



Библиотека проектирования систем электроснабжения: ЭС

Руководство пользователя

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

Никакая часть данного документа не может быть воспроизведена или передана в любой форме и любыми способами в каких-либо целях без письменного разрешения ЗАО АСКОН.

©2011 ЗАО АСКОН. С сохранением всех прав.

АСКОН, КОМПАС, логотипы АСКОН и КОМПАС являются зарегистрированными торговыми марками ЗАО АСКОН.

Остальные упомянутые в документе торговые марки являются собственностью их законных владельцев.

Оглавление

1 Общие сведения.....	4
1.1 Требования к системе	4
1.2 Особенности работы прикладной библиотеки.....	4
2 Общие сведения о прикладных библиотеках КОМПАС.....	4
2.1 Подключение библиотеки.....	4
2.2 Отключение библиотеки.....	5
2.3 Способы отображения библиотеки.....	6
2.3.1 Изменение режима работы с библиотекой.....	6
2.3.2 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Диалог".....	6
2.3.3 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Окно".....	7
2.3.4 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Панель".....	7
2.3.5 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Меню".....	8
2.4 Менеджер библиотек.....	8
2.5 Подключение панели инструментов прикладной библиотеки.....	9
2.5.1 Формирование состава пользовательской панели.....	9
3 Функции библиотеки.....	10
3.1 Помещение.....	10
3.1.1 Параметры панели свойств.....	11
3.1.2 Особенности работы.....	12
3.1.3 Характерные точки.....	12
3.2 Группа светильников.....	13
3.2.1 Размещение группы светильников, общие принципы	14
3.2.2 Опции диалога.....	15
3.2.3 Выбор светильника.....	17
3.2.4 Расчет количества светильников, методика расчета.....	17
3.3 Расчет освещенности.....	19
3.3.1 Опции диалога	20
3.3.2 Параметры расчета величины освещенности в точке.....	21
3.3.2.1 Опции диалога	21
3.3.3 Определение освещенности в точке. Методика расчета.....	22
3.4 Трассировка кабеля.....	26
3.5 Проверка трассировки кабеля.....	33
3.6 Маркировка количества проводов.....	34
3.7 Групповое изменение свойств.....	35
3.8 Однолинейная расчетная схема.....	37
3.9 Формирование спецификаций.....	41
3.10 Настройка библиотеки.....	41
3.11 Опции диалога.....	41
4 Каталог: Элементы систем электроснабжения.....	44
4.1 Элементы каталога.....	44
4.2 Принцип работы.....	46
5 Маркировка элементов электрических схем.....	46
6 Построение 3D-модели.....	48

1 Общие сведения

Прикладная **Библиотека проектирования систем электроснабжения: ЭС** предназначена для упрощения подбора светильников, трассировки систем электроснабжения и электроосвещения на планах зданий и выпуска проектной документации комплекта ЭО, ЭМ, ЭС.

Библиотека позволяет выполнить выборку светильников для размещения в помещении из Базы данных по совокупному критерию, размещение светильников внутри контура помещения на плане и расчет величины освещенности в произвольной точке рабочей поверхности, а также на потолке и стенах рассматриваемого помещения; трассировку кабелем электропотребителей и электроустановочных изделий по группам подключения, выбор сечения кабеля и количества жил.

Для размещения светильников, электропотребителей и электроустановочных изделий требуется план этажа, который может быть выполнен с использованием **Библиотеки проектирования зданий и сооружений: АС/АР**, средствами базовой графики **КОМПАС-График**, а также импортирован из другой CAD-системы, например, AllPlan, ArchiCAD, AutoCAD.

Библиотека функционирует в программной среде **КОМПАС-График V14** и реализует требования **ГОСТ Р 21.1101-2009** "Основные требования к проектной и рабочей документации", **ГОСТ 21.608-84** "СПДС. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи".

Библиотека поставляется совместно с Каталогом: Элементы систем электроосвещения, который из себя представляет тематический набор баз в формате **КОМПАС-Объекта**, способствующих выпуску проектной документации комплектов **ЭО, ЭМ и ЭС** при работе с системами электроосвещения.

1.1 Требования к системе

Для работы прикладной библиотеки требуется чертежно-конструкторская система **КОМПАС-График V14** и выше. Для расчета освещенности помещений необходима система **КОМПАС-3D**.

1.2 Особенности работы прикладной библиотеки

Не рекомендуется применять для созданных прикладной библиотекой макрообъектов стандартные операции **редактирования**, в особенности использовать **деформацию сдвигом** и **масштабирование**, так как такие макрообъекты могут в дальнейшем работать неадекватно.

2 Общие сведения о прикладных библиотеках КОМПАС

2.1 Подключение библиотеки

Прежде чем функции какой-либо прикладной библиотеки можно будет использовать при

работе, необходимо подключить эту библиотеку к системе.

Для подключения библиотеки к **КОМПАС-ГРАФИК** выполните следующее.

1. Выберите в меню **Сервис** команду **Менеджер библиотек**.

На экране появится окно **Менеджера библиотек**.

2. В списке разделов (он находится в верхней части окна **Менеджера**) выделите название раздела, содержащего подключаемую библиотеку. При этом в нижней части **Менеджера** появится список библиотек, входящих в выделенный раздел.

3. В списке библиотек выделите название нужной библиотеки и вызовите команду **Подключить** контекстного меню.

Для быстрого подключения выбранной библиотеки можно щелкнуть мышью в поле рядом с ее названием в списке.

4. Выбранная библиотека подключается в установленном для нее режиме: меню, окно, диалог или панель. В поле рядом с названием библиотеки появляется красная "галочка" - признак того, что библиотека подключена; "галочкой" помечается также название команды **Подключить в меню**.

Названия всех подключенных к системе прикладных библиотек отображаются как команды в меню **Библиотеки**.

Чтобы получить доступ к функциям прикладной библиотеки, библиотеку требуется запустить.

Для запуска библиотеки произведите двойной щелчок мышью на ее названии в окне **Менеджера**.

Можно также вызвать из меню **Библиотеки** команду, соответствующую названию нужной библиотеки. Выбранная библиотека запустится в установленном для нее режиме.

2.2 Отключение библиотеки

Если прикладная библиотека, подключенная ранее к системе, больше не требуется для работы, можно отключить ее. При отключении библиотеки высвобождаются ресурсы компьютера (в первую очередь оперативная память), выделенные для работы с ней.

1. Выберите в меню **Сервис** команду **Менеджер библиотек**.

На экране появится окно **Менеджера библиотек**.

2. В списке библиотек (он находится в правой части окна **Менеджера**) выделите имя нужной библиотеки и вызовите команду контекстного меню **Подключить** (для подключенной библиотеки рядом с командой находится «галочка»). Из поля рядом с названием библиотеки исчезнет «галочка». Одновременно исчезнет название библиотеки из раздела меню **Библиотеки**.

Для быстрого отключения выбранной библиотеки можно щелкнуть мышью в поле рядом с ее названием в списке (когда библиотека подключена, в этом поле отображается "галочка").

2.3 Способы отображения библиотеки

2.3.1 Изменение режима работы с библиотекой

КОМПАС-График обеспечивает четыре различных режима работы с подключенной библиотекой — окно, диалог, меню и панель. В каждом конкретном случае режим работы выбирается пользователем из соображений удобства.

В режиме меню структура библиотеки отображается в виде стандартного иерархического меню. Если установлен режим диалога, на экране находится диалоговое окно, в левой части которого отображается список команд текущей библиотеки. Команды могут быть сгруппированы по разделам. В правой части диалога отображаются слайды, облегчающие поиск нужной команды. Чтобы вернуться к обычной работе с системой, необходимо обязательно завершить диалог библиотеки.

В режиме окна структура библиотеки отображается в стандартном окне Windows. Вы можете изменять размер окна библиотеки, а также сворачивать (минимизировать) его, оставляя на экране только пиктограмму. Основное преимущество режима окна состоит в том, что, в отличие от режимов меню и диалога, библиотека и основная система работают одновременно. Можно динамически переходить от основных команд системы к функциям библиотеки и наоборот.

В режиме панели структура библиотеки представлена в нескольких окнах, собранных на единой панели.

Вы можете изменять размер панели или любого окна на ней, а также сворачивать (минимизировать) панель, оставляя на экране только пиктограмму. Преимущество режима панели состоит в возможности просмотра слайдов, соответствующих командам библиотеки. Как и в режиме окна, библиотека и основная система работают одновременно.

2.3.2 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Диалог"

В левой части диалога отображается список команд текущей библиотеки, которые могут быть сгруппированы по разделам. Чтобы развернуть содержание какого-либо раздела, установите курсор на значке плюса рядом с заголовком раздела и щелкните левой кнопкой мыши. Повторный щелчок на этом символе (после разворачивания раздела он отображается как минус) приведет к сворачиванию содержания раздела.

В правой части диалога отображаются слайды, облегчающие поиск нужной команды.

Для запуска библиотечной команды на исполнение выберите ее название в списке и нажмите кнопку **ОК**.

Можно также дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на названии команды.

Чтобы изменить режим работы с библиотекой, нажмите кнопку **Режим**.

Вы можете отключить текущую библиотеку от системы, нажав кнопку **Отключить**.

Для завершения диалога работы с библиотекой без запуска какой-либо команды нажмите кнопку **Отмена**.

2.3.3 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Окно"

Работа с библиотекой ведется как со стандартным окном Windows. Вы можете изменять размер окна библиотеки, а также сворачивать (минимизировать) его, оставляя на экране только пиктограмму. В левой части окна отображается список команд текущей библиотеки, которые могут быть сгруппированы по разделам. Чтобы развернуть содержание какого-либо раздела, установите курсор на значке плюса рядом с заголовком раздела и щелкните левой кнопкой мыши. Повторный щелчок на этом символе (после разворачивания раздела он отображается как минус) приведет к сворачиванию содержания раздела.

В правой части окна отображаются слайды, облегчающие поиск нужной команды.

Для запуска библиотечной команды на исполнение выберите ее название в списке и нажмите клавишу <Enter>. Можно также дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на названии команды. Вы можете автоматически сворачивать окно библиотеки на время вставки элемента из нее. После выхода из режима вставки окно библиотеки будет развернуто. Для включения или выключения автоматической минимизации окна библиотеки выберите команду Свернуть при выполнении из системного меню окна. Если рядом с этой командой в меню стоит "галочка", автоматическая минимизация окна включена. Чтобы изменить режим работы с библиотекой, используйте команду **Сменить режим работы** из системного меню окна.

Вы можете отключить текущую библиотеку от системы с помощью команды **Отключить библиотеку** из системного меню окна.

Для закрытия окна библиотеки дважды щелкните левой кнопкой мыши на кнопке системного меню в левом верхнем углу окна.

2.3.4 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Панель"

В верхней части панели библиотеки под строкой заголовка расположена строка меню. В ней отображаются названия страниц меню команд. На панели библиотеки может располагаться несколько окон. В одном из них показана структура (список разделов) библиотеки. В другом - список названий команд и набор слайдов (значков), которые соответствуют пунктам выделенного в списке раздела библиотеки. Третье окно служит для просмотра слайда, выделенного в списке команд. Вы можете изменять размер панели или любого окна на ней, а также сворачивать (минимизировать) панель, оставляя на экране только пиктограмму. Для запуска библиотечной команды на исполнение выберите ее название в списке (список библиотечных команд отображается в правом окне) и вызовите команду **Выполнить команду** из меню **Команда**.

Можно также нажать клавишу <Enter> или дважды щелкнуть левой кнопкой мыши на названии команды.

Вы можете включить или отключить показ окна просмотра слайда. Для этого выберите из меню **Вид** команду **Окно** просмотра. Если слева от этой команды в меню стоит "галочка", окно просмотра находится на экране. Вы можете изменять размер и расположение значков с помощью команд из меню **Вид**.

Команда **Крупные значки** включает отображение элементов в разделе в виде крупных

значков.

Команда **Мелкие значки** включает отображение элементов в разделе в виде мелких значков.

Команда **Список** включает отображение элементов в разделе в виде списка без значков.

Вы можете автоматически сворачивать панель библиотеки на время вставки элемента из нее.

После выхода из режима вставки панель библиотеки будет развернута.

Для включения или выключения автоматической минимизации панели библиотеки выберите команду **Свернуть** при выполнении из меню Вид. Если рядом с этой командой в меню стоит "галочка", автоматическая минимизация панели включена.

Чтобы изменить режим работы с библиотекой, используйте команду **Сменить режим работы** из меню Вид.

Вы можете отключить текущую библиотеку от системы с помощью команды **Отключить библиотеку**

из меню Вид.

Для закрытия панели библиотеки дважды щелкните левой кнопкой мыши на кнопке системного меню в левом верхнем углу панели.

2.3.5 Работа с прикладной библиотекой в режиме "Меню"

В этом режиме структура библиотеки отображается в виде стандартного иерархического меню.

Название библиотеки отображается в виде команды в меню **Библиотеки**. При вызове этой команды раскрывается вложенное меню, содержащее функции библиотеки в виде команд (они могут быть сгруппированы по разделам). Для запуска функции на исполнение выберите из меню **Библиотеки** команду с именем нужной функции.

2.4 Менеджер библиотек

Менеджер библиотек – диалог, предназначенный для организации работы с библиотеками: подключения, изменения режима работы, отключения библиотек.

Окно **Менеджера библиотек** состоит из двух окон.

- Левое окно - в нем отображаются названия разделов, по которым сгруппированы библиотеки.
- Правое окно - в нем отображаются названия библиотек, входящих в текущий раздел.

Если библиотека подключена, то в поле рядом с ее названием отображается красная "галочка". Если в разделе имеются подключенные библиотеки, то его пиктограмма отображается серым цветом, если нет – голубым.

