Программа «КВЛ проект» - 2024!

Ссылка на YouTube и Telegram каналы:
https://www.youtube.com/@KVLproekt

https://t.me/kvlproekt

Оглавление:

1. О программе 4
1.1. Установка и обновление программы: 4
1.2. Окно приветствия КВЛ проект: 5
1.3. Общие настройки: 6
2. Кабельные линии. 9
2.1. Экспресс-панель и основные команды: 10
2.2. Редактор траншеи / база данных: 12
2.3. Работа с каталогом: 24
2.4. Построение кабельной линии: 28
2.4.1. Создание и работа с шаблоном трассы КЛ: 28
2.4.2. Формирование списка линий в «Проекте»: 29
2.4.3. Основные команды построения в экспресс-панели: 31
2.4.4. Построение КЛ с помощью кабельной полилинии: 32
2.4.5. Построение КЛ с помощью кабельной мультилинии: 34

2.4.6. Построение КЛ с помощью динамических блоков: 36
2.4.7. Построение закрытого перехода методом ГНБ/ГШБ: 37
2.4.8. Построение кабельной муфты: 38
2.4.9. Совместное построение. Меню построения КЛ: 40
2.4.10. Построение трубных блоков: 42
2.4.11. Построение трансформаторной подстанции: 44
2.4.12. Оформление линии на плане: 45
2.5. Редактирование кабельной линии: 46
2.5.1. Редактирование на плане (средствами КАДа и КВЛ проект) 46
2.5.2. Редактирование трассы в новых свойствах 49
2.5.3. Редактор трассы 58
2.6. Оформление кабельной линии: 64
2.6.1. Проверка линии + параметры! 65
2.6.2. Выделить линию КВЛ 66
2.6.3. Параметры линий КВЛ 67
2.6.4. Построить полилинию по оси КВЛ 67
2.6.5. Построить полилинию по координатам 68
2.6.6. Построение охранной зоны КЛ 68
2.6.7. Нумерация трассы КВЛ 69
2.6.8. Оформление трассы 70
2.6.9. Расставить по трассе… 70
2.6.10. Очистить чертёж 78
2.6.11. Трасса КВЛ на передний план 78
2.6.12. Разбить трассы КВЛ 78
2.6.13. Расчёт усилия тяжения 78
2.6.14. Добавить/удалить «тень» на трассе 81
2.6.15. Ведомости… 81
2.6.16. Кабельный журнал КВЛ 87
2.6.17. Реверс трассы 87
2.7. Спецификация и ведомость работ: 88
2.7.1. Итоговая спецификация 89
2.7.2. Предварительная спецификация 106
2.8. Редактор для построения профиля трассы: 110

2.8.1. Профиль открытой прокладки ... 111
2.8.2. Профиль пересечения ... 128
2.8.3. Профиль закрытой прокладки ... 130
2.9. Расчёт кабеля: ... 142
2.10. Электрический расчёт КВЛ: ... 149
2.11. Расчёт заземления для КВЛ: ... 149
2.12. Наружное освещение: ... 149
2.13. Дополнительные команды: ... 155
2.13.1. Работа со штампом ... 155
2.13.2. Настройки КЛ ... 157
2.13.3. Прочее ... 157
2.14. Перспектива проектирования КВЛ: ... 157
3. Редактор тома. ... 158
3.1. Настройка приложения: ... 159
3.2. Основные команды интерфейса: ... 159
3.3. Добавление проекта: ... 160
3.4. Формирование штампа и дополнительные команды: ... 160
3.5. Заполнение проекта: ... 163
3.6. Браузер проекта: ... 165
3.7. Таблица проекта: ... 166
3.8. Редактор листов: ... 168
3.9. Планы и возможности: ... 172
4. Приложение для формирования исполнительной документации. ... 173
5. Совместная работа с ЛЭП ПРО. ... 173
6. Работа в nanoCAD, BricsCAD, ZWCAD. ... 173
7. Общие планы. ... 173

1. О программе

Программа ***КВЛ проект*** предназначена для проектирования кабельных и воздушных линий (далее КВЛ) всех напряжений в среде AutoCAD (версии 2010 и выше), nanoCAD. ***КВЛ проект*** является независимой программой (возможно использование ряда функций без CAD: предварительная спецификация, электрический расчет, база данных, каталог и т.д.). Окна программы не блокируют CAD и легко «поддаются редактированию». Для вывода расчетов, спецификаций и различных ведомостей необходимы Word и Excel.

Планы:

- ведётся работа для использования полного функционала в Нанокаде, в дальнейшем BricsCAD, ZWCAD.

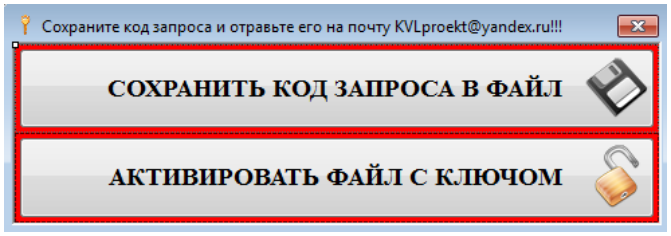
1.1. Установка и обновление программы:

Для установки программы на вашем компьютере необходимо скачать установочный файл (Установочный файл КВЛ проект_X.X.zip). Скачать можно с сайта KVLproekt.ru и с Яндекс диска https://disk.yandex.ru/d/YihNl7GRH3w8Tw. Далее необходимо извлечь файлы из архива и установить программу с помощью setup.exe.

Возможные ошибки при установке программы:

- программа устанавливается из архива. Сначала нужно разархивировать zip-архив;
- ***КВЛ проект*** устанавливается из папки с "очень длинным" путем;
- для установки выбираем файл setup.exe (не СИП.application);
- если на Вашем компьютере нет каких-то приложений, необходимых для программы, установщик сам их скачает/установит. Поэтому если нет доступа к интернету, появится сообщение об ошибке;
- программа устанавливается на диск "C\", поэтому если к нему нет доступа ***КВЛ проект*** не установится.

Если установка пройдёт успешно, откроется окно активации:



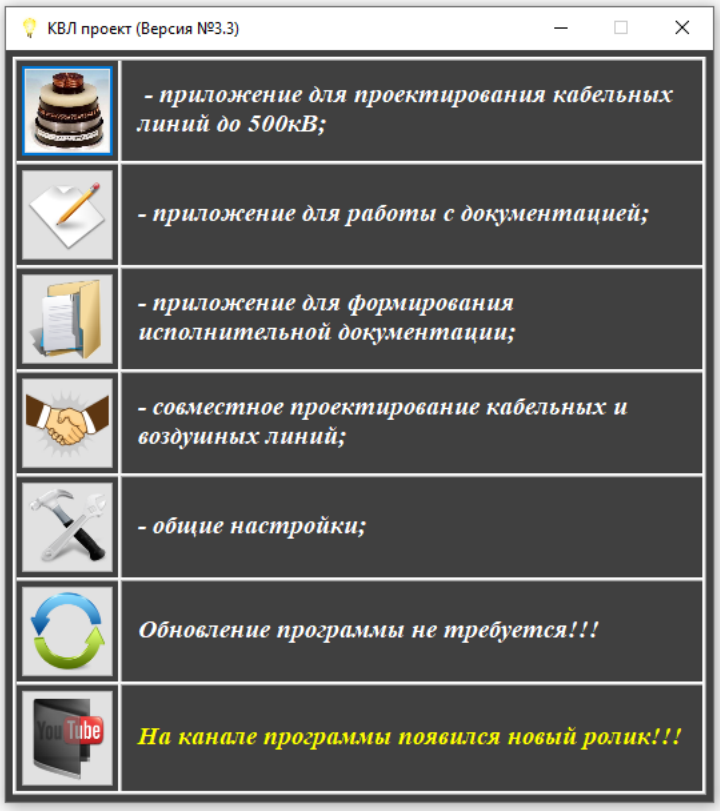
Далее необходимо сохранить код запроса в файл соответствующей командой. И прислать его на почту KVLproekt@yandex.ru для активации пробного периода на 20 дней. Просьба в письме указать данные: Ф.И.О. пользователя, наименование организации и по возможности телефон. В ответном письме будет выслан файл-ключ «КЛЮЧ КВЛ проект.bin». Вы нажимаете «АКТИВИРОВАТЬ ФАЙЛ С КЛЮЧОМ», выбираете присланный файл и приложение запускается – открывается окно «Приветствие».

Для получения долгосрочной лицензии необходимо запросить счёт для оплаты. Все варианты получения лицензии можно изучить на сайте KVLproekt.ru во вкладке услуги. Если демо-период ещё не закончился, то активировать годовой ключ можно в общих настройках, см. п.*1.3*.

Не чаще чем раз в квартал выходит обновление ***КВЛ проект***. С каждым обновлением делается рассылка по почте. Также при наличии доступа к интернету в окне «Приветствие»

появится сообщение о возможности обновить программный продукт. Обновление ставится «поверх» существующей версии. Не рекомендуется удалять с компьютера предыдущую версию программы.

1.2. Окно приветствия КВЛ проект:



Основные команды:

1). Приложение для проектирования кабельных линий до 500кВ – основное приложение для проектирования КВЛ. Построение и редактирование трассы, построение профилей, формирование спецификации и множества ведомостей, электрический расчёт и т.д. – это всё здесь!

2). Приложение для работы с документацией или Редактор тома – приложение для быстрого и удобного формирования, редактирования и отправки на печать документации, получаемой в результате работы ***КВЛ проект***!

3). Приложение для формирования исполнительной документации – редактор для создания и редактирования комплекта документов для КВЛ: акт скрытых работ, кабельный журнал, паспорт проекта и более 30 различных ведомостей…

4). Совместное проектирование кабельных и воздушных линий – комплекс команд для взаимной работы двух приложений: ***КВЛ проект*** и ***ЛЭП ПРО***. Данный модуль не совсем актуален. Большинство команд перенесены в основное приложение.

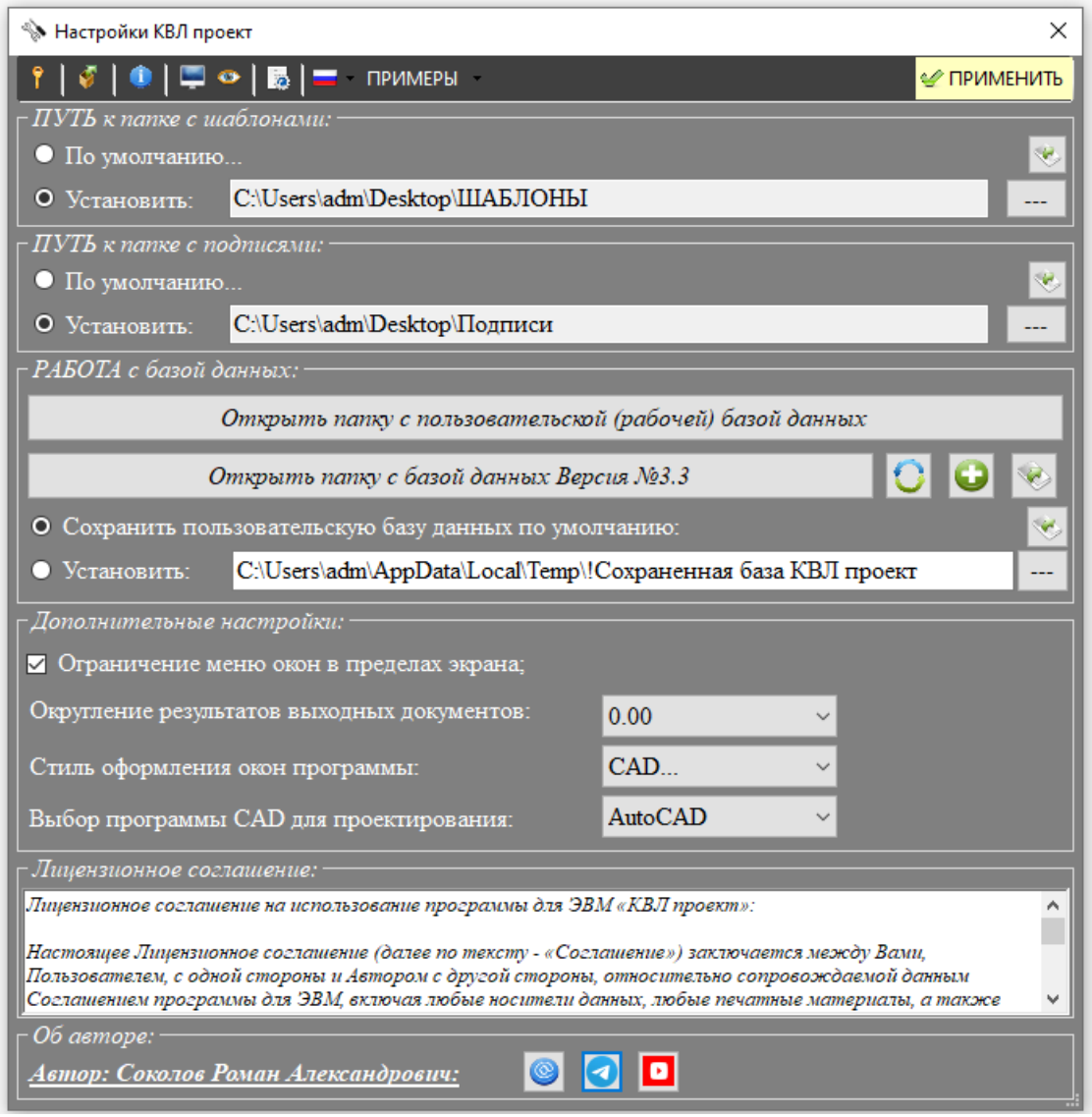
5). Общие настройки всего программного комплекса (см. далее);

6). Сообщение об обновлении! При наличии интернета появляется сообщение о возможности обновить программу. При нажатии команды, открывается ссылка в браузере для скачивания!

7). Сообщение о новых роликах! При появлении нового учебного видео появляется соответствующее сообщение. При нажатии команды, открывается ссылка в браузере для просмотра. Все ролики программ можно посмотреть на канале youtube - https://www.youtube.com/@KVLproekt!

1.3. Общие настройки:

Открыть можно в основном окне, см. п.*1.2.*:



Командная строка:

- команда активации ключа. Для случаев, когда ещё не закончился срок демоверсии. И необходимо активировать долгосрочный/полный ключ;

- команда, которая открывает в браузере ссылку для скачивания установочных файлов;

- открывается последняя справка программы ***КВЛ проект***;

- команда, которая открывает в браузере ссылку YouTube канала **@KVLproekt**

- обучающие уроки. Открывается удобное окно для просмотра обучающих роликов:

- команда, которая открывает список последних изменений программы и первоочередные планы;

- команда для выбора языка интерфейса (перспектива);

ПРИМЕРЫ - выбор для скачивания файлов/примеров: пример трассы кабельной линии, пример профиля закрытого перехода и шаблон трассы КЛ с блоками со скрытием заднего фона.

Основные настройки:

1). *Путь к папке с шаблонами*. По умолчанию все шаблоны рабочих файлов находятся в папке программы. Открыть папку с файлами можно с помощью команды . Шаблоны можно настроить «под себя». Но при удалении программы, удаляться и все отредактированные файлы.

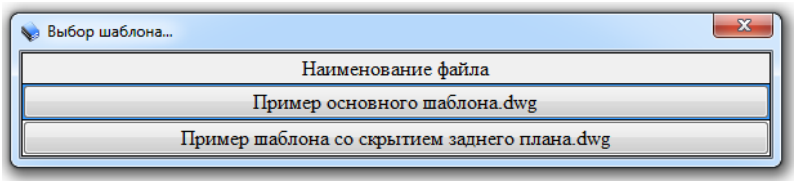
Поэтому всегда советуется создать на компьютере свою папку и сохранять отредактированные шаблоны в неё. Для этого необходимо выбрать «Установить» и указать свою папку. Изменить папку можно командой .

Примечание: в шаблонах можно менять цвета, шрифты, размеры текста, стили линий, можно добавить новые варианты мультилиний. НО категорически запрещается менять структуру блоков и таблиц! Для изменения блоков и таблиц, напишите автору на почту KVLproekt@yandex.ru. Решение обязательно будет найдено!

Также важно копировать файлы/шаблоны в пользовательскую папку без изменения имени. Разрешается менять имена только для основных шаблонов:

- шаблон трассы КЛ;
- план трассы М 1:500 и М 1:2000;
- профили закрытой и открытой прокладки;
- ведомость объёмов работ в формате docx;

Эти шаблоны можно добавлять в нескольких вариантах и при формировании рабочего чертежа/ведомости предварительно выбрать. Можно добавить ещё пользовательские файлы, пишите автору!



2). *Путь к папке с подписями*. По умолчанию папка находится в каталоге программы. В данную папку необходимо вставить файлы с подписями, необходимые вам для работы. Важно: файлы должны быть с расширением «JPEG», размер изображения – длина и ширина должны быть кратны 3. Файл должен быть назван по фамилии исполнителя (например, «Иванов.jpg»). Все фамилии будут автоматически добавлены в список выбора исполнителя в штампе программы (см. далее в разделе «Редактор тома»).

Открыть папку с подписями можно с помощью команды . Всегда советуется создать на компьютере свою папку и сохранять созданные подписи в неё. Для этого необходимо выбрать «Установить» и указать свою папку. Изменить папку можно командой .

3). *Работа с базой данных.* Введём новые понятия: пользовательская база и база обновления. База в программе ***КВЛ проект*** локальная! Это файл «Database1.sdf» (для версии 3.3 и выше – это DatabaseKVLproekt.db).

Примечание: файл пользовательской базы обязательно должен находится в папке программы без изменения имени!

Открыть папку с пользовательской (рабочей) базой данных можно помощью соответствующей команды. Файлом базы можно обмениваться. Только обязательно копировать в данную папку. После обновления программы всегда остаётся пользовательская база. С каждым обновлением в базу добавляются новые траншеи, новые элементы каталога и т.д. Чтобы открыть папку с базой обновления, можно воспользоваться соответствующей командой. Для обновления своей пользовательской базы можно воспользоваться одной из трёх команд:

- команда полностью заменяет пользовательскую базу на базу обновления программы;

- команда заменяет на базу обновления, но с учётом пользовательских изменений;

- как и предыдущая команда, только с выбором пользовательской базы.

Используя данные команды, происходит автосохранение базы. По умолчанию файл базы сохраняется в папку «Temp\! Сохраненная база КВЛ проект». Но можно выбрать другую. Для этого необходимо выбрать «Установить» и указать свою папку. Изменить папку можно командой ---. Открыть папку с базой данных можно с помощью команды .

Дополнительные настройки:

- округление результатов выходных документов. Вы также можете настроить округление в экспресс-панели в меню оформления (см. далее);

- стиль оформления окон программы. В списке можно выбрать два варианта: ретро – КВЛ проект и более привычный для пользователей автокада – CAD…;

- выбор программы CAD для проектирования. Основная программа – это Автокад. Динамические блоки пока в данной системе работают корректно. В перспективе будет полноценный Нанокад. Работа ведётся…

Примечание: ***КВЛ проект*** не будет работать с обрезанной версией AutoCAD LT и не будет работать с автокадом запускаемым от имени администратора! С nanoCAD лучше работать в последней версии. Для решения данной проблемы можно написать автору на почту KVLproekt@yandex.ru.

Всю дополнительную информацию о программе можно получать на сайте , на канале и на канале YouTube .

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2020665307

Программный комплекс "КВЛ проект"

Правообладатель: *Соколов Роман Александрович (RU)*

Автор: *Соколов Роман Александрович (RU)*

Заявка № 2020664534
Дата поступления 19 ноября 2020 г.
Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ *26 ноября 2020 г.*

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Г.П. Ивлиев

2. Кабельные линии.

Приложение «Кабельные линии» (см. п.*1.2*) предназначено для проектирования кабельных линий всех напряжений в среде AutoCAD (в перспективе nanoCAD и BricsCAD), а также для совместной работы с программным комплексом ***ЛЭП ПРО***.

План изучения приложения для создания проекта КВЛ:

1). Оформление своих шаблонов в общих настройках, см. п.*1.3*;

2). Изучение работы экспресс-панели, см. п.*2.1*;

3). Изучение редактора траншей и создание своих вариантов разрезов для открытой и закрытой прокладки КЛ, см. п.*2.2*;

4). Работа с каталогом. Добавление новых позиций арматуры и кабельной продукции, см. п.*2.3*;

5). Заполнение списка линий и их параметров в «Проекте», см. п.*2.4.2*;

6). Построение КЛ с помощью полилиний и мультилиний. Создание новых вариантов мультилинии, см. п.*2.4.4* и п.*2.4.5*;

7). Построение кабельной линии с помощью удобных для редактирования динамических блоков: трубный блок, муфта, закрытый переход, подстанция, сама кабельная линия и т.д., см. п.*2.4.6-11*;

8). Редактирование трассы кабельной линии «вручную», с помощью привязки или используя «новые свойства», см. п.*2.5.1-2*;

9). Редактирование всей линии с помощью редактора трассы и расстановка соединительных и транспозиционных кабельных муфт, см. п.*2.5.3*;

10). Заполнение дополнительных настроек для КЛ, формирование штампа и изучение команд для оформления трассы: проверка, нумерация, получение параметров кабельной линии, построение охранной зоны, расстановка пикетов, маркеров и реперов, расстановка координат и разрезов траншей, реверс трассы, формирование различных ведомостей и многое другое, см. п.*2.6;*

11). Изучение отдельных команд оформления: кабельный журнал и расчёт усилия тяжения;

12) Формирование предварительной спецификации (без трассы), итоговой спецификации и ведомости объёмов работ, см. п.*2.7*;

13). Построение и редактирование профиля открытой прокладки и отдельно профиля пересечения, см. п. *2.8.1* и *2.8.2*;

14). Построение и редактирование профиля ГНБ, см. п. *2.8.3*;

15). Расчет пропускной способности КЛ (выбор кабеля), расчет транспозиции (расстановка соединительных и транспозиционных муфт), см. п. *2.9*;

16). Электрический расчёт для КВЛ (скоро будет добавлено);

17). Совместная работа ***КВЛ проект*** и ***ЛЭП ПРО***;

18). Команды для работы с кабельным освещением, см. п. *2.12*;

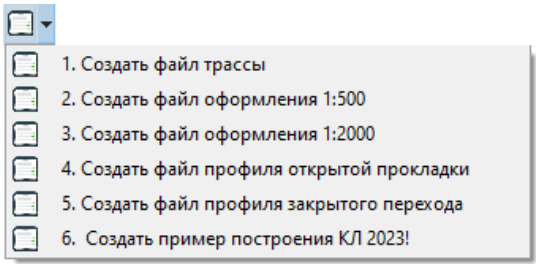
19). Редактор тома. Нумерация всего комплекта чертежей и документации, редактирование штампа, быстрый перевод тома в pdf и т.д., см. п. *3*;

20). Работа с исполнительной документацией.

2.1. Экспресс-панель и основные команды:

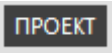
Экспресс-панель – окно, где содержатся все основный команды ***КВЛ проект***. Панель сразу открывается при запуске приложения для проектирования кабельных линий, см. п.*1.2*.

Список команд:

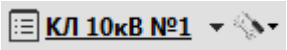


- команды для создания основных шаблонов.

Как настроить свои шаблоны см. п.*1.3*. Рекомендуется проектировать трассу КЛ в шаблоне файла трассы, где уже есть все нужные блоки, слои и настройки. Далее для оформления линии и разбития на листы, рекомендуется создать соответствующие планы М 1:500 и М 1:2000. Также можно создать/отрыть новый пример построения КЛ с большинством вариантов исполнения;



- Команда «ПРОЕКТ». Открывает редактор для создания линий с различными вариантами траншей и заполнением настроек для построения;



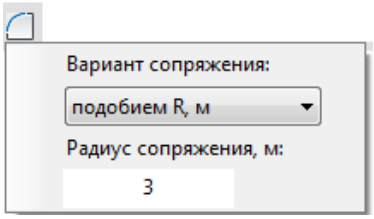
- Список линий, который был создан в «ПРОЕКТе». При нажатии на команду всегда откроется актуальный список активного файла CAD;

- Настройки построения, где можно выбрать элемент трассы для построения: кабельная линия, трубный блок, закрытый переход, муфта и подстанция;

- Построить участок трассы кабельной линии. Дублируется командой Ctrl+1;

- Продолжить построение участка трассы. Дублируется командой Ctrl+2. Применяется, когда нужно продолжить линию с учётом нумерации и параметров предыдущего участка;

- Сопряжение линии радиусом. Применяется для соединения двух выбранных участков кабельной линии, состоящей из динамических блоков радиусом. Правой кнопкой мыши можно вызвать меню для выбора варианта сопряжения и изменения радиуса:

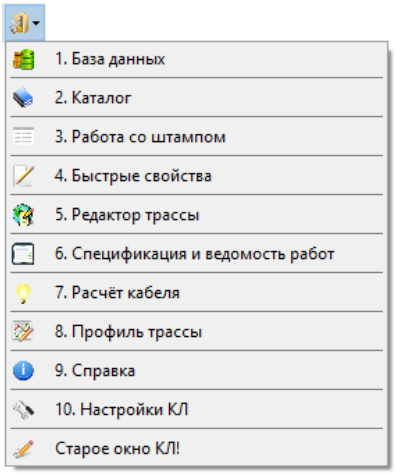


- Сопряжение линии без радиуса.

- Команда для запуска режима «Привязка». Режим удобного редактирования кабельной линии на плане с учётом сопряжения;

- Список команд для оформления одной или нескольких КВЛ;

Список основных команд ***КВЛ проект:***



Свойства - «Новые» свойства – редактор для корректировки большинства элементов трассы КВЛ. В перспективе всех!

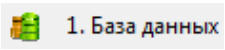
- Команда для сворачивания экспресс-панели;

- Команда для перехода в окно приветствия ***КВЛ проект***:

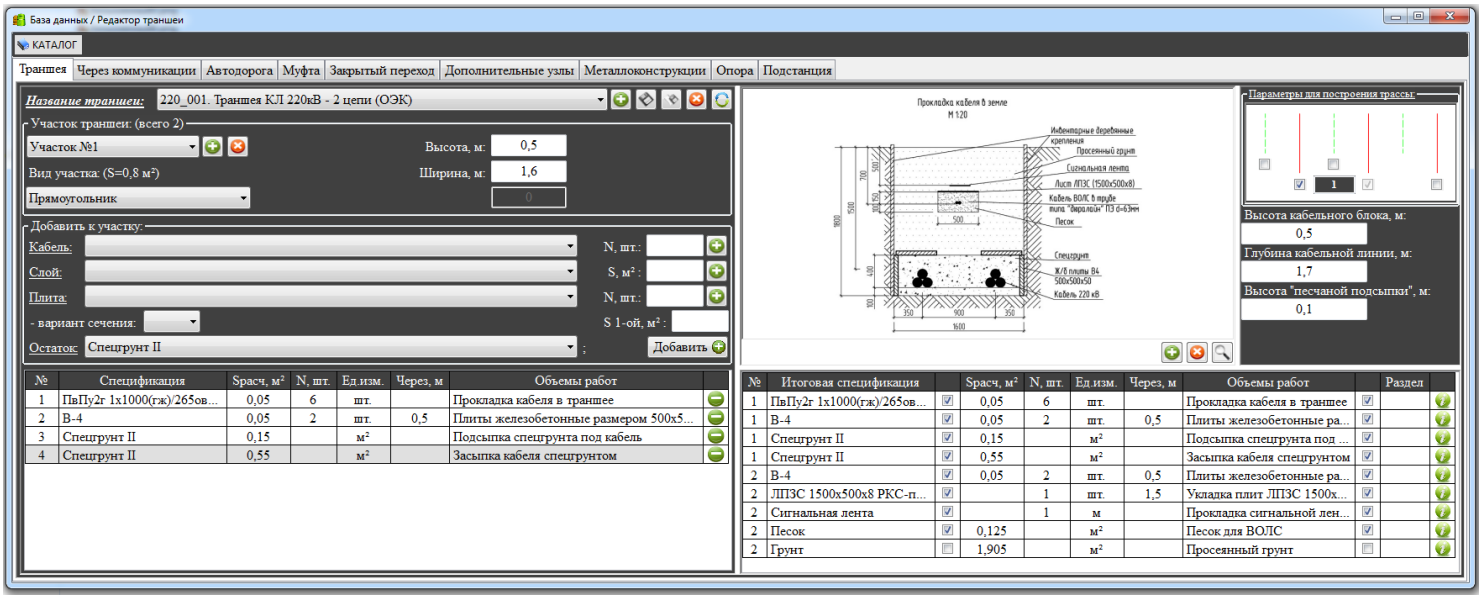
- Команда возврата/открытия «старого окна программы»:

Старое окно уже не актуально и в ближайшем времени будет удалено из приложения. Все команды есть в экспресс-панели!

2.2. Редактор траншеи / база данных:

Редактор траншеи – приложение для создания новых вариантов траншей кабельных линий 0,4-500кВ и редактирования существующих. Также можно создать дополнительные узлы, подстанции, разрезы прокладки по металлоконструкциям в ближайших планах пользовательские опоры. Открыть можно в экспресс-панели, см. п.*2.1.* 

1). Вкладка «Траншея»:



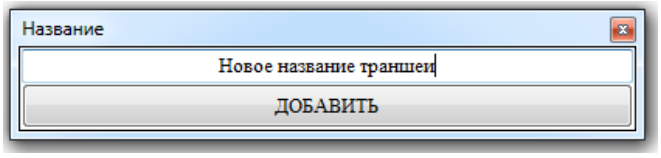
Данный вариант траншеи относится к открытой прокладке КЛ (без труб) – см. п.*2.4.6*

- отображение разреза в модели CAD.

Для примера, выбираем из списка название траншеи: «220_001.Траншея КЛ 220кВ – 2 цепи (ОЭК)».

Список основных команд:

- Добавить траншею. После нажатия соответствующей команды, необходимо заполнить новое имя траншеи в открывшемся окне:



- Сохранить изменения в траншее. Сохраняет изменения выбранной траншеи в базе данных;
- Сохранить траншею как. Сохраняет выбранную траншею с новым названием (после выбора команды, заполняем новое имя траншеи);
- Удалить траншею. Удаляет выбранную траншею из базы данных;
- Обновить траншею. Возвращает первоначальное/исходное состояние из базы данных.

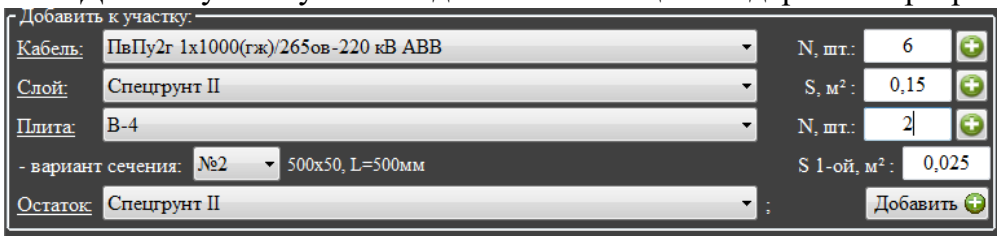
Траншею можно разделить на участки, чтобы автоматически определялся «Остаток», т.е. тот слой, которым засыпается всё содержимое траншеи. В КВЛ проект делятся участки прокладки самого силового кабеля и ВОЛС:

Для редактирования участков можно воспользоваться командами:

- команда для добавления участка;
- команда для удаления участка.

По умолчанию новая траншея/новый разрез состоят из одного участка. Где можно выбрать вид: прямоугольник или трапеция и задать размеры в метрах.

Далее к участку можно добавить позицию/содержимое разреза из базы данных:



Кабель – из списка БД выбираем марку кабеля, указываем количество и жмём добавить. Площадь, занимаемая кабелем, считается автоматически;

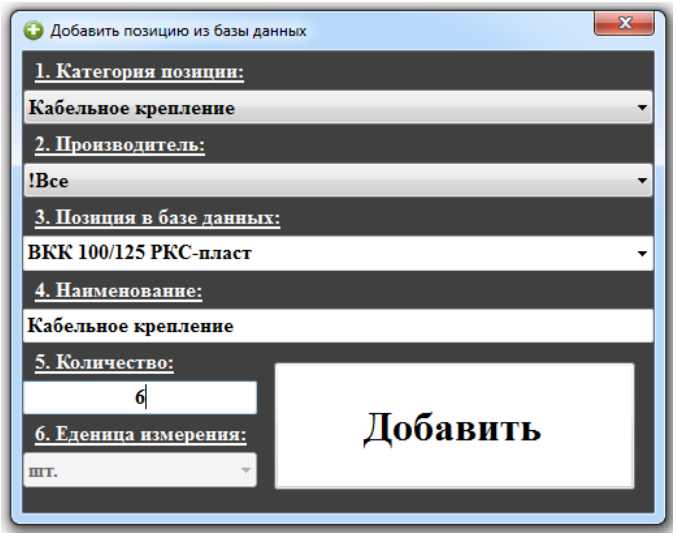
Слой (часть «пирога») – выбираем из списка (песок, ПГС и т.д.), указываем занимаемую площадь в м^2 и жмём добавить;

Плита – выбираем из списка плиту, указываем вариант размещения/сечения плиты (меняется площадь разреза), указываем количество плит и жмём добавить;

Остаток – из списка выбираем слой (песок, ПГС и т.д.). Площадь остатка считается автоматически, при изменении размеров участка или добавлении/удалении позиций в таблицу. Остаток участка всегда «подсвечивается цветом» в спецификации участка:

№	Спецификация	Sрасч, м²	N, шт.	Ед.изм.	Через, м	Объемы работ	
1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	0,05	6	шт.		Прокладка кабеля в транш...	
2	В-4	0,05	2	шт.	0,5	Плиты железобетонные р...	
3	Спецгрунт II	0,15		м²		Подсыпка спецгрунта под...	
4	Спецгрунт II	0,55		м²		Засыпка кабеля спецгрунт...	

Для добавления произвольной позиции каталога в разрез можно воспользоваться: Добавить. Откроется окно:



- Выбираем категорию позиции, по необходимости производителя, выбираем позицию (можно выбрать из списка или заполнить текст), указываем количество/площадь и жмём добавить.

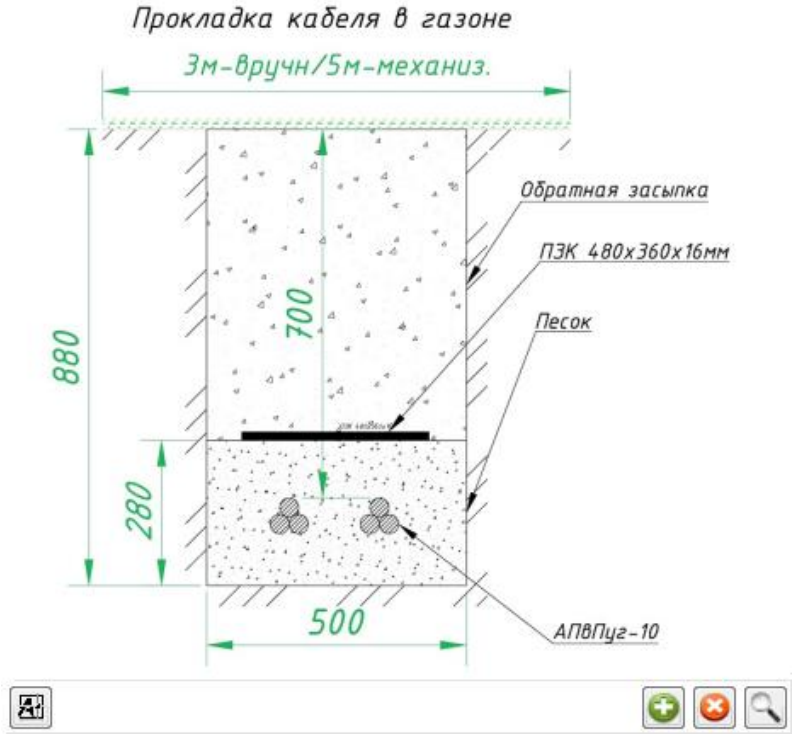
После добавления позиции к участку траншеи Вы можете изменить в спецификации: количество, площадь слоя, можете изменить название позиции для ведомости объёмов работ (правой кнопкой мыши на столбце «Объемы работ» можете выбрать из списка). Если заполните ячейку столбца «Через, м», то расчет будет вестись от этой длины (т.е. плитка В-4 две штуки через 0,5м = 4 штуки на погонный метр). Также можете легко удалить любую позицию участка.

Все результаты заполнения/изменения участков отражаются в итоговой спецификации:

№	Итоговая спецификация		Sрасч, м²	N, шт.	Ед.изм.	Через, м	Объемы работ		Раздел	
1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	☑	0,05	6	шт.		Прокладка кабеля в траншее	☑		
1	В-4	☑	0,05	2	шт.	0,5	Плиты железобетонные размером 500х500х50 м...	☑		
1	Спецгрунт II	☑	0,15		м²		Подсыпка спецгрунта под кабель	☑		
1	Спецгрунт II	☑	0,55		м²		Засыпка кабеля спецгрунтом	☑		
2	В-4	☑	0,05	2	шт.	0,5	Плиты железобетонные размером 500х500х50 м...	☑		
2	ЛПЗС 1500х500х8 РКС-пласт	☑		1	шт.	1,5	Укладка плит ЛПЗС 1500х500х8	☑		
2	Сигнальная лента	☑		1	м		Прокладка сигнальной ленты	☑		
2	Песок	☑	0,125		м²		Песок для ВОЛС	☑		
2	Грунт	☐	1,905		м²		Просеянный грунт	☐		

Здесь Вы можете выбрать/указать позицию для расчёта её в итоговой спецификации и в ведомости объёмов работ (ставим/убираем «галки»). Также можете заполнить раздел, для формирования ведомостей по разделам и открыть все свойства элемента спецификации.

