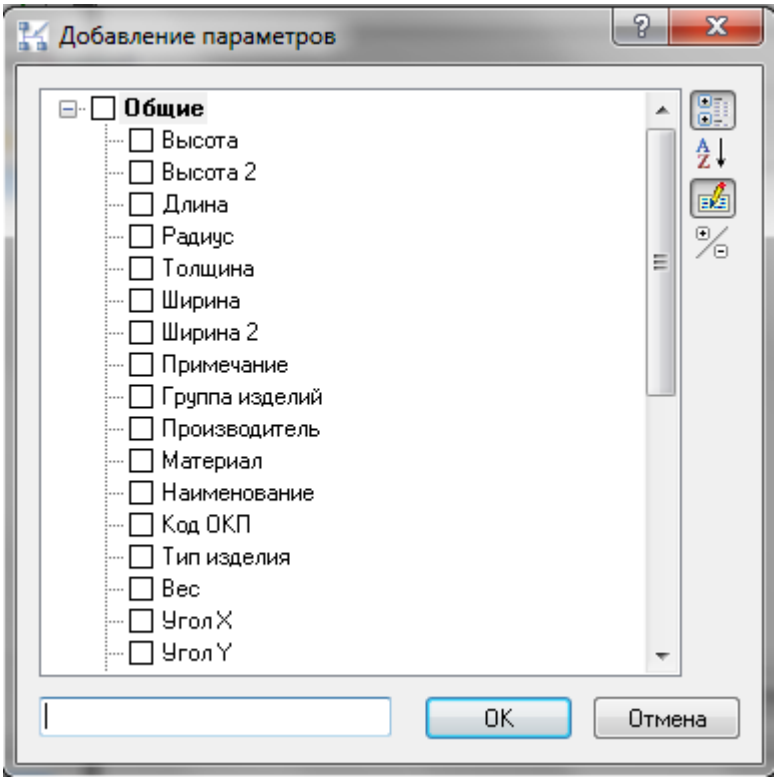
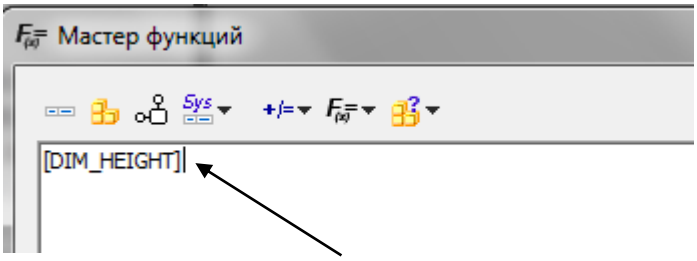
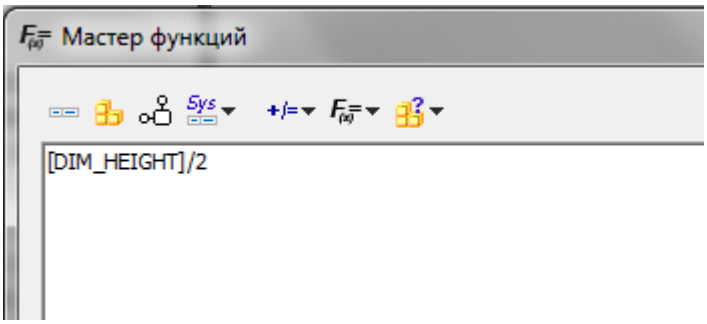
Окно Мастер функций

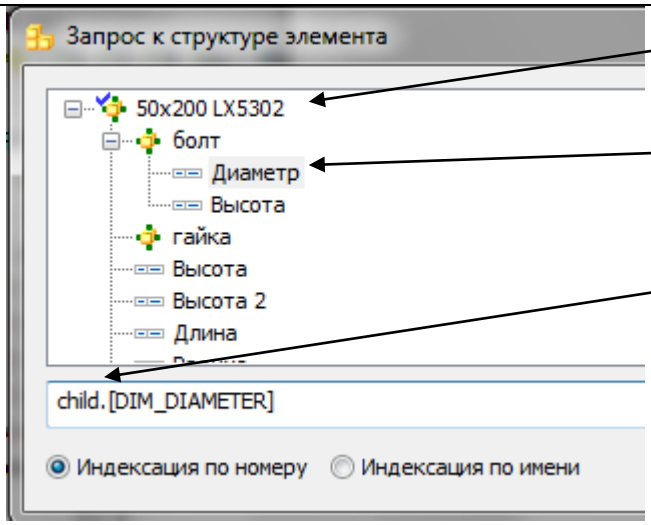
Многие диалоги Model Studio, например, редактор параметрического оборудования, допускают вводить значения вручную, либо задавать формулу для вычисления значений. Во втором случае происходит открытие данного окна для составления текста формулы.



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

Описание кнопок подсказок приведено в таблице

	Кнопка	Описание
1	Добавить параметр	Позволяет сослаться на значение параметра текущего объекта в тексте формулы. Вызывает окно со списком параметров текущего объекта.  После выбора параметров и нажатия OK имена параметров вставляются в текст формулы. Например, можно выбрать параметр «Высота»:  Имя параметра «Высота» вставлено в редактор в позиции курсора. В чем отличие имени от заголовка параметра см раздел «Окно Параметры» Далее можно отредактировать текст формулы вручную:  Такая формула будет всегда возвращать значение в 2 раза меньше значения параметра «Высота»
2	Запрос к структуре объекта 	Позволяет сослаться на параметры других подобъектов данного объекта. Вызывает окно со списком всех подобъектов и их параметров

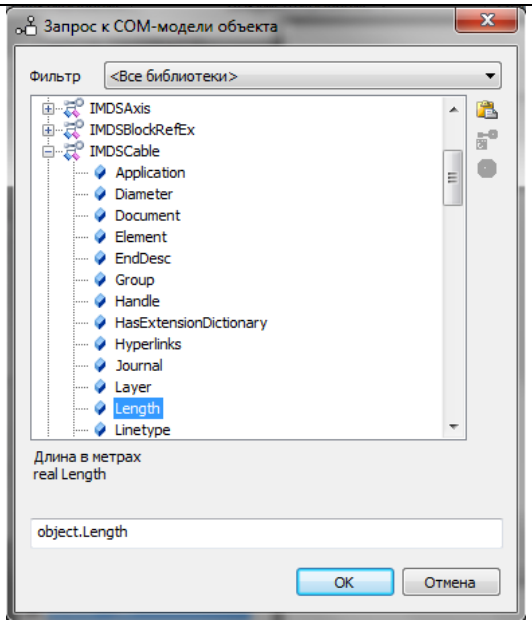


Текущий объект – «50x200 LX5302» (отмечен галкой в дереве).

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.

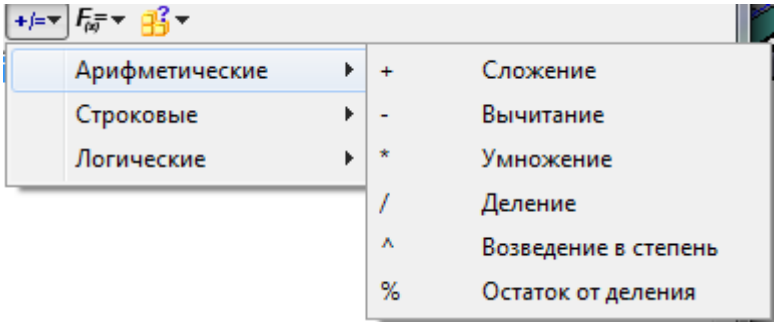
4 Системный параметр

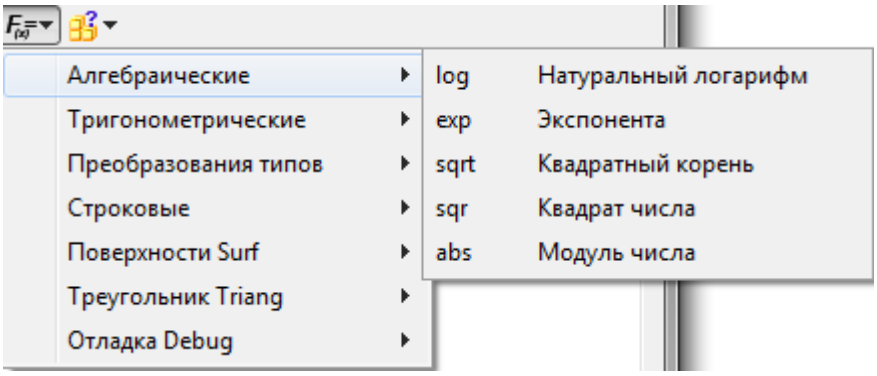
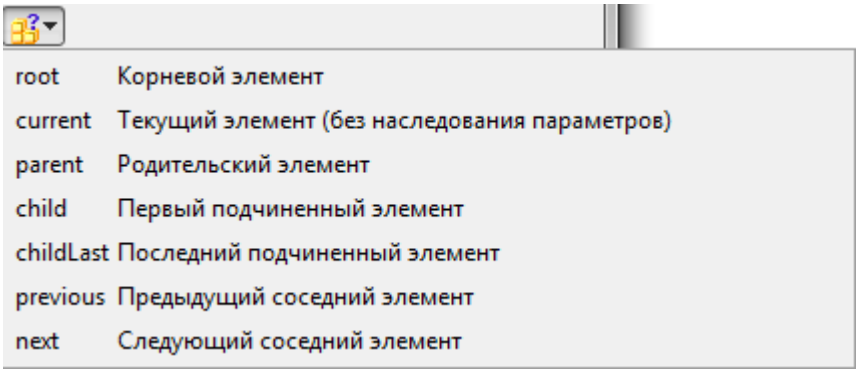
name	Имя элемента или стыка, описание связи
description	Описание элемента, стыка или связи
X	Координата X объекта
Y	Координата Y объекта
Z	Координата Z объекта
ZBase	Базовая отметка земли в данной точке
Station	Расстояние от начала трассы
Angle	Угол поворота вокруг нормали
NormalX	Координата X нормали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

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

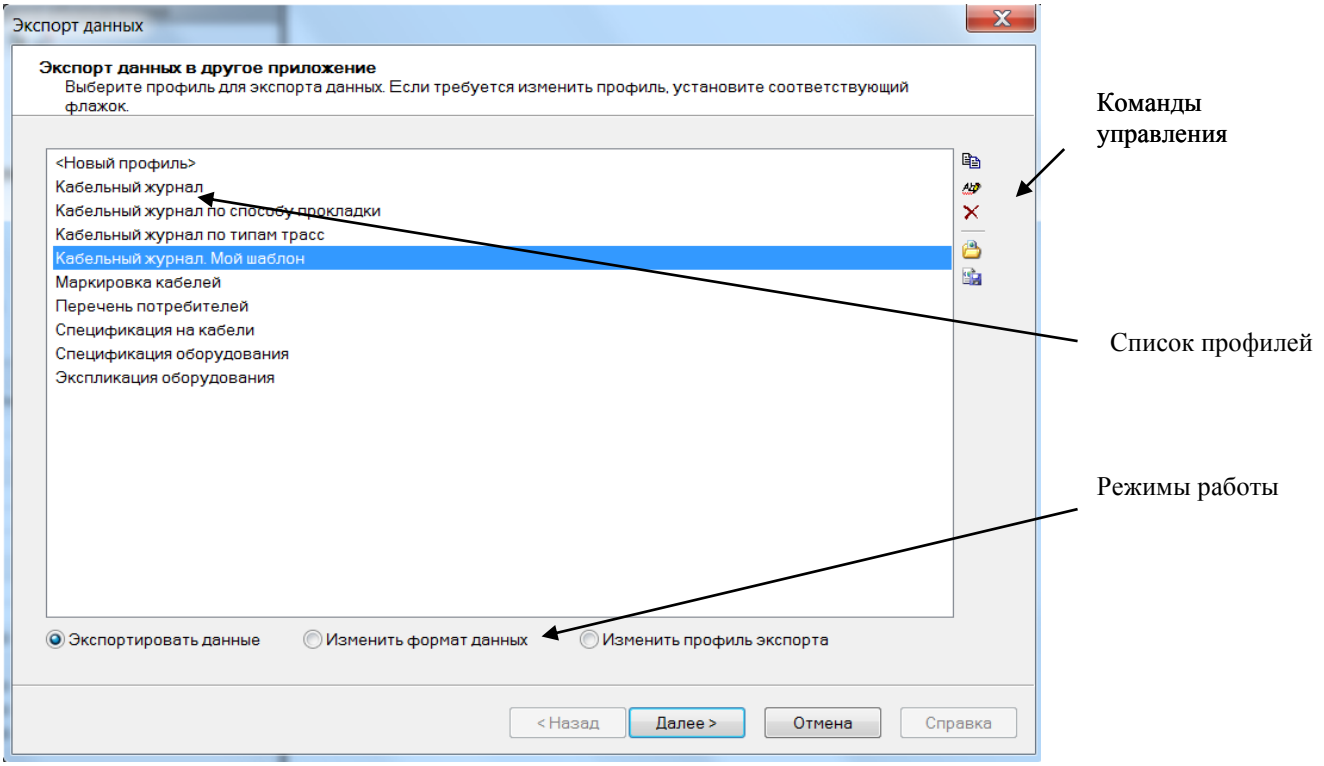
Вставка одного из стандартных операторов для численных, строковых или логических значений. Обычно удобнее ввести оператор с клавиатуры и не пользоваться этой кнопкой.



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

Окно Экспорт данных

Окно вызывается по команде ленты *Мастер экспорта данных* . Кроме ленты, эта команда также присутствует на панели спецификатора. Профили экспорта – это заранее созданные настройки отчетов, спецификаций, ведомостей и других табличных документов.



Команды управления

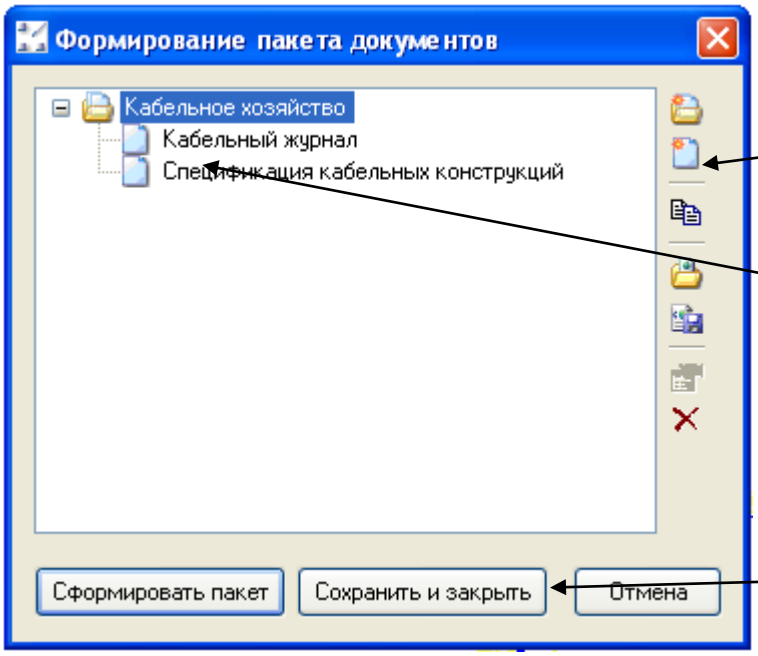
	Наименование	Пояснения
	Копировать профиль	Создание копии профиля.
	Переименовать профиль	Изменение имени профиля.
	Удалить профиль	Удаление профиля.
	Импортировать профиль	Импорт (загрузка) профиля из файла и добавление его в список.
	Экспортировать профиль	Экспорт (сохранение) профиля в файл.

Режимы работы

- Экспортировать данные – формирует отчет (спецификацию, ведомость, журнал) согласно выбранному профилю
- Изменить формат данных – позволяет выбрать приложение для данных (Word, Excel, AutoCAD). Содержание отчета при этом не меняется
- Изменить профиль экспорта – позволяет изменить правила, функции и настройки, определяющие содержание отчета.

Окно Формирование пакета документов

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



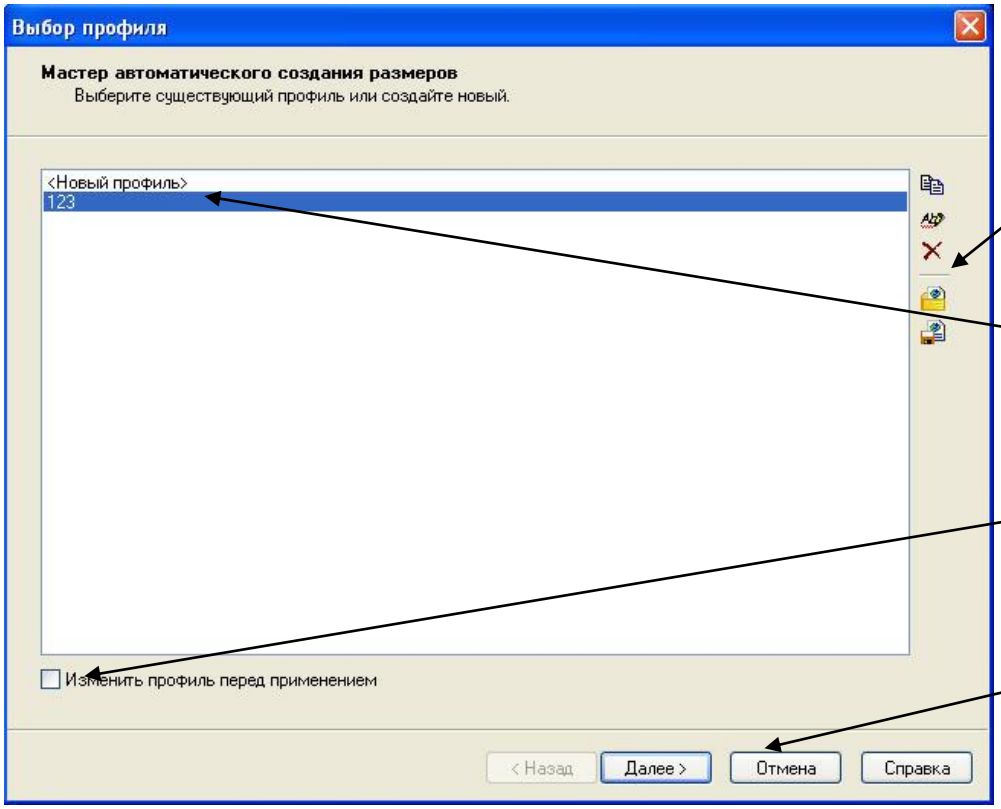
Команды управления

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

Окно Мастер простановки размеров

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

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



Команды управления

Выбор доступных профилей или создание нового профиля.

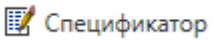
Команда для изменения ранее созданного профиля.

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

Команды управления

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

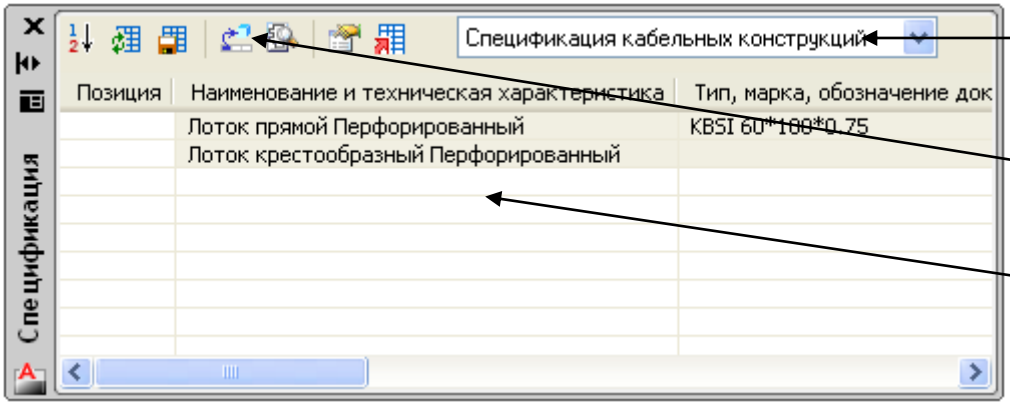
Окно Спецификатора

Вызывается по команде ленты 

.

Основные положения

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



Выбор профиля спецификатора.

Команды управления.

Отчетный документ в окне спецификатора.

Команды управления

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

Настройка рабочей среды Model Studio CS

4

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

Темы

- Настройки рабочей среды Model Studio
- Настройка параметров

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

Основные положения

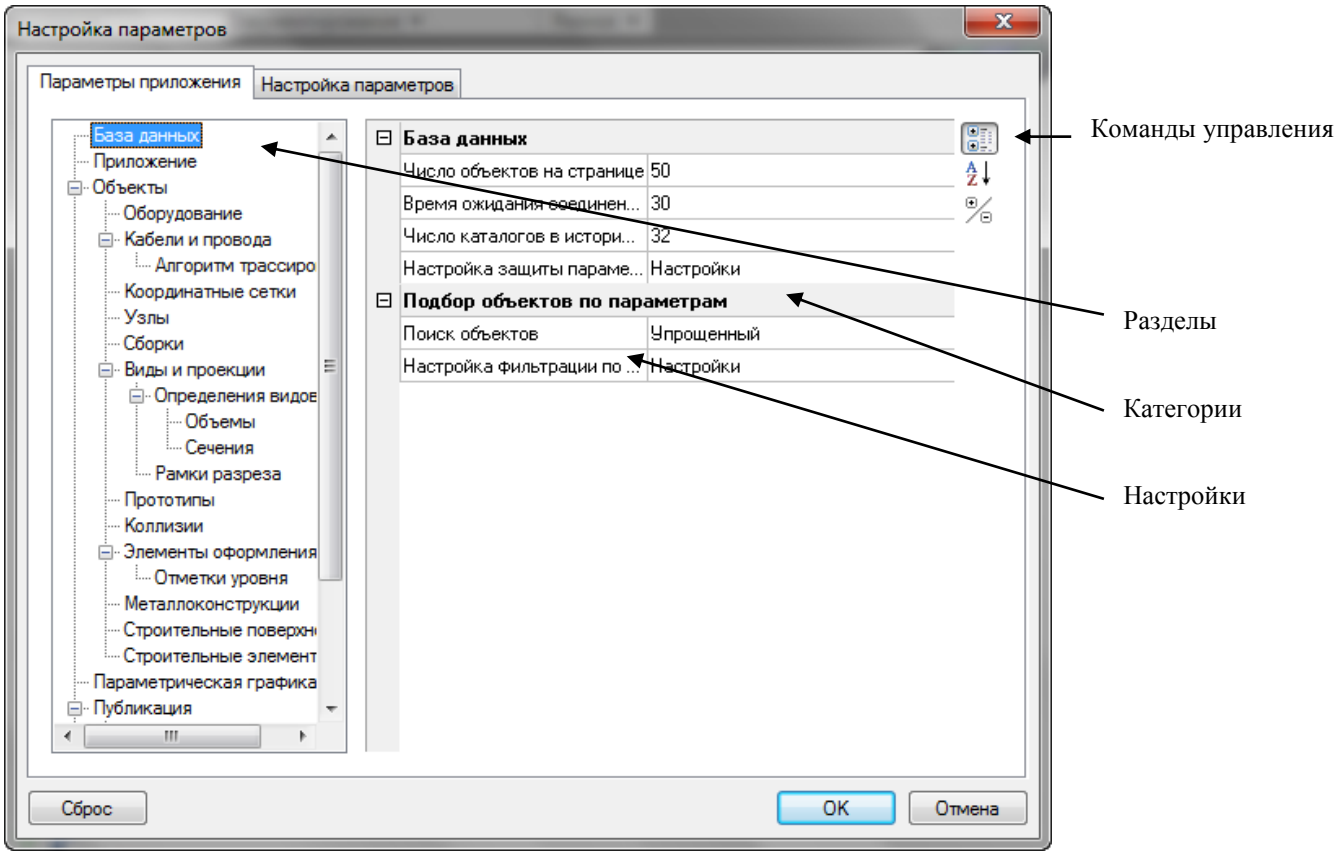
- Вкладка *«Параметры приложения»* позволяет изменить настройки рабочей среды Model Studio;
- Вкладка «Настройка параметров» позволяет создавать, удалять и редактировать набор параметров объектов в базе данных. **Внимание! Системная команда!** Не предназначена для задач проектирования. Доступна только администраторам базы данных.

Настройка рабочей среды Model Studio

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

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

Настройки Model Studio сгруппированы по разделам и категориям:



Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Просмотр параметров по категориям	Группировка настроек в списке по категориям
	Просмотр параметров по алфавиту	Отключение группировки, сортировка настроек по алфавиту.
	Свернуть/Развернуть категории	Свернуть/Развернуть категории.

Описание настроек приведено в таблице:

1.	**Раздел «База данных»**	❑ Число объектов на странице – определяет количество объектов, выводимых на одной странице в окне базы данных. Последующие объекты переносятся на следующую страницу. См. раздел Окно Базы данных. ❑ Настройка защиты параметров – позволяет задать для одного или нескольких параметров защиту от изменения. Например, можно запретить изменение параметра наименования отдела (см. п. 2)
2	**Раздел «Приложение»**	❑ Закреплять за отделами кабели и конструкции – если включить и задать имя отдела в настройке «Отдел», то указанное имя отдела будет назначаться всем кабелям и конструкциям, вставляемым из базы данных. Запись названия отдела выполняется в специальном параметре CABLE_DIVISION. Таким образом, можно автоматически разграничить объекты разных отделов в файле чертежа.
3.	**Раздел «Объекты»**	Раздел включает настройки, сгруппированные по типам объектов. Часть настроек доступна только для своего типа объектов, часть настроек присутствует у различных типов объектов. Общие настройки: ❑ Формула описания – позволяет задать формулу, определяющую название объекта в диалоговых окнах, всплывающих подсказках и других элементах интерфейса Model Studio. Значение по умолчанию «name» - имя объекта. Подробнее о составлении формул см. раздел Окно Мастер функций. ❑ 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. ❑ 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. ❑ Тип линии, вес линии, цвет, печатаемый – определяет параметры вновь создаваемого слоя для вставки объекта: o Если слой с указанным именем отсутствует в чертеже, то будет создан новый слой с заданными характеристиками (тип линии, вес, цвет). o Если слой существует, то объект будет вставлен в этот слой. При этом характеристики слоя (тип линии, вес, цвет) изменяться не будут.
3.1.	**«Кабели и провода»**	❑ Диаметр по умолчанию, радиус гиба по умолчанию – указанные значения принимаются для кабеля в случае их отсутствия в параметрах кабеля.
3.1.1.	**«Алгоритм трассировки»**	Подраздел определяет правила и коэффициенты трассировки кабеля. ❑ Штрафы – позволяют корректировать предпочтительный маршрут прокладки кабеля. В процессе трассировки программа сравнивает несколько вариантов прокладки кабеля, выбирая оптимальный. Например, задание штрафа 50% для вертикальной связи между полками означает увеличение длины кабеля между полками в 1.5 раза для всех вариантов. В этом случае оптимальным может оказаться вариант, в котором кабель не переходит с одной полки на другую. *Значения штрафов отвечают только за выбор предпочтительного маршрута кабеля и не влияют на расчет длины в кабельном журнале и других отчетах.* ❑ Разрешить переход кабеля между полками – разрешение перехода кабеля с одной конструкции на другую ❑ Учитывать кабельные группы – если включено, программа сравнивает кабельную группу в параметрах кабеля и разрешенные кабельные группы в параметрах конструкции. Кабель будет проложен только по разрешенным конструкциям. ❑ Не раскладывать если угол поворота меньше, градусы – кабель не будет раскладываться по трассе, если в ней присутствует поворот на угол меньше заданного. ❑ Учитывать радиус гиба кабелей - учитывать или нет максимально возможный радиус изгиба кабеля при трассировке и раскладке. ❑ Учитывать кабели на кабельной конструкции - учитывать ли при прокладке новых кабелей ранее проложенные кабели.