Функции **Менеджера библиотек** реализованы в виде команд контекстного меню.

Если библиотека подключена в режиме панели, в нижней части **Менеджера** появляется закладка с названием библиотеки. Переход на эту закладку позволяет работать с командами библиотеки.

2.5 Подключение панели инструментов прикладной библиотеки

При частом использовании библиотеки для быстрого доступа к ее командам рекомендуется отобразить панель инструментов прикладной библиотеки. Для этого выполните следующие действия:

1. Убедитесь в том, что прикладная библиотека подключена – в Менеджере библиотек в поле рядом с названием библиотеки горит красная «галочка».
В противном случае отобразить панель инструментов будет невозможно.
2. Щёлкните по полю, где размещаются панели инструментов, правой клавишей мыши – отобразится контекстное меню подключения панелей инструментов.
3. В появившемся контекстном меню найдите строку с именем прикладной библиотеки, щёлкните по ней правой клавишей мыши для выбора. На экране появится выбранная панель инструментов. Контекстное меню закроется сразу же после щелчка.
4. Расположите панель инструментов на экране таким образом, чтобы работать было удобно (при приближении панели к краю экрана, она «прилипает» к нему и занимает минимум места).

2.5.1 Формирование состава пользовательской панели

Вы также можете сформировать свою пользовательскую панель с необходимым набором инструментов. Формирование пользовательской панели возможно только при подключенной библиотеке.

1. Для создания пользовательской панели выполните следующие действия:
2. Вызовите из меню **Сервис** команду **Настройка интерфейса...**
3. В появившемся диалоге настройки параметров системы перейдите на вкладку **Панели инструментов** и нажмите кнопку **Новая...** Появится диалог **Название панели инструментов**.
4. Введите название новой панели и нажмите кнопку **Применить**. На экране появится новая панель.
5. Перейдите на вкладку **Команды**. В списке **Категории** выберите название библиотеки. При этом в списке **Команды** появятся команды данной библиотеки.
6. Выделите нужную команду мышью. Нажав и удерживая левую кнопку мыши, перетащите значок команды на панель инструментов, где отпустите кнопку мыши. Значок команды будет скопирован на панель инструментов. Последовательно скопируйте на панель инструментов все необходимые вам команды.

7. Закройте диалог **Настройка интерфейса** кнопкой **Заккрыть**.
8. Разместите панель инструментов на экране таким образом, чтобы работать было удобно.

Например, можно расположить панель у края окна – при этом ее внешний вид изменится, и она будет зафиксирована. При использовании нескольких пользовательских панелей их можно сгруппировать. Для этого нужно завести новую панель над уже «закрепленной» у края окна. В результате панели будут сгруппированы, а над панелями появятся кнопки переключения между ними — для отображения нужной панели необходимо нажать соответствующую кнопку.

3 Функции библиотеки

Вызов функций прикладной библиотеки возможен из **Меню, Диалога, Окна, Панели**, а также с помощью кнопок пользовательской панели инструментов.



Помещение;



Группа светильников;



Расчет освещенности;



Трассировка кабеля;



Проверка трассировки;



Маркировка количества проводов;



Групповое изменение свойств;



Однолинейные расчётные схемы;




Спецификации;



Настройка библиотеки;

3.1 Помещение

Команда **Помещение**  предназначена для создания объекта "помещение" на плане этажа. Инструмент включает в себя возможность определения наименования помещения, номера, категории помещения по взрывопожарной и пожарной безопасности (по **НБП 105-03** «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности»), также автоматического определения площади помещения с возможностью ее перерасчета при редактировании контура помещения. Команда поддерживает быстрое автопереопределение помещения в случае если компоновка помещений на этаже была изменена.

Помещения, созданные средствами **Библиотеки проектирования зданий и сооружений**:


АС/АР, обрабатываются и в других профильных библиотеках КОМПАС-График (например, **Библиотека проектирования систем электроснабжения: ЭС**).


В качестве помещения библиотекой рассматривается замкнутый контур, образованный примитивами или объектами, созданными в КОМПАС-График, и макрообъекта метки помещения, созданного посредством **Библиотеки проектирования зданий и сооружений: АС/АР**.


3.1.1 Параметры панели свойств


Стили отображения меток помещений

Кнопка **Экспликация на листе**  позволяет отобразить метку помещения в виде маркера, содержащего номер помещения. Метка имеет одну хот-точку для редактирования.

Кнопка **Стиль БТИ**  позволяет отобразить метку помещения в виде дроби «**Номер помещения**»/«**Площадь помещения**». Метка имеет одну хот-точку для редактирования.

Кнопка **Стиль АС**  позволяет отобразить метку помещения в виде трех независимо редактируемых строк: **Наименование помещения**, **Класс пожарной опасности (ПО)**, **Площадь помещения**. Если класс пожарной опасности не указан, то данная строка не отображается на чертеже. Каждая строка имеет свою хот-точку. Главной хот-точкой (определяющей точку вставки метки) является хот-точка, связанная с наименованием помещения. Остальные служат для переопределения положения строк метки.

Кнопка **Наименование помещения**  позволяет отобразить метку помещения в виде строки, содержащей наименование помещения. Метка имеет одну хот-точку для редактирования.

Кнопка **Площадь помещения**  позволяет отобразить метку помещения в виде строки, содержащей значение площади помещения. Метка имеет одну хот-точку для редактирования.

Нумерация помещений

При включенной опции **Автонумерация** номер следующего создаваемого помещения будет определен автоматически. В поле ввода **Номер помещения** появится следующий по порядку номер.

При отключенной опции **Автонумерация** номер создаваемого помещения необходимо ввести в поле ввода **Номер помещения** самостоятельно.

Наименование

Поле ввода **Наименование** содержит список возможных наименований помещений.

Элементы списка хранятся в файле настроек библиотеки **Arch.pmn** (в папке **C:\Documents and Settings\<Пользователь>\Application Data\ASCON\KOMPAS-3D\13.0\aec**). При необходимости этот файл можно отредактировать.

Категория НПБ

Это поле позволяет определить категорию пожарной безопасности помещения.



Элементы списка хранятся в файле настроек библиотеки **Arch.pmn** (в папке **C:\Documents and Settings\<Пользователь>\Application Data\ASCON\KOMPAS-3D\13.0\aec**). При необходимости этот файл можно отредактировать.


3.1.2 Особенности работы

Для работы библиотеки, наличие заливки в контуре помещения не требуется, важным условием является только наличие замкнутого контура (помещения). Если стены имеют разрывы, щели или другие участки без линий, то помещение не будет определено. При этом двери без порогов к разрывам не относятся, так как в своём составе имеют «скрытые линии», которые замыкают визуально разорванный контур.

Для того, чтобы создать объект **Помещение** необходимо навести указатель мыши внутрь непрерывного контура на чертеже. Если контур замкнут и удовлетворяет всем требованиям работы команды, он подсветится **красным цветом**. Внутри контура будет помещен маркер помещения, при этом в поле **Площадь** на панели свойств автоматически отобразится значение площади определяемого помещения.

За один вызов команды **Помещение** Вы можете создать на чертеже несколько помещений.

Для **редактирования параметров** помещения нужно выполнить двойной щелчок по надписи или маркеру левой кнопкой мыши. Если площадь помещения была изменена вследствие каких-либо действий пользователя по отношению к границам помещения (добавление внутрь помещения замкнутых контуров, изменение контура помещения и т.п.), то при выделении этого помещения на чертеже будет видна специальная хот-точка  **Обновить площадь**, с помощью которой можно актуализировать площадь помещения. Также при редактировании этого помещения на панели свойств появится кнопка  **Обновить площадь помещения**.

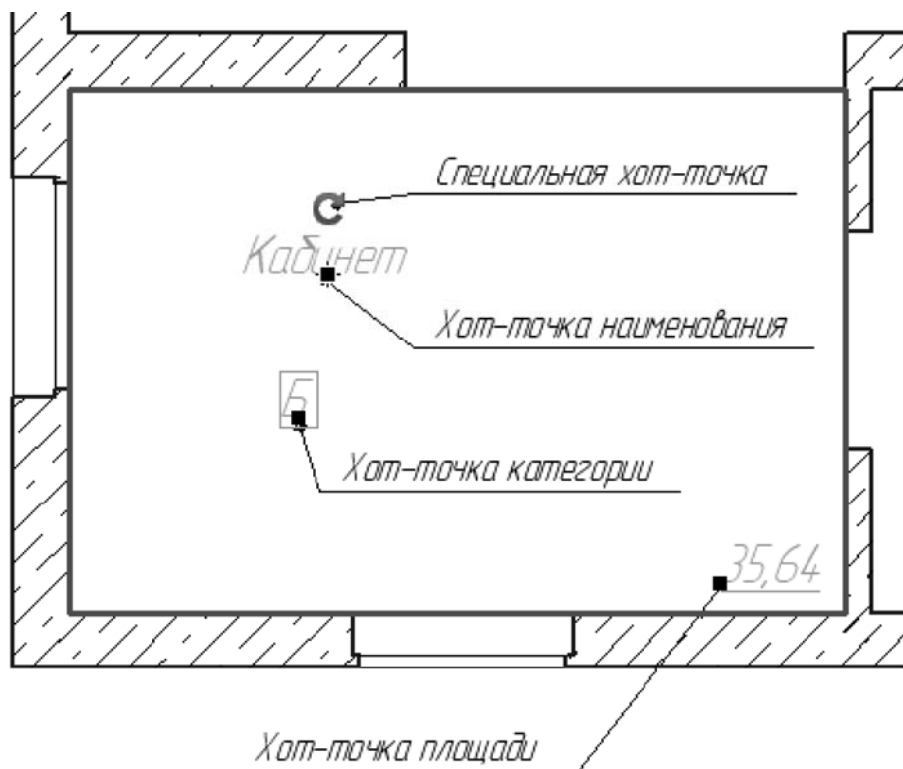
Для завершения построения используйте кнопку  **Прервать команду** на **Панели свойств**, либо клавишу **Esc**.

При работе с помещениями доступны все стандартные виды команд редактирования, такие как **копировать, вырезать, вставить, отменить, удалить**.

При перемещении маркера помещения за пределы замкнутого контура все надписи подсвечиваются красным цветом, а площадь перечеркивается.

3.1.3 Характерные точки

При одиночном клике левой кнопкой мыши по маркеру помещения, отображается несколько хот-точек, с помощью которых можно быстро изменять расположение надписей маркера помещения:



Хот-точка площади

Позволяет изменить положение надписи значения площади помещения на чертеже.

Хот-точка категории

Позволяет изменить положение надписи значения категории помещения на чертеже.

Хот-точка наименования


Основная хот-точка макрообъекта помещение. Определяет положение помещения и позволяет изменить положение надписи помещения на чертеже.

Специальная хот-точка

Служит для обновления информации о площади помещения.

Примечание: Для того, чтобы изменить положение надписи помещения на чертеже с помощью хот-точек необходимо один раз щелкнуть на хот-точке левой клавишей мыши и отпустить. Для вставки надписи на новое место необходимо щелкнуть левой клавишей мыши второй раз.

3.2 Группа светильников

Кнопка **Группа светильников**  вызывает диалог, который позволяет назначить в качестве исходных данных геометрические параметры помещения и показатели освещенности, определить количество светильников общего освещения, необходимых для обеспечения заданного уровня освещенности, выполнить расстановку светильников выбранного типа на плане. Для размещения могут быть использованы масштабированные

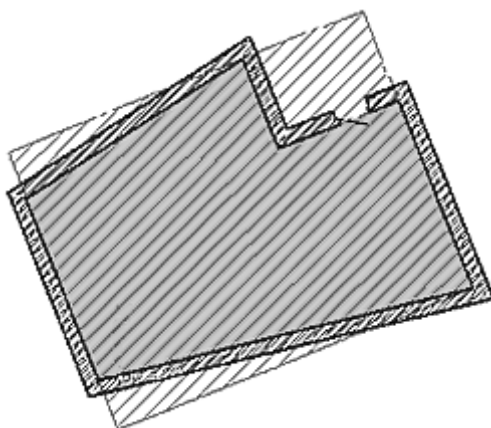
изображения светильников, либо их обозначения по **ГОСТ 21.608-84** «СПДС. Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи».

В дальнейшем можно выполнить редактирование каждого осветительного прибора, установить дополнительные светильники общего или местного освещения, выполнить расчет освещенности для текущего помещения с использованием функций Расчет освещенности библиотеки.

3.2.1 Размещение группы светильников, общие принципы

Перед вызовом диалога на плане этажа с помощью одноименной функции библиотеки должны быть определены Помещения.

Диалог в таблице описания геометрических характеристик помещений отображает площадь помещения, которая определяется автоматически, его длину и ширину. При определении последних делается допущение, что помещение сложной геометрической формы (со скругленными углами, с выступами и т.п.) имеет прямоугольную форму, рассматриваемый прямоугольник описан вокруг контура помещения сложной формы.



Высота помещения принимается равной высоте этажа. Если параметры этажа не определены, высота помещения по умолчанию принимает значение 2,500 метра.

Установка всех светильников в группе производится на одной отметке. По умолчанию все светильники устанавливаются на потолке рассматриваемого помещения. Отметка установки может быть изменена Пользователем.

Высота рабочей поверхности «по умолчанию» составляет 0,850 метра и может быть изменена Пользователем.

Для выбранного помещения должны быть определены характеристики освещенности:

- коэффициенты отражения поверхностей потолка, стен, рабочей поверхности;
- требуемый уровень освещенности на рабочей поверхности;
- показатель неравномерности освещения – отношение $E_{сп}/E_{min}$;

- коэффициент запаса.