Далее можно подгрузить/удалить картинку/чертеж траншеи:



где:

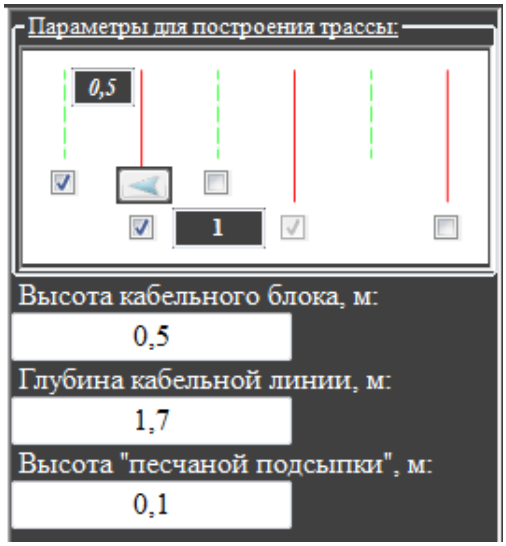
- команда для добавления изображения к разрезу;
- удалить картинку;
- увеличить картинку;

Данную картинку в последствии можно расставить по плану командой из оформления!

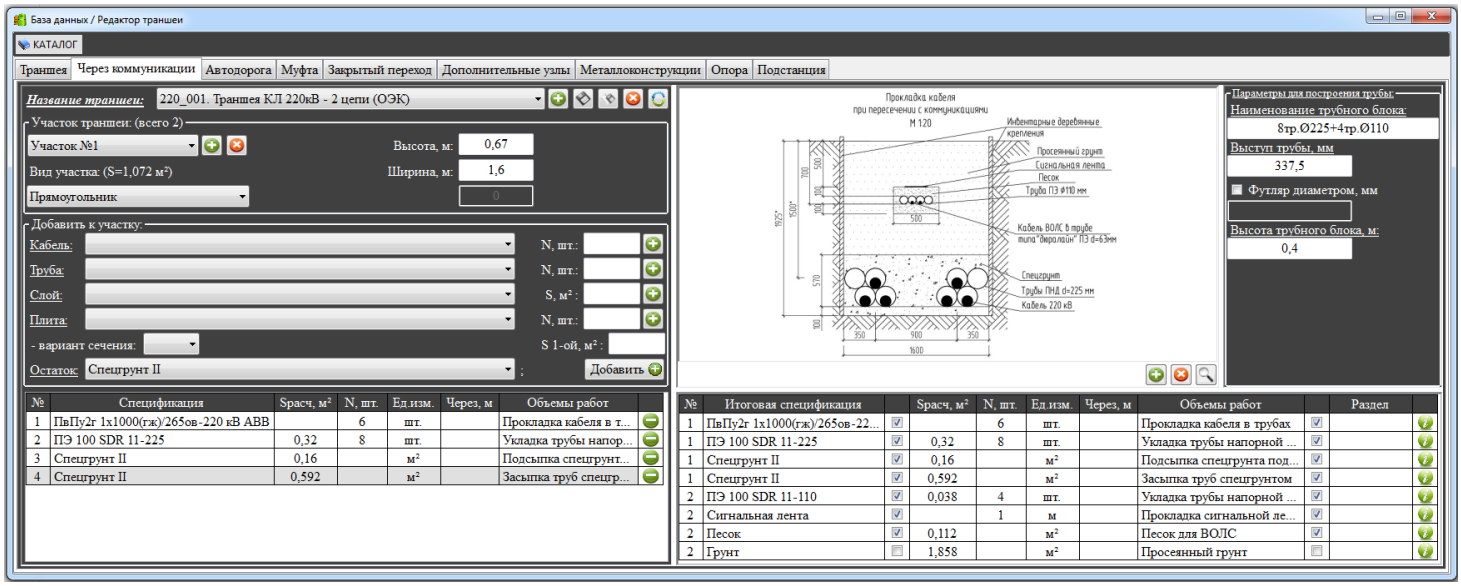
При наличии команды разрез можно скачать в формате dwg.

Примечание: Все пользовательские разрезы можно отправить автору на почту KVLproekt@yandex.ru. Они будут обязательно добавлены в ***КВЛ проект***!

Обязательно необходимо заполнить «Параметры для построения трассы»: количество линий/цепей и ВОЛС, и расстояние между ними, если трасса строится динамическими блоками (для поли/мультилинии не обязательно). Также необходимо заполнить параметры для построения профиля открытой прокладки: высота кабельного блока, глубина прокладки и высота песчаной подсыпки:



2). Вкладка «Через коммуникации»:

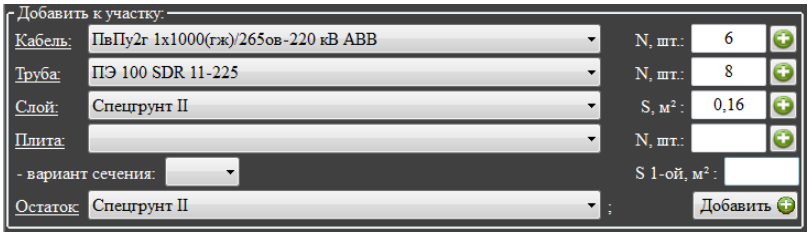


Данный вариант траншеи относится к открытой прокладке КЛ (в трубном блоке) – см. п.*2.4.10*.

- отображение разреза в модели CAD.

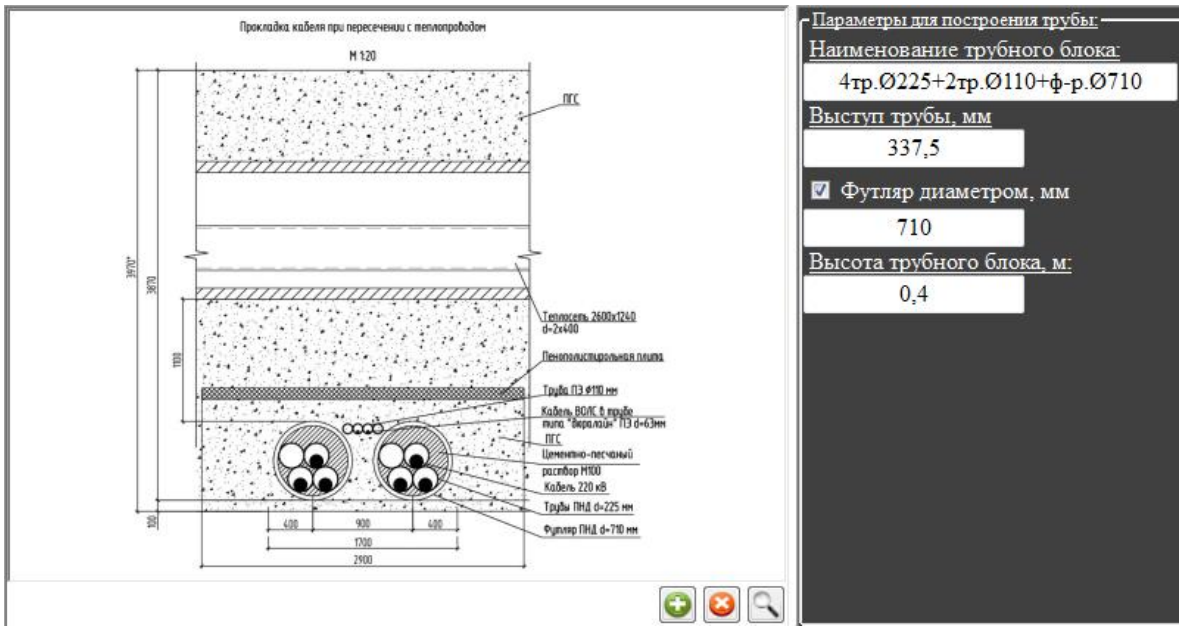
Для примера, выбираем из списка название траншеи: «220_001.Траншея КЛ 220кВ – 2 цепи (ОЭК)». Примечание: название траншеи одинаковы у разных видов прокладки для удобства поиска. Список основных команд и работу с участками см. «1). Вкладка «Траншея»:».

К участку данного разреза можно добавить позицию/содержимое разреза из базы данных:



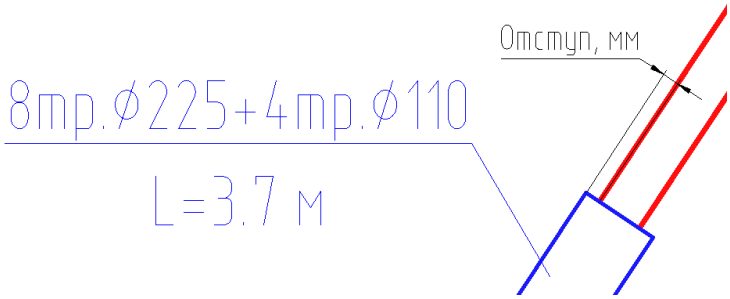
Труба – из списка БД выбираем марку трубы, указываем количество и жмём добавить. Площадь, занимаемая трубами, считается автоматически. Как добавить остальные элементы траншеи см. предыдущий раздел. Также без изменения остаётся работа со спецификациями и изображением разреза!

Для трубного блока можно дополнительно добавить футляр:



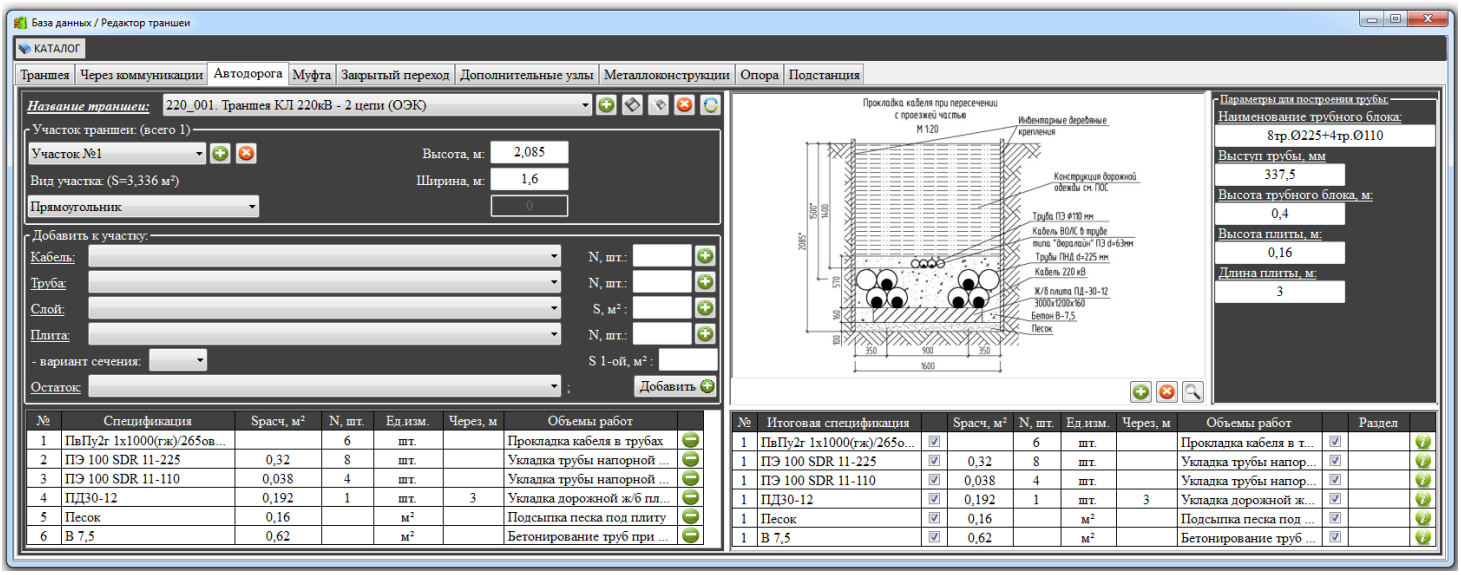
- изображение трубного блока в футляре в модели CAD.

Данный разрез применяется, на пример при пересечении теплосети. Также для трубы необходимо заполнить наименование для выноски (правой кнопкой мыши можно добавить Ø) и выступ за кабельную линию:



Для профиля открытой прокладки необходимо заполнить размер трубного блока.

3). Вкладка «Автодорога»:



Данный вариант траншеи относится к открытой прокладке КЛ в трубном блоке при пересечении дорожного полотна, см. п.*2.4.10*.

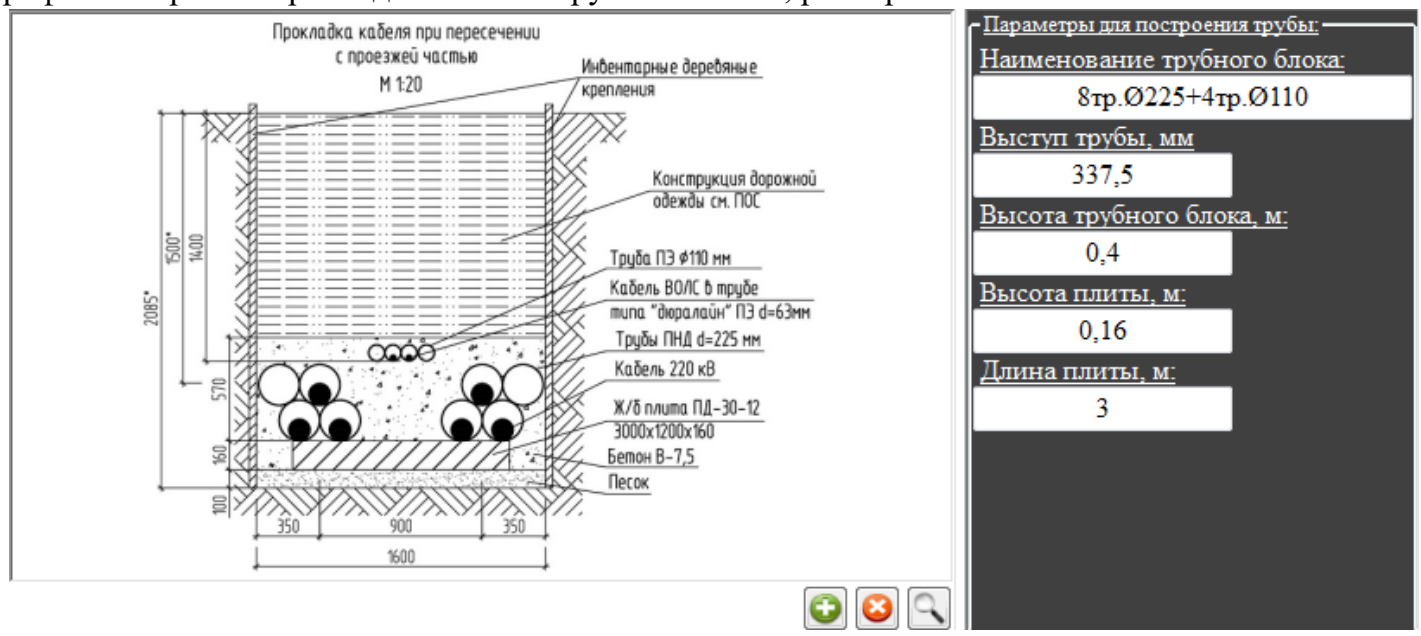
- изображение трубного блока в футляре в модели CAD. Метки ограничивают дорожное полотно!

Примечание: для расчёта спецификации и ведомости объёмов работ длина разреза по дорогой берется между метками. Всё остальное считается для разреза под коммуникациями!

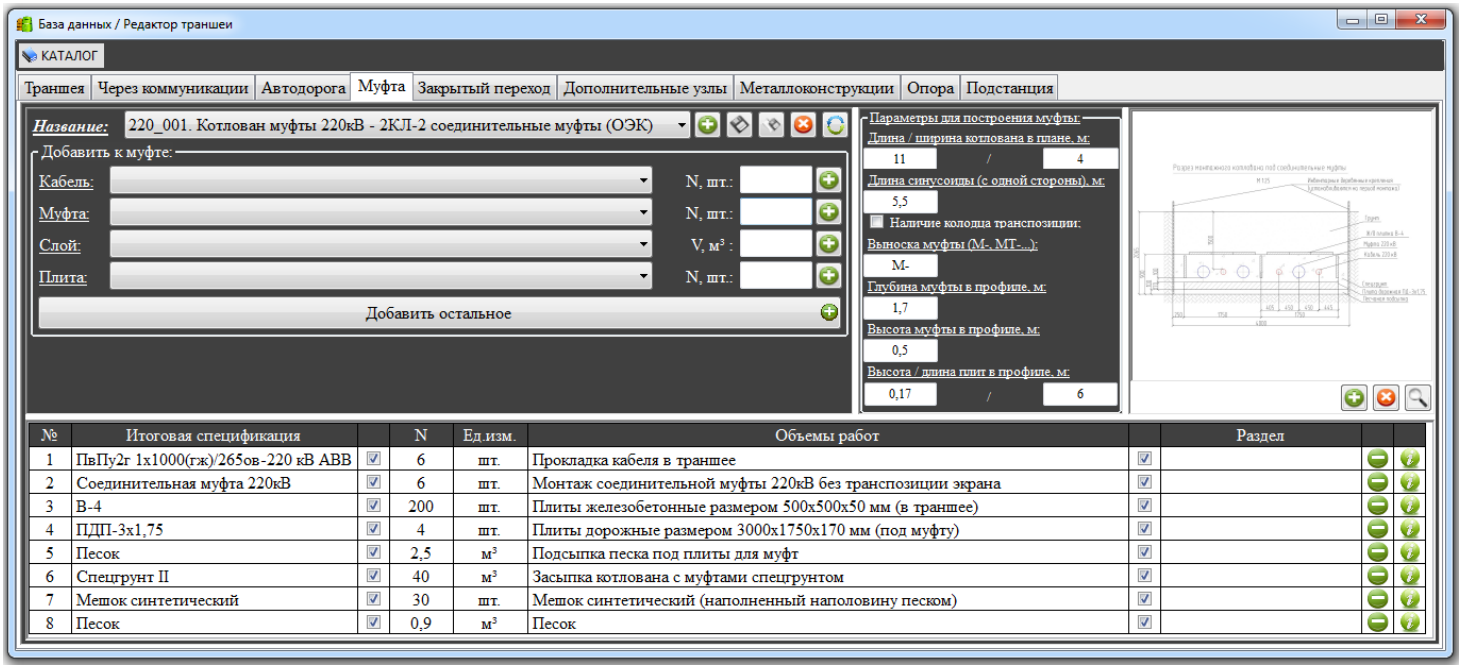
Для примера, выбираем из списка название траншеи: «220_001.Траншея КЛ 220кВ – 2 цепи (ОЭК)». Примечание: название траншеи одинаковы для разных видов прокладки для удобства поиска.

Список основных команд и работу с участками см. «1). Вкладка «Траншея»:». Работу со спецификациями см. предыдущий раздел.

Обязательно необходимо заполнить «Параметры для построения трассы»: выноску трубы и отступ в мм (см. предыдущий раздел). Также необходимо заполнить параметры для построения профиля открытой прокладки: высота трубного блока, размеры плиты:

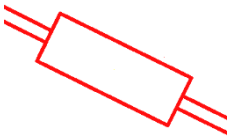


4). Вкладка «Муфта»:

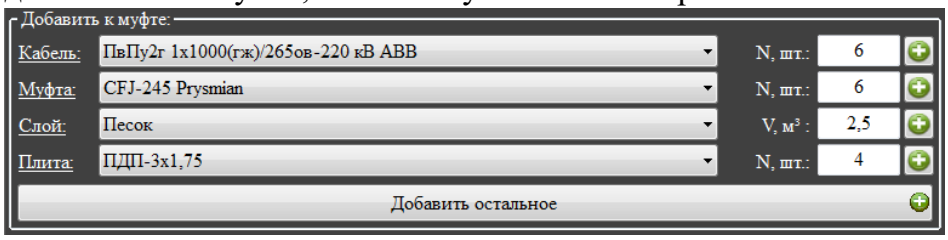


В данном варианте траншеи Вы можете отредактировать или создать новый котлован для муфт – муфтовое поле, см. п.

- изображение кабельной муфты в футляре в модели CAD.



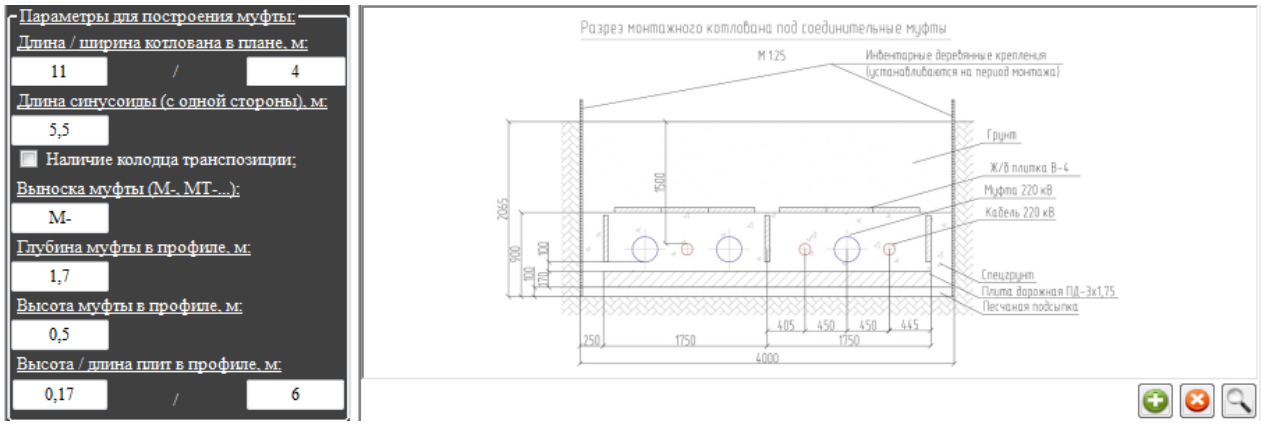
Для примера, выбираем из списка название: «220_001.Котлован муфты 220кв – 2КЛ-2 соединительные муфты (ОЭК)». Спецификация для данного разреза заполняется не на погонный метр, как в предыдущих вариантах, а сразу для всего котлована. Поэтому кабель, муфту и плиты добавляем в штуках, а слои в кубических метрах:



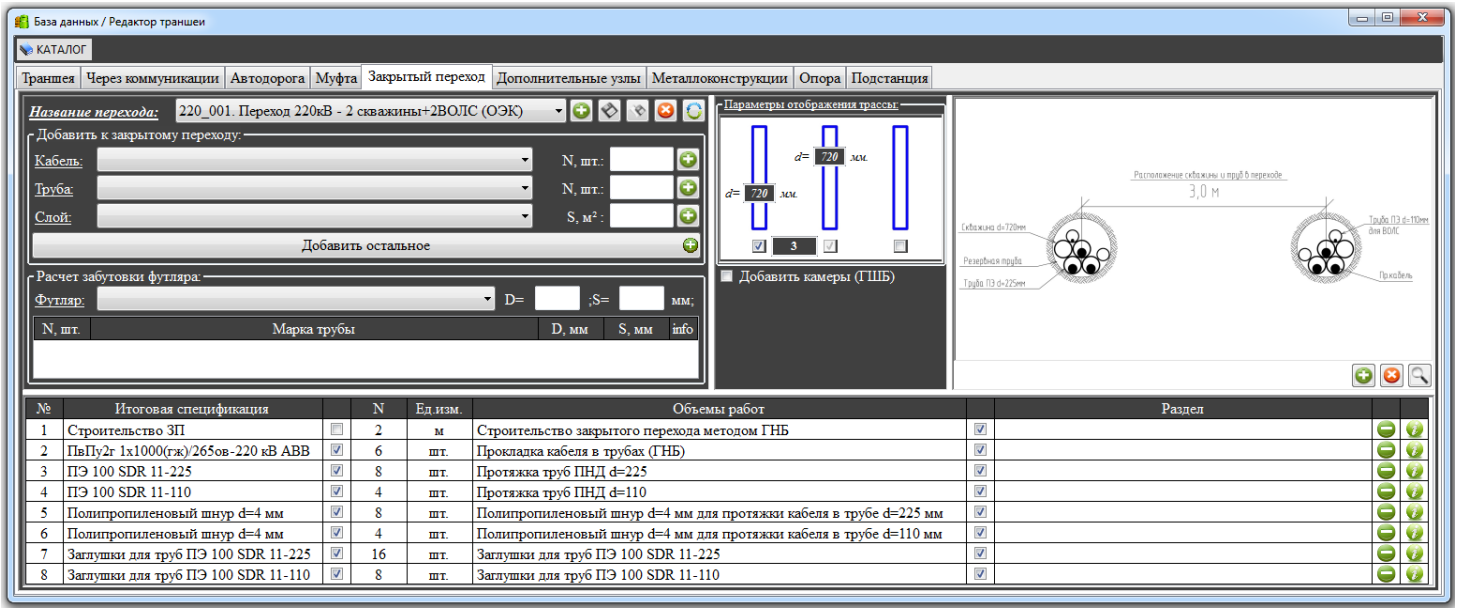
Все результаты сразу отражаются в итоговой спецификации. Здесь Вы можете выбрать/указать позицию для расчёта её в итоговой спецификации и в ведомости объёмов работ (ставим/убираем «галки»). Также можете заполнить раздел, для формирования ведомостей по разделам и открыть все свойства элемента спецификации:

№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		Раздел		
1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	☑	6	шт.	Прокладка кабеля в траншее	☑			
2	Соединительная муфта 220кВ	☑	6	шт.	Монтаж соединительной муфты 220кВ без транспозиции экрана	☑			
3	В-4	☑	200	шт.	Плиты железобетонные размером 500х500х50 мм (в траншее)	☑			
4	ПДП-3х1,75	☑	4	шт.	Плиты дорожные размером 3000х1750х170 мм (под муфту)	☑			
5	Песок	☑	2,5	м³	Подсыпка песка под плиты для муфт	☑			
6	Спецгрунт II	☑	40	м³	Засыпка котлована с муфтами спецгрунтом	☑			
7	Мешок синтетический	☑	30	шт.	Мешок синтетический (наполненный наполовину песком)	☑			
8	Песок	☑	0,9	м³	Песок	☑			

Спецификация котлована рассчитывается с учётом «синусоиды», длину которой Вы указываете в параметрах для построения муфты. Также Вы указываете длину/ширину котлована, наличие колодца транспозиции, наименование/префикс выноски, и параметры для построения профиля КЛ:



5). Вкладка «Закрытый переход»:

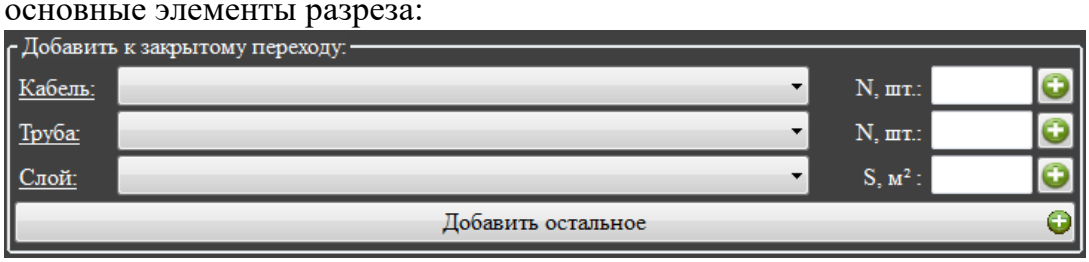


В данном варианте вкладки, Вы можете отредактировать или создать вариант закрытого перехода (ГНБ или ГШБ), см. п.*2.4.7*.

- изображение закрытого перехода в модели CAD.

Примечание: все длины для расчёта спецификации и ведомости объёмов работ берутся из профиля закрытого перехода (рассмотрим далее)!

Для примера, выбираем из списка название: «220_001.Переход 220кв – 2 скважины+2ВОЛС (ОЭК)». Список основных команд см. «1). Вкладка «Траншея»:». Там же можно добавить основные элементы разреза:



Для расчёта забутовки футляра можно воспользоваться окном:

Площадь забутовки = 0,165 м²

Футляр: ПЭ 100 SDR 11-800 D= 800 ;S= 72,6 мм;

N, шт.	Марка трубы	D, мм	S, мм	info
4	ПЭ 100 SDR 11-225	225	20,5	
2	ПЭ 100 SDR 11-90	90	8,2	

Сначала выбираем футляр. Далее правой кнопкой мыши можно добавить трубы и указать их количество. В результате получаем площадь пространства между футляром и трубами (в примере - 0,165 м^2).

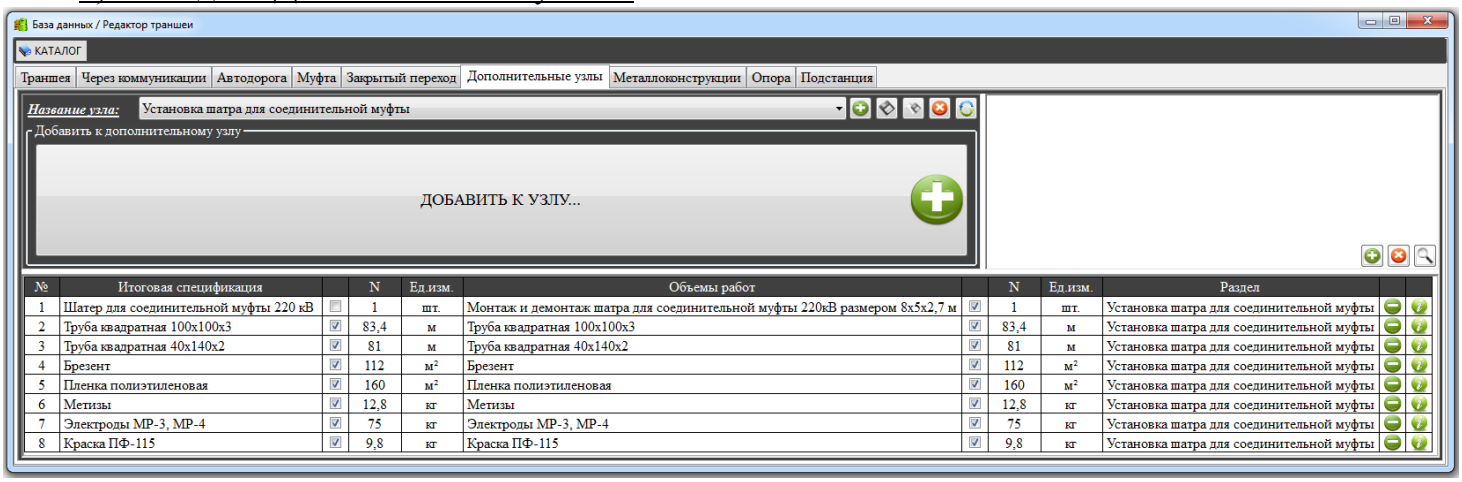
Все результаты сразу отражаются в итоговой спецификации. Здесь Вы можете выбрать/указать позицию для расчёта её в итоговой спецификации и в ведомости объёмов работ (ставим/убираем «галки»). Также можете заполнить раздел, для формирования ведомостей по разделам и открыть все свойства элемента спецификации:

№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		Раздел
1	Строительство ЗП		2	м	Строительство закрытого перехода методом ГНБ		
2	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ		6	шт.	Прокладка кабеля в трубах (ГНБ)		
3	ПЭ 100 SDR 11-225		8	шт.	Протяжка труб ПНД d=225		
4	ПЭ 100 SDR 11-110		4	шт.	Протяжка труб ПНД d=110		
5	Полипропиленовый шнур d=4 мм		8	шт.	Полипропиленовый шнур d=4 мм для протяжки кабеля в трубе d=225 мм		
6	Полипропиленовый шнур d=4 мм		4	шт.	Полипропиленовый шнур d=4 мм для протяжки кабеля в трубе d=110 мм		
7	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225		16	шт.	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225		
8	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110		8	шт.	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110		

Обязательно необходимо заполнить «Параметры для построения трассы»: количество и диаметр скважин, а также расстояние между ними:

Здесь же можно добавить камеры для ГШБ, которые можно использовать для ограничения котлованов!

6). Вкладка «Дополнительные узлы»:

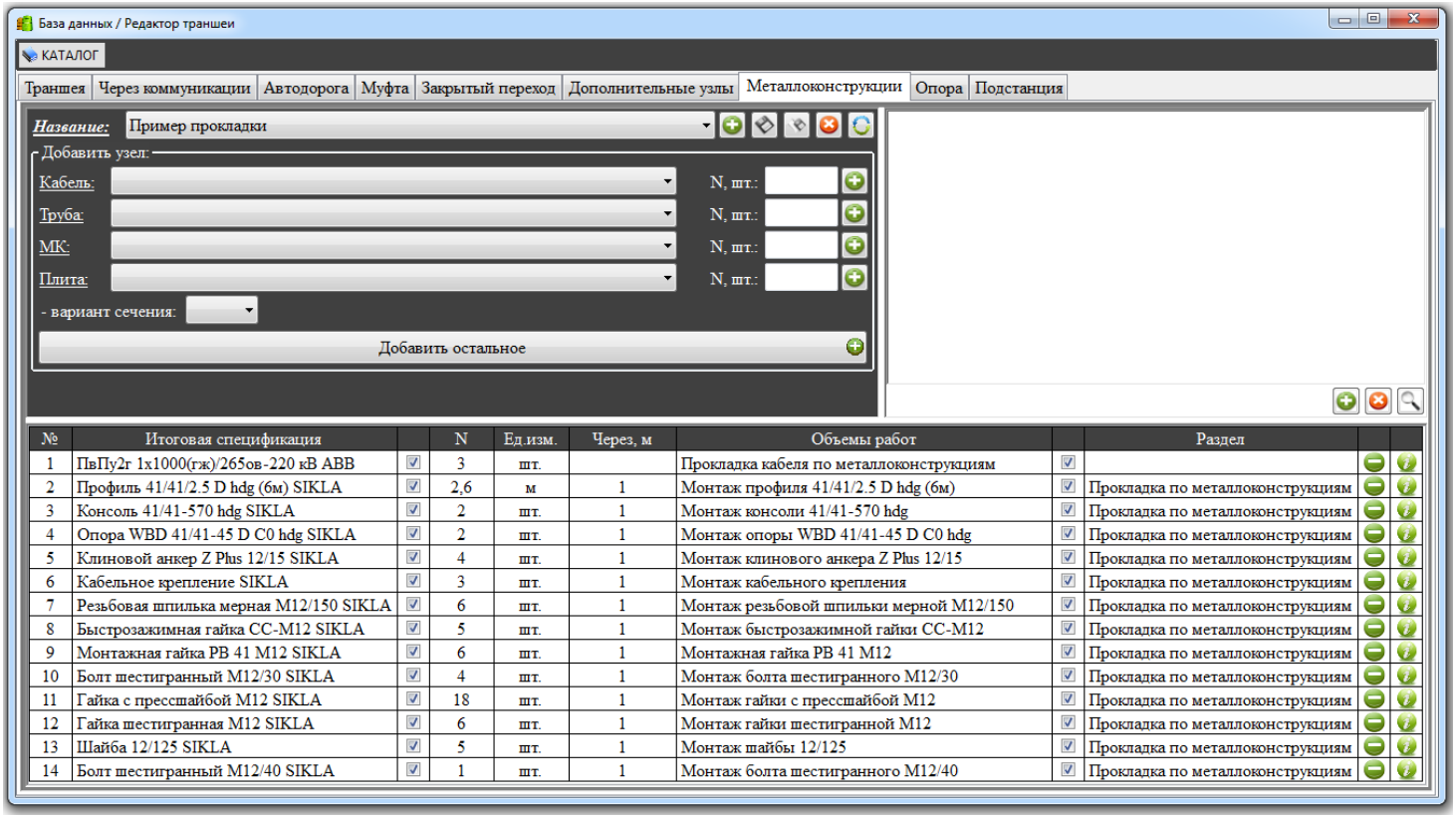


№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		N	Ед.изм.	Раздел
1	Шатер для соединительной муфты 220 кВ		1	шт.	Монтаж и демонтаж шатра для соединительной муфты 220кВ размером 8х5х2,7 м		1	шт.	Установка шатра для соединительной муфты
2	Труба квадратная 100х100х3		83,4	м	Труба квадратная 100х100х3		83,4	м	Установка шатра для соединительной муфты
3	Труба квадратная 40х140х2		81	м	Труба квадратная 40х140х2		81	м	Установка шатра для соединительной муфты
4	Брезент		112	м²	Брезент		112	м²	Установка шатра для соединительной муфты
5	Пленка полиэтиленовая		160	м²	Пленка полиэтиленовая		160	м²	Установка шатра для соединительной муфты
6	Метизы		12,8	кг	Метизы		12,8	кг	Установка шатра для соединительной муфты
7	Электроды МР-3, МР-4		75	кг	Электроды МР-3, МР-4		75	кг	Установка шатра для соединительной муфты
8	Краска ПФ-115		9,8	кг	Краска ПФ-115		9,8	кг	Установка шатра для соединительной муфты

В данном варианте вкладки, Вы можете отредактировать или создать свой узел, который легко можно добавить в расчет итоговой спецификации или ведомости объёмов работ.

Все основные команды работают как в предыдущих вкладках!

