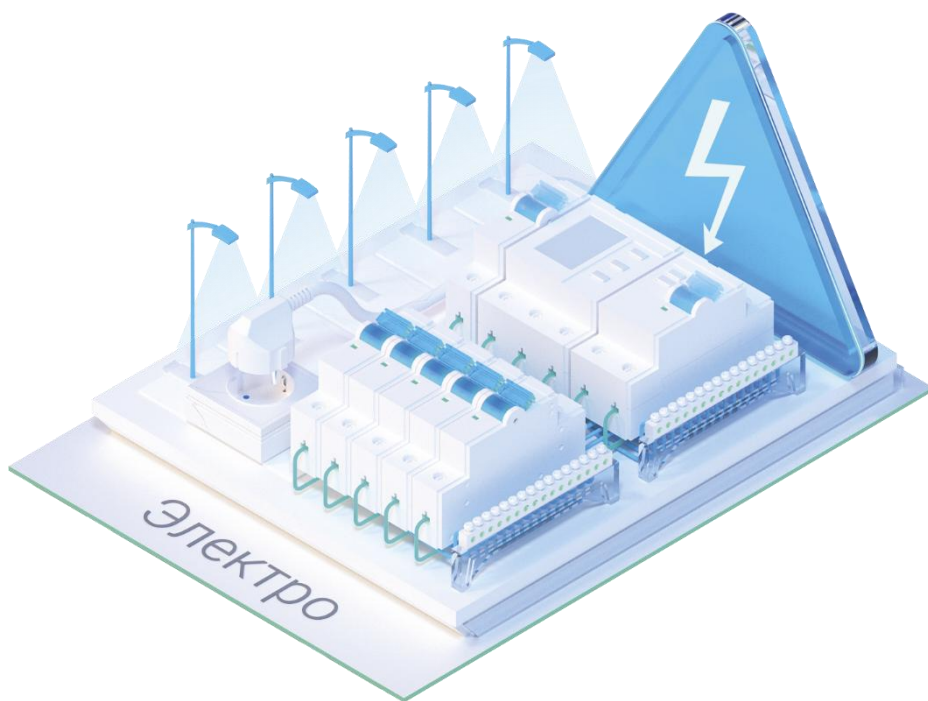


Методические рекомендации

Создание пользовательских УГО и типов линий



Материал подготовлен
компанией ООО «Нанософт разработка»
совместно с «ГК ИНФАРС»



Оглавление

1	Термины и определения.....	3
2	Сокращения.....	3
3	Область применения.....	4
4	Назначение Программы.....	4
5	Создание пользовательских УГО.....	5
5.1	База УГО.....	5
5.2	Создание и подключение файла с УГО.....	7
5.3	Алгоритм создания УГО.....	8
5.3.1	Пример создания УГО.....	8
5.3.2	Подстраивание УГО под реальные размеры.....	12
5.3.3	Встраивание УГО в линию.....	13
5.3.4	Скрытие заднего фона УГО.....	13
5.4	Редактирование УГО.....	15
5.5	Установка на план элементов из Базы УГО.....	16
5.6	Проверка созданного/отредактированного УГО.....	20
5.7	Смена УГО через контекстное меню.....	21
5.8	Особенности работы с УГО на плане.....	22
6	Создание пользовательских типов линий.....	24
6.1	Типы линий.....	24
6.2	Где хранятся типы линий.....	24
6.2.1	Шаблон Электро.dwt.....	24
6.2.2	Файлы *.lin.....	27
6.3	Типы линий в текстовом редакторе.....	28
6.3.1	Примеры типов линий.....	29
6.4	Функциональная панель Типы линий.....	31
6.4.1	Создание типа линии.....	35
6.4.2	Редактирование типа линии.....	35
6.4.3	Удаление типа линии.....	37
6.4.4	Импорт типов линий.....	38
6.4.5	Экспорт типов линий.....	40
6.4.6	Формы.....	40
7	Сведения о разработчике.....	42





Приложение А	Параметры Редактора.....	43
--------------	--------------------------	----



1 Термины и определения

База УГО – команда открывает окно «Условные графические обозначения», где отображаются УГО различных элементов сети для установки на план.

Библиотека баз данных оборудования – это структурированная коллекция внешних баз данных, единая и доступная для всех пользователей nanoCAD BIM Электро.

Шаблон – это чертеж, который используется как основа для создания новых чертежей и содержит некоторые общие настройки (тип и точность представления единиц, лимиты чертежа, настройки режимов ШАГ и СЕТКА; организация слоев; размерные и текстовые стили; типы и веса (толщины) линий и др.) и графические объекты (основные надписи, рамки и логотипы).

2 Сокращения

ПО – программное обеспечение

БД – база данных оборудования

ЛКМ – левая кнопка мыши

ПКМ – правая кнопка мыши

УГО – условные графические обозначения

3 Область применения

Настоящие Методические рекомендации посвящены детальному разбору процесса создания пользовательских УГО и типов линий в среде **nanoCAD BIM Электро**. Мы рассмотрим технические аспекты построения элементов, принципы их интеграции в систему и способы эффективного применения на практике, что позволит вам адаптировать программу под задачи любой сложности.

В современном проектировании электротехнических систем ключевую роль играет не только точность расчетов, но и визуальная стандартизация документации. Единообразие условных графических обозначений (УГО) и типов линий напрямую влияет на читаемость чертежей, минимизирует риски ошибок при согласовании и передаче данных между специалистами, а также обеспечивает соответствие отраслевым стандартам (ГОСТ, ЕСКД, СПДС).

4 Назначение Программы

Программное обеспечение **nanoCAD BIM Электро** предоставляет инженерам мощный инструментарий для реализации BIM-подхода к электротехнике. Однако типовый набор библиотек УГО и линий не всегда покрывает специфику конкретного проекта или корпоративные требования предприятия. В связи с этим умение создавать и настраивать собственные элементы оформления становится необходимым навыком для проектировщика.

5 Создание пользовательских УГО

5.1 База УГО

База УГО используется для просмотра доступных условных графических обозначений элементов сети и установки нужных элементов на план.

Нажатие кнопки *База УГО* (см. Приложение А) вызывает окно *Условные графические обозначения* (см. Рис. 5.2).

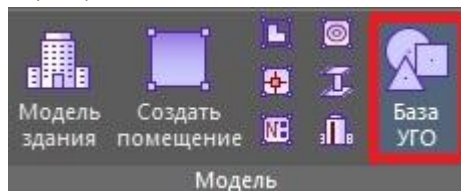


Рис. 5.1. Команда **База УГО**

Интерфейс окна *База УГО* состоит из нескольких областей.

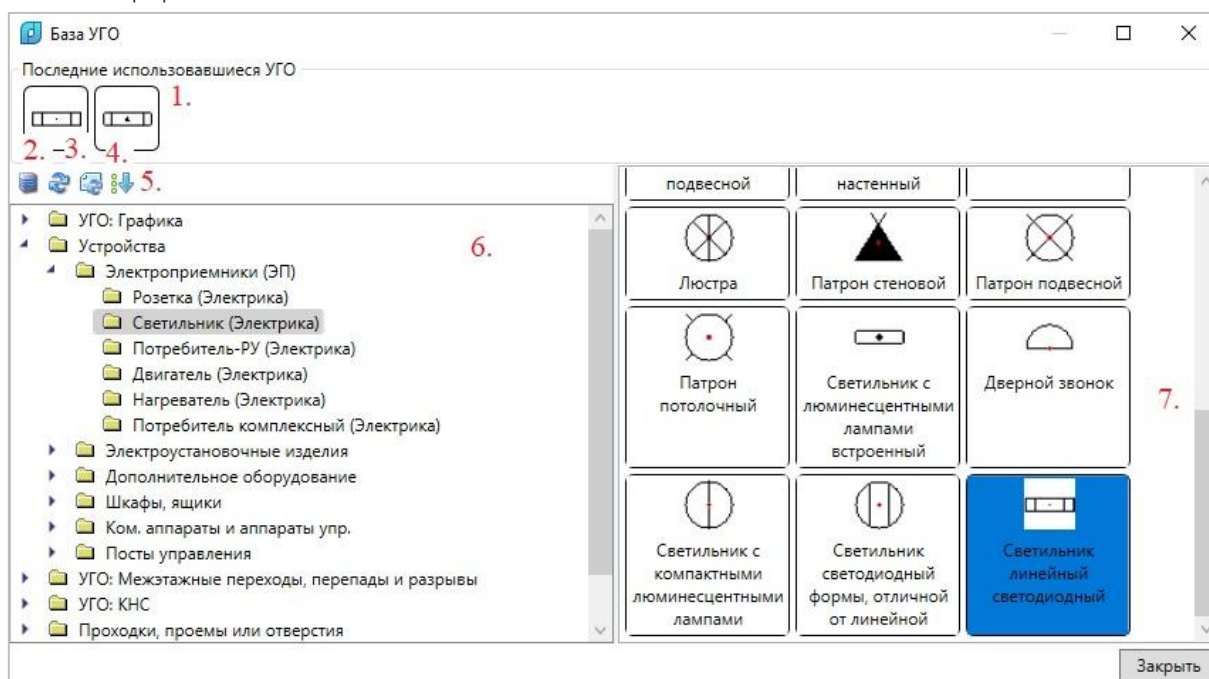


Рис. 5.2. База УГО

1. Быстрый выбор последних использовавшихся УГО.
2. Кнопка *Управление файлами баз УГО* (📁) – позволяет добавлять другие файлы с УГО.
3. Кнопка *Обновить базу УГО* (🔄) – используется в процессе изменения файлов с УГО (базового/пользовательского). Перезагружает базу УГО из всех файлов УГО.
4. Кнопка *Обновить УГО на плане* (📄) – обновляет в текущем открытом документе УГО у всех ранее установленных элементов. Эта кнопка используется, когда УГО элемента, ранее установленного на план, следует привести в соответствие с изменениями, позднее внесенными в файл *Базы УГО*.

**Внимание!**

Для того чтобы в проектах всегда были актуальные УГО, при открытии старого проекта в новой версии приложения необходимо обновлять базу УГО и все УГО на плане.

5. Кнопка *Сортировать категории УГО* () позволяет настраивать порядок следования категорий УГО (см. Рис. 5.3) и указывать, какие категории должны быть раскрыты по умолчанию.

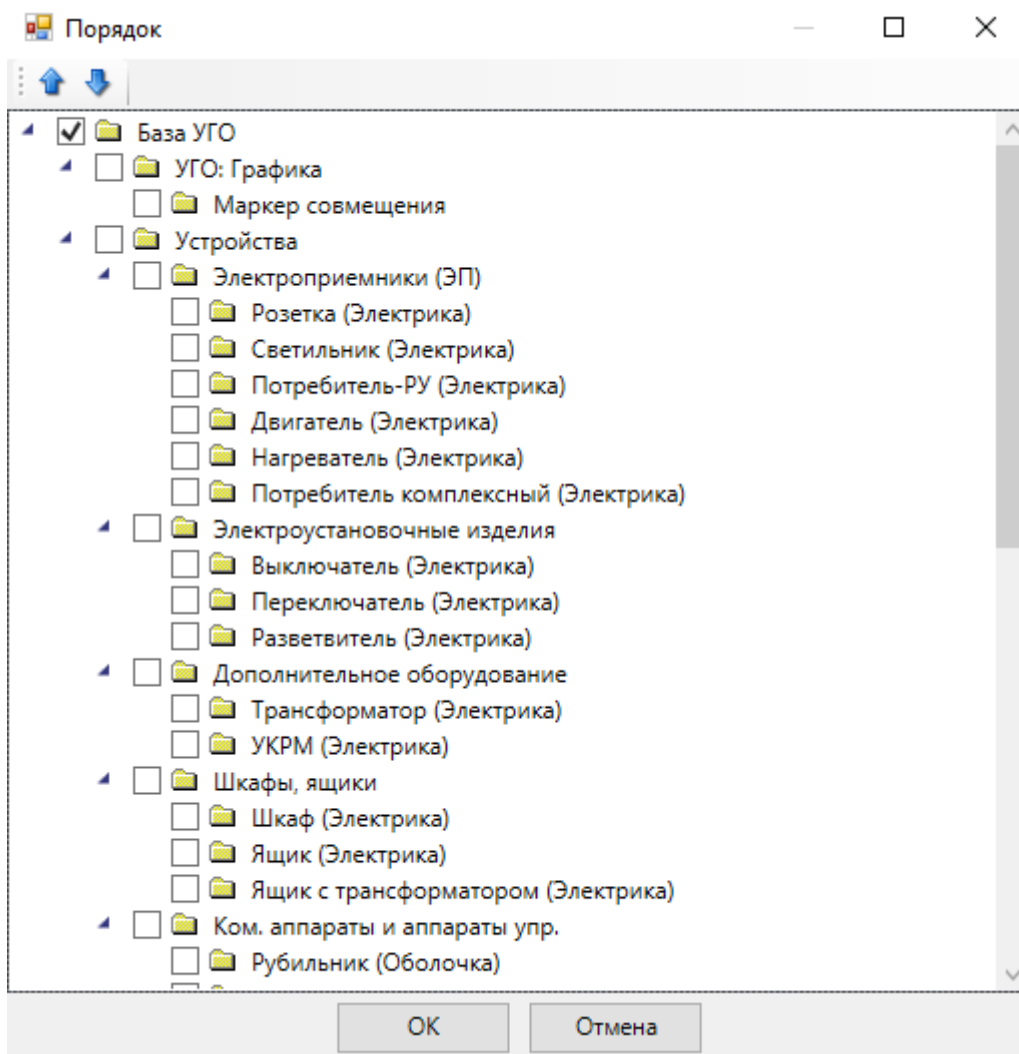


Рис. 5.3. Категории УГО

6. Зона дерева категорий УГО.
7. Зона выбора УГО для размещения на плане.
Сами УГО хранятся в файле *el_ugo_base.dwg*, который размещен по пути:

C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD BIM Электро x64 26.1\UgoBase\UGOBASE_07

Этот файл загружается автоматически при запуске программы.

**Внимание!**

Поскольку при переустановке программы основной файл с базой УГО **el_uugo_base.dwg** может обновиться или быть удаленным, собственные базы УГО следует нарабатывать в отдельном файле, который возможно подключить.

5.2 Создание и подключение файла с УГО

В Платформе nanoCAD (или при запуске программ nanoCAD BIM Электро/ОПС/СКС) инструментами Платформы nanoCAD необходимо создать и сохранить пустой файл в формате *.dwg.

В одном dwg-файле может храниться любое количество условных графических отображений.

С помощью кнопки *Управление файлами баз УГО* (🗄️) панели инструментов окна *База УГО* в базу можно добавлять другие файлы с УГО-обозначениями.

При нажатии этой кнопки будет открыто окно с подключенными базами УГО. В нем можно добавить или удалить пользовательские файлы с базами УГО. После добавления пользовательской базы УГО этот файл будет загружаться в систему при каждом запуске.

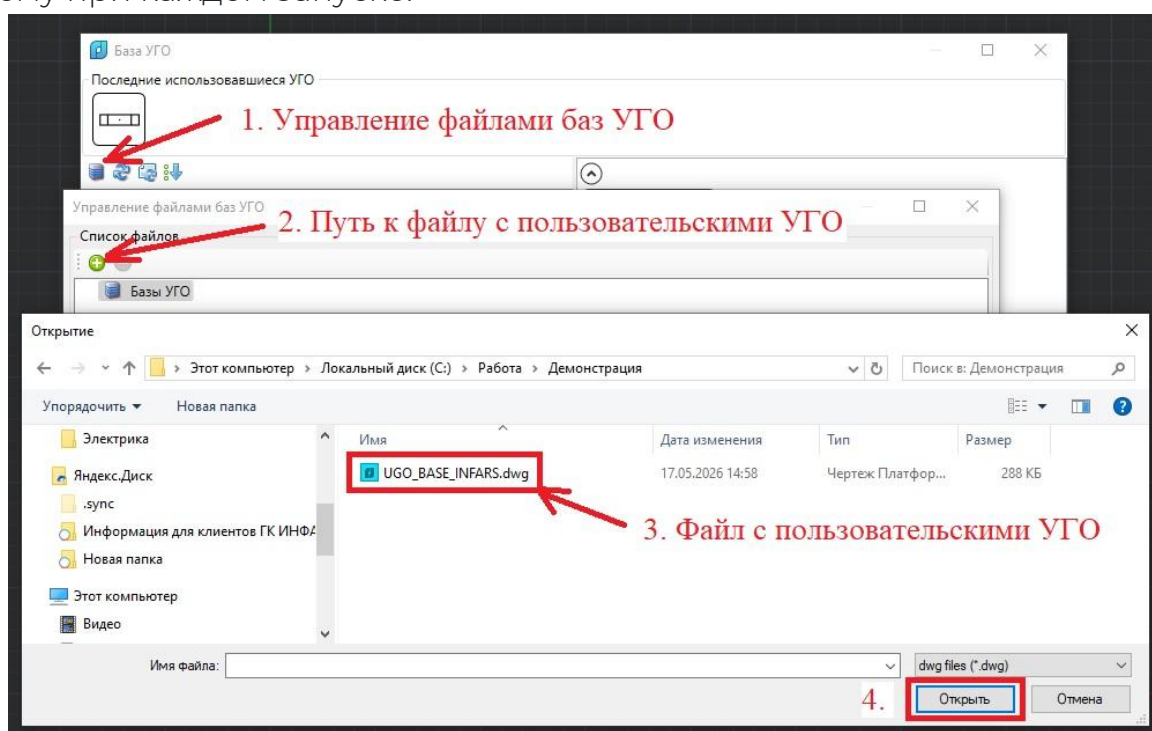


Рис. 5.4. Подключение файла пользовательских УГО

5.3 Алгоритм создания УГО

Объекты УГО в файле представляют собой блоки с дополнительными свойствами, которые позволяют связывать графическое отображение с информацией из БД проекта.