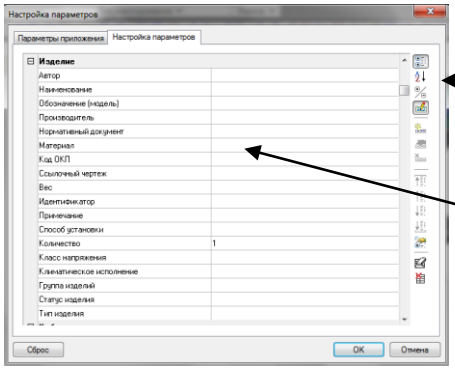
3.1.1.	**«Алгоритм трассировки»**	❑ Окрестность связанности – кабельные конструкции на расстоянии равном либо меньше указанного считаются единой трассой. ❑ Точки входа кабеля на конструкцию – кабель от потребителя будет заходить на конструкцию в ближайшей к потребителю точке, либо в крайней точке конструкции ❑ Область поиска точек входа – разрешается заход кабеля от потребителя на конструкцию, расположенную не дальше указанного расстояния. ❑ Соединения кабельных конструкций, область поиска конструкций – кабель может переходить с одной трассы на другую. При этом расстояние между конструкциями должно быть не больше указанного. o Все (по умолчанию) – расстояние вычисляется между всеми точками двух конструкций. Берется минимальное расстояние. o Ближайшие – расстояние вычисляется между точками начала и конца конструкций. Берутся ближайшие точки. o Не соединять – запрет перехода кабеля на другую трассу. ❑ Способ соединения – задает характерные точки, в которых возможно соединение трасс друг с другом. o Ближайшая и вершины (по умолчанию) – допускается соединение трасс в любой точке. o Вершины – допускается соединение только между точками начала-конца трасс. ❑ Применять алгоритм раскладки – если включено, программа не только выбирает маршрут следования кабеля, но и его место в плоскости сечения лотка. Если отключено, тогда программа только выбирает маршрут. Раскладка не выполняется. Кабели размещаются на осевой линии трассы. ❑ Учитывать толщину стенок кабельных конструкций – учет стенок при расчете наполненности конструкции. ❑ Избегать пересечения кабеля в тройниках – включение оптимизации для тройников и крестов – мест, где кабели могут перекрещиваться и накладываться друг на друга. ❑ Отмечать коллизии при невозможности раскладки – в случае невозможности прокладки программа указывает место на конструкции, в котором кабель не может быть проложен и выводит причину невозможности прокладки.
3.2.	**«Координатные сетки»**	Функционал по созданию строительной координатной сетки и настройки расположения осей.
3.3.	**«Узлы»**	Подраздел определяет внешний вид узлов – точек присоединения кабеля.
3.4.	**«Сборки»**	Функционал не используется в Model Studio Кабельное хозяйство. Служит для совместимости с другими программами серии Model Studio.
3.5.	**«Виды и проекции»**	Функционал определяет внешний вид объемов (видовых кубов), сечений трасс и рамок разрезов (проекций). Для сечений также можно задать буквенную или цифровую маркировку. Для проекций – добавить поясняющую подпись (отключено по умолчанию).
3.6.	**«Прототипы»**	Кроме внешнего вида прототипов (см. п.3.), позволяет задать условие проецирования в линию. Условие проецирования – обычно формула (см раздел Окно Мастер функций). Если формула возвращает 1 или true, то на проекцию будет выведена линия вместо трехмерного изображения прототипа. Функционал используется для схематического изображения трасс на проекциях в виде линий, обычно на планах трасс, где есть зависимость УГО трассы от типа прокладки.
3.7.	**«Коллизии»**	Функционал определяет внешний вид коллизий – специальных отметок о невозможности прокладки кабеля по трассе с указанием причины.
3.8. **3.8.1**	**«Элементы оформления»** **«Отметки уровня»**	Функционал определяет внешний вид отметок уровня на сечениях трасс. Позволяет настроить отметки уровня по правилам, принятым в организации

3.9. **3.10.** **3.11.**	**«Металлоконструкции»** **«Строительные поверхности, элементы»**	Функционал не используется в Model Studio Кабельное хозяйство. Служит для совместимости с другими программами серии Model Studio.
4.	**Раздел «Параметрическая графика»**	Раздел определяет правила получения плоских проекций (планов, разрезов, сечений) по трехмерным параметрическим объектам: ❑ 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 ❑ Стиль преобразования сплайна – использовать на проекции только отрезки, только дуги, либо наиболее подходящий тип примитива ❑ Игнорировать мелкие объекты, минимальная длина примитива – исключает из проекции примитивы размером меньше указанного. Позволяет облегчить чертеж за счет удаления мелких примитивов.
5.	**Раздел «Публикация»**	Раздел определяет настройки выгрузки 3D модели и параметров в другие приложения: ❑ NavisWorks – формат Autodesk NavisWorks. ❑ CadLib Модель и Архив (база данных) – программное обеспечение CSoft Development для просмотра большого количества 3D моделей и поиска коллизий (пересечений и нарушения допустимых расстояний между объектами). ❑ PDF – трехмерная модель в файле формата 3D PDF ,Adobe Acrobat Reader.
6.	**Раздел «Поведение параметров»**	❑ Параметры для отслеживания модификации – позволяет задать набор параметров, для отслеживания изменений в модели. Анализ модификации покажет все объекты, у которых указанные параметры были изменены.
7.	**Раздел «Генерация проекций»**	Раздел определяет правила получения плоских проекций (планов, разрезов, сечений): ❑ Отступ от габаритов объектов – задает отступ от рамки проекции до ближайшего изображенного объекта ❑ Суффикс слоев видимых линий, невидимых линий – позволяет разделить видимые и невидимые линии по разным слоям на проекции. Для этого достаточно задать разные суффиксы. По умолчанию слой видимых линий получает то же имя, что исходный слой, а невидимые линии помечаются на слой «Исходный Слой_invisible» ❑ Изменять тип линии в слоях для невидимых линий (по умолчанию=Нет) – если включено, тогда для слоя невидимых линий, принудительно изменяется тип линии на тип линии из настроек, даже если слой уже присутствует на чертеже и тип линии для него назначен. ❑ Группа «Слой видимых линий», «Слой невидимых линий» - позволяет задать имена слоев для видимых и невидимых линий, а также их характеристики. Например, для видимых линий в качестве имени слоя можно задать: o Текстовую строку «видимые» - все видимые линии попадут на слой с именем «видимые» o Формулу, вычисляющую имя слоя по параметрам объекта (см. раздел Окно Мастер функций): if([CABLE_DIVISION] = "ЭТО" , "ЭЛ","0") Видимые линии объектов отдела ЭТО поместить на слой «ЭЛ», остальные видимые линии – на слой “0” ❑ Замена на УГО – формула – условие замены. Объекты, для которых эта формула возвращает 1 или true, будут заменены на проекции на условное графическое обозначение (УГО). При этом файл с УГО должен присутствовать в базе данных для данного объекта. Применяется для схематичного изображения объектов на проекции.
8.	**Раздел «Нумерация объектов»**	Раздел определяет правила автоматической нумерации объектов. По умолчанию для Model Studio CS Кабельное хозяйство правила не заданы, т.к. для большинства случаев достаточно простановки позиции объекта в окне спецификатора.

Настройка параметров

Вкладка «Настройка параметров» позволяет создавать, удалять и редактировать набор параметров объектов в базе данных. **Внимание! Системная команда!** Не предназначена для задач проектирования. Доступна только администраторам базы данных.

Изменения, внесенные при настройке параметров, затрагивают все объекты присоединенной базы данных, а также всех других пользователей, работающих с этой базой. Все операции с параметрами, особенно удаление, следует проводить с учетом этого факта.



Команды управления

	Наименование	Пояснения
	Просмотр параметров по категориям	Просмотр параметров по категориям
	Просмотр параметров по алфавиту	Отключить категории, просмотр параметров по алфавиту.
	Свернуть/Развернуть категории	Свернуть/Развернуть категории
	Показать заголовки параметров	Переключение между *Заголовками* и *Именами* параметров. Заголовок – это общепринятое название параметра, например, «Наименование». Имя – это внутреннее системное название параметра, например, «PART_NAME»
	Создать параметр	Создание нового параметра. См. раздел Окно Свойства параметра
	Редактировать параметр	Редактирование параметра. См. раздел Окно Свойства параметра
	Удалить параметр	Удаление параметра. **Внимание! Происходит удаление параметра у всех объектов базы данных!**
	Переместить наверх	В начало категории
	Переместить выше	Вверх на одну позицию
	Переместить ниже	Вниз на одну позицию
	Переместить вниз	В конец категории
	Определить порядок следования категорий	
	Очистить значения параметров	Очистить значения по умолчанию для всех параметров.
	Удалить все параметры	Удаление всех параметров в базе данных. **Внимание! Происходит удаление параметров у всех объектов базы данных!**

Работа с Model Studio CS

5

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

Темы

Основной алгоритм работы при проектировании средствами Model Studio CS Кабельное хозяйство

- Отрисовка прототипов трасс
- Трассировка кабеля
- Размещение кабельных конструкций

Дополнительные алгоритмы:

- Создание и редактирование параметрических объектов
- Импорт 3D объектов AutoCAD в среду Model Studio

Основной алгоритм работы при проектировании средствами Model Studio CS Кабельное хозяйство

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

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

Основной алгоритм работы с Model Studio может быть представлен в виде таблицы:

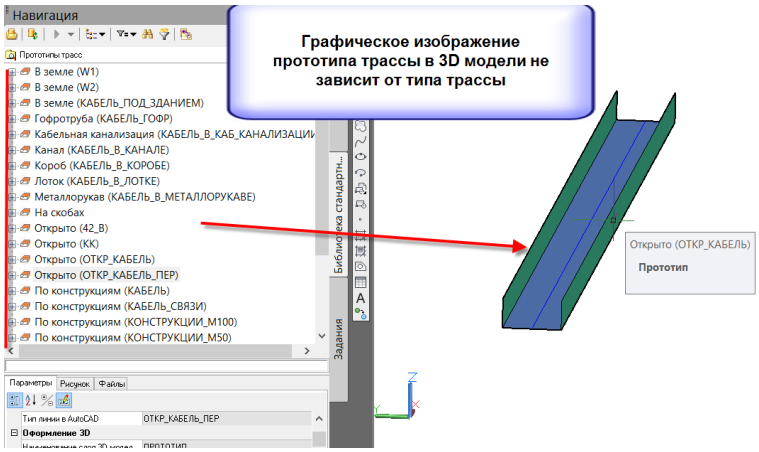
	Действие	**Пояснения**
1	Размещение оборудования	Для размещения оборудования, необходимо выбрать оборудование из базы данных и разместить его на чертеже, используя стандартные средства AutoCAD.
2	Отрисовка прототипов трасс	Функционал прототипов позволяет выполнить предварительную (черновую) отрисовку кабельных трасс. Прототип содержит информацию о габаритных размерах трассы и о маршруте ее следования, но не содержит сведений о конкретной марке кабельной конструкции (лотка, консоли и т.д.). Благодаря такому подходу существенно упрощается внесение изменений в конфигурацию трассы на начальном этапе проектирования.
3	Трассировка кабеля	Для выполнения трассировки, необходимо выбрать марку кабеля из базы данных и соединить кабелем размещенное оборудование. Программа автоматически прокладывает выбранный кабель по прототипам трассы. В случае невозможности прокладки (например, нет свободного места в лотке) создается коллизия (пометка об ошибке). В такой ситуации следует внести изменения в прототипы трасс и выполнить повторную трассировку кабеля.
4	Размещения кабельных конструкций	После успешного выполнения трассировки на трассу размещаются конкретные конструктивные элементы (лотки, повороты, крестовины, консоли). Габариты трассы, обеспечивающие успешную трассировку кабеля, были подобраны на этапе 2 и уточнены на этапе 3.
5	Экспорт данных, Документирование	Model Studio позволяет автоматизировать выпуск чертежей, сечений и спецификаций. Документирование производится на завершенной модели, включающей размещенное оборудование, проложенные кабели и установленные кабельные конструкции. Экспорт данных и документирование разобраны в отдельных главах этого руководства.

Существует также ряд дополнительных типовых действий, полезных при работе в среде Model Studio:

	Действие	**Пояснения**
	Создание и редактирование параметрических объектов	Работа с редактором параметрического оборудования
	Импорт 3D объектов AutoCAD в среду Model Studio	Работа с мастером оборудования

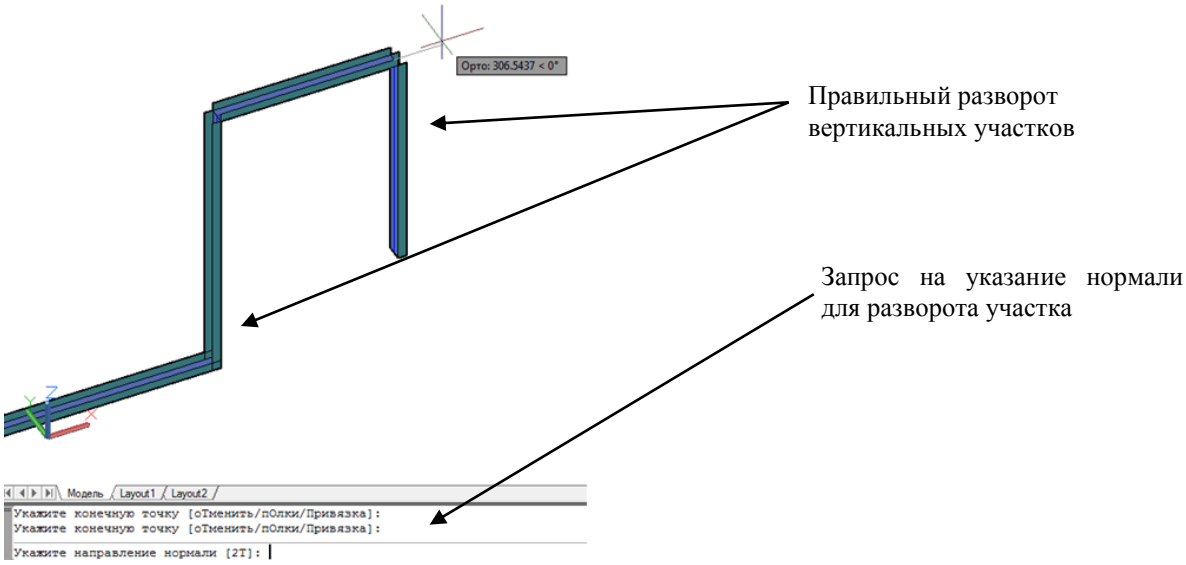
Отрисовка прототипов трасс

Для начала отрисовки достаточно выбрать подходящий прототип в базе данных, либо нажать кнопку ленты «Создать прототип» . В первом случае прототипу будет присвоен один из допустимых типов трассы. Во втором случае тип трассы назначен не будет. Выбранный тип трассы будет задействован в отчете «Кабельный журнал».

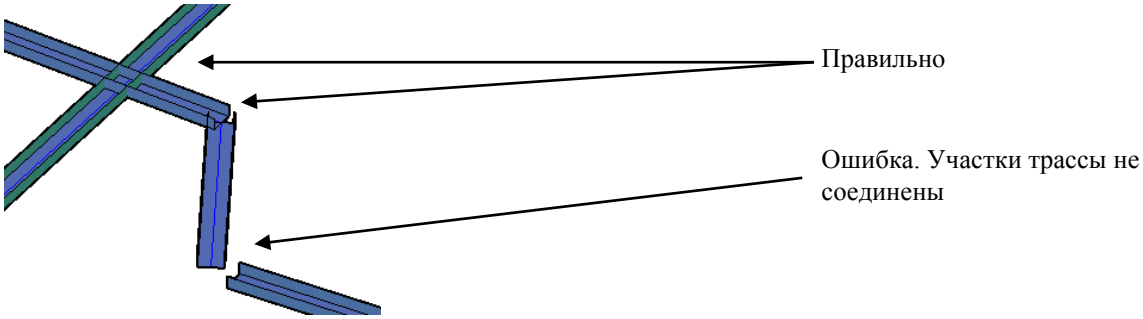


Основные положения

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



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

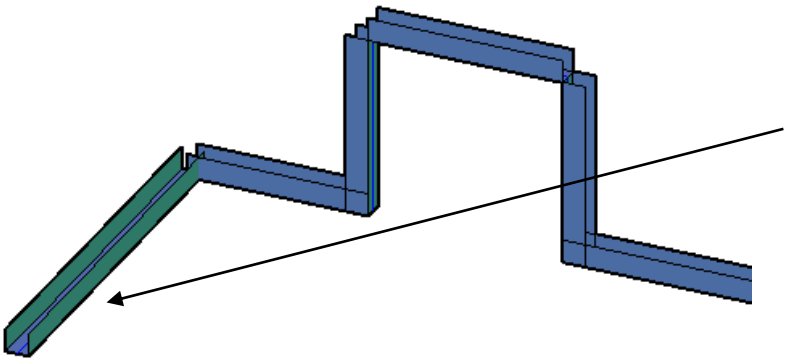


- Для окончания отрисовки следует нажать клавишу Enter или Esc.
- Допускается выполнять настройку кабельных полок после выполнения отрисовки. Для этого следует выделить созданные участки трассы и нажать кнопку ленты «Изменить прототип» .

Просмотр связанности трасс

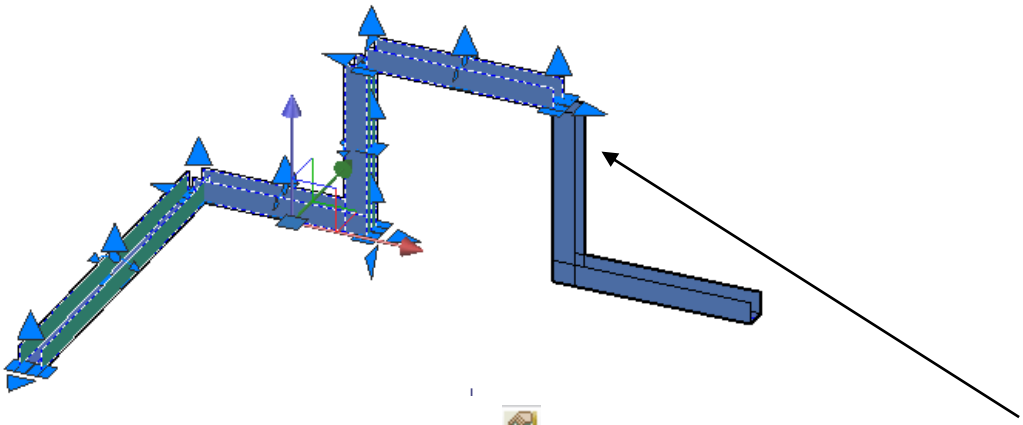
В процессе отрисовки рекомендуется выполнять проверку связанности с помощью команды ленты «Выделить связанные лотки» . Команда показывает все участки трассы, которые, как считает программа, связаны с указанным участком. Поиск связанных участков может проводиться с учетом кабельных групп или без него.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

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

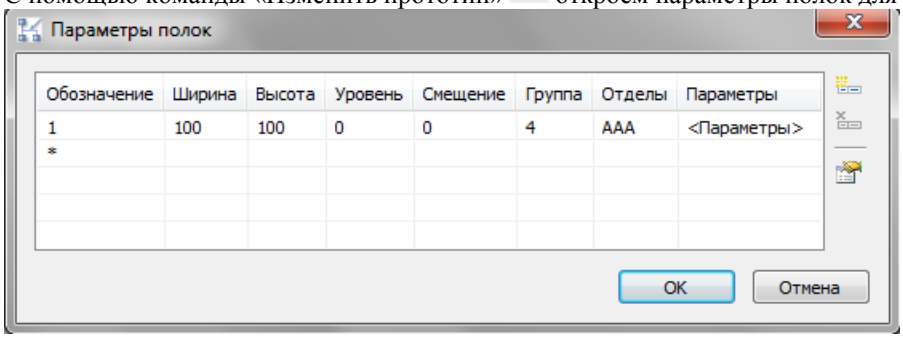


Выберем команды ленты «Выделить связанные лотки» . Зададим проверку для указанных кабельных групп, выберем группу 3 и укажем один из участков трассы

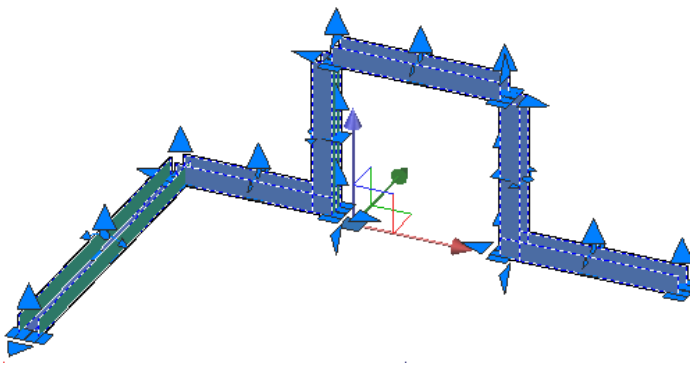
В результате подсветилась только часть участков трассы, но не вся трасса целиком. Неподсвеченные участки не считаются связанными с трассой при прокладке кабеля 3 группы. Это означает невозможность прокладки кабеля 3 группы по трассе, хотя внешне трасса выглядит связанной.



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



По участку разрешена только прокладка кабеля только 4 группы! То есть для кабеля 3 группы в этом месте присутствует разрыв трассы! Добавим группу 3 в состав разрешенных и повторно проведем проверку связанности:

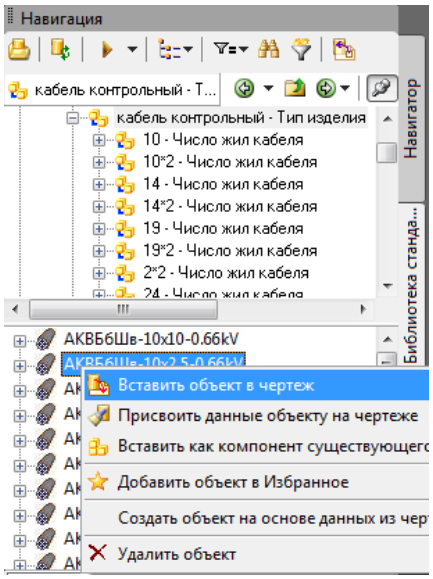


Таким образом, ошибка прокладки кабеля была выявлена и устранена уже на этапе создания трасс.

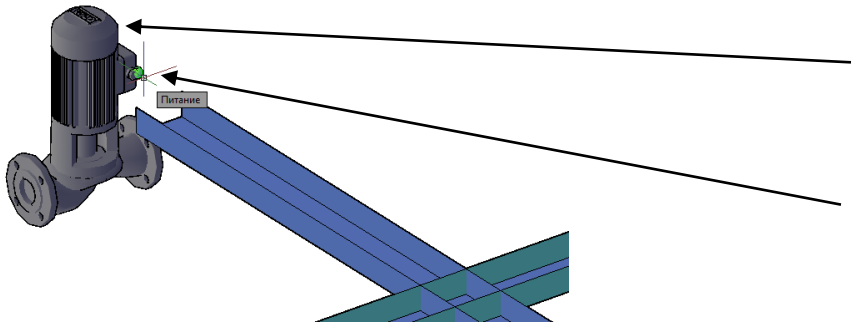
Трассировка кабеля

Model Studio автоматически выполняет трассировку кабеля между размещенным оборудованием. Трассировка выполняется по отрисованным прототипам трасс. При наличии нескольких вариантов прокладки кабеля автоматически выбирается оптимальный путь с учетом заданных настроек программы (см. главу «Настройки рабочей среды Model Studio»)

Для начала трассировки следует вставить кабель необходимой марки из базы данных в чертеж:



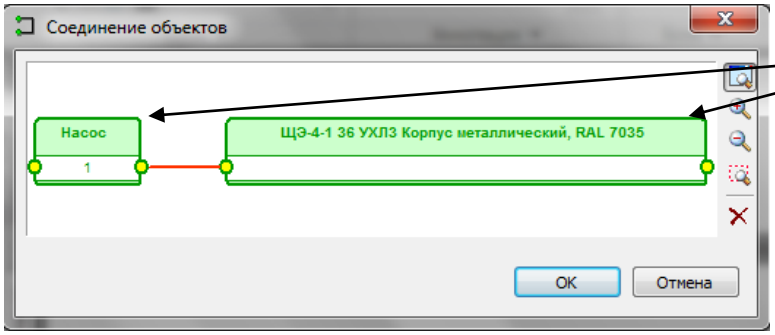
При вставке кабеля запрашивается тип объектов для соединения: узлы или оборудование. В режиме «Узлы» следует указать два узла (точки присоединения). Между указанными узлами будет проложен кабель. В режиме «Оборудование» следует указать объект целиком.