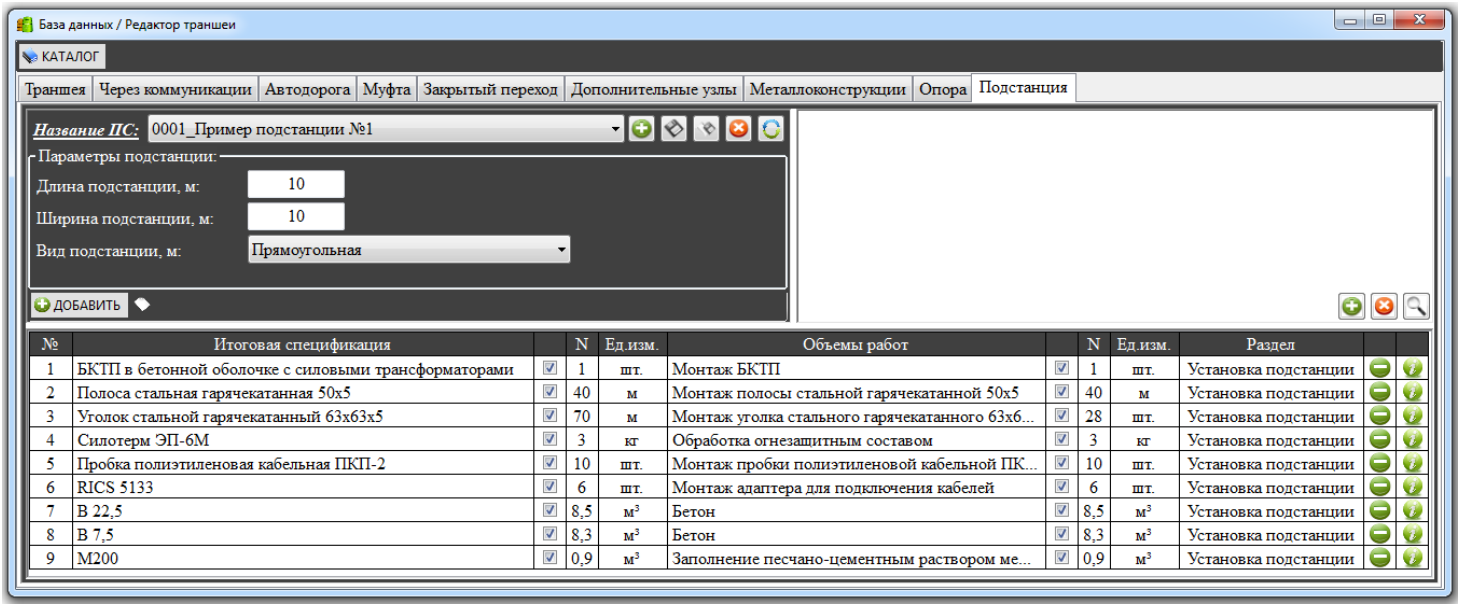
7). Вкладка «Металлоконструкции»:



№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Через, м	Объемы работ		Раздел
1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ ABB	☑	3	шт.		Прокладка кабеля по металлоконструкциям	☑	
2	Профиль 41/41/2.5 D hdg (6м) SIKLA	☑	2,6	м	1	Монтаж профиля 41/41/2.5 D hdg (6м)	☑	Прокладка по металлоконструкциям
3	Консоль 41/41-570 hdg SIKLA	☑	2	шт.	1	Монтаж консоли 41/41-570 hdg	☑	Прокладка по металлоконструкциям
4	Опора WBD 41/41-45 D C0 hdg SIKLA	☑	2	шт.	1	Монтаж опоры WBD 41/41-45 D C0 hdg	☑	Прокладка по металлоконструкциям
5	Клиновой анкер Z Plus 12/15 SIKLA	☑	4	шт.	1	Монтаж клинового анкера Z Plus 12/15	☑	Прокладка по металлоконструкциям
6	Кабельное крепление SIKLA	☑	3	шт.	1	Монтаж кабельного крепления	☑	Прокладка по металлоконструкциям
7	Резьбовая шпилька мерная M12/150 SIKLA	☑	6	шт.	1	Монтаж резьбовой шпильки мерной M12/150	☑	Прокладка по металлоконструкциям
8	Быстрозажимная гайка CC-M12 SIKLA	☑	5	шт.	1	Монтаж быстрозажимной гайки CC-M12	☑	Прокладка по металлоконструкциям
9	Монтажная гайка PB 41 M12 SIKLA	☑	6	шт.	1	Монтажная гайка PB 41 M12	☑	Прокладка по металлоконструкциям
10	Болт шестигранный M12/30 SIKLA	☑	4	шт.	1	Монтаж болта шестигранного M12/30	☑	Прокладка по металлоконструкциям
11	Гайка с прессшайбой M12 SIKLA	☑	18	шт.	1	Монтаж гайки с прессшайбой M12	☑	Прокладка по металлоконструкциям
12	Гайка шестигранная M12 SIKLA	☑	6	шт.	1	Монтаж гайки шестигранной M12	☑	Прокладка по металлоконструкциям
13	Шайба 12/125 SIKLA	☑	5	шт.	1	Монтаж шайбы 12/125	☑	Прокладка по металлоконструкциям
14	Болт шестигранный M12/40 SIKLA	☑	1	шт.	1	Монтаж болта шестигранного M12/40	☑	Прокладка по металлоконструкциям

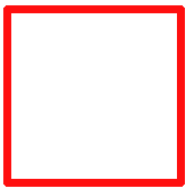
Данный разрез используется только при формировании предварительной и итоговой спецификации и ведомости объёмов работ, см. п.*2.7*. Все основные команды работают как в предыдущих вкладках!

8). Вкладка «Подстанция»:



№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		N	Ед.изм.	Раздел
1	БКТП в бетонной оболочке с силовыми трансформаторами	☑	1	шт.	Монтаж БКТП	☑	1	шт.	Установка подстанции
2	Полоса стальная горячекатанная 50х5	☑	40	м	Монтаж полосы стальной горячекатанной 50х5	☑	40	м	Установка подстанции
3	Уголок стальной горячекатанный 63х63х5	☑	70	м	Монтаж уголка стального горячекатанного 63х6...	☑	28	шт.	Установка подстанции
4	Силотерм ЭП-6М	☑	3	кг	Обработка огнезащитным составом	☑	3	кг	Установка подстанции
5	Пробка полиэтиленовая кабельная ПКП-2	☑	10	шт.	Монтаж пробки полиэтиленовой кабельной ПК...	☑	10	шт.	Установка подстанции
6	RICS 5133	☑	6	шт.	Монтаж адаптера для подключения кабелей	☑	6	шт.	Установка подстанции
7	В 22,5	☑	8,5	м³	Бетон	☑	8,5	м³	Установка подстанции
8	В 7,5	☑	8,3	м³	Бетон	☑	8,3	м³	Установка подстанции
9	М200	☑	0,9	м³	Заполнение песчано-цементным раствором ме...	☑	0,9	м³	Установка подстанции

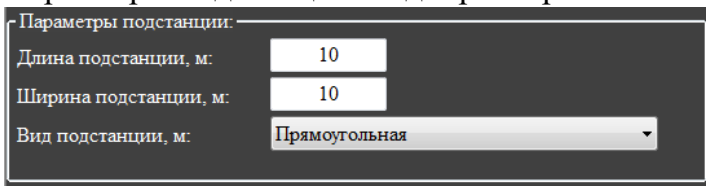
В данном варианте вкладки, Вы можете отредактировать или создать вариант трансформаторной подстанции, см. п.*2.4.11*.



- пример изображения подстанции в модели CAD.

Список основных команд см. «1). Вкладка «Траншея»:».

Параметры подстанции: вид и размеры можно заполнить в окне:



Пока можно выбрать либо прямоугольную форму, либо круглую. В дальнейшем можно добавить любую пользовательскую! Также в перспективе будут добавлены электрические параметры подстанции/трансформатора.

Добавить элемент спецификации можно с помощью команды Добавить.

№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		N	Ед.изм.	Раздел		
1	БКТП в бетонной оболочке с силовыми трансформаторами	☑	1	шт.	Монтаж БКТП	☑	1	шт.	Установка подстанции		
2	Полоса стальная горячекатанная 50х5	☑	40	м	Монтаж полосы стальной горячекатанной 50х5	☑	40	м	Установка подстанции		
3	Уголок стальной горячекатанный 63х63х5	☑	70	м	Монтаж уголка стального горячекатанного 63х6...	☑	28	шт.	Установка подстанции		
4	Силотерм ЭП-6М	☑	3	кг	Обработка огнезащитным составом	☑	3	кг	Установка подстанции		
5	Пробка полиэтиленовая кабельная ПКП-2	☑	10	шт.	Монтаж пробки полиэтиленовой кабельной ПК...	☑	10	шт.	Установка подстанции		
6	RICS 5133	☑	6	шт.	Монтаж адаптера для подключения кабелей	☑	6	шт.	Установка подстанции		
7	В 22,5	☑	8,5	м³	Бетон	☑	8,5	м³	Установка подстанции		
8	В 7,5	☑	8,3	м³	Бетон	☑	8,3	м³	Установка подстанции		
9	М200	☑	0,9	м³	Заполнение песчано-цементным раствором ме...	☑	0,9	м³	Установка подстанции		

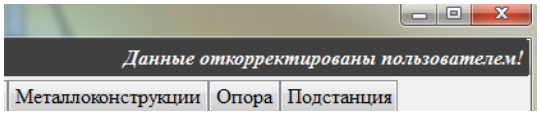
Все основные команды для работы со спецификацией см. предыдущие вкладки!

Примечание: для большинства вкладок (где нет участков) при выборе позиции правой кнопкой мыши можно выбрать аналог!

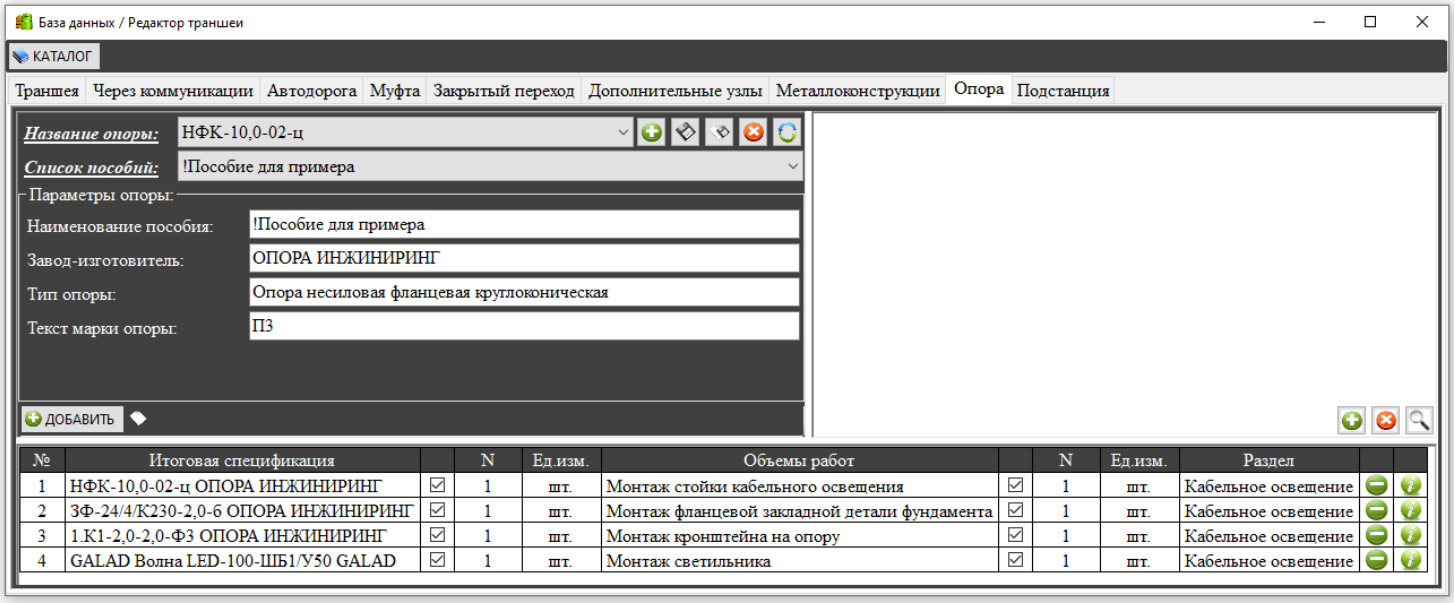
№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		Раздел		
1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	☑	6	шт.	Прокладка кабеля в траншее	☑			
2	Соединительная муфта 220кВ	☑	6	шт.	Монтаж соединительной муфты 220кВ без транспозиции экрана	☑			
3	В-4				Плиты железобетонные размером 500х500х50 мм (в траншее)	☑			
4	ПДП-3х1,75				Плиты дорожные размером 3000х1750х170 мм (под муфту)	☑			
5	Песок				Подсыпка песка под плиты для муфт	☑			
6	Спецгрунт II				Засыпка котлована с муфтами спецгрунтом	☑			
7	Мешок синтетический				Мешок синтетический (наполненный наполовину песком)	☑			
8	Песок				Песок	☑			

Соединительная муфта 220кВ
МСВ 252 ООО "АРКАСИЛ СК"
МСВ 252 О ООО "АРКАСИЛ СК"
МСВ 252 С ООО "АРКАСИЛ СК"
МСВ 252 Р ООО "АРКАСИЛ СК"
CFJ-245 Prysmian
CFJ-245-T Prysmian
EHVS-245SWI Raychem

ВАЖНО! После сохранения изменений или добавлении новых элементов в базе, элемент становится пользовательским. Как сохранить свои изменения при обновлении программы см. п. 1.3.



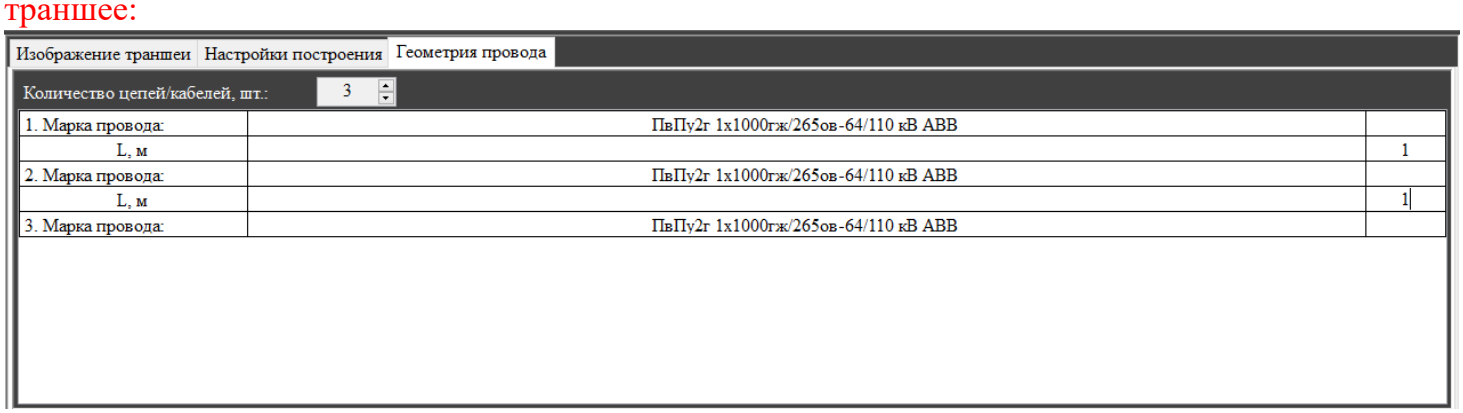
9). Вкладка «Опора»:



В данном варианте вкладки, Вы можете отредактировать или создать вариант опоры для кабельного исполнения, см. п.*2.12*.

Список основных команд см. «1). Вкладка «Траншея»:».

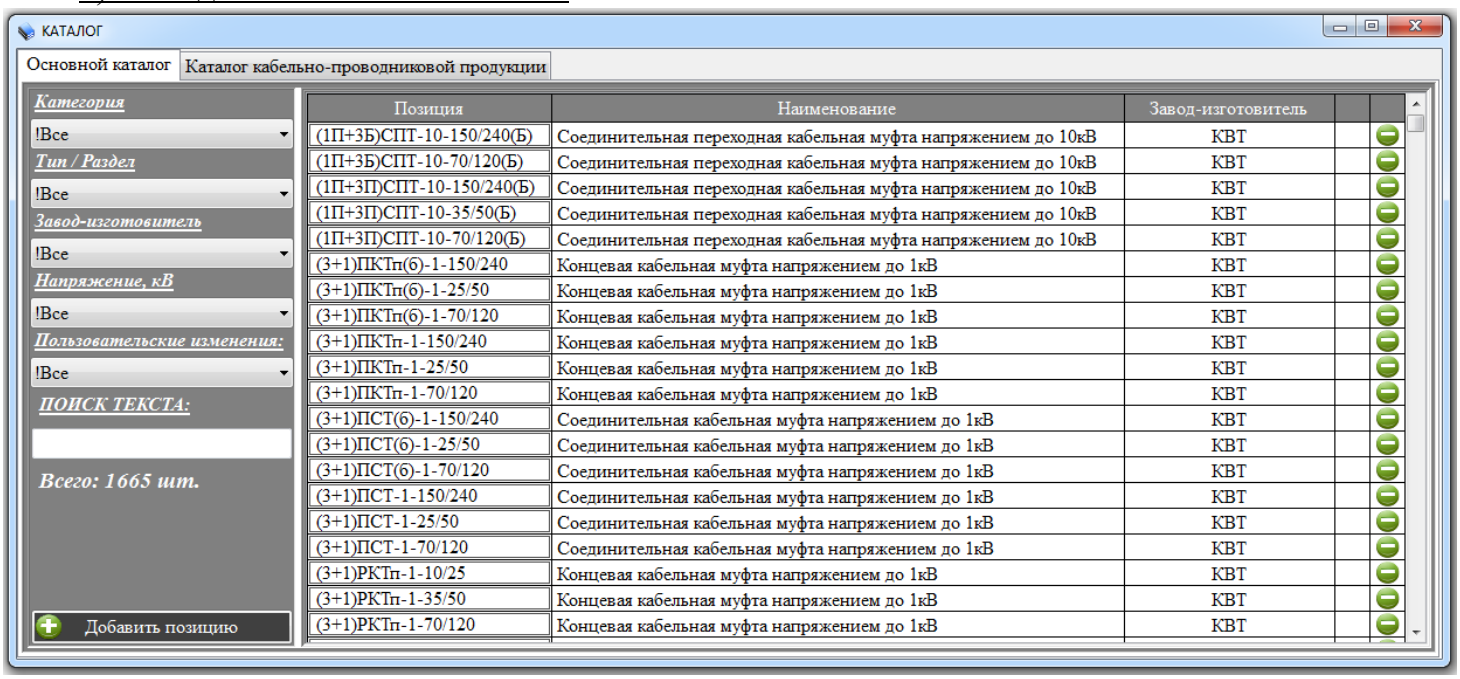
Перспектива: в ближайшее время будет добавлена геометрия расположения кабелей в траншее:



2.3. Работа с каталогом:

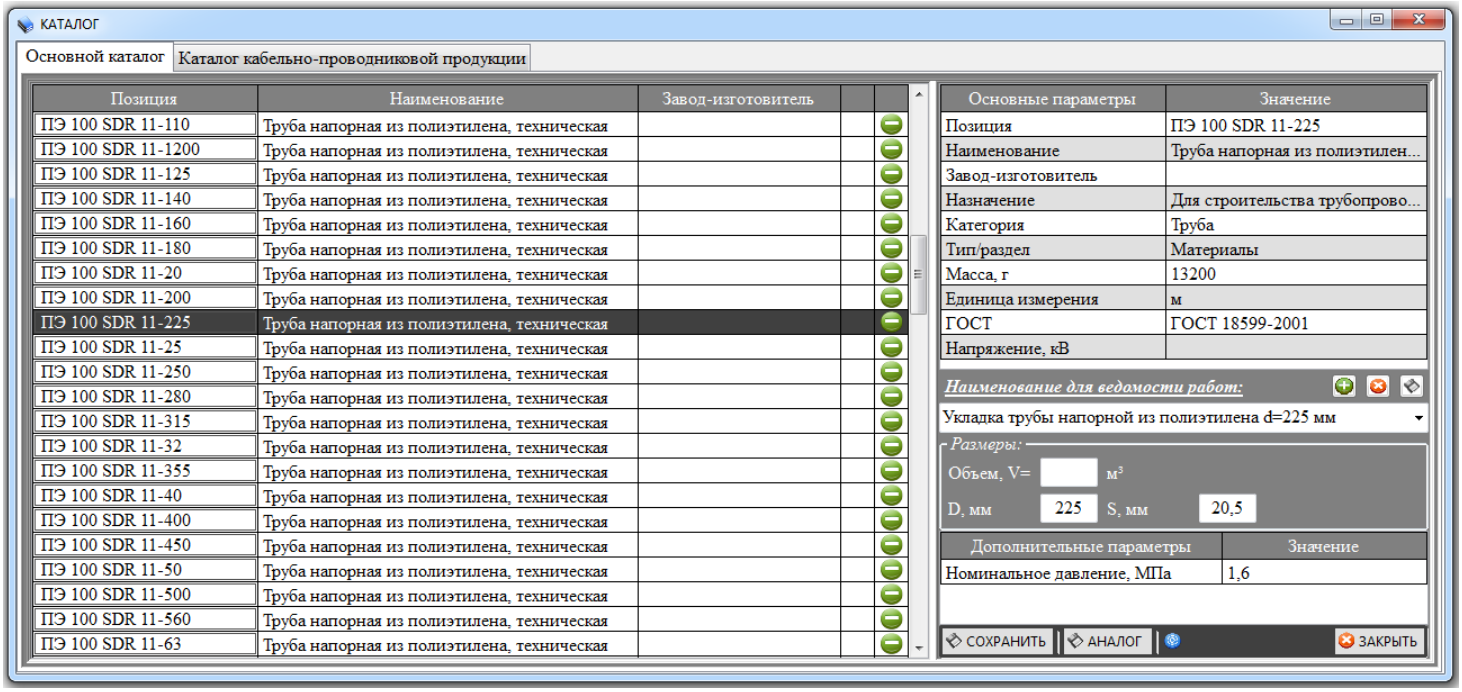
Каталог – приложение для создания новых вариантов кабельной и прочей продукции, а также редактирования существующих. Открыть можно в экспресс-панели, см. п.*2.1.* 2. Каталог или в редакторе траншеи, см. п.*2.3.* КАТАЛОГ

1). Вкладка «Основной каталог»:

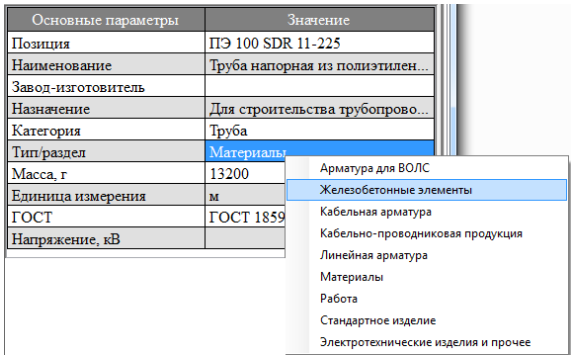


Для поиска нужной позиции, можно воспользоваться фильтрами: категория, раздел, изготовитель, напряжение, изменения и поиск по тексту (в строке позиции). Тип/раздел – установленный список. Категория – пользовательский список, который можно редактировать.

Для открытия всех доступных свойств необходимо нажать на ячейку столбца «Позиция»:

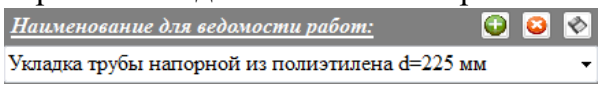


Для заполнения основных параметров: изготовитель, категория, раздел, единица измерения и т.д., можно воспользоваться контекстным меню (вызывается правой кнопкой мыши):



В программе КВЛ проект многие позиции имеют аналоги (можно посмотреть, нажав правую кнопку мыши на наименовании позиции). Аналоги заполняются автором. Далее это используется для быстрой замены в спецификации и т.д.

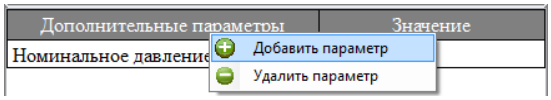
У любой позиции есть два идентификатора для поиска – это наименование и завод-изготовитель. Это используется для формирования спецификации. Для заполнения списка вариантов ведомости объемов работ можно воспользоваться окном:



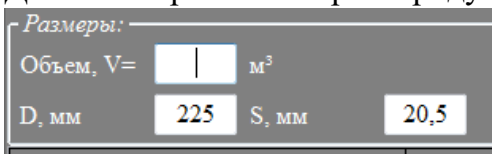
где:

- команда для добавления варианта работ;
- удалить работу из списка;
- сохранить изменения;

Далее можно добавить дополнительные/пользовательские свойства с помощью правой кнопки мыши:



Для некоторых категорий продукции, например: трубы, плиты необходимо заполнить размеры:



<u>Основные команды для работы свойствами:</u>

СОХРАНИТЬ - команда для сохранения всех изменений;

АНАЛОГ - команда для создания новой позиции, используя параметры выбранной. После редактирования необходимо сохранить изменения;

- команда поиска выбранной позиции в интернете. Открывается страничка поиска в браузере;

ЗАКРЫТЬ - закрыть окно свойств.

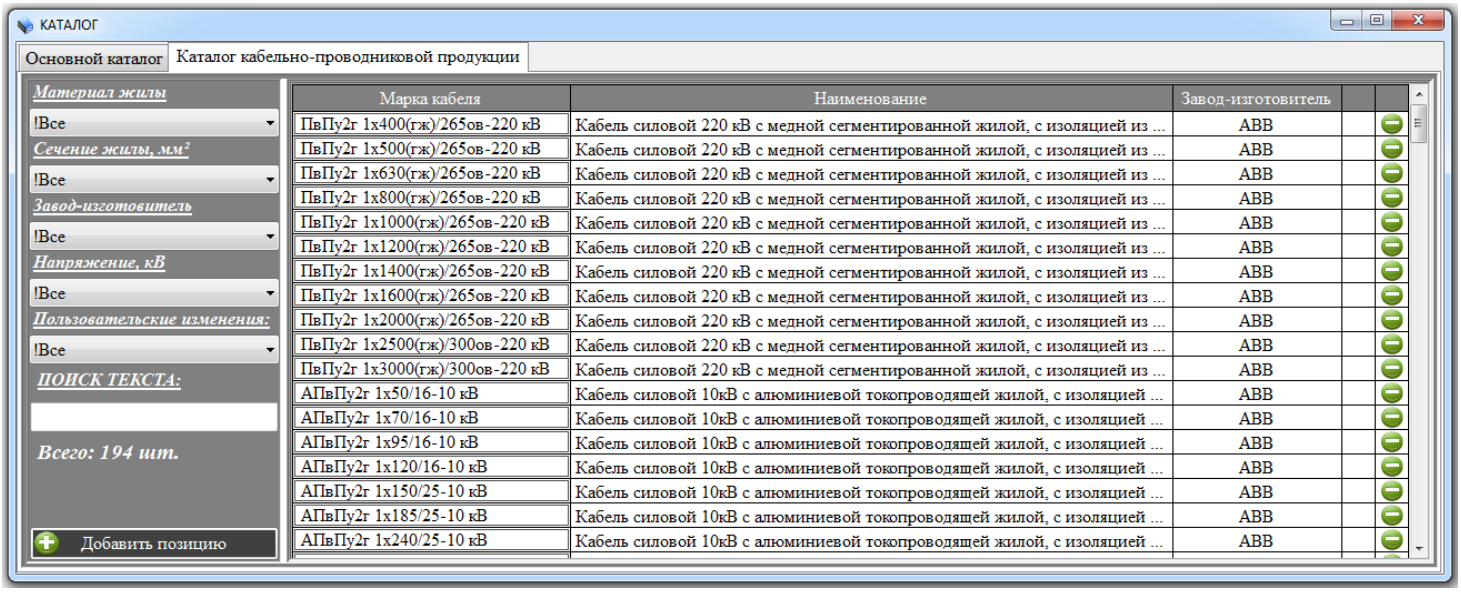
После сохранения изменений или добавления новой позиции в каталоге в таблице можно видеть соответствующее обозначение:

Позиция	Наименование	Завод-изготовитель		
(1П+3Б)СПТ-10-150/240(Б)	Соединительная переходная кабельная муфта напряжением до 10кВ	КВТ		
(1П+3Б)СПТ-10-70/120(Б)	Соединительная переходная кабельная муфта напряжением до 10кВ	КВТ		

Чтобы удалить позицию из каталога, жмём .

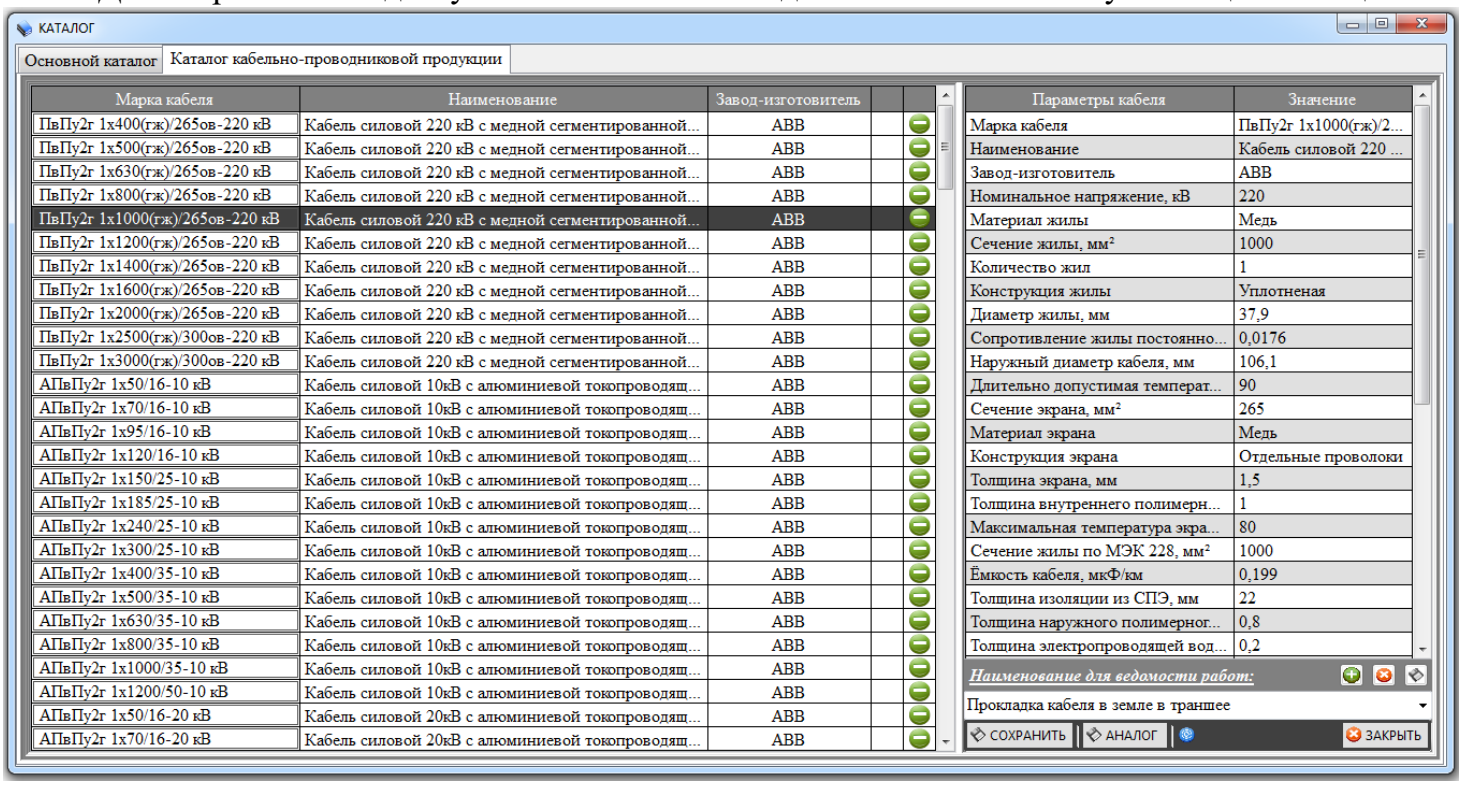
Добавить позицию - команда для добавления нового элемента в каталоге!

2). Вкладка «Каталог кабельно-проводниковой продукции»:

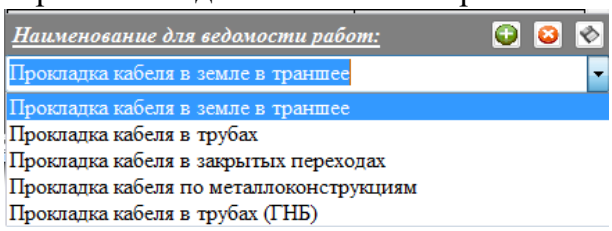


Для поиска нужной позиции, можно воспользоваться фильтрами: категория, раздел, изготовитель, напряжение, изменения и поиск по тексту (в строке позиции). Тип/раздел – установленный список. Категория – пользовательский список, который можно редактировать.

Для открытия всех доступных свойств необходимо нажать на ячейку столбца «Позиция»:



Многие параметры кабельной продукции используются в электрическом расчёте и в выборе кабеля. У любой позиции есть два идентификатора для поиска – это наименование и завод-изготовитель. Это используется для формирования спецификации. Для заполнения списка вариантов ведомости объемов работ можно воспользоваться окном:



где:

- команда для добавления варианта работ;
- удалить работу из списка;
- сохранить изменения;

Основные команды для работы свойствами:

СОХРАНИТЬ - команда для сохранения всех изменений;

АНАЛОГ - команда для создания новой позиции, используя параметры выбранной. После редактирования необходимо сохранить изменения;

- команда поиска выбранной позиции в интернете. Открывается страничка поиска в браузере;

ЗАКРЫТЬ - закрыть окно свойств.

После сохранения изменений или добавления новой позиции в каталоге в таблице можно видеть соответствующее обозначение:

Марка кабеля	Наименование	Завод-изготовитель		
ПвПу2г 1х400(гж)/265ов-220 кВ	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитог...	ABB		
ПвПу2г 1х500(гж)/265ов-220 кВ	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитог...	ABB		

Чтобы удалить позицию из каталога, жмём .

Добавить позицию - команда для добавления нового кабеля в каталоге!

Примечание: Если Вы хотите видеть новые каталоги продукции в базе данных, отправляйте их автору на почту KVLproekt@yandex.ru. Они будут обязательно добавлены в ***КВЛ проект***!

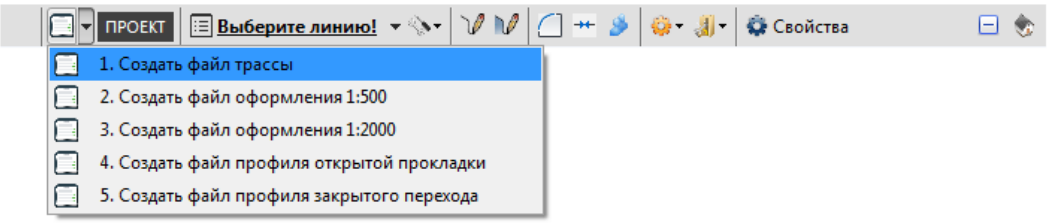
2.4. Построение кабельной линии:

Рекомендуемый алгоритм построения КЛ для изучения ***КВЛ проект***:

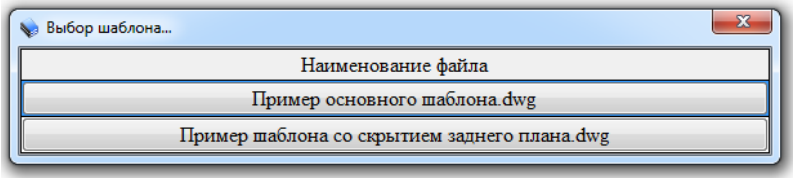
1. Создание и работа с шаблоном трассы КЛ;
2. Формирование списка линий в «Проекте»;
3. Основные команды построения в экспресс-панели;
4. Построение КЛ с помощью кабельной полилинии;
5. Построение КЛ с помощью кабельной мультилинии;
6. Построение КЛ с помощью динамических блоков;
7. Построение закрытого перехода методом ГНБ/ГШБ;
8. Построение кабельной муфты;
9. Совместное построение. Меню построения КЛ;
10. Построение трубных блоков;
11. Построение трансформаторной подстанции;
12. Оформление линии на плане;

2.4.1. Создание и работа с шаблоном трассы КЛ:

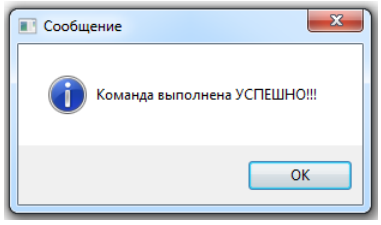
Всегда рекомендую начинать проект с создания файла трассы. Можно строить трассу и в «своём» файле, блоки добавятся автоматически. Как работать с шаблонами см. п.*1.3*. Экспресс-панель для автокада, где ещё нет трассы КВЛ проект выглядит так:



Нажимаем «1. Создать файл трассы», указываем имя файла и место расположения. Жмём сохранить. Далее, если у Вас несколько вариантов шаблона трассы, выбираете нужный. Если ещё не успели создать свой, по умолчанию откроется «Пример основного шаблона». Здесь выберу «Пример шаблона со скрытием заднего плана»:

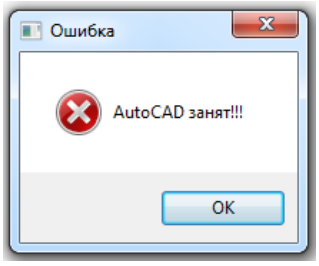


При удачном завершении команды, появится сообщение:



Примечание: всегда рекомендую дождаться завершения любой команды!

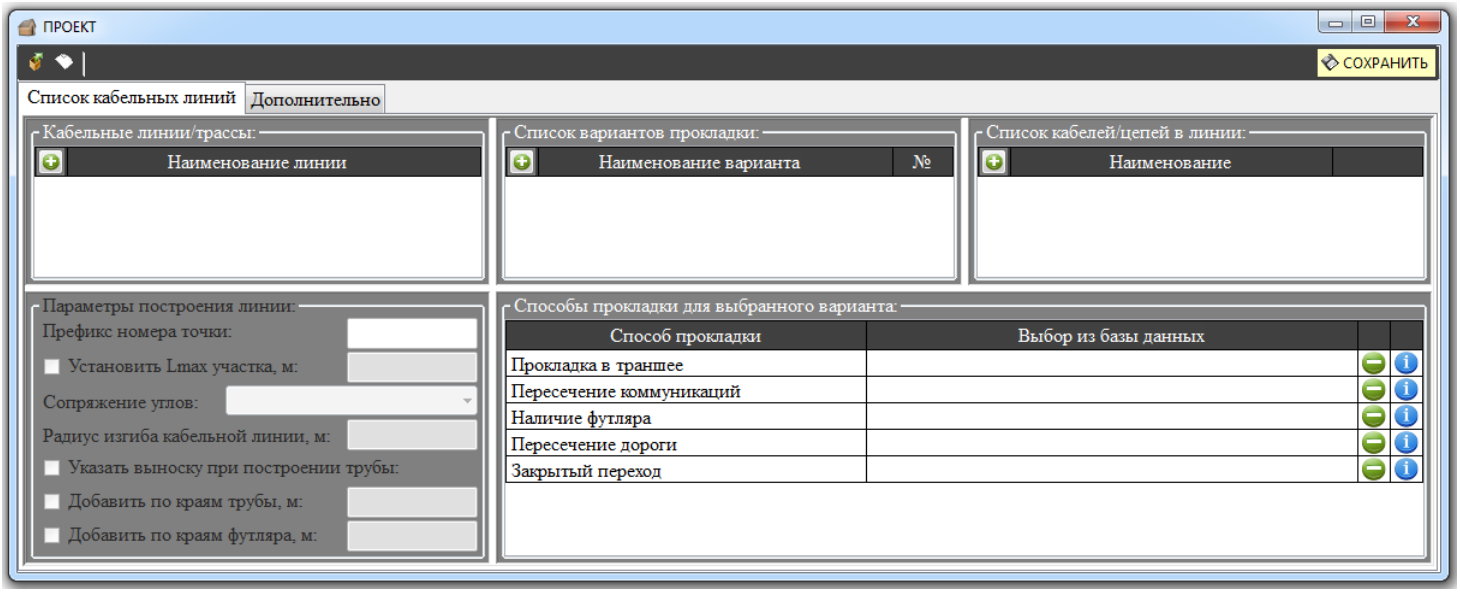
Если появится сообщение AutoCAD занят, необходимо закрыть все диалоговые окна в автокаде!