Внимание!

Для создаваемых УГО всех типов необходимо указывать масштаб символов 1:1 для корректного отображения на плане.

Для создания нового УГО необходимо выполнить такую последовательность действий:

- 1) Создать из примитивов графическое представление нового УГО.
- 2) Добавить точку присоединения, используя кнопку *Установить точку присоединения* во вкладке *Электрика*.



При этом установить точку присоединения для созданного УГО необходимо в том месте, куда требуется подводить трассы. Точка отображается небольшим красным кружком.

- 3) Запустить создание блока (команда *Создать блок*).
- 4) Выделить объекты, из которых состоит УГО (включая точку *подсоединения*), указать точку вставки блока, задать имя блока и создать блок.
- 5) Кнопкой *Свойства УГО* запустить окно установки свойств УГО.



- 6) Задать параметры УГО.
- 7) Сохранить файл.



Внимание!

Для создаваемых УГО всех типов необходимо ставить только одну точку присоединения, которая должна совпадать с точкой вставки блока при его создании.

5.3.1 Пример создания УГО

- 1) Открываем созданный файл пользовательских УГО (см. п. 5.2).

2) Используя инструмент *Черчение* Платформы nanoCAD, создаем графику необходимого УГО. Размеры нового УГО задаются при его создании в соотношении «одна единица чертежа CAD равна 1 мм будущего бумажного пространства при распечатке».

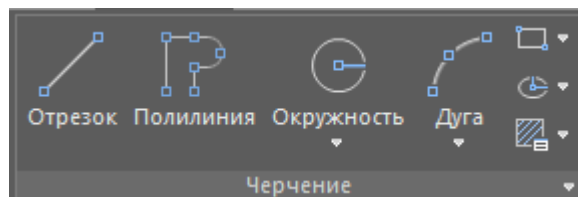


Рис. 5.5. Панель инструмента Черчение

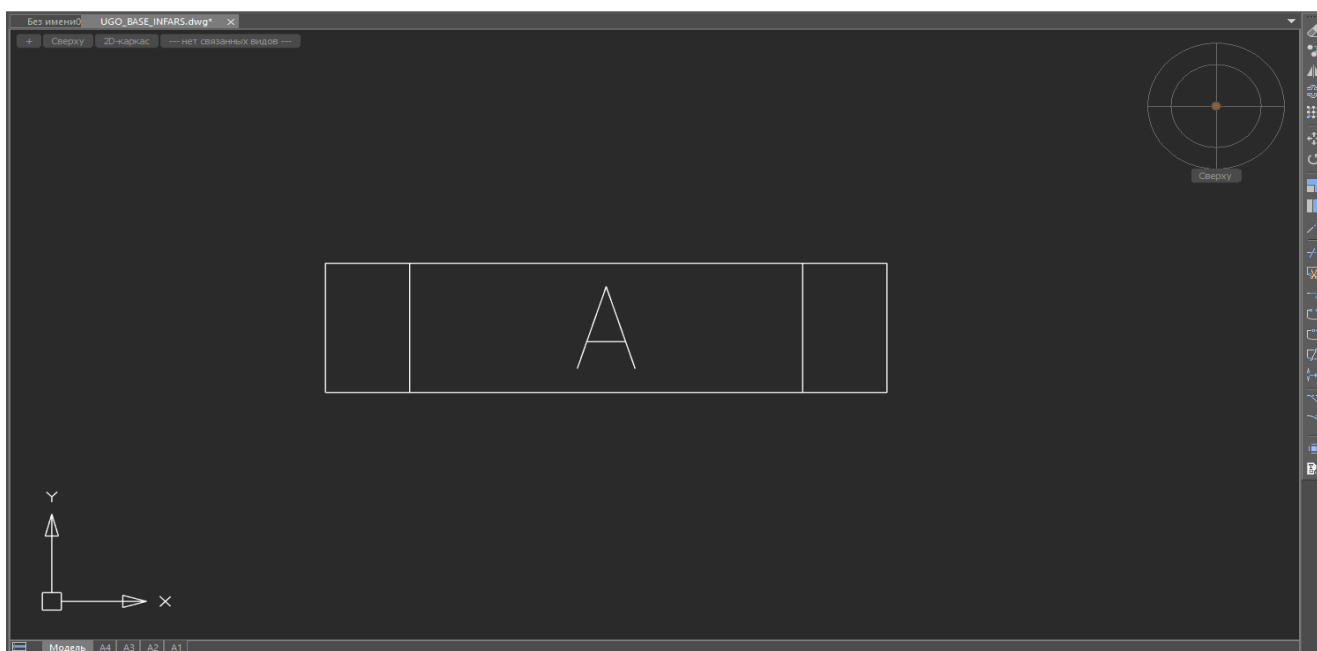


Рис. 5.6. Созданная пользователем графика УГО

3) Устанавливаем точку присоединения (кнопка *Установить точку присоединения* (📍) панели инструментов УГО).

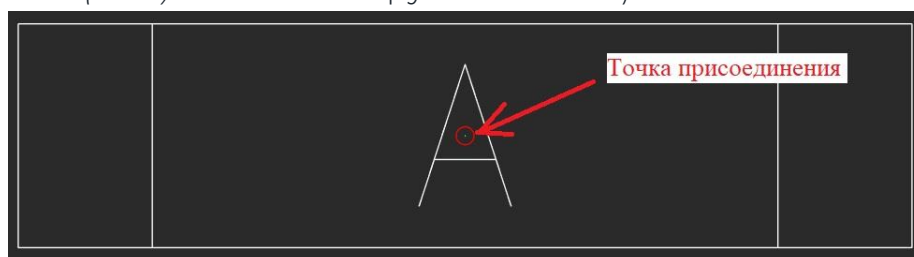


Рис. 5.7. Точка присоединения

4) Запускаем команду создания блока – *блок (block)*. Создаем блок с базовой точкой вставки, совпадающей с точкой присоединения. Называем его *ЭЛ_СВЕТИЛЬНИК_ЛИНЕЙНЫЙ_СВЕТОДИОДНЫЙ_АВАРИЙНЫЙ*.

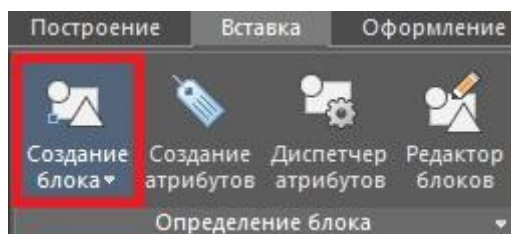
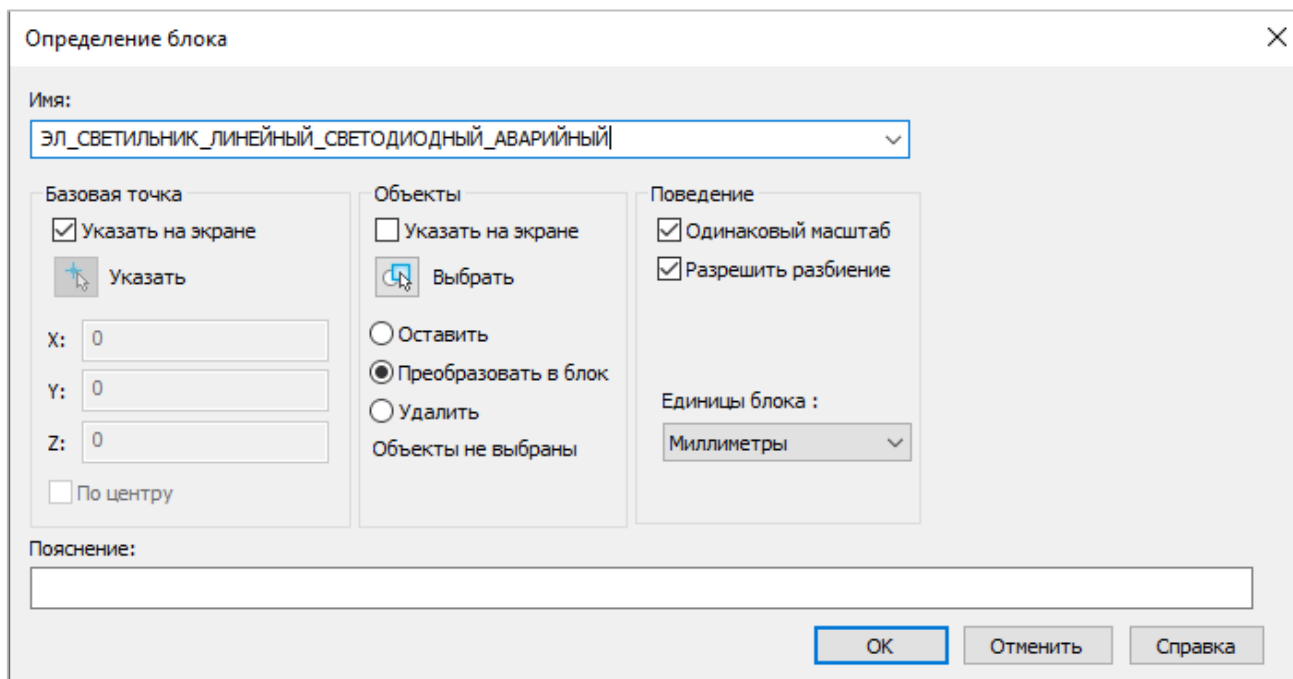


Рис. 5.8. Команда создания блока

Рис. 5.9. Диалоговое окно команды **Создание блока**

5) После создания блока нажимаем кнопку *Свойства УГО* . Указываем созданный нами блок и в окне свойств задаем категорию *Пользовательские УГО|Светильники*, в списках типов выбираем *Светильник (Электрика)* и в описании даем название УГО *Тип 1*. Нажимаем *ОК*.

Установка свойств УГО

Параметры УГО

Категория: Пользовательские УГО\Светильники

Тип: Светильник (Электрика)

Описание: Тип 1

Привязка к базе аппаратов

Не задан

Подстройка размеров

☐ Подгонять размер

Класс УГО

☐ УГО - Линии (Встраивается в линию)

ОК Отмена

Рис. 5.10. Свойства УГО

**Внимание!**

Можно задать любые наименования и разделы для занесения УГО, поскольку они не заданы жестко. При установке «\» будет создаваться следующая категория.

- 6) УГО создано. Теперь необходимо сохранить файл пользовательских УГО в формате *.dwg.
- 7) Перейдите в *Базу УГО* и нажмите кнопку *Обновить* (🔄). Созданное УГО появится в соответствующем разделе.

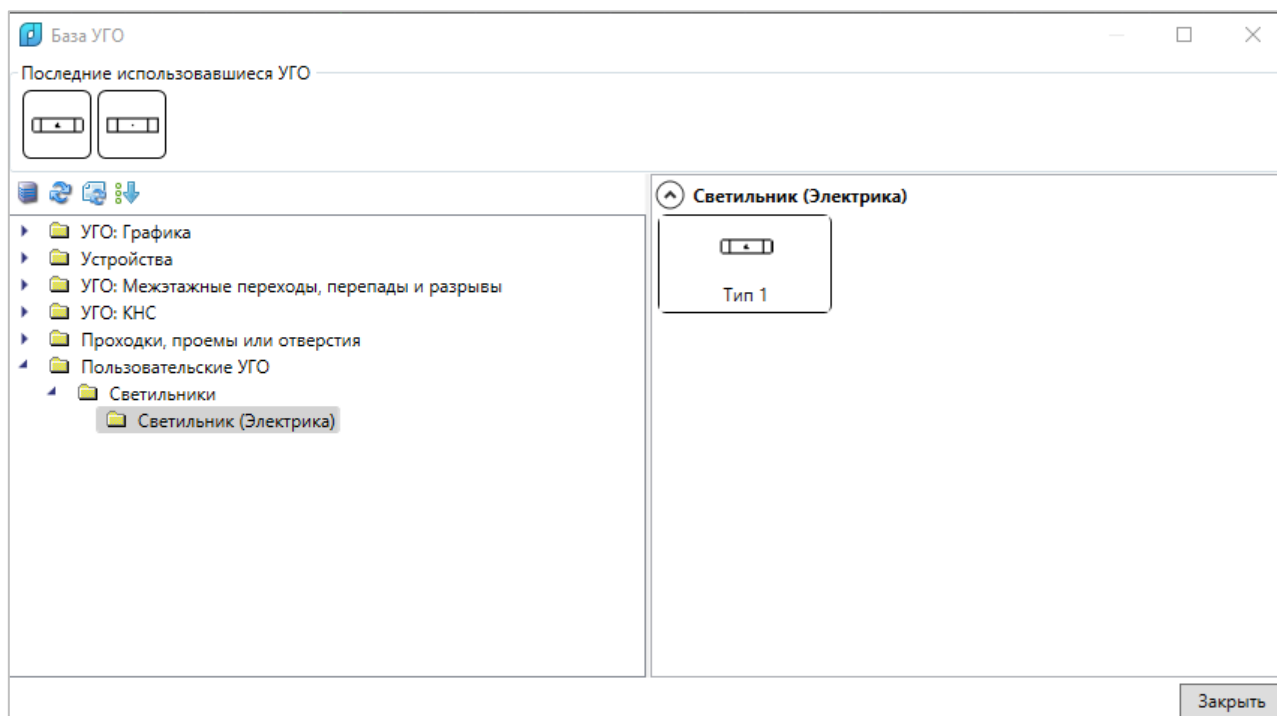


Рис. 5.11. Отображение пользовательского УГО в Базе УГО

5.3.2 Подстраивание УГО под реальные размеры

Для того чтобы УГО на плане подстраивались под реальные размеры объектов по свойствам из БД (группа параметров *Габариты*), в окне *Установка свойств УГО* нужно установить флаг в чекбоксе *Подгонять размер*.

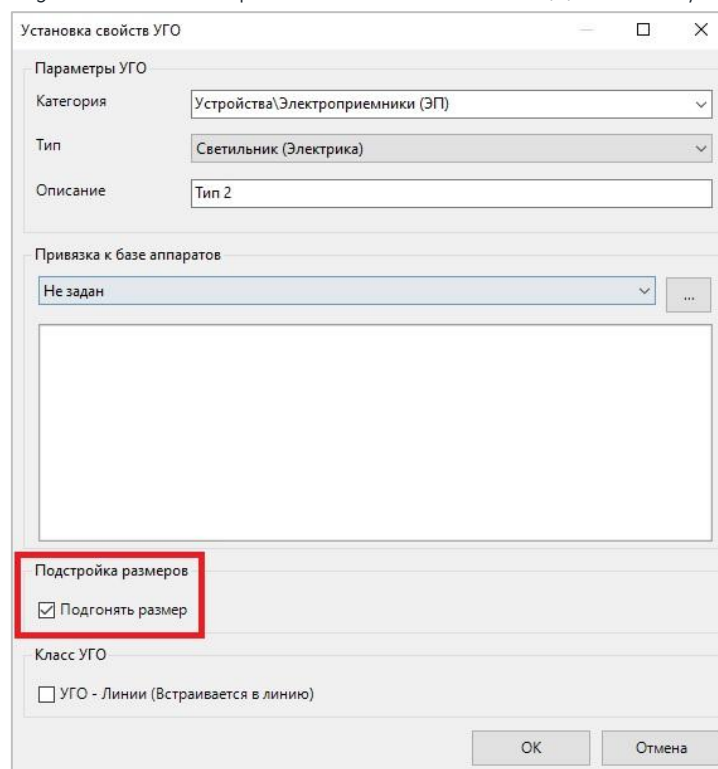


Рис. 5.12. Подстройка размеров

Если необходимо, чтобы УГО круглой формы подстраивалось под реальные размеры, то при отрисовке блока нужно использовать инструмент *Черчение – Эллипс*. Только в таком случае УГО будет корректно подстраиваться под размеры 3D-объекта.

5.3.3 Встраивание УГО в линию

Если необходимо, чтобы УГО ориентировалось по трассам при вставке и вставлялось в трассу при вставке на план из *Базы УГО*, оно должно иметь одну точку подсоединения, совпадающую с центральной точкой УГО. При вставке/врезке УГО в линию на плане объект разбивает ее на два отдельных участка (если эта линия не является магистральной). Чтобы объект не разбивал линию, а находился на ней, необходимо установить флажок в чекбоксе *Класс УГО → УГО линии*. После этого центральное УГО будет вести себя как модификатор, т. е. присоединяться к линии, не разбивая ее, и оставаться на линии при ее перемещении. Такой элемент автоматически ориентируется по линии, к которой присоединяется.