В режиме соединения оборудования следует указывать соединяемые объекты целиком

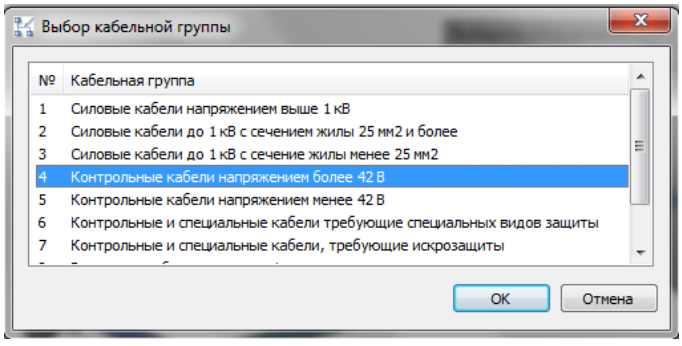
В режиме соединения узлов следует указывать узлы (точки присоединения кабеля)

В режиме соединения оборудования отображается окно соединения объектов:

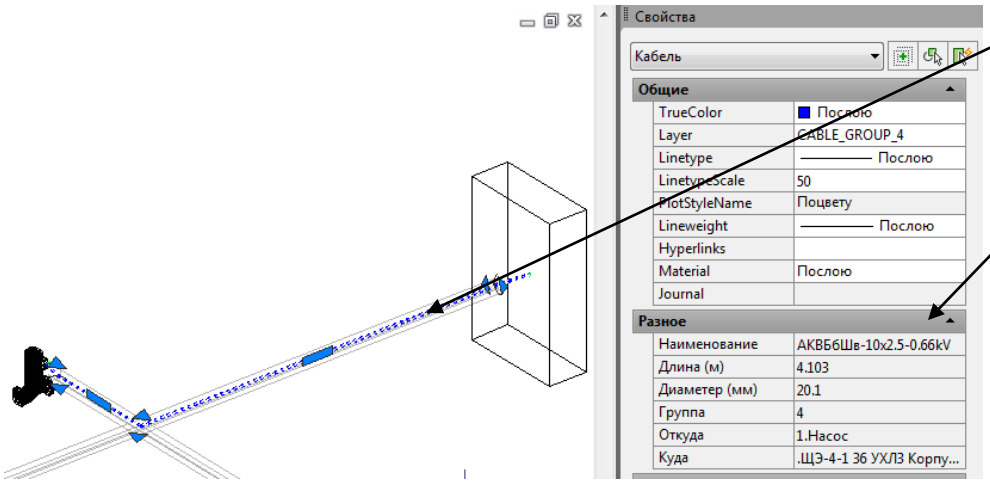


Выбранное оборудование загружено в окно соединения объектов. Для продолжения следует соединить объекты с помощью левой кнопки мыши, затем нажать OK

Следующий этап – выбор группы для прокладываемого кабеля. Выберите группу из списка, нажмите OK



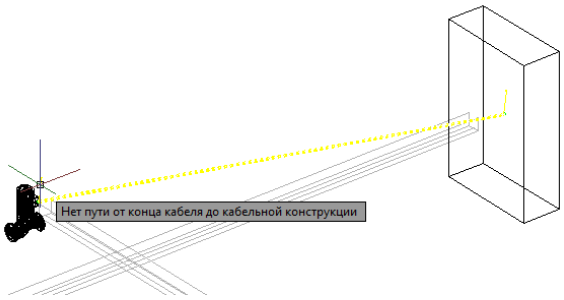
Результат трассировки кабеля:



Кабель проложен по прототипу трассы

Основные сведения о кабеле в окне свойств AutoCAD: марка, длина, диаметр, начало и конец

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



Следует устранить причины возникновения коллизии (увеличить сечение трассы, добавить дополнительные полки, разрешить прокладку данной кабельной группы по трассе, предусмотреть дополнительные трассы для кабеля и т.д.), после чего выполнить повторную трассировку командой ленты «Переложить кабель» (для одного кабеля) или «перетрассировка кабелей» (для нескольких кабелей).

Блокировка кабеля

В некоторых случаях требуется запретить перетрассировку части кабелей. Для этого следует воспользоваться кнопкой ленты «Блокировка кабеля».

Перенаправление кабеля

По умолчанию началом кабеля (откуда) считается первая указанная точка подключения (узел). Вторая точка подключения считается концом (куда). При необходимости эти точки можно поменять местами с помощью команды ленты «Перенаправление кабеля». При этом маршрут прокладки кабеля (трассировка) не изменяется.

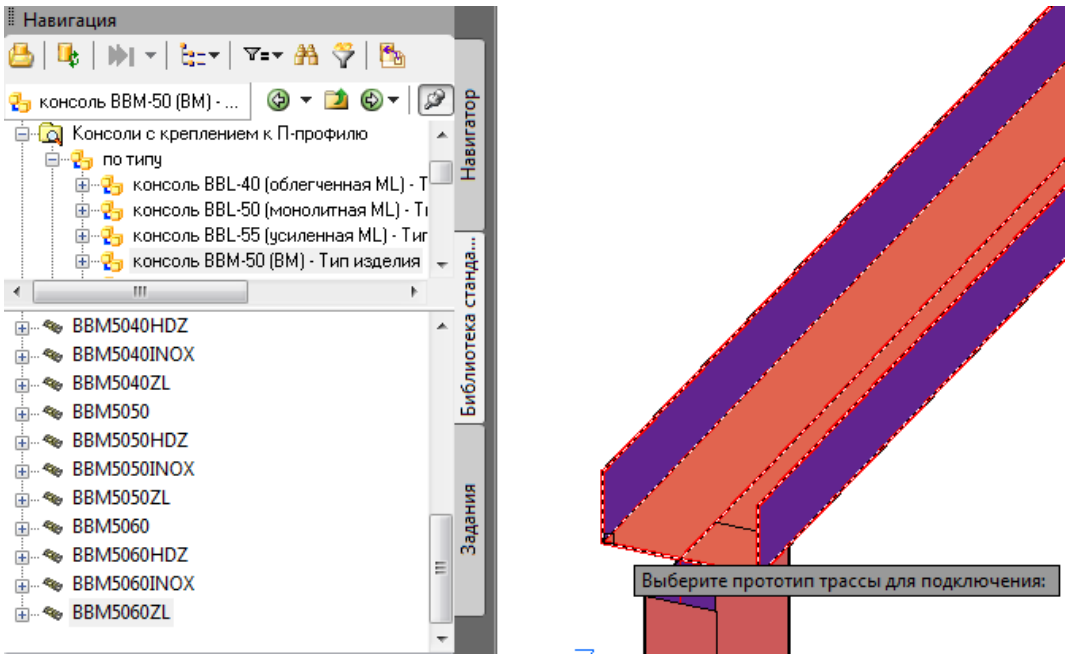
Размещение кабельных конструкций

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

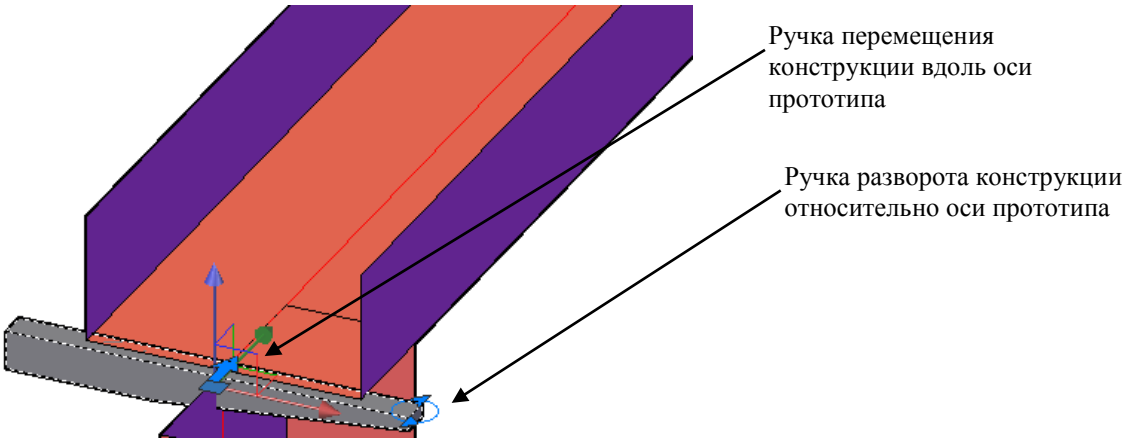
- Графического оформления чертежа. Чертеж с установленными конструкциями (лотками, углами, кабельными полками и стойками) выглядит более реалистично.
- Комплектования спецификации и других отчетов. Количество лотков, консолей и других конструкций подсчитывается в отчетных документах на этапе экспорта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

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

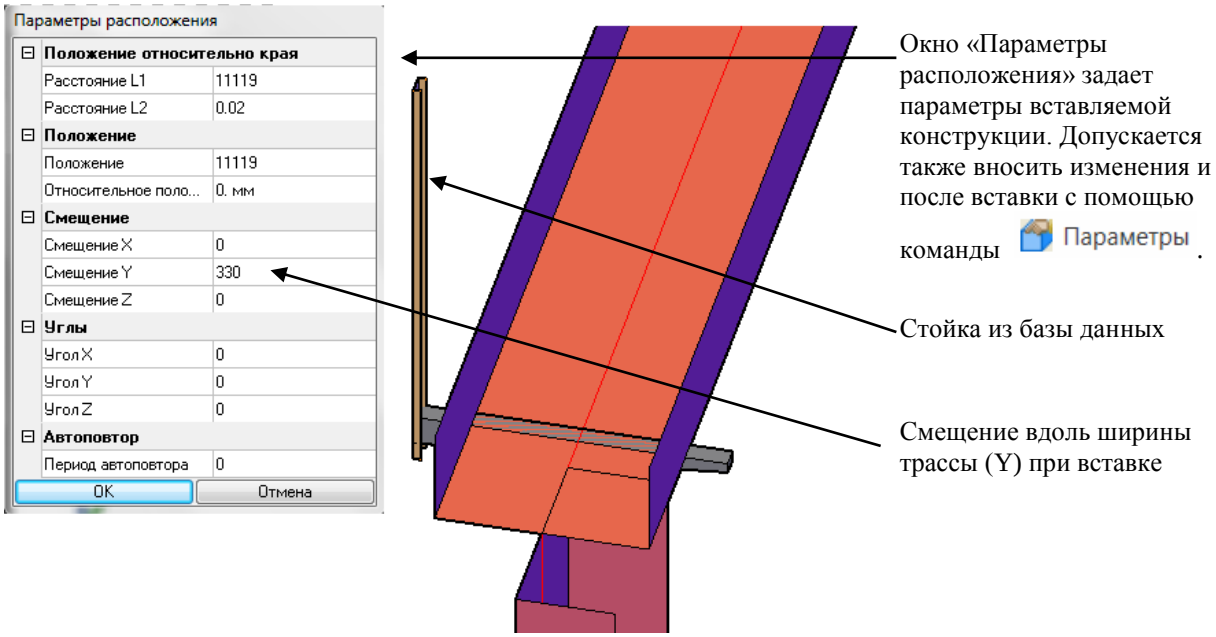
Пример. Разберем размещение конструкций на примере стеновой консоли. Прочие конструкции размещаются аналогично. Выберем консоль в базе данных и вставим ее в чертеж. При вставке программа запросит прототип, к которому прикреплять конструкцию. Выберем один из существующих прототипов:



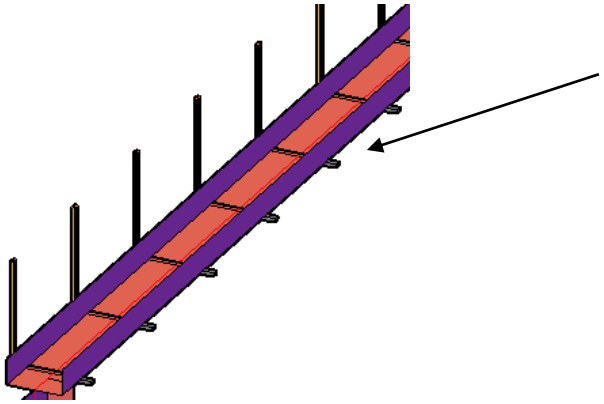
Консоль размещена. С помощью ручек ее можно сдвинуть вдоль оси прототипа, а также зеркально развернуть:



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



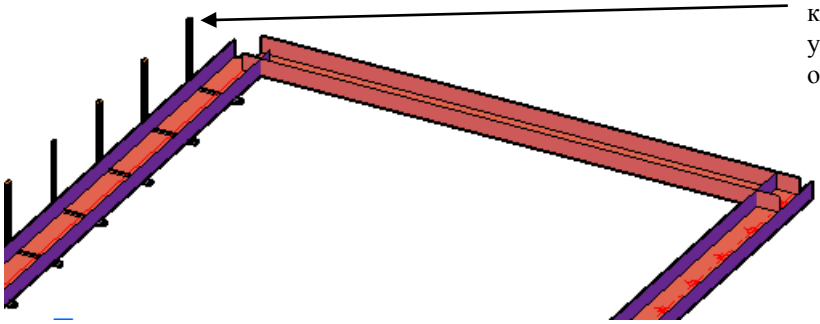
Для добавления остальных консолей не требуется повторять выше описанные действия каждый раз. Воспользуемся командой ленты «Автоповтор конструкций прототипа» . Выберем вариант «Задать автоповтор», укажем добавленные консоль и стойку и зададим автоповтор через каждые 1000 мм:



Команда «Автоповтор конструкций прототипа» выполняет расстановку конструкций на заданном расстоянии друг от друга

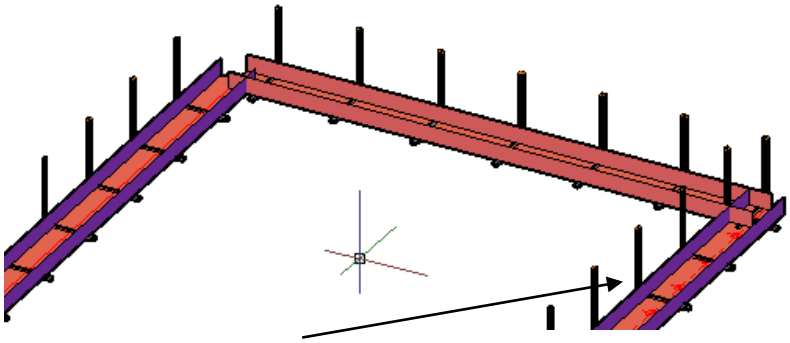
Получившаяся расстановка конструкций является динамической. При растягивании участка трассы с помощью ручек происходит автоматическое добавление новых консолей. При уменьшении длины участка трассы, наоборот, происходит удаление «лишних» элементов.

Выполним аналогичную расстановку для следующего участка трассы. Для этого воспользуемся командой ленты «Применить параметры к прототипу» . Команда считывает настройки указанного участка трассы и применяет их к другому участку (участкам):



Выберем команду ленты "Применить параметры к прототипу". В качестве исходного участка укажем участок с консолями, затем укажем остальные участки

Расстановка консолей распространилась на остальные участки трассы:

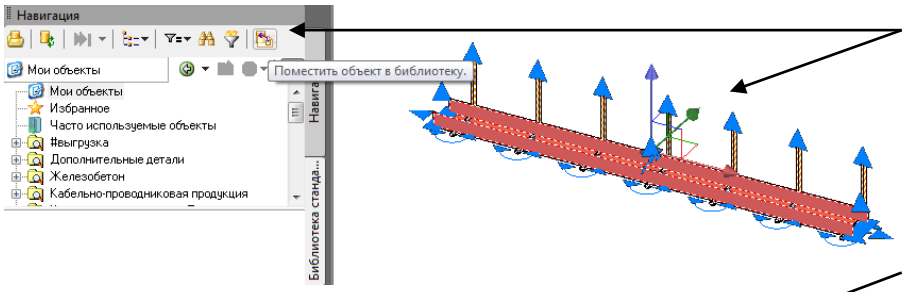


При необходимости можно развернуть консоли относительно оси трассы с помощью команды ленты «Развернуть прототип» :

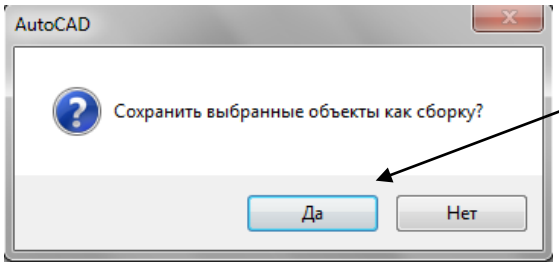
Размещение конструкций завершено.

Сохранение конфигурации конструкций в базу данных

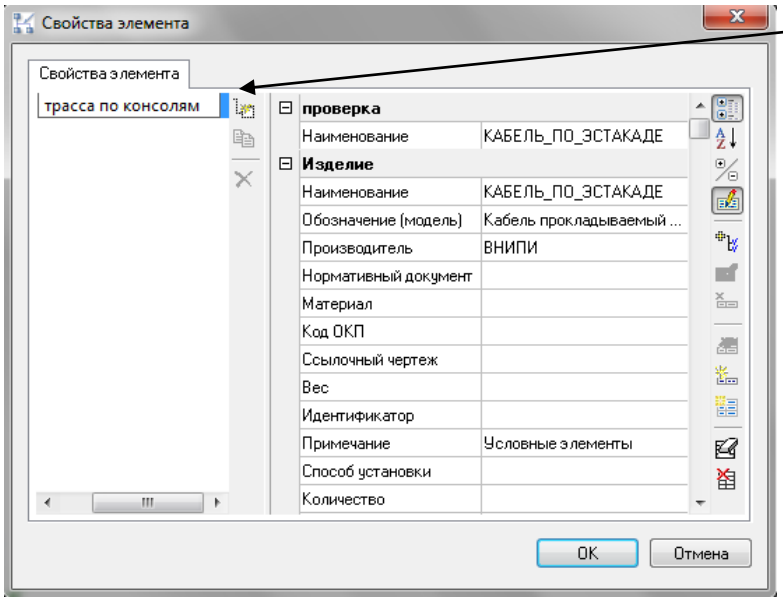
Model Studio позволяет сохранить прототип трассы вместе с установленными конструкциями в базе данных как типовое решение.



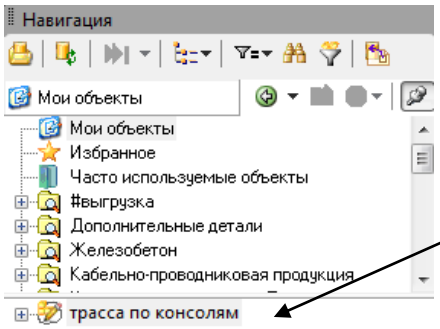
Выберем участок трассы вместе с установленными конструкциями, затем в окне базы данных нажмем кнопку «Поместить объект в библиотеку»



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



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

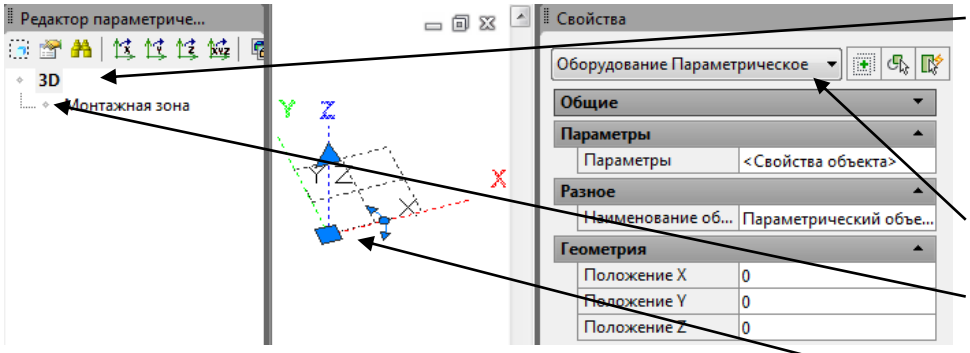


Трасса с консолями сохранена в базе данных для последующего использования.

Создание и редактирование параметрических объектов

Model Studio поддерживает два типа графики объектов (см. раздел Объекты, подобъекты и параметры). Разберем создание параметрического объекта на примере выключателя.

Выберем команду ленты «Создать параметрический объект» . Появится окно редактора параметрического оборудования (см. раздел Окно Редактор параметрического оборудования), а в начале координат будет создан новый объект, пока что не имеющий графики:



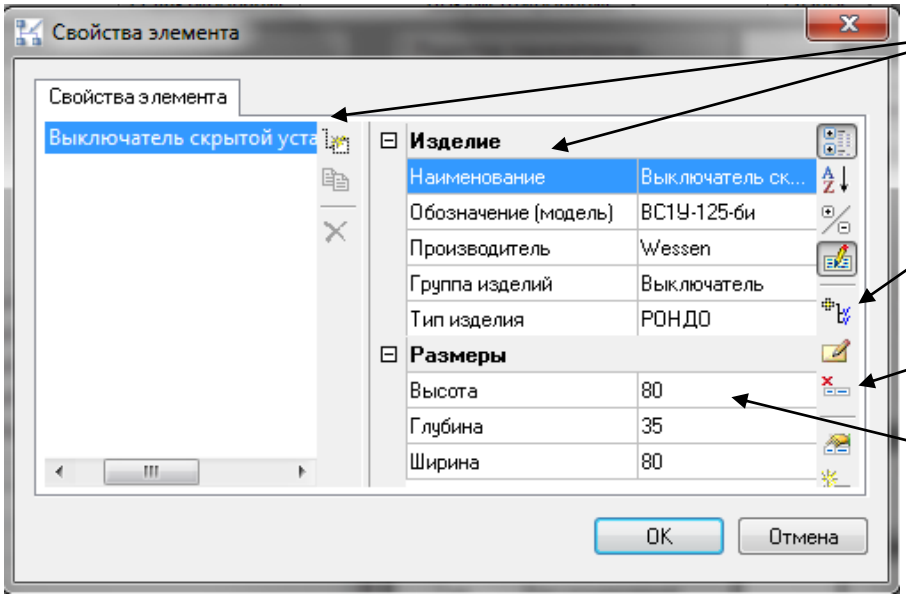
Работаем с 3D представлением объекта. Для переключения между 2D и 3D используем кнопку 3D-режим (см. раздел Строка состояния)

AutoCAD отображает объект как «Оборудование параметрическое»

Список графических примитивов в составе объекта. Сейчас он пустой

Базовая точка объекта, она же – ручка перемещения

При создании объекту присваивается набор параметров по умолчанию. Состав параметров по умолчанию задается в настройках Model Studio. Нажмем кнопку «Свойства» в редакторе, либо выберем объект и нажмем Параметры в ленте. Откроется окно настройки параметров:



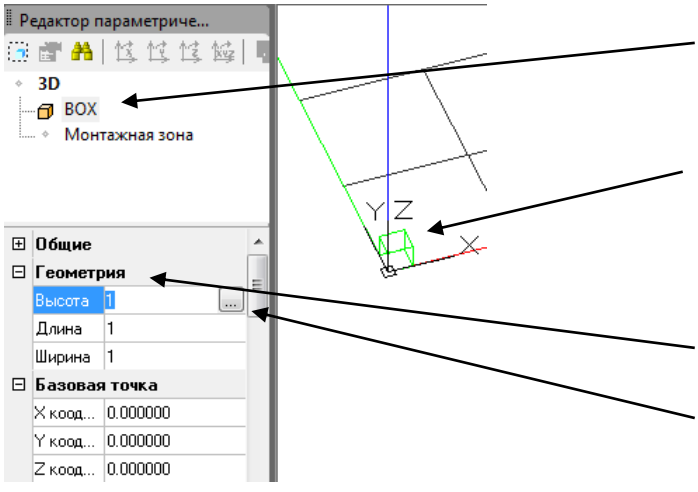
Имя объекта (под этим именем объект будет сохранен в базе) и параметр «Наименование» зададим как «Выключатель скрытой установки одноклавишный»

Кнопкой добавления параметра добавим в состав объекта недостающие параметры

Кнопкой удаления параметров исключим лишние параметры при необходимости

Заполним значения параметров, как показано на рисунке. Нажмем OK.

Теперь у объекта есть набор параметров, в том числе его геометрические размеры, но все еще нет графики. Щелкнем правой кнопкой мыши по списку примитивов в редакторе и добавим 3D примитив «Параллелепипед» :



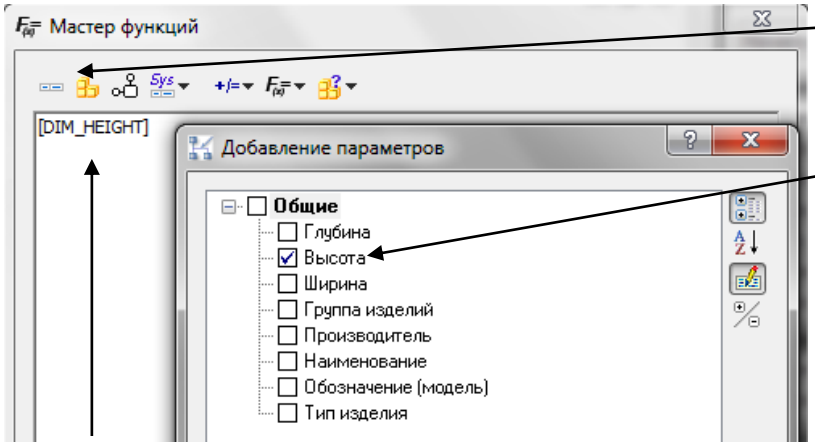
В список примитивов добавлен куб (параллелепипед). Щелкнем по нему

Изображение куба в рабочей области подсветится зеленым

В редакторе отобразятся характеристики куба, в т.ч. размеры 1x1x1 мм. Размеры можно изменять

Кнопка  открывает окно «Мастер функций» для задания формулы вычисления размера

Зададим формулу для вычисления высоты куба. Нажмем кнопку … справа от значения «Высота»:

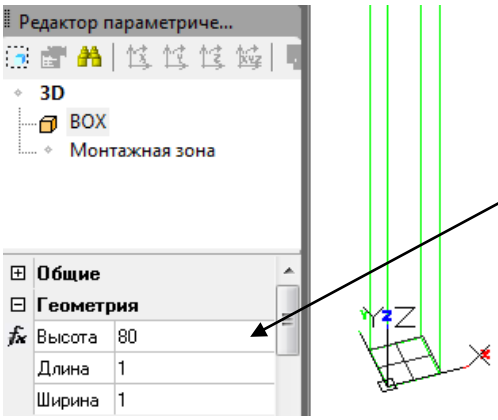


Нажмем кнопку «Добавить параметр». Откроется список параметров объекта.

Выберем в списке параметр «Высота» и нажмем ОК

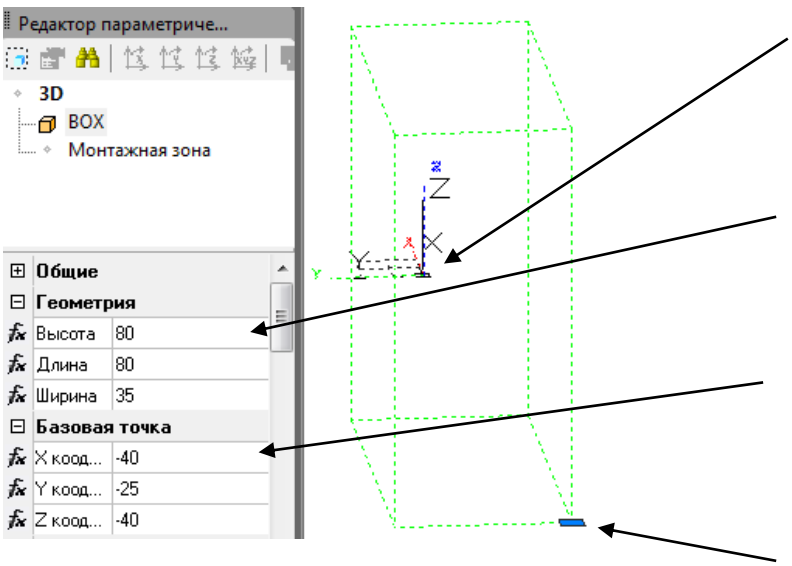
.