Если появится сообщение «Не получается запустить AutoCAD!» см. п.*1.3.*

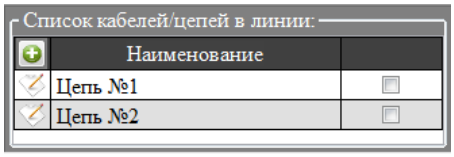
2.4.2. Формирование списка линий в «Проекте»:

Для создания линии/линий откроем проект в экспресс-панели ПРОЕКТ, см. п.*2.1.*:

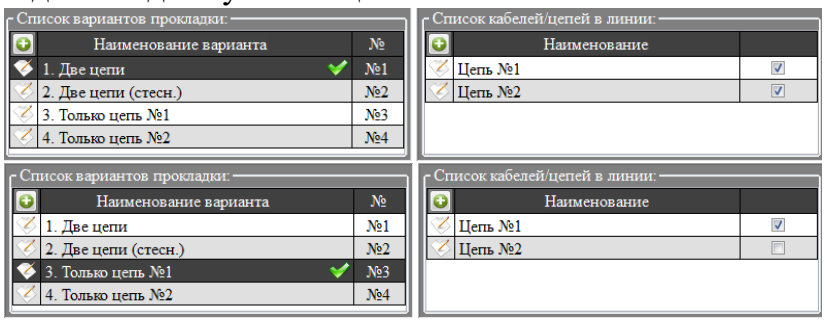


В окне «ПРОЕКТ» видим три основные вкладки: кабельные линии, варианты и кабели/цепи. Добавим в проект две линии: КЛ 220 кВ №1 и КЛ 10 кВ №2. Для этого во вкладке «Кабельные линии/трассы:» нажимаем команду добавить. Открывается окно:

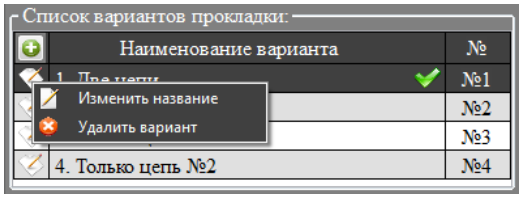
Добавим сначала линию высокого напряжения, жмём применить. Далее во вкладке «Список кабелей цепей в линии» добавим две цепи: Цепь №1 и Цепь №2:



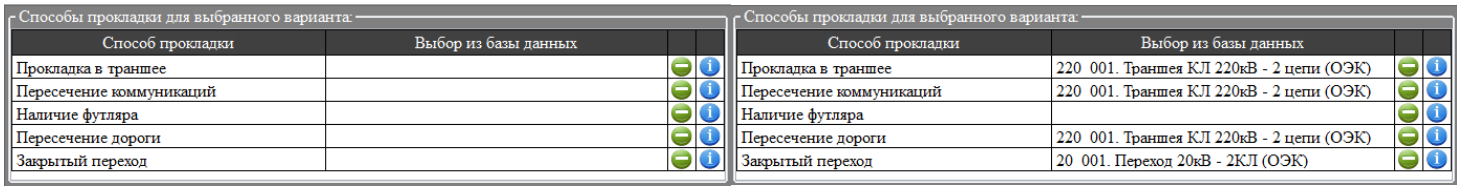
Далее для линии во вкладке «Список вариантов прокладки:» добавим 4 варианта прокладки и для каждого укажем цепь:



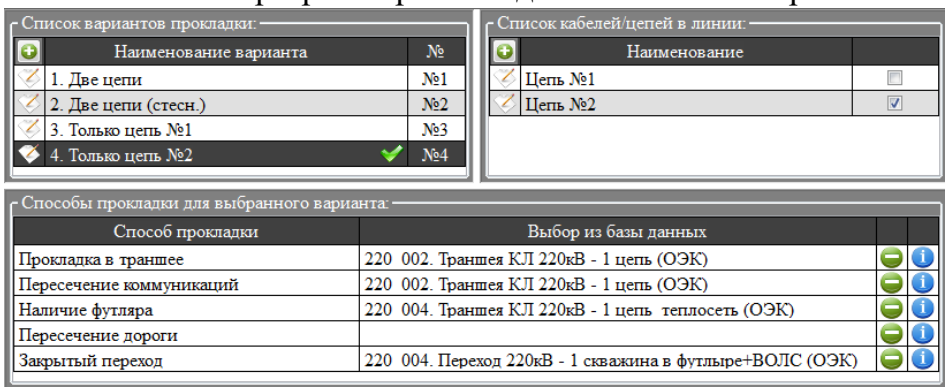
Для изменения наименования или удаления линии, варианта или цепи можно воспользоваться командой:



Теперь самое главное: для каждого варианта необходимо выбрать разрез траншеи. Выберем для «1. Две цепи»:



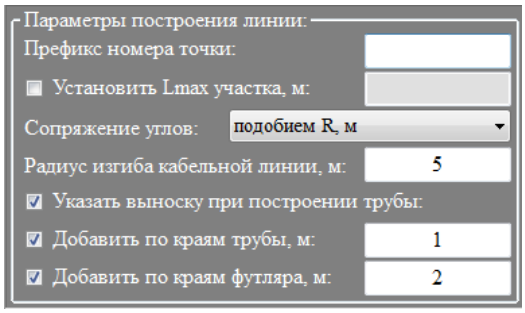
Также заполним разрезы траншей для оставшихся вариантов:



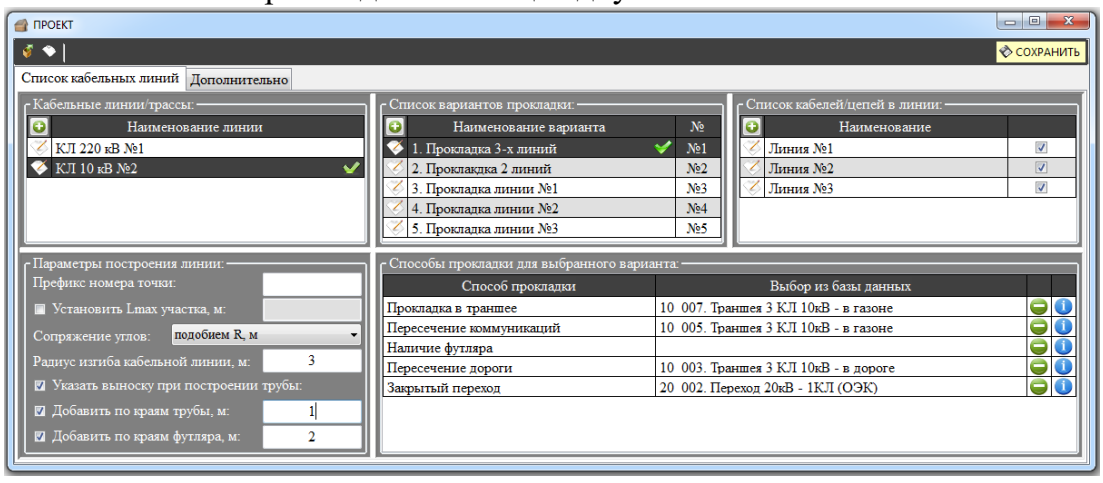
С помощью дополнительных команд:

- можно удалить разрез;
- открыть разрез в редакторе траншеи/базе, см. п.*2.2*.

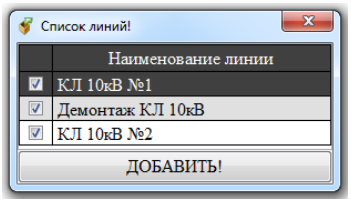
Также для линии заполняем дополнительные параметры, рассмотрим уже при построении:



Таким же образом добавим ещё одну линию: КЛ 10 кВ №2:



Для сохранения линий в файле dwg обязательно жмём СОХРАНИТЬ в панели команд. Также, чтобы удалить все линии в таблице жмем . Для импорта линий из другого файла нажимаем

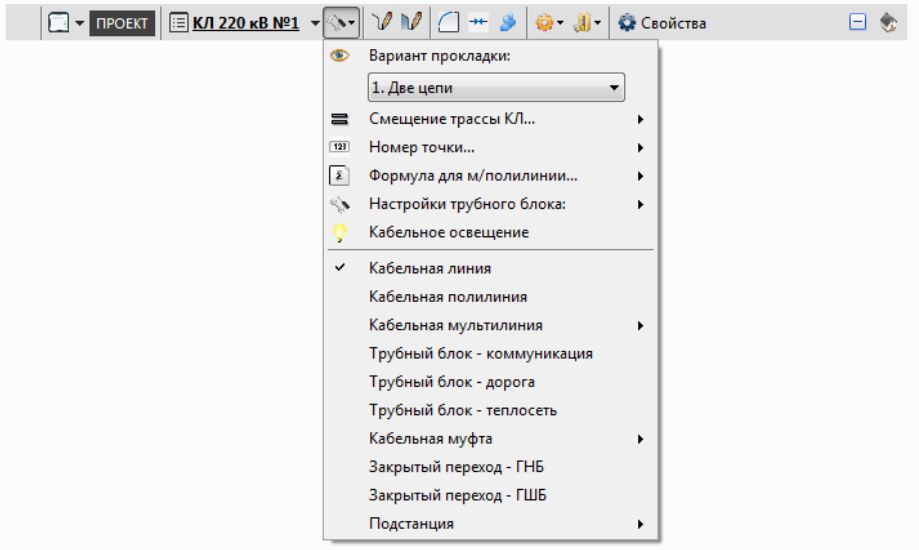


Здесь выбираем линию/линии для добавления (правой кнопкой мыши можно выделить всё или снять выделение). Наименование линии не должно совпадать с существующим списком, поэтому можно переименовать в таблице!

2.4.3. Основные команды построения в экспресс-панели:

После добавления линий в проекте см. п.*2.4.2.* список появляется в экспресс-панели:

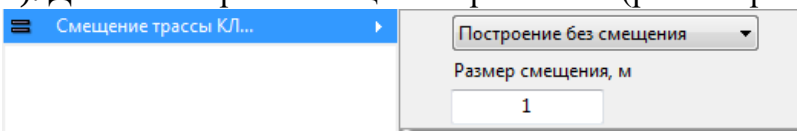
Нажав на список всегда открывается актуальный список линий открытого/активного файла автокада. Выберем линию высокого напряжения КЛ 220 кВ №1 и откроем настройки:



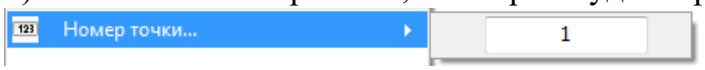
Где:

1). Выбираем вариант прокладки, см. п.*2.4.2.* – «1. Две цепи». Для просмотра разреза для выбранного варианта, нажимаем ;

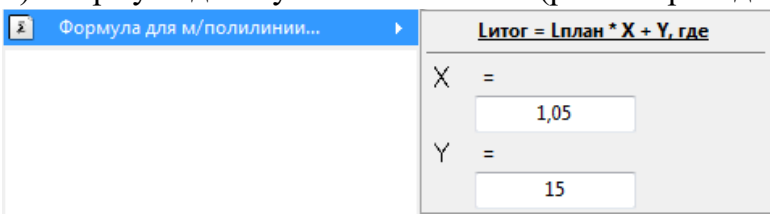
2). Далее выбираем смещение трассы КЛ (рассмотрим далее при построении):



3). Заполняем номер точки, с которой будет строится линия:



4). Формула для мульти/полилинии (рассмотрим далее):

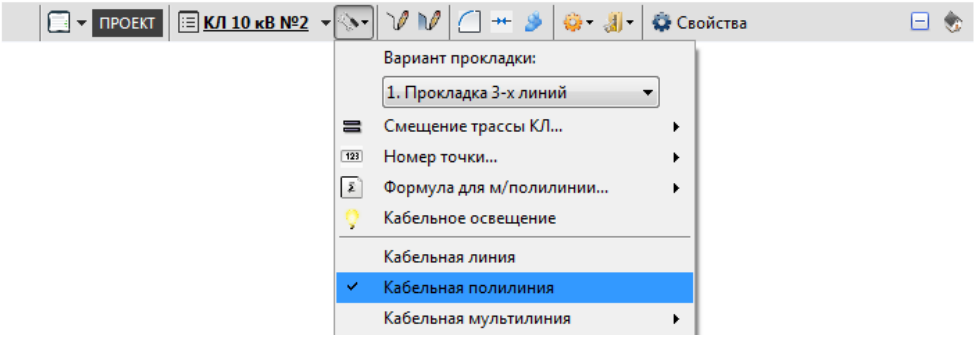


5). Настройки трубного блока, см. п.*2.4.10*;
6). Кабельное освещение – перспектива!
Далее видим список элементов трассы для построения. Выберем для начала «Кабельную полилинию».
Основные команды для построения:
- Построить участок трассы кабельной линии. Дублируется командой Ctrl+1;
- Продолжить построение участка трассы. Дублируется командой Ctrl+2. Применяется, когда нужно продолжить линию с учётом нумерации и параметров предыдущего участка.

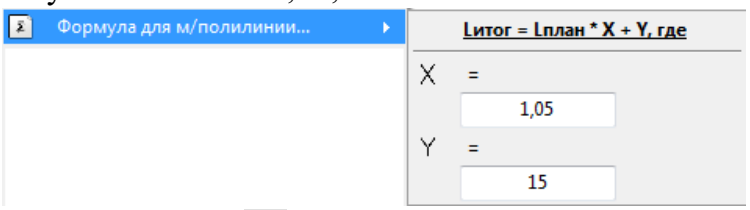
2.4.4. Построение КЛ с помощью кабельной полилинии:

Самое удобное построение кабельной линии – построение с помощью полилинии. Полилинию всех легче отредактировать при необходимости. НО с помощью полилинии на плане можно показать только один участок/отрезок. Если нужно показать больше, то следует использовать построение мультилинией или с помощью динамических блок, см. п.*2.4.5-2.4.6*.

Выбираем для построения КЛ 10 кВ №2. И указываем полилинию в меню:

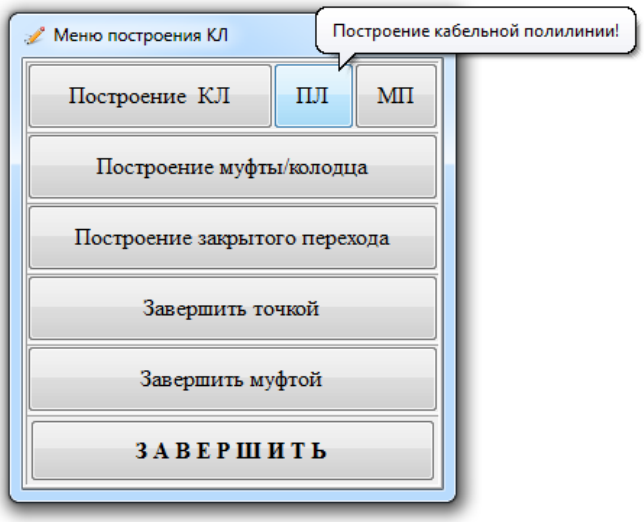


Основной параметр кабельной полилинии – формула, по которой считается длина в спецификации, по умолчанию X=1,05, Y=15:



Нажимаем и указываем точки трассы кабельной линии:

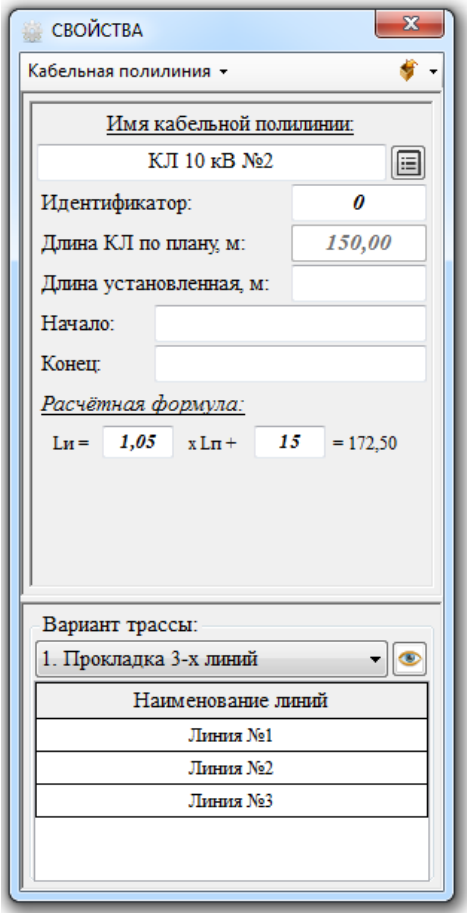
При нажатии правой кнопки мыши или нажатии «Escape», построение завершается и открывается «Меню построения КЛ». Если хотим продолжить строительство кабельной линии, выбираем команду «ПЛ – построение кабельной полилинии» и строим трассу дальше. Для завершения процесса, жмём команду «ЗАВЕРШИТЬ»:



Примечание: Кабельная полилиния строится в слое, наименование которого совпадает с выбранной линией. Слой при первом построение создаётся на основе слоя «Кабель_КЛ». Свойства кабельной полилинии (тип линии, толщина и т.д.) легко редактируются средствами CADa.

Если мы закрыли меню построения или даже закрыли файл с трассой, то для продолжения построения можно воспользоваться командой - продолжить. Имя линии можно не указывать, оно автоматически определяется по выбранной полилинии. Также продолжить можно с любого конца линии!

Программные свойства кабельной полилинии (наименование линии, разрез, формула и т.д.) редактируется в «новых» свойствах и редакторе трассы ***КВЛ проект***:

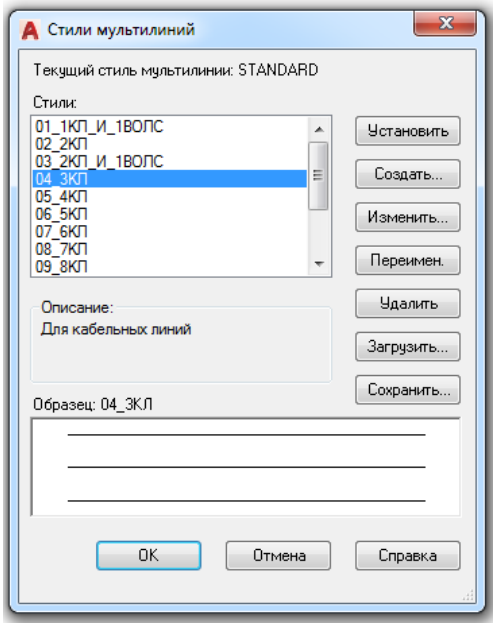


- более подобно свойства кабельной полилинии рассмотрим далее в п.

Важный параметр – идентификатор. Необходим для сортировки участков КЛ в трассе!

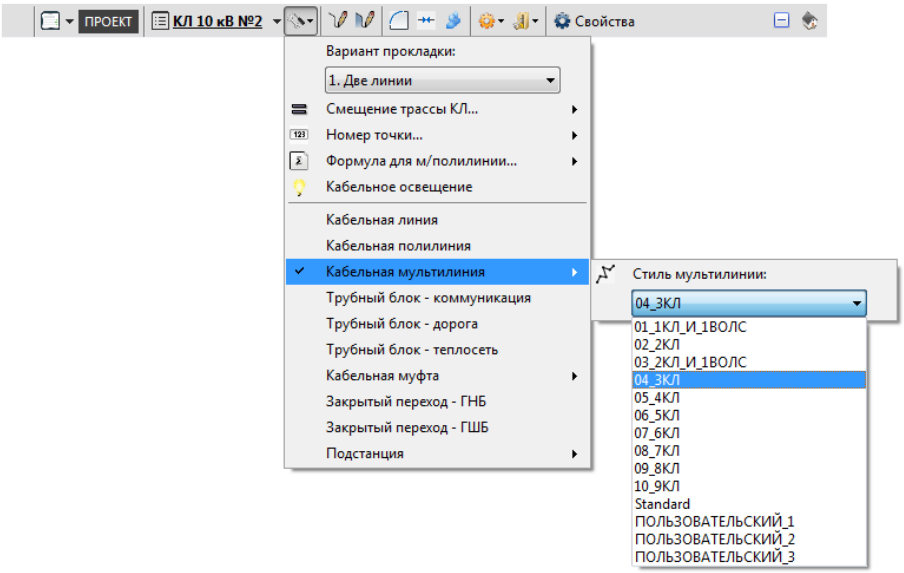
2.4.5. Построение КЛ с помощью кабельной мультилинии:

КВЛ проект использует для построения стили мультилиний. Чтобы посмотреть, вызовите в командной строке команду «МЛСТИЛЬ»:

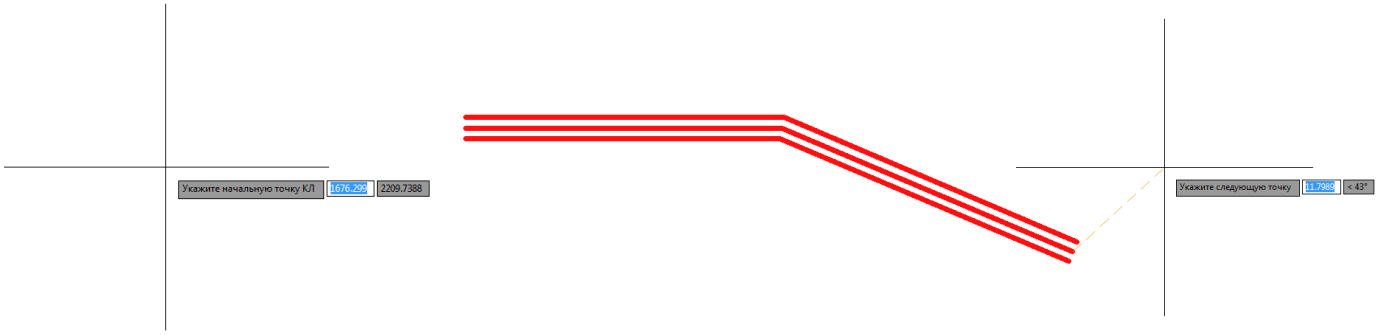


Вы можете отредактировать и добавить новый стили. Как…можно справку CADa.

Выбираем для построения КЛ 10 кВ №2, указываем кабельную мультилинию в меню и выбираем необходимый стиль. В шаблоне добавлены примеры, выберем для 3-х линий:

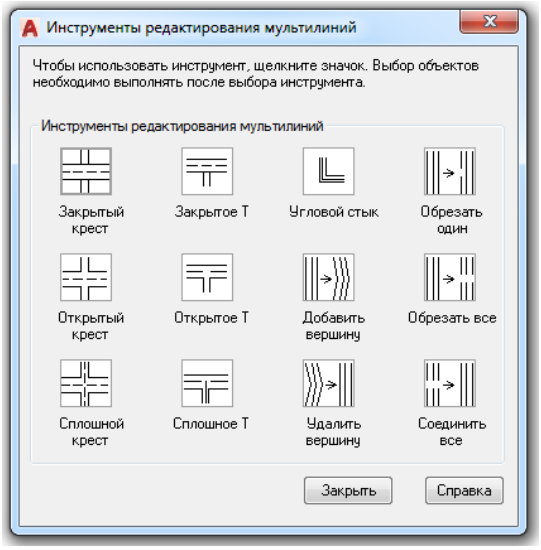


Нажимаем и указываем точки трассы кабельной линии:



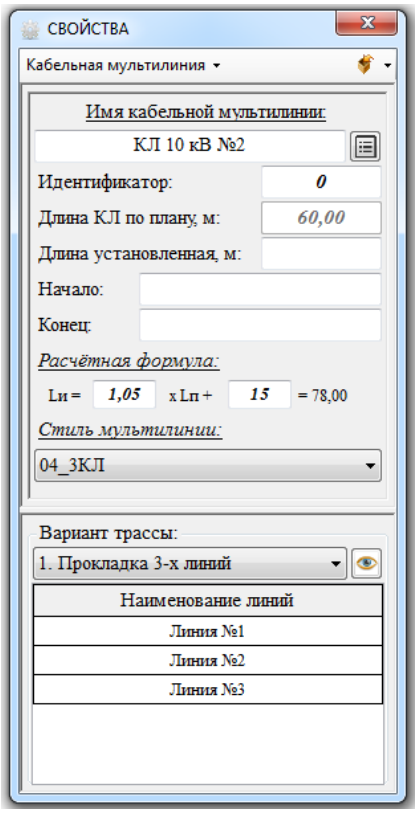
При нажатии правой кнопки мыши или нажатии «Escape», построение завершается и открывается «Меню построения КЛ». Если хотим продолжить строительство кабельной мультилинии, выбираем команду «МЛ – построение кабельной мультилинии» и строим трассу дальше. Для завершения процесса, жмём команду «ЗАВЕРШИТЬ».

Примечание: Кабельная мультилиния строится в слое, наименование которого совпадает с выбранной линией. Слой при первом построение создаётся на основе слоя «Кабель_КЛ». Свойства кабельной мультилинии (тип линии, толщина и т.д.) редактируются средствами CADa.



Если мы закрыли меню построения или даже закрыли файл с трассой, то для продолжения построения можно воспользоваться командой - продолжить. Имя линии можно не указывать, оно автоматически определяется по выбранной полилинии. Также продолжить можно с любого конца линии!

Программные свойства кабельной полилинии (наименование линии, разрез, формула и т.д.) редактируется в «новых» свойствах и редакторе трассы КВЛ проект:

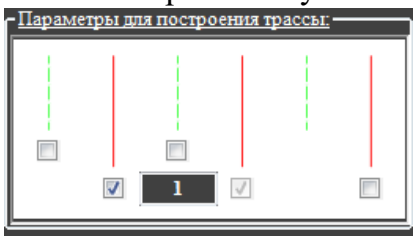


- более подобно свойства кабельной полилинии рассмотрим далее в п.

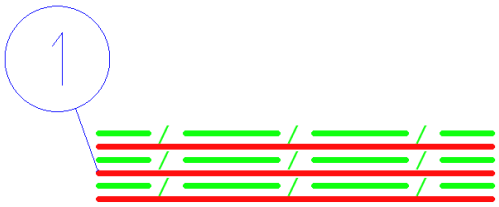
Важный параметр – идентификатор. Необходим для сортировки участков КЛ в трассе!

2.4.6. Построение КЛ с помощью динамических блоков:

Преимущества построения кабельной линии с помощью динамических блоков: наличие точек для идентификации трассы КЛ и возможность построения линии радиусами на углах поворота. Вид блока на трассе задаётся в редакторе траншеи, см. п.*2.2*, вкладка «Траншея». Там же задаётся способ сопряжения участков: с радиусом или без:



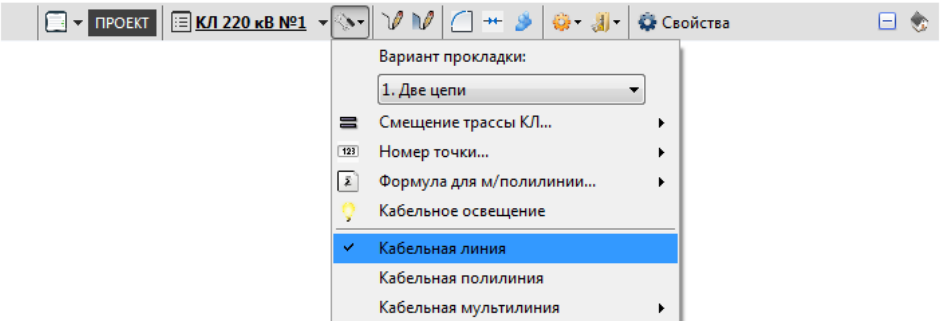
О динамическом блоке «Кабельная линия»:



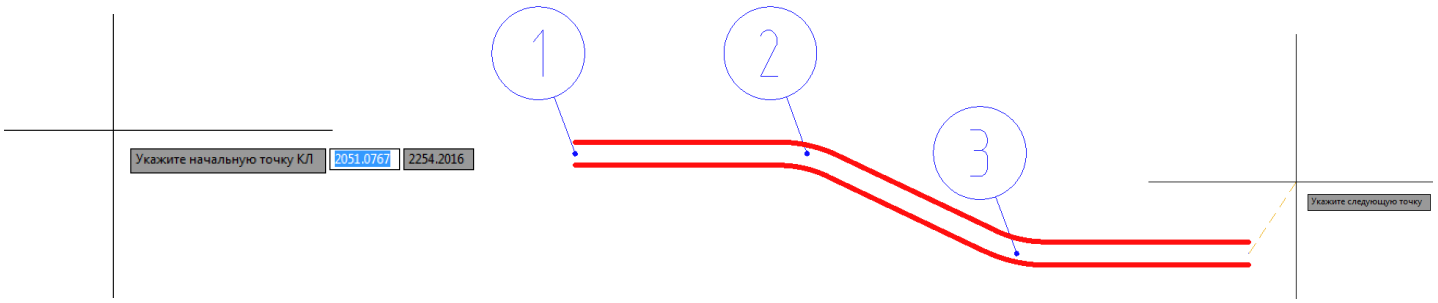
Блок состоит из: элементов линии (не более 3-х) и ВОЛС (не более 3-х), также выноски точки. Каждый элемент блока «находится» в отдельном слое, который можно настроить для себя: Кабель_КЛ, Кабель_ВОЛС, Кабель_Точки КЛ и т.д.

Точка нужна для идентификации линии. Динамический блок легко редактируется на плане с помощью меток.

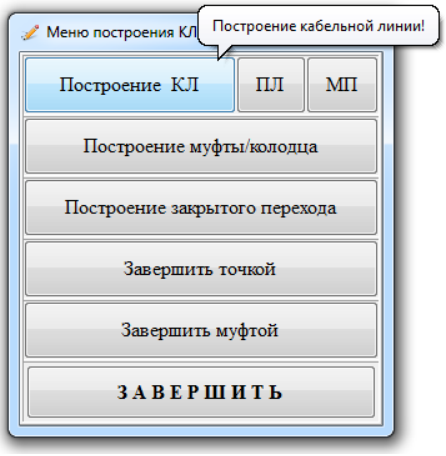
Выбираем для построения КЛ 220 кВ №1, вариант прокладки «1. Две цепи». И указываем кабельная линия в меню:



Для кабельной линии можно задать номер точки и смещение трассы относительно оси на заданное расстояние, см. п.*2.4.3*. Нажимаем и указываем точки трассы кабельной линии:



При нажатии правой кнопки мыши или нажатии «Escape», построение завершается и открывается «Меню построения КЛ». Если хотим продолжить строительство кабельной линии, выбираем команду «Построение КЛ – построение кабельной линии» и строим трассу дальше. Для завершения процесса, жмём команду «ЗАВЕРШИТЬ»:



Если мы закрыли меню построения или даже закрыли файл с трассой, то для продолжения построения можно воспользоваться командой - продолжить. Имя линии можно не указывать, оно автоматически определяется по выбранной линии.

Несколько примеров построения КЛ с помощью блоков:

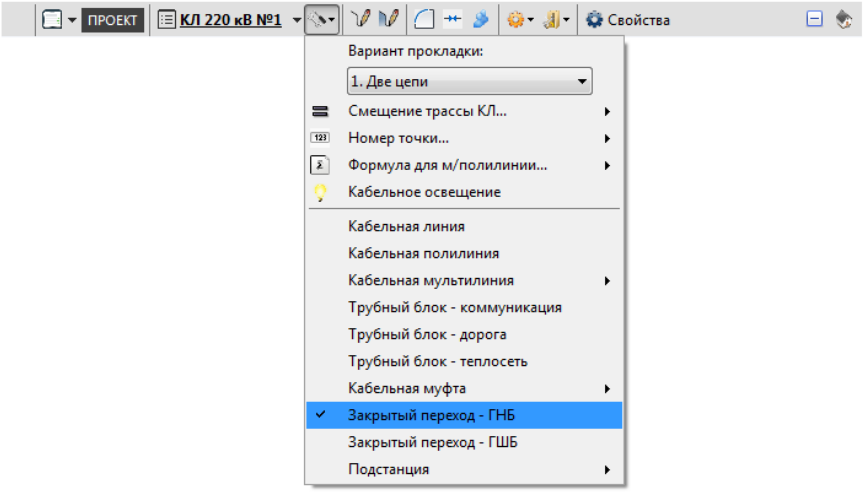
2.4.7. Построение закрытого перехода методом ГНБ/ГШБ:

Вид закрытого перехода на трассе задаётся в редакторе траншеи, см. п.*2.2*, вкладка «Закрытый переход»:

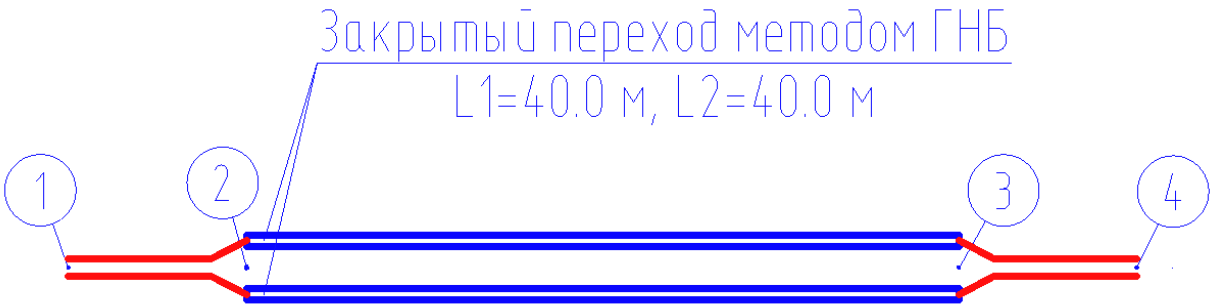
О динамическом блоке «Закрытый переход»:

Блок ЗП состоит из: самой трубы/скважины и выноски закрытого перехода, выноски точки и при необходимости котлованов/камер. Каждый элемент блока «находится» в отдельном слое, который можно настроить для себя. Длину закрытого перехода (на выноске) обновляем с помощью команд автокада («ОБНПОЛЕ» или «РЕГЕН»). Точка нужна для идентификации линии. Динамический блок легко редактируется на плане с помощью меток.

Выбираем для построения КЛ 220 кВ №1, вариант прокладки «1. Две цепи». И указываем закрытый переход - ГНБ в меню:



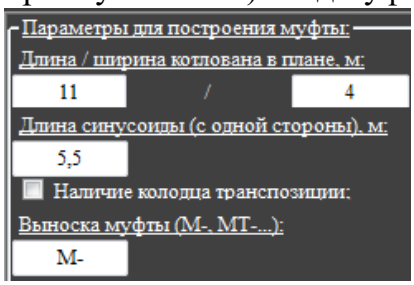
Нажимаем и указываем точку начала и конец ГНБ:



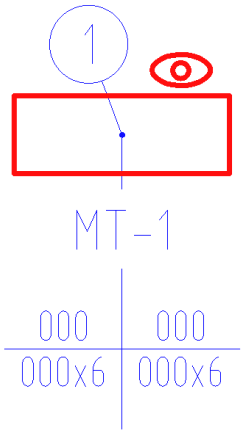
В большинстве случаев закрытый переход строится в процессе построения трассы с помощью меню КЛ, рассмотрим далее. Если мы закрыли меню построения или даже закрыли файл с трассой, то для продолжения построения с помощью ГНБ можно воспользоваться командой - продолжить. Имя линии можно не указывать, оно автоматически определяется по выбранной линии.

2.4.8. <u>Построение кабельной муфты:</u>

Кабельная муфта – тот же участок кабельной линии, только добавляется котлован (в виде прямоугольника). Вид муфты на трассе задаётся в редакторе траншеи, см. п.*2.2*, вкладка «Муфта»:



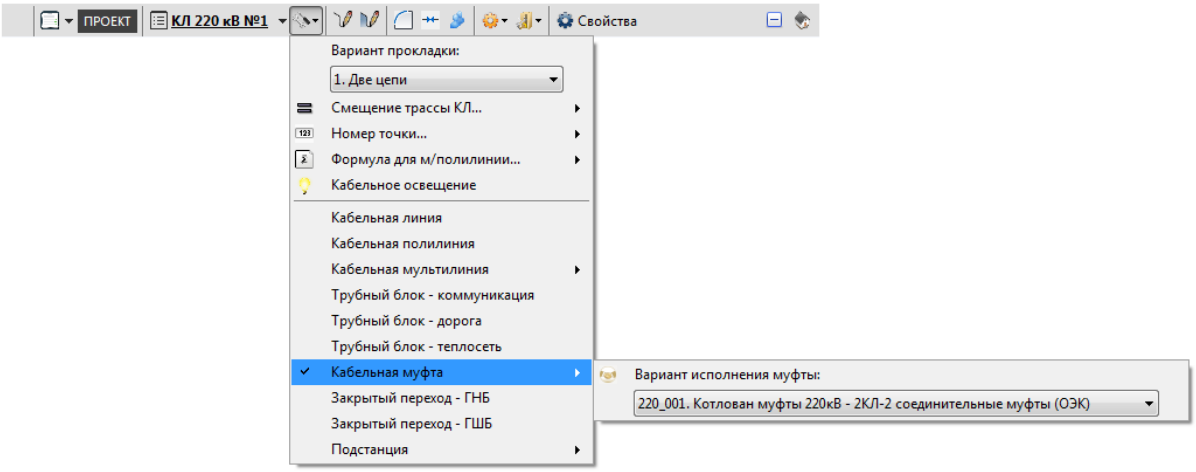
О динамическом блоке «Кабельная муфта»:



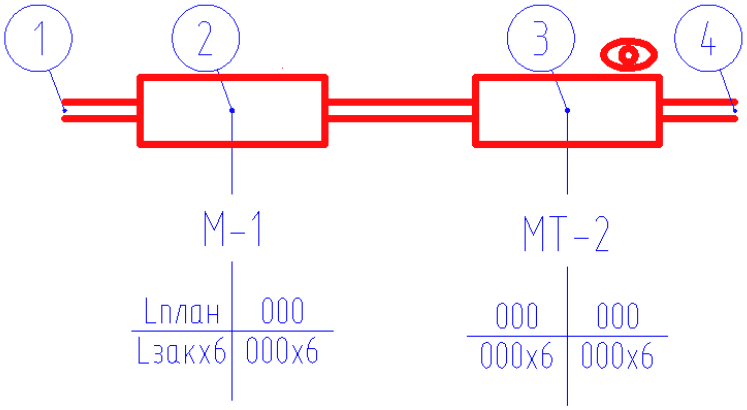
Блок кабельная муфта состоит из: кабельной линии, выноски точки, самой муфты, колодца транспозиции и выноски муфты. Каждый элемент блока «находится» в отдельном слое, который можно настроить для себя.