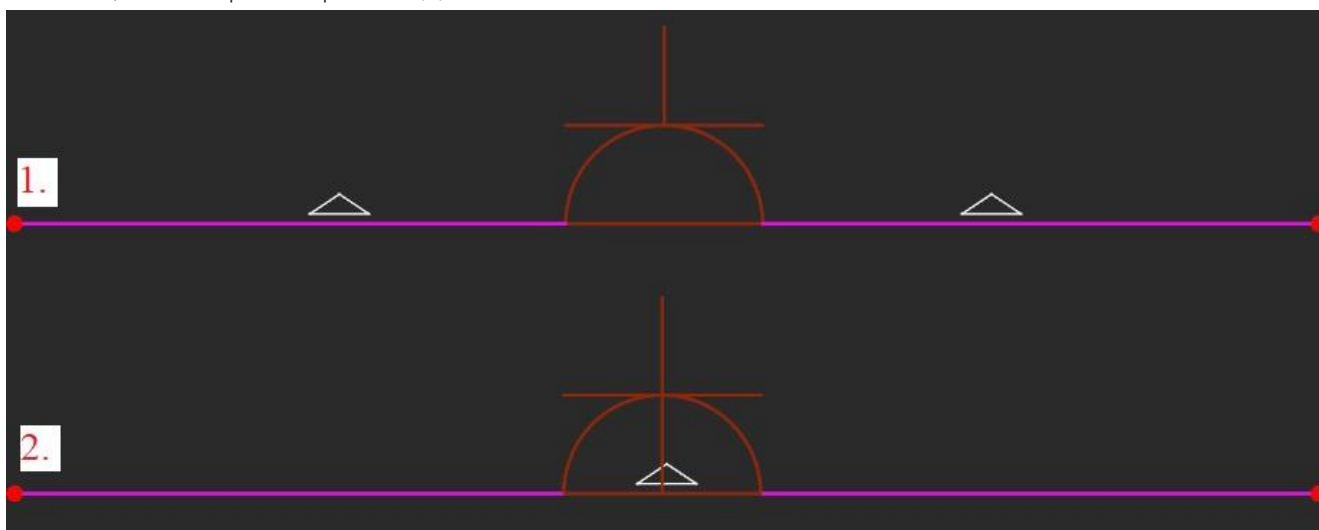


Рис. 5.13. УГО разбивает (1) и не разбивает (2) линию трассы

5.3.4 Скрытие заднего фона УГО

Для скрытия заднего фона УГО можно воспользоваться инструментом *Маскировка*.

Команда создает маскирующие объекты в виде многоугольников, имеющих цвет фона, которыми можно закрывать объекты чертежа.

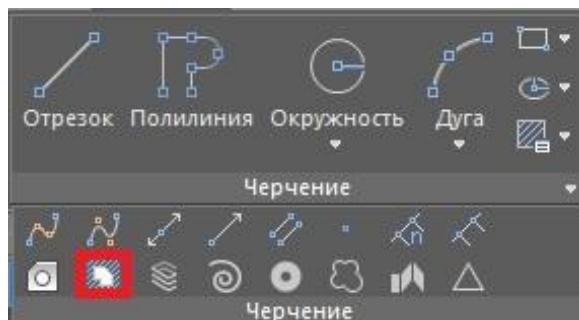
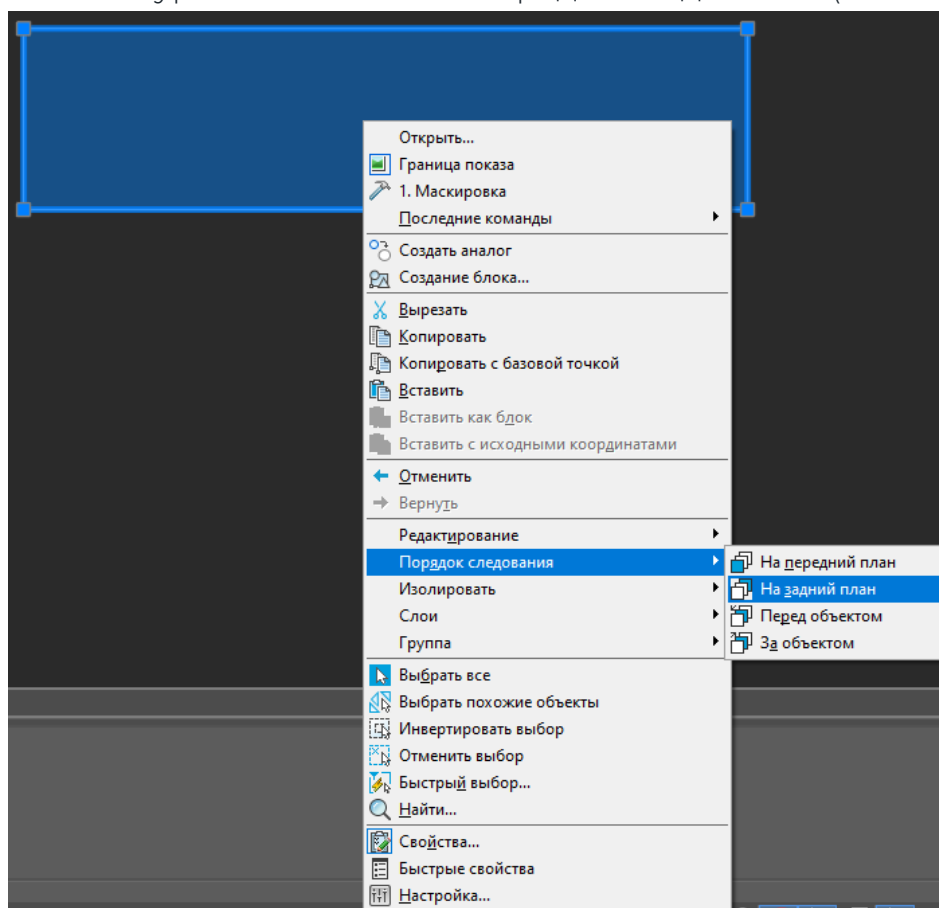


Рис. 5.14. Маскировка

Нужно обвести контур УГО и изменить порядок следования (см. Рис. 5.15).

Рис. 5.15. Порядок следования **На задний план**

Выбираем графику УГО, маскировку, точку подключения и перезаписываем блок.

Задаем свойства УГО (см. Рис. 5.10). Сохраняем файл *.dwg пользовательских УГО. Обновляем *Базу УГО*.

Установив на план УГО с маскировкой, мы можем наблюдать, что объекты подложки скрыты за УГО.

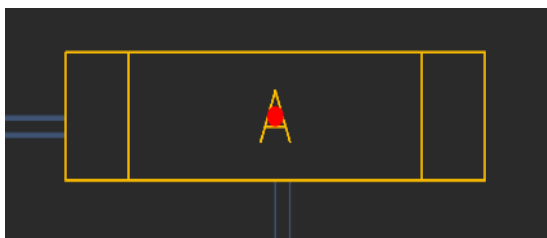


Рис. 5.16. УГО со скрывтием заднего фона (маскировкой)

**Внимание!**

Для корректной работы УГО со скрывтием заднего фона *Маскировку* необходимо создавать **ДО** создания блока. Следовательно, если нужно отредактировать существующее УГО, то надо *разбить блок* () → *создать маскировку* → *перезаписать блок*.

5.4 Редактирование УГО

Редактирование УГО выполняется в dwg-файле *eLugo_database.dwg* или любом другом *.dwg файле с пользовательскими УГО (см. п. 6.2), который можно подключить в *Базе УГО* (см. п. 6.3).



Рис. 5.17. УГО в файле

Чтобы выполнить редактирование УГО, необходимо следующее:

- 1) Выбрать нуждающееся в редактировании УГО и открыть его в редакторе блоков.

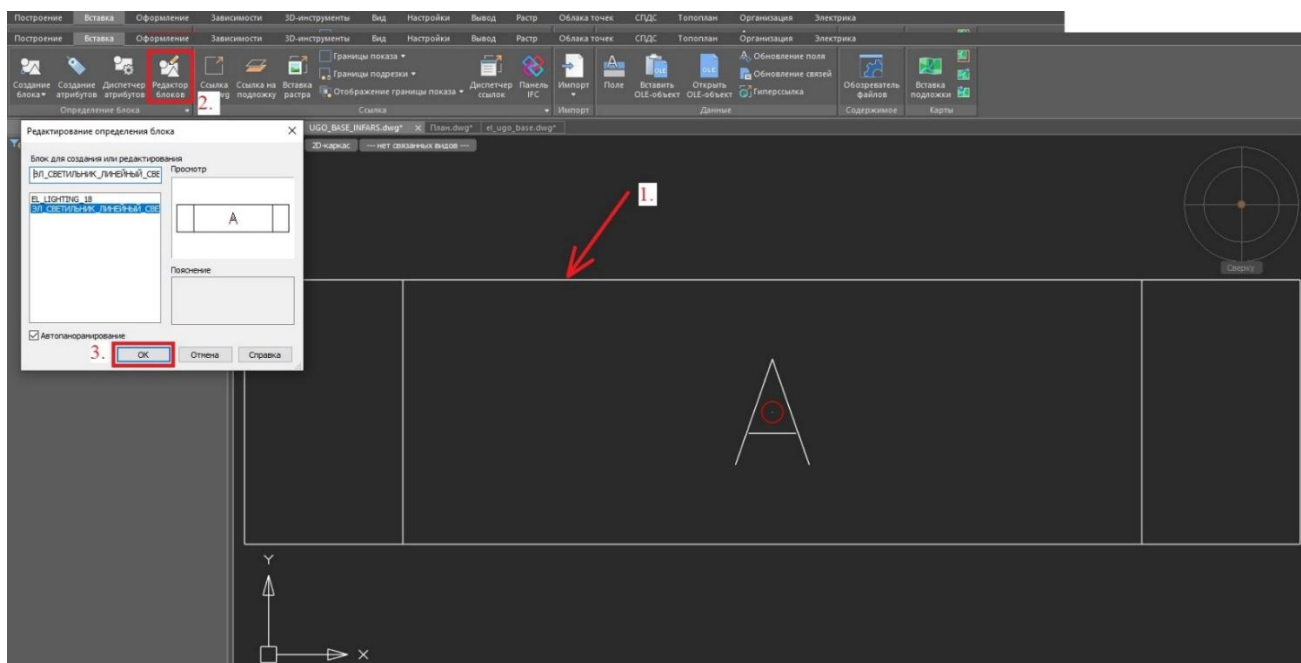


Рис. 5.18. Редактирование блока УГО

- 2) Выполнить редактирование и сохранить () или пересохранить как новый блок ().
- 3) После сохранения блока при необходимости нажимаем кнопку *Свойства УГО* (). Указываем на отредактированный нами блок и в окне свойств задаем категорию, тип и описание. Нажимаем *OK*.
- 4) УГО отредактировано. Теперь необходимо сохранить файл УГО в формате *.dwg.
- 5) Чтобы изменения вступили в силу, следует нажать кнопку *Обновить* () на панели инструментов окна *База УГО* либо перезапустить программу.

5.5 Установка на план элементов из Базы УГО

Все объекты, устанавливаемые на план и представляемые с помощью УГО, называются элементами. Для установки элемента на план необходимо выбрать иконку соответствующего УГО и нажать кнопку *Выбрать*.

База УГО содержит разделы: *Устройства*; *Межэтажные переходы, перепады и разрывы*; *КНС*; *Графика и Проходки, проемы или отверстия*. УГО, создаваемые пользователями, могут быть размещены и в других специально сформированных для этого разделах.

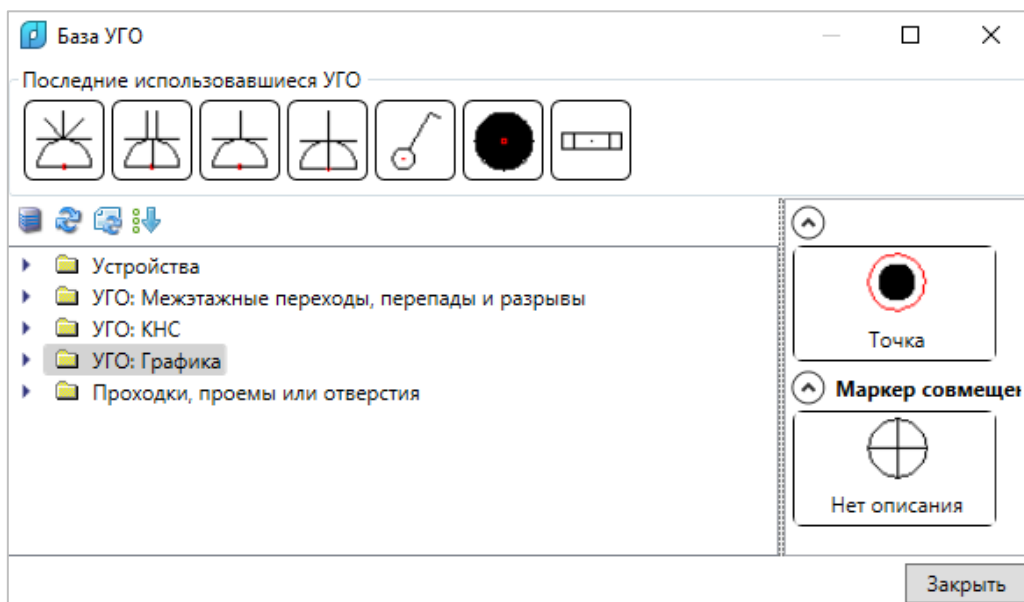


Рис. 5.19. Разделы Базы УГО

Раздел *Устройства* содержит типизированный список УГО для элементов, участвующих в построении электрической сети.

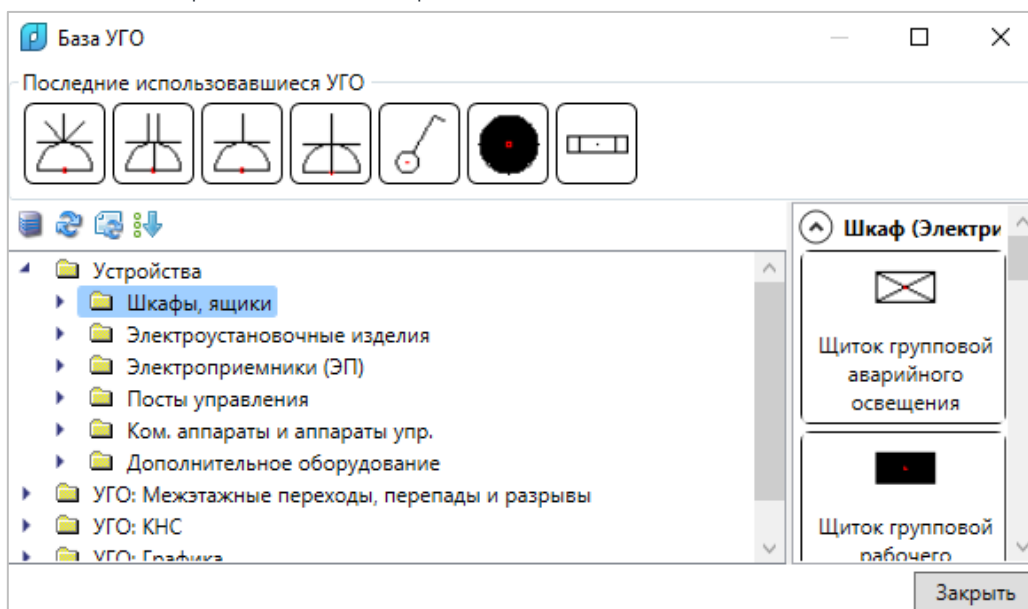


Рис. 5.20. Раздел Устройства

Раздел *УГО: Межэтажные переходы, перепады и разрывы* содержит УГО для обозначения перепада высот и смены уровней трассы («*дальние связи*»). Используя «дальние связи», можно производить соединение графически удаленных частей сети.

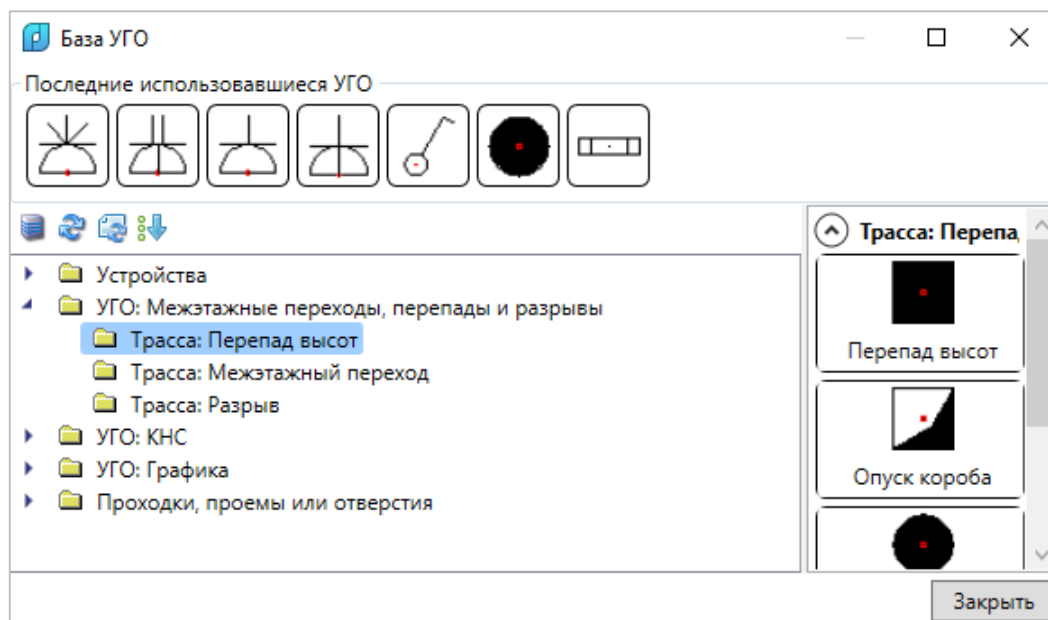


Рис. 5.21. Раздел УГО: Межэтажные переходы, перепады и разрывы

Раздел *УГО: КНС* содержит УГО узлов крепления лотков, УГО поворотных и концевых элементов кабельных каналов.