Имя параметра «Высота» (DIM_HEIGHT) вставлено в текст функции (отличие имени и заголовка параметра – в разделе Окно Параметры). Допускается также написание имени параметра в тексте формулы с помощью клавиатуры без использования списка параметров



Теперь высота куба вычисляется как значение, равное параметру объекта «Высота». Ранее мы задавали это значение: 80. Поэтому высота куба пересчиталась 80 мм

Проделанное действие называется привязкой размера примитива к параметру «Высота». Напротив привязанного размера теперь отображается символ привязки f_x. Значение привязанного размера нельзя изменить в редакторе, оно изменится только при изменении параметра «Высота» (для отмены привязки нужно еще раз открыть окно «Мастер функций» и стереть текст функции). Создадим еще несколько привязок:



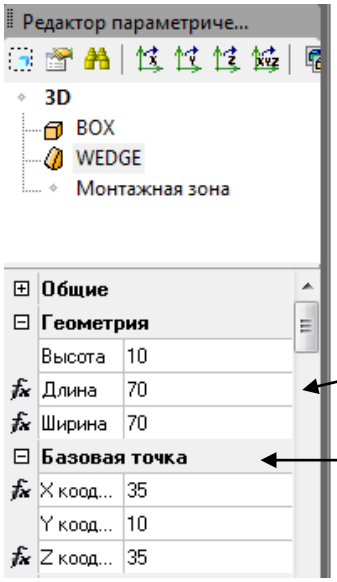
Базовая точка объекта

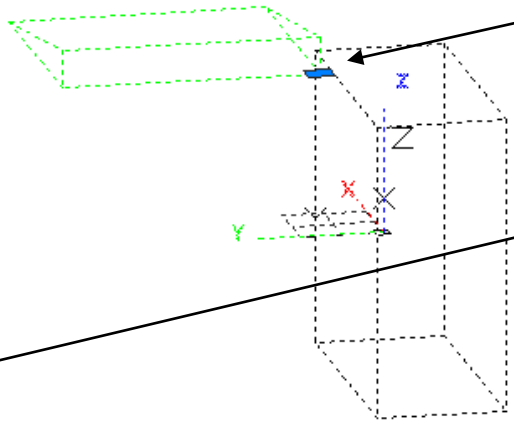
Зададим формулы для геометрии (размеров примитива):
[DIM_HEIGHT] (уже сделано)
[DIM_WIDTH]
[DIM_DEPTH]

Зададим формулы для смещения примитива относительно базовой точки объекта:
[DIM_WIDTH]/-2
10-[DIM_DEPTH]
[DIM_HEIGHT]/-2

Базовая точка примитива

Формула для Y координаты 10-[DIM_DEPTH] определяет смещение значение -[DIM_DEPTH] «Минус глубина» по оси Y. Получаем «утопленный» объект (выключатель скрытой установки). К результату добавляем 10 мм. Таким образом, объект будет выступать на 10 мм за плоскость монтажа. Сделаем объект более реалистичным – добавим изображение кнопки. Для этого снова щелкаем правой кнопкой по списку примитивов и добавляем 3D примитив «Клин» . Выполним для него привязку:

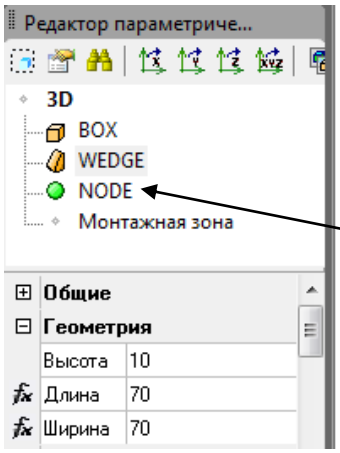


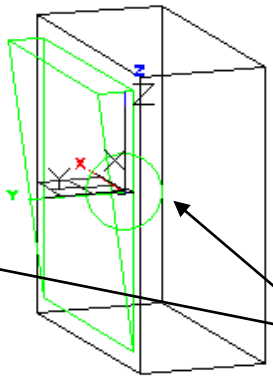


Базовая точка второго примитива WEDGE (клин). Выбранный в дереве примитив подсвечен на чертеже зеленым цветом

Зададим формулы для геометрии (размеров примитива):
10
[DIM_HEIGHT]-10
[DIM_WIDTH]-10

Зададим формулы для смещения примитива относительно базовой точки объекта:
[DIM_WIDTH]/2-5
10
[DIM_HEIGHT]/2-5

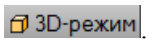


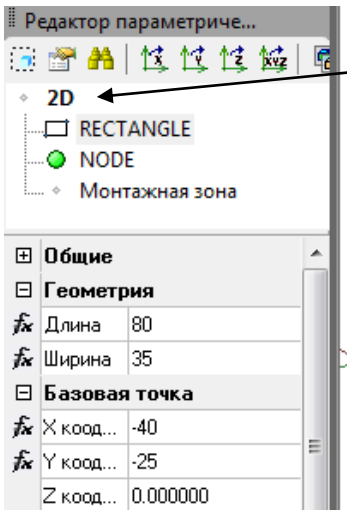


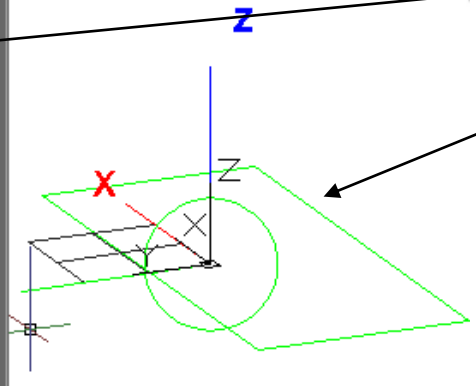
Для разворота клина воспользуемся кнопками поворота по осям .
Развернем примитив на 90 градусов по оси Z и на -90 по оси X [DIM_HEIGHT]/2-5

В завершение работы с 3D частью добавим в дерево примитивов узел – точку подключения провода

Работа по созданию 3D изображения выключателя завершена. Объект готов к использованию. Но при необходимости можно создать и 2D графику. При отказе от создания 2D на план будет выведена плоская проекция 3D графики. Часто этого бывает достаточно.

Переключимся в режим 2D с помощью кнопки . Дерево примитивов для режима 2D изначально пустое (за исключением узла NODE, перешедшего из 3D режима). Добавим в дерево 2D примитив прямоугольник  и выполним для него привязку (обратите внимание, что как только мы добавляем первый примитив в режиме 2D, трехмерная графика на чертеже пропадает):



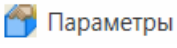


Активен режим 2D

2D примитив RECTANGLE (прямоугольник)

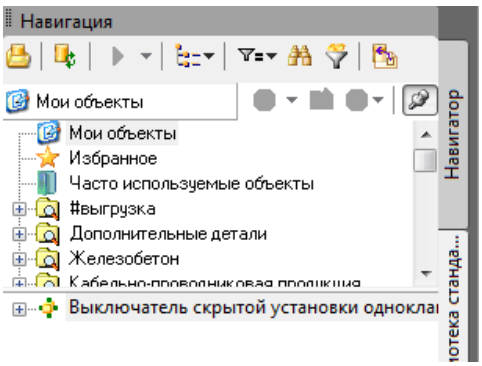
Зададим формулы для геометрии (размеров примитива):
[DIM_WIDTH]
[DIM_DEPTH]

Зададим формулы для смещения примитива относительно базовой точки объекта:
[DIM_WIDTH]/-2
10-[DIM_DEPTH]
0

Создание объекта завершено. Можно закрыть окно редактора. Для построения подобного объекта с другими размерами теперь достаточно открыть окно  и изменить размеры – графика будет перестроена.

Сохранение объекта в базу данных

Для сохранения созданного объекта в базу данных следует нажать кнопку «Поместить в библиотеку» в окне базы данных. Объект сохранен и пригоден для последующего использования:



Сохранение объекта как конструкции прототипа

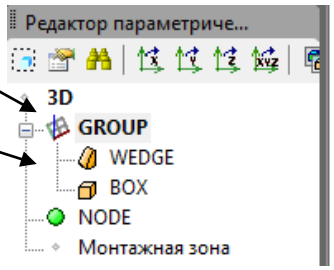
Конструкции прототипов отличаются от обычных параметрических объектов тем, что при вставке из базы данных они привязываются к трассе. Примеры таких объектов были приведены ранее (полки, консоли, лотки). Также были разобраны специфические команды по работе с такими объектами. Разберем процесс их создания. За основу возьмем ранее созданный выключатель. Создадим на его основе выключатель для монтажа в короб. Прежде всего следует повернуть графику объекта, расположив выключатель клавишей вверх. При таком расположении Model Studio правильно развернет объект при его установке в короб.

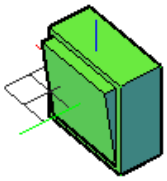
- Выберем команду ленты «Редактировать параметрический объект» и укажем выключатель. Откроется окно редактора со списком примитивов.
- Переключимся в режим 2D и удалим примитив RECTANGLE
- Переключимся в режим 3D

Для задания угла поворота нескольким примитивам удобно поместить их в группу:

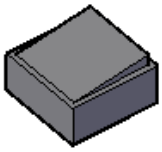
Добавим в дерево примитивов группу

С помощью левой кнопки мыши перетащим ранее созданные примитивы BOX и WEDGE внутрь группы





Теперь можно задавать угол поворота для группы целиком. Щелкнем по группе в дереве примитивов и с помощью кнопки поворота по оси X выполним поворот на 90 градусов:

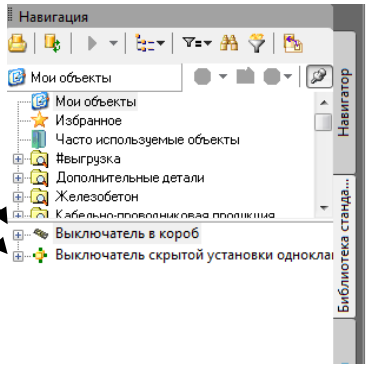


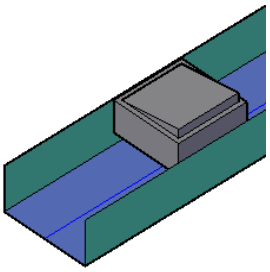
Поворот группы привел к повороту всех включенных в ее состав примитивов

Преобразуем объект в конструкцию прототипа с помощью кнопки ленты «Конвертировать оборудование в конструкцию прототипа». Внешне объект не изменился. Зададим объекту новое имя «Выключатель в короб» в окне Параметры. Сохраним объект базу данных кнопкой «Поместить в библиотеку» :

Конструкция прототипа привязывается к трассе при вставке

Обычный объект устанавливается в указанную точку





Импорт 3D объектов AutoCAD в среду Model Studio

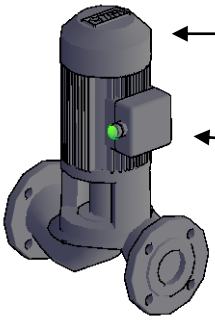
Импорт 3D объектов AutoCAD поддерживается Model Studio для обеспечения совместимости (см. раздел Объекты, подобъекты и параметры).

Основные положения

В результате импорта трехмерных объектов в формате AutoCAD в формат Model Studio, объекты получают следующие возможности:

- Назначение, удаление и изменение параметров (при этом изменение параметров не влияет на графику).
- Создание подчиненных объектов (подобъектов).
- Точки подключения кабелей.
- Сохранение в базу данных для последующего использования.

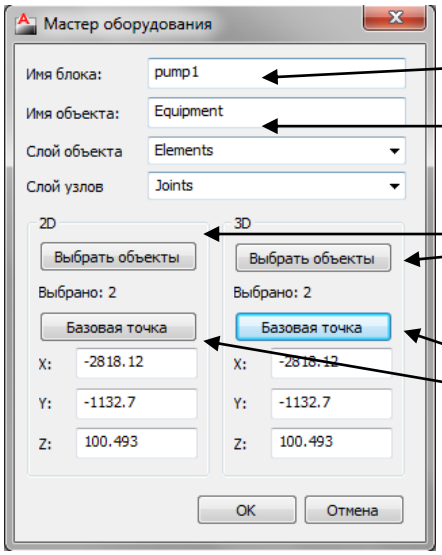
Для начала работ потребуется 3D графика в формате AutoCAD и одна или несколько точек подключения:



Существующая 3D графика AutoCAD

Создадим узел (точку подключения кабеля) командой ленты «Создать узел» 

Для объединения графики и узлов в единый объект воспользуемся командой ленты «Мастер оборудования» :



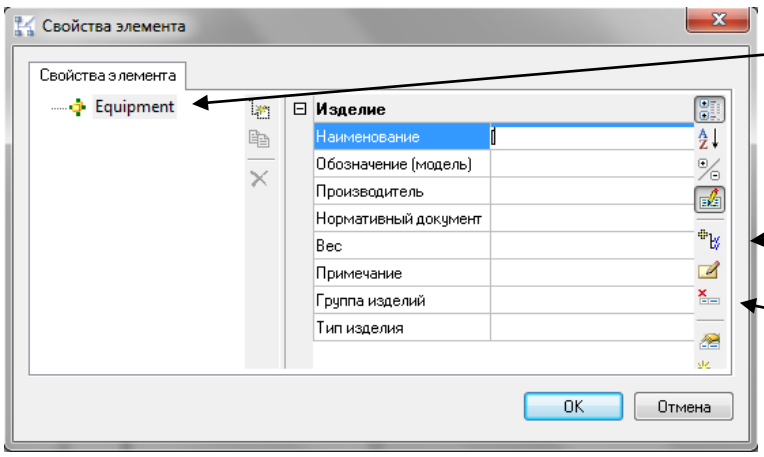
Зададим имя создаваемого блока

Зададим имя создаваемого объекта (можно изменить в дальнейшем)

Выберем 3D графику и узлы для включения в состав объекта. При отсутствии отдельной графики для 2D используем 3D графику

Указываем точку вставки для создаваемого объекта, нажимаем OK

Откроется окно параметров для создаваемого объекта. Заполним параметры в соотвествии с технологическим назначением объекта (подробнее см раздел Окно Параметры):



Имя объекта (под этим именем объект будет сохранен в базе)

Кнопкой добавления параметра добавим в состав объекта недостающие параметры

Кнопкой удаления параметров исключим лишние параметры при необходимости

Заполним значения параметров, затем нажмем OK.

Импорт завершен. Объект готов к использованию в Model Studio.

Документирование

6

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

Темы

- Табличная документация
- Графическая документация

Основные положения

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

- объекты Model Studio Кабельное хозяйство (кабели, кабельные конструкции, оборудование)
- объекты других программ серии Model Studio (детали трубопроводов, строительные элементы, строительные поверхности, узлы металлоконструкций)
- объекты AutoCAD Architecture

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

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

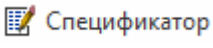
Табличная документация

Процесс документирования проходит согласно заранее настроенным правилам – профилям экспорта данных. Настройке профилей посвящен одноименный раздел этого руководства. Для получения табличного документа по всем объектам текущего чертежа необходимо:

- Выбрать команду ленты «Мастер экспорта данных» 
- На запрос «Укажите объекты для экспорта» ответить «Все»
- Выбрать один из профилей экспорта данных, нажать «Далее»
- Нажать «Готово». Будет выполнено создание табличного документа. В зависимости от настроек профиля, документ будет создан в Microsoft Word, Excel, таблице AutoCAD или в ином формате

Кроме вышеописанного способа получения документов, существует также экспорт выборки. В этом режиме объекты для экспорта указываются пользователем вручную. Например, можно сформировать журнал для всех кабелей, подключенных к одному из щитов. Для выполнения экспорта выборки необходимо на запрос «Укажите объекты для экспорта» ответить «Указанные», а затем выбрать обьекты на чертеже.

Часть документов поддерживает предварительный просмотр и простановку позиций в окне спецификатора перед экспортом. Порядок работы с документом через окно спецификатора (см. также раздел Окно Спецификатора):

- Открыть окно спецификатора командой ленты 

. Дальнейшие действия выполняются в этом окне
- Выбрать профиль документа. Содержимое документа будет загружено для предпросмотра и редактирования
- Нажать кнопку «Проставить позиции» . Объектам будут назначены позиции по заранее заданным правилам
- Отредактировать документ вручную при необходимости
- Нажать кнопку «Сохранить изменения в объекты чертежа» 
- Нажать кнопку «Мастер экспорта данных»  для выполнения экспорта документа

Примечание. Команда «Мастер экспорта данных»  присутствует как на ленте, так и в окне спецификатора.

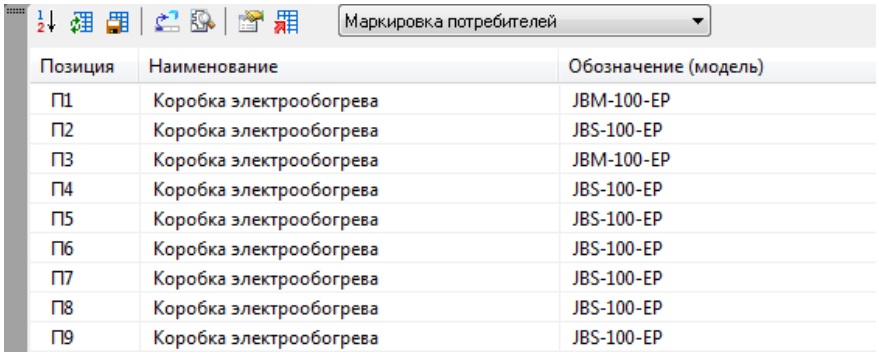
В первом случае поддерживается экспорт выборки и выбор профиля. Во втором случае Model Studio формирует документ по текущему профилю, не выводя при этом дополнительных запросов.

Далее приведено описание работы с некоторыми профилями спецификатора из комплекта поставки Model Studio

Профиль «Маркировка потребителей»

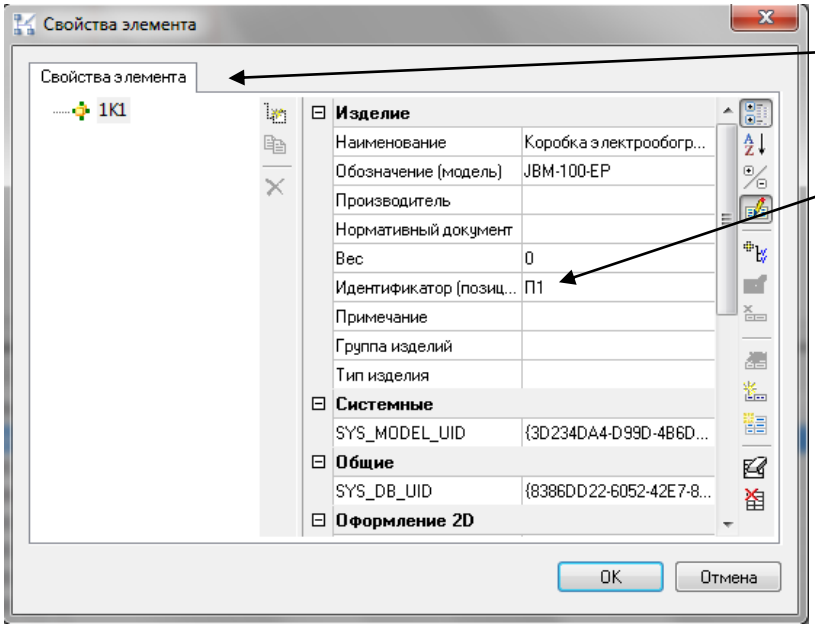
«Маркировка потребителей» – это профиль спецификатора, позволяющий присвоить потребителям позиционные обозначения. Позиционное обозначение потребителя начинается символом «П», далее идет порядковый номер: П1, П2, П3. Такое правило маркировки может быть изменено при необходимости (см. раздел Профиль спецификатора). Кроме того, можно изменить позиционные обозначения вручную.

Пример выполненной маркировки приведен на рисунке. При редактировании позиций вручную следует сохранить результат изменений кнопкой 



Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
П1	Коробка электрообогрева	JBM-100-EP
П2	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
П3	Коробка электрообогрева	JBM-100-EP
П4	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
П5	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
П6	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
П7	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
П8	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
П9	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP

Примечание. При нажатии кнопки «Сохранить изменения в объекты чертежа»  происходит запись позиционного обозначения в параметр «Идентификатор». В этом можно убедиться, открыв окно параметров для любой единицы оборудования:



Окно параметров для оборудования

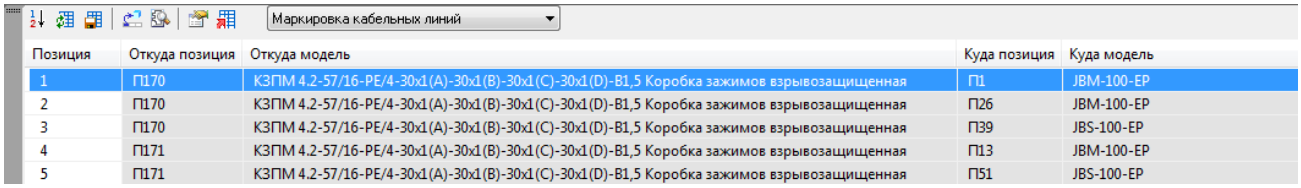
Результат работы команды спецификатора «Сохранить изменения в объекты чертежа» 

Допускается изменять позиционные обозначения в окне параметров. Внесенные изменения будут отражены в спецификаторе после нажатия кнопки «Обновить спецификацию» .

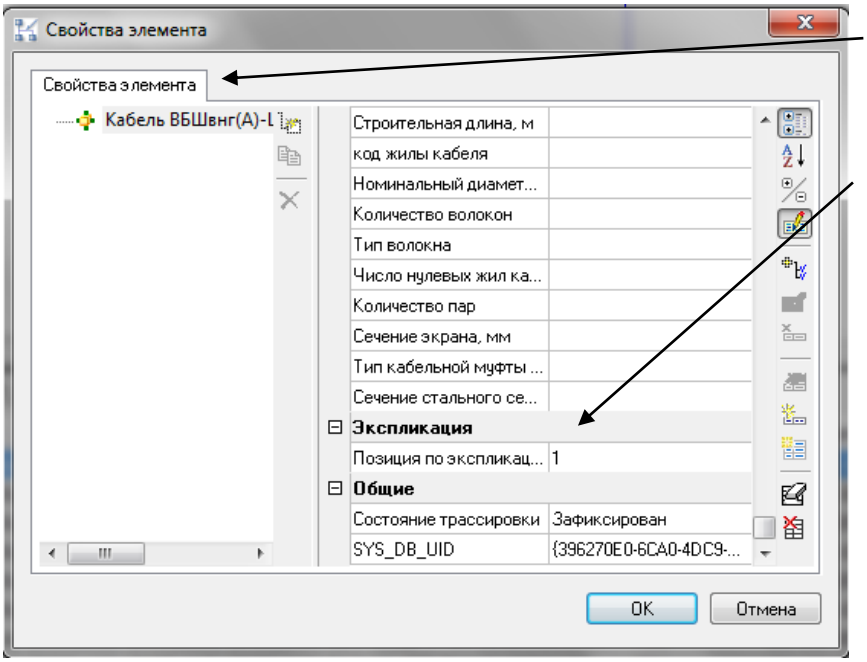
Профиль «Маркировка кабельных линий»

Маркировка кабельных линий обычно выполняется после маркировки потребителей. При использовании стандартных настроек кабелям присваивается численная маркировка: 1,2,3,4, Такое правило маркировки можно изменить при необходимости, например, промаркировав кабели согласно позициям оборудования (см. раздел Профиль спецификатора). Кроме того, можно изменить позиционные обозначения вручную.

Пример выполненной маркировки приведен на рисунке. При редактировании позиций вручную следует сохранить результат изменений кнопкой 



Примечание. При нажатии кнопки «Сохранить изменения в объекты чертежа» происходит запись позиционного обозначения в параметр «Позиция по экспликации». В этом можно убедиться, открыв окно параметров для любой единицы оборудования:



Окно параметров для кабеля

Результат работы команды спецификатора «Сохранить изменения в объекты чертежа»

Допускается изменять позиционные обозначения в окне параметров. Внесенные изменения будут отражены в спецификаторе после нажатия кнопки «Обновить спецификацию» .

Профиль «Кабельный журнал»

«Кабельный журнал» выводит сведения о длинах кабельных линий с учетом способа их прокладки. Значения длин во всех столбцах кроме последнего «Прочее» вычисляются с применением запаса и округлением до большего целого значения. Величина запаса в процентах может быть изменена для каждого способа прокладки в настройках промежуточных переменных (см. Настройка таблицы экспорта.)

Распределение длин по столбцам кабельного журнала происходит согласно значению параметра «Тип трассы» в свойствах прототипов трасс в базе данных. См. таблицу:

Наименование столбца шаблона	Значение параметра «Тип трассы»
На скобах	На скобах Открыто “” (параметр не задан или пустое значение)
По конструкциям	По конструкциям Кабельная канализация Канал
В трубе	Труба
В металлорукаве	Металлорукав
В гибком вводе	Гофротруба
В коробе	Короб Лоток
На подвесе (столбец не заполняется)	----------
По эстакаде	Эстакада
В траншее	Траншея
В траншее	В земле
Прочее	Все остальные значения

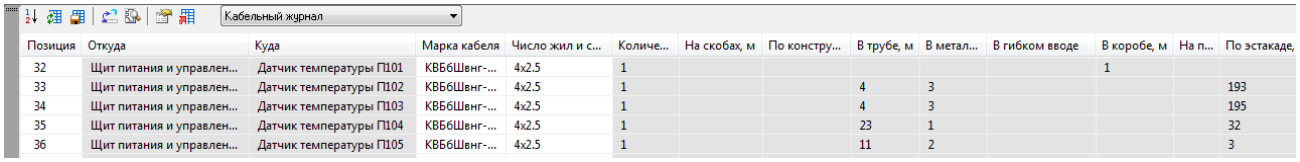
Пример. В настройках профиля установлен запас 10%. Проложено 10.1 метра кабеля по трассе «Кабельная канализация» и 10.1 метра по трассе «Канал».

10.1+(10.1*10/100)=11.11м=12м (после округления)

В результате получим 12+12=24 метра в столбце «По конструкциям»

Столбец «Прочее» показывает остальную (неучтенную) длину кабеля. Он предназначен для контроля ошибок и вычисляет разницу между фактической длиной кабеля и суммой длин по всем типам прокладки. Без применения запаса и округления. Вычисленное значение будет отлично от нуля, поскольку в модели присутствуют переходы кабеля между трассами и подходы кабеля к оборудованию вне трасс. Однако слишком большое длины в этом столбце может указывать на ошибку при назначении типа трассы в модели.