При выборе величин коэффициентов отражения, уровня освещенности и коэффициента запаса имеется возможность использования подсказок, содержащих тематические выдержки из **СНиП 23-05-95*** «Естественное и искусственное освещение» и специальной литературы.

Выбор светильника осуществляется из базы данных светильников, при этом имеется возможность выполнения фильтрации светильников по нескольким критериям.

После внесения в таблицу **Параметры светильников** ссылок на выбранные типы светильников, для каждого типа можно выполнить расчет. Предполагается, что заданный уровень освещенности на рабочей поверхности обеспечивается только установкой светильников текущего (т.е. выделенного в момент расчета подсветкой) типа. Таким образом, выполнив расчет количества светильников для каждого типа светильников, можно сопоставить экономические характеристики устройства освещения тем или иным типом светильников: оценить количество используемых светильников и удельную мощность установки электрического освещения. Расчет количества светильников производится с использованием индексного метода расчета освещенности.

По определении алгоритма расстановки, светильники выбранного типа (выделенного в таблице **Параметры светильников** подсветкой), размещаются внутри контура помещения на плане.

Каждый светильник группы является отдельным макрообъектом, описанным в соответствии с требованиями, предъявляемыми к описанию КОМПАС-Объекта, и может быть независимо отредактирован.

Если требуется изменить параметры расстановки светильников в помещении, ранее размещенные светильники должны быть удалены и расстановка должна быть выполнена заново.

3.2.2 Опции диалога


Коэффициент отражения

Имеется возможность сопоставления помещению «набора» коэффициентов отражения потолка, стен и рабочей поверхности:

 - коэффициент отражения поверхности потолка;

 - коэффициент отражения поверхностей стен;

 - коэффициент отражения рабочей поверхности.

 - кнопки с аналогичными пиктограммами позволяют получить справку по коэффициенту отражения, величине освещенности рабочей поверхности и коэффициенту запаса для различных групп светильников.


Списки **Освещенность на РП** (рабочей поверхности), **Еср/Еmin** содержат predetermined значения, но возможен также ввод значений, отличных от приведенных в списках, непосредственно в любой из перечисленных списков, при этом введенное значение будет

применено в расчете, но не будет сохранено как элемент списка для последующего использования.

Раздел **Параметры светильников** содержит таблицу с выборкой светильников, предназначенных для размещения.

Выбор светильника осуществляется исключительно в правой боковой панели диалога. Для добавления светильника используйте кнопку **Добавить в проект (<<)**, которая добавляет выбранный в таблице светильник в таблицу параметров светильников.

К выборке светильников применимы следующие функции:

Кнопка **Расчет светильника**  позволяет определить количество светильников выделенного подсветкой типа, необходимых к установке для обеспечения заданной величины освещенности. Расчет позволяет получить такие величины как:

- Количество светильников;
- Фактический уровень освещенности на рабочей поверхности;
- Значение установленной мощности светильников, приведенной к единичной площади (1 м²).

Чтобы удалить ненужный светильник из таблицы выборки, нажмите кнопку **Убрать из проекта (>>)**.

После того как светильник рассчитан, Пользователь имеет возможность непосредственно в таблице **Параметры светильников** изменить количество светильников, при этом динамически производится перерасчет величины фактического уровня освещенности и установленной мощности в приложении к заданному количеству светильников.

Опции, определяющие алгоритм размещения светильников внутри контура помещения:



- **Продольное в один ряд**



- **Поперечное в один ряд**




- **Продольное в N рядов**



- **Поперечное в N рядов**

Размещение светильников производится с учетом ограничений, определяемых в диалоге **Параметры группы светильников**.

В случае размещения нечетного количества светильников в N рядов, количество светильников увеличивается на 1 для обеспечения симметричности рядов.

Кнопка **Масштабированный вид**  позволяет отобразить светильник на чертеже в заданном масштабе.

Кнопка **Обозначение по ГОСТ**  задает вид проекции по ГОСТ

После завершения ввода нажмите кнопку **OK**.

Для выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

Редактирование группы светильников не производится.

3.2.3 Выбор светильника

Панель находится с правой стороны диалога **Группа светильников**.

Панель **Выбор светильника** позволяет осуществить выборку светильников по нескольким критериям из текущей базы данных для заполнения таблицы диалога **Группа светильников**.

Библиотеки объектов структурированы по типу лампы и типу светильника, что обусловлено различием условных графических обозначений, используемых для отображения светильников разного типа на планах. Если выбрать, например, раздел библиотеки объектов **Светильники с прямыми трубчатыми люминесцентными лампами/Светильники**, появится список всех светильников, находящихся в этом разделе в текущей базе данных.

Дополнительная фильтрация списка может быть выполнена с использованием следующих опций табличного фильтра:

- Диаметр, мм
- Тип;
- Назначение;
- Световой поток, лм;
- Количество, шт;
- Степень защиты IP;
- Серия;
- Способ монтажа;
- Завод изготовитель;

Выборка светильников производится согласно классификации по **ГОСТ 17677-82*** «Светильники. Общие технические условия», а также эксплуатационных требований.

При определении каждого критерия, список светильников будет автоматически обновляться. Применение критерия позволяет сузить ряд светильников для выборки.

После завершения выбора светильника нажмите кнопку **Добавить в проект (<<)**.

3.2.4 Расчет количества светильников, методика расчета

Решение задачи выполняется с применением **Метода коэффициентов использования** (Айзенберг Ю.Б. «Справочная книга по светотехнике», М.: «Энергоатомиздат», 1995 г.).

В качестве рабочей поверхности условно принимается горизонтальная поверхность, параллельная плоскости пола и расположенная на определяемой Пользователем отметке.

Ограничения, накладываемые на расположение рабочей поверхности:

- не должна располагаться выше поверхности потолка помещения;
- не должна располагаться ниже поверхности пола помещения;

- хотя бы один светильник, используемый для освещения помещения, должен быть расположен выше рабочей поверхности.

Определяющим является соотношение:

$$\Phi = \frac{Ek_s Sz}{N\eta} \quad (1)$$

где

E (лк) – заданное Пользователем значение освещенности;

k – коэффициент запаса ($k = 1,0 - 2,0$; 1,3 - для ламп накаливания; 1,5 – для люминесцентных ламп и ДРЛ);

S (м²) – освещаемая площадь (соответствует площади помещения);

Z = E_{сп}/E_{мин} – показатель неравномерности освещения (1,15 – для ламп накаливания и ДРЛ; 1,1 – для люминесцентных ламп);

N (шт.) – количество светильников;

η - коэффициент использования.

Таким образом, для помещения, где согласно требований СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение», определен нормированный уровень освещенности, количество светильников заданного типа может быть рассчитано по формуле:

$$N = \frac{Ek_s Sz}{\Phi \eta} \quad (2)$$

Для вычисления коэффициента использования по соотношению (3) определяем индекс помещения:

$$i = \frac{AB}{h(A+B)} \quad (3)$$

где

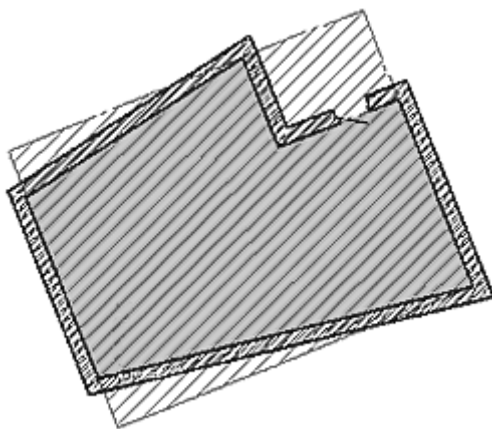
A (м) – длина помещения;

B (м) – ширина помещения;

h (м) – расчетная высота помещения.

Для помещений прямоугольной формы при определении индекса помещения используются истинные длины сторон помещения.

Помещения, имеющие в плане сложную форму, для вычисления индекса представляются как прямоугольные, при этом рассматривается прямоугольник, описанный вокруг фактического контура помещения:



Расчетная высота помещения определяется на основе соотношения:

$$H = H_{\text{уст.св.}} - H_{\text{раб.пов.}} \quad (4)$$

где

H уст.св. (м) – высота установки светильников;

H раб.пов. (м) – высота рабочей поверхности.

Значение коэффициента использования определяется по таблице раздела [USE_FACTOR] файла параметров библиотеки Lighting.prm. В качестве входных данных используются значения отражения поверхностей потолка, стен и рабочей поверхности помещения, индекс помещения и тип кривой КСС устанавливаемых светильников.


Расчитанное по (2) количество светильников округляется до ближайшего большего целого. Полученное значение отображается в таблице **Параметры светильников** диалога **Группа светильников**.

Обратным пересчетом с использованием соотношения (5) для полученного количества светильников определяется фактическое значение освещенности на рабочей поверхности:

$$E = \frac{\Phi N \eta}{k_s S_z} \quad (5)$$

где **N** (шт.) - количество светильников, отображаемое в таблице **Параметры светильников**. Расчетное значение освещенности также отображается в диалоге **Группа светильников**.

3.3 Расчет освещенности

Кнопка **Расчет освещенности**  вызывает диалог, который позволяет изменить такие исходные данные для расчета как:

- параметры помещения;
- характеристики освещенности;
- параметры светильников.

Параметры помещения, Характеристики освещенности

В расчете используются все светильники как общего, так и местного освещения,


расположенные внутри контура текущего помещения (помещения, выделенного подсветкой в таблице **Параметры помещения**), при этом не учитывается, с использованием какого интерфейса они были помещены на план (с использованием интерфейса **Группа светильников** или **КОМПАС-Объект**).

Расчет освещенности производится с использованием Точечного метода.

3.3.1 Опции диалога

Параметры светильников

Таблица отображает все светильники, находящиеся внутри контура текущего помещения. Расчет может быть выполнен как с учетом всех установленных светильников, так и без учета отдельных светильников или групп светильников.

Для исключения светильника из расчета требуется выделить его в списке (при этом на плане он выделяется цветом селектирования), и деактивировать переключатель .

Возможные состояния переключателя:


 **Светильник используется в расчете**

 **Светильник не используется в расчете**

Смена состояния переключателя выполняется двойным щелчком по нему левой кнопки мыши.

Графа **Тип** содержит указание на тип установленного светильника.

Графа **Световой поток, лм** содержит указание на величину светового потока светильника.

Графа **КПД, %** содержит указание на КПД светильника в выбранной полусфере. Выбор полусферы производится в поле, обозначенном .

Замечание: в текущей версии в расчете применяется только КПД светильника, излучающего в полную сферу.

Высота УС, м

Содержит значение высоты установки светильника. Значение считывается из параметров светильника.

Рассчитывать как...

Поле позволяет определить алгоритм расчета освещенности. Позволяя рассматривать все светильники в помещении либо как точечные источники света, либо как световые линии.

Замечание: в текущей версии все светильники рассматриваются только как точечные источники света.

Отображать нормируемую освещенность



Управляет отображением в составе результирующего расчет макробиъекта уровня нормируемой освещенности в текущем помещении.

Отображать изолюксы на плане


Управляет отображением в составе результирующего расчет макрообъекта линий равной освещенности.

Создать вспомогательные документы в видимом режиме

Вспомогательным документом называется:

- эскиз, содержащий контур рабочей поверхности рассматриваемого расчетом помещения, в свободном масштабе.
- Создание этого вспомогательного документа выполняется всегда.
- эскизы, содержащие контура стен помещения.
- Расчет величины освещенности на стенах производится при активации кнопки-переключателя **На стенах** .
- эскиз, содержащий контур потолка помещения.
- Расчет величины освещенности на потолке производится при активации кнопки-переключателя **На потолке** .
- Вспомогательные документы помимо контуров тех поверхностей, для которых производится расчет освещенности, могут содержать семейства изолюкс (линий равной освещенности) с указанием на них значений освещенности и таблицу основных показателей качества освещения – величины E_{min} , E_{max} , $E_{ср}$, $E_{ср}/E_{min}$.

Все вспомогательные документы сохраняются в папке проекта.

Активация кнопки **Параметры**  позволяет вызвать диалог **Параметры расчета величины освещенности в точке**.

После завершения ввода нажмите кнопку **ОК**.



Для выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

3.3.2 Параметры расчета величины освещенности в точке

Кнопка **Параметры расчёта величины освещённости в точке**  диалога **Расчет величины освещенности в точке** вызывает окно, которое предназначено для определения параметров их размещения внутри контура помещения.

3.3.2.1 Опции диалога

Расчетные точки - поля ввода, позволяющие определить размер трехмерного массива точек, для которых производится оценка уровня освещенности. Размерность массива может быть изменена в диапазоне значений от 3 x 3 x 3 до 50 x 50 x 50 точек.

Изолюксы - список, позволяющий определить количество изолюкс, рассматриваемых построением. Возможно построение от 2 до 10 линий равной освещенности. Изменение количества линий производится с использованием кнопок **Добавить линию изолюкс**  и **Удалить линию изолюкс** .

Масштабирование 3D-модели - поля ввода, которые позволяют определить коэффициент масштабирования пространственных изолюкс на рабочей поверхности (РП), стенах и

потолке рассматриваемого расчетом помещения.

Опция **Показывать расчетные точки** позволяет указывать на чертеже точки, для которых производится расчет освещенности (размерность матрицы определяется с использованием окон ввода **Расчетные точки**). Опция активна «по умолчанию».

Опция **Сглаживать линии изолюкс** позволяет использовать для отрисовки линий сплайны. В противном случае, для отрисовки изолюкс используются отрезки. Активна «по умолчанию».