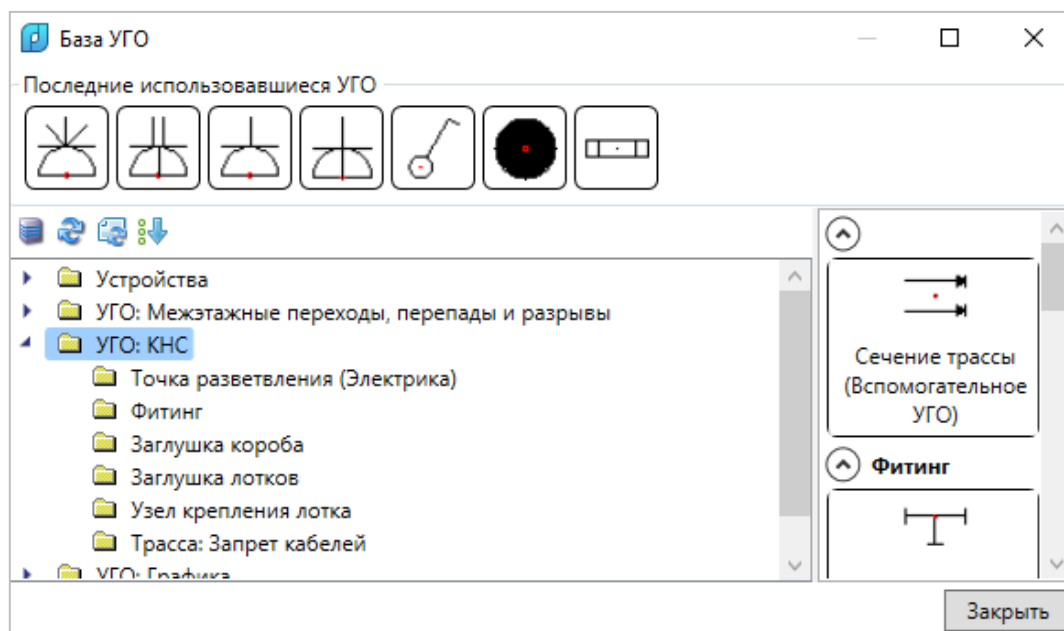


Рис. 5.22. Раздел УГО: КНС

Раздел *УГО: Графика* содержит УГО для обозначения привязок на планах для корректного совмещения объектов 3D-модели.

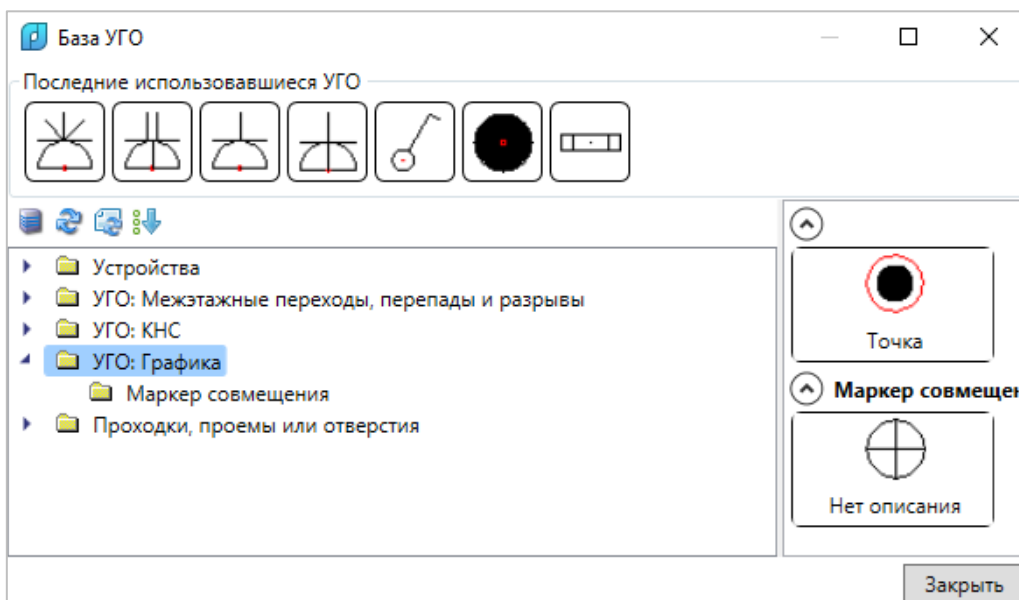


Рис. 5.23. Раздел УГО: Графика

Раздел *Проходки, проемы или отверстия* содержит УГО для обозначения кабельных проходок, проемов, отверстий на плане. Используя данные УГО, можно сформировать строительное задание для смежных отделов.

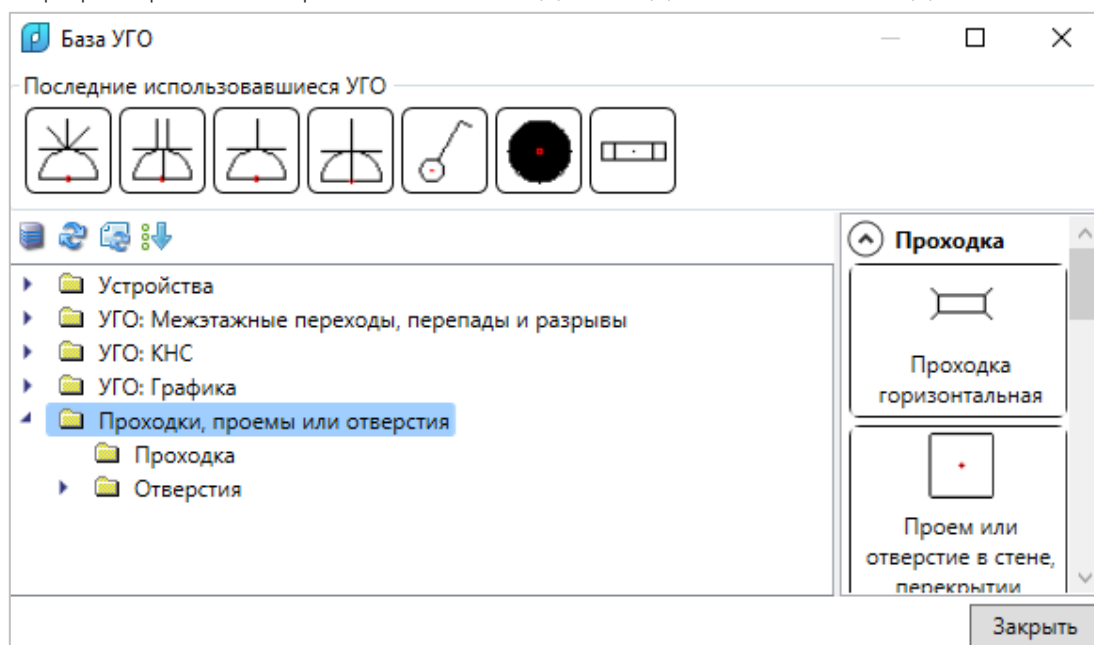


Рис. 5.24. Раздел Проходки, проемы или отверстия

Для установки объекта на план требуется выбрать необходимое УГО в базе. Созданный элемент следует разместить на плане. Также есть возможность множественной установки УГО. После появления курсора для выбора позиции точки вставки УГО, если нажать на клавишу *Shift*, происходит попадание в режим множественной установки объектов. После установки УГО на план будет происходить запрос точки вставки следующего УГО. После прерывания режима установки УГО (клавиша *Esc*) программа открывает окно базы данных,

в котором можно одним действием привязать все установленные на план объекты к базе данных.

Для элементов, поддерживающих привязку к базе данных проекта, будет отображено окно *База данных*, в котором необходимо выбрать тип объекта из базы.

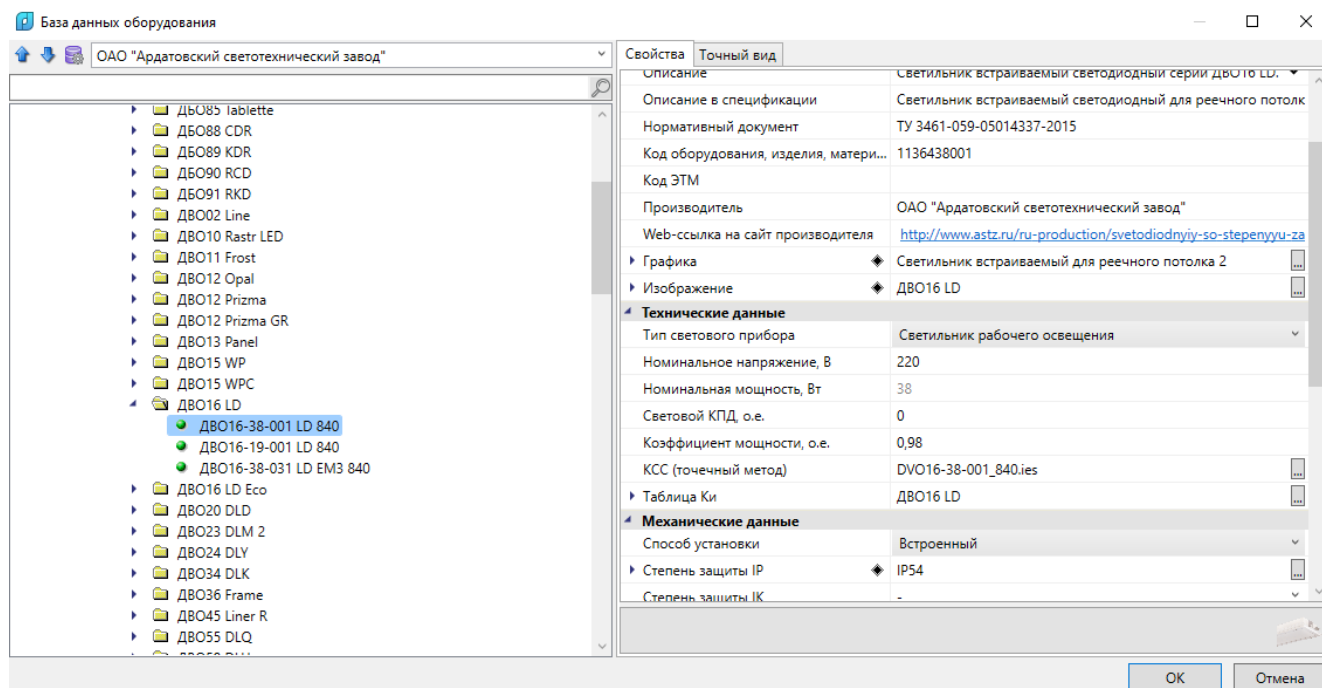


Рис. 5.25. БД оборудования

После выбора типа установленного элемента откроется страница свойств, в которой при необходимости можно сразу задать высоту и маркировку элемента.

Если пользователь не желает, чтобы для каждого устанавливаемого на план из *Базы УГО* элемента отображалась страница свойств, то он может отключить эту опцию в окне настроек.

При построении сети используются типизированные элементы УГО. Тип УГО устанавливается при его создании в окне установки свойств. Нетипизированные объекты, представленные в модели сети, в расчетах не участвуют и в спецификацию не заносятся.

При создании планировки необходимо указать масштаб чертежа. При вставке на план элемент будет автоматически отмасштабирован и приведен к нужному размеру.

После выбора объекта соответствующее УГО добавится в список последних используемых УГО, который отображается в окне *База УГО*. При повторной вставке необходимое обозначение можно будет выбрать из этого списка.

5.6 Проверка созданного/отредактированного УГО

Созданное/отредактированное УГО для проверки правильности можно установить на план (желательно нерабочий) и подсоединить к нему участок

трассы. При этом должно осуществиться соединение и произойти обрезка трассы по контуру УГО. Кроме того, можно проверить корректность отображения страницы свойств.

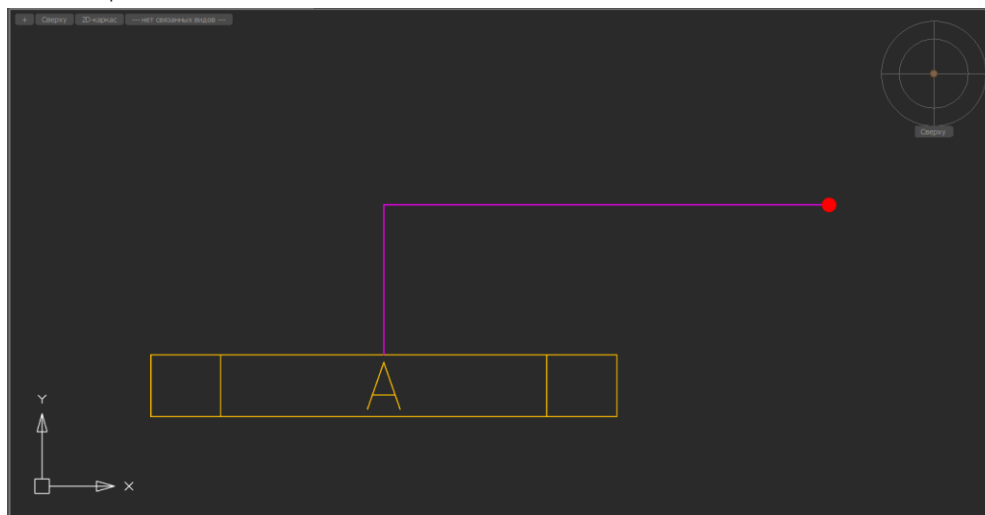


Рис. 5.26. Проверка УГО

5.7 Смена УГО через контекстное меню

Для того чтобы изменить УГО оборудования, установленного на план, можно воспользоваться контекстным меню оборудования и выбрать пункт *Сервис* → *Заменить УГО*.

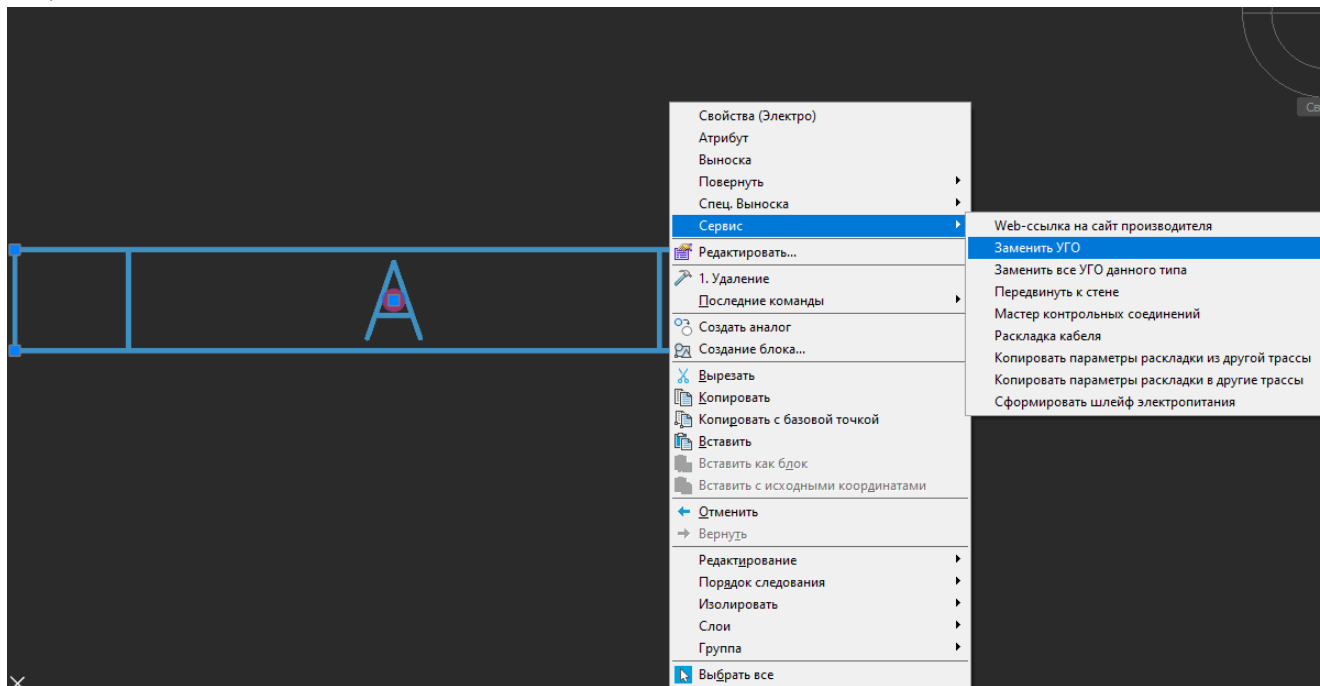


Рис. 5.27. Контекстное меню

В появившемся окне *База УГО* выбираем новое УГО оборудования. УГО на плане изменится, а все свойства объекта сохранятся.