После внесения изменений в модель требуется актуализация кабельного журнала. Для этого нужно выполнить перетрассировку кабелей, затем нажать «Обновить»  в спецификаторе

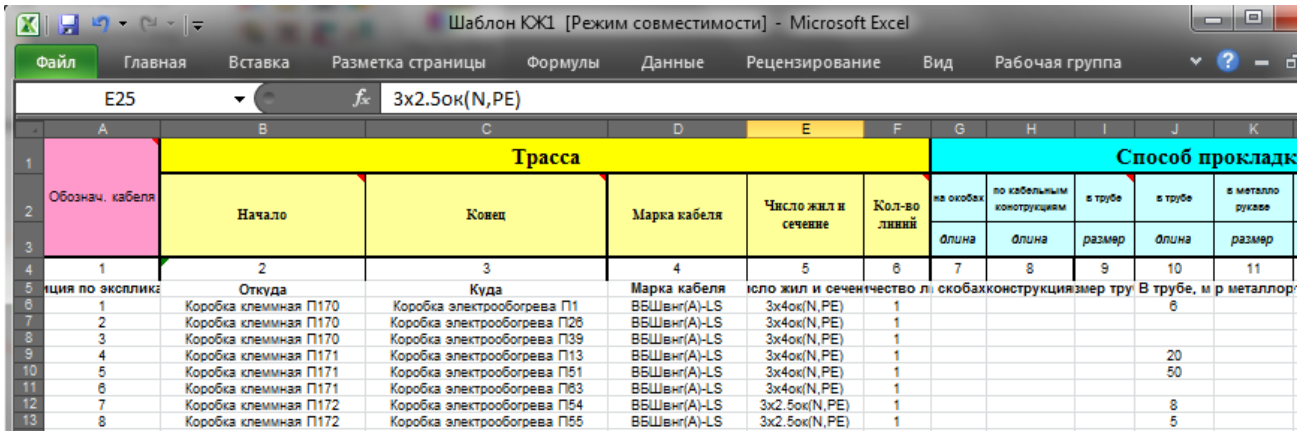


Кабельный журнал

Позиция	Откуда	Куда	Марка кабеля	Число жил и с...	Количе...	На скобах, м	По констру...	В трубе, м	В метал...	В гибком вводе	В коробе, м	На п...	По эстакаде,
32	Щит питания и управлен...	Датчик температуры П101	КВБбШвнг-...	4x2.5	1						1		
33	Щит питания и управлен...	Датчик температуры П102	КВБбШвнг-...	4x2.5	1			4	3				193
34	Щит питания и управлен...	Датчик температуры П103	КВБбШвнг-...	4x2.5	1			4	3				195
35	Щит питания и управлен...	Датчик температуры П104	КВБбШвнг-...	4x2.5	1			23	1				32
36	Щит питания и управлен...	Датчик температуры П105	КВБбШвнг-...	4x2.5	1			11	2				3

Примечание. Расчетная длина кабеля без добавления запаса отображается в окне свойств AutoCAD (открывается комбинацией клавиш CTRL+1)

Экспорт кабельного журнала по умолчанию выполняется в формат Excel:



Шаблон КЖ1 [Режим совместимости] - Microsoft Excel

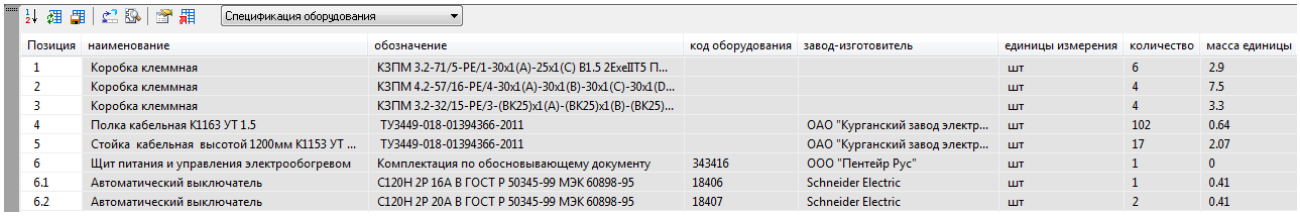
Файл Главная Вставка Разметка страницы Формулы Данные Рецензирование Вид Рабочая группа

E25 fx 3x2.5ок(N,PE)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1		Трасса					Способ прокладк				
2	Обознач. кабеля	Начало	Конец	Марка кабеля	Число жил и сечение	Кол-во линий	на скобах	по кабельным конструкциям	в трубе	в трубе	в металло рукаве
3							длина	длина	размер	длина	размер
4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	ция по эксплика	Откуда	Куда	Марка кабеля	сло жил и сечен	чество л	скобах	конструкция	змер тру	В трубе, м	р металлор
6	1	Коробка клеммная П170	Коробка электрообогрева П1	ВБШвнг(А)-LS	3х4ок(N,PE)	1				6	
7	2	Коробка клеммная П170	Коробка электрообогрева П26	ВБШвнг(А)-LS	3х4ок(N,PE)	1					
8	3	Коробка клеммная П170	Коробка электрообогрева П39	ВБШвнг(А)-LS	3х4ок(N,PE)	1					
9	4	Коробка клеммная П171	Коробка электрообогрева П13	ВБШвнг(А)-LS	3х4ок(N,PE)	1				20	
10	5	Коробка клеммная П171	Коробка электрообогрева П51	ВБШвнг(А)-LS	3х4ок(N,PE)	1				50	
11	6	Коробка клеммная П171	Коробка электрообогрева П63	ВБШвнг(А)-LS	3х4ок(N,PE)	1					
12	7	Коробка клеммная П172	Коробка электрообогрева П54	ВБШвнг(А)-LS	3х2.5ок(N,PE)	1				8	
13	8	Коробка клеммная П172	Коробка электрообогрева П55	ВБШвнг(А)-LS	3х2.5ок(N,PE)	1				5	

Профиль «Спецификация оборудования»

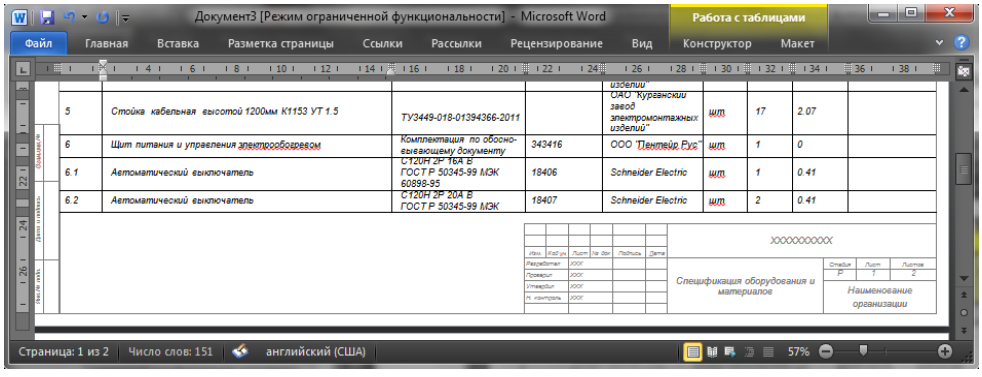
«Спецификация оборудования» включает сведения об оборудовании и кабеленесущих системах текущего чертежа. Поддерживается автоматическая простановка позиций:



Спецификация оборудования

Позиция	наименование	обозначение	код оборудования	завод-изготовитель	единицы измерения	количество	масса единицы
1	Коробка клеммная	КЗПМ 3.2-71/5-PE/1-30x1(A)-25x1(C) B1.5 2ExeIIT5 П...			шт	6	2.9
2	Коробка клеммная	КЗПМ 4.2-57/16-PE/4-30x1(A)-30x1(B)-30x1(C)-30x1(D...			шт	4	7.5
3	Коробка клеммная	КЗПМ 3.2-32/15-PE/3-(BK25)x1(A)-(BK25)x1(B)-(BK25)...			шт	4	3.3
4	Полка кабельная К1163 УТ 1.5	ТУ3449-018-01394366-2011		ОАО "Курганский завод электр...	шт	102	0.64
5	Стойка кабельная высотой 1200мм К1153 УТ ...	ТУ3449-018-01394366-2011		ОАО "Курганский завод электр...	шт	17	2.07
6	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему документу	343416	ООО "Пентейр Рус"	шт	1	0
6.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B ГОСТ Р 50345-99 МЭК 60898-95	18406	Schneider Electric	шт	1	0.41
6.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B ГОСТ Р 50345-99 МЭК 60898-95	18407	Schneider Electric	шт	2	0.41

Экспорт спецификации по умолчанию выполняется в формат Word:



Документ3 [Режим ограниченной функциональности] - Microsoft Word

Работа с таблицами

Файл Главная Вставка Разметка страницы Ссылки Рассылки Рецензирование Вид Конструктор Макет

5	Стойка кабельная высотой 1200мм К1153 УТ 1.5	ТУ3449-018-01394366-2011		ОАО "Курганский завод электромонтажных изделий"	шт	17	2.07
6	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосно-вывающему документу	343416	ООО "Пентейр Рус"	шт	1	0
6.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B ГОСТ Р 50345-99 МЭК 60898-95	18406	Schneider Electric	шт	1	0.41
6.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B ГОСТ Р 50345-99 МЭК	18407	Schneider Electric	шт	2	0.41

XXXXXXXXX

Спецификация оборудования и материалов

Наименование организации

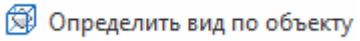
Страница: 1 из 2 Число слов: 151 английский (США) 57%

Графическая документация

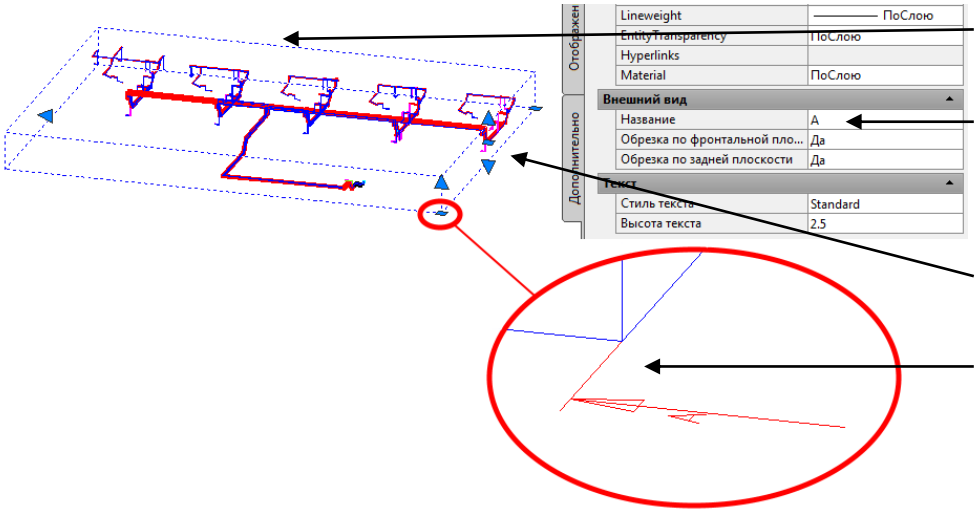
Графическое документирование – это создание графической документации (планов, сечений) по существующей 3D модели. В случае, если графические документы содержат выноски с позиционными обозначениями кабелей и потребителей, необходимо предварительно выполнить маркировку (см. «Маркировка потребителей» и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

Вид

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

Для создания вида следует выделить несколько объектов и нажать кнопку ленты 

. Выбранные объекты будут помещены внутрь нового вида:

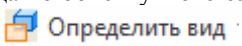


Вид

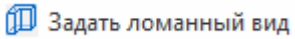
Имя вида редактируется в окне свойств AutoCAD

Ручки изменения размеров вида

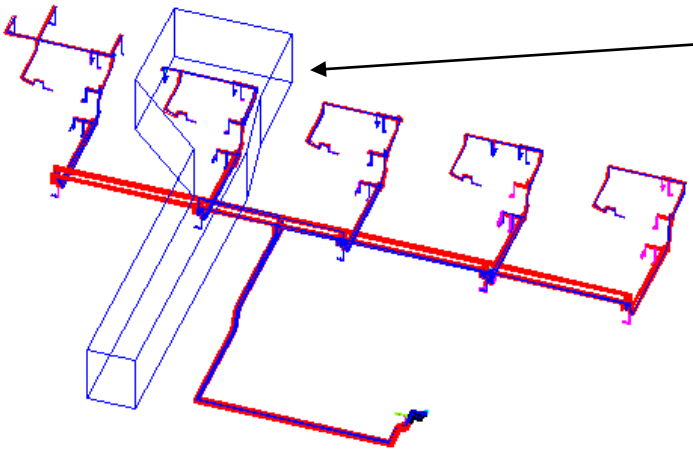
Направление стрелок соответствует проекции «Спереди»

Определение вида по объекту – это самый простой способ создания вида. Кроме того, можно создать вид с помощью команды ленты 

. При этом потребуется вручную указать имя вида, расположение фронтальной линии (со стрелками), глубину и высоту.

По умолчанию созданный вид имеет форму куба. Команда ленты 

позволяет выполнить позрезку созданного вида. При использовании этой команды нужно выбрать существующий вид и нарисовать ломаную линию подрезки:



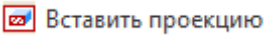
Результат применения команды «Задать ломаный вид».

Контур подрезки удобнее всего рисовать на виде сверху

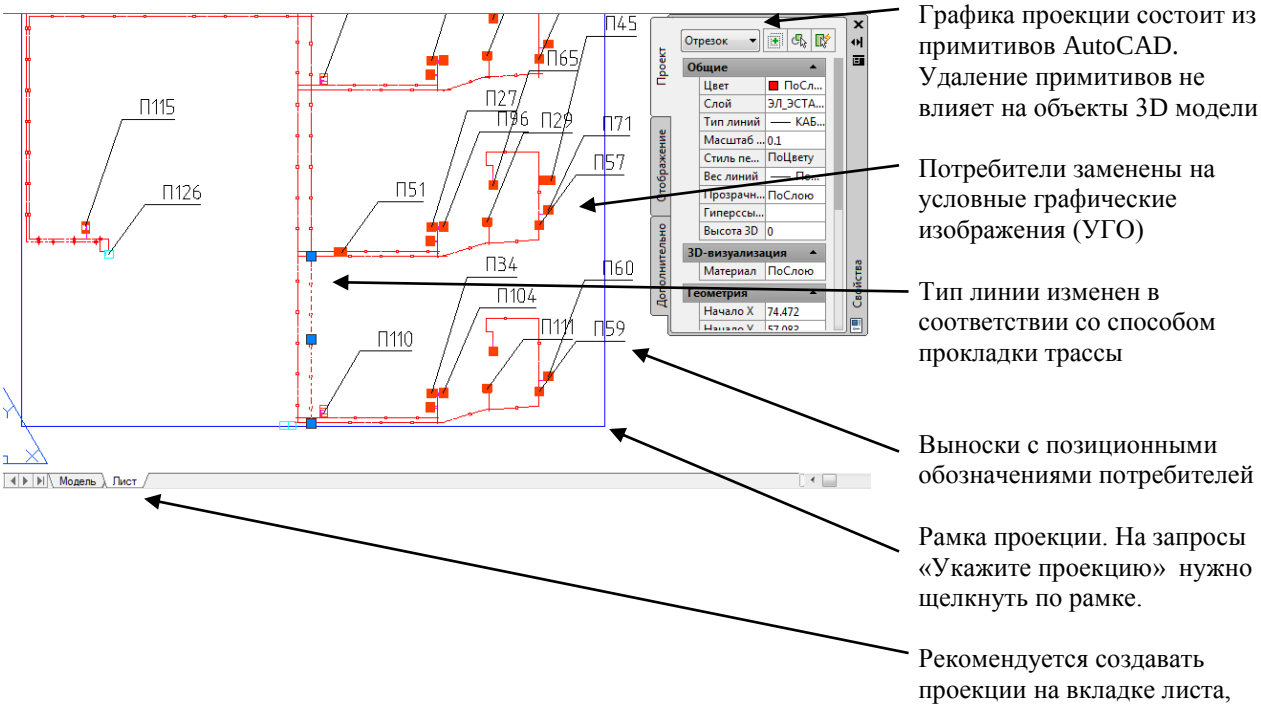
Проекция

Следующий этап после определения вида – создание проекции.

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

Для вставки проекции необходимо выбрать команду ленты 

, задать настройки создания проекции и указать расположение проекции на листе. Пример созданной проекции приведен на рисунке:



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

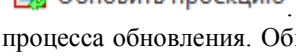
Потребители заменены на условные графические изображения (УГО)

Тип линии изменен в соответствии со способом прокладки трассы

Выноски с позиционными обозначениями потребителей

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

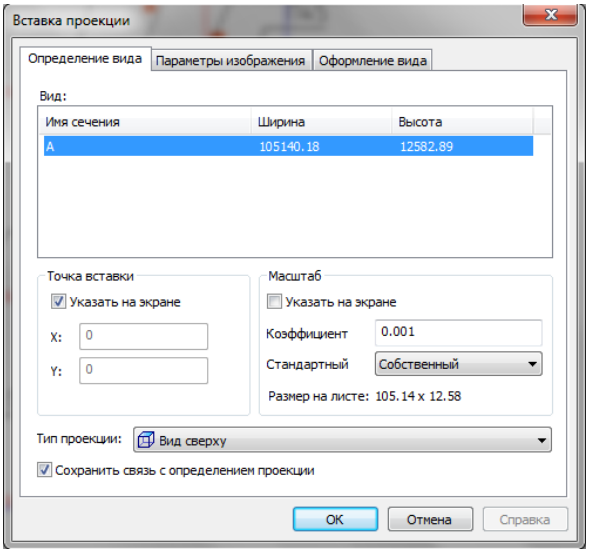
Рекомендуется создавать проекции на вкладке листа,

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

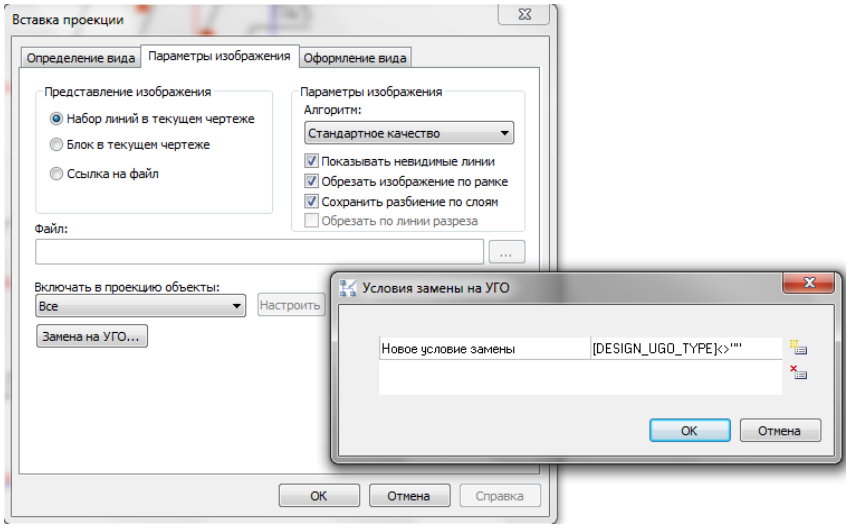
. При использовании команды нужно щелкнуть по рамке проекции и дождаться завершения процесса обновления. Обновление проекции производится по ранее заданным настройкам, дополнительных настроек не требуется. Обновление зарагивает только автоматически созданную графику. Надписи, изображения, размеры, выполненные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

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

Настройки проекции

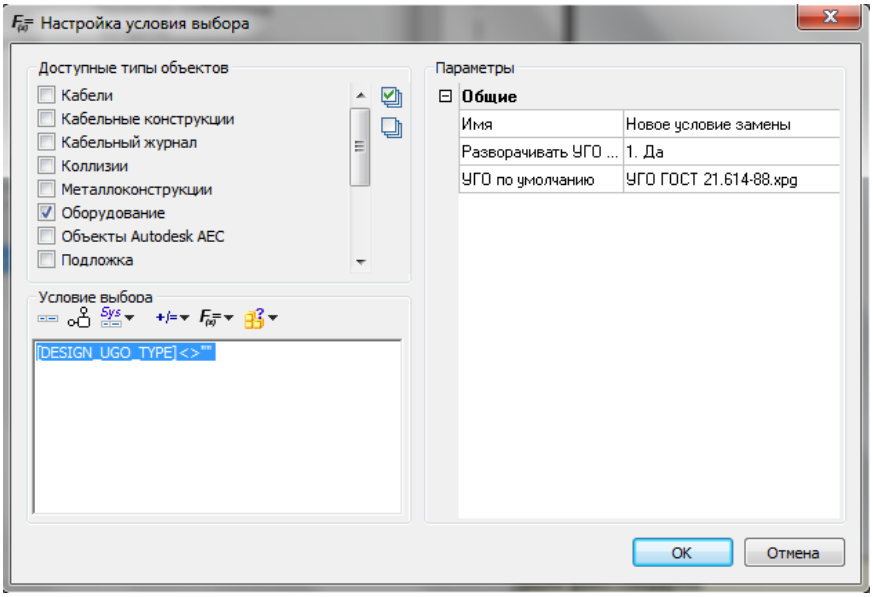


- Список «Вид» - выбор вида, на основании которого будет создана проекция
- Тип проекции – выбор одной из граней вида для построения проекции (спереди, сверху, слева, справа). Также доступна изометрия
- Точка вставки – задание точных координат размещения проекции, либо указание точки вставки на экране
- Масштаб – выбор масштаба проекции, либо указание масштаба на экране. Масштаб выбирается из стандартного списка, либо задается масштабным коэффициентом (0.001 соответствует масштабу 1:1000, 0.002 соответствует масштабу 1:500, 0.05 – масштабу 1:200 и т.д.)
- Сохранить связь с определением проекции – поддержка режима обновления проекции при изменениях 3D модели. Рекомендуется включить



- Представление изображения:
  - Набор линий в текущем чертеже (по умолчанию) – графика проекции будет вставлена в чертеж в виде набора примитивов AutoCAD (линий, отрезков, дуг)
  - Блок в текущем чертеже – графика вставляется в виде блока AutoCAD
  - Ссылка на файл – графика создается в отдельном файле, а в текущий чертеж вставляется внешняя ссылка на этот файл. Имя файла указывается в поле «Файл»
- Включать в проекцию объекты:
  - Все (по умолчанию) – на проекции будут показаны все объекты, попавшие внутрь вида
  - По выбору пользователя – ручной выбор объектов для включения в проекцию
  - Видимые из точки наблюдения - на проекции будут показаны только те объекты, которые видны в рабочей области AutoCAD в настоящий момент
  - Соответствующие условиям – задание условия (фильтра) отображения объектов на проекции. Условие может включать в себя указание типа объекта (кабель, оборудование, кабельные конструкции) и функцию, определяющую видимость объектов по значению параметров (см. Окно Мастер функций)

- Параметры изображения:
  - Алгоритм – определяет внутренний механизм создания проекции. В большинстве случаев оптимальным алгоритмом по соотношению «качество/скорость» является «стандартное качество»
  - Показывать невидимые линии – если отключить, невидимые линии не будут показаны на проекции
  - Сохранить разбиения по слоям - сохранить графику проекции на тех же слоях, что и объекты 3D модели, либо использовать слои из настроек (см. Настройка рабочей среды Model Studio, раздел «Генерация проекций»)
  - Обрезать изображение по рамке – обрезка графики объектов, частично лежащих за пределами рамки проекции
  - Обрезать по линии разреза – то же для объектов за пределами линии подрезки вида (для ломаных видов)
- Замена на УГО – открывает окно «Условия замены на УГО». Условие замены определяет, требуется ли выполнять замену изображения объекта на проекции на условное графическое обозначение (УГО):

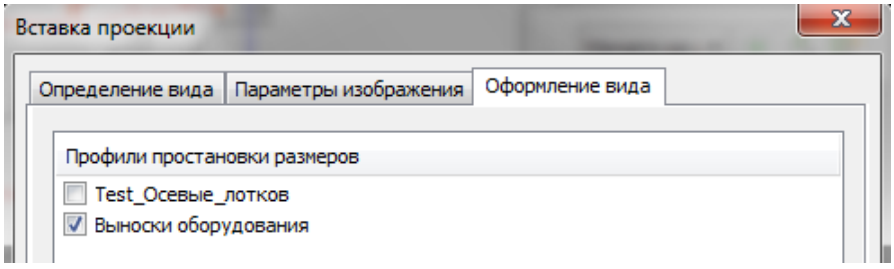


Условие замены включает в себя:

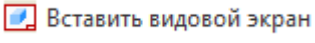
- Выбор типа объектов для замены на УГО
- Отбор объектов для замены по значению параметров с помощью функции (см. Окно Мастер функций)
- Разворот УГО на проекции в соответствии с разворотом объекта
- Графика по умолчанию. Используется в ситуациях, когда заменяемому объекту не назначена графика УГО в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

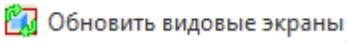
Примечание. Графика УГО, так же, как и 3D графика объекта, хранится в базе данных. При этом 3D графика объекта копируется из базы данных в чертеж при вставке объекта (см. Объекты, подобъекты и параметры), а графика УГО - при генерации проекции. По этой причине внешний вид УГО на создаваемой проекции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

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



Видовой экран

Model Studio CS позволяет создавать стандартные видовые экраны AutoCAD для имеющихся видов, а также обновлять ранее созданные видовые экраны. Для этих целей используются команды ленты 

и 

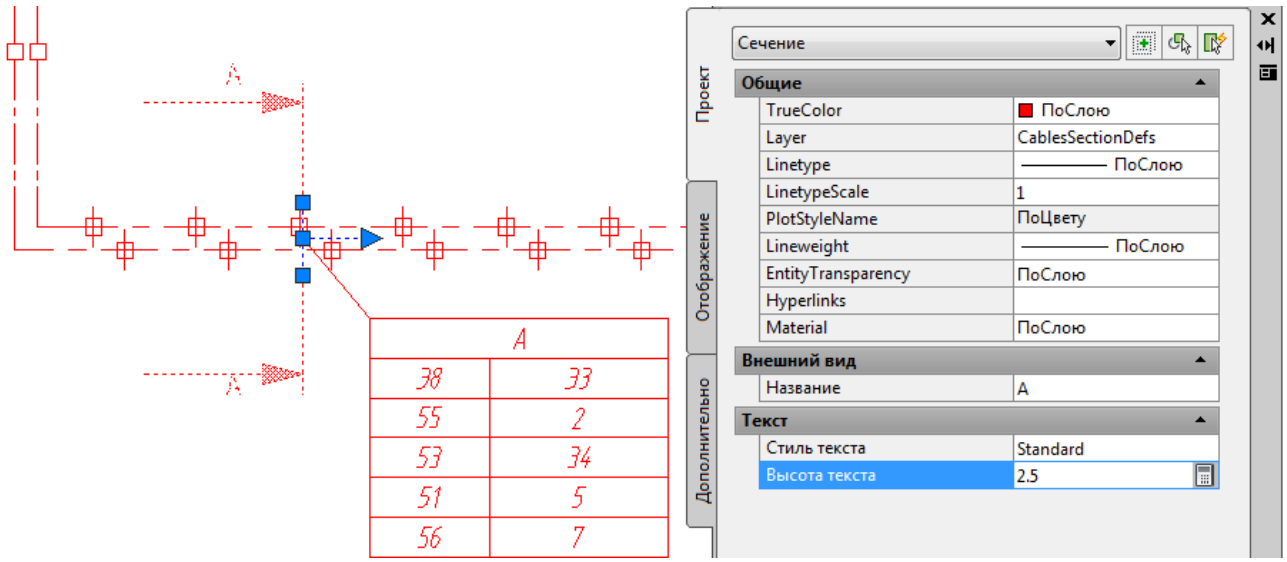
. Настройки видового экрана действуют аналогично настройкам проекции (см. Настройки проекции). При этом количество настроек меньше, поскольку оформление видового экрана выполняется средствами AutoCAD. Более подробная информация о видовых экранах приведена в руководстве пользователя AutoCAD.