Точка нужна для идентификации линии. Динамический блок легко редактируется на плане с помощью меток.

Выбираем для построения КЛ 220 кВ №1, вариант прокладки «1. Две цепи». Указываем кабельную муфту в меню и выбираем вариант исполнения из списка (размер котлована берётся из базы данных для выбранного варианта):



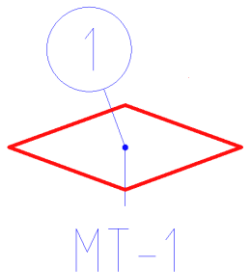
Нажимаем и указываем точки трассы кабельной линии:



где: Lплан – длина по плану, Lзак – заказная длина кабеля.

В большинстве случаев кабельная муфта строится в процессе построения трассы с помощью меню КЛ, рассмотрим далее. Если мы закрыли меню построения или даже закрыли файл с трассой, то для продолжения построения с помощью муфты можно воспользоваться командой - продолжить. Имя линии можно не указывать, оно автоматически определяется по выбранной линии.

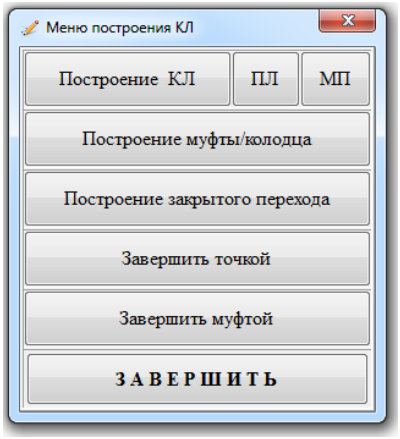
Для низкого и среднего напряжения для муфты можно изменить вид, отключить слой «Кабель_Муфта» и включить «Кабель_Муфта (ромб)»:



Примечание: с помощью «Редактора трассы» можно автоматически расставить соединительные и транспозиционные муфты по трассе (с учётом труб и т.д.), также можно автоматически заполнить длины по плану и заказные длины между муфтами (рассмотрим далее).

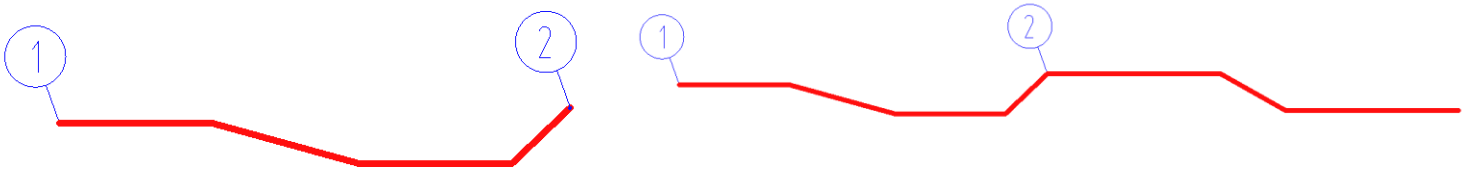
2.4.9. <u>Совместное построение. Меню построения КЛ:</u>

В процессе построения при нажатии правой кнопки мыши или нажатии «Escape», построение завершается и открывается «Меню построения КЛ»:

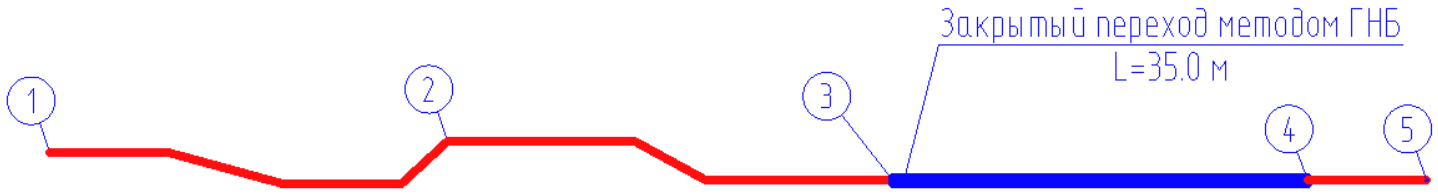


Рассмотрим несколько примеров совместного построения кабельной линии/полилинии, закрытого перехода и муфты. Выбираем для построения КЛ 10 кВ №2. И указываем кабельную линию в меню. Нажимаем и указываем начальную точку трассы кабельной линии, после этого сражу жмём «Escape» или правую кнопку мыши. Открывается меню, а на плане появляется точка:

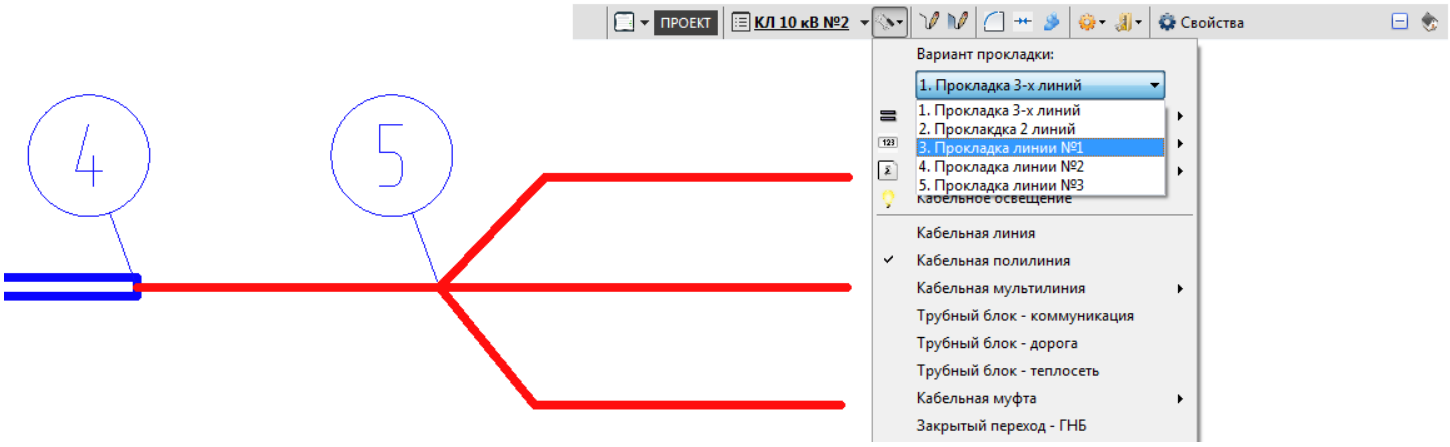
Далее в меню выбираем ПЛ (Построение кабельной полилинии!) и строим участок с несколькими поворотами. Вызываем меню и жмём «Завершить точкой»:



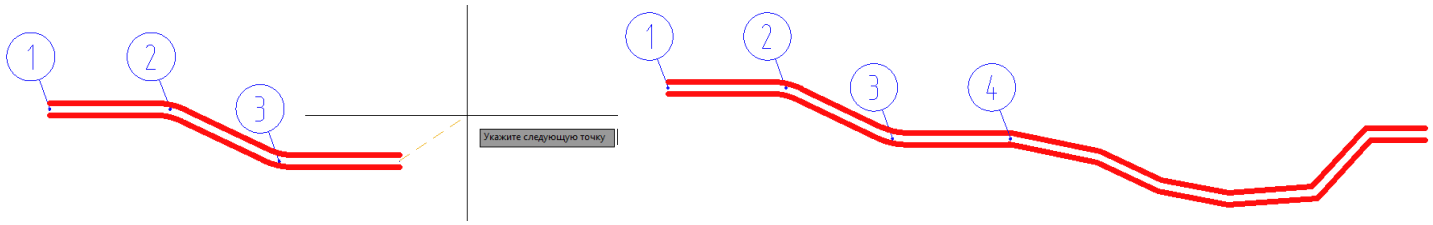
Далее опять продолжим полилинией и в конце вызовем меню. Выберем построение закрытого перехода, продолжим кабельной полилинией и завершим построение точкой:



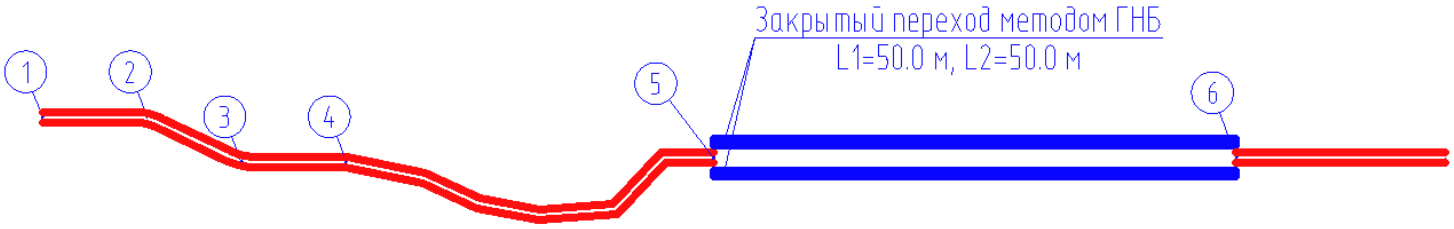
Таким образом стоится трасса из кабельной полилинии с идентификационными точками. Мы построили линию, состоящую из 3-х кабелей/цепей, см. п.2.4.2. Далее в настройках можно выбрать другой вариант прокладки и построить разветвление:



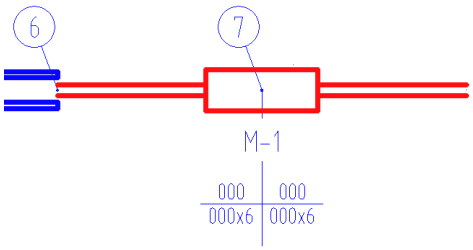
Далее рассмотрим пример построения КЛ высокого напряжения. Выбираем КЛ 220 кВ №1. Начнём построение с кабельной линии, построим несколько участков и нажмём Escape:



В меню построение выберем МП и построим несколько участков кабельной мультилинии, предварительно выбрав стиль. Далее построим закрытый переход и кабельный участок:



Далее построим кабельную муфту, предварительно выбрав вариант, см. п.2.4.8.:



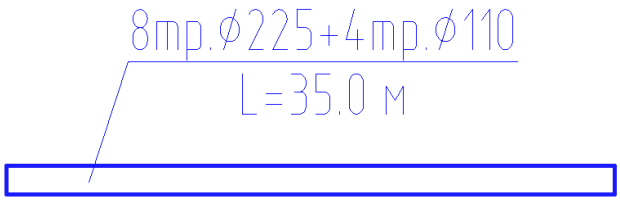
Таким образом строится трасса КЛ, в конце можно завершить точкой или муфтой. Если открыть свойства кабельной полилинии или мультилинии, то увидим идентификационный номер, который отличается от предыдущего участка на «.1». Это учитывается в дальнейшем при сортировке трассы!

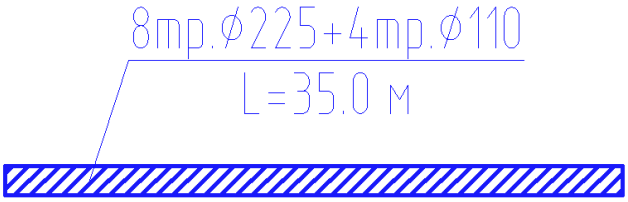
Пример построения трассы можно скачать в общих настройках, см. п.*1.3*.

2.4.10. <u>Построение трубных блоков:</u>

Труба – это динамический блок, который «ставится поверх» кабельной линии. В программе три вида труб, см. п.2.2.: трубный блок -коммуникация, дорога и теплосеть.

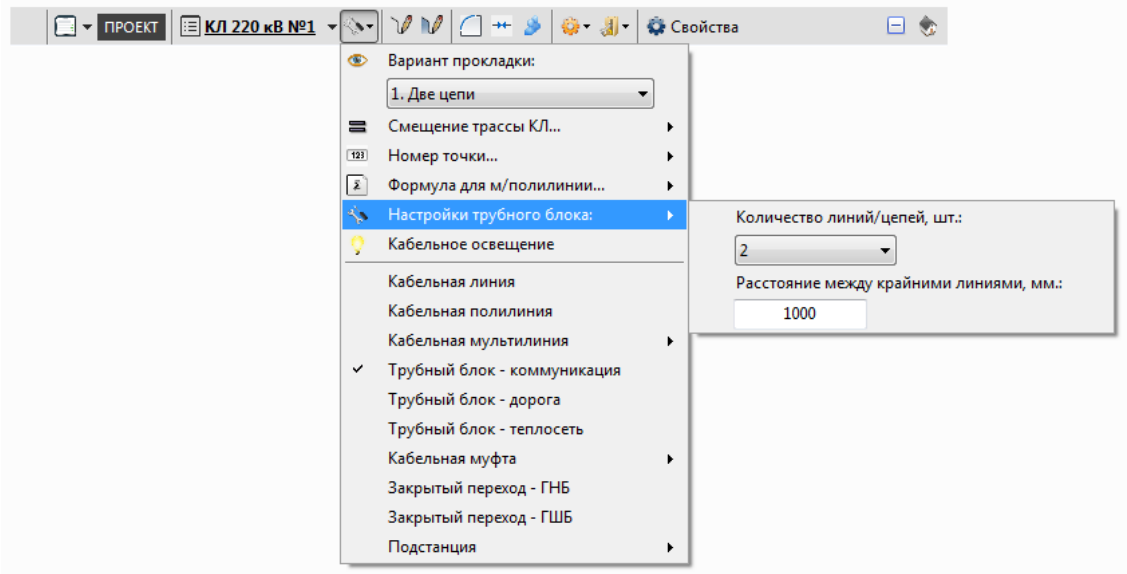
<u>О динамическом блоке «Труба»:</u>



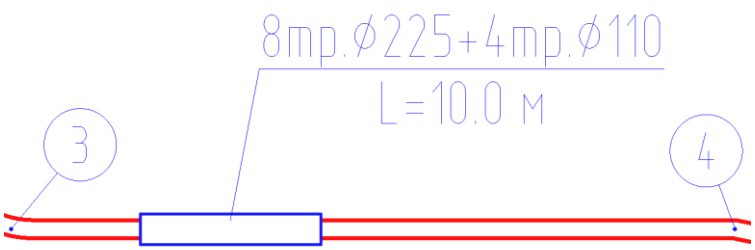


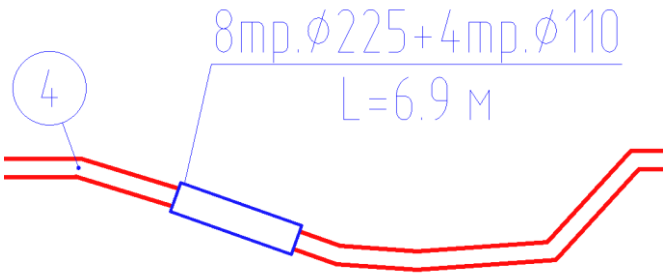
Блок состоит из: самой трубы и выноски. Каждый элемент блока «находится» в отдельном слое, который можно настроить для себя. Можно включить штриховку (слой «Кабель_Трубы_Штриховка»), по умолчанию она выключена. Длину трубы (на выноске) обновляем с помощью команд автокада («ОБНПОЛЕ» или «РЕГЕН», а также при сохранении файла и переходе на лист). Трубный блок скрывает кабельную линию с помощью облака (слой «Кабель_Трубы_Облако»).

Есть два способа построения трубы: с привязкой и без. Для кабельной линии можно использовать оба способа. Для мульти/полилинии только без привязки. Выбираем для построения КЛ 220 кВ №1. Указываем «Трубный блок - коммуникация»:

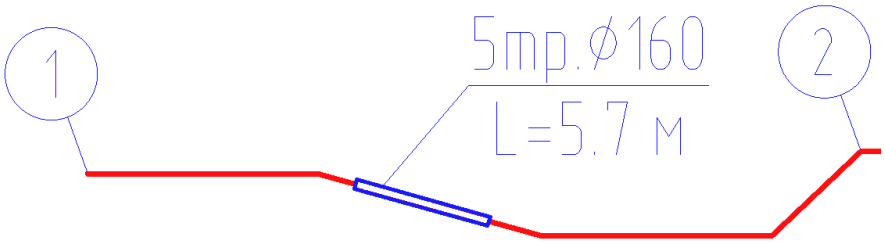


Построим тубу с привязкой, нажимаем и выбираем на трассе КЛ. Программа автоматически определяет параметры: количество цепей и расстояние между ними. Далее на трассе необходимо указать две точки, ограничивающие коммуникацию и при необходимости точку вставки выноски. Напоминаю в «Проекте» можно «добавить длину по краям…», обычно это 1 метр.

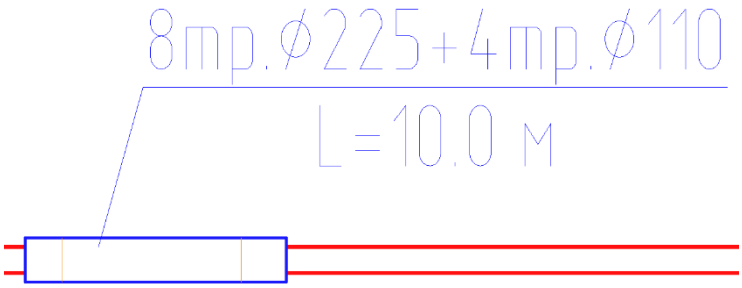




Для построения без привязки необходимо заполнить настройки трубного блока, см. выше. Построим трубу на кабельной мультилинии. Жмём команду . Для полилинии выбираем КЛ 10 кВ и количество линий – 1:

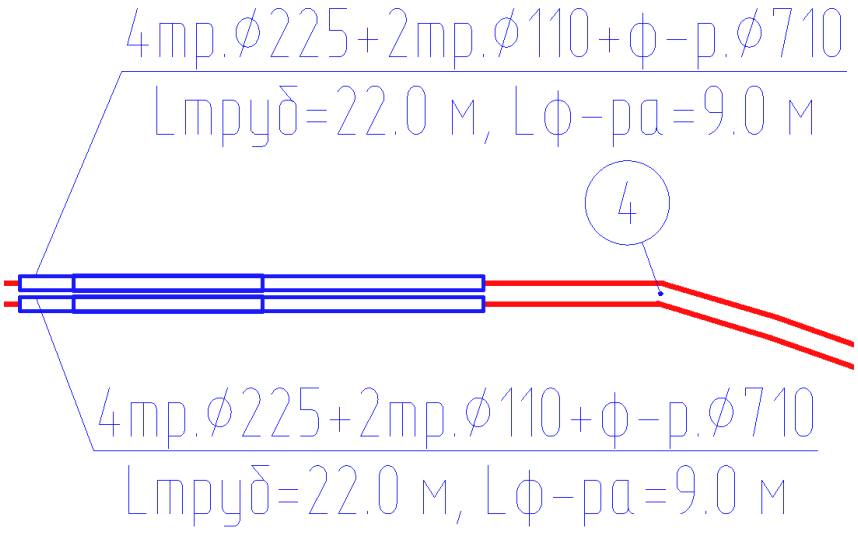


Для пересечения автодороги построим «Трубный блок - дорога»:



У трубного блока под автодорогой есть «метки», которые ограничивают дорожное полотно. Это потом учитывается при построении профиля и формировании спецификации.

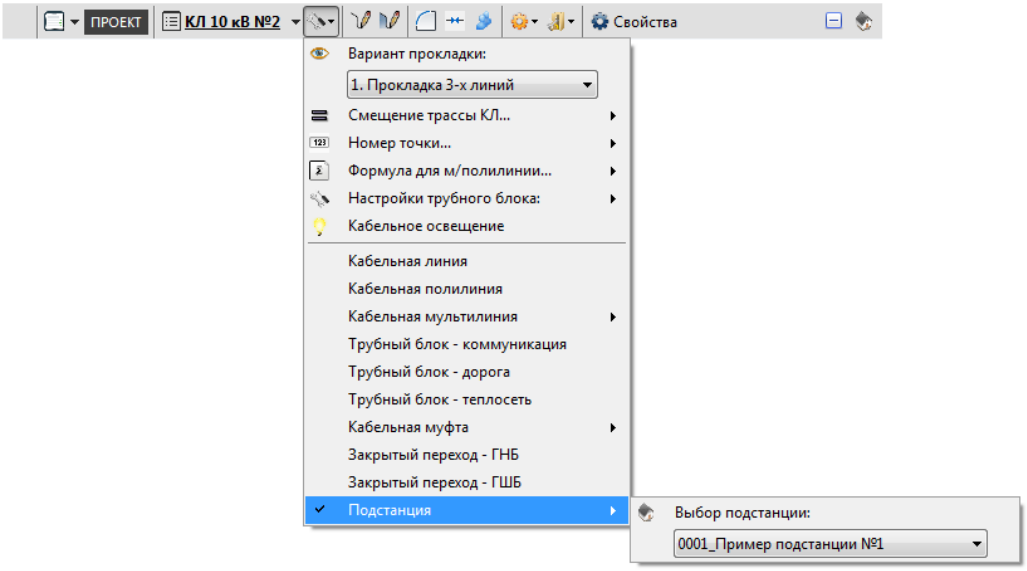
Для пересечения коммуникации трубным блоком в футляре (например, теплосети) используется особый вариант. Выберем трубный блок – теплосеть. И построим трубу без привязки. Труба ставится на каждую цепь/линию. Поэтому для КЛ 220 кВ №1 выбираем сначала вариант прокладки «3. Только цепь №1», затем «…№2». Жмём команду и указываем точки трубы:



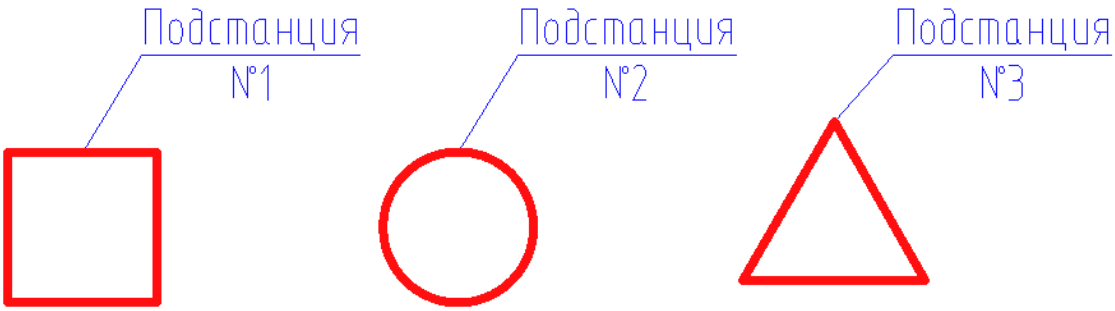
Примечание: для того, чтобы труба «принадлежала» кабельной линии, точки блока должны «чётко» находиться на линии!

2.4.11. Построение трансформаторной подстанции:

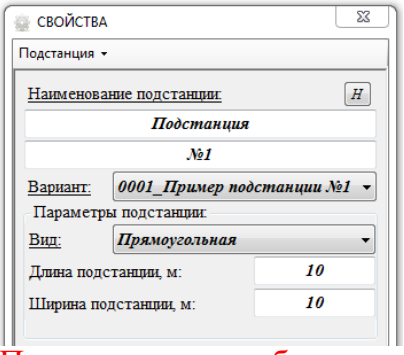
Подстанция – динамический блок, вид и размеры которого задаются в редакторе траншеи, см. п.*2.2*, вкладка «Подстанция». Указываем подстанцию в меню и выбираем вариант исполнения из списка (0001…):



Нажимаем и указываем точку вставки подстанции:



Блок состоит из: самой подстанции (прямоугольник, круг, треугольник) и выноски. Каждый элемент блока «находится» в отдельном слое, который можно настроить для себя.

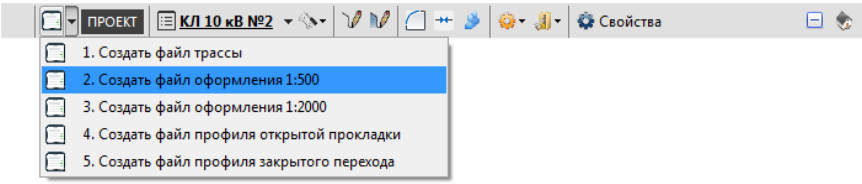


- все параметры подстанции можно отредактировать в новых свойствах.

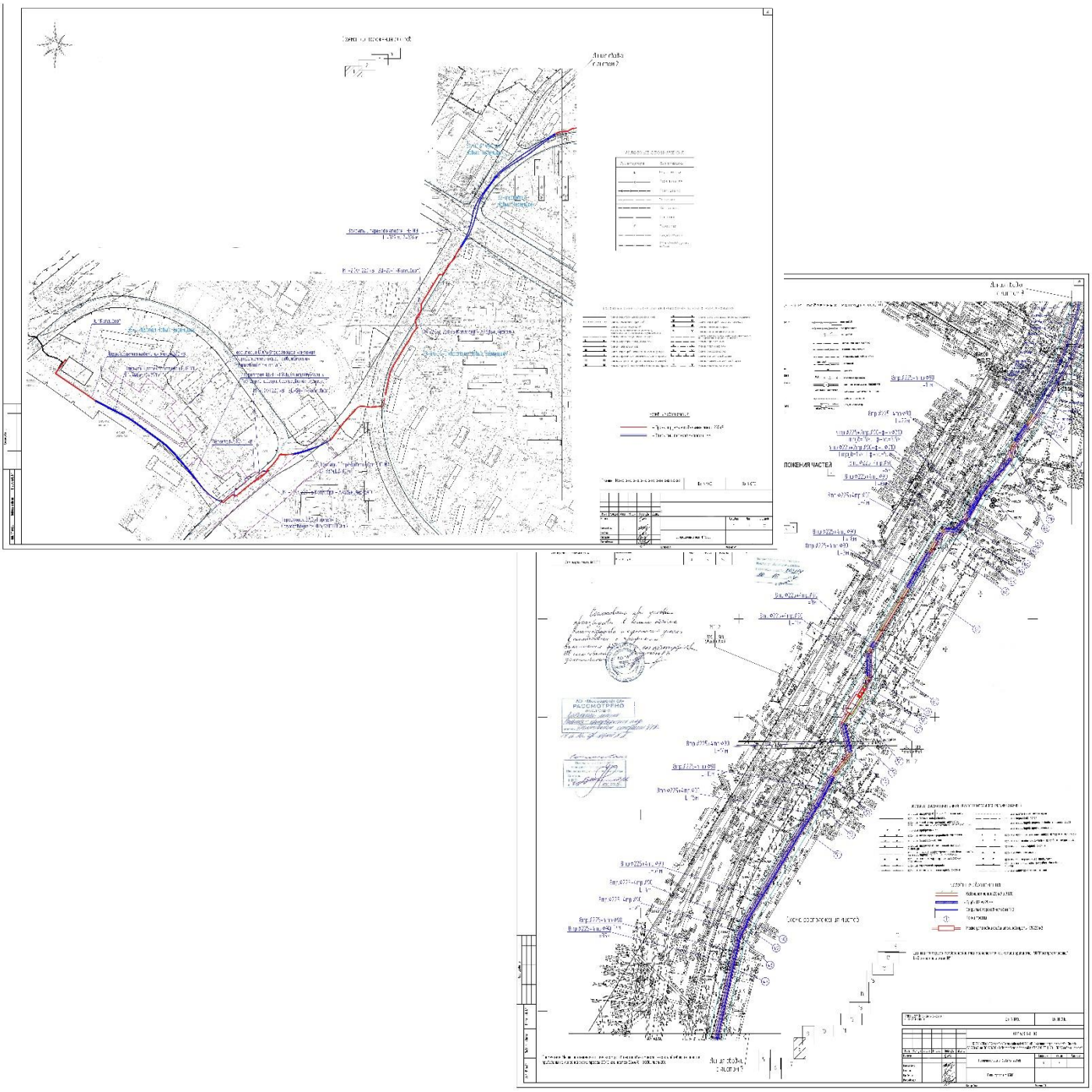
Перспектива: в блок подстанция будут добавлены новые варианты исполнения и электрические характеристики!

2.4.12. <u>Оформление линии на плане:</u>

После построения трассы кабельной линии всегда советую оформлять её в отдельных шаблонах. Как работать с шаблонами см. п.*1.3*. В программе два основных шаблона для масштаба М 1:500 и М 1:2000:



Нажимаем «2-3. Создать файл оформления…», указываем имя файла и место расположения. Жмём сохранить. Далее, если у Вас несколько вариантов шаблона трассы, выбираете нужный.



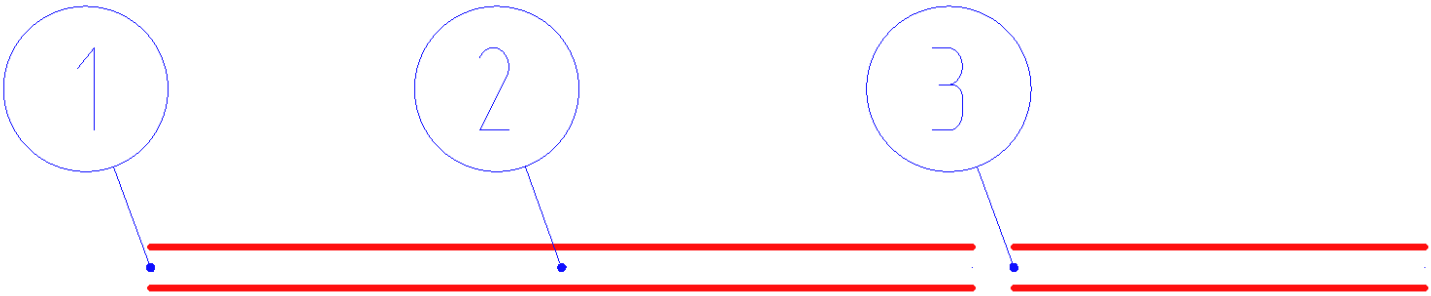
2.5. Редактирование кабельной линии:

2.5.1. Редактирование на плане (средствами КАДа и КВЛ проект)

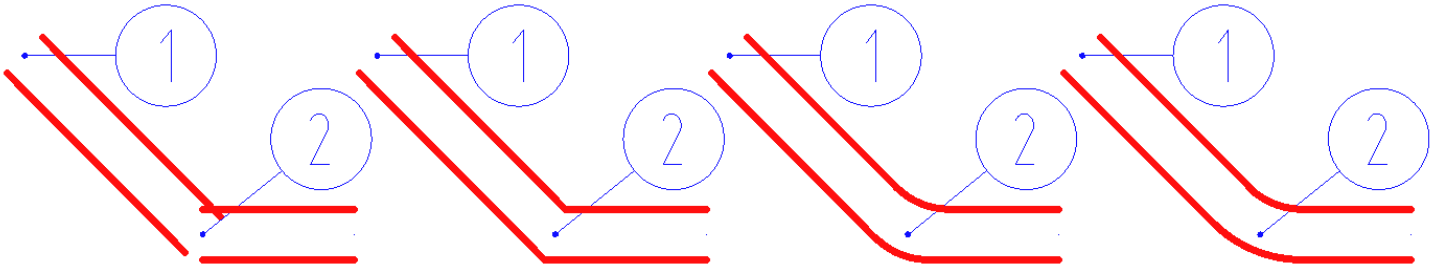
Если с кабельной полилинией/мультилинией всё просто. Для редактирования на плане используем средства КАДа. То для редактирования кабельной линии (динамическими блоками) есть свои «хитрости и нюансы».

Кабельная линия:

У кабельной линии есть начало (с точкой) и конец. Конец первого участка должен совпадать с началом последующего участка:

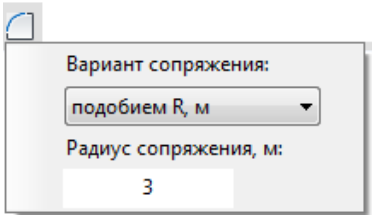


Трассу КЛ можно редактировать как за начало, так и за конец. Главное соединить участки! При редактировании одноцепной линии проблем нет. А вот для двухцепной или трехцепной появляется необходимость в сопряжении, см. рис.1:



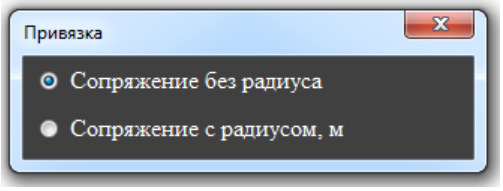
Для сопряжения используется экспресс-панель, см. п.*2.1*. и следующие команды:

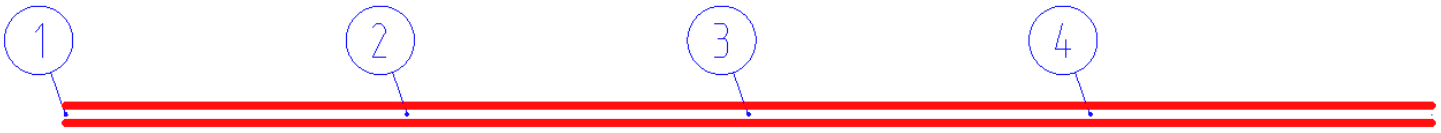
- Сопряжение линии радиусом. Применяется для соединения двух выбранных участков кабельной линии, состоящей из динамических блоков радиусом. Правой кнопкой мыши можно вызвать меню для выбора варианта сопряжения и изменения радиуса (радиусом рис.3 – радиус одинаковый для всех цепей, подобием рис. 4 – задаётся внутренний радиус, а далее в соответствии с расстояниями между цепями):



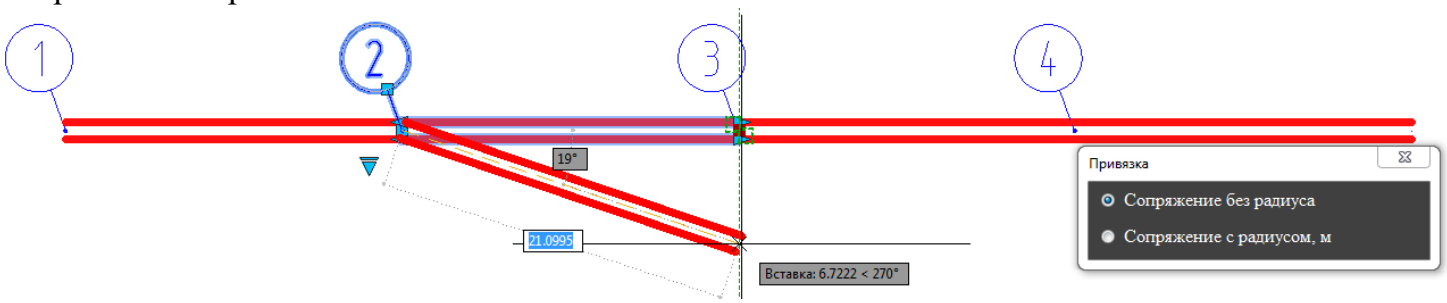
- Сопряжение линии без радиуса, рис.2.

Для автоматического редактирования кабельной линии на плане можно воспользоваться «Привязкой». Открываем редактор в экспресс-панели, см. п.*2.1* командой . При нажатии команды открывается окно:

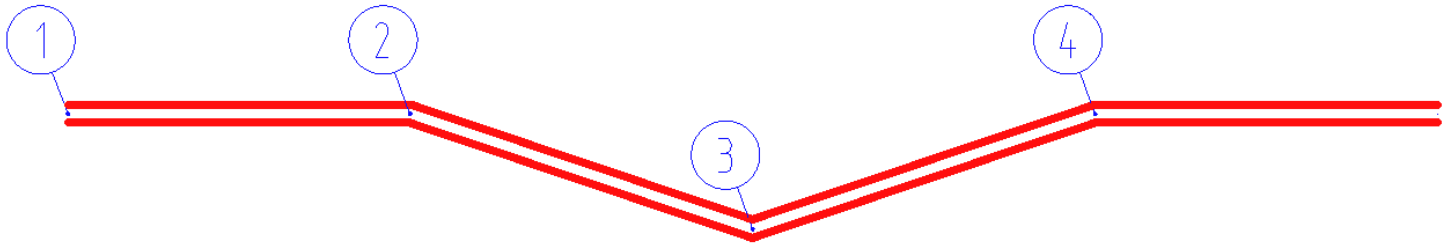




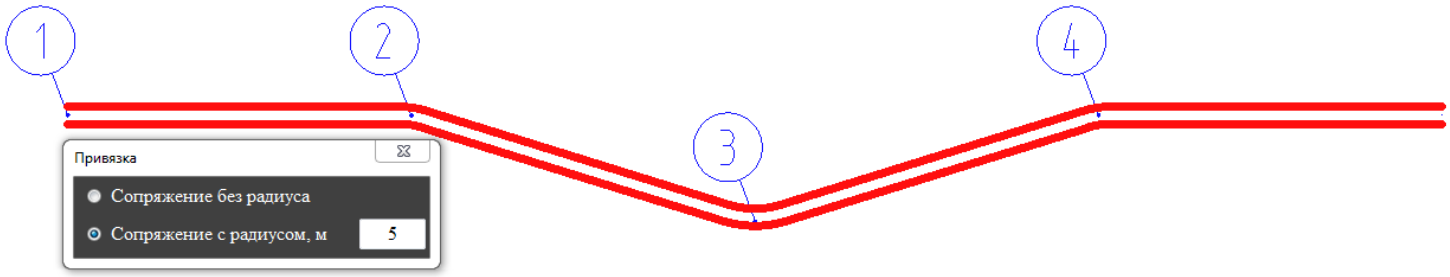
Здесь потянув за начало или конец одного участка, трасса автоматически перестраивается с выбранным сопряжением:



Причём сопрягаются и смежные участки:



При выборе сопряжения радиусом:



Не рекомендуется держать включённым редактор «Привязка», если нет необходимости!