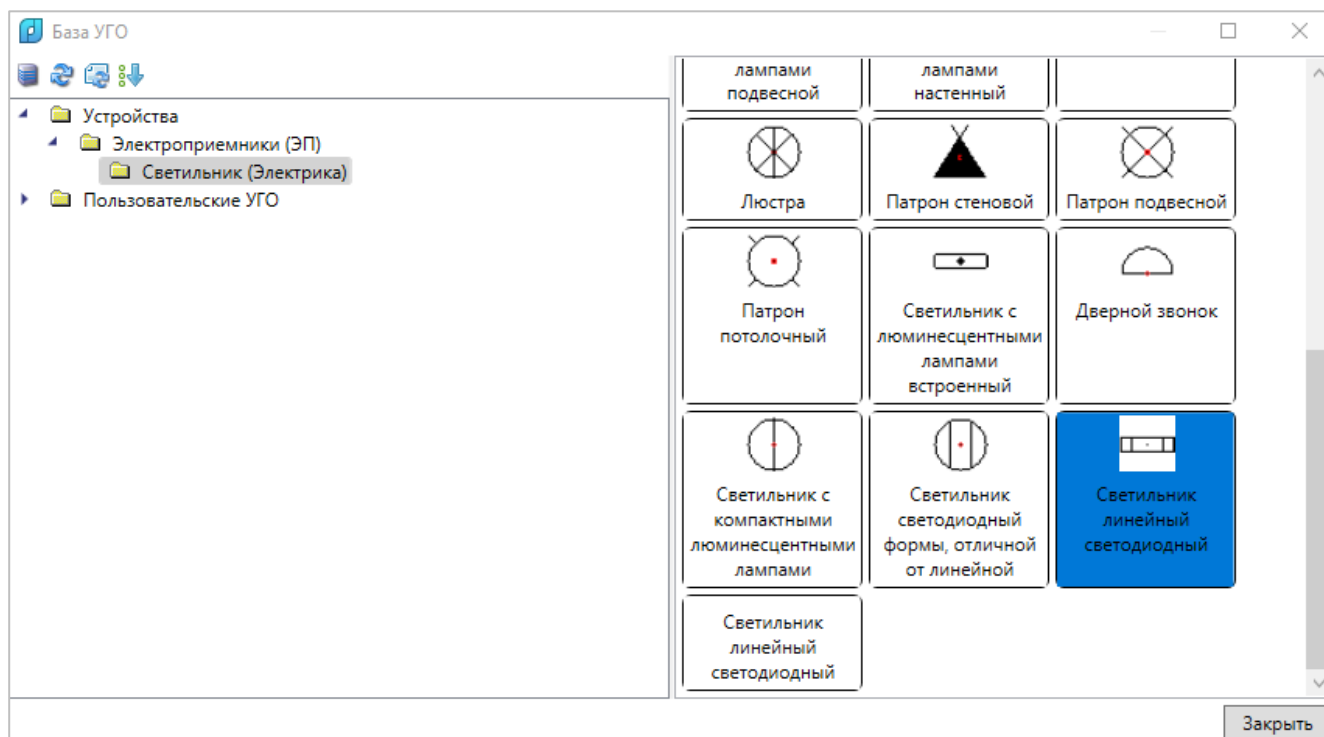


Рис. 5.28. Новое УГО

Для массовой замены УГО определенного типа необходимо воспользоваться контекстным меню оборудования и выбрать пункт *Сервис* → *Заменить все УГО данного типа*.

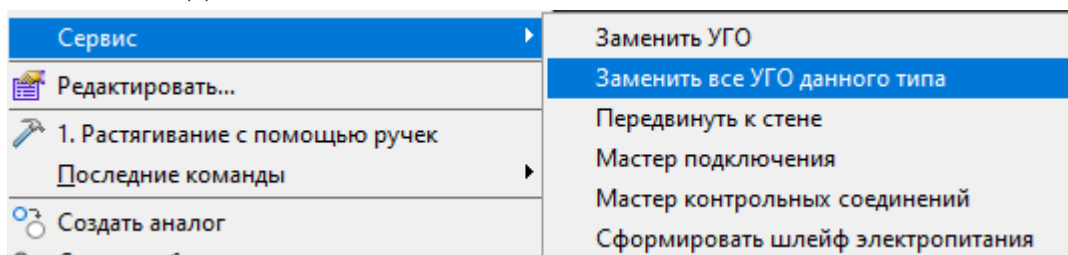


Рис. 5.29. Заменить все УГО данного типа

5.8 Особенности работы с УГО на плане

Для корректной работы с УГО на плане необходимо правильно применять инструменты редактирования и знать некоторые особенности поведения объектов, например:



Внимание!

Категорически нельзя поворачивать или зеркалить объекты инструментами Платформы nanoCAD. Это может привести к разрушению или поломке объектов nanoCAD BIM Электро.

- 1) Повороты УГО нужно осуществлять только через инструменты nanoCAD BIM Электро. Выбираем объект, контекстное меню: *ПКМ* → *Повернуть*.

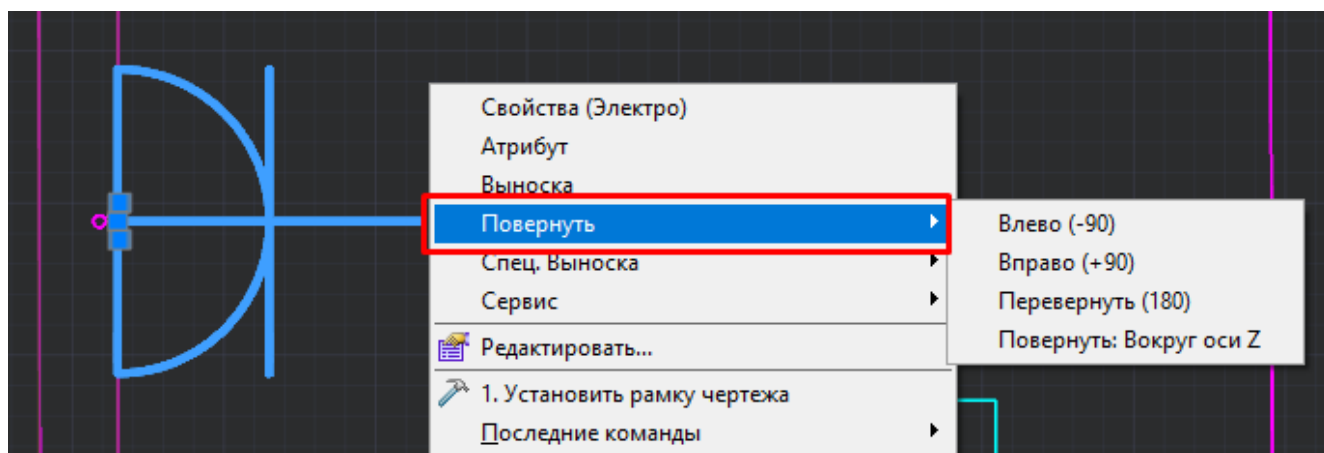


Рис. 5.30. Команда nanoCAD BIM Электро в контекстном меню Повернуть

- 2) Можно пользоваться инструментами Платформы nanoCAD: *Копировать*, *Перемещение*, *Массив*.
- 3) Цвет объектов УГО на плане назначается только по цвету слоя, изменить его нельзя.
- 4) При необходимости через окно *Менеджер проектов* можно добавить в проект таблицу *Условные обозначения*, которую после можно разместить на плане.

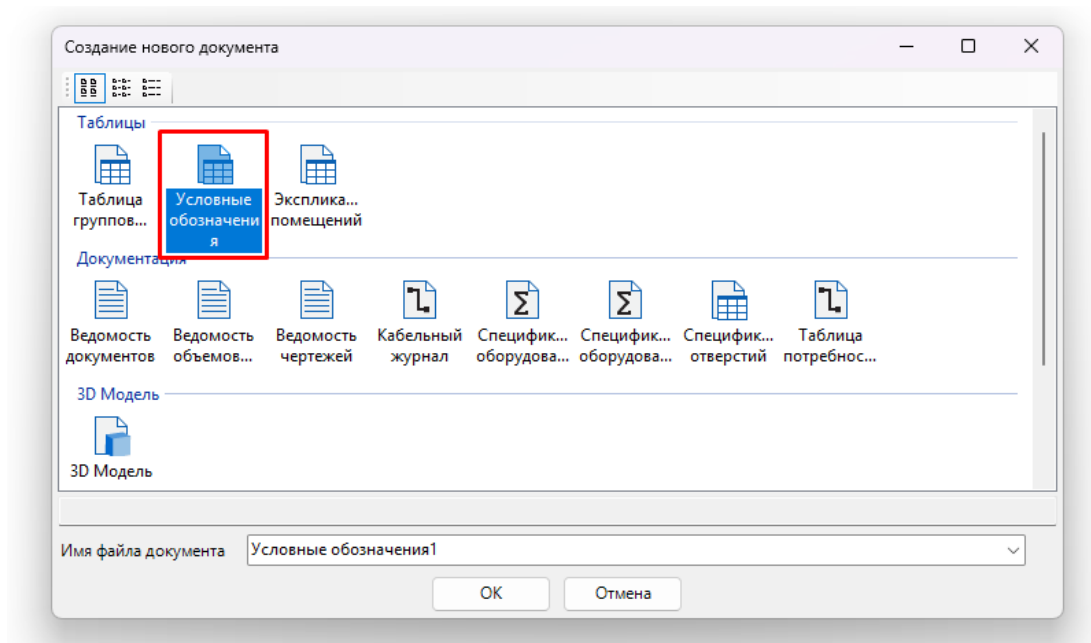


Рис. 5.31. Создание таблицы УГО

6 Создание пользовательских типов линий

6.1 Типы линий

Тип линии представляет собой повторяющуюся последовательность шаблонов, наносимых вдоль линейного или криволинейного объекта.

Шаблон типа линии – это один элемент повторения, состоящий из штрихов, точек и пробелов.

Существует два вида типов линий:

Простой тип линии – описание производится штрихами, точками и пробелами.

```
*GOST2.303 4,Dashed _ _ _ _ _ _ _ _  
A,5,-2,0
```

Рис. 6.1. Описание простого типа линии в файле .lin



Рис. 6.2. Отображение простого типа линии в Платформе nanoCAD

Сложный тип линии – в описании используются текстовые объекты и встроенные формы.

```
*GOST2.303 8,Continuous thin with zigzags ---'\---'\---'\---'\---'\---  
A,40,[BREAK,GOST 2.303-68.shx],-8
```

Рис. 6.3. Описание сложного типа линии в файле .lin



Рис. 6.4. Отображение сложного типа линии в Платформе nanoCAD

Линии сложных типов могут включать в себя различные символы, а также встроенные формы, которые хранятся в файлах форм .shx. При этом nanoCAD поддерживает типы линий, созданные для AutoCAD.

Пользователь имеет возможность создавать собственные типы линий, добавляя их описания в lin-файлы, и впоследствии сохранять в шаблоны формата DWT, чтобы типы линий сразу были доступны при создании нового dwg-файла.

6.2 Где хранятся типы линий

6.2.1 Шаблон Электро.dwt

При работе в nanoCAD BIM Электро в каждом вновь создаваемом dwg-файле пользователям доступны типы линий из ГОСТ 21.210-2014.

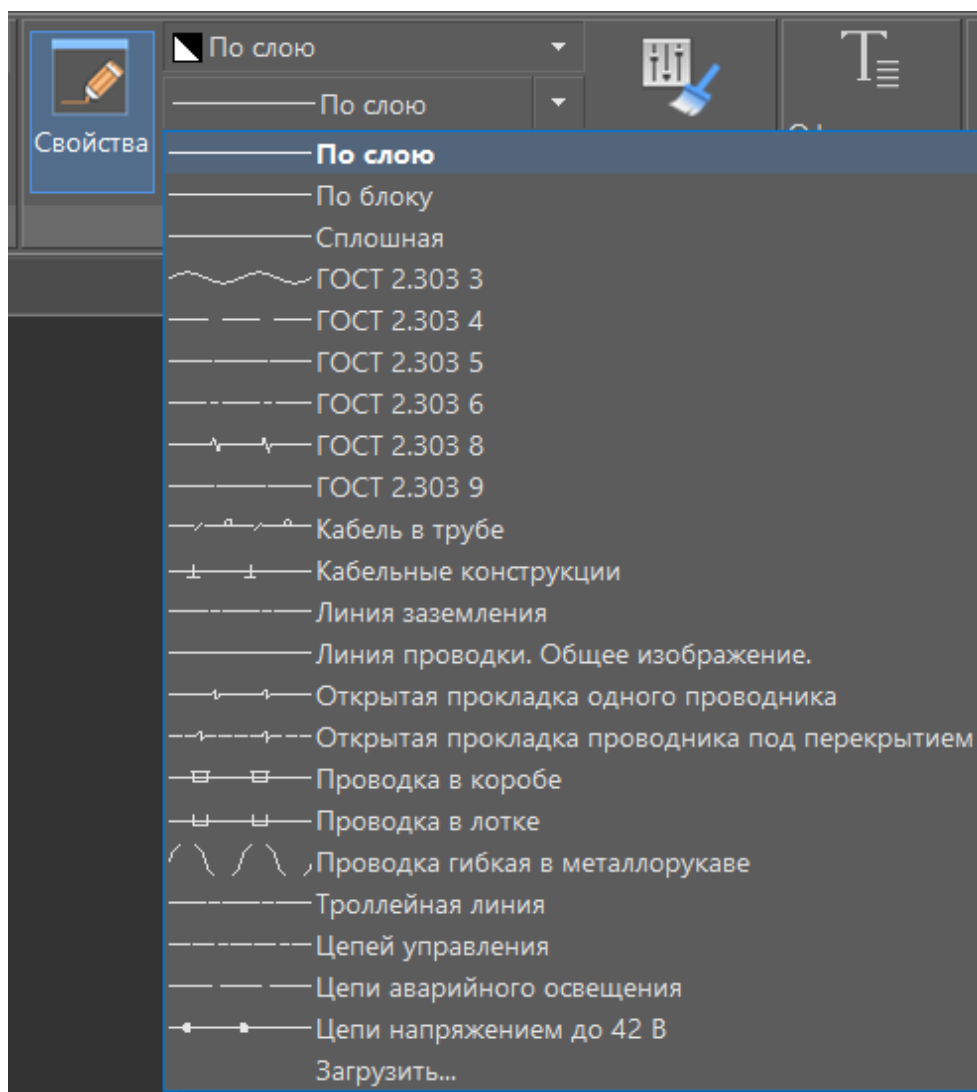


Рис. 6.5. Стандартные типы линий в nanoCAD BIM Электро

Типы линий хранятся в шаблоне *Электро.dwt*, который указывается в настройках Платформы nanoCAD по умолчанию при установке nanoCAD BIM Электро.

Настройки содержат путь до папки с шаблоном, а также имя шаблона. При необходимости можно отредактировать существующий DWT-шаблон, а также подключить собственный.