Сравнение проекций Model Studio и видовых экранов AutoCAD:

	Проекция	Видовой экран
1. Назначение	Изображение 3D модели в масштабе	Изображение 3D модели в масштабе
2. Границы	Определяются видом	Определяются видом
3. Поддержка ломаных видов	Да	Нет
4. Способ изображения графики	Набор примитивов (отрезки, дуги, окружности)	Встроенные средства AutoCAD
5. Скорость создания и обновления	Медленнее	Быстрее
6. Возможность редактирования графики без риска повреждения модели	Да	**Нет**
7. Поддержка автоматических размеров и выносок	Да	Да
8. Скрытие части объектов по условию	Да	Нет
9. Замена части объектов на УГО	Да	Нет
10. Замена слоев и типов линии на изображении	Да	Нет

Сечение трассы

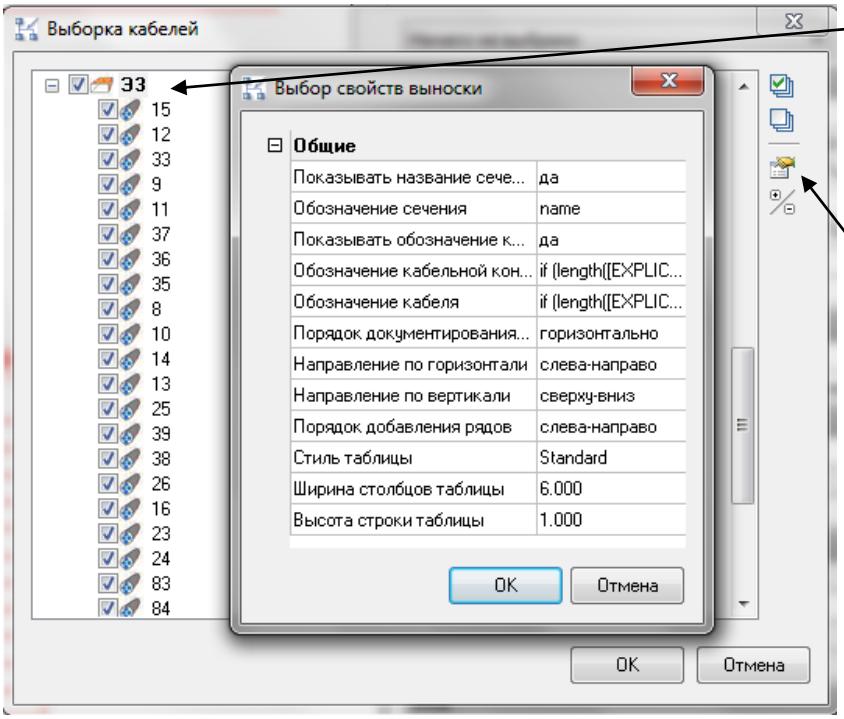
Сечение трассы – это специальная отметка на изображении трассы (обычно на виде сверху) с указанием позиций или марок кабелей, проложенных по трассе в данном месте:



Model Studio позволяет создавать сечения на проекциях и на видовых экранах. Поддерживается автоматическое построение вертикальных разрезов трассы вдоль линии сечения.

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

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

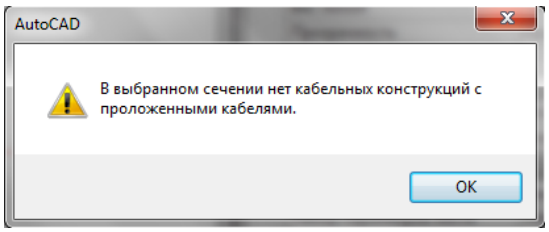


Кабельные конструкции и кабели в пределах созданного сечения (линии сечения, базовой отметки, высоты разреза). При снятии отметки элемент не будет показан на выноске.

Настройка текста и стиля выноски

«Обозначение сечения», «обозначение кабельной конструкции», «обозначение кабеля» - текст или функция для вывода на выноске. По умолчанию выводится имя сечения и позиционные обозначения кабелей и конструкций. Эта настройка может быть изменена при необходимости

- «Укажите расположение таблицы» - размещаем выноску на чертеже. В случае, когда в пределах созданного сечения (линии сечения, базовая отметка, высота разреза) не оказалось ни одного кабеля, выводится сообщение об ошибке:

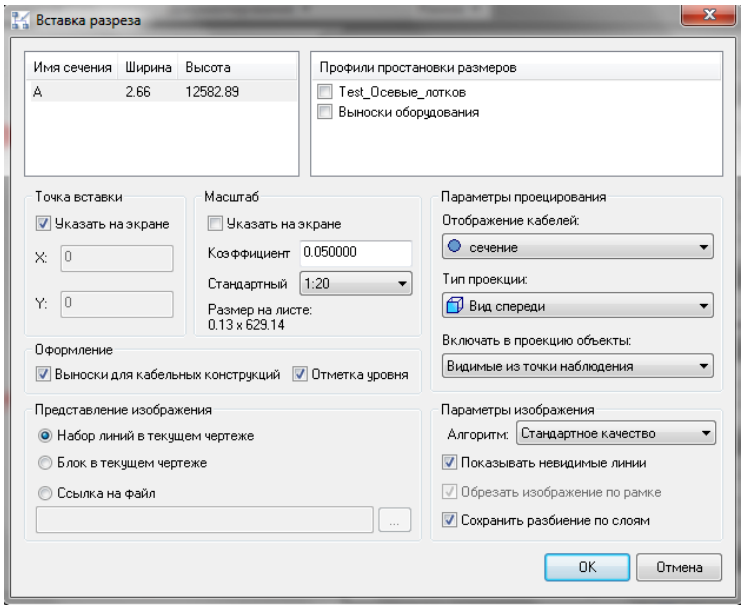


Создание сечения завершено.

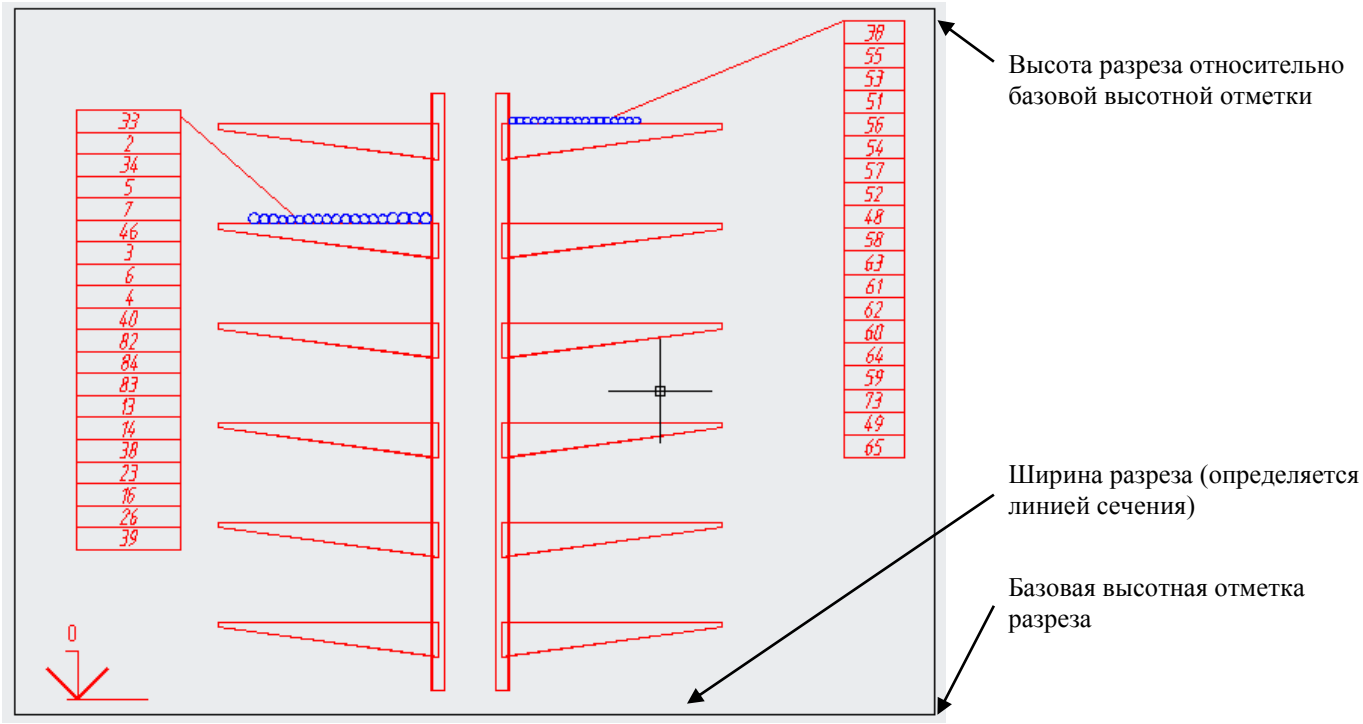
Примечание. При добавлении новых кабелей на трассу не требуется повторного создания сечения. Достаточно удалить старую выноску и затем воспользоваться командой ленты «Выноска к трассе на плане» .

Разрез трассы

Для создания вертикального разреза трассы вдоль линии сечения используется команда ленты «Вставить разрез трассы» . Настройки разреза действуют аналогично настройкам проекции (см. Настройки проекции):



Пример выполненного разреза приведен на рисунке. Геометрические размеры разреза определяются на этапе создания сечения:



Настройка документирования

7

Программный комплекс Model Studio CS содержит возможность создания и редактирования настроек документирования, что позволяет опытным пользователям самостоятельно настраивать формат выходной документации под свои потребности. В данной главе разобран процесс создания собственного профиля и приведено описание соответствующих элементов управления.

Темы

- Профиль экспорта данных
- Профиль спецификатора
- Профиль простановки размеров

Основные положения

- Процесс документирования проходит согласно заранее настроенным правилам – профилям. Model Studio содержит набор предустановленных профилей для получения типовых документов: профиль кабельного журнала, спецификации, маркировки позиций оборудования на плане. Допускается создавать копии встроенных профилей и вносить в эти копии изменения (см. Окно Экспорт данных) Не рекомендуется изменять предустановленные профили напрямую, без создания копии, поскольку для отмены таких изменений потребуется переустановка Model Studio на компьютере.
- Перед прочтением материала этой главы рекомендуется ознакомиться с главой Документирование, описывающей порядок использования существующих профилей.
- Материал этой главы предназначен для опытных пользователей, желающих самостоятельно разобраться с настройкой документирования.
- Для упрощения изложения, каждый раздел этой главы содержит примеры создания настроек. Примеры необходимо выполнять последовательно по шагам. После примеров приводится описание соответствующих элементов управления.
- Для разбора примеров подойдет любая 3D модель, созданная средствами Model Studio Кабельное хозяйство, и содержащая трассы, оборудование, кабели, кабельные конструкции (см. Работа с Model Studio CS). Разбор примеров на пустом чертеже окажется неинформативным.
- Имена и заголовки параметров в тексте примеров соответствуют списку параметров стандартной базы данных из комплекта поставки Model Studio. При использовании других баз данных список параметров может быть иным.

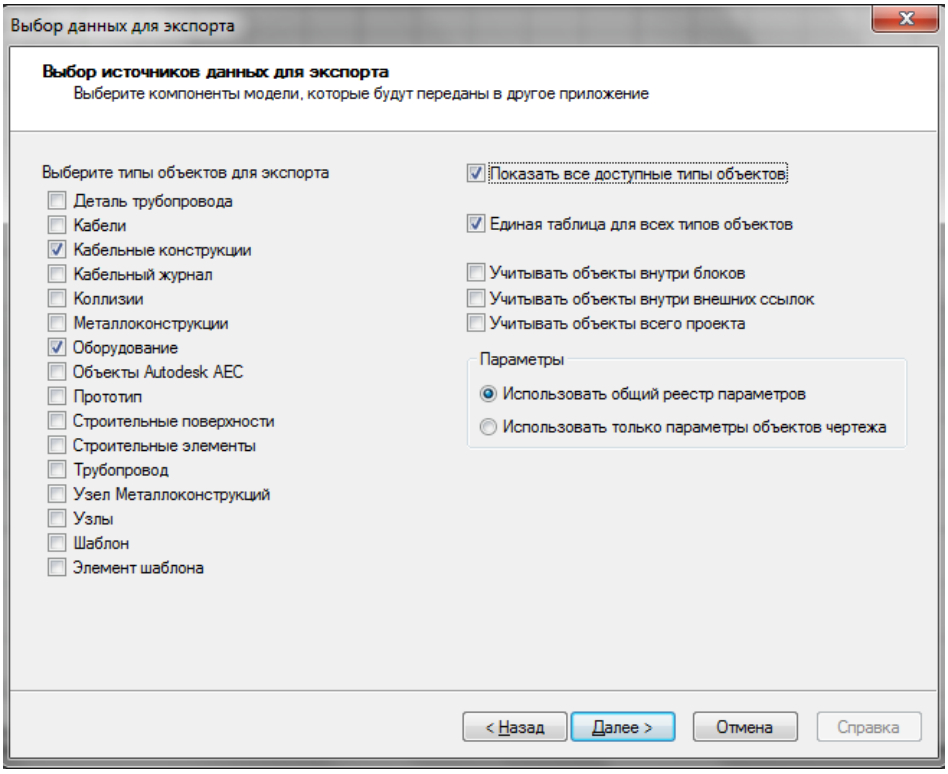
Профиль экспорта данных. Выбор данных для экспорта.

На данном этапе определяются типы объектов чертежа, включенные в результирующий отчетный документ, а также область поиска объектов. По умолчанию поиск производится только среди объектов текущего чертежа.

Пример выполнения настроек

Разберем процесс создания нового профиля табличного документа на примере спецификации оборудования.

- Выберем команду ленты «Мастер экспорта данных» 
- В запросе «Укажите объекты для экспорта» выберем вариант «все»
- В открывшемся окне мастера экспорта данных выберем вариант <Новый профиль> и нажмем «Далее»
- Откроется первая страница настроек «Выбор источников данных для экспорта». Выполним настройки, как показано на рисунке. Нажмем «Далее»



Описание элементов управления

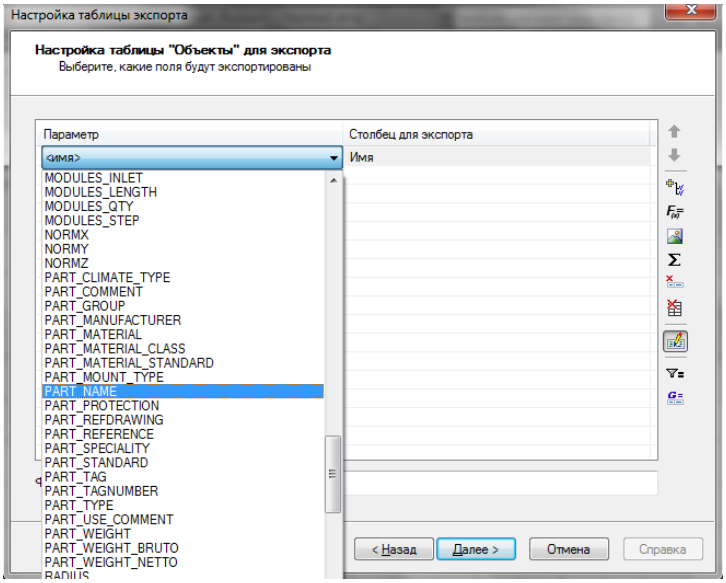
- Выберите типы объектов для экспорта – позволяет задать типы объектов для включения в документ. Допускается выбор нескольких типов объектов.
- Показать все доступные типы объектов – если включено, то для выбора становятся доступны все типы объектов всех программ линейки Model Studio, например «Деталь трубопровода» из Model Studio Трубопроводы
- Единая таблица для всех типов объектов – если отключено, то для каждого выбранного типа объектов можно будет задать индивидуальные настройки обработки на последующих этапах. Если включено тогда ко всем типам будут применены одни и те же настройки обработки
- Учитывать объекты внутри блоков – если включено, то дополнительно производится поиск объектов в составе блоков текущего чертежа
- Учитывать объекты внутри внешних ссылок - если включено, то дополнительно производится поиск объектов в составе других чертежей, подключенных к текущему чертежу внешними ссылками AutoCAD
- Учитывать объекты всего проекта – если включено, то дополнительно производится поиск объектов в составе других чертежей, сохраненных в той же папке, что и текущий чертеж
- Использовать общий реестр параметров – если выбрано, то на последующих этапах настройки можно будет ссылаться на любой параметр из списка параметров текущей базы данных (список задается администратором базы данных). Рекомендуемый в большинстве случаев вариант.
- Использовать только параметры объектов чертежа – если выбрано, то список параметров будет содержать только параметры объектов текущего чертежа. Если текущий чертеж не содержит объектов, то список будет включать только системные параметры.

Профиль экспорта данных. Настройка таблицы экспорта.

На этом этапе определяется состав столбцов будущего документа, задаются правила обработки и фильтрации данных.

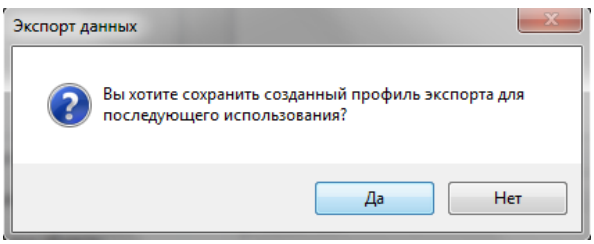
Пример выполнения настроек

- Щелкнем по записи «новое поле» и выберем параметр с именем PART_NAME из списка

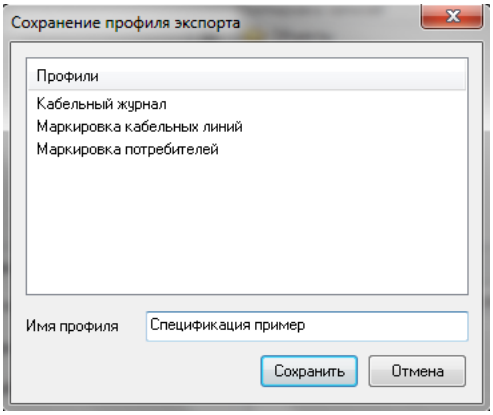


В состав документа будет добавлен столбец «Наименование». Название столбца может быть изменено при необходимости. Также допускается выбрать вариант <Функция> (он расположен в самом начале списка). Откроется окно мастера функций (см. Окно Мастер функций), в котором можно сослаться на параметр не по его имени «PART_NAME», а по заголовку «Наименование», либо задать функцию для вычисления значения этого столбца

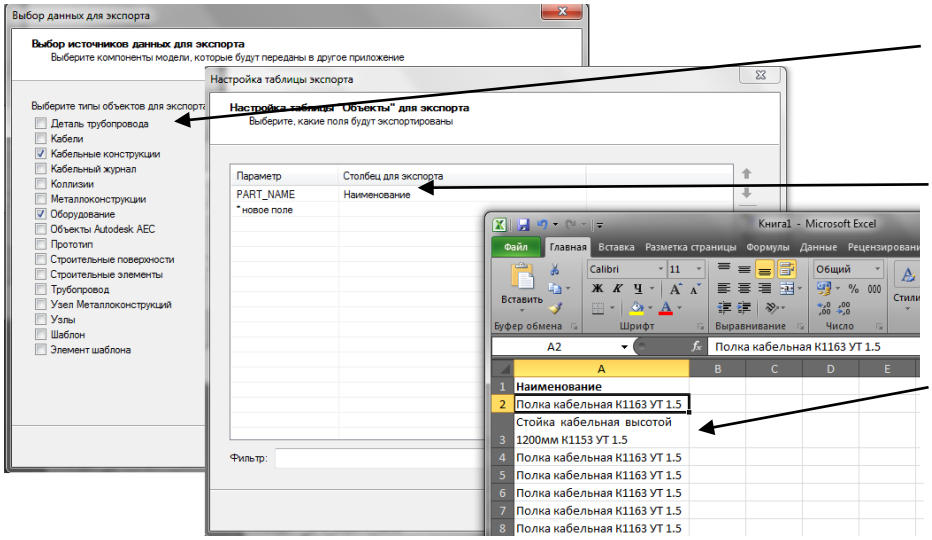
- Нажмем несколько раз «Далее» до появления запроса о сохранении созданного профиля. Нажмем «Да»:



- Укажем имя профиля «Спецификация пример», нажмем «Сохранить»



- Выберем вариант формата «Таблица Microsoft Excel» и нажмем несколько раз «Далее» до получения предварительного результата настройки

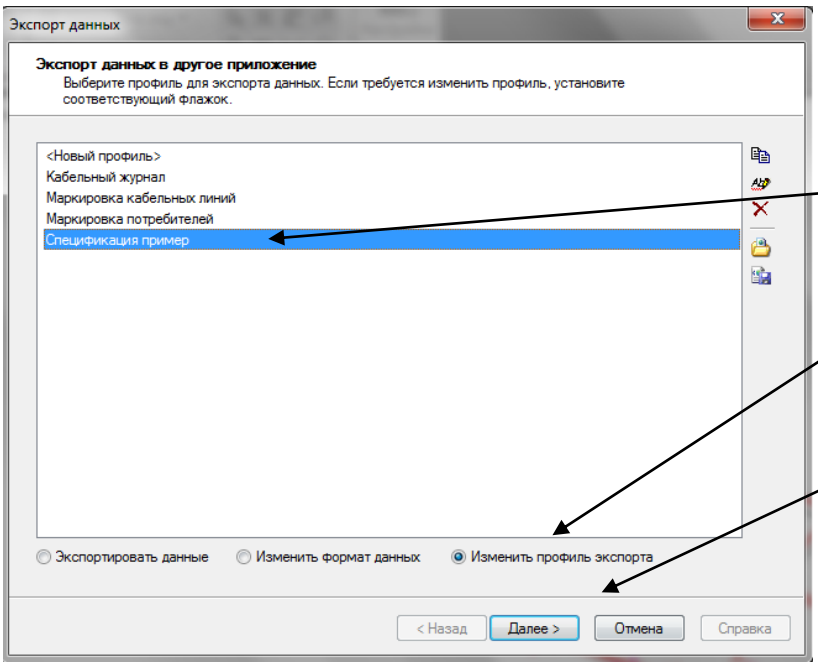


Выбраны кабельные конструкции и оборудование, остальные типы объектов отсеяны.

У выбранных объектов прочитан параметр «Наименование»

Результат выгружен в столбец «Наименование» таблицы Microsoft Excel

- Для возврата в режим настройки используем команду ленты «Мастер экспорта данных» 

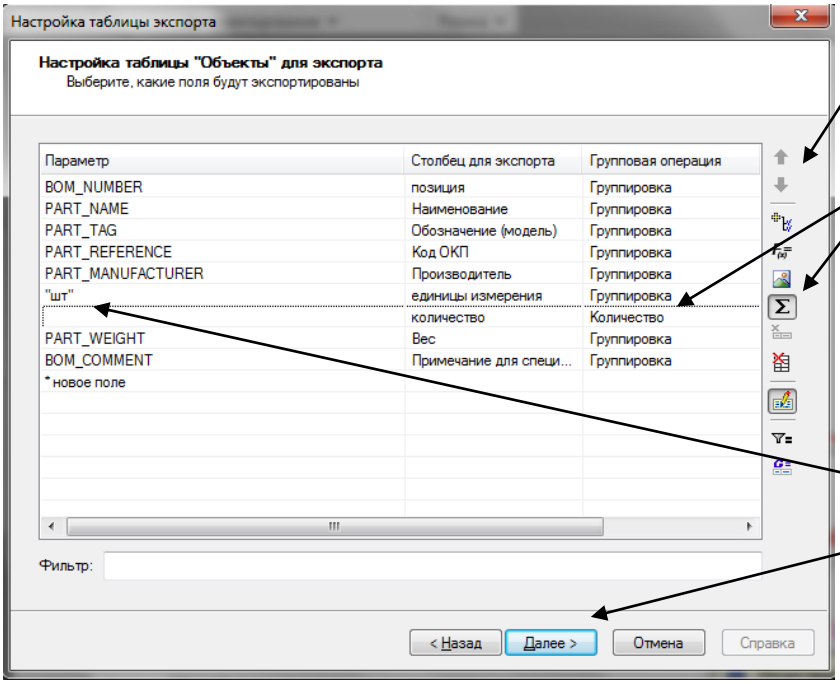


Выберем сохраненный профиль

Установим режим работы «Изменить профиль экспорта»

Несколько раз нажмем «Далее» до открытия настройки таблицы экспорта

- Добавим в состав таблицы дополнительные параметры: BOM_NUMBER (позиция по спецификации), PART_TAG (обозначение), PART_REFERENCE (код ОКП), PART_MANUFACTURER (производитель), PART_WEIGTH (вес), BOM_COMMENT (примечание для спецификации):



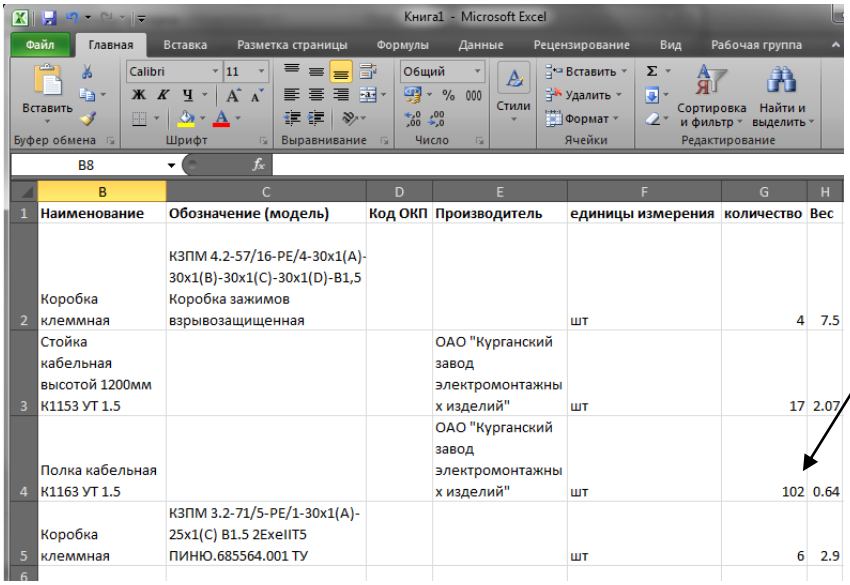
Для изменения порядка следования столбцов используем кнопки «Вверх» и «Вниз»

Включим режим групповых операций и выберем групповую операцию «количество» для одноименной колонки

Для колонки «Единицы измерения» откроем мастер функций и напишем текст «шт» (в кавычках)

Несколько раз нажмем «Далее» для просмотра результата

- Выполним повторный вывод таблицы в Excel:

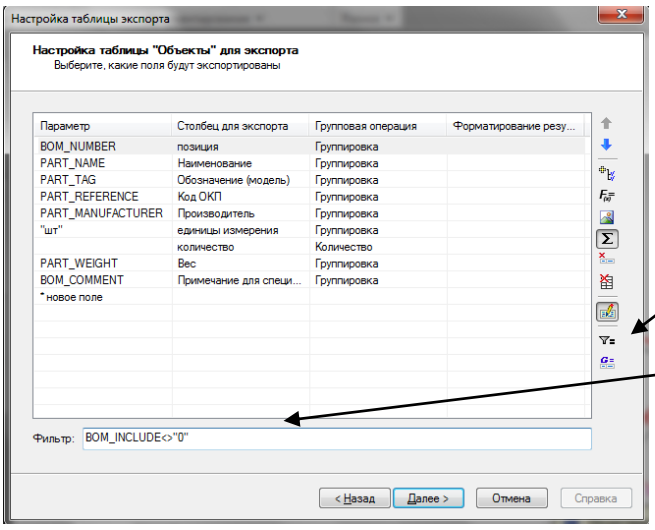


Каждый параметр выводится в одноименный столбец документа

В режиме групповых операций одинаковые элементы объединились в одну строку. Выполнен расчет количества сгруппированных элементов