Опция **Показывать величину освещенности** позволяет отобразить на линии равной освещенности величину освещенности (люкс).

Опция **Создавать таблицу результатов расчета** позволяет отобразить во вспомогательном документе набор характеристик, отражающих качество освещения: величины E_{max} , E_{min} , $E_{ср}$, отношение $E_{ср}/E_{min}$.

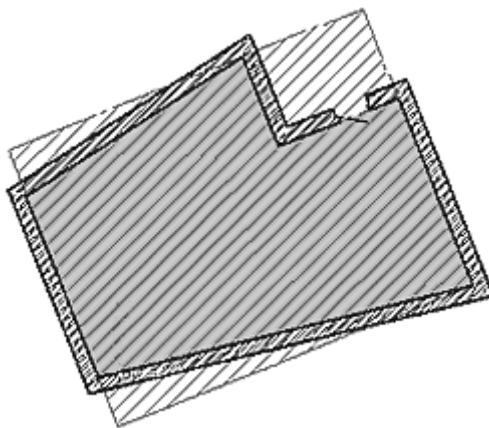
После завершения ввода нажмите кнопку **ОК**.

Для выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.

3.3.3 Определение освещенности в точке. Методика расчета

Решение задачи производится с применением **Точечного метода** (Айзенберг Ю.Б. «Справочная книга по светотехнике», М.: «Энергоатомиздат», 1995 г.).

Для выполнения расчета помещения, имеющего в плане сложную форму, оно представляется как прямоугольное, при этом рассматривается прямоугольник, описанный вокруг фактического контура помещения:



Таким образом, рассчитываемое помещение всегда имеет форму прямоугольного параллелепипеда.

Расчет освещенности производится для дискретных точек помещения. В качестве начального условия, Пользователь выбирает размерность трехмерного массива точек, подлежащих расчету. Размерность массива ($X \times Y \times Z$) может произвольно изменяться в

диапазоне от 3x3x3 до 50x50x50 точек.

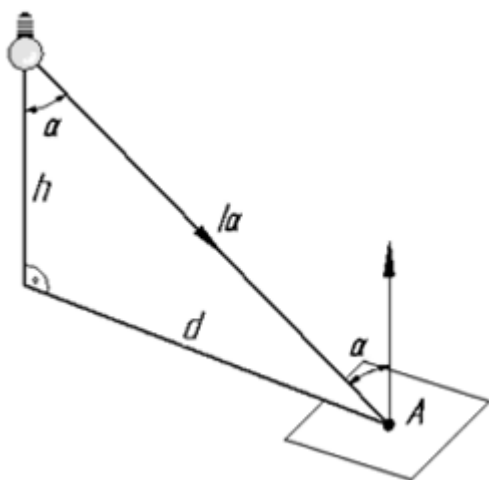
На основе полученных значений освещенности в точках может быть построена пространственная изолюкса. Результат расчета может быть представлен либо в табличной форме, либо в виде плоских изолюкс. Геометрический метод получения линий равной освещенности (путем выполнения сечения пространственной изолюксы поверхностями, параллельными расчетной поверхности), позволяет получить представление о распределении освещенности на любой рабочей поверхности. В качестве стандартных поверхностей, для которых может быть создан отчет, наряду с рабочей, рассматриваются поверхности стен и потолка помещения.

Расчет освещенности от точечного равносимметричного источника света

Расчет производится в несколько проходов по типам светильников, например, если в помещении установлены светильники двух типов (дадим им условные наименования «Тип 1» и «Тип 2»), по описанному ниже алгоритму вычисляется сначала условная освещенность, а затем освещенность в точке, создаваемая светильниками «Тип 1», затем тот же расчет выполняется применительно к светильникам «Тип 2». Полученные значения освещенностей в точке, создаваемые светильниками «Тип 1» и «Тип 2» должны быть суммированы.

Далее рассматривается общий алгоритм расчета.

Для каждой точки требуется рассчитать величину условной освещенности, создаваемой каждым из светильников, устанавливаемых в помещении.



$$e = \frac{I_{\alpha} \cos^3 \alpha}{h^2} \quad (1)$$

где

e (лк) – значение условной освещенности, создаваемой i -м точечным источником света, в точке;

I_{α} (кд) – сила света точечного источника;

α (град.) – угол между направлением из точки на точечный источник и нормалью к рабочей поверхности, построенной в расчетной точке;

h (м) – расчетная высота, определяемая согласно (2);

Данное соотношение является справедливым применительно к условному светильнику со световым потоком в 1000 лм и не учитывает фактора переотражения светового потока от ограждающих конструкций и рабочей поверхности.

Расчетная высота помещения определяется на основе соотношения:

$$h = H_{\text{уст.св.}} - H_{\text{раб.пов.}} \quad (2)$$

где

$H_{\text{уст.св.}}$ (м) – высота установки светильников;

$H_{\text{раб.пов.}}$ (м) – высота рабочей поверхности.

Величина I_{α} определяется на основе аналитически описываемой Кривой силы света (КСС) осветительного прибора. Для источника света, излучающего в верхнюю или нижнюю полусферы, КСС может быть описана интерполяционной формулой:

$$I_{\alpha} = \sum b_k \cos^{(2k-2)} \alpha \quad (3)$$

Число N слагаемых определяет точность представления КСС. При $N = 7$ ($n=15$) достигается достаточно точное представление КСС.

Таким образом, уравнение КСС (3) для источника света, излучающего в полусферу, принимает вид:

$$I_{\alpha} = b_1 + b_2 \cos^2 \alpha + b_3 \cos^4 \alpha + \dots + b_7 \cos^{12} \alpha \quad (4)$$

где коэффициенты b_k определяются путем пересчета описанной в табличной форме КСС с использованием универсальной матрицы преобразования. Например, для определения коэффициента b_1 требуется найти сумму произведений табличных значений силы света при углах 0, 15, 30... градусов на коэффициенты первой строки матрицы преобразования, и т.д..

Общий вид интерполяционной формулы, аналитически описывающей КСС источника света, излучающего в полную сферу, имеет вид:

$$I_{\alpha} = \sum b_n \cos^{(n-1)} \alpha \quad (5)$$

При $N = 7$ уравнение (5) принимает вид:

$$I_{\alpha} = b_1 + b_2 \cos \alpha + b_3 \cos^2 \alpha + \dots + b_7 \cos^6 \alpha \quad (6)$$

где коэффициенты b_n определяются путем пересчета описанной в табличной форме КСС с использованием универсальной матрицы преобразования. Например, для определения коэффициента b_1 требуется найти сумму произведений табличных значений силы света при углах 0, 30, 60... градусов на коэффициенты первой строки матрицы преобразования, и т.д..

Определение типа уравнения для аналитического описания КСС производится на основании прямой ссылки на тип КСС, данный в файле управляющих атрибутов КОМПАС-Объекта – осветительного прибора. При этом КСС типов:

- К – Концентрированная
- Г – Глубокая
- Д – Косинусная
- Л – Полуширокая
- Ш – Широкая

описываются как КСС светильников, излучающих в нижнюю полусферу.

КСС типов:

- М – Равномерная
- С – Синусная
- СП – Специальная

описываются как КСС светильников, излучающих в полную сферу.

Условная освещенность в точке определяется суммированием величин условных освещенностей всех источников света, создающих освещенность в рассматриваемой точке.

Полученная величина условной освещенности от всех источников света используется для расчета искомой величины освещенности в точке, приведенной к светильнику выбранного типа, использующему лампу со световым потоком, отличным от принятого для расчета значения в 1000 лм, и переотражение света от ограждающих конструкций и рабочей поверхности. Для этого используется соотношение:

$$\Phi = \frac{1000 E k_3}{\eta \mu \Sigma e} \quad (7)$$

Тогда:

$$E = \frac{\Phi \mu \Sigma e \eta}{1000 k_3} = \frac{\Phi \Sigma e \eta}{1000 k_3} \cdot \frac{\eta_p}{\eta_4} \quad (8)$$

где

E (лк) – величина фактической освещенности в точке;

Φ (лм) – значение светового потока от реальных ламп, установленных в светильниках рассматриваемых типов;

k₃ – коэффициент запаса. Значение коэффициента запаса принимается согласно требованиям СНиП 23-05-95* «Естественное и искусственное освещение»;

η – КПД светильника. Как правило, при оценке величины освещенности рассматривается значение КПД светильника в нижней полусфере;


μ – коэффициент, учитывающий отраженную составляющую освещенности;

Задача определения отраженной составляющей освещенности решается приближенно с использованием пары коэффициентов η_p и η_4 .

η_p – коэффициент использования при заданных значениях коэффициентов отражения потолка, стен и рабочей поверхности η_p , η_s , η_r соответственно;

h_c – коэффициент использования при том же индексе для «черного» помещения (при $g_p = g_c = g_r = 0$).

3.4 Трассировка кабеля

Команда **Трассировка кабеля**  предназначена для трассировки кабеля, трассы на планировках зданий и сооружений.

Панель свойств команды вызывается выбором кнопки **Трассировка кабеля** **Панели инструментов библиотеки**.

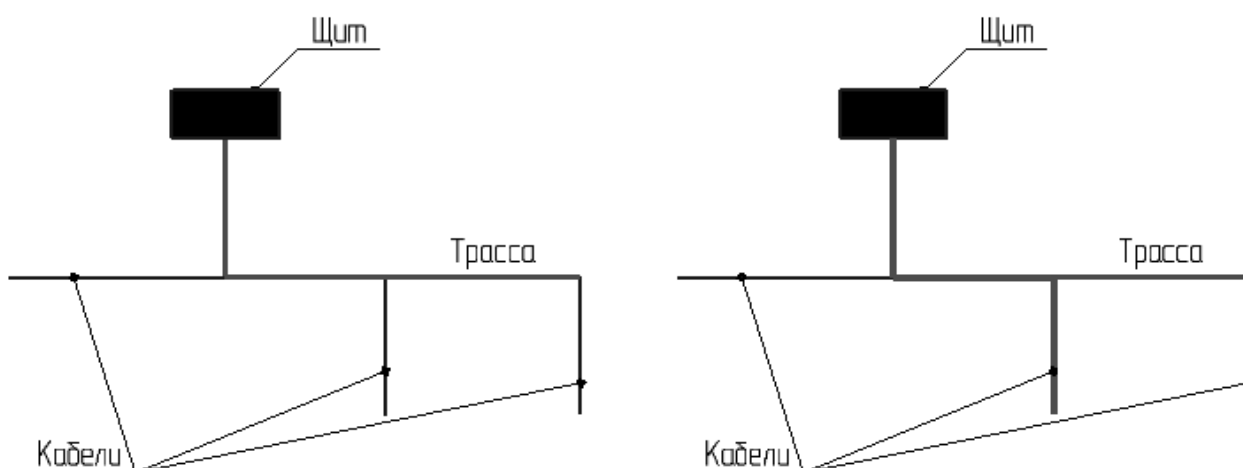
Перед непосредственной трассировкой предлагается выбрать вид трассировки:

- **Трасса** - участок трассировки/магистралей где проложено сразу несколько кабелей или групп.
- **Кабель** - участок трассировки где проложен один кабель (по умолчанию).

Прокладка трассы

Рекомендуется трассу прокладывать непосредственно от электрического щита (от любой точки электрического щита). Трассу также можно прокладывать от любого участка другой трассы или в свободном поле чертежа. Трасса позволяет объединять в себе кабели подпитывающиеся от одного электрического щита. Кабели могут выходить/входить в трассу в любом её месте. Считается, что вышедший из трассы кабель проложен внутри самой трассы, частично от точки входа до конечной точки трассы примыкающей к электрическому щиту.

На рисунке приведён пример прокладки трассы с тремя выходящими из неё кабелями. Второй кабель, входящий в трассу, автоматически доводится вдоль трассы до конечной точки примыкающей к щиту. Второй кабель, частично проложенный внутри трассы, выделен красным цветом.




При прокладке трассы можно задавать **Длину** каждого участка трассы в мм.

Также можно выбирать **Тип линии** трассы из трёх возможных:

- Утолщенная
- Утолщенная штриховая
- Шина


Высотная отметка трассы


Для новой трассы можно задать высотную отметку в метрах. Данная высотная отметка считается относительной - от уровня пола текущего этажа/планировки.

Высотную отметку прокладки трассы необходимо задавать для точного подсчёта требуемой длины используемых кабелей - в спецификациях, в однолинейной расчётной схеме, и для корректного создания 3D-модели. Поэтому рекомендуется в процессе создания трассы указывать проектную высотную отметку трассы. Высотная отметка задаётся для всей трассы целиком. При необходимости создания трассы на разных высотных отметках предлагается создавать такие трассы с использованием команды **Начать новое построение** , которая позволит сразу же создать новую трассу на другой высотной отметке. Горизонтальные участки между трассами будут автоматически учтены в спецификациях и будут отображены при создании 3D-модели.

Высотная отметка трассы определяет положение по вертикали центра масс сечения трассы.

Высотную отметку можно ввести в поле ввода или же выбрать из всплывающего списка возможных значений.

Опция **Высотная отметка согласно настройкам**  позволяет вернуть настроенное значение высотной отметки для трасс по умолчанию. Значение по умолчанию определяется в **Настройках библиотеки**.

С помощью опции **Взять параметры из объекта на чертеже**  при создании трассы можно определить те же самые параметры трассы, которые определены для ранее созданных трасс. Это позволяет создавать на чертеже однотипные трассы. В данном случае - это тип линии и высотная отметка.

Табличный список **Кабели** имеет смысл просматривать только при редактировании трассы, когда в созданную трассу входят один и более кабелей.