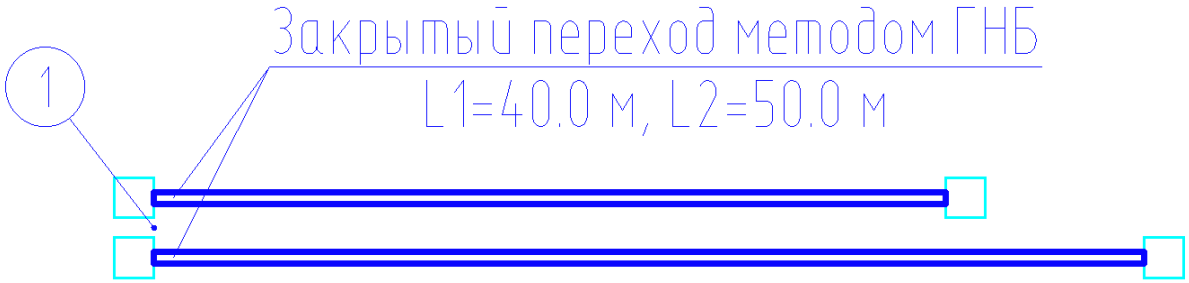
<u>Трубный блок:</u>

Начало и конец трубного блока должен «чётко» находится на кабельной линии:

При изменении длины, выноску трубы обновляем с помощью команд автокада («ОБНПОЛЕ» или «РЕГЕН», а также при сохранении файла и переходе на лист).

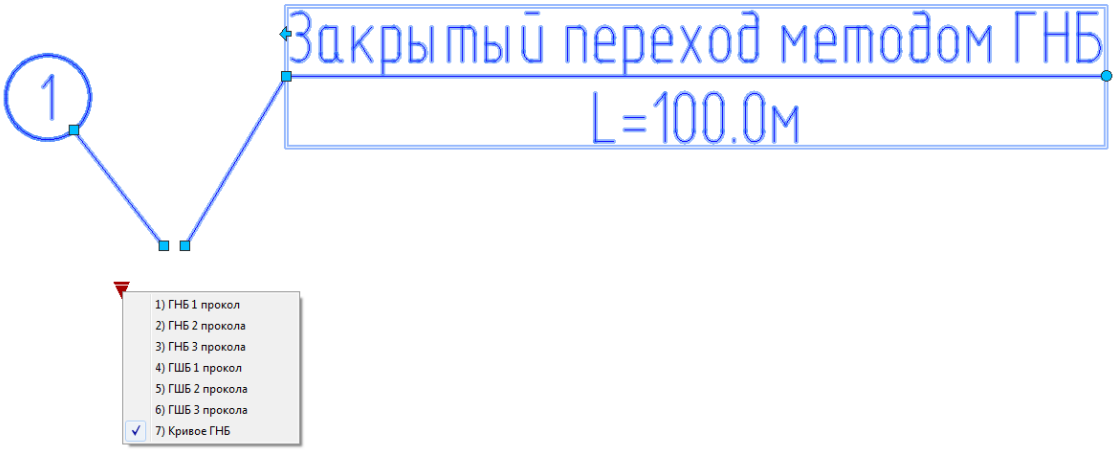
Закрытый переход:

Если «прямой» закрытый переход, то строим его средствами программы. Длину проколов можно менять на плане. Выноску перехода обновляем с помощью команд автокада («ОБНПОЛЕ» или «РЕГЕН», а также при сохранении файла и переходе на лист).

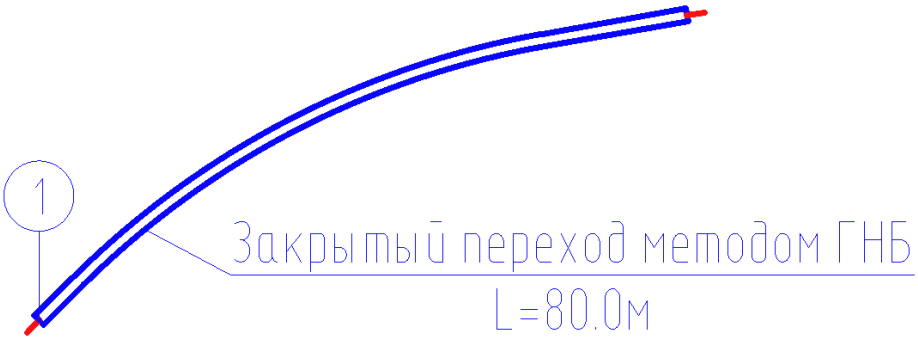


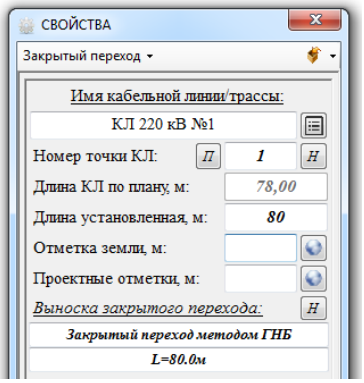
Камеры для ГШБ можно использовать для отображения приямков из профиля ЗП.

При построении «кривого» ГНБ используем вид блока и выбираем вариант: «7. Кривое ГНБ»:



Далее необходимо соединить начало и конец закрытого перехода с кабельными участками, заполнить выноску закрытого перехода (можно с помощью свойств) и построить сам прокол средствами CADa (например полилинией):





И указываем установленную длину в новых свойствах, т.к. необходимая длина не соответствует длине по плану!

Кабельная муфта:

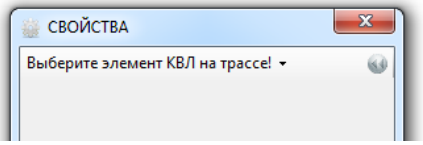
Все параметры муфты: размеры и выноску следует редактировать в новых свойствах. Рассмотрим далее…

Примечание: не рекомендуется редактировать свойства элементов трассы кабельной линии с помощью свойств CADa. Для этого есть новые свойства КВЛ проект или редактор трассы (рассмотрим далее).

2.5.2. Редактирование трассы в новых свойствах

«Новые» свойства – редактор для корректировки параметров всех основных элементов трассы и множества дополнительных элементов программы. Принцип работы редактора аналогичен свойствам CADa. Можно выбрать один элемент на трассе можно несколько.

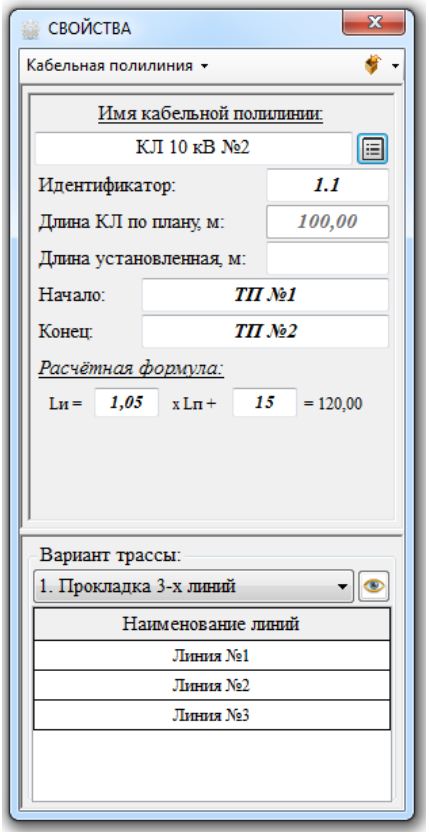
Открываем свойства в экспресс-панели, см. п.*2.1* командой Свойства. При нажатии команды, если в CAD ничего не выбрано, открывается окно:



, где команда для выбора последнего набора.

Рассмотрим каждый элемент отдельно.

Кабельная полилиния:

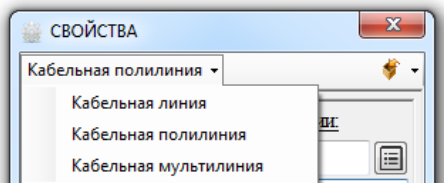


Данное окно открывается при выборе одной кабельной полилинии. Здесь видим основные параметры:

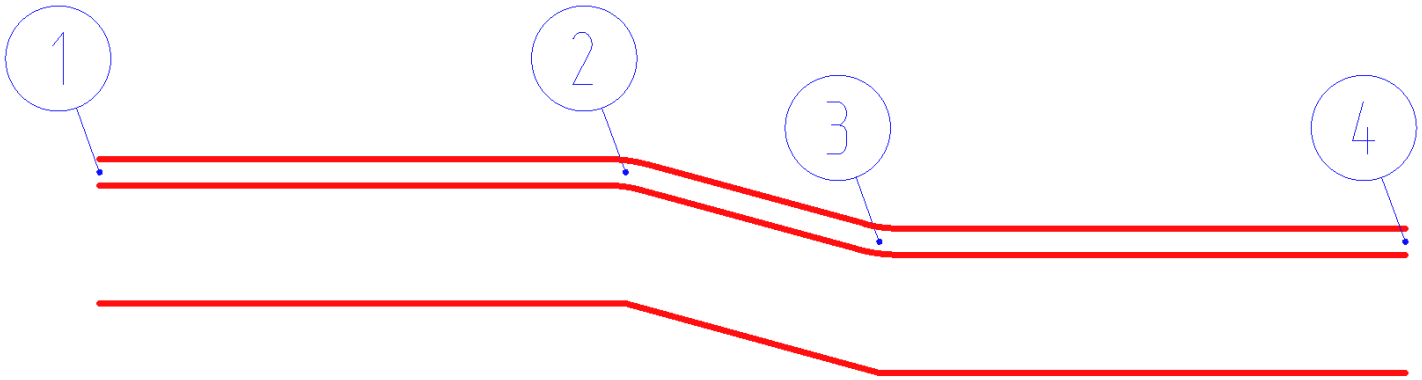
1. *Имя кабельной линии*. Изменить можно с помощью команды . При изменении ведомости, меняется вариант прокладки;
2. *Идентификатор*. Аналог точки КЛ. Используется для сортировки линии в расчётах;
3. *Длина КЛ по плану, м*. Не редактируемая длина полилинии в CAD. При изменении длины, меняется значение в свойствах;
4. *Длина установленная, м*. Длина, которая будет участвовать во всех расчётах (спецификация, различные ведомости и т.д.);
5. *Начало и конец*. Начало и конец кабельной линии. Используется в кабельном журнале;
6. *Расчётная формула*. Длина, которая будет применена во всех расчётах, если не заполнена длина установленная;
7. *Вариант трассы*. Выбираем в соответствии с п.*2.4.2*.

- команда для открытия разреза в редакторе траншеи для выбранного варианта.

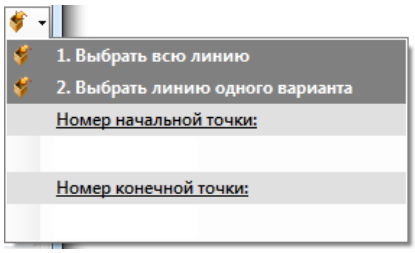
Панель команд:



Кабельную полилинию можно преобразовать в мультилинию. И также можно построить по полилинии КЛ с помощью блоков. Сопряжение участков делается в соответствии с «Проектом»!

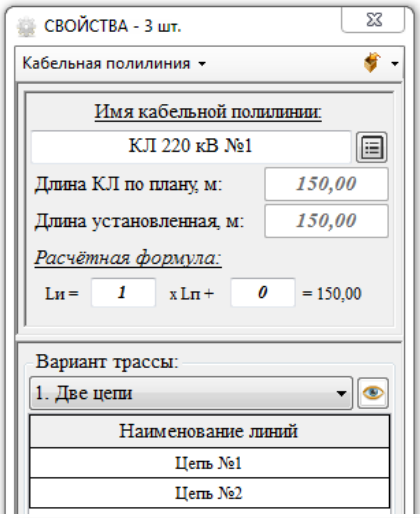


Так же в свойствах можно выбрать любую полилинию и преобразовать её в кабельную!

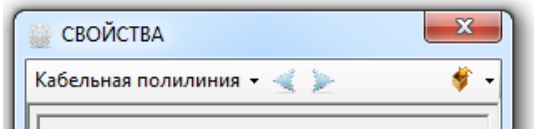


- список дополнительных команд, с помощью которых можно выбрать все кабельные полилинии одной линии или выбранного варианта с учётом интервала точек.

При выборе нескольких кабельных полилиний, открывается окно:

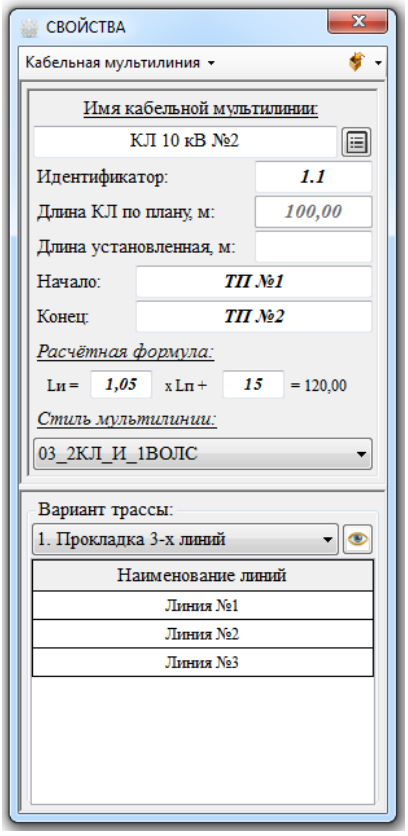


Здесь видим общую длину по плану и установленную. Для всех кабельных полилиний можно изменить имя КЛ, расчётную формулу и вариант трассы. Все выбранные полилинии можно быстро преобразовать в кабельные полилинию. Построить КЛ блоками можно только для одной полилинии!



При выделении кабельной полилинии в составе трассы в панели команд появляются дополнительные команды, с помощью которых можно перейти к предыдущему и следующему участку.

Кабельная мультилиния:

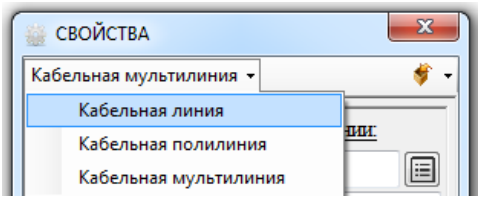


Данное окно открывается при выборе одной кабельной мультилинии. Здесь видим основные параметры:

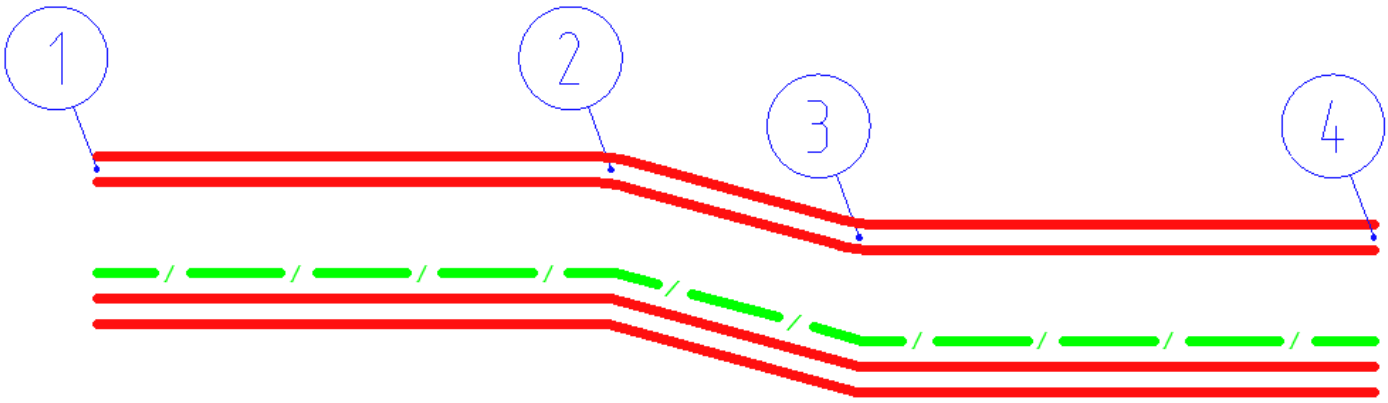
1. *Имя кабельной линии*. Изменить можно с помощью команды . При изменении ведомости, меняется вариант прокладки;
2. *Идентификатор*. Аналог точки КЛ. Используется для сортировки линии в расчётах;
3. *Длина КЛ по плану, м*. Не редактируемая длина мультилинии в CAD. При изменении длины, меняется значение в свойствах;
4. *Длина установленная, м*. Длина, которая будет участвовать во всех расчётах (спецификация, различные ведомости и т.д.);
5. *Начало и конец*. Начало и конец кабельной линии. Используется в кабельном журнале;
6. *Расчётная формула*. Длина, которая будет применена во всех расчётах, если не заполнена длина установленная;
7. *Стиль мультилинии*. Выбирается согласно стилям в файле;
8. *Вариант трассы*. Выбираем в соответствии с п.*2.4.2*.

- команда для открытия разреза в редакторе траншеи для выбранного варианта.

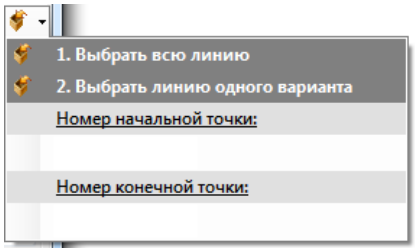
Панель команд:



Кабельную мультилинию можно преобразовать в полилинию. И также можно построить по мультилинии КЛ с помощью блоков. Сопряжение участков делается в соответствии с «Проектом»!

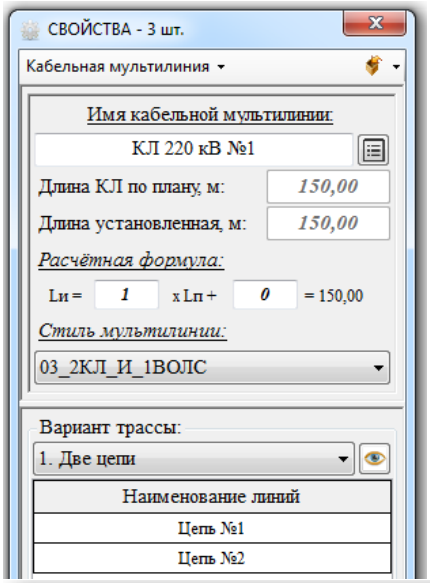


Так же в свойствах можно выбрать любую мультилинию и преобразовать её в кабельную!

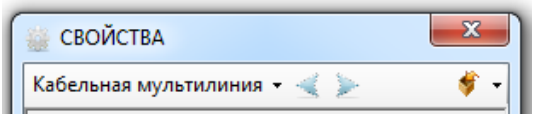


- список дополнительных команд, с помощью которых можно выбрать все кабельные мультилинии одной линии или выбранного варианта с учётом интервала точек.

При выборе нескольких кабельных мультилиний, открывается окно:

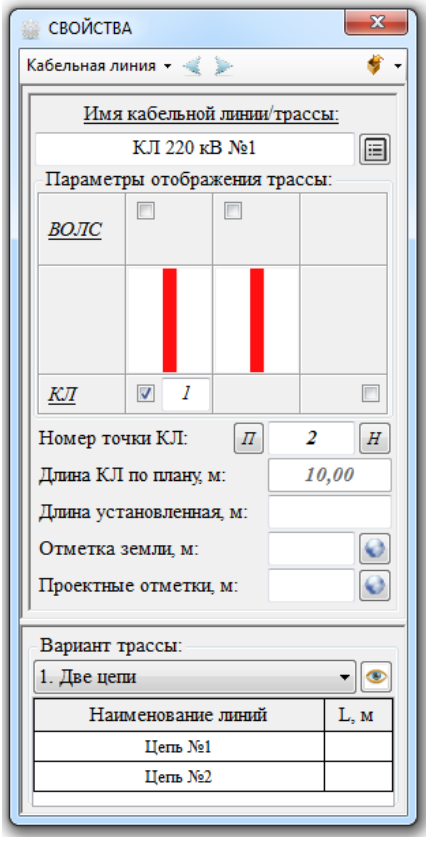


Здесь видим общую длину по плану и установленную. Для всех кабельных мультилиний можно изменить имя КЛ, расчётную формулу, стиль и вариант трассы. Все выбранные мультилинии можно быстро преобразовать в кабельные полилинию. Построить КЛ блоками можно только для одной мультилинии!



При выделении кабельной мультилинии в составе трассы в панели команд появляются дополнительные команды, с помощью которых можно перейти к предыдущему и следующему участку.

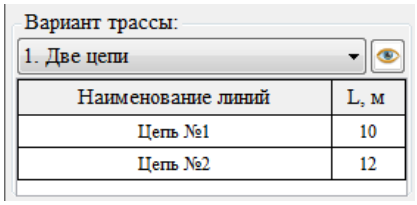
<u>Кабельная линия:</u>



Данное окно открывается при выборе одной кабельной линии. Здесь видим основные параметры:

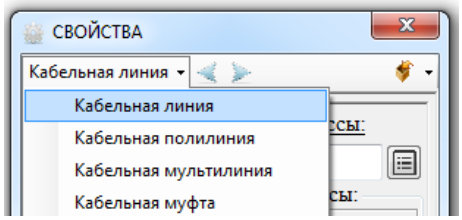
1. *Имя кабельной линии*. Изменить можно с помощью команды . При изменении ведомости, меняется вариант прокладки и параметры отображения трассы;
2. *Параметры отображения трассы*. Данный редактор необходим для корректировки геометрии КЛ: количество кабелей/цепей и ВОЛС, расстояния между цепями и ВОЛС;
3. *Номер точки КЛ*. Используется для сортировки линии в расчётах; Для изменения высоты шрифта точки используем команду . Для редактирования текста пикетажа жмём .
4. *Длина КЛ по плану, м*. Не редактируемая длина линии в CAD. При изменении длины, меняется значение в свойствах;
5. *Длина установленная, м*. Длина, которая будет участвовать во всех расчётах (спецификация, различные ведомости и т.д.);
6. *Отметка земли, м*. Отметка, которая участвует в построении профиля открытой прокладки. Для определения необходимо нажать команду и указать на трассе три точки;
7. *Проектные отметки*. Отметка, которая участвует в построении профиля открытой прокладки – «красные» отметки. Для определения необходимо нажать команду и указать на трассе три точки;
8. *Вариант трассы*. Выбираем в соответствии с п.*2.4.2*. При изменении варианта, меняются параметры отображения трассы. Также в таблице для каждого кабеля/цепи можно задать

установленную длину. Эта длина будет участвовать в расчёте, если в расчётах выбирать кабель/цепь:



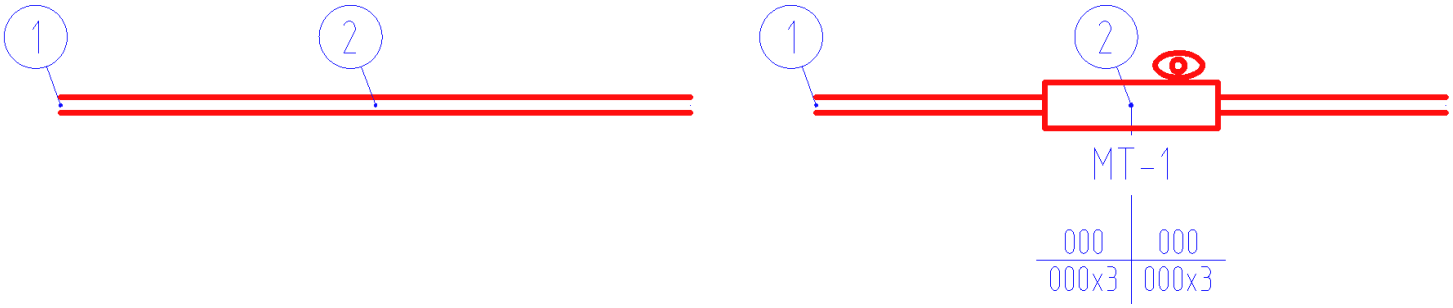
- команда для открытия разреза в редакторе траншеи для выбранного варианта.

Панель команд:

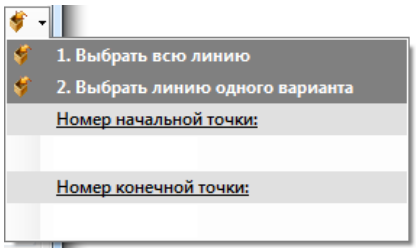


Кабельную линию (один участок или несколько) можно быстро преобразовать в полилинию/мультилинию. Если выбрано несколько участков КЛ, то преобразование ведётся с учётом нумерации точек.

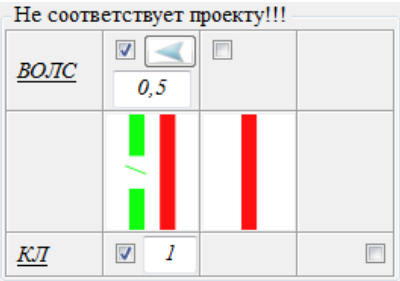
Также один кабельный участок можно преобразовать в кабельную муфту:



- команда для перехода к предыдущему участку;
- команда для перехода к следующему участку.

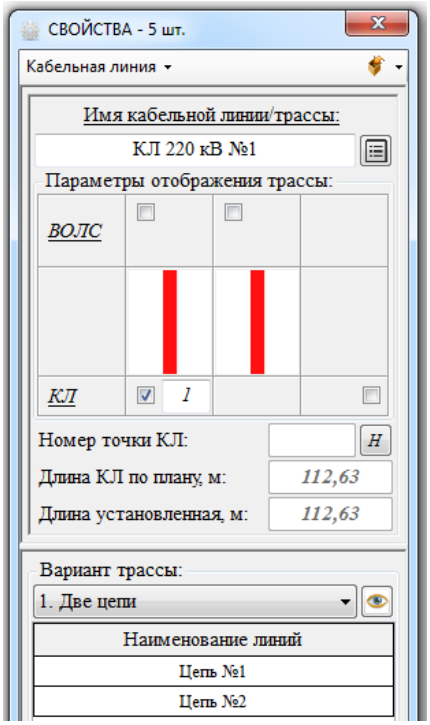


- список дополнительных команд, с помощью которых можно выбрать все кабельные линии одного наименования или выбранного варианта с учётом интервала точек.



Иногда можно увидеть сообщение «Не соответствует проекту!!!». Это значит, что параметры перехода не совпадают с параметрами разреза в базе данных! Можно ещё раз выбрать вариант трассы и параметрами будут соответствующими!

При выборе нескольких кабельных линий (в т.ч. и муфту), открывается окно:

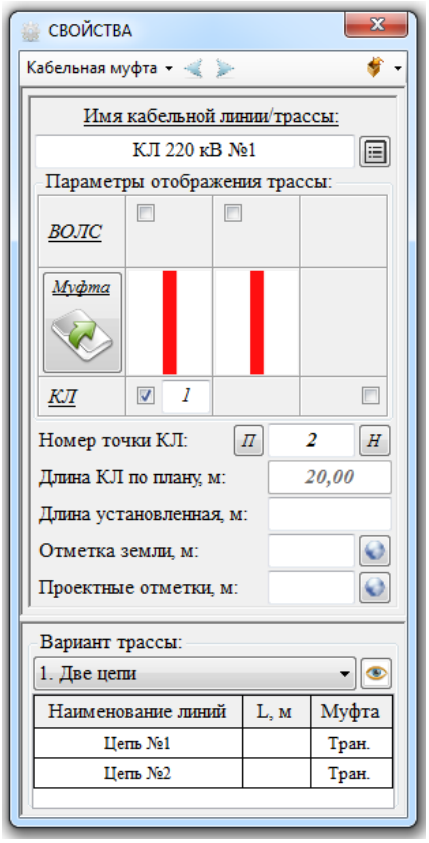


Здесь видим общую длину по плану и установленную. Для всех кабельных линий можно изменить имя КЛ, параметры отображения, размер точки и вариант трассы. Все выбранные кабельные линии можно быстро преобразовать в кабельные полилинию или мультилинию.

Примечание: при изменении числовых параметров для нескольких выбранных КЛ необходимо нажать Enter в ячейке…

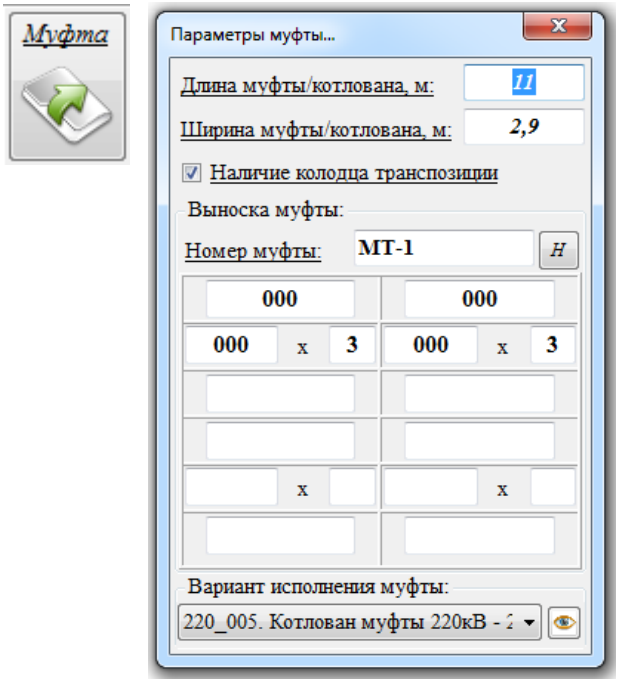
Перспектива: при изменении геометрии трассы пока не происходит сопряжение участков. Для сопряжения можно воспользоваться командой оформления, см. далее…

Кабельная муфта:



Все основные команды такие же, как и для кабельной линии (см. предыдущий раздел).

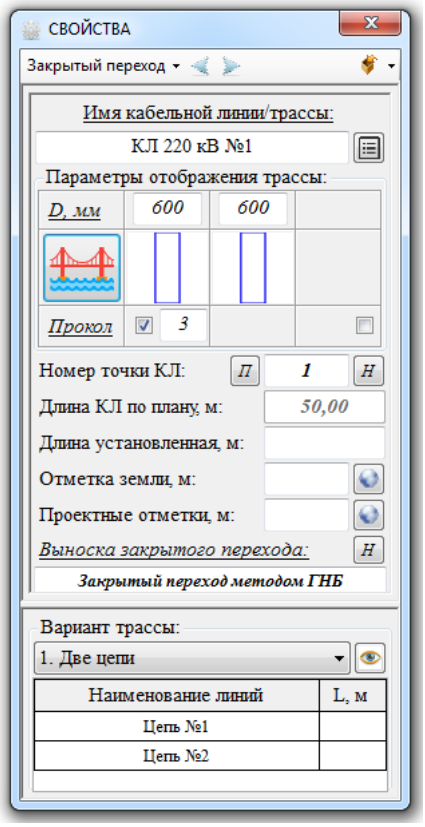
Добавляется команда для заполнения параметров муфты:



Здесь можно изменить вариант исполнения муфты, её размеры, наличие колодца транспозиции, номер муфты. Также можно заполнить текст на выноске муфты.

При выборе варианта трассы можно задать тип муфты каждой цепи: соединительная или транспозиционная.

Закрытый переход:

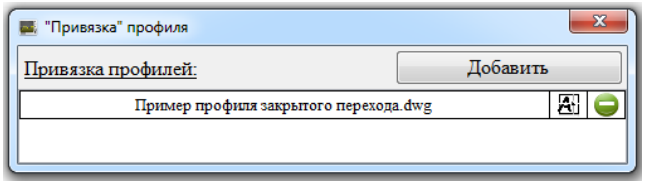


Данное окно открывается при выборе одного закрытого перехода. Здесь видим основные параметры:

1. *Имя кабельной линии*. Изменить можно с помощью команды . При изменении ведомости, меняется вариант прокладки и параметры отображения трассы;
2. *Параметры отображения трассы*. Данный редактор необходим для корректировки геометрии ГНБ: количество скважин, расстояния между ними и диаметр;
3. *Номер точки КЛ*. Используется для сортировки линии в расчётах; Для изменения высоты шрифта точки используем команду Н. Для редактирования текста пикетажа жмём П.
4. *Длина КЛ по плану, м*. Не редактируемая длина линии в CAD. При изменении длины, меняется значение в свойствах;
5. *Длина установленная, м*. Длина, которая будет участвовать в некоторых расчётах. Основные параметры берутся из профиля;
6. *Отметка земли, м*. Отметка, которая участвует в построении профиля открытой прокладки. Для определения необходимо нажать команду и указать на трассе три точки;
7. *Проектные отметки.* Отметка, которая участвует в построении профиля открытой прокладки – «красные» отметки. Для определения необходимо нажать команду и указать на трассе три точки;
8. *Выноска закрытого перехода*. Можно пронумеровать ГНБ. Автоматически в редакторе трассы, рассмотрим далее. Также можно изменить размер выноски с помощью Н;
9. *Вариант трассы*. Выбираем в соответствии с п.*2.4.2*. При изменении варианта, меняются параметры отображения трассы. Также в таблице для каждого кабеля/цепи можно задать установленную длину. Эта длина будет участвовать в расчёте, если в расчётах выбирать кабель/цепь:

- команда для открытия разреза в редакторе траншеи для выбранного варианта.

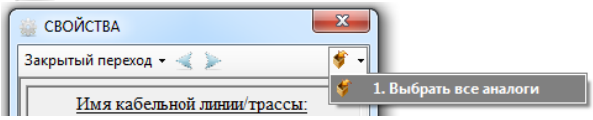
- команда открывает окно с привязанным профилем! После нажатия открывается окно:



Здесь можно добавить профиль/профили или удалить, а также открыть его. Напоминаю, для расчёта спецификации берутся длины из профиля закрытого перехода.

Панель команд:

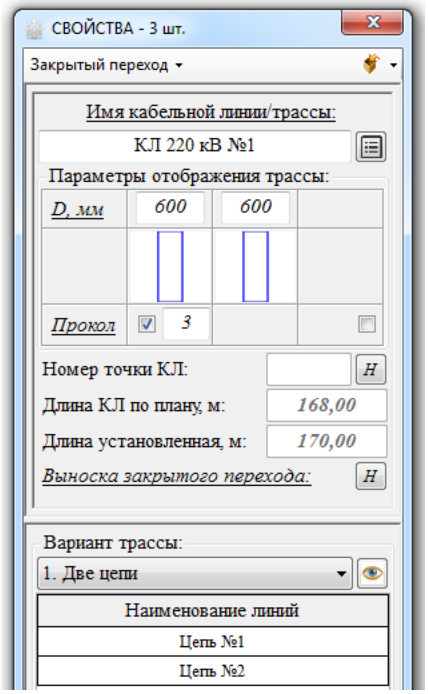
- команда для перехода к предыдущему участку;
- команда для перехода к следующему участку.



- с помощью данной команды можно выбрать все аналогичные переходы, переходы с одинаковым именем линии.

Иногда можно увидеть сообщение «Не соответствует проекту!!!». Это значит, что параметры перехода не совпадают с параметрами разреза в базе данных! Можно ещё раз выбрать вариант трассы и параметрами будут соответствующими!

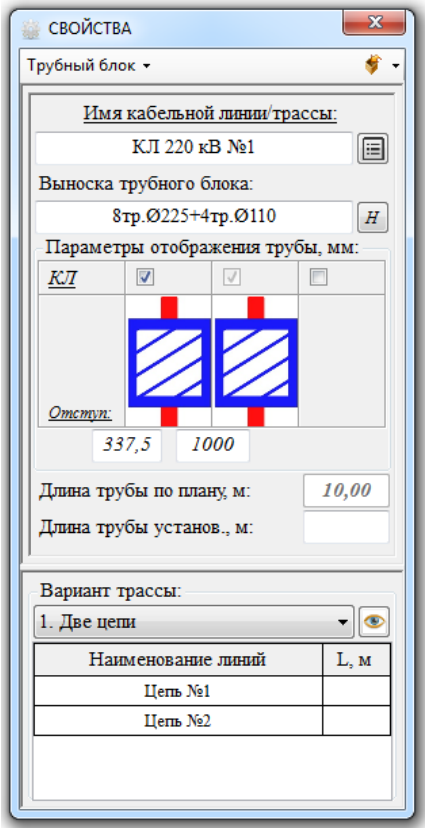
При выборе нескольких закрытых переходов открывается окно:



Здесь видим общую длину по плану и установленную. Для всех закрытых переходов можно изменить имя КЛ, параметры отображения, размер точки и выноски ГНБ, а также вариант трассы.