- Вновь вернемся в режим настройки таблицы экспорта. Добавим возможность принудительного отсеивания из спецификации тех объектов, для которых значение параметра «Включать в спецификацию» установлено равным нулю. Для этого нажмем кнопку «Настроить фильтр»  и введем текст формулы:

BOM_INCLUDE<>”0”



Кнопка «Настроить фильтр» открывает окно мастера функций для конструирования выражения

Альтернативный способ указания фильтра – ввести выражение вручную в поле «Фильтр»

Описание элементов управления

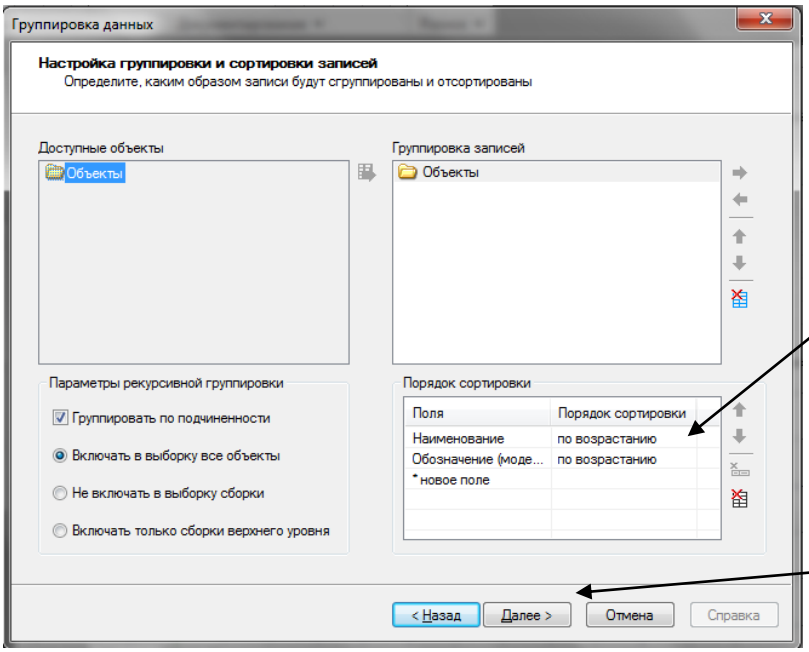
- *новое поле - добавляет параметр по имени
- «Переместить выше» и «Переместить ниже» - изменяют порядок следования столбцов документа
- «Добавить параметры» - добавляет параметр по заголовку
- «Добавить функцию» - открывает окно мастер функций для конструирования выражения
- «Добавить изображение» - добавляет графическое изображение объекта в документ. Параметры изображения (размер, стиль, направление взгляда на объект) можно настроить в открывающемся окне
- «Групповые операции» - включает или отключает режим групповых операций.
  - При включенном режиме одинаковые объекты объединяются в одну строку. Например, документ «Спецификация» объединяет одинаковое оборудование и вычисляет количество
  - При выключенном режиме каждый объект выводится в отдельной строке. Например, в документе «Кабельный журнал» каждый кабель выводится отдельно, даже если марки кабелей совпадают
- «Удалить параметр» - удаляет параметр из списка
- «Удалить все параметры » - полностью очищает список параметров
- «Настроить фильтр» - открывает окно мастера функций для конструирования выражения фильтра. Результат заносится в поле «Фильтр». Выражение фильтра – это формула, возвращающая логическое значение (например [BOM_INCLUDE]<>”0”). В результирующий документ попадают только те объекты, для которых это выражение истино. Все остальные объекты отсеиваются.
- «Настроить промежуточные переменные» - позволяет указать формулы, используемые несколько раз в пределах данного документа. Результат вычисления такой формулы сохраняется как промежуточная переменная и может использоваться многократно. Сослаться на значение промежуточной переменной можно из мастера функций с помощью кнопки .
- Колонка Столбец для экспорта - название столбца в результирующем документе, можно изменить при необходимости
- Колонка Параметр - имя параметра, выводимого в данный столбец. Допускается также задание формул, вычисляющих значение столбца. См. Окно Мастер функций
- Колонка Групповая операция (отображается только в режиме групповых операций) – задает действие над сгруппированными одинаковыми объектами:
  - Группировка (по умолчанию) – дополнительных действий после группировки не выполняется. Результат определяется значением колонки Параметр
  - Сумма, Минимум, Максимум, Среднее – применяет одну из выбранных операций к значениями колонки Параметр
  - Количество – подсчет количества сгруппированных элементов. Значение колонки Параметр не используется, его можно не заполнять.
- Колонка Форматирование результата - позволяет задать формулу для обработки значения групповой операции. Обычно используется для округления длины кабеля или количества объектов. Например, для округления результата до целого значения можно исользовать формулу format("%.0f",Value)),"")

Профиль экспорта данных. Группировка данных.

Во всех программах линейки Model Studio допускается установление зависимостей «главный-подчиненный» между таблицами данных. Этот функционал не нашел полного применения в Model Studio Кабельное хозяйство. В данном руководстве описан только необходимый минимум сведений о группировке данных.

Пример выполнения настроек

- Настроим сортировку для отчета в соответствии с рисунком

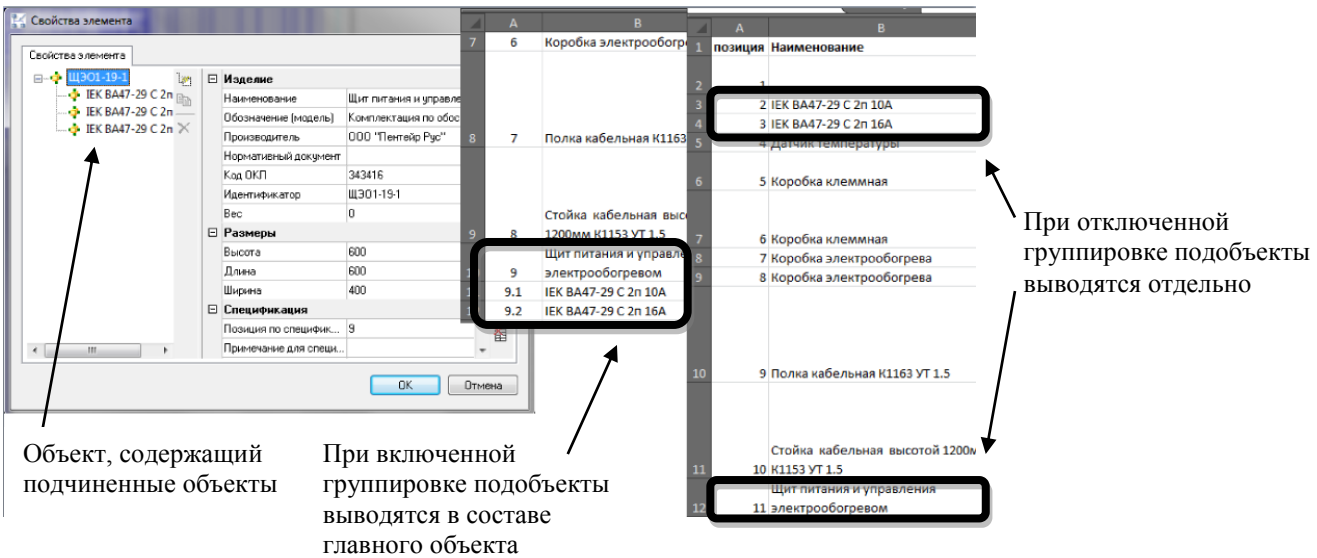


Добавим сортировку сначала для поля «Наименование», а затем для поля «Обозначение». Установим для обоих полей сортировку по возрастанию

Нажмем «Далее»

Описание элементов управления

- Содержимое областей «Доступные объекты» и «Группировка записей» зависит от состояния отметки «Единая таблица для всех типов объектов» (см. Выбор данных для экспорта.)
  - Отметка включена: область содержит единственную запись «Объекты», команды управления недоступны
  - Отметка отключена: область содержит список таблиц данных. Каждому выбранному типу объектов соответствует своя таблица данных (см. Выбор данных для экспорта.). С помощью кнопок и можно изменять порядок вывода таблиц. Например, сначала выводятся данные для объектов «кабельные конструкции», затем для объектов «оборудование». Кнопки задания вложенности таблиц и не используются в Model Studio Кабельное хозяйство
- «Включать в выборку все объекты» - выводит в документ объекты и все их подобъекты (см. Объекты, подобъекты и параметры)
- «Не включать в выборку сборки» - не используются в Model Studio Кабельное хозяйство
- «Включать только сборки верхнего уровня» - выводит в документ объекты верхнего уровня, отсеивает подчиненные объекты
- «Группировать по подчиненности» - отметка доступна в режиме «Включать в выборку все объекты». Если включено, то подобъекты будут выводиться в порядке их следования в структуре объекта. Если выключено, подобъекты выводятся отдельно:

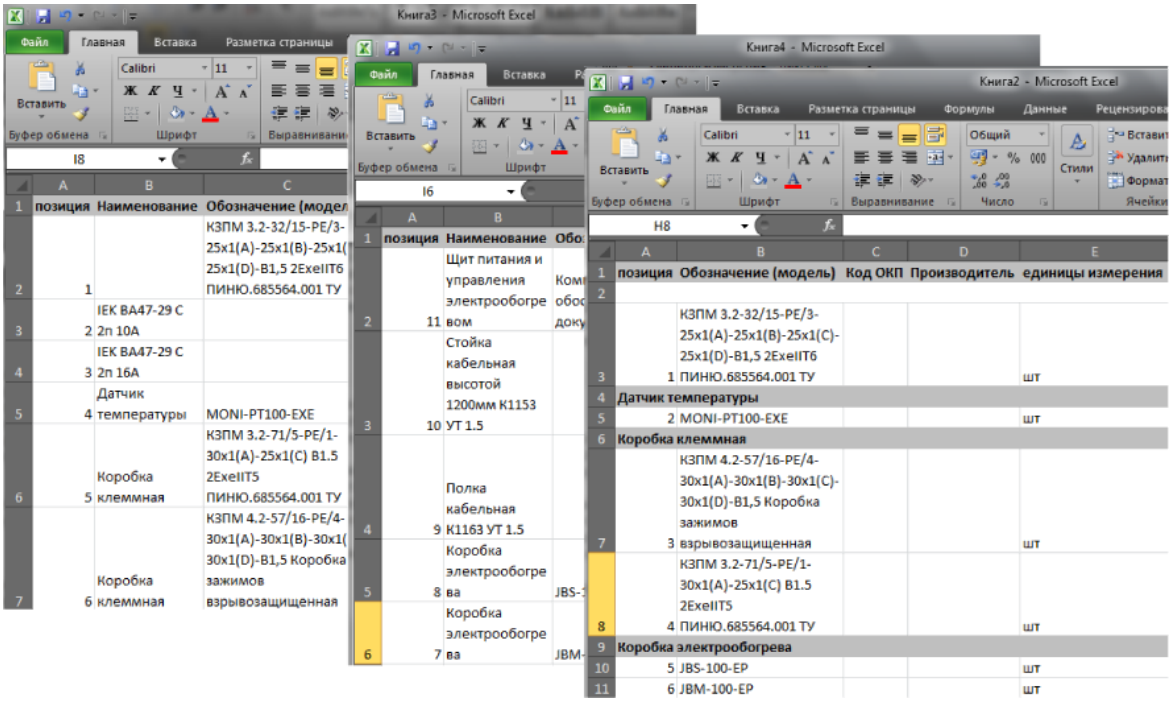


Объект, содержащий подчиненные объекты

При включенной группировке подобъекты выводятся в составе главного объекта

При отключенной группировке подобъекты выводятся отдельно

- Область «Порядок сортировки» позволяет установить сортировку для выбранных полей. Поддерживается сортировка по возрастанию и по убыванию значений. Также присутствует режим «группировка», при котором объекты с одинаковым значением выбранного поля размещаются рядом друг с другом. На рисунках ниже слева направо: сортировка по возрастанию значения поля «Наименование», сортировка по убыванию, группировка. В последнем случае отдельного столбца для наименования не создается, значения выводятся в объединенной строке.

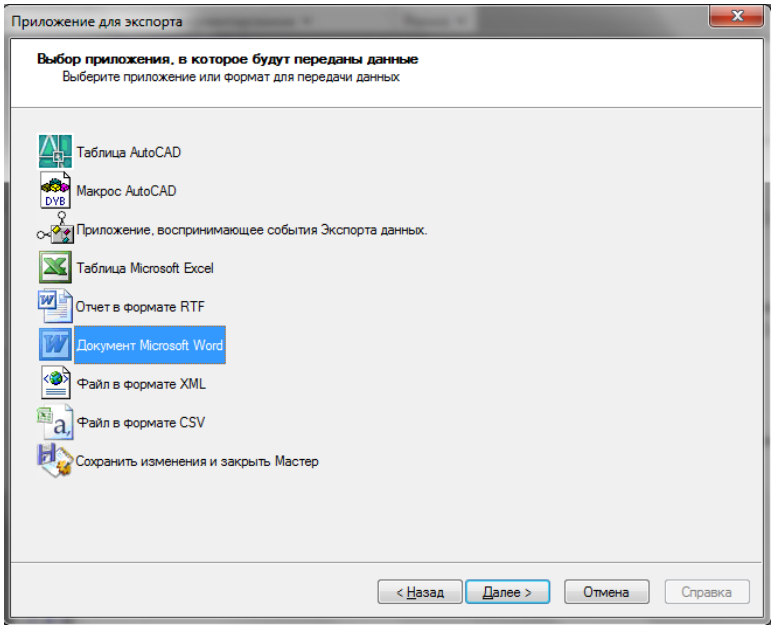


Профиль экспорта данных. Приложение для экспорта.

На этом этапе необходимо выбрать способ выгрузки создаваемого документа

Пример выполнения настроек

- Выберем вариант «Документ Microsoft Word», нажмем «Далее»



Описание элементов управления

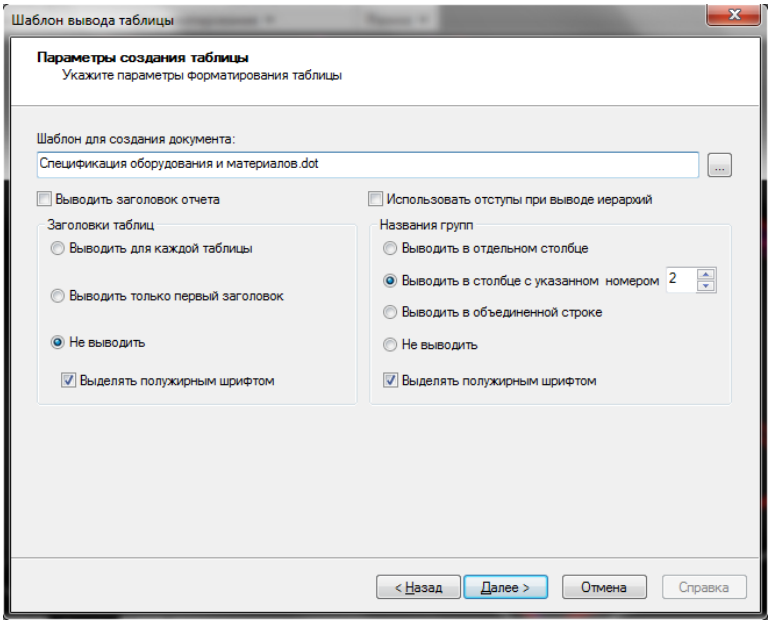
- Таблица AutoCAD – документ будет выгружен в таблицу AutoCAD в текущем чертеже. Для оформления документа применяется шаблон в формате DWT
- Макрос AutoCAD – данные документа передаются макросу в текущем чертеже для последующей обработки. Имя макроса выбирается из списка
- Приложение, воспринимающее событие экспорта данных – данные документа передаются специально разработанному стороннему приложению для последующей обработки
- Таблица Microsoft Excel - документ будет выгружен в таблицу Excel. Для оформления документа применяется шаблон в формате XLT. Программа Microsoft Excel должна быть установлена на компьютере пользователя
- Отчет в формате RTF - документ будет выгружен в файл RTF. При этом шаблон для оформления документа создается также в формате RTF
- Файл в формате XML - документ будет выгружен в файл XML. Для форматирования данных используется шаблон в формате XSLT
- Файл в формате CSV – данные выгружаются в текстовый файл с разделителями. Дополнительного оформления по шаблону не производится. Файл с разделителями может быть открыт в Excel или другом ПО
- Сохранить изменения и закрыть мастер – данные не выгружаются. Внесенные изменения сохраняются.

Профиль экспорта данных. Шаблон вывода таблицы.

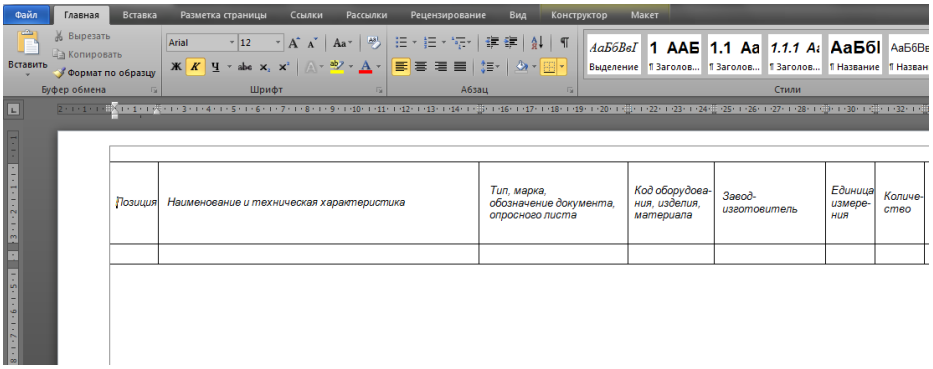
На этом этапе можно указать шаблон, определяющий оформление документа, а также указать ряд настроек, связанных с оформлением. Шаблон можно не указывать, при этом будет выполнена выгрузка документа без дополнительного оформления.

Пример выполнения настроек

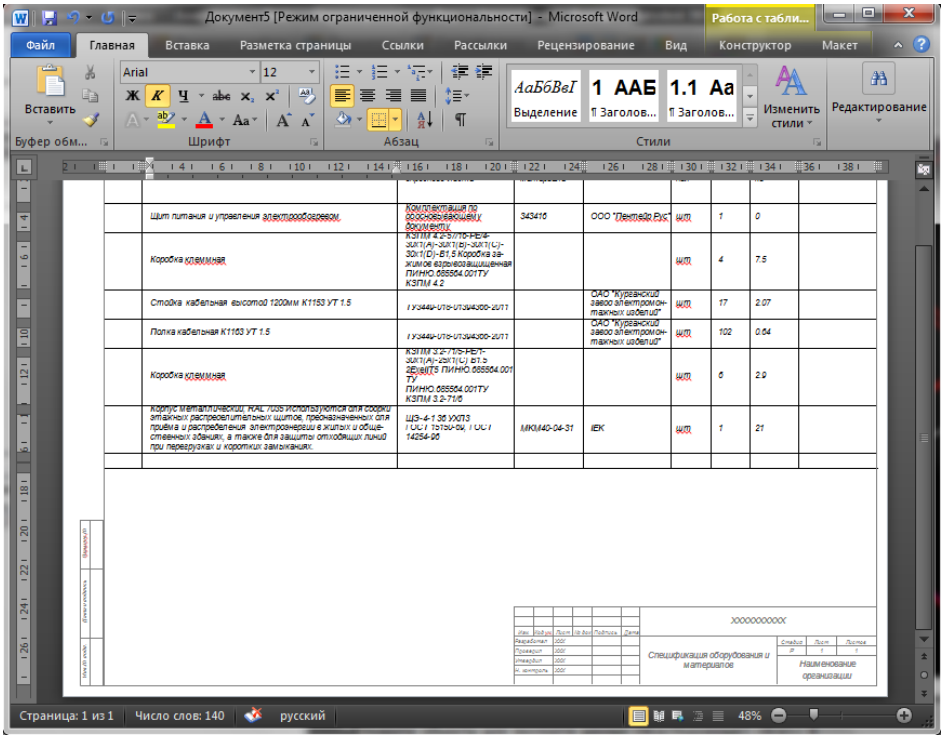
- Выполним настройку в соответствии с рисунком



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\Settings\CABLE Сделаем копию существующего шаблона, изменив имя на «Спецификация оборудования и материалов.dot»



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



Описание элементов управления

- Шаблон для создания документа – путь к файлу шаблона. Формат файла шаблона зависит от формата документа: AutoCAD – dwt, Microsoft Word – dot, Microsoft Excel – xlt. В общем случае шаблон должен содержать таблицу из двух или более строк. Верхние строки – шапка таблицы (заголовки колонок), последняя строка оставляется пустой и используется для вывода данных. При этом для таблицы настраивается стиль, шрифт и высота текста в соответствии с требованиями оформления

  Примечание для шаблонов AutoCAD (dwt): стили таблицы, ячейки, шрифта не заменяют стилей чертежа. Например, в dwt-файле шаблона таблица оформлена в стиле «Standard». При этом чертеж, в который вставляется таблица, наверняка тоже будет содержать стиль «Standard», но с иными настройками. В этой ситуации будет использован имеющийся в чертеже стиль, а стиль dwt-файла будет проигнорирован. По этой причине при создании dwt шаблонов рекомендуется выбирать имена стилей, отличающиеся от стилей чертежа.

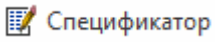
- (…) кнопка «многоточие» - указывает путь к файлу шаблона. Рекомендуется пользоваться этой кнопкой только на предварительном этапе разработки шаблона. В окончательном варианте путь следует исключить:
  - **D:\шаблоны\шаблон.dwt** – правильно, но не рекомендуется к применению. При переносе настроек на другой компьютер файл шаблона станет недоступен
  - **шаблон.dwt** – правильно. Будет работать на другом компьютере, а также при размещении настроек на сервере локальной сети. Путь поиска файла по умолчанию: **C:\Program Files\CSoft\Model Studio CS\Settings\CABLE.** Расположение папки настроек «Settings» может быть изменено утилитой управления настройками из комплекта поставки Model Studio.
- Выводить заголовок отчета – вывод названия (заголовка) отчета в начале таблицы данных. Обычно отключено
- Использовать отступы при выводе иерархий – описание подчиненных объектов будет выводиться с отступом от описания главного объекта. В большинстве случаев не требуется
- Заголовки таблиц – способ вывода заголовка (шапки) таблицы средствами Model Studio. Обычно шаблон уже содержит шапку таблицы и повторный вывод шапки из Model Studio не требуется. Настройка шапки может оказаться полезной при выводе данных без использования шаблона
- Названия групп – выводить или не выводить названия групп (см. главу Группировка данных)

Профиль спецификатора

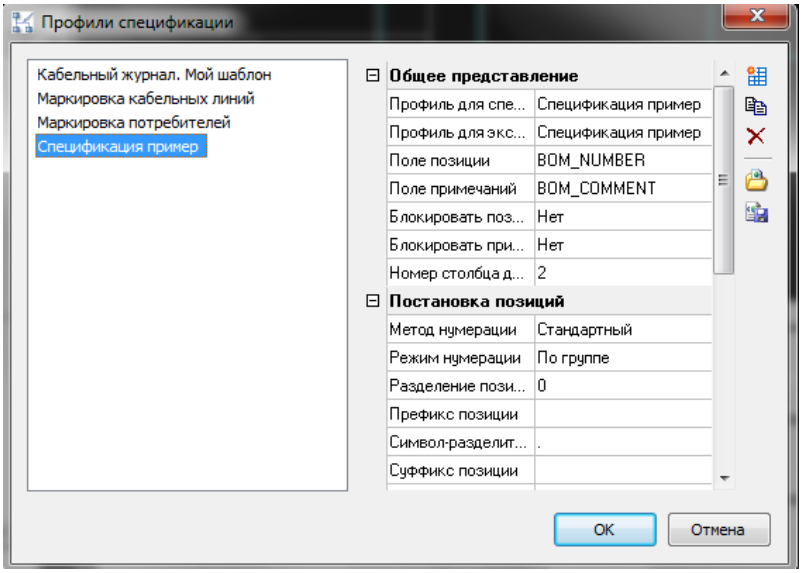
Профиль спецификатора создается для существующего профиля экспорта данных. Это необязательный этап настройки документирования, добавляющий возможность предварительного просмотра документа в окне спецификатора перед выгрузкой этого документа в AutoCAD, Word или Excel.