Путь по умолчанию (зависит от версии):

`C:\Program Files\Nanosoft\nanoCAD BIM Электро x64 25.1\Templates`

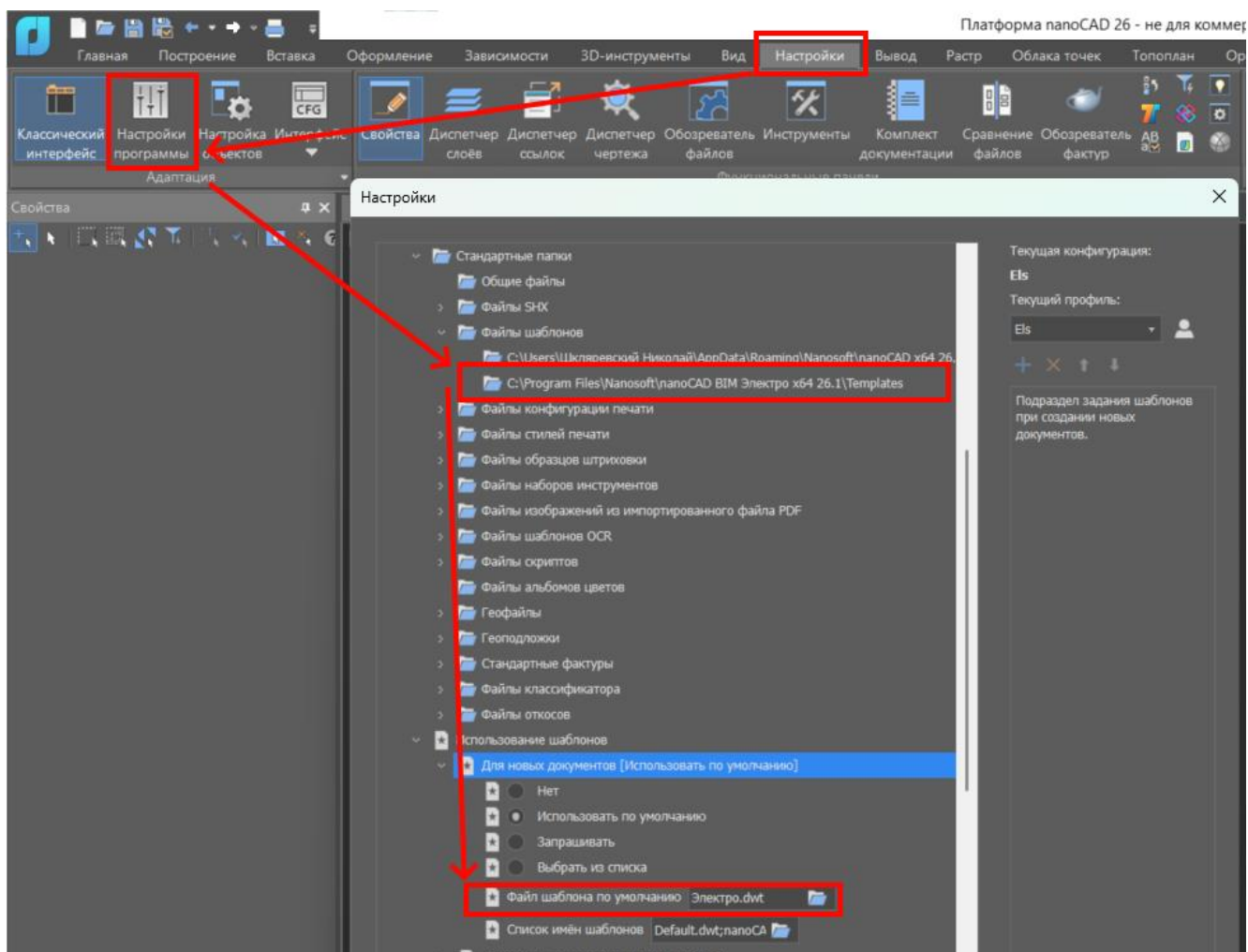


Рис. 6.6. Настройка шаблона DWT в Платформе nanoCAD

В шаблон *Электро.dwt* (или в собственный) можно добавить пользовательские типы линий для удобного использования при создании проекта. Для этого необходимо открыть шаблон в Платформе nanoCAD или в самой программе nanoCAD BIM Электро.

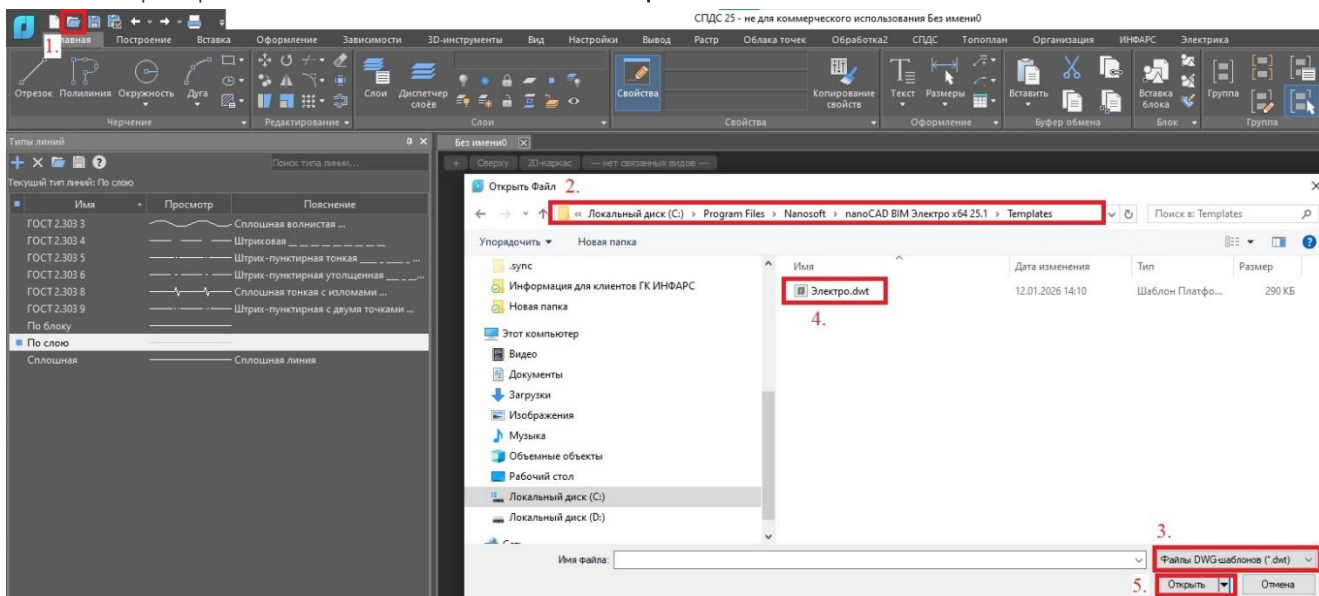


Рис. 6.7. Открытие шаблона .dwt

Далее загрузить необходимые типы линий (см. п. 6.4.4).

Выполнить сохранение шаблона в формате DWT (см. Рис. 6.8). При создании проекта выбрать необходимый шаблон.

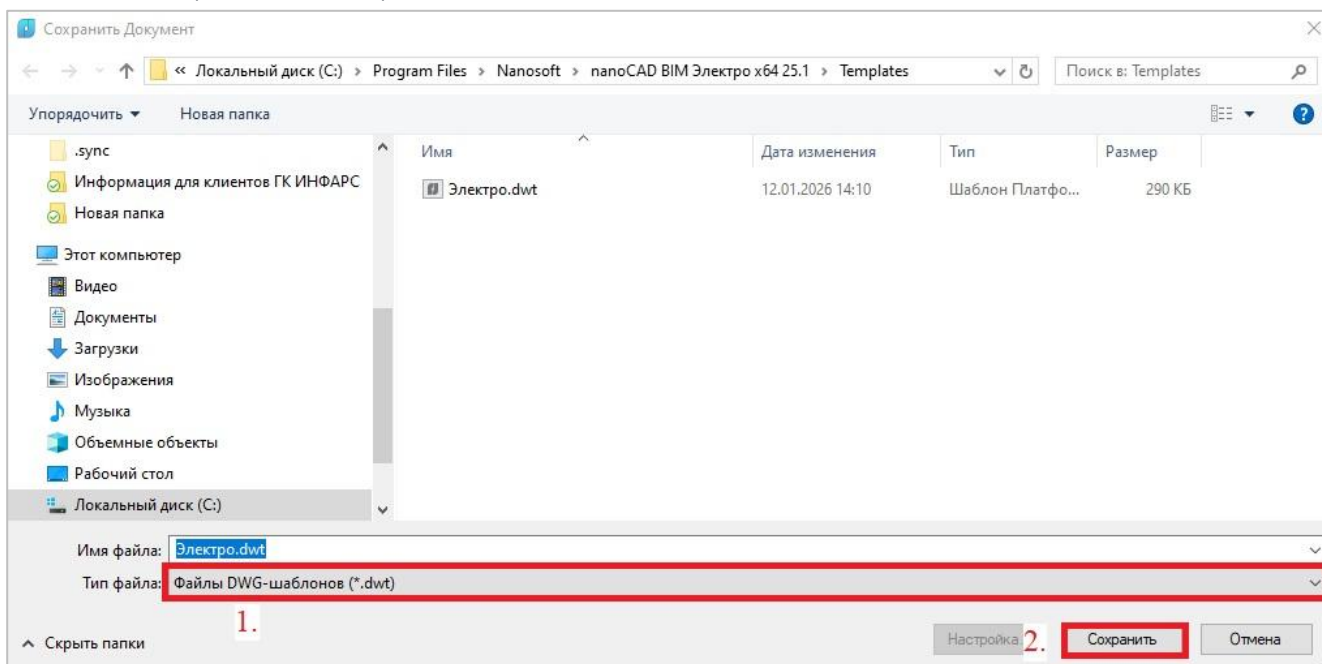


Рис. 6.8. Сохранение шаблона .dwt

6.2.2 Файлы *.lin

Файлы с расширением *.lin – текстовые файлы, которые могут храниться вне *.dwg- или *.dwt-файлов. Эти файлы могут быть созданы или отредактированы в любом текстовом редакторе, а также инструментами Платформы nanoCAD.

В таких lin-файлах каждый тип линии имеет собственное имя, при этом последовательность штрихов, точек, относительные длины штрихов и пробелов и другие характеристики задаются в описании типа линии. Один lin-файл может содержать большое количество типов линий.

Линии сложных типов могут включать в себя различные символы, а также встроенные формы, которые хранятся в файлах форм .shx, поэтому такие типы линий хранятся в lin-файлах и shx-файлах.

В состав поставки **nanoCAD** входит файл *GOST 2.303-68.lin*, содержащий описание типов линий, соответствующих требованиям ГОСТа. Данный файл размещается в папке:

`C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD x64 25.1\SHX`

В этой же папке размещается файл *GOST 2.303-68.shx*, содержащий формы, используемые при описании типов линий в файле *GOST 2.303-68.lin*.

6.3 Типы линий в текстовом редакторе

Открываем любой текстовый редактор, сохраняющий данные в формате ASCII.

Мы будем использовать программу . Далее создадим описание типа линии по ГОСТ 21.204, табл. 6, п. 2 «Силовые и осветительные сети инженерно-технического обеспечения, прокладываемые в траншее».

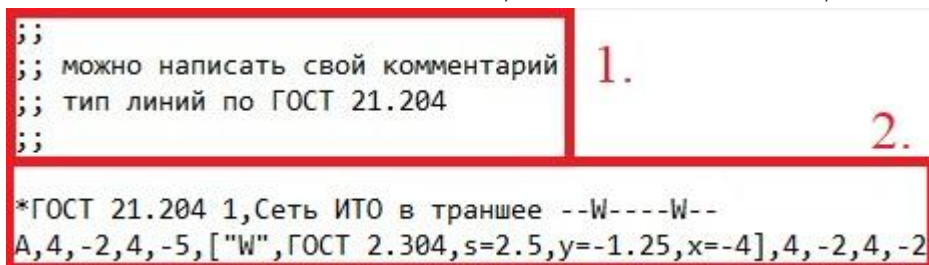


Рис. 6.9. Описание типа линии в текстовом редакторе

1. **Зона комментариев.** Может отсутствовать в описании. Строки, начинающиеся с символа точка с запятой (;), являются комментариями.

2. **Зона описания типа линии.** Состоит из двух строк: первая строка содержит имя типа линии и краткое пояснение, вторая строка задает начертание типа линии.

Перед именем типа линии ставится звездочка. Имя должно быть уникальным.

***ГОСТ 21.204 1**

1) Имя типа линии отделяется от краткого пояснения запятой.

***ГОСТ 21.204 1,Сеть ИТО в траншее --W---W--**

2) Краткое пояснение состоит из текстовой части, поясняющей назначение типа линии. В пояснение часто добавляется последовательность текстовых символов (тире, пробелов, точек и т. д.), визуально напоминающая данную линию. Пояснение может содержать не более 47 символов. Пояснение не является обязательным, и его можно опустить. Если пояснение отсутствует, запятая после имени типа линии не ставится.

3) Вторая строка, содержащая описание типа линии, начинается с символа A (на латинице), определяющего тип выравнивания.

4) Далее через запятую (без пробелов) записываются элементы типа линии, задающие начертание линии.

A,4,-2,4,-5,['W',ГОСТ 2.304,s=2.5,y=-1.25,x=-4],4,-2,4,-2

Тип выравнивания A задает условие, согласно которому линии должны начинаться и заканчиваться штрихами (при построении эти конечные штрихи будут иметь динамический размер в соответствии с общим видом и длиной

линии), т. е. значение, определяющее длину первого сегмента линии, должно быть больше или равно 0.

Ноль – задает построение точки.

Положительные десятичные числа – задают построение штрихов (значение числа определяет длину штриха в единицах чертежа).

Отрицательные десятичные числа – задают построение пробелов (значение числа определяет длину пробела в единицах чертежа).

Длина строки описания типа линии не должна быть более 80 символов.

Для каждого типа линии допускается определять не более 12 элементов.

В описании типа линии достаточно задать один повторяющийся фрагмент (звено).

A 4,-2,4,-5,["W",ГОСТ 2.304,s=2.5,y=-1.25,x=-4],4,-2,4,-2

Рис. 6.10. Повторяющийся фрагмент (звено)

Формат определения простого типа линии:

A,Длина1,Длина2,Длина2,...

Текстовые объекты в общем виде описываются в определении сложного типа линии в следующем формате:

["Текст",Стиль,Масштаб,Угол_поворота,Смещение_X,Смещение_Y]

Формат записи встроенной формы в определении сложного типа линии:

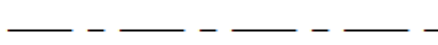
[Имя,Файл]

Или

[Имя,Файл,Масштаб,Угол_поворота,Абсолютный_поворот,Смещение_X,Смещение_Y]

6.3.1 Примеры типов линий

1. Определение простого типа линии **Штрих-пунктирная тонкая**:

***ГОСТ 2.303 5,Штрих-пунктирная тонкая** 
A,20,-1.5,1,-1.5

Задает построение отрезка, начинающегося со штриха длиной 20 единиц чертежа, за которым следует пробел 1,5 единицы чертежа, далее строится штрих 1 единица чертежа, затем снова пробел 1,5 единицы. Этот фрагмент (звено) повторяется на всем протяжении отрезка, завершаясь в конечной точке штрихом 20 единиц чертежа:



2. Определение сложного типа линии **Веселый**, содержащего текстовые символы 8 и):

***Веселый,Пример пользовательского типа линии**
A,10,-10,0.001,["8"),Standard,S=5,R=-90,X=-3,Y=3],-10



3. Определение сложного типа линии **Arrow1**, содержащего текстовые символы < и >:



***Arrow1, Одинарная стрелка**

A, 0.001, ["<", Standard, S=5, Y=-2.5], 25, [">", Standard, S=5, X=-2.5, Y=-2.5], -20



4. Определение сложного типа линии **Arrow2**, содержащего текстовые символы < и >:

***Arrow2, Двойная стрелка**

A, 0.001, ["<", Standard, S=5, Y=-2.5], 0, ["<", Standard, S=5, X=3, Y=-2.5], 25, [">", Standard, S=5, X=-2.5, Y=-2.5], 0, [">", Standard, S=5, X=-5.5, Y=-2.5], -20



5. Определение сложного типа линии **GOST2.303 8**, содержащего встроенную форму **BREAK**:

***GOST2.303 8, Сплошная тонкая с изломами** ---'\---'\---'\---'\---'\---

A, 40, [BREAK, GOST 2.303-68.shx], -8



6. Определение сложного типа линии **Прокладка на тросе**, содержащего встроенную форму **TRS**:

***Tros, -==--== Прокладка на тросе**

A, .00004, [TRS, MSH_7, s=1], -4.013729



7. Определение сложного типа линии **Пунктирная 14-4**, содержащего встроенные формы **ARROWFILL**, **CIRCLEFILL_IN** и **CIRCLEFILL_OUT**:

***Пунктирная 14-4, Пунктирная линия. ЗУ под линейным объектом** <|---0---|>

A, 0.01, 0, [ARROWFILL, styles.shx, S=0.1, R=180, X=0.7], 7, 0, [CIRCLEFILL_IN, styles.shx, S=0.1], 0, [CIRCLEFILL_OUT, styles.shx, S=0.1], 7, 0, [ARROWFILL, styles.shx, S=0.1, X=-0.7], -4



После создания описания типа линии в текстовом редакторе сохраняем файл.



Внимание!

Файл необходимо сохранить с расширением **.lin** и с кодировкой **UTF-16LE** или **UTF-8** со спецификацией.