№	Класс кабеля	Типоразмер	Длина, м
1	ВВГ на 660В	3х6	3.02 (10.35)
2	ВВГ на 660В	3х10	8.86 (12.05)
3	ВВГ на 660В	3х10	6.89 (9.46)
4	ВВГ на 660В	3х10	6.89 (10.05)
5	ВВГ на 660В	3х10	6.49 (9.64)
6	ВВГ на 660В	3х10	7.41 (10.24)
7	ВВГ на 660В	3х6	13.50 (25.03)
8	ВВГ на 660В	3х10	13.00 (15.83)
9	ВВГ на 660В	3х10	12.59 (15.42)
10	ВВГ на 660В	3х6	13.80 (16.72)
11	ВВГ на 660В	3х6	10.34 (12.04)
12	ВВГ на 660В	1х4	12.25 (13.90)

Кабели <<

В таблице в качестве строк отображаются все кабели, который проходят по какому либо участку данной трассы. Все поля носят информационный характер. Изменять значения нельзя.

Для каждого кабеля отображается:

- Класс кабеля;
- Типоразмер;
- Длина кабеля в трассе и общая длина кабеля в скобках (с учётом переходов по высотным отметкам).

Любой кабель, выбранный в таблице, подсвечивается на чертеже полностью. Вместе с кабелем подсвечиваются точка входа кабеля в трассу и точка подключения к электрическому щиту.

Прокладка кабеля

Кабель рекомендуется начинать прокладывать от щита или от любой точки трассы. Но также можно прокладывать кабель начиная с электропотребителей.

Перед созданием трассы необходимо выбрать класс кабеля и его типоразмер (марку). При выборе класса кабеля из всплывающего списка будет автоматически сформирован список всех типоразмеров (марок) кабелей.

Необходимый класс также можно ввести вручную и если библиотека обнаружит данный класс в общем списке классов, то все его типоразмеры будут загружены. Однако при ручном вводе можно ошибиться на символ или регистр буквы, в таком случае список типоразмеров не будет загружен. Поэтому рекомендуется нужный класс всегда выбирать из всплывающего списка.

При вводе нового класса кабеля (которого нет в общем списке) список типоразмеров полностью очистится. И типоразмер (марку) нужно вводить самостоятельно. Такой класс и типоразмер будут считаться **пользовательскими**. При выборе класса из общего списка, но вводе нового типоразмера (которого нет в общем списке типоразмеров), данный кабель будет считаться **пользовательским**. Для таких видов кабелей необходимо заполнять

Свойства.

Таким образом, если необходимого класса и типоразмера кабеля нет в общих списках - его всегда можно создать вручную.

При необходимости локального использования пользовательских данных по маркам кабелей, можно сформировать свой список классов и всех типоразмеров. Для этого необходимо отредактировать файлы **Cabels.csv** и **CabelGroups.csv**, расположенных в папке **KOMPAS-3D V14\Libs\Floorplan\Sys**, любым текстовым редактором. В этих файлах можно определить свой список классов и типоразмеров кабелей (дополнить или отредактировать), а также их свойства. Обратите внимание, что в файле **Cabels.csv** есть ссылки на идентификаторы классов кабелей, описанных в **CabelGroups.csv**.

Свойства кабеля

В свойствах кабеля отображаются:

- Количество жил.
- Диаметр, мм.
- Масса 1 км, кг.

По любому из свойств можно вести подборку оптимального кабеля.

При создании **пользовательского кабеля** свойства будут очищены, но доступны для редактирования. Для пользовательских кабелей необходимо ввести данные свойства.


При прокладке кабеля можно задавать **Длину** каждого участка кабеля в мм. При редактировании созданного кабеля в поле **длина** можно задавать фактическую/реальную длину кабеля (которая может быть не равна видимой на чертеже).

Также можно выбирать **Тип линии** кабеля из двух возможных:

- Основная;
- Основная штриховая.


Высотная отметка кабеля

Для нового кабеля можно задать высотную отметку в метрах. Данная высотная отметка считается относительной - от уровня пола текущего этажа/планировки.

Высотную отметку прокладки кабеля необходимо задавать для точного подсчёта требуемой длины используемых кабелей - в спецификациях, в однолинейной расчётной схеме, и для корректного создания 3D-модели. Поэтому рекомендуется в процессе создания кабеля указывать проектную высотную отметку. Высотная отметка задаётся для всего кабеля целиком. При необходимости создания кабелей на разных высотных отметках, предлагается создавать такие кабели с использованием команды **Начать новое построение** , которое позволит сразу же создать новый кабель на другой высотной отметке. Вертикальные участки между кабелями будут автоматически учтены в спецификациях и будут отображены при создании 3D-модели.

Высотная отметка кабеля определяет положение по вертикали центра масс сечения кабеля.


Высотную отметку можно ввести в поле ввода или же выбрать из всплывающего списка возможных значений.

Опция **Высотная отметка согласно настройкам**  позволяет вернуть настроенное значение высотной отметки для трасс по умолчанию. Значение по умолчанию определяется в **Настройках библиотеки**.

Опция Маркировка

Опция **Маркировка** позволяет отобразить на кабеле маркировку числа жил - в виде засечек. На кабеле где уже есть такая маркировка, её можно таким же образом отключить в режиме редактирования.

Размеры засечек маркировки можно настроить в **Настройках библиотеки**.

С помощью опции **Взять параметры из объекта на чертеже**  при создании кабеля можно определить те же самые параметры, которые вы определяли для ранее созданных кабелей. Это позволит вам создавать на чертеже однотипные кабели. В данном случае - это класс, типоразмер кабеля, его свойства, тип линии, высотная отметка и маркировка числа жил.

Способы трассировки

Трассу или кабель можно прокладывать как по точкам (по умолчанию), так и по объектам:

- **По точкам** - самый простой способ трассировки кабеля или трассы. Принцип построения аналогичен созданию **Ломанной** в базовом функционале КОМПАС-График.
- **По объектам** - необходимо указывать объекты ЭС (кабели, трассы, осветительные приборы, электроустановочные изделия, оборудование).

Достаточно указать два объекта ЭС, чтобы трасса или кабель была проложена между ними автоматически. При этом оптимальный путь прокладки зависит от положения курсора на втором объекте: если необходимо присоединить кабель к верхней точке объекта, то наведите курсор вверх объекта, а если слева - то переместите курсор к левой грани:



Если в момент создания трассы или кабеля по объектам щёлкнуть левой клавишей мыши по чистому полю или чужому объекту, то способ трассировки автоматически вернётся к варианту - **по точкам**.

Кабель проложенный по объектам электроснабжения или объекты впоследствии размещаемые на кабеле автоматически подключатся к линии электроснабжения. При этом учитываются вертикальные переходы кабеля на разные высотные отметки объектов (если они располагаются на иной высоте, чем кабель) и размеры припусков, заданные для объектов в настройках библиотеки. Эти данные учитываются при формировании спецификации и построения 3D-модели.

Прокладка кабеля от щита к щиту

Кабель допускается прокладывать от **щита к щиту** лишь в том случае если один из щитов является ВРУ (вводным распределительным устройством). Это можно указать при создании электрического щита, выбрав в дополнительных свойствах соответствующий тип устройства:


Прокладка трасс/кабелей между этажами здания

Для прокладки трасс/кабелей между смежными этажами здания следует использовать графические условные изображения переходов:

Подъём на более высокую отметку



Подъём с более низкой отметки

Их можно получить из пакета объектов КОМПАС-Объекта - **Графические условные изображения** , либо вызовом команды **Графические и условные изображения**:

Перед размещением рекомендуется создать этажи при помощи библиотеки **Менеджера объекта строительства**, расположенной на одноимённой закладке **Дерева построения** (панель слева). Если такой панели с библиотекой нет на экране, то её можно запустить с помощью: **Меню - Библиотеки - Менеджер объекта строительства - Подключить менеджер объекта строительства**.

По работе с **Менеджером объекта строительства** читайте справочное руководство данной библиотеки.

Подающий и принимающий подъёмы (или опуски) должны располагаться на одинаковых координатах видов этажей. Это обеспечит корректность прокладки кабеля или трассы между этажами здания. Допускается незначительная погрешность в расположении по координатам.

Принцип создания трассы или кабеля

Для создания хотя бы одного участка трассы на чертеже надо указать не менее двух точек или двух объектов.

1. Укажите первую точку на чертеже - начало трассы. Появится фантом трассы, позволяющий вам контролировать прокладку трассы на чертеже;
2. Введите длину участка и задайте направление или укажите вторую точку трассы - после введения третьей точки это будет точкой изгиба;
3. Укажите следующие точки трассы в необходимых местах;
4. Если вы желаете завершить построение трассы, нажмите **Esc** или кнопку **Прервать команду** на **Панели свойств**:

Создание участков трассы всегда ведётся с определённым кратным углом, позволяющий

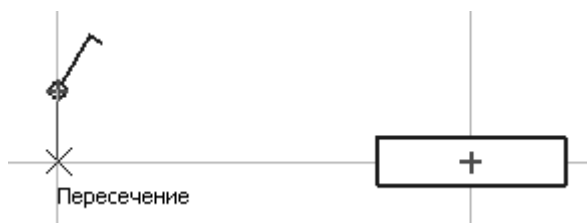
создавать трассу строго по горизонтали, вертикали или точным углом. По умолчанию кратный угол равен 45 градусам. При необходимости значение кратного угла можно изменить в **Настройках библиотеки** в разделе **Трассировка**.

При создании или редактировании трассы за хот-точки срабатывают **привязки отслеживания**.

Привязки отслеживания

При создании или редактировании кабеля/трассы отображаются привязки отслеживания как у самого объекта который создаётся или редактируется, так и у других объектов ЭС (осветительные приборы, электроустановочные изделия, оборудование) если на них навести курсор мыши и задержать на полсекунды.

При подведении курсора появляются вспомогательные линии, которые позволяют делать точную трассировку с ортогональной привязкой или привязкой к кратному углу относительно каких-либо объектов электроснабжения.



Характерные точки трассы

У трассы всегда есть два вида характерных точек (хот-точек):

- Угловые и крайние точки трассы - позволяют изменить положение угловых или крайних точек на чертеже. При сведении таких хот-точек на расстояние меньше 1 мм, участок будет автоматически удалён.
- Средние точки участков - позволяют изменять положение участка трассы не меняя угла.

Если селектировать одну трассу, то над первой средней точкой трассы будет отображаться её высотная отметка.

Характерные точки кабеля

У кабеля есть три вида характерных точек (хот-точек):

- Угловые и крайние точки кабеля - позволяют изменить положение угловых или крайних точек на чертеже. При сведении таких хот-точек на расстояние меньше 1 мм, участок будет автоматически удалён.
- Средние точки участков - позволяют изменять положение участка кабеля не меняя угла.
- Хот-точка маркировки - отображается при включенной опции **Маркировка**. Позволяет изменить положения маркера числа жил на кабеле.

Если селектировать один кабель, то при выключенной маркировке над первой средней

точкой кабеля будет отображаться марка кабеля (класс + типоразмер) и её высотная отметка. Если маркировка кабеля включена, то марка кабеля (класс + типоразмер) и её высотная отметка будут отображены над хот-точкой маркировки.

При редактировании за хот-точки также срабатывают привязки отслеживания.


Автосоздание разветвительной коробки

Если при создании кабель вводить в любую промежуточную точку другого кабеля или сводить 3 кабеля в одну точку, то в данном месте будет автоматически создаваться разветвительная коробка:

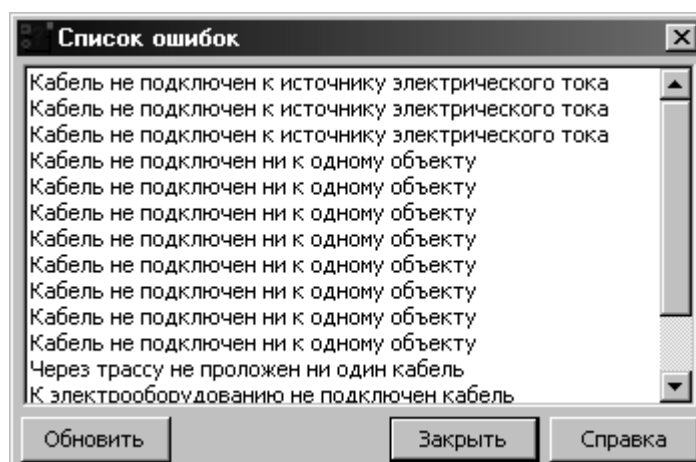


Автосоздание коробок можно отключить в настройках библиотеки - опция **Вставлять коробки при разветвлении кабеля**.

3.5 Проверка трассировки кабеля

Для корректного создания однолинейных расчётных схем, а также с целью самопроверки корректности введённых данных, после трассировки кабелей и трасс на планировках зданий и сооружений рекомендуется запустить команду **Проверка трассировки кабеля** .

При вызове данной команды происходит автоматический расчёт трасс и поиск возможных ошибок в схеме трассировки. В зависимости от числа кабелей и трасс созданных в документе (на всех видах) этот процесс может занять несколько секунд. После проведения успешного расчёта отображается список обнаруженных ошибок:



При выборе строки ошибки кабель или объект электроснабжения где обнаружена ошибка

подсвечивается на чертеже. При двойном клике - место ошибки центрируется на экране. Можно выбирать сразу несколько ошибок и все места, где были обнаружены ошибки, будут подсвечены красным цветом.