Пример выполнения настроек

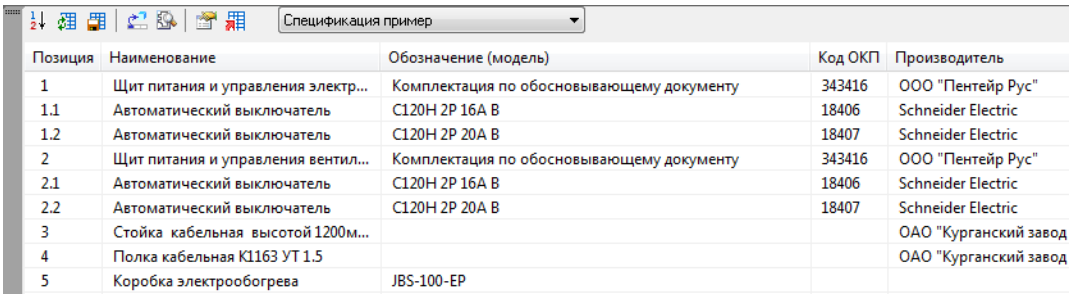
Настроим предварительный просмотр для ранее созданного документа «Спецификация пример»:

- Откроем окно спецификатора кнопкой ленты 

- Откроем окно настроек, нажав кнопку «Настройки»  в окне спецификатора
- Создадим новый профиль , назначим ему имя «Спецификация пример»
- Выполним настройку профиля в соответствии с рисунком, нажмем ОК



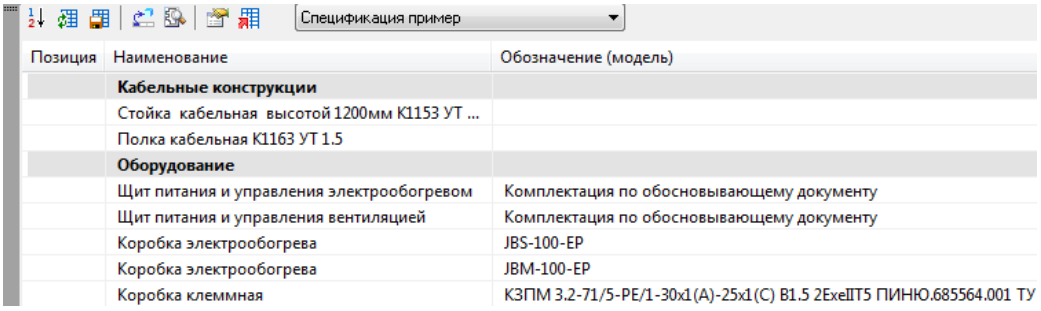
- Предварительный просмотр документа доступен в окне спецификатора:



Позиция	Наименование	Обозначение (модель)	Код ОКП	Производитель
1	Щит питания и управления электр...	Комплектация по обосновывающему документу	343416	ООО "Пентейр Рус"
1.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B	18406	Schneider Electric
1.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B	18407	Schneider Electric
2	Щит питания и управления вентил...	Комплектация по обосновывающему документу	343416	ООО "Пентейр Рус"
2.1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B	18406	Schneider Electric
2.2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B	18407	Schneider Electric
3	Стойка кабельная высотой 1200м...			ОАО "Курганский завод
4	Полка кабельная К1163 УТ 1.5			ОАО "Курганский завод
5	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP		

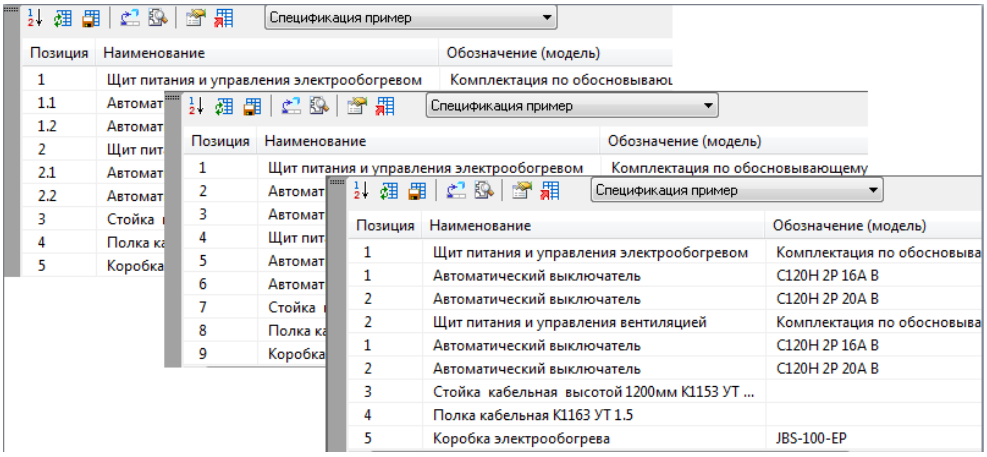
Описание элементов управления

- Профиль для специфицирования, профиль для экспорта данных – источник данных для вывода в окно спецификатора и в результирующий документ. Источниками выступают ранее настроенные профили экспорта данных
- Поле позиции – имя параметра для хранения позиционного обозначения для данного документа. Позиционное обозначение задается вручную или командой спецификатора «Проставить позиции»  и затем сохраняется в выбранный параметр объектов чертежа командой «Сохранить изменения в объекты чертежа» 
- Поле примечаний – имя параметра для хранения значений поля «Примечание» данного документа.
- Блокировать позиции, блокировать примечания – запрет редактирования полей позиции и примечания в окне спецификатора
- Номер столбца для заголовка группы – актуально только в режиме группировки (см группировка данных). На рисунке ниже заголовки групп выводятся в столбец 2 «Наименование»


Спецификация пример

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
	Кабельные конструкции	
	Стойка кабельная высотой 1200мм К1153 УТ ...	
	Полка кабельная К1163 УТ 1.5	
	Оборудование	
	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему документу
	Щит питания и управления вентиляцией	Комплектация по обосновывающему документу
	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
	Коробка электрообогрева	JBM-100-EP
	Коробка клеммная	КЗПМ 3.2-71/5-PE/1-30x1(A)-25x1(C) B1.5 2ExeIIT5 ПИНЮ.685564.001 ТУ

- Метод нумерации – способ простановки позиций для подчиненных объектов. На рисунке слева направо: стандартный, сквозной, стандартный без базы.


Спецификация пример

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
1	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему документу
1.1	Автомат	
1.2	Автомат	
2	Щит пит	
2.1	Автомат	
2.2	Автомат	
3	Стойка	
4	Полка ка	
5	Коробка	

Спецификация пример

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
1	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему
2	Автомат	
3	Автомат	
4	Щит пит	
5	Автомат	
6	Автомат	
7	Стойка	
8	Полка ка	
9	Коробка	

Спецификация пример

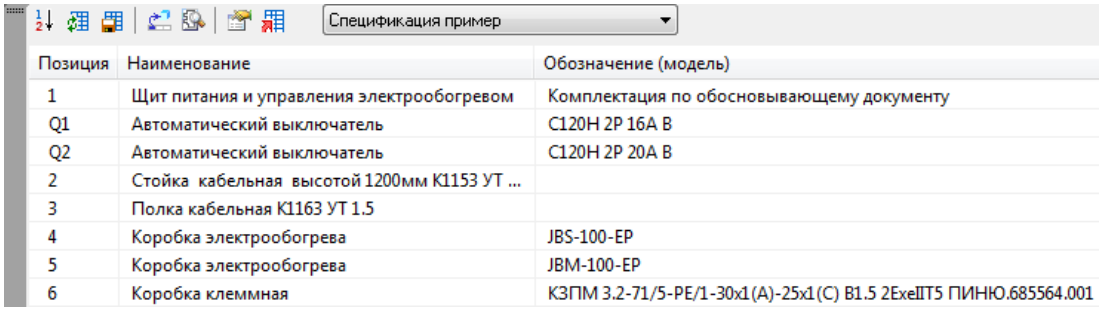
Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
1	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновыва
1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B
2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B
2	Щит питания и управления вентиляцией	Комплектация по обосновыва
1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B
2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B
3	Стойка кабельная высотой 1200мм К1153 УТ ...	
4	Полка кабельная К1163 УТ 1.5	
5	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP

- Префикс позиции, суффикс позиции – текст, добавляемый перед номером позиции и после него
- Символ-разделитель – текст разделителя частей позиции. Обычно «.» (точка) или «-» (тире)
- Формула для вычисления позиции – позволяет задать более гибкие правила простановки позиции на основе функции. Составление функции для простановки позиции имеет ряд особенностей:
  - Допускается использование названий столбцов документа, например [Наименование]
  - Ключевое слово rowid возвращает позицию по умолчанию

Пример функции, добавляющей символ «Q» для позиции выключателей:

```
if([Наименование] like "%выключатель%","Q","") & rowid
```

Результат:


Спецификация пример

Позиция	Наименование	Обозначение (модель)
1	Щит питания и управления электрообогревом	Комплектация по обосновывающему документу
Q1	Автоматический выключатель	C120H 2P 16A B
Q2	Автоматический выключатель	C120H 2P 20A B
2	Стойка кабельная высотой 1200мм К1153 УТ ...	
3	Полка кабельная К1163 УТ 1.5	
4	Коробка электрообогрева	JBS-100-EP
5	Коробка электрообогрева	JBM-100-EP
6	Коробка клеммная	КЗПМ 3.2-71/5-PE/1-30x1(A)-25x1(C) B1.5 2ExeIIT5 ПИНЮ.685564.001

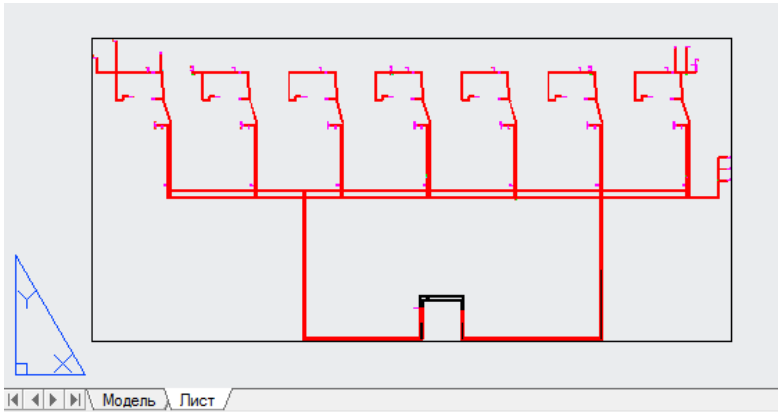
Профиль простановки размеров

Профиль простановки размеров используется при автоматической простановке размеров и выносок на этапе генерации проекций. Созданный профиль простановки размеров включает следующие настройки:

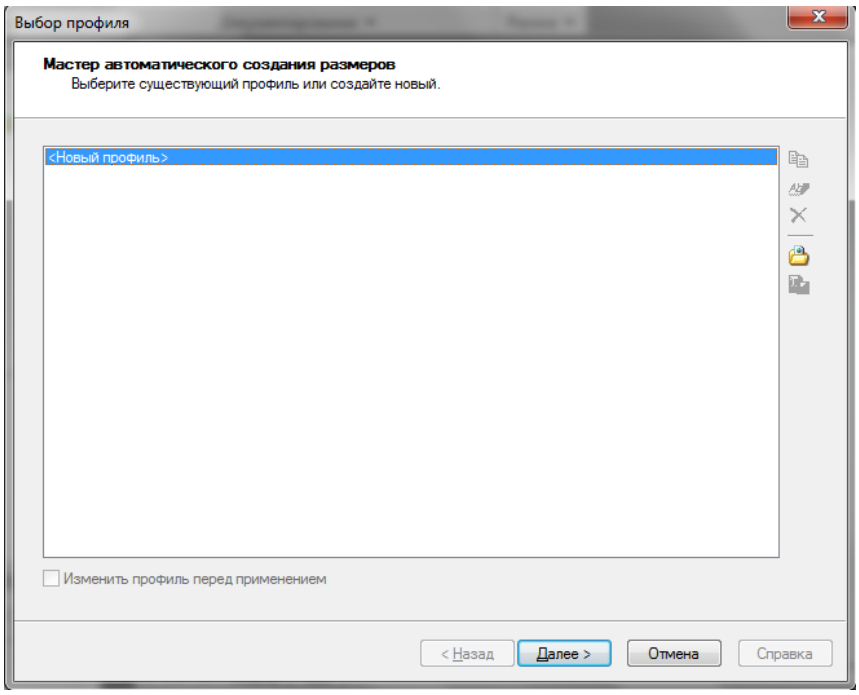
- Для каких объектов следует добавлять выноски и размеры, какие объекты следует пропустить
- Какой размерный стиль AutoCAD использовать
- Какой текст выводить на выноске
- К каким характерным точкам объекта привязывать размеры (точки вставки, габариты и т.д.)

Пример выполнения настроек

Создадим профиль простановки размеров, выводящий позиционные обозначения оборудования на выноски. Исходными данными для тестирования профиля будет проекция модели на вкладке листа AutoCAD (см. Графическая документация):



- Нажмем кнопку ленты «Мастер простановки размеров» 
- Выберем вариант «Новый профиль», нажмем «Далее»



Описание элементов управления

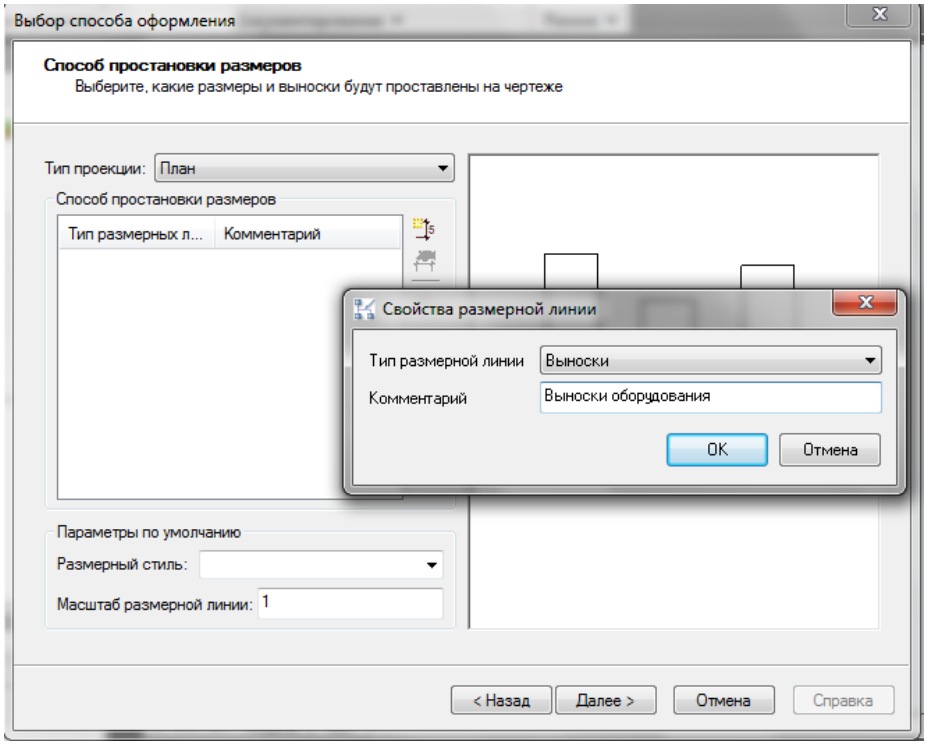
- Копировать профиль  - создает копию выбранного размерного профиля. Рекомендуется создание копий используемых профилей перед внесением изменений
- Переименовать профиль  - позволяет указать новое имя выбранного профиля
- Удалить профиль  - удаляет выбранный профиль без возможности восстановления
- Экспортировать профиль  - сохраняет выбранный профиль в файл
- Импортировать профиль  - загружает сохраненный профиль из файла

Профиль простановки размеров. Выбор способа оформления.

Один размерный профиль может включать в себя несколько размеров и выносок различного типа. На данном этапе можно добавить размеры в состав профиля. Детальная настройка добавленных размеров производится на последующих этапах.

Пример выполнения настроек

- Нажмем кнопку «Добавить размер» 
- Зададим тип размерной линии «Выноски» и комментарий «Выноски оборудования», нажмем OK
- Нажмем «Далее» для перехода к следующему этапу



Описание элементов управления

- Тип проекции – определяет тип проекции, к которой будет применяться этот размерный профиль. Варианты: план (вид сверху) и разрез (вид сбоку)
- Добавить размер  - добавляет новый размер в список размеров текущего профиля. Позволяет указать тип размера и поясняющий комментарий. Каждый добавленный размер настраивается индивидуально на последующих этапах
- Свойства размера  - повторно открывает окно для выбора типа размера и редактирования комментария
- Копировать размер  - создает копию выбранного размера
- Удалить размер  - удаляет размер из состава профиля без возможности восстановления
- Параметры по умолчанию: размерный стиль, масштаб линии: задают размерный стиль AutoCAD и масштаб линии для всех размеров профиля по умолчанию. На последующих этапах настройки эти параметры можно будет переопределить при необходимости

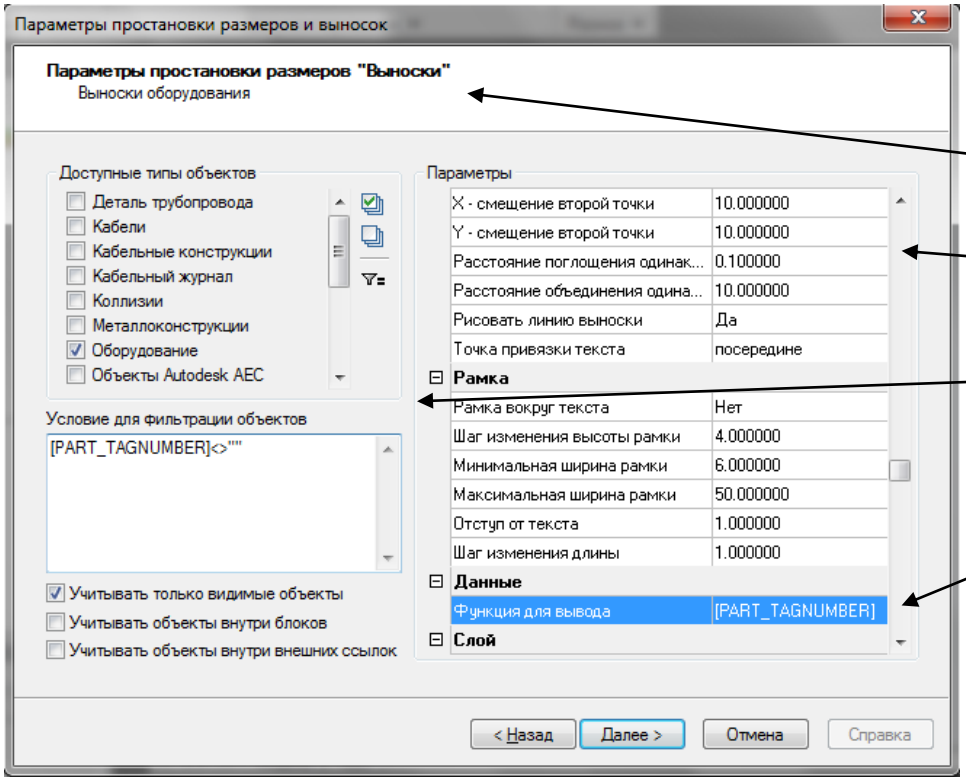
Профиль простановки размеров. Параметры простановки размеров и выносок.

На данном этапе выполняется индивидуальная настройка для каждого добавленного размера. Этап повторяется несколько раз по количеству размеров в списке. Название текущего редактируемого размера выводится в шапке окна.

Пример выполнения настроек

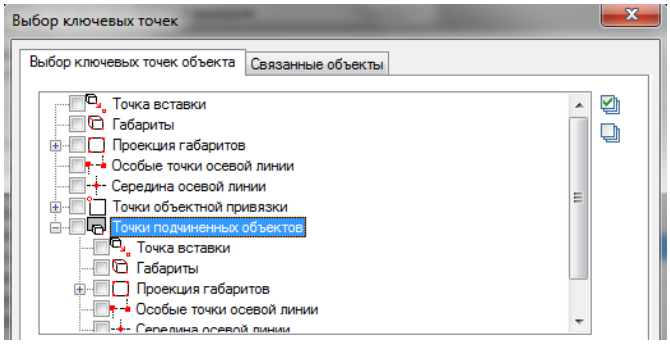
- Зададим ключевые точки объекта – «точки вставки»
- Параметр с именем [PART_TAGNUMBER] хранит позиционные обозначения оборудования. Зададим его вывод на выноску, заполнив поле «Функция для вывода»
- Для объектов с незаполненным значением [PART_TAGNUMBER] будут выводиться пустые выноски без текста. Чтобы исключить создание таких выносок, зададим условие фильтра [PART_TAGNUMBER]<> «»

- В группе настроек «Положение» установим точку привязку текста «Снизу»
- Выполним остальные настройки размера в соответствии с рисунком
- Нажмем «Далее» для перехода к следующему этапу

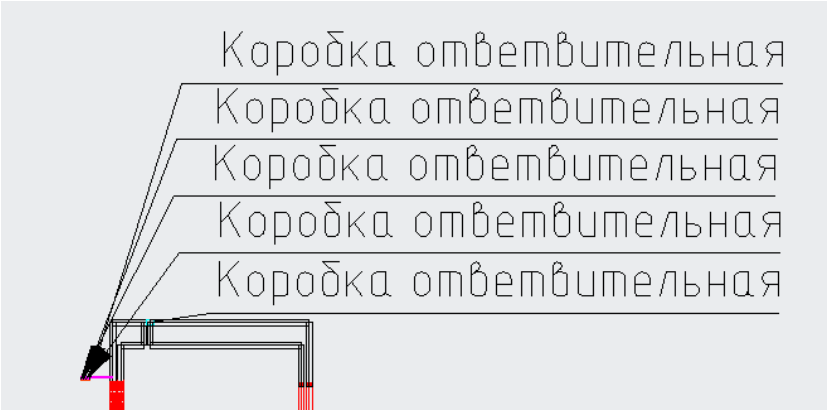


Описание элементов управления

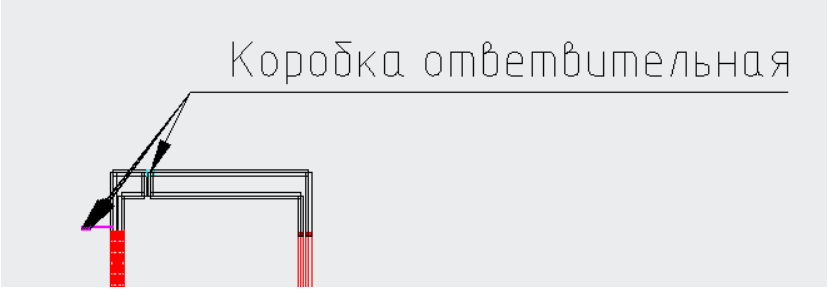
- Доступные типы объектов – определяет к каким из объектов чертежа будут привязываться размеры. Допускается указать несколько типов объектов
- Условие для фильтрации – позволяет исключить часть объектов, не удовлетворяющих условию фильтра. Допускается не заполнять условие фильтрации. В этом случае размеры будут проставлены для всех выбранных объектов
- Учитывать только видимые объекты – если выключено, то невидимые на текущей проекции объекты будут проигнорированы при простановке размеров
- Учитывать объекты внутри блоков/внешних ссылок - если выключено, то объекты в составе блоков/внешних ссылок AutoCAD будут проигнорированы при простановке размеров
- Группа настроек «Стиль» - позволяет выбрать стиль для выносок и размеров. Стили создаются в текущем чертеже средствами AutoCAD
- Группа настроек «Рамка» - задает параметры рамки вокруг текста выноски
- Группа настроек «Слой» - задает слой AutoCAD для создания размеров
- Группа настроек «Данные» - задает содержание текста выноски. Содержание задается в виде функции и обычно включает один или несколько параметров объектов чертежа
- Группа настроек «Положение»
  - Ключевые точки объекта – выбор характерных точек объектов для привязки размеров и выносок. Поддерживается в том числе указание ключевых точек подчиненных объектов, например узлов в составе оборудования. Тип подчиненных объектов для простановки размеров задается на вкладке «Связанные объекты»:



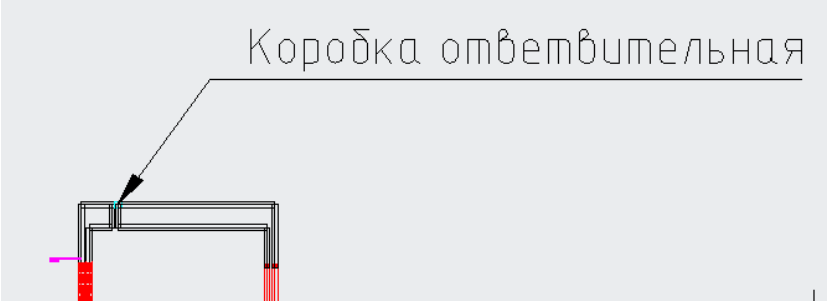
- Расстояние поглощения/объединения одинаковых выносок – выноски с одинаковым текстом поглощаются или объединяются в случае взаимного расположения объектов на расстоянии меньше заданного. Объединения и поглощения не происходит, если текст выносок отличается.



Расстояние между объектами больше расстояния объединения и поглощения. Для каждого объекта строится отдельная выноска



Расстояние между объектами меньше расстояния объединения



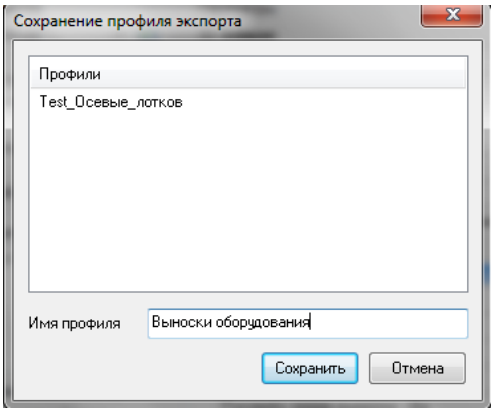
Расстояние между объектами меньше расстояния поглощения

Профиль простановки размеров. Завершение работы мастера.

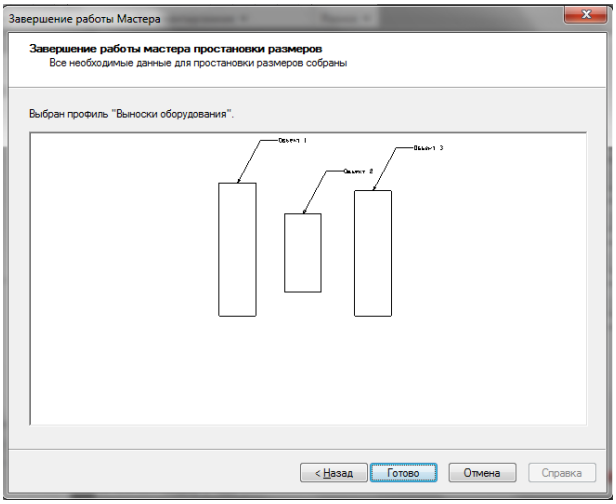
Завершающий этап – сохранение и применение профиля размеров

Пример выполнения настроек

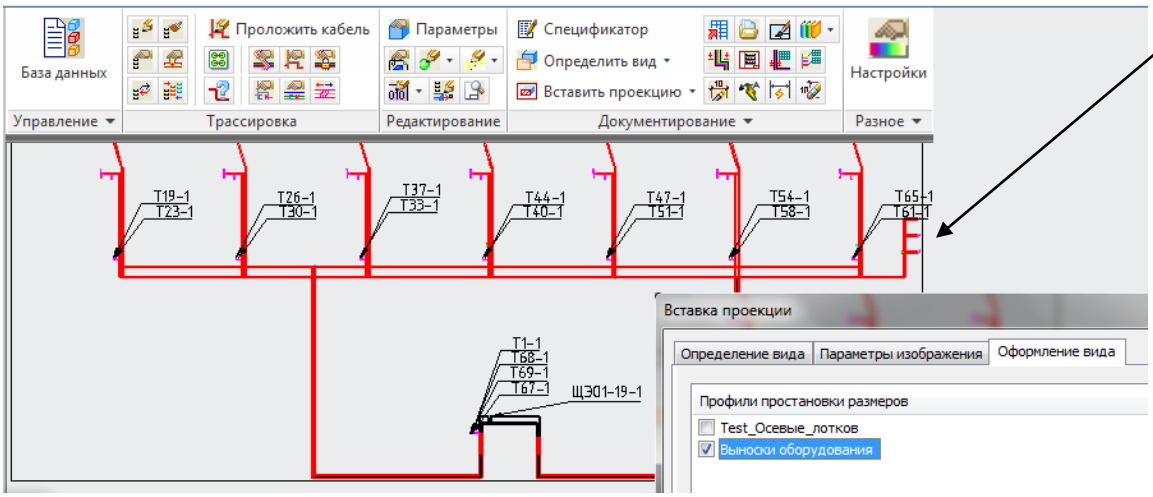
- Укажем название профиля «Выноски оборудования» и нажмем «Сохранить»:



- Создание профиля завершено. Нажмем «Готово» для применения:



- Щелкнем по рамке проекции. Произойдет применение размерного профиля к проекции – простановка выносок для всего оборудования с заданными позиционными обозначениями



Созданный профиль может многократно использоваться в дальнейшем – через мастер простановки размеров, вызываемый кнопкой на ленте, либо через вкладку «Оформление вида» в окне вставки проекции . Во втором случае размеры и выноски будут проставлены автоматически по окончании генерации проекции.