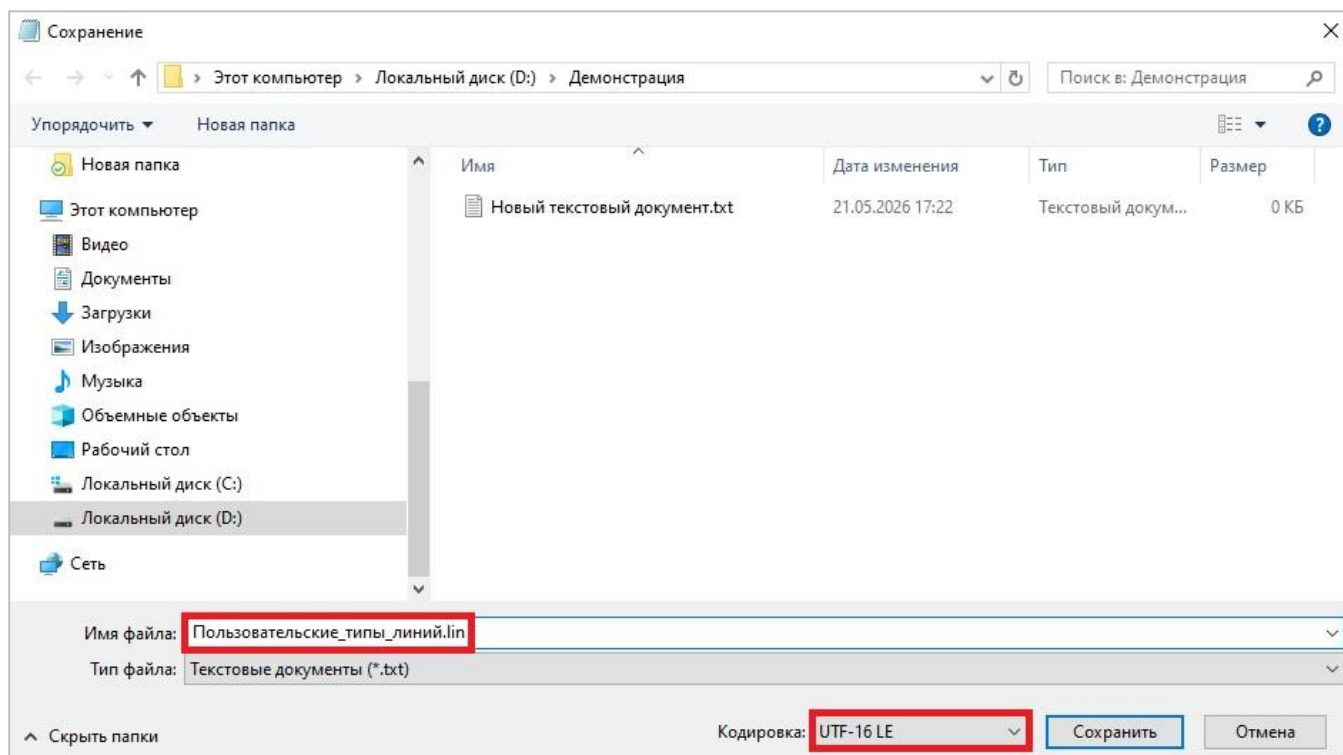


Рис. 6.11. Сохранение файла пользовательских типов линий в текстовом редакторе

Далее загружаем файл пользовательских линий через функциональную панель *Типы линий* (см. п. 6.4).

6.4 Функциональная панель Типы линий

Функциональная панель *Типы линий* используется для загрузки, установки, создания и сохранения типов линий в текущем документе. Применение различных типов линий для построения объектов разного назначения улучшает визуальное восприятие графической информации и делает работу с чертежом более удобной.

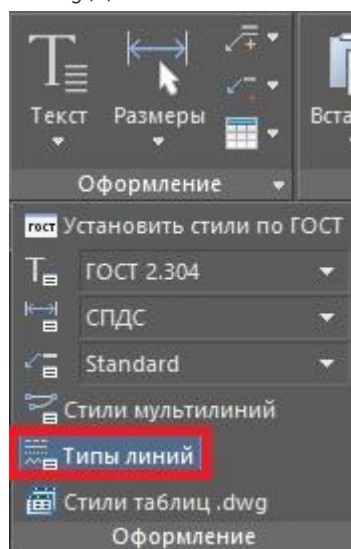


Рис. 6.12. Открытие функциональной панели *Типы линий*

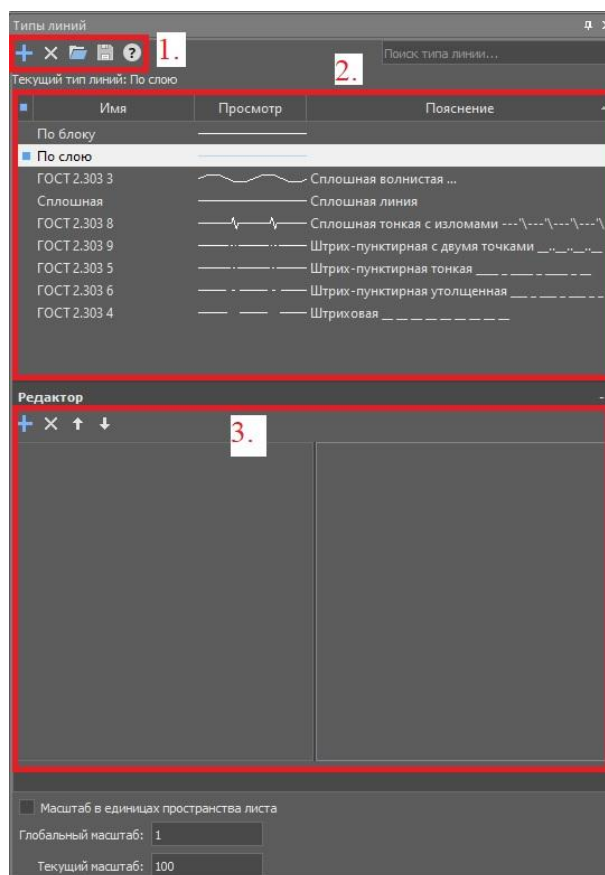
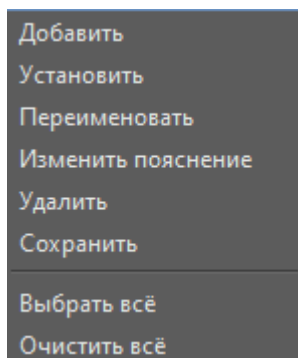


Рис. 6.13. Функциональная панель Типы линий

Блок команд 1:

1. Создать (+) – создание нового типа линии на основе выбранного.
2. Удалить (X) – удаление выбранного типа линии из текущего документа.
3. Загрузить (папка) – импорт типов линий в текущий документ.
4. Сохранить (диск) – сохранение выбранных типов линий в файл с расширением *.lin.

Для выполнения операций с типами линий в контекстном меню доступны команды:



Блок команд 2. Список типов линий, загруженных в текущем документе:

1. Статус (■) – отображение и установка текущего типа линии. Текущий тип линии помечен знаком (■). Все вновь создаваемые объекты наследуют тип

линии, установленный текущим. При установке текущего типа линии *По слою* новые объекты будут создаваться с типом линии, назначенным текущему слою.

2. **Имя** – отображение и редактирование имени выбранного типа линии.
3. **Просмотр** – визуальное отображение типа линии.
4. **Пояснение** – отображение и редактирование краткой информации о типе линии.

Блок команд 3. Редактор. Раскрывается при нажатии на знак (+):



1. **Добавить строку** (+) – добавление нового элемента начертания линии.
2. **Удалить строку** (X) – удаление элемента начертания линии.
3. **Вверх** (↑) – перемещение на один элемент начертания выше.
4. **Вниз** (↓) – перемещение на один элемент начертания ниже.

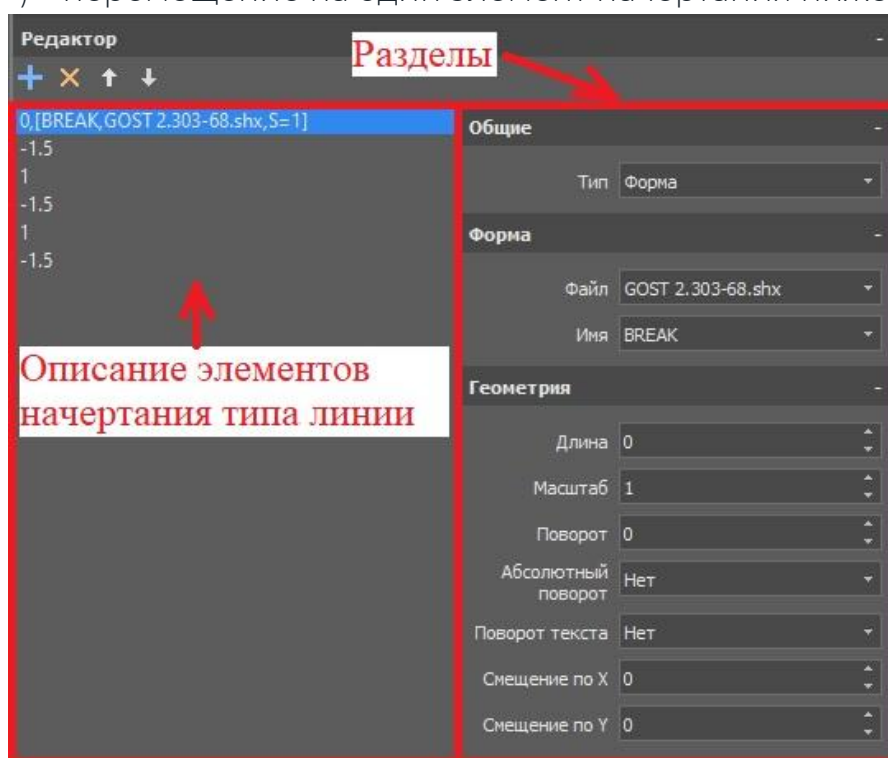


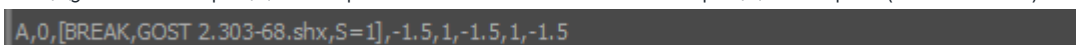
Рис. 6.14. Редактор

В разделе *Общие* отображается тип элемента начертания линии. В раскрывающемся списке доступны следующие опции: *Штрих*, *Текст*, *Форма*.

В следующем разделе для типа элемента *Текст* выбирается стиль и вводится текст, для типа элемента *Форма* указывается файл и имя формы.

В разделе *Геометрия* отображается значение элемента начертания линии.

В последнем поле редактора можно скопировать описание типа линии для последующего редактирования в текстовом редакторе (см. п. 6.3).



В нижней части панели *Типы линий* настраиваются параметры:

1. **Масштаб в единицах пространства листа** – задание одинакового масштаба типов линий в пространствах листа и модели. Опция полезна при одновременном использовании нескольких видовых экранов.
2. **Глобальный масштаб** – задание значения глобального масштабного коэффициента для всех типов линий.
3. **Текущий масштаб** – задание значения масштаба типов линий для вновь создаваемых объектов. Результирующий масштаб равен произведению значений глобального масштаба и текущего масштаба.

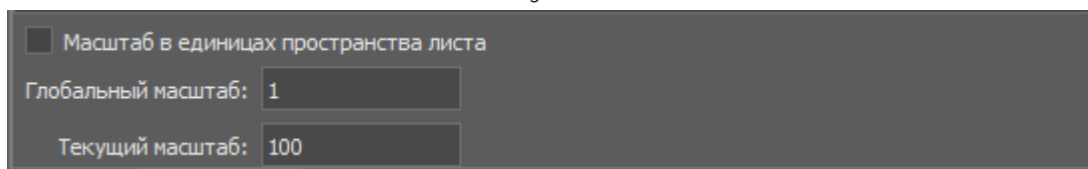


Рис. 6.15. Настраиваемые параметры функциональной панели **Типы линий**

Для создания пользовательских типов линий и редактирования существующих можно использовать *Редактор* в нижней части функциональной панели.

Прежде чем использовать тип линии, его необходимо загрузить в текущий чертеж (см. п. 6.4.4).

Типы линий сохраняются вместе с документом в файле *.dwg. Их можно также сохранить для передачи на другой компьютер в файле шаблона (*.dwt).

Раскрывающийся список *Тип линий* окна *Свойства* содержит только загруженные в документ типы линий, отображаемые в диалоге *Типы линий*.

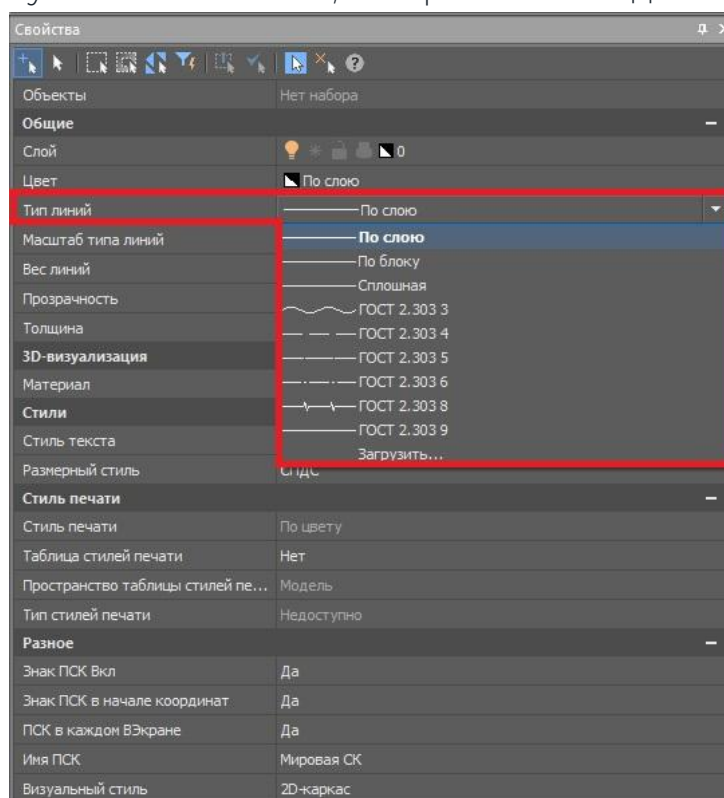


Рис. 6.16. Раскрывающийся список **Типов линий** окна **Свойства**

При работе с чертежом загруженные типы линий можно переименовывать. Переименование типа линии изменяет его описание только в текущем чертеже – название этого типа линии в lin-файле остается неизменным.

Нельзя переименовать следующие типы линий: *По слою; По блоку; Сплошная; тип линии, зависимый от ссылок*.

Типы линий можно присваивать как слоям, так и отдельным объектам чертежа. Для изменения типа линии объекта можно перенести этот объект на слой с другим типом линии, изменить тип линии слоя, на котором он расположен, или явно переназначить тип линии самому объекту.

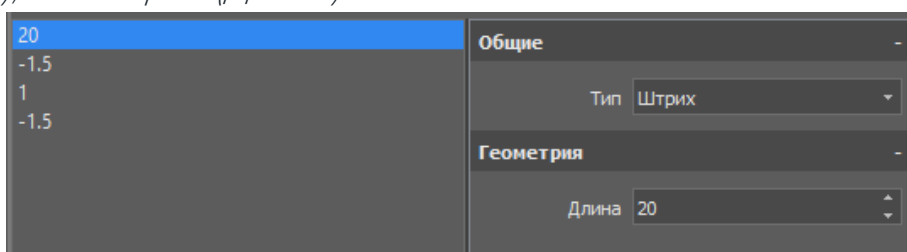
Не используемые в чертеже типы линий можно удалить как в функциональной панели *Типы линий*, так и командой *Очистка документа (PURGE, -PURGE)*.

6.4.1 Создание типа линии

- 1) Выделить тип линии, на основе которого будет создаваться новый.
- 2) Нажать кнопку *Создать* (+) (или выбрать *Добавить* в контекстном меню). В списке типов линий появится новая строка с именем по умолчанию *Тип линии N*, где *N* – порядковый номер созданного типа линии начиная с 1.
- 3) Для переименования щелкнуть в столбце *Имя* (или выбрать *Переименовать* в контекстном меню) и задать имя новому типу линии. Имя должно содержать не менее одного символа. Имена не должны дублироваться. Недопустимые символы для имени слоя: < > / \ " ' : ; ? * | , = ` знак табуляции.
- 4) Щелкнуть в столбце *Пояснение* (или выбрать *Изменить пояснение* в контекстном меню) и задать описание нового типа линии.
- 5) Выполнить необходимые изменения в *Редакторе*.

6.4.2 Редактирование типа линии

- 1) Выделить тип линии для редактирования, щелкнув по нему левой кнопкой мыши. В нижнем поле отображается описание выбранного типа линии.
- 2) Выделить щелчком мыши элемент начертания в левой части редактора.
- 3) Для типа элемента *Штрих* в правой части редактора доступны разделы *Общие (Тип)*, *Геометрия (Длина)*.



- 4) Ввести новое значение в поле *Длина*.

**Внимание!**

При задании положительного значения строится штрих, отрицательного – пробел, при нулевом значении длины – точка.

**Внимание!**

Длина первого элемента начертания линии должна быть больше или равна нулю, т. е. первыми должны строиться штрих или точка.

5) Для типа элемента *Текст* в правой части редактора доступны разделы *Общие (Тип)*, *Текст (Стиль, Текст)*, *Геометрия (Длина, Масштаб, Поворот, Абсолютный поворот, Поворот текста, Смещение по X, Смещение по Y)*.

Общие	
Тип	Текст

Текст	
Стиль	ГОСТ 2.304
Текст	W

Геометрия	
Длина	-5
Масштаб	2.5
Поворот	0
Абсолютный поворот	Нет
Поворот текста	Нет
Смещение по X	-4
Смещение по Y	-1.25

6) В поле *Стиль* выбрать из раскрывающегося списка стиль текста, в поле *Текст* ввести символы. В разделе *Геометрия* задать необходимые параметры.

7) Для типа элемента *Форма* в правой части редактора доступны разделы *Общие (Тип)*, *Форма (Файл, Имя)*, *Геометрия (Длина, Масштаб, Поворот, Абсолютный поворот, Поворот текста, Смещение по X, Смещение по Y)*.

40, [BREAK, GOST 2.303-68.shx, S=1]	
-8	

Общие	
Тип	Форма

Форма	
Файл	GOST 2.303-68.shx
Имя	BREAK

Геометрия	
Длина	40
Масштаб	1
Поворот	0
Абсолютный поворот	Нет
Поворот текста	Нет
Смещение по X	0
Смещение по Y	0

8) В поле *Файл* выбрать из раскрывающегося списка файл с формами, в поле *Имя* выбрать из раскрывающегося списка имя формы. В разделе *Геометрия* задать необходимые параметры.