Библиотека ведёт поиск нескольких видов логических ошибок:


- Ошибка **Кабель не подключён к источнику электрического тока** означает, что кабель не подпитывается от щита. Поверьте чтобы нигде не было разрывов в пределах одной линии - от электрического щита к конечному потребителю тока, особенно в точках входа трассы в щит и кабеля в трассу.
- Ошибка **Кабель не подключён ни к одному объекту** означает, что кабель не подпитывает электрическим током ни один элемент электроснабжения (оборудование, осветительные приборы, выключатели, переключатели или разветвительные коробки). Проверьте, чтобы элементы электроснабжения размещались точно на кабеле или примыкали к его концам без зазоров. Возможно данный кабель на чертеже не нужен.
- Ошибка **Через трассу не проложен ни один кабель** означает, что трасса, предназначенная для прокладки кабеля, пуста. Убедитесь чтобы в точках входа кабеля в трассы не было зазоров.
- Ошибка **К электрооборудованию не подключен кабель** означает, что электропотребитель не подпитан электрическим током.
- Ошибка **От щита не проложен кабель** означает, что от электрического щита не выходит ни один кабель. Возможно, что щит не нужен.
- Ошибка **Переход не используется для прокладки кабеля** означает, что переход на верхний или нижний этаж, поставленный на чертеже не используется для прокладки кабеля. Проверьте что кабель или трасса присоединяется к переходу без разрывов. А также убедитесь, что на смежном этаже в те же координаты установлен принимающий переход и от него выходит кабель или трасса.

Ошибки можно исправлять не закрывая диалоговое окно. После исправления всех или части ошибок, следует нажать на кнопку **Обновить**, тогда произойдёт пересчёт трасс и заново запустится поиск ошибок. Таким образом, можно работать с **Проверкой трассировки кабеля** до тех пор, пока не будут исправлены все логические ошибки.

Примечание: Ошибки связанные с расчётом нагрузки тока и корректности присоединения электрооборудования (электропотребителей) на участках трасс данная команда не выполняет.

Если ошибок в документе нет, то выдаётся сообщение об этом.

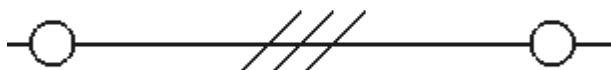
3.6 Маркировка количества проводов

Функция маркировки вызывается выбором кнопки **Маркировка количества проводов**  в окне библиотеки, либо выбором одноименной кнопки, подключенной к панели пиктографического меню библиотеки.

Позволяет выполнить обозначение с использованием засечек макрообъектов типа «Кабель», размещенных в документе, полученных с использованием функции **Трассировка кабеля Библиотеки проектирования систем электроснабжения: ЭС**.

При активации команды предлагается выбрать кабели для маркировки.

Для маркировки участка кабеля требуется выполнить щелчок левой кнопкой мыши в том месте кабеля, где предполагается проставить засечки. Определение количества жил в кабеле и его ориентации на плане при простановке засечек выполняется автоматически. После отображения засечек в свойствах данного кабеля будет автоматически включена опция **Маркировка**.



Размеры засечек можно отрегулировать в **Настройках библиотеки** в специальной группе настроек **Маркер кабеля**.

При изменении класса или марки кабеля число жил в кабеле может измениться - в этом случае обновление маркера кабеля произойдет автоматически.


Для перемещения символа маркера вдоль маркированного кабеля можно использовать хот-точку на маркере при селектировании текущего кабеля.

Функция маркировки выполняется в цикле (вызывается для маркировки нескольких участков кабеля).

Выход из режима маркировки осуществляется выбором кнопки **Прервать команду** на панели свойств КОМПАС-График.

Замечание: База **Графические условные обозначения**, которая включена в каталог элементов электроснабжения, имеет в своём составе символы для маркировки разных типов прокладки кабелей (например, открытая прокладка, прокладка на тресе, прокладка в лотке и т.п.). Для доступа к этим символам следует использовать интерфейс **КОМПАС-Объект** или команду **Графические и условные обозначения** в **Каталоге: Элементы систем электроснабжения**.

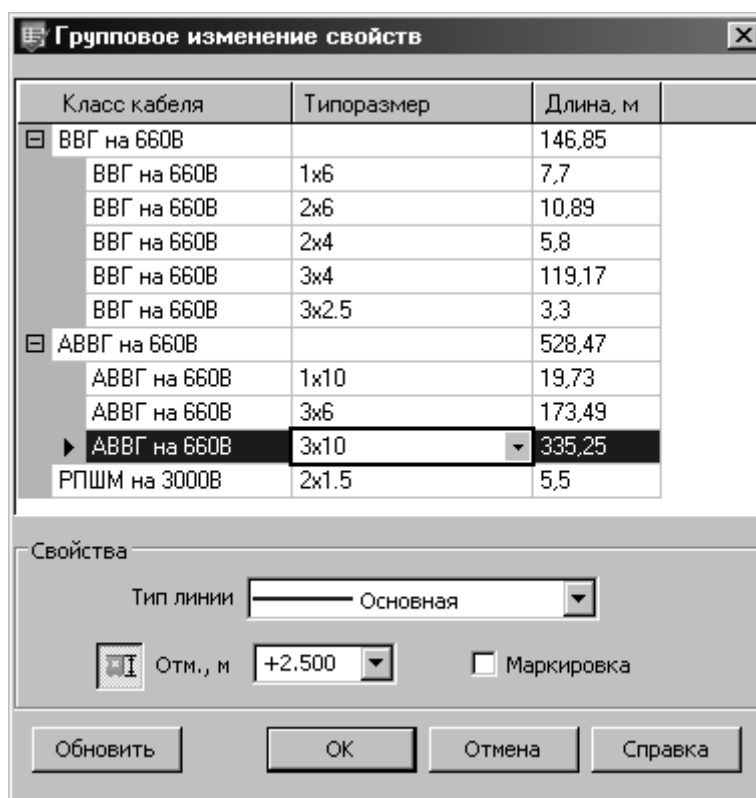
3.7 Групповое изменение свойств

Групповое изменение свойств  предназначено для быстрой смены класса или типоразмера (марки) кабеля на любой другой. В отличие от возможности смены класса и типоразмера в режиме редактирования кабеля, данный функционал позволяет быстро заменить один типоразмер кабеля на новый или один класс кабеля на другой.

Команда всегда работает со всеми кабелями документа (не зависимо от вида).

При вызове данной команды происходит автоматический пересчёт кабелей. В зависимости от числа кабелей, созданных в документе (на всех видах) этот процесс может занять

несколько секунд. После проведения успешного расчёта отображается диалог Группового изменения свойств:



В таблице представлены все классы и типоразмеры присутствующие в документе в виде иерархической структуры - верхний уровень класс, нижний - типоразмер. Такая структура позволяет сразу изменить один класс на другой - в первом столбце. Типоразмеры можно поменять из предложенного списка - во втором столбце. В третьем информационном столбце отображается общая длина всего класса или отдельного типоразмера (с учётом коэффициента запаса, припусков и вертикальных переходов) - конечное значение длины, которое попадёт в спецификацию.

При изменении класса кабеля может оказаться так, что в новом классе нет данного типоразмера кабеля. В таком случае типоразмер кабеля будет изменён на первый в списке.

В таблице можно также создавать свои классы и типоразмеры - пользовательские марки кабелей.

При выборе марки кабеля (подсветка строки синим цветом) все кабели данной марки, которые используются на чертеже будут подсвечены.

Для выбранных в таблице марок кабелей можно изменить свойства, такие как:

- Тип линии;
- Высотную отметку прокладки кабеля;
- Включение/отключение маркировки.

Для группового изменения свойств можно выбирать любые типоразмеры (или классы целиком) с использованием зажатой клавиши **Shift** или **Ctrl**.


Если какие-либо свойства у выбранных типоразмеров кабелей разные, то данное свойство отображается пустым.

После изменении класса кабеля или типоразмера нажмите кнопку **Обновить** для пересчёта всех марок.

После завершения ввода изменений нажмите кнопку **ОК**.

Для выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.


3.8 Однолинейная расчетная схема


Команда **Однолинейная расчётная схема**  позволяет создавать однолинейные расчётные схемы для любого щита, созданного в документе. Однолинейные расчётные схемы можно формировать перед трассировкой кабелей по планировкам и после. Если трассировка кабелей по планировкам завершена, то команда Однолинейная расчётная схема автоматически сформирует группы электроснабжения, согласно данным по питающим трассам.

После вызова команды появляется диалоговое окно **Однолинейная расчётная схема** для настройки данных.

Марка щита, шкафа

Отображает список доступных электрических щитов или шкафов, созданных на чертеже. Списки групп для существующих щитов формируются автоматически.

Кнопкой **Добавление щита**  можно добавлять электрические щиты по мере необходимости. Однако такие щиты не будут привязаны к чертежу, и у таких щитов не будет ни одной группы по умолчанию.

Кнопкой **Удаление щита**  можно удалять только те щиты, которые не привязаны к чертежу (т.е. таких щитов нет на планировках).

При выборе электрического щита из списка - он подсвечивается на экране.

Тип схемы заземления

В списке можно выбрать тип схемы (системы заземления) из четырёх возможных:

- **TN-S** - Нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены;
- **TN-C** - Нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике;
- **TT** - Открытые проводящие части электроустановки заземлены при помощи заземления, электрически независимого от заземлителя нейтрали;
- **IT** - Открытые проводящие части электроустановки заземлены. Нейтраль источника питания изолирована от земли или заземлена через большое сопротивление.



Тип схемы заземления **TN-C-S** (Нулевой защитный и нулевой рабочий проводники совмещены в одном проводнике в части сети) предлагается создавать вручную на основе типа схемы **TN-S**.

При смене типа заземления выбранные виды автоматического выключателя в группах электроснабжения будут сброшены на пустые. Это связано с тем, что в разных типах заземления могут быть использованы разные виды автоматических выключателей.

Опция **Указывать номера помещений** - определяет формат заполнения графы **Помещение** - либо указанием номеров помещений, либо писать полное наименование.

Группы электроснабжения щита

В таблице отображаются все существующие группы электроснабжения выбранного щита.

Группы формируются автоматически на основании данных трассировки кабеля на планировках этажей. Кнопкой **Добавление группы**  можно создавать резервные группы и управлять ими. Такие группы не привязаны к чертежу и только их можно удалять с помощью кнопки **Удаление группы** .

Кнопками **Переместить группу вверх** и **Переместить группу вниз** можно настроить оптимальное расположение групп в таблице.

При редактировании какой-либо ячейки таблицы групп или селектировании строки, на чертеже подсвечивается данная группа электроснабжения целиком. При двойном клике по ячейке или двойном клике по строке группы месторасположение группы центрируется на экране.

Кнопка **Обновить** позволяет пересчитать все группы чертежа и заново сформировать таблицу групп. Данной командой следует пользоваться, когда произошли графические изменения в расположении или составе групп на планировках этажей, а также при необходимости удаления всех резервных групп или групп, которые не привязаны к чертежу.

В графе **Марка** отображается марка группы электроснабжения в формате **Гр.<порядковый номер>**. Порядковые номера присваиваются библиотекой автоматически по мере создания групп на чертеже. При необходимости можно изменить номер группы вручную, отредактировав поле ячейки. Также можно упорядочить номера групп в таблице кнопкой **Автономеровать**.

В графе **Автоматический выключатель** можно выбрать вид выключателя (его графическое изображение). Для разных типов схем заземления список доступных групп может быть разным.

Для каждой группы можно определять только один автоматический выключатель. При необходимости создания двух и более выключателей или создавать сложные уровни соединений - это предлагается дорабатывать вручную на созданной однолинейной расчётной схеме.

В графе **Марка автомата** определяется марка автоматического выключателя, которая будет подписана рядом с изображением выключателя при создании однолинейной расчётной схемы. Марку автомата можно выбирать из всплывающего списка.

В графе **Потребитель** определяется условное изображение потребителя из четырёх вариантов: освещение, оборудование, розеточная сеть и прочее. При формировании групп библиотека автоматически определяет потребителя исходя из состава объектов-потребителей электроснабжения находящихся на группе. При необходимости условное изображение потребителя можно сменить.

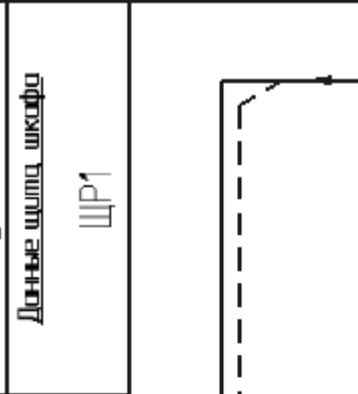

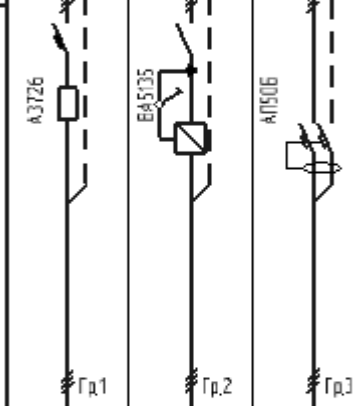

В графе **Наименовании линии (потребителя)** - определяется наименование, которое можно редактировать.

В графе **Помещение** записывается имя или номер помещения. Помещение определяется согласно данным созданных помещений на чертеже. Если на планировках не определены помещения, то в графе **Помещение** будет пусто. Если потребители одной группы располагаются сразу в нескольких помещениях, то все эти помещения будут записаны в данной графе через запятую.

В графа **Число фаз** определяется количество фаз электрического тока, от 1 до 3, необходимое для каждой группы.

Кнопка **Автонумеровать** позволяет упорядочить номера групп в графе **Марка**. У первой группы будет марка - **Гр.1**. У второй - **Гр.2** и т.д.