Примечание: при изменении числовых параметров для нескольких выбранных ГНБ необходимо нажать Enter в ячейке…

Трубный блок:

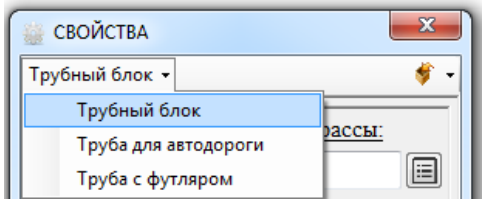


Данное окно открывается при выборе одного трубного блока. Здесь видим основные параметры:

1. *Имя кабельной линии*. Изменить можно с помощью команды . При изменении ведомости, меняется вариант прокладки и параметры отображения трубы;
2. Выноска трубного блока. Текст соответствует разрезу из базы данных. Правой кнопкой мыши можно добавить знак диаметра. Также можно изменить размер выноски с помощью ;
3. *Параметры отображения трубы*. Данный редактор необходим для корректировки геометрии трубы: количества скважин, расстояния между ними и отступ;
4. *Длина КЛ по плану, м*. Не редактируемая длина линии в CAD. При изменении длины, меняется значение в свойствах;
5. *Длина установленная, м*. Длина, которая будет участвовать в некоторых расчётах. Основные параметры берутся из профиля;
6. Вариант трассы. Выбираем в соответствии с п.*2.4.2*. При изменении варианта, меняются параметры отображения трубы. Также в таблице для каждого кабеля/цепи можно задать установленную длину. Эта длина будет участвовать в расчёте, если в расчётах выбирать кабель/цепь:

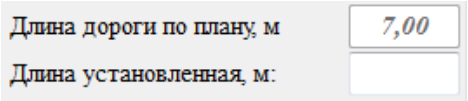
- команда для открытия разреза в редакторе траншеи для выбранного варианта.

Панель команд:

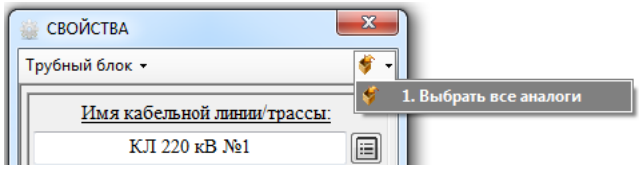


Трубный блок можно быстро преобразовать в другой тип: трубу под дорогой или трубу с футляром.

Для автодороги добавляются дополнительные параметры:

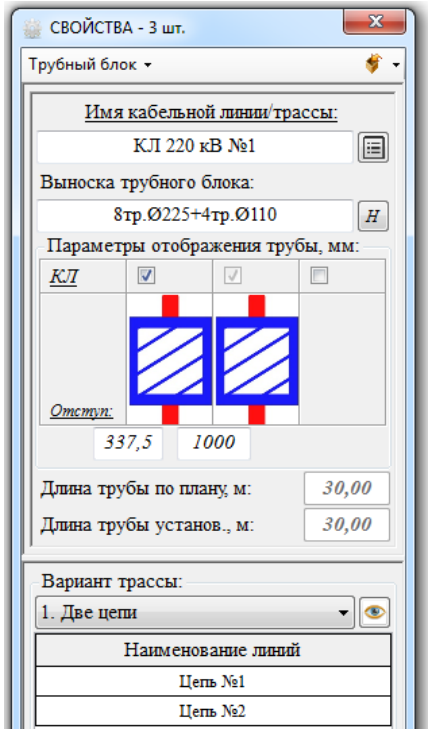


Для футляра добавляется диаметр.



- с помощью данной команды можно быстро выбрать все аналогичные трубы, трубные блоки с одинаковым именем линии и типом.

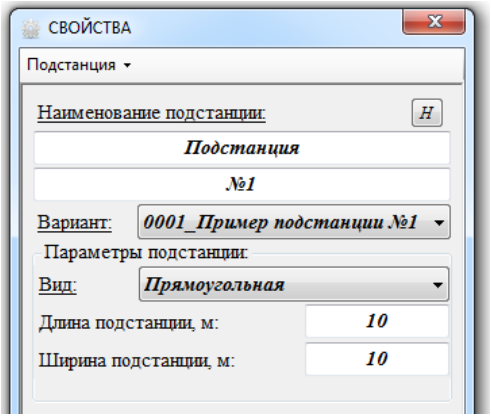
При выборе нескольких трубных блоков открывается окно:



Здесь видим общую длину по плану и установленную. Для всех трубных блоков можно изменить имя КЛ, параметры отображения, выноску и вариант.

Примечание: при изменении числовых параметров для нескольких выбранных труб необходимо нажать Enter в ячейке…

Подстанция:



В данном окне можно изменить вариант, вид подстанции, выноску и размеры…

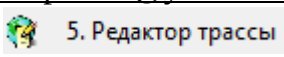
ВАЖНО! При выборе разных элементов трассы, заполняется список имен. И всегда можно выбрать/выделить нужную категорию элементов!

Перспектива: сейчас с помощью новых свойств можно отредактировать основные элементы КВЛ проект и ЛЭП ПРО (блок опоры). Далее будут добавлены все! Профиль рассмотрим далее!

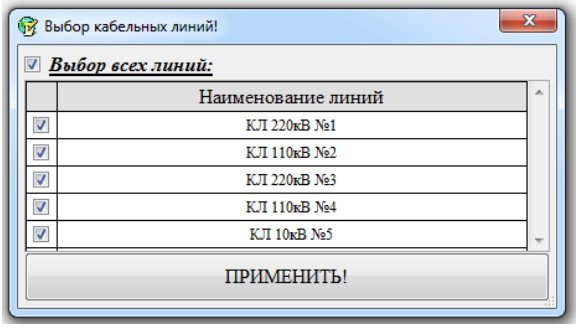
2.5.3. Редактор трассы

Редактор трассы – приложение для редактирования трассы/трасс кабельной линии в файле. Здесь можно: пронумеровать трассу, изменить вариант прокладки или «геометрию» КЛ, сделать расчет длин, выполнить проверку файла, определить отметки земли КЛ («Z»), расставить транспозиционные и соединительные муфты, заполнить длины заказные и т.д...

Для работы с Редактором трассы откроем файл «Пример построения КЛ 2023.dwg». Можно скачать в общих настройках, см. п.*1.3*. или запросить по почте: KVLproekt@yandex.ru.

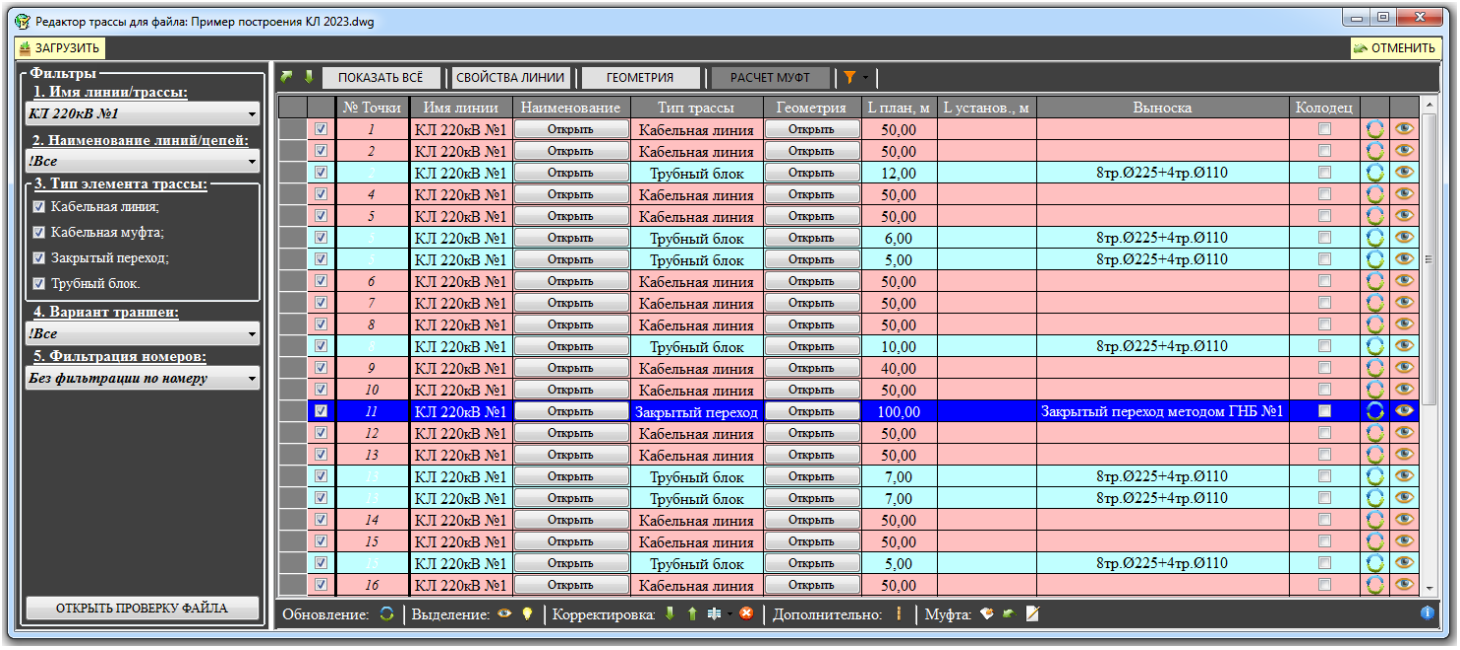
Открываем редактор в экспресс-панели, см. п.*2.1* командой 

. Далее жмём команду «ЗАГРУЗИТЬ», открывается список линий (сформированных в «Проекте»):



Здесь можно выбрать все линии (включая линии, построенные без «Проекта») или выбрать нужную кабельную линию из списка…

Жмём применить и на экране монитора видим заполненную таблицу для выбранного файла:

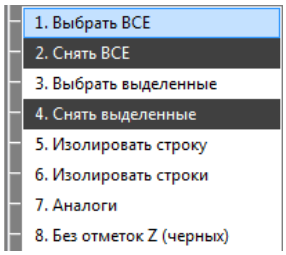


ВАЖНО! Пока редактор трассы работает только с блоками! В перспективе будут добавлены кабельная полилиния и мультилиния!

В приложении существует два вида фильтров: фильтр строк – по имени, наименованию, варианту траншеи, типу элементов трассы, номеру участка КЛ или муфты и фильтр столбцов – свойства, «геометрия» и расчет муфт. С помощью можно включить/выключить нужный нам столбец. После «Загрузки» файла выбираем имя линии – «КЛ 220кВ №1».

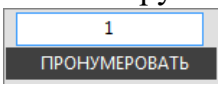
Основные возможности работы с таблицей:

1. Правой кнопкой мыши на столбце «Выбор» можно: включить/выключить все ячейки или только выбранные, можно изолировать строку, выбрать только аналоги или только измененные участки, можно выбрать участки без отметок земли. «Выключенные» строки в дальнейшей работе



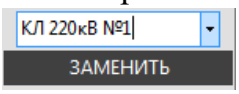
участвовать не будут;

2. Правой кнопкой мыши на столбце «№ Точки» можно быстро пронумеровать выбранную линию. Трубы нумеруются в соответствии с участком КЛ, на котором они «лежат»;



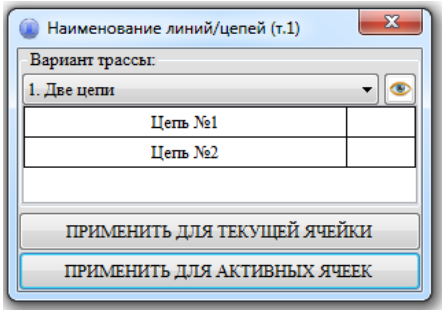
При необходимости можно добавить префикс к номеру (правой кнопкой мыши на столбце «Префикс»).

3. Правой кнопкой мыши на столбце «Имя линии» можно изменить название трассы.



Рекомендуется выбирать имя линии из списка. Далее в большинстве случаев необходимо изменить вариант прокладки, см. далее!

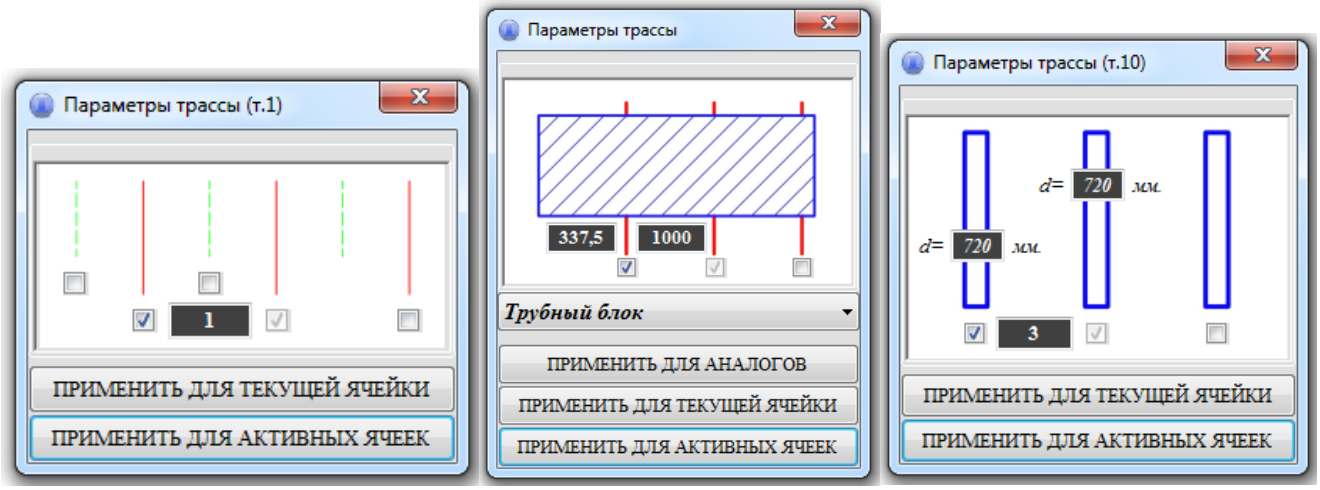
4. В столбце «Наименование» открываем соответствующее окно выбранного участка:



В данном окне можно выбрать вариант трассы/траншеи в соответствии с проектом. Можно установить длину выбранной линии/цепи.

Для примера можно изменить вариант на «2. Только цепь №1». Если применить для всех активных ячеек, видно, что меняется геометрия КЛ и расположение, и геометрия труб!

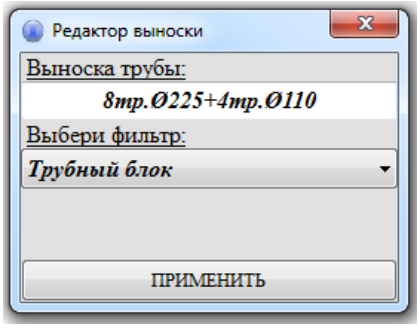
5. В столбце «Геометрия» открываем окно выбранного участка КЛ/Трубы/ГНБ:



6. В столбце «Lустанов., м» можно «вручную» изменить установленную длину участка. Правой кнопкой мыши можно очистить все выбранные ячейки установленной длины;

7. Правой кнопкой мыши на столбцах «Zчерная/красная» можно определить отметку земли, указав три точки. Команда уже не актуальная. Отметки автоматически определяются при построении профиля;

8. Правой кнопкой мыши на столбцах «Выноска» можно пронумеровать кабельные муфты и закрытые переходы. Для трубных блоков открывается окно:



Здесь можно изменить выноску трубы (правой кнопкой мыши можно добавить Ø) и применить в соответствии с фильтром для выбранного варианта.

9. В столбце «Колодец» указываем наличие колодца для кабельной муфты.

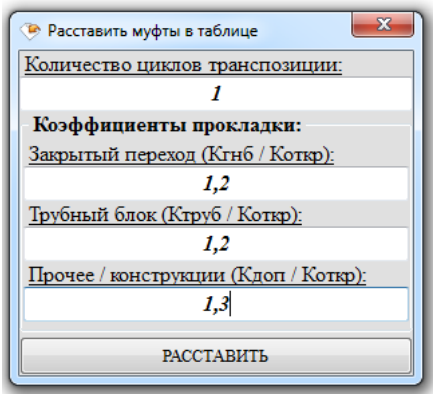
Команды строк:

- команда для обновления строки/участка в соответствии с трассой;
- выделить участок на трассе.

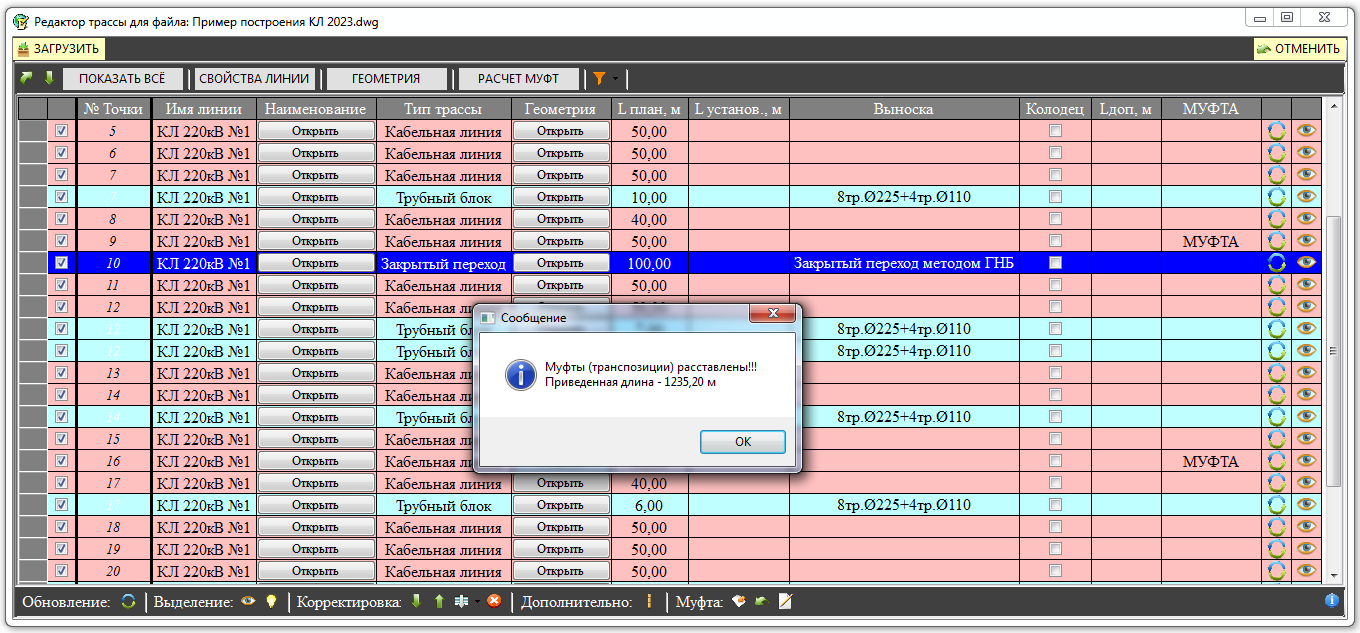
Панель команд:

- обновление всех выделенных строк/участков в соответствии с трассой;
- показать элемент КЛ – показывает в модели выбранный в таблице участок трассы (надо выбрать ячейку);
- выбрать элементы КЛ – выделяет в модели участки, которые выбраны в таблице (для которых стоит «галка» в первом столбце);
- перемещает выбранную (с фокусом) строку в таблице на одну строку вниз;
- перемещает выбранную (с фокусом) строку в таблице на одну строку вверх;
- сортирует таблицу с трассой либо по координатам, либо по номеру точки. Примечание: не забываем выбирать имя линии, для которой хотим сделать сортировку;
- удаляет участок в таблице и в плане;
- длина трассы КЛ – определяет основные параметры КЛ: длина (в т.ч. трубы, закрытые переходы), количество муфт, ЗП;

Расстановка соединительных и транспозиционных муфт:



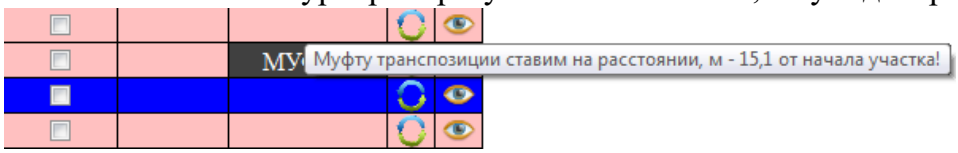
Сначала нужно расставить транспозиционные муфты. Выбираем линию «КЛ 220кВ №1» и нажимаем команду . Открывается окно для заполнения коэффициентов прокладки и количества циклов транспозиции (расчёт этих данных рассмотрим далее в расчёте пропускной способности и транспозиции, см. п. *2.9*):



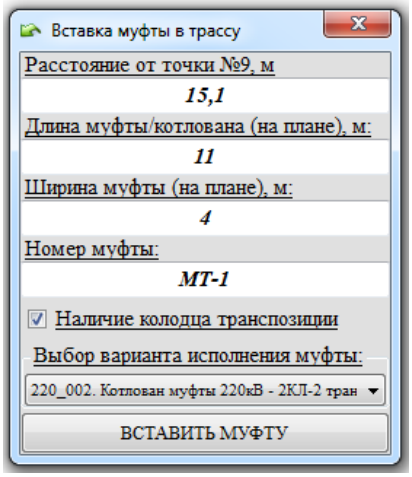
№ Точки	Имя линии	Наименование	Тип трассы	Геометрия	L план, м	L установ., м	Выноска	Колодец	Lдоп, м	МУФТА
5	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
6	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
7	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
7	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный блок	Открыть	10,00		8тр.Ø225+4тр.Ø110			
8	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	40,00					
9	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					МУФТА
10	КЛ 220кВ №1	Открыть	Закрытый переход	Открыть	100,00		Закрытый переход методом ГНБ			
11	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
12	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная ли							
12	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный бл				8тр.Ø225+4тр.Ø110			
12	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный бл				8тр.Ø225+4тр.Ø110			
13	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная ли							
14	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная ли							
14	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный бл				8тр.Ø225+4тр.Ø110			
15	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная ли							
16	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная ли							МУФТА
17	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	40,00					
17	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный блок	Открыть	6,00		8тр.Ø225+4тр.Ø110			
18	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
19	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
20	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					

Открываются столбцы «Lдоп, м» и «МУФТА» (ранее их можно открыть с помощью фильтра «РАСЧЕТ МУФТ» и заполнить столбец с дополнительными длинами/длины по конструкции). В столбце «МУФТА» видим расставленные муфты.

Если навести курсор на результат «МУФТА», то увидим расстояние от начала участка:

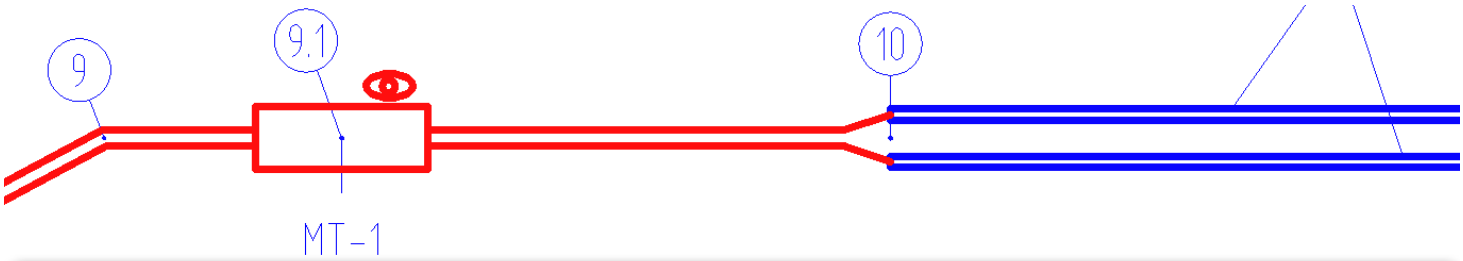


Далее правой кнопкой мыши на ячейке в столбце «МУФТА» выбираем «Вставить муфту в файл», открывается окно:



Выбираем вариант исполнения муфты и жмём «ВСТАВИТЬ МУФТУ». Муфта появляется и в таблице, и в файле (наличие колодца транспозиции является признаком транспозиционной муфты). Так расставляются все транспозиционные муфты на трассе!

Примечание: расстояние от точки не должно быть меньше размеров муфты! И лучше сразу определить на геоподоснове наличие сооружений и коммуникаций, чтобы потом не двигать муфту!



Редактор трассы для файла: Пример построения КЛ 2023.dwg

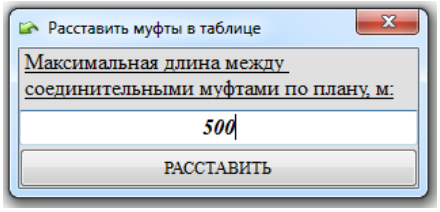
ЗАГРУЗИТЬ | ОТМЕНИТЬ

ПОКАЗАТЬ ВСЁ | СВОЙСТВА ЛИНИИ | ГЕОМЕТРИЯ | РАСЧЕТ МУФТ

№ Точки	Имя линии	Наименование	Тип трассы	Геометрия	L план, м	L установ., м	Выноска	Колодец	Lдоп, м	МУФТА
9	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	15,10					МУФТА
9.1	КЛ 220кВ №1	Открыть	Муфта	Открыть	34,90		МТ-1	☑		
10	КЛ 220кВ №1	Открыть	Закрытый переход	Открыть	100,00		Закрытый переход методом ГНБ			
11	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
12	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
12	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный блок	Открыть	7,00		8тр.Ø225+4тр.Ø110			
13	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный блок	Открыть	7,00		8тр.Ø225+4тр.Ø110			
13	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
14	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
14	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный блок	Открыть	5,00		8тр.Ø225+4тр.Ø110			
15	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00					
16	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	10,00					МУФТА
16.1	КЛ 220кВ №1	Открыть	Муфта	Открыть	40,00		МТ-2	☑		

Обновление: | Выделение: | Корректировка: | Дополнительно: | Муфта:

Далее если длина секции транспозиции - расстояние между транспозиционными муфтами больше допустимой заказной длины кабеля, расставляем соединительные муфты. Нажимаем команду и указываем максимальную строительную длину между муфтами:



Далее программа сама разделит «секции транспозиции» на равные участки. Расставляем соединительные муфты на трассе аналогично муфтам транспозиции!

Далее с помощью можно рассчитать строительные и заказные длины между муфтами и заполнить/откорректировать выноски этих муфт:

Редактор трассы для файла: Пример построения КЛ 2023.dwg

ЗАГРУЗИТЬ | ОТМЕНИТЬ

ПОКАЗАТЬ ВСЁ | СВОЙСТВА ЛИНИИ | ГЕОМЕТРИЯ | РАСЧЕТ МУФТ

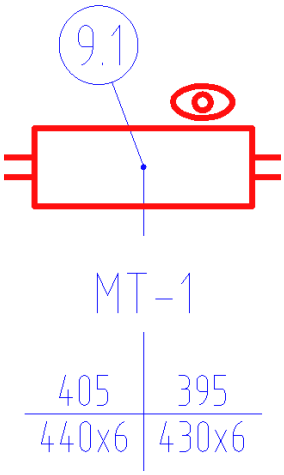
№ Точки	Имя линии	Наименование	Тип трассы	Геометрия	L план, м	L установ., м	Выноска	Колодец
14	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00			
14	КЛ 220кВ №1	Открыть	Трубный блок	Открыть	5,00		8тр.Ø225+4тр.Ø110	
15	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	50,00			
16	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	10,00			
16.1	КЛ 220кВ №1	Открыть	Муфта	Открыть	40,00		МТ-2	☑
17	КЛ 220кВ №1	Открыть	Кабельная линия	Открыть	40,00			

1. ДЛИНА ПО ПЛАНУ
2. Заказная длина, м: = 1,05 * L + 15
3. N фаз, шт: 6
4. ЗАКАЗНАЯ ДЛИНА
5. ПРИМЕНИТЬ
6. СОХРАНИТЬ

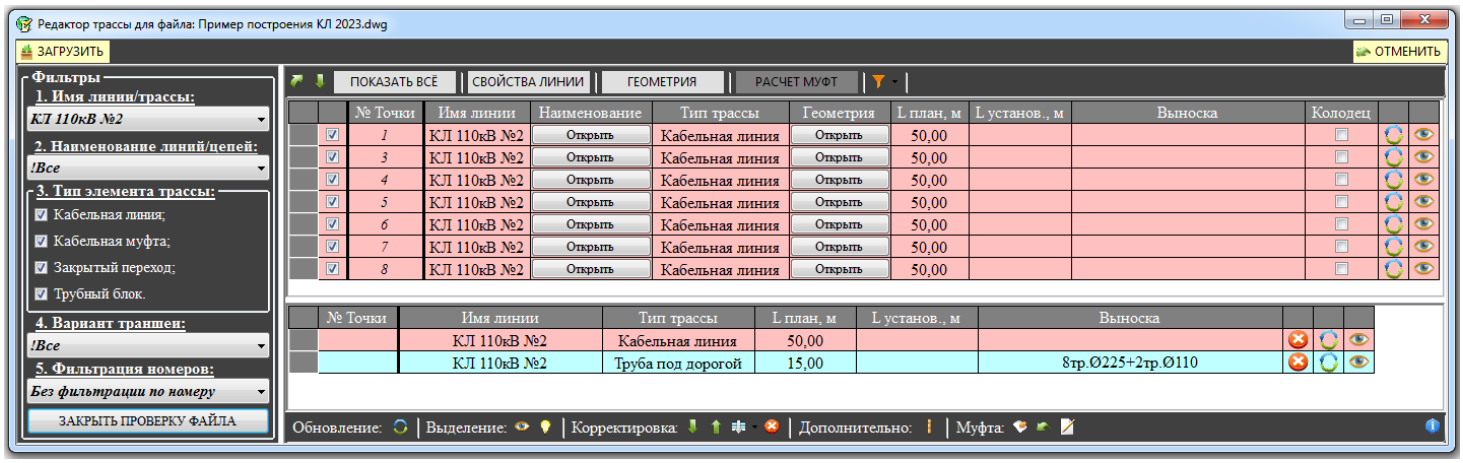
	ПЛАН	МТ-1	(т. №9.1)-->	ПЛАН	МТ-2	(т. №16.1)-->
Длина по плану, м	405	405	395	395	395	400
Заказная длина, м	440x6	440x6	430x6	430x6	430x6	435x6
Дополнительная длина, м						
Lплан №2, м						
Lзаказ №2, м						
Lдоп. №2, м						

Обновление: | Выделение: | Корректировка: | Дополнительно: | Муфта:

Здесь последовательно выбираем расчет длины по плану, расчет заказной длины, применить и сохранить. Для закрытия редактора выносок жмём . На трассе получаем:



Выбранную линию всегда можно проверить на ошибки. Выберем линию «КЛ 110кВ №2»:

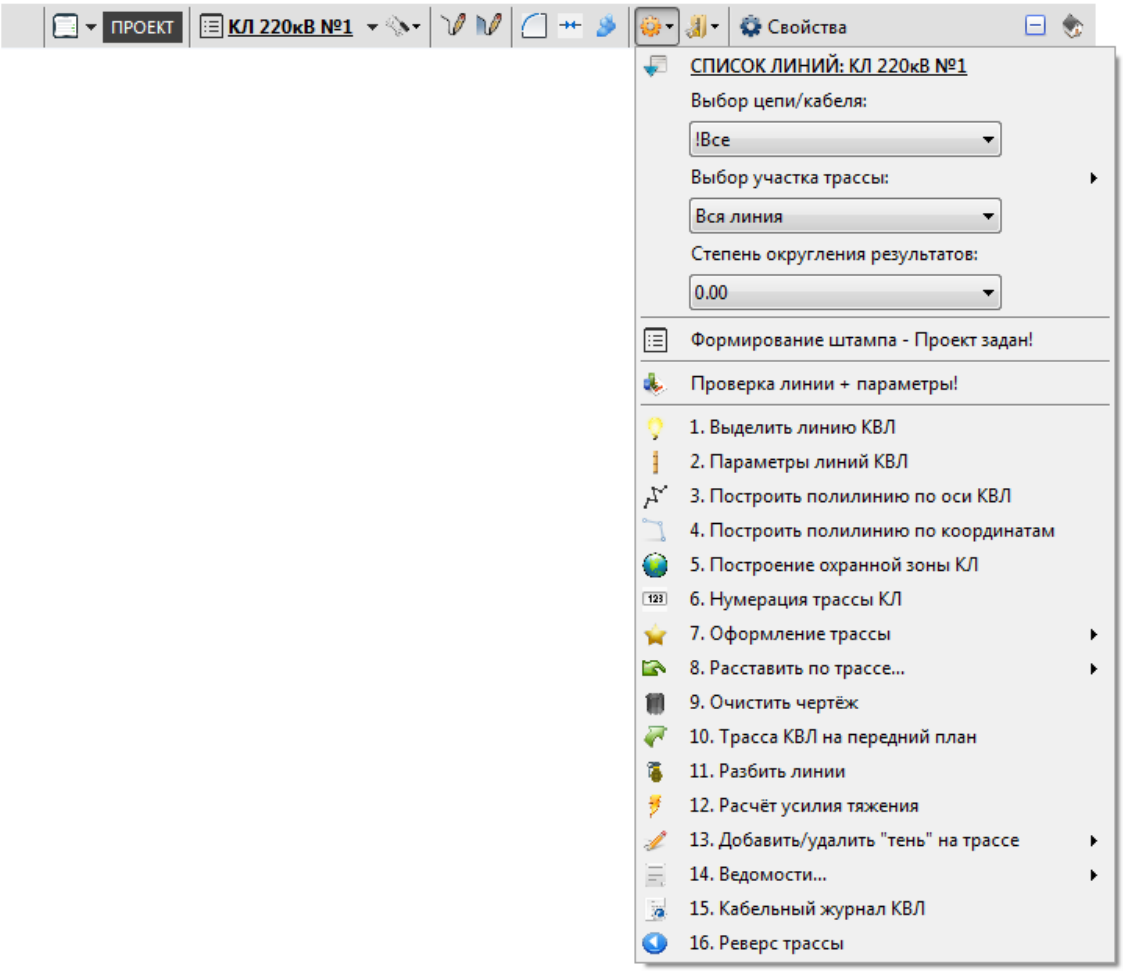


Команда проверяет трассу на заполненность номера участков КЛ и проверяет трубные блоки на принадлежность кабельной линии!

Перспектива: обязательно в редактор трассы будет добавлена работа с кабельными полилинией и мультилинией!

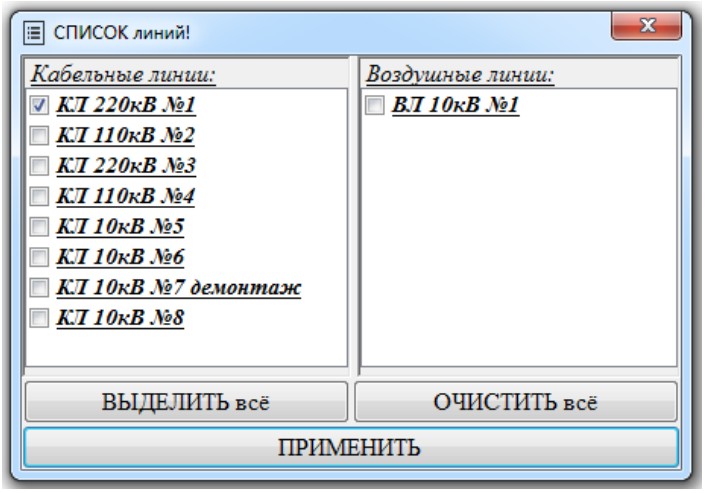
2.6. Оформление кабельной линии:

Команды оформления используем для уже построенной и отредактированной трассы КВЛ. Открыть список команд можно в экспресс-панели, см. п.*2.1*:



Основные настройки:

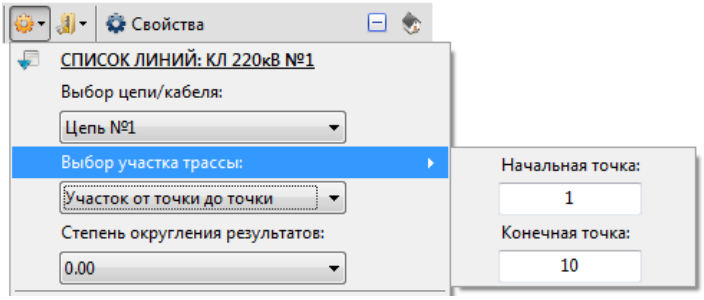
С помощью команды открываем список кабельных и воздушных линий (если в команде есть КВЛ) в файле. Для работы с Редактором трассы откроем файл «Пример построения КЛ 2023.dwg». Можно скачать в общих настройках, см. п.*1.3*. или запросить по почте: KVLproekt@yandex.ru. Нажимаем команду, открывается окно:



Здесь можно выделить кабельные линии и воздушные, построенные с помощью ЛЭП ПРО.

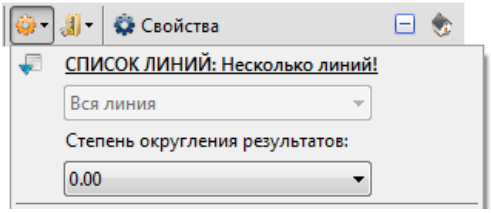
Примечание: при выборе линии для построения, меняется линия и для оформления!

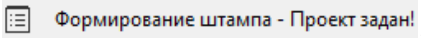
При выборе одной кабельной линии можно указать участок: выбрать цепь/кабель, выбрать участок от точки до точки или от муфты для муфты:



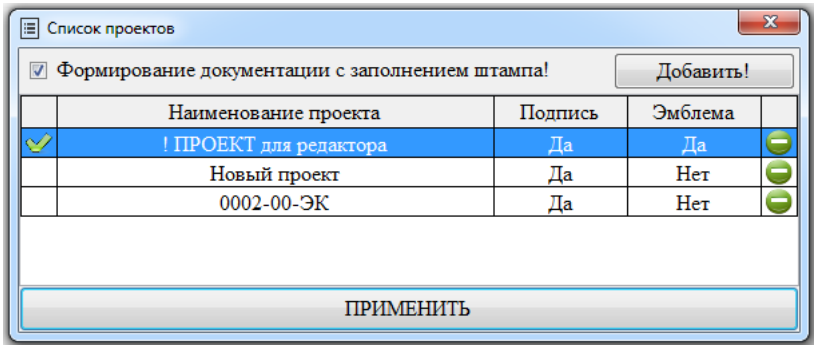
Также для вывода различных результатов можно задать степень округления!

При выборе нескольких линий (ВЛ или КЛ) выбрать можно только всю линию.



Далее, для различных ведомостей, спецификаций, рабочих чертежей и т.д. Можно задать основную надпить (заполнить штамп). Нажимаем команду 

.



Здесь выбираем проект. Как формируется проект см. раздел «Редактор тома». Добавить проект можно соответствующей командой. Также можно указать наличие подписи и автоматическое заполнение эмблемы организации. После всех изменений необходимо нажать «Применить».