9) Для добавления нового элемента начертания нажать кнопку *Добавить строку* (+). Новый элемент начертания добавляется в конце списка, по умолчанию ему присваивается тип *Штрих*, длина *0 (точка)*.

10) Для удаления элемента начертания нажать кнопку *Удалить строку* (X).

11) Для изменения последовательности элементов начертания использовать кнопки *Вверх* (↑), *Вниз* (↓).

6.4.3 Удаление типа линии

1) Выделить в диалоге один или несколько типов линий для удаления. Для выбора нескольких типов линий подряд нажать и удерживать клавишу *Shift*, для добавления к выборке любого элемента из списка выбор производить с нажатой клавишей *Ctrl*.

2) Нажать кнопку *Удалить* (X).

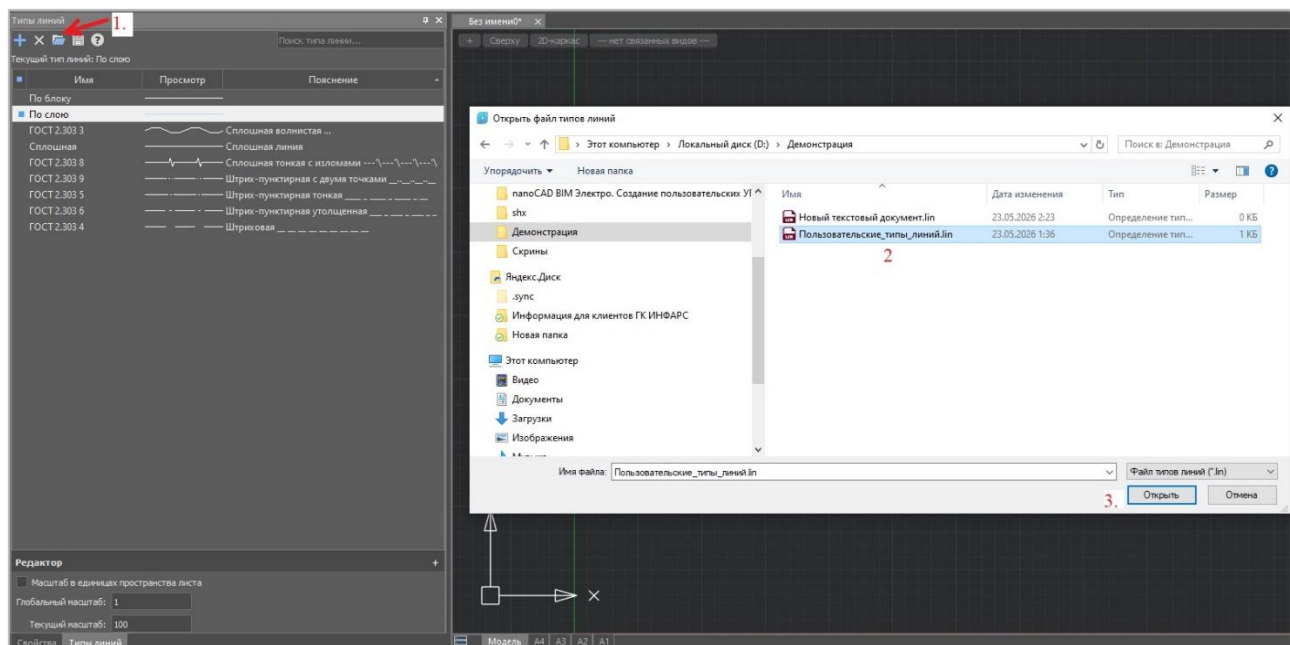
**Внимание!**

Нельзя удалить следующие типы линий:

- 1) По слою.
- 2) По блоку.
- 3) Сплошная.
- 4) Тип линии, зависимый от ссылок.
- 5) Текущий тип линии.
- 6) Тип линий, используемый слоями или объектами.

6.4.4 Импорт типов линий

- 1) Нажать кнопку *Загрузить* (📁).
- 2) В открывшемся диалоге *Открыть файл типов линий* указать путь для загрузки файла типов линий (*.lin), содержащего описание типов линий.
- 3) В диалоге *Загрузка/перезагрузка типов линий* выделить типы линий для импорта. Для выбора нескольких типов линий подряд нажать и удерживать клавишу *Shift*, для добавления к выборке любого элемента из списка выбор производить с нажатой клавишей *Ctrl*. Для выбора одновременно всех типов линий нажать кнопку *Выбрать все*. Для отмены выбора нажать кнопку *Очистить все*.



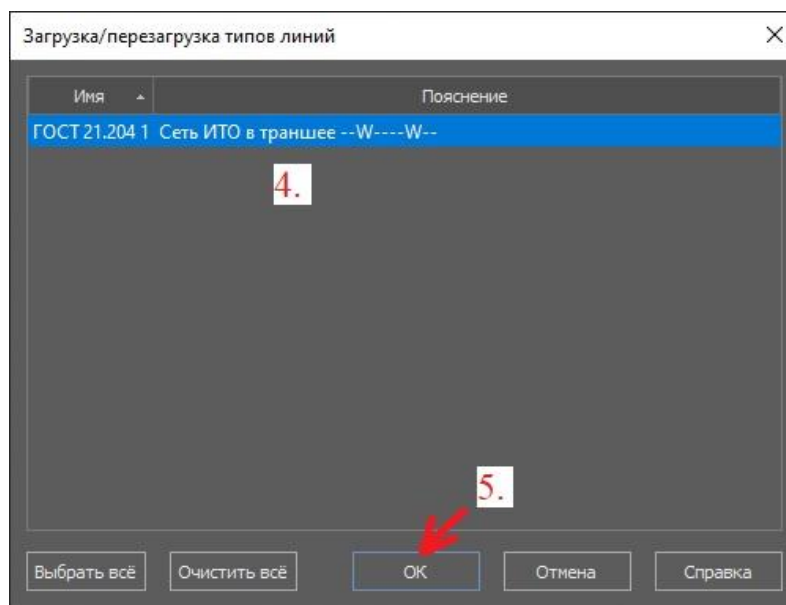


Рис. 6.17. Последовательность действий при загрузке типов линий

4) Нажать *ОК* для загрузки выбранных типов линий. Выбранные типы линий отобразятся в таблице панели *Типы линий*.

5) Произвести загрузку типов линий также можно из функциональной панели *Свойства*, выбрав в раскрывающемся списке *Тип линий* пункт *Загрузить...*

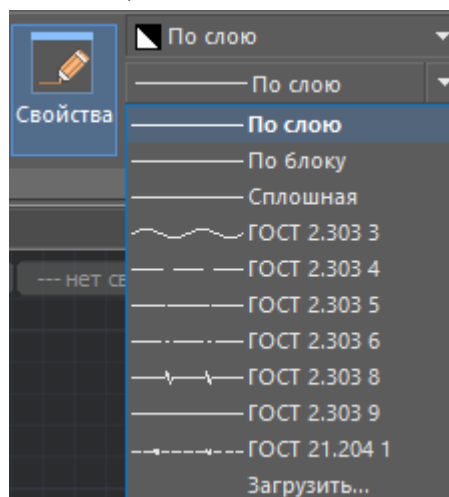


Рис. 6.18. Загрузить... в панели Свойства

6) При попытке добавить тип линии с именем уже существующего в чертеже типа линии появляется предупреждающее сообщение.

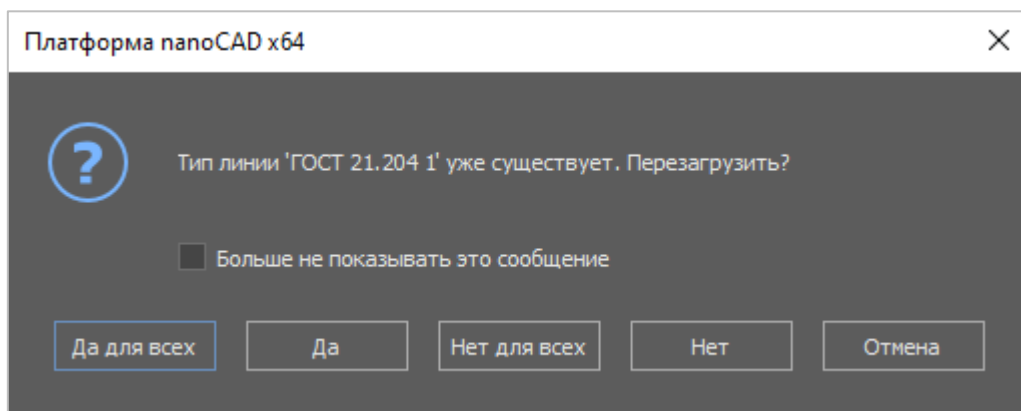


Рис. 6.19. Предупреждающее сообщение

6.4.5 Экспорт типов линий

- 1) Выделить в списке один или несколько типов линий для экспорта (при выборе можно использовать клавиши *Shift* и *Ctrl*).
- 2) Нажать кнопку *Сохранить* ().
- 3) В открывшемся диалоге *Сохранить файл типов линий* указать папку и задать имя.
- 4) Нажать кнопку *Сохранить*.

6.4.6 Формы

Формы можно использовать для создания пользовательских типов линий или же в качестве альтернативы блокам в тех случаях, когда достаточно простые элементы нужно многократно вставлять в разные места документа, например УГО в электротехнике, картографии и т. д. Однако стоит помнить, что чаще всего целесообразно использовать блоки, поскольку им можно назначать атрибуты, в отличие от форм.

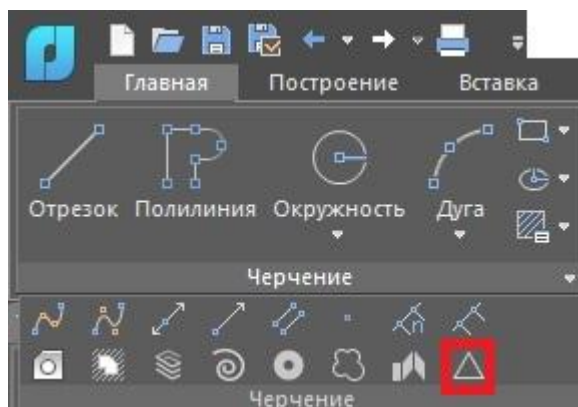
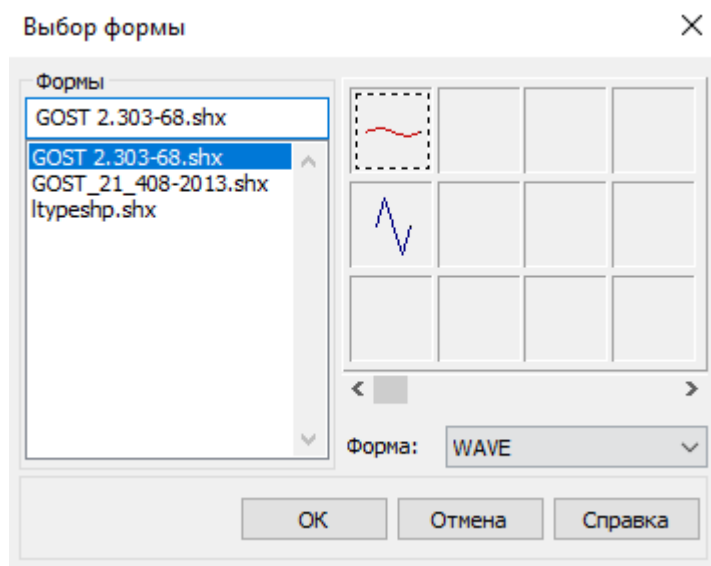


Рис. 6.20. Команда Форма

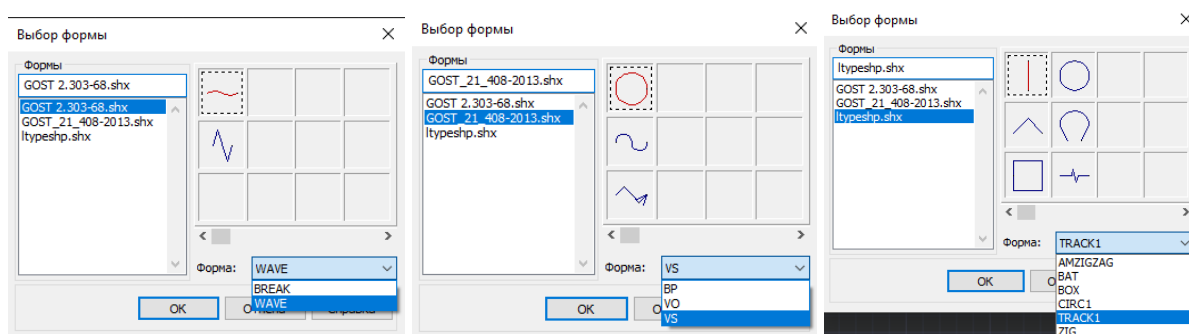
Рис. 6.21. Функциональное окно **Выбор формы**

Формы представляют собой объекты, описываемые в специальном формате и хранящиеся в текстовых файлах с расширением *shp*. При компиляции файлов описаний форм (**.shp*) генерируются файлы с расширением *shx*.

Для создания файлов формата *shp* (и *shx*) обычно используется специализированное ГИС-программное обеспечение, например *QGIS* или *ArcGIS*.

Теперь рассмотрим подробнее функциональное окно.

Перед нами сразу предстают несколько областей: область с существующими файлами форм и непосредственная область с формами. В состав поставки **nanoCAD** (папка *C:\ProgramData\Nanosoft\nanoCAD 25.1\SHX*) входит три файла с описанием форм: *GOST 2.303-68.shx*, *GOST_21_408-2013.shx* и *ltypeshp.shx*. При этом для удобства отображения и взаимодействия с формами в правой части функционального окна имеются иконки, отображающие внешний вид конкретной формы и выпадающий список с именами.



Таким образом, чтобы вставить интересующую нас форму, надо последовательно выбрать базовую точку вставки, размер формы, угол поворота. Все представленные действия можно осуществить курсором мыши или же с помощью ввода точного значения с клавиатуры.

7 Сведения о разработчике

Методические рекомендации разработаны:

ООО «Инжиниринговый Центр «ИНФАРС»

Ведущий специалист по внедрению и технической поддержке ТИМ

Титаев Д. В.

+7 (495) 487-34-56

infars@infars.ru

www.infars.ru

Приложение А Параметры Редактора

Для корректного создания типа линии через панель *Типы линий* необходимо заполнять параметры определенным образом. Ниже в таблице отображены параметры, сведения о параметрах и примеры значений.

Таблица 1 Параметры Редактора

Параметр	Краткие сведения о параметре	Пример значения
Длина	Длина штриха или пробела в единицах чертежа	Значениями могут быть положительные и отрицательные числа: 20, -1.5, 0.001. Значение 0 – построение точки
Текст	Текстовые символы, используемые в сложной линии. Параметр используется для описания текстового объекта	Любой набор текстовых символов: В, Г, УК, W1, K1
Стиль	Имя текстового стиля. Параметр используется для описания текстового объекта	По умолчанию используется стиль Standard. В раскрывающемся списке доступен для выбора стиль GOST 2.304
Имя	Имя формы. Параметр используется для описания встроенной формы. Обязательный параметр – при его отсутствии тип линии не определяется. При отсутствии формы в указанном файле (параметр Файл) линия строится без формы	WAVE, BREAK, LINE FEED
Файл	Имя скомпилированного (*.shx) файла, содержащего определение формы. Параметр используется для описания встроенной формы. Обязательный параметр – при его отсутствии тип линии не определяется. При отсутствии файла формы линия строится без формы	GOST 2.303-68.shx
Масштаб	Масштабный коэффициент, на который умножается высота текстового стиля или первоначальная высота формы. Формат записи в описании типа линии: S=значение. Если высота текстового стиля или первоначальная высота формы равна 0, то в качестве высоты используется заданное значение параметра S=	S=3, S=0.1, S=.1
Угол поворота	Угол поворота текстового объекта или встроенной формы относительно направления линии. Формат записи в описании типа линии: R=значение. Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным 0	R=0, R=30, R=-90
Абсолютный поворот	Угол поворота текстового объекта или встроенной формы относительно начала	A=0, A=45, A=-30

	координат, т. е. все текстовые объекты или все формы поворачиваются одинаково, независимо от их положения относительно линии. Формат записи в описании типа линии: A=значение. Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным 0	
Смещение по X	Смещение текстового объекта или встроенной формы по оси X, направленной вдоль линии. Формат записи в описании типа линии: X=значение. Параметр X=0 задается при описании сплошной линии, содержащей текстовые объекты или встроенные формы. Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным 0. Параметр S= на смещение X не влияет.	X=5, X=-2.5, X=0.01
Смещение по Y	Смещение текстового объекта или встроенной формы по оси Y, направленной перпендикулярно линии. Формат записи в описании типа линии: Y=значение. Параметр Y=0 задается при описании сложной линии, содержащей текстовые объекты или встроенные формы без смещения по оси Y. Параметр допускается не указывать, в этом случае его значение принимается равным 0. Параметр S= на смещение Y не влияет	Y=0.01, Y=-3.5, Y=7