После ввода всех необходимых данных, кнопкой **Создать** формируется графическое изображение однолинейной расчётной схемы. В зависимости от числа групп - это может занимать некоторое время. Результатом работы становится макрообъект с таблицей:

<p>Данные питающей сети</p> <p>Источник питания ТП, РП, РЭ, ВРЧ, электроулит панель, ячейка, модуль, группа, кабель питания, марка, сечение кабеля (провода), длина линии, способ прокладки, потери</p> <p>Аппаратура ввода, распределение, учета, контроля, измерения Тип, марка аппарата защиты, номинальный ток, уставка, характеристика срабатывания, дифференциальный ток. Тип, модель, технические характеристики аппаратуры учета электроэнергии. Тип, марка, технические характеристики аппаратуры распределения, техническая организация ввода, распределения</p>	<p>Данные щита шкафа ЩРМ</p> 		
<p>Данные питающей сети Основная секция (секций) шин Используемые фазы условно по линии (I)</p>			
<p>Условное графическое изображение аппарата (аппаратов) отходящих линий Автоматический выключатель, УЗО, дифференциальный автомат, пускатель, контактор, рубильник, электросчетчик, вставка плавкая и т.д.)</p> <p>Технические данные Номинальный ток, уставка расцепителя, тип характеристики срабатывания, дифференциальный ток срабатывания</p> <p>Маркировка Марка, модель, порядковый номер аппарата (аппаратов) отходящей линии, номер группы</p>			
<p>Условное графическое обозначение линии потребителя</p>			
<p>Наименование линии потребителя</p>	<p>Освещение Освещение Розетки</p>		
<p>Номер (наименование) помещения по экспликации</p>	<p>Веранда Веранда Гостиная</p>		
<p>Установленная мощность, P_u, кВт</p>			
<p>Коэффициент спроса, K_c</p>			
<p>Расчетная мощность, P_p, кВт</p>			
<p>Ток уст./расч. I_u/I_p, А</p>			
<p>Длина линий, м</p>	<p>ВВГ-2х6-10,8 9 ВВГ-2х4-5,80</p>	<p>7,70</p>	<p>РПШМ-2х15-3 .73 ВВГ-3х6-8,40 ВВГ-3х4-3,96</p>
<p>Потери ΔU, % на линии</p>			
<p>Марка, сечение кабеля (провода) групповой распределительной сети</p>	<p>ВВГ-2х6 ВВГ 2х4</p>	<p>ВВГ-1х6</p>	<p>РПШМ 2х1,5 ВВГ-3х6 ВВГ-3х4</p>
<p>Способ прокладки</p>			

Ячейки полученной таблицы можно редактировать - дополнить недостающими данными: установленной мощностью, расчётной мощностью, коэффициентом спроса, потерями и т.д. А макрообъект можно графически завершить вручную, используя базовые команды КОМПАС-График. Если разрушить графику, то можно через **КОМПАС-Объект** изменить условное изображение потребителя и вид автоматического выключателя.

Однолинейная расчетная схема создается разово. То есть, при создании новой однолинейной расчётной схемы того же щита, созданная однолинейная расчётная схема не обновляется и не удаляется. При необходимости можно создать однолинейную схему повторно вручную.

Если необходимо сохранить только изменения в диалоге **Однолинейная расчётная схема** без создания графики, следует воспользоваться командой **Выход**.

3.9 Формирование спецификаций

Библиотека проектирования систем электроснабжения позволяет формировать 3 вида спецификаций:

- Ведомость установки узлов электрического оборудования;
- Кабельный журнал для питающей сети. ГОСТ 21.608-84 Форма 6;
- Спецификация ГОСТ 21.1101-2009 Форма 7.


Формирование спецификаций происходит по вызову команды Спецификации ЭС и обновляется только в случае повторного вызова команды. Если спецификации нет на чертеже, то по вызову команды она отображается, как правило, над штампом чертежа.

В кабельный журнал входит только кабельная продукция (изделия).

Управление добавлением объектов в спецификацию производится при вставке или редактировании объекта с использованием панели свойств **КОМПАС-Объект** при помощи переключателя **Добавить в спецификацию**.

Для каждого КОМПАС-Объекта при формировании файла управляющих атрибутов определяются те стили спецификаций и правила их заполнения, которые будут использованы для создания объектов спецификаций. Одному КОМПАС-Объекту в документе могут быть сопоставлены несколько объектов спецификации.

3.10 Настройка библиотеки

Кнопка **Настройка библиотеки**  предназначена для определения начальных настроек инструментов библиотеки.

3.11 Опции диалога

Раздел Библиотека позволяет осуществить подключение или отключение баз объектов (светильников, кабельных изделий и условных графических обозначений) к интерфейсам **Библиотеки проектирования систем электроснабжения: ЭС**, а также выполнить смену текущей базы.

Раздел Трассировка позволяет определить **кратность угла**, для прокладки трасс. Нельзя задавать угол больше 90 градусов и не рекомендуется задавать угол меньше 10 градусов.

Коэффициент запаса - умножает общую длину используемых кабелей (в спецификации и при формировании однолинейной расчётной схемы) на данный коэффициент запаса.

Раздел Припуск позволяет настроить **припуски кабелей** для разных видов элементов

электроснабжения: коробок разветвительных, выключателей, розеток, щитов и прочего оборудования. Если припуск для какого-либо элемента не требуется, то значение припуска можно указать равным нулю.

Данные припуски учитываются при формировании спецификаций и однолинейных расчётных схем.

Все размеры проставляются в метрах.

Раздел Высотные отметки для кабелей и трасс можно настроить высотные отметки по умолчанию. Указанные высоты будут применяться по умолчанию для всех новых кабелей и трасс.

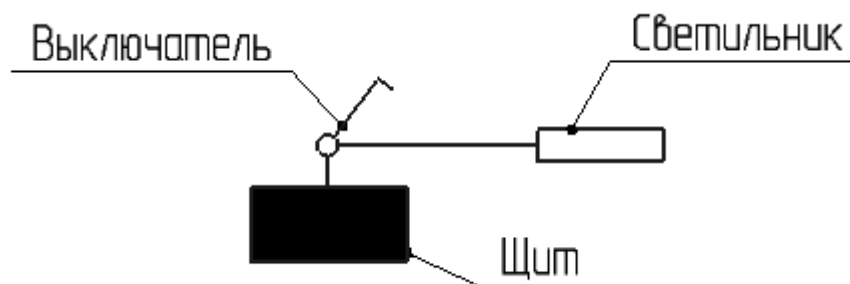
Все высоты проставляются в метрах.

Раздел Разветвительные коробки состоит из двух опций:

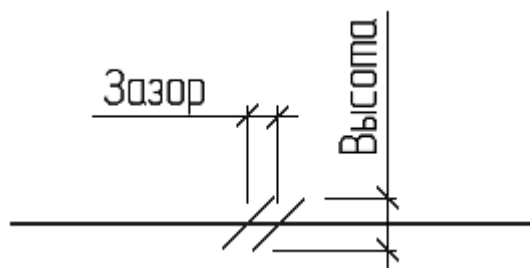
- **Вставлять коробки при разветвлении кабеля** - автоматически вставляет разветвительную коробку при вводе кабеля в любую промежуточную точку другого кабеля или при сведении трёх кабелей в одну точку:



- **Создать объект спецификации для коробки выключателя** - позволяет автоматически учитывать в спецификации разветвительную коробку для выключателя размещённого на одной линии кабеля:



Раздел Маркер кабеля позволяет настроить размеры маркировки числа жил кабеля: высоту и зазор в миллиметрах чертежа.

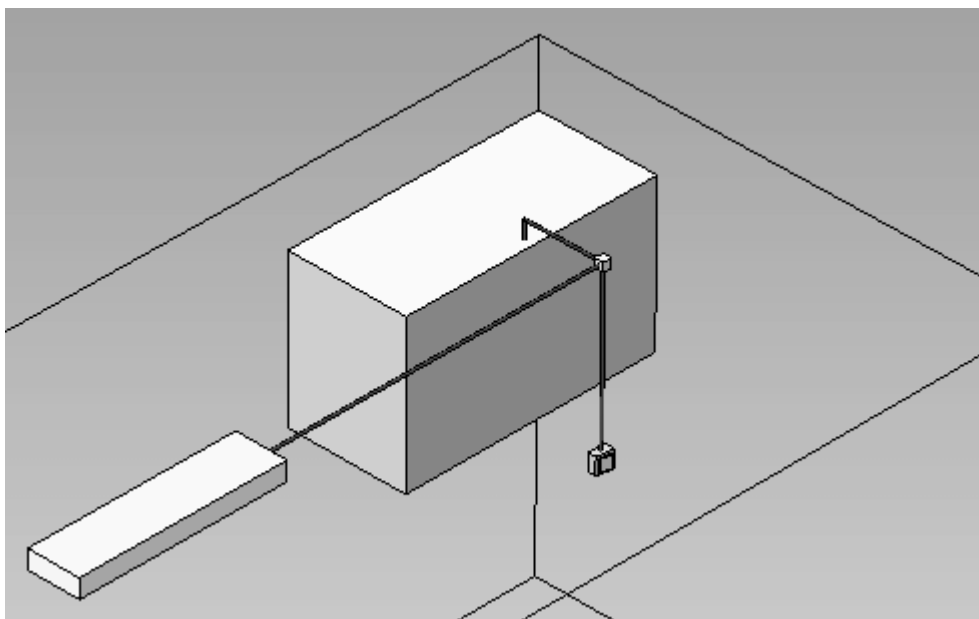


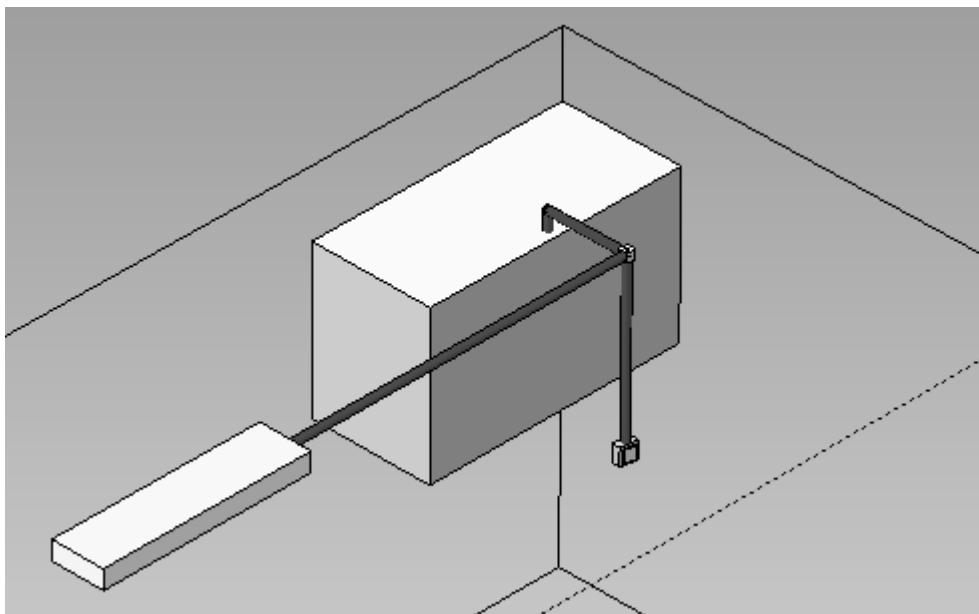
Прочие настройки

Масштабный коэффициент диаметра трасс в 3D позволяет задать коэффициент увеличения диаметра кабеля при формировании 3D модели с целью улучшения визуализации электросети.

При формировании 3D истинный диаметр кабеля всегда учитывается с учётом заданного масштабного коэффициента. Трасса при этом всегда имеет одинаковые размеры 50x50* масштабный коэффициент.

Пример использования масштабного коэффициента при формировании 3D - изображение при коэффициенте 1 и при коэффициенте 3:





После завершения ввода настроек нажмите кнопку **ОК**. Для выхода из диалога без сохранения изменений нажмите кнопку **Отмена**.


4 Каталог: Элементы систем электроснабжения


В комплект поставки **Библиотеки проектирования систем электроснабжения: ЭС** входит **Каталог: Элементы систем электроснабжения**, который содержит тематический набор баз в формате **КОМПАС-Объекта**, способствующих выпуску проектной документации комплектов **ЭС** при работе с системами электроснабжения.


Данный каталог размещается непосредственно на панели инструментов библиотеки **Библиотеки проектирования систем электроснабжения: ЭС**:

4.1 Элементы каталога


Каталог: Элементы систем электроснабжения содержит следующие команды:


 **Щиты, шкафы.** Раздел содержит следующие группы элементов: Щит аварийного освещения, Щит лабораторный, Щит магистральный, Щиток осветительный, Ящик. При трассировке кабелей от электрического щита автоматически формируются группы электропотребителей. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ 21.608-84** "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи". Объекты имеют 3D-представление.


 **Осветительные приборы.** Раздел содержит следующие группы Осветительных приборов: с лампами накаливания, с ртутными лампами, с прямыми трубчатыми люминесцентными лампами, с натриевыми лампами и прочие. Подразделы разбиты по группам. Для выбора нужного осветительного прибора можно использовать фильтр. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ 21.608-84** "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи". Объекты имеют 3D-представление.


 **Электроустановочные изделия.** Раздел содержит следующие группы


Электроустановочных изделий: Коробки, Выключатели, Переключатели, Розетки, Блоки с выключателями. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ 21.608-84** "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи". Объекты имеют 3D-представление.


 **Условные графические обозначения.** Раздел содержит условные графические обозначения электрических линий и типов прокладки кабелей. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ 21.608-84** "Внутреннее электрическое освещение. Рабочие чертежи". У объектов нет 3D-представления.


 **Элементы электротехнических устройств.** Раздел содержит стандартные обозначения элементов электротехнических устройств (Например, выключателей, диодов, резисторов и т.д.) для обозначения их на электрических схемах. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ 2.755-87** "Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения", **ГОСТ 2.723-68** "Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы и магнитные усилители", **ГОСТ 2.728-74**. "Обозначения условные графические в схемах. Резисторы. Конденсаторы", **ГОСТ 2.722-68** "Обозначения условные графические в схемах. Машины электрические". У объектов нет 3D-представления.

 **Релейная защита.** Раздел содержит обозначения различных типов релейной защиты. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ 2.767-89** "Обозначения условные графические в электрических схемах. Реле защиты". У объектов нет 3D-представления.

 **Сигналы систем.** Раздел содержит обозначения сигналов систем диспетчерского управления электроснабжения. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ.611-85** "СПДС. Централизованное управление энергосбережением. Условные графические и буквенные обозначения вида и содержания информации". У объектов нет 3D-представления.

 **Элементы функциональных схем.** Раздел содержит обозначения элементов функциональных схем автоматизации технологических процессов. Обозначение элементов соответствует **ГОСТ 21.404-85** "Автоматизация технологических процессов. Обозначения условные приборов и средств автоматизации в схемах". У объектов нет 3D-представления.

 **Контрольно-измерительные приборы и автоматика.** Раздел содержит обозначения контрольно-измерительных систем и автоматики согласно **ГОСТ 2.729-68** "ЕСКД. обозначения условные и графические в схемах. Приборы электроизмерительные". У объектов нет 3D-представления.

 **Элементы коммутационных устройств.** В разделе содержатся диаграммы срабатывания переключателей и примитивы элементов контактных систем. Номер диаграммы соответствует номеру заводского паспорта схемы контактной сборки. Обозначения примитивов контактных систем соответствуют **ГОСТ 2.755-87** "ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения". У объектов нет 3D-представления.

Примечание: Для корректного отображения диаграмм используйте масштаб 1:1.


4.2 Принцип работы

Принцип работы с каталогом прост:

1. Вызываете нужную Вам команду;
2. В панели **КОМПАС-Объекта** выбираете изображение объекта или типоразмер;
3. Изменяете свойства, если это необходимо, и вставляете в чертёж

Более подробно работа с КОМПАС-Объектами описана в справке Библиотеки КОМПАС-Объекта (нажмите <F1> на Панели КОМПАС-Объекта или кнопку **Справка**)

5 Маркировка элементов электрических схем

Маркировка элементов электрических схем осуществляется с помощью функции **Маркер объекта**  Библиотеки СПДС-Обозначений.

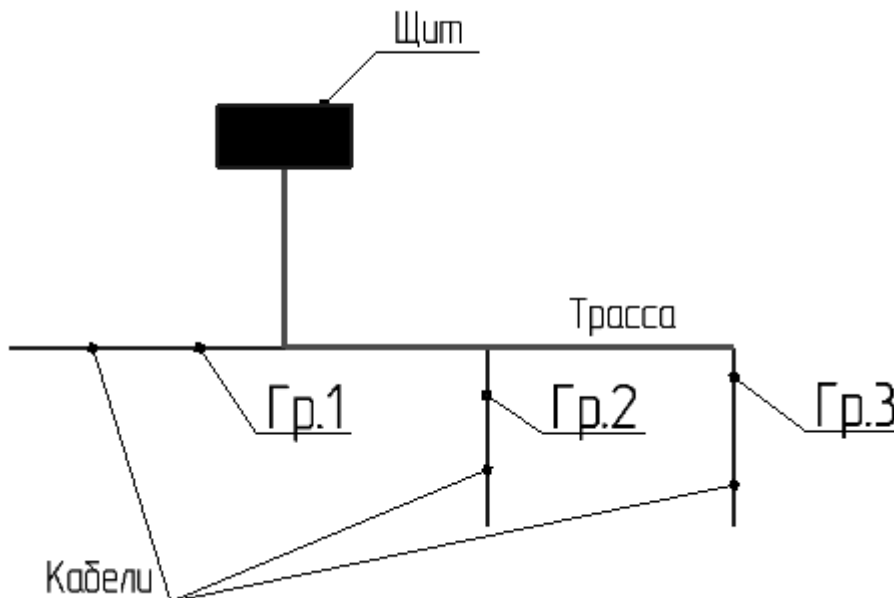
Данный сервис применим к любым макрообъектам **КОМПАС-График**, описанным как **КОМПАС-Объекты**.

Вызов функции маркировки производится из **Библиотеки СПДС-обозначений**.

Типы маркируемых объектов

Для библиотеки проектирования систем электроснабжения можно маркировать:

- Все элементы электроосвещения: осветительные приборы, электроустановочные изделия, оборудование, кроме кабелей и трасс;
- Группы линий электроснабжения - маркировка осуществляется по первому кабелю выходящему из электрического щита или из трассы.



Наименование групп определяется автоматически. Наименование можно изменить в диалоге Однолинейной расчётной схемы, либо в панели свойств маркера.

Типы маркера:

- Отображение на полке
- Отображение в центре объекта
- Отображение над объектов
- Отображение под объектом
- Линия-выноска гребенчатая

Все многообразие маркировок объектов, присутствующих на чертежах, используемых в области строительного проектирования, может быть сведено к этим двум типам: отображение на полке, отображение над объектом. Пользователь должен самостоятельно определить перед простановкой маркера способ его отрисовки.

Содержание маркера:

- Идентификатор – значение, введенное Пользователем в поле **Позиция** интерфейса **КОМПАС-Объект**, например, для колонн из профиля стального металлопроката, оно может иметь вид K1, K2 ... и т.п..
- Маркер предопределенного формата. Формат маркировки объектов чертежа той или иной категории определяется требованиями ГОСТ. В соответствии с этими требованиями произведено описание всех маркеров в общей базе данных КОМПАС-Объектов для разных типов объектов.

Способ простановки маркера:

С определением параметров маркера (длина и угол наклона стрелки линии-выноски или расстояние маркера-строки от маркируемого объекта, ориентация полки линии-выноски) непосредственно в процессе установки маркера, либо с использованием предварительно определенных параметров отрисовки маркера (Маркер фиксированного размера; задание параметров выполняется с использованием панели свойств **Маркера КОМПАС-Объекта**).

Простановка маркера с предопределенными параметрами производится «в цикле», т.е. в одном сеансе редактирования могут быть промаркированы несколько КОМПАС-Объектов.

Для выполнения маркировки требуется щелчком левой кнопки мыши указать маркируемый объект (КОМПАС-Объект), точку вставки полки линии-выноски, ориентацию полки линии-выноски.

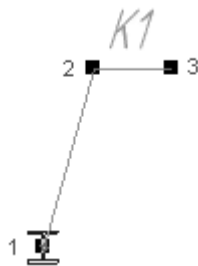
Если маркировка выполняется «в цикле», то простановка маркеров выполняется «в один щелчок», указанием маркируемого элемента чертежа.

Для завершения построения используйте кнопку **Прервать команду** на Панели свойств **Маркера КОМПАС-Объекта**.

Для редактирования маркера нужно выполнить двойной «щелчок» по нему левой кнопкой мыши, вызывающий появление панели свойств **Маркер КОМПАС-Объекта**.

Диалог позволяет изменить тексты, отображаемые над и под полкой, а также вид законцовки указателя.

Изменение геометрии линии-выноски возможно также с помощью характерных точек, отображающихся после ее выделения.




1 определяет положение указателя маркера.

2 определяет положение полки линии-выноски маркера или положение маркера-строки.

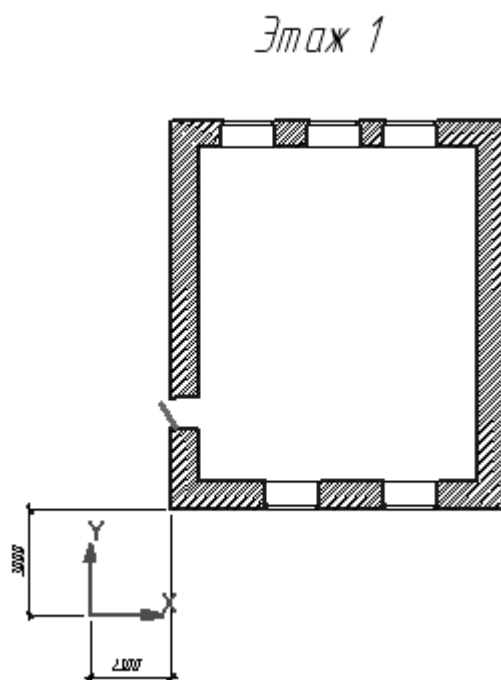
3 определяет ориентацию (вправо-вверх-влево-вниз) полки линии-выноски.

6 Построение 3D-модели

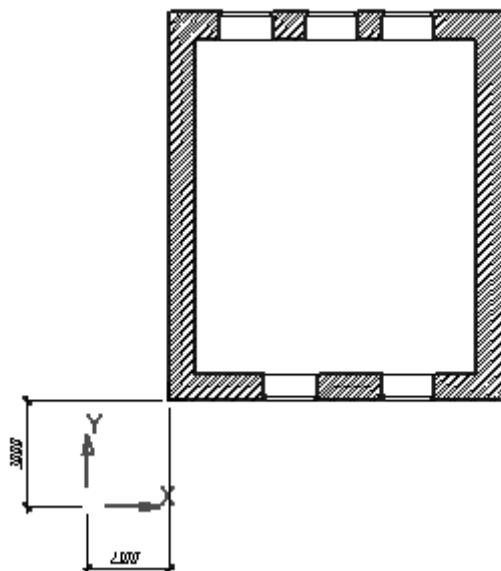
Команда **Создание 3D-конструкции**  позволяет создать в КОМПАС-3D поэтажную сборку трёхмерной конструкции объекта строительства, исходя из графических данных созданных этажей.

При активации команды всегда предлагается указать папку, где будет сохранена сборка. Это сделано для увеличения скорости построения 3D. А так же позволяет редактировать сохранённую сборку в КОМПАС-3D. По умолчанию предлагается сохранять сборку в текущую папку, в которой размещается чертёж. При повторном создании 3D-конструкции допускается указывать ранее выбранную папку, для пересохранения сборки.

Чтобы этажи, при генерации 3D-конструкции, располагались строго друг над другом, необходимо соблюдать привязку элементов этажа к началу координат вида чертежа:

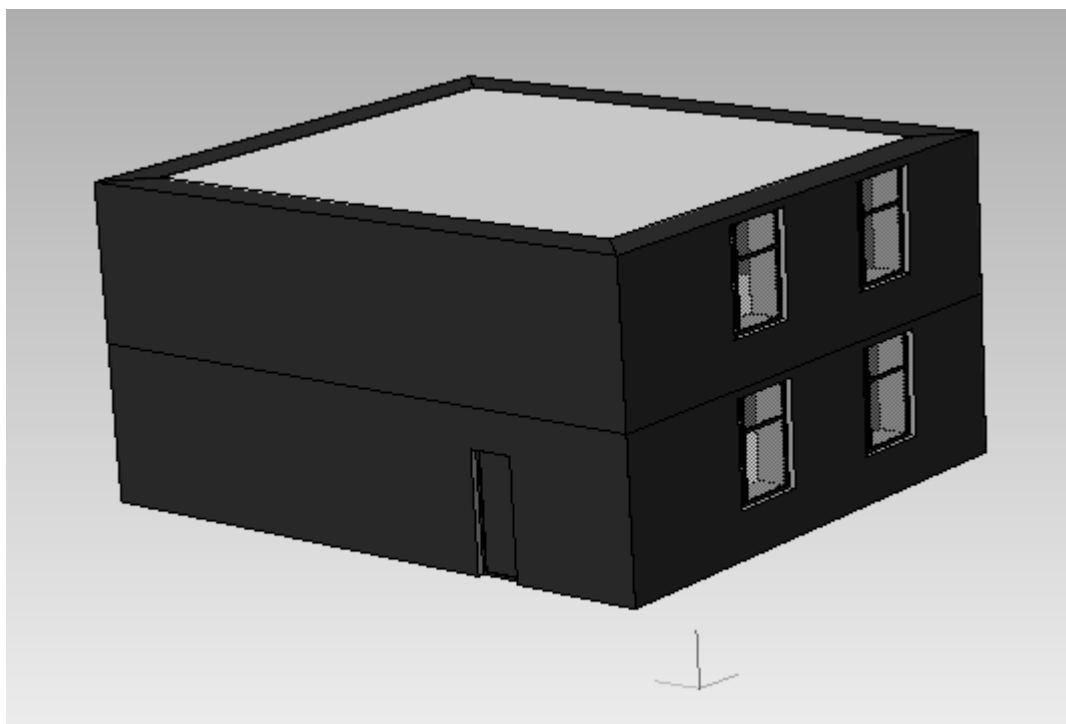


Этаж 2



Нет необходимости размещать виды строго друг над другом так, чтобы начало координат видов совпадало. Но привязка элементов к началу координат видов разных этажей должна быть одинаковой, как показано на рисунке, иначе элементы могут сместиться относительно друг друга при формировании 3D-конструкции.

Только в таком случае 3D-конструкция будет создана корректно:



Примечание:

Для отображения объемов помещений в 3D сборке, необходимо при создании этажа применять опцию **Создавать объемы помещений в 3D-сборке**. Таким образом можно просматривать модель даже без использования команд библиотеки проектирования зданий и сооружений: АС/АР.

Создание 3D-модели здания может занять несколько минут в зависимости от числа нетиповых этажей, размеров планировки и объёма данных по системам электроснабжения.