Примечание: сейчас в панели уже много команд. Много команд ещё будут добавлены. Все свои пожелания присылайте на почту KVLproekt@yandex.ru.

Перейдём к командам!

2.6.1. Проверка линии + параметры!

Важная команда! После построения и редактирования трассы кабельной линии, перед оформлением, желательно проверить её на ошибки. Выбрать можно только одну КЛ. Также с помощью данной команды можно получить список всех параметров трассы. Выберем «КЛ 220кВ №3» и запустим проверку:

Параметры линии: КЛ 220кВ №3

Параметры линии	Значение	Ед. изм.
1. Длина линии по плану:	1275,00	м
2. Общая установленная длина:	1275,00	м
3. Количество закрытых переходов:	2	шт.
4. Длина закрытых переходов (установленная):	195,00	м
в т.ч.:		
- Закрытый переход методом ГНБ №1	100,00	м
- Закрытый переход методом ГНБ №2	95,00	м
5. Количество муфт:	2	шт.
в т.ч.:		
- соединительных муфт:	0	шт.
- транспозиционных муфт:	2	шт.
6. Длина трубных переходов (установленная):	97,00	м
в т.ч.:		
- 8тр.Ø225+4тр.Ø110	69,00	м
- 4тр.Ø225+2тр.Ø110+ф-р.Ø710	28,00	м
7. Количество трубных переходов:	9	шт.
в т.ч.:		
- 8тр.Ø225+4тр.Ø110	7	шт.
- 4тр.Ø225+2тр.Ø110+ф-р.Ø710	2	шт.
8. Длина дорожного покрытия (установленная):	13,00	м

Выберем «КЛ 220кВ №2» и увидим ошибки в трассе:

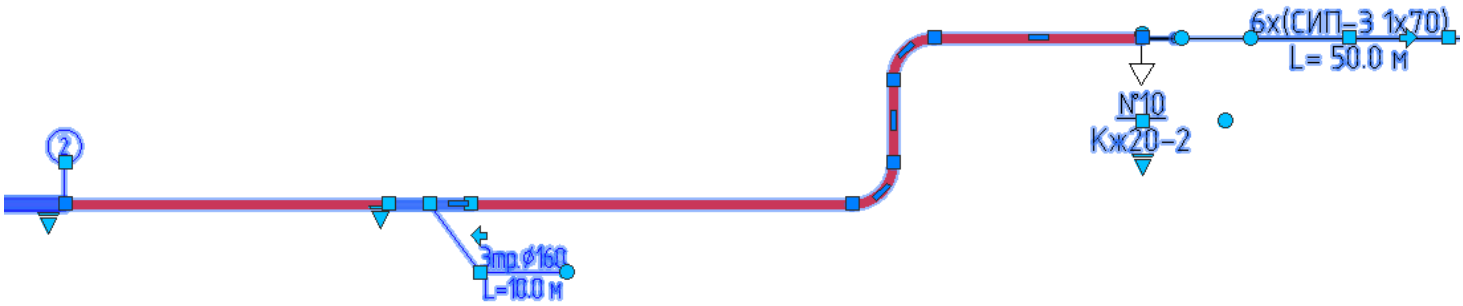
Параметры линии: КЛ 110кВ №2

Параметры линии	Значение	Ед. изм.
1. Длина линии по плану:	400,00	м
2. Общая установленная длина:	400,00	м
3. Количество закрытых переходов:	0	шт.
4. Длина закрытых переходов (установленная):	0,00	м
5. Количество муфт:	0	шт.
6. Длина трубных переходов (установленная):	0,00	м

Возможные ошибки на трассе!
На трассе есть не привязанные трубы!

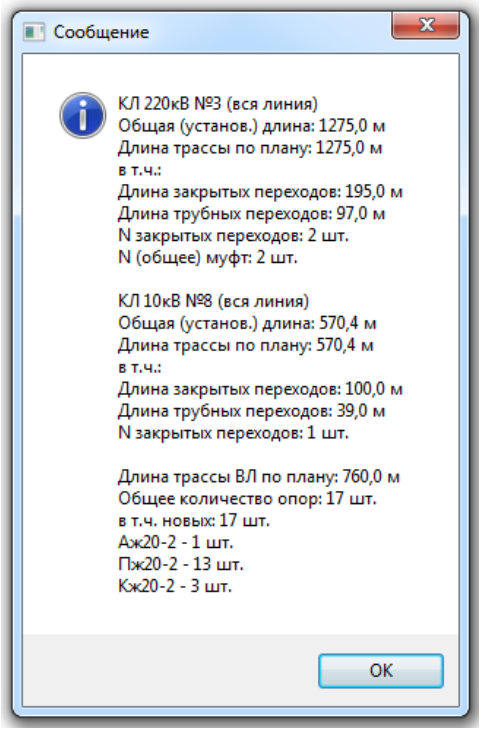
2.6.2. Выделить линию КВЛ

Полезная команда для поиска нужного участка трассы кабельной линии или поиска/выбора нескольких линии, в т.ч. и воздушных. Выберем «КЛ 10кВ №8 и ВЛ 10кВ №1» и нажмём команду:



2.6.3. Параметры линий КВЛ

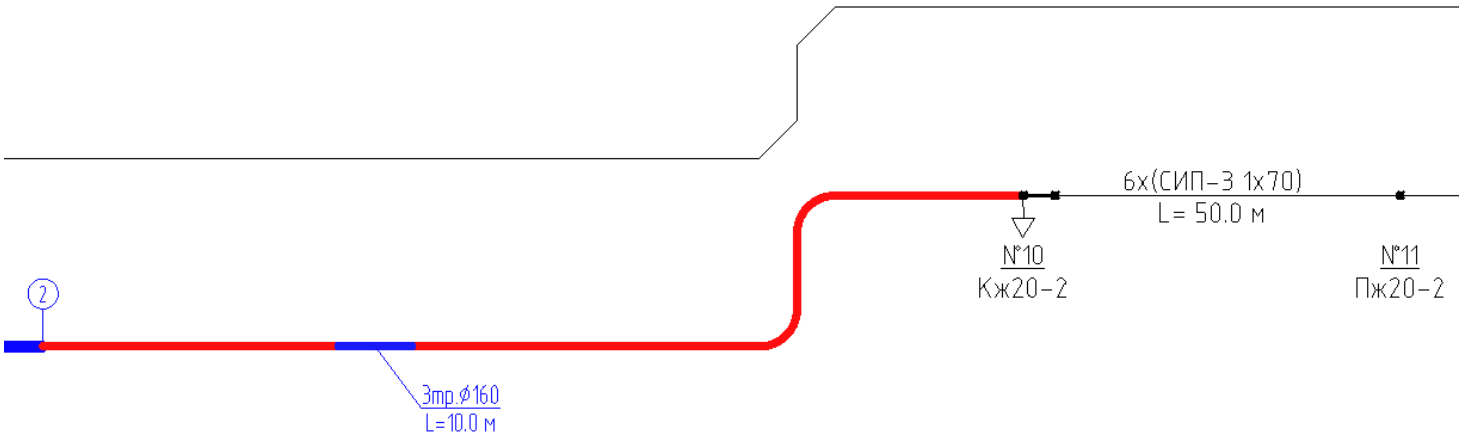
Данная команда позволяет быстро получить основные параметры кабельно-воздушной линии. Выберем «КЛ 220кВ №3, КЛ 10кВ №8 и ВЛ 10кВ №1» и нажмём команду:



2.6.4. Построить полилинию по оси КВЛ

Удобная команда для получения оси трассы кабельно-воздушной линии в виде полилинии. Для тестирования выберем «КЛ 220кВ №1» и построим полилинию. Если на трассе есть разветвление, то указываем цепь. Выберем «КЛ 220кВ №3» и цепь «Котловка 1». Тут примечание: для криволинейных закрытых переходов полилиния строится по прямой от точки до точки!

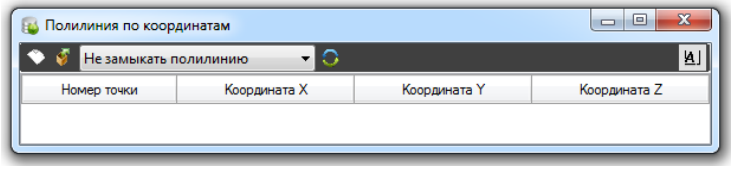
Также полилинию можно построить по оси КВЛ. Выберем «КЛ 10кВ №8 и ВЛ 10кВ №1» и нажмём команду:



Примечание: полилиния соединяет точки, поэтому радиусы не учитываются!

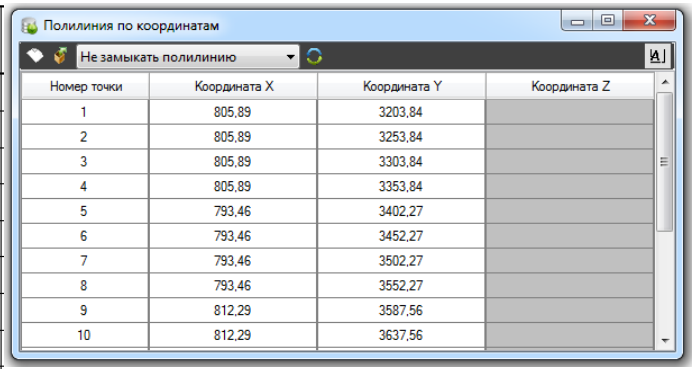
2.6.5. Построить полилинию по координатам

Данная команда не привязана к трассам КВЛ. Запускаем команду, открывается окно:



С помощью команды можно добавить из буфера обмена координаты X, Y. Координаты могут быть в различном исполнении. Обычно это таблица word/excel, поэтому просто копируем таблицу и вставляем её в приложение:

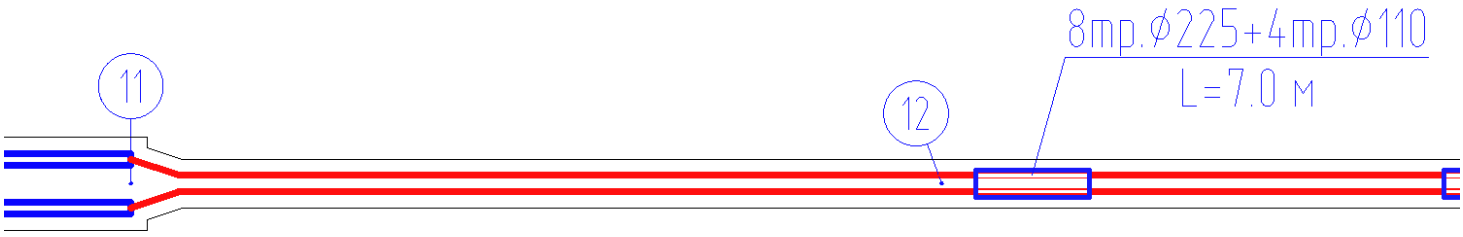
Координата X	Координата Y
805,89	3203,84
805,89	3253,84
805,89	3303,84
805,89	3353,84
793,46	3402,27
793,46	3452,27
793,46	3502,27
793,46	3552,27



С помощью команды можно при необходимости поменять координаты X, Y. Строим полилинию командой :

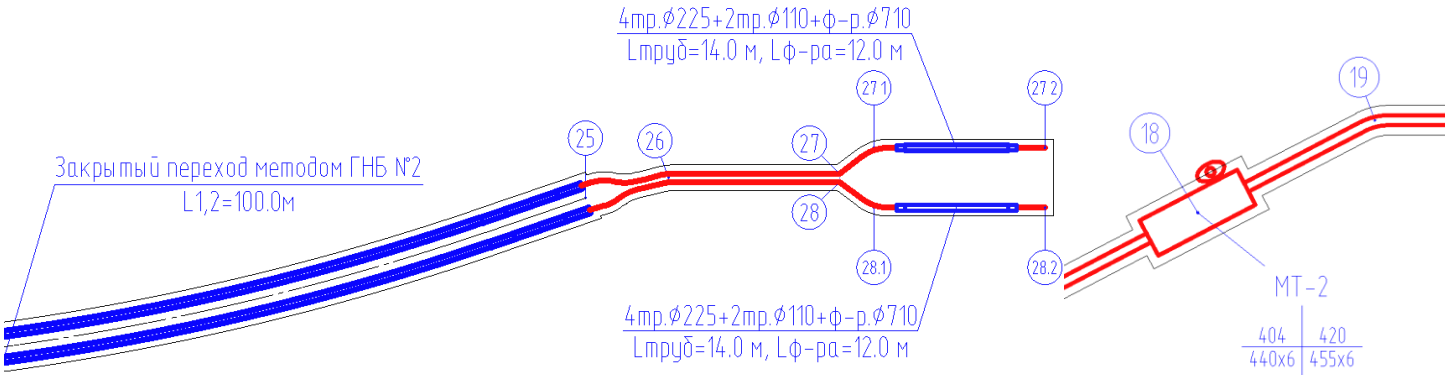
2.6.6. Построение охранной зоны КЛ

Данная команда строит охранную зону – полилинию с расстоянием в 1 метр от кабеля! Построим охранную зону для нескольких линий, выполненных блоками. Выберем «КЛ 220кВ №1» и построим зону:



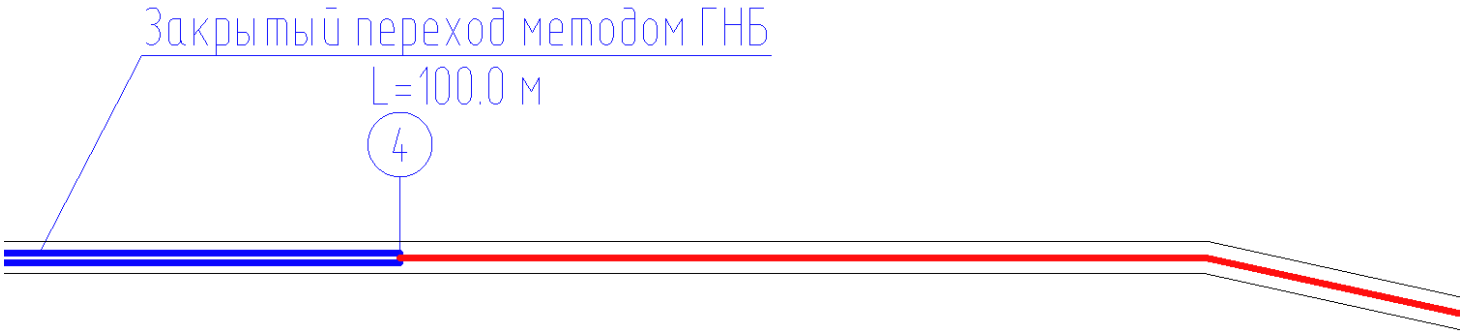
Примечание: важно, чтобы трасса была сопряжена!

Далее построим охранную зону для «КЛ 220кВ №3»:



Здесь есть нюанс! Если для прямых ГНБ ничего делать не надо, то для криволинейных нужно добавить две полилинии (в слое Defpoints), ограничивающие проколы (см. пример).

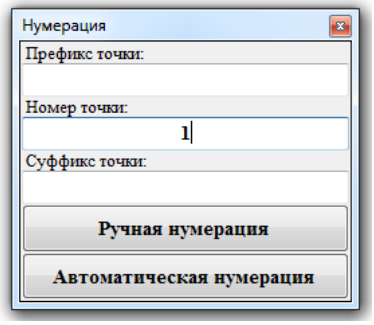
Далее построим зону для кабельной полилинии. Выберем «КЛ 10кВ №5»:



<u>Примечание</u>: т.к. вариантов трасс достаточно много и, если есть проблемы с построением охранной зоны. Присылайте свои линии на почту. Обязательно буду дорабатывать команду с учётом пользовательских пожеланий!

2.6.7. <u>Нумерация трассы КВЛ</u>

Здесь два модуля: для нумерации кабельной линии и воздушной! Откроем для КЛ:

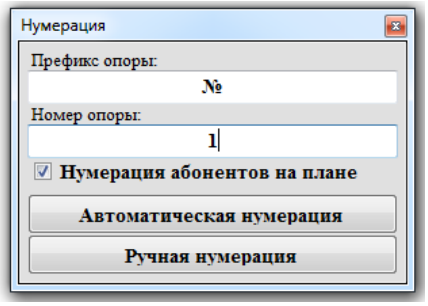


Для нумерации трассы необходимо задать несколько параметров: префикс и суффикс (м.б. текстом), и номер точки – число!

Есть две команды: ручная нумерация, где необходимо поочерёдно указывать элемент трассы и автоматическая нумерация, где достаточно указать первый участок. И программа пронумерует всю трассу или до разрыва между участками!

<u>Важно</u>! При автоматической нумерации происходит привязка участков друг к другу!

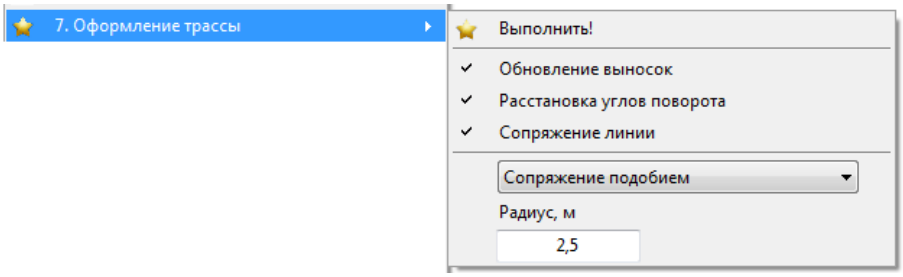
Откроем нумерацию для воздушной линии:



Здесь такой же алгоритм! Добавляется только возможность нумерации абонентов.

2.6.8. Оформление трассы

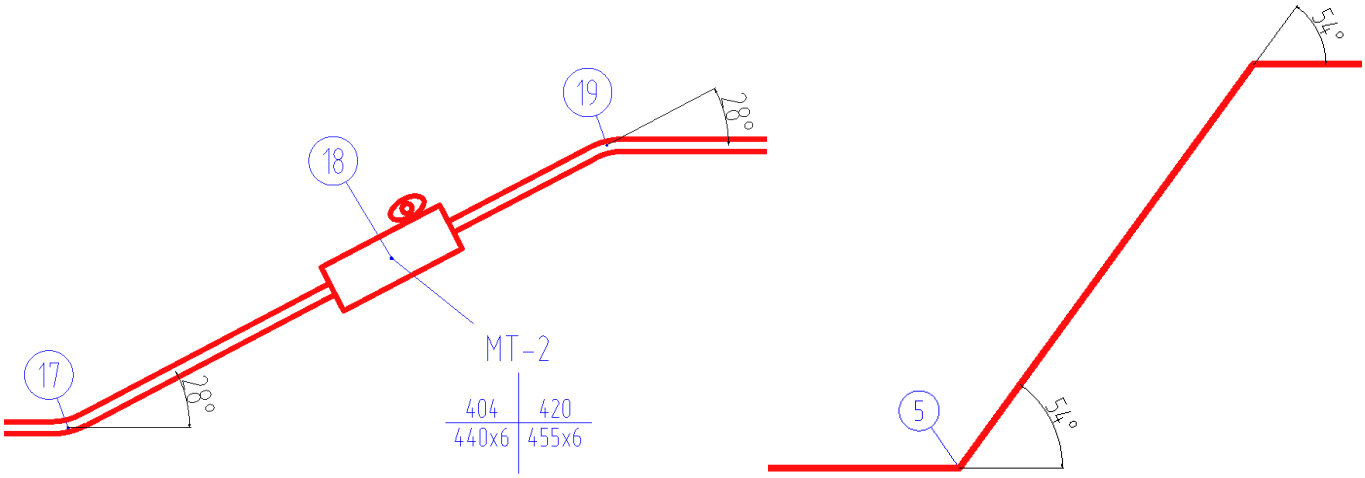
Откроем набор параметров для оформления трассы:



Здесь несколько параметров с возможностью выбора:

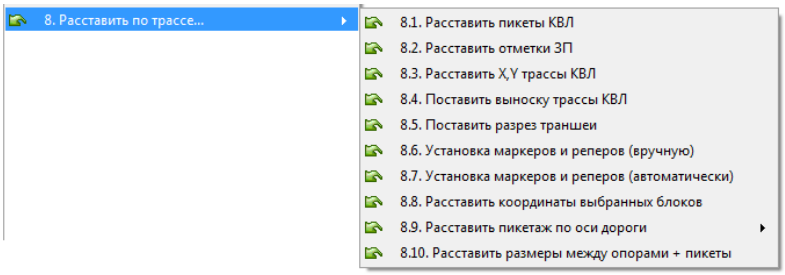
- Обновление выносок. Обновляются выноски трубных блоков и закрытых переходов. Размер шрифта берётся по умолчанию (будет добавлено в настройки);
- Расстановка углов поворота. Углы расставляются по трассе в размерном стиле по умолчанию. Минимальный размер угла для расстановки – 2 градуса;
- Сопряжение линии. Выбор вариантов: с радиусом или без для соединения участков (для кабельных блоков).

Выбираем «КЛ 220кВ №3» и нажимаем «Выполнить». Далее оформим «КЛ 10кВ №5»:



2.6.9. Расставить по трассе…

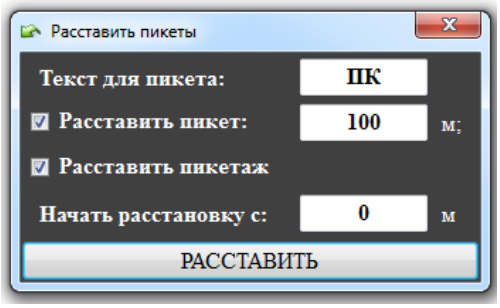
Здесь список различных команд, который всегда пополняется:



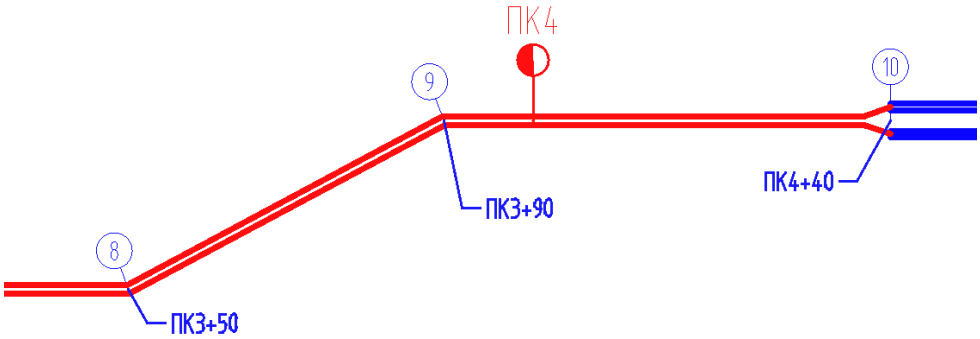
Свои пожелания пишите на почту KVLproekt@yandex.ru. Рассмотрим все команды:

8.1. Расставить пикеты КВЛ:

Выберем линию «КЛ 220кВ №3». И нажмём команду…открывается окно:

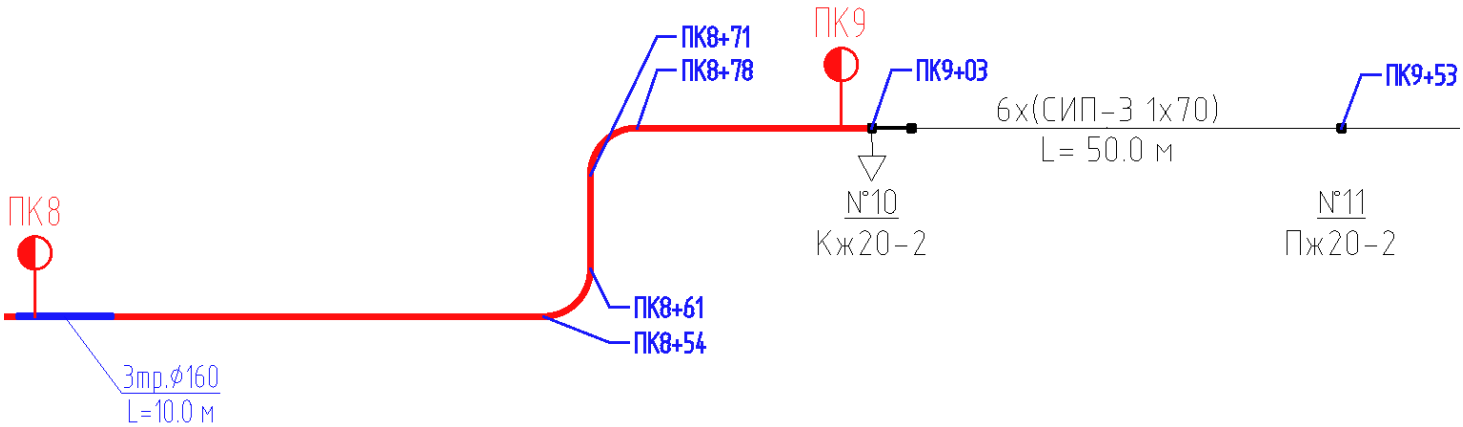


В окне задаётся текст для пикета, возможность расстановки пикета через заданное расстояние, возможность расстановки пикетажа (в точках трассы) и начальный пикет/длина. Жмём расставить:



При повторной расстановке пикетажа программа использует уже расставленные блоки. Если на трассе есть разветвление, то расставляем пикеты сначала для одной цепи/кабеля, потом для оставшейся (см. «КЛ 220кВ №3»).

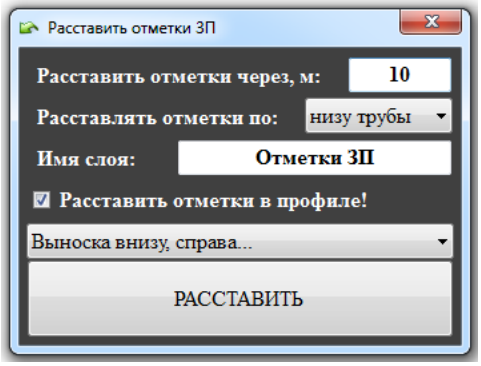
Пикеты можно расставить и для кабельных полилиний/мультилиний и для кабельно-воздушных линий. Выберем «КЛ 10кВ №8 и ВЛ 10кВ №1» и нажмём команду:



Цвет и стиль пикета и пикетажа можно отредактировать в настройках автокада! Далее пикетажи являются дополнительными идентификаторами трассы для различных ведомостей и профилей.

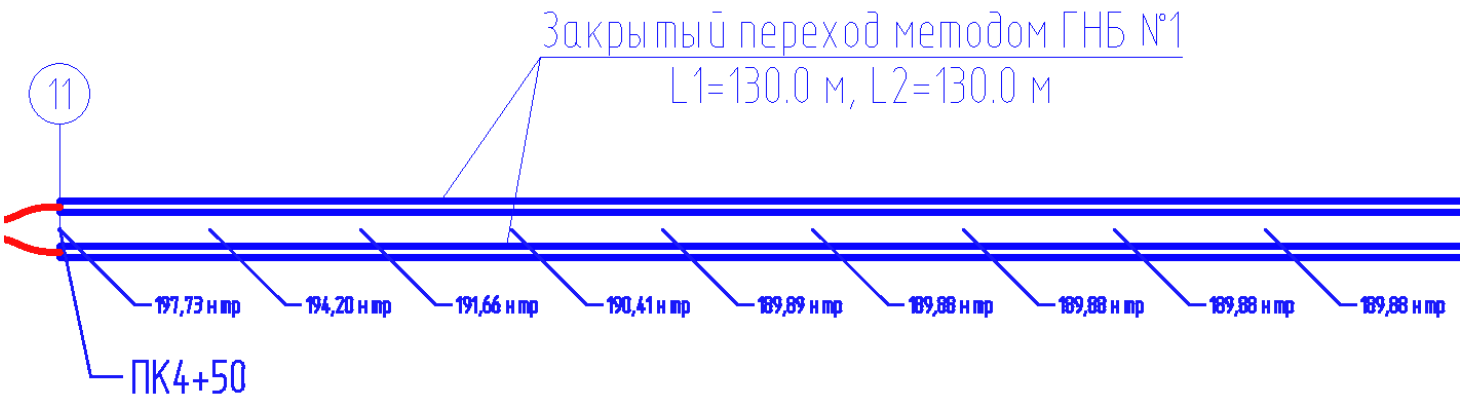
8.2. *Расставить отметки ЗП:*

Данная команда работает для выбранного закрытого перехода на трассе и построенного для него профиля. Нажимаем команду выбираем на трассе ГНБ №1 «КЛ 220 кВ №3» (в нашем случае блок), открывается окно:



, где необходимо указать интервал между отметками, место трубы для определения отметки (верх, ось или низ трубы), необходимость расстановки отметок в профиле и расположение выноски.

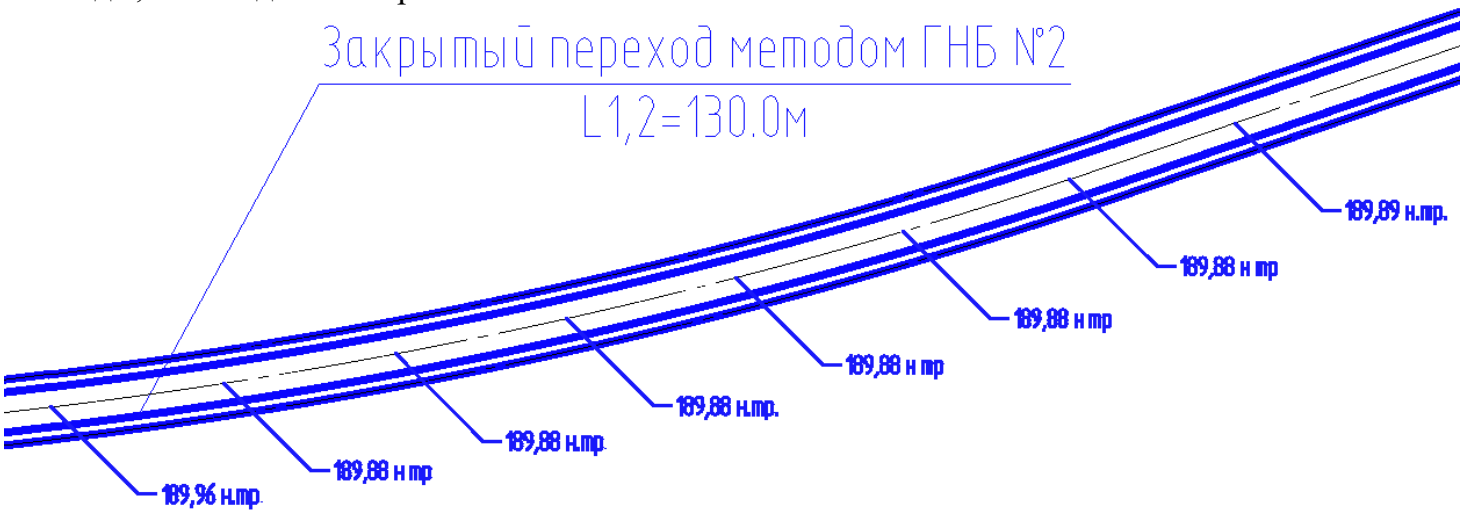
Жмём расставить и далее два варианта: если профиль «привязан» к трассе (см. п.*2.5.2*, привязан пример профиля, скачать можно в общих настройках), начнётся процесс расстановки; если профиль «не привязан», надо будет указать в браузере профиль ГНБ! Результат плана с отметками:



На профиле расставляются дополнительные отметки через заданное расстояние:

Важно: длина ГНБ в плане должна соответствовать длине в профиле!

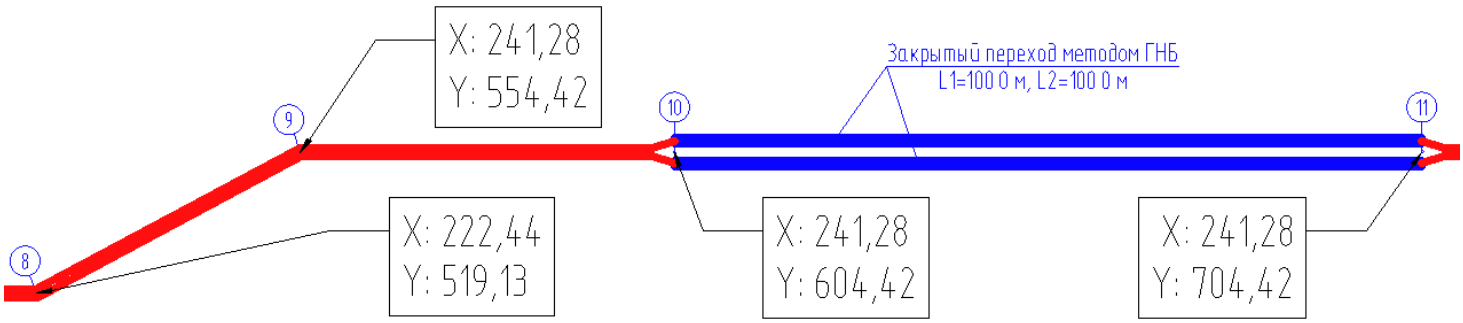
Расставим отметки для «кривого» ГНБ №2 «КЛ 220кВ №3». В этом случае после нажатия команды, необходимо выбрать полилинию/ось ГНБ:



Важно! При выборе полилинии, началом будет считаться тот конец, ближе к которому она была указана!

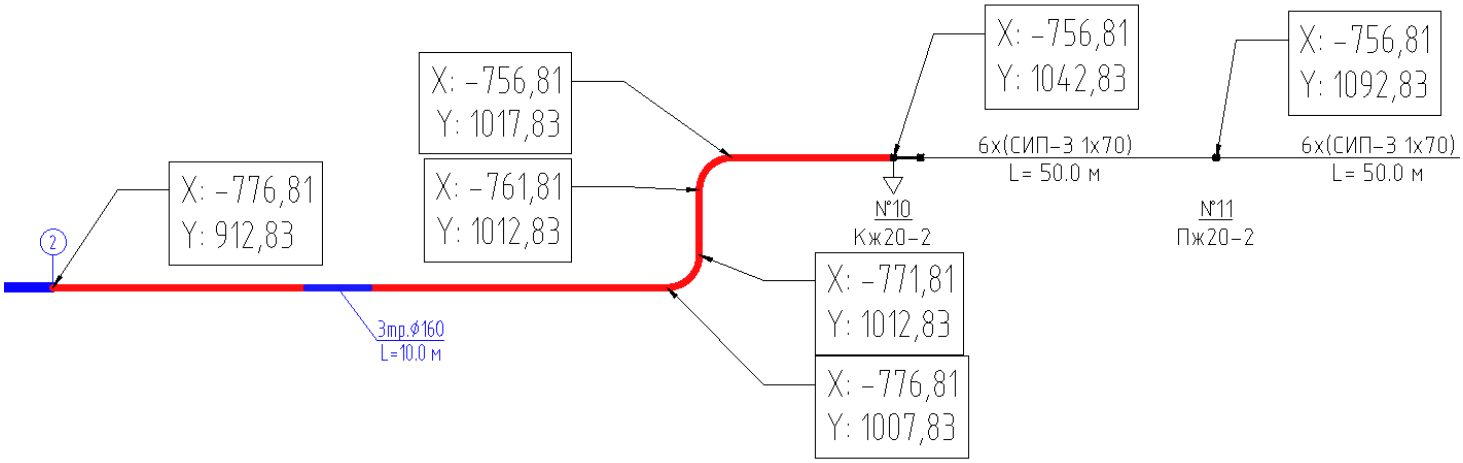
8.3. Расставить X, Y трассы КВЛ:

Выберем «КЛ 220кВ№1» и расставим координаты:



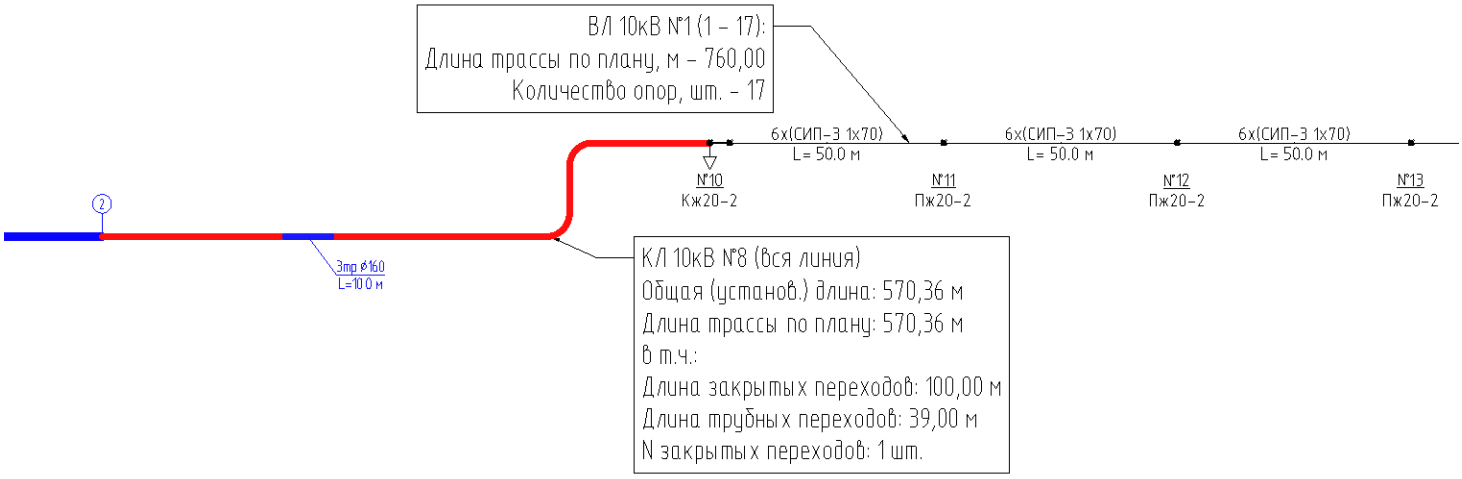
Примечание: координаты расставляются с помощью мультивыноски в текущем стиле. Степень округления значений координат задаётся в параметрах оформления!

Расставить координаты можно и для кабельно-воздушной линии. Выберем «КЛ 10кВ №8 и ВЛ 10кВ №1» и нажмём команду:



8.4. *Поставить выноску трассы КВЛ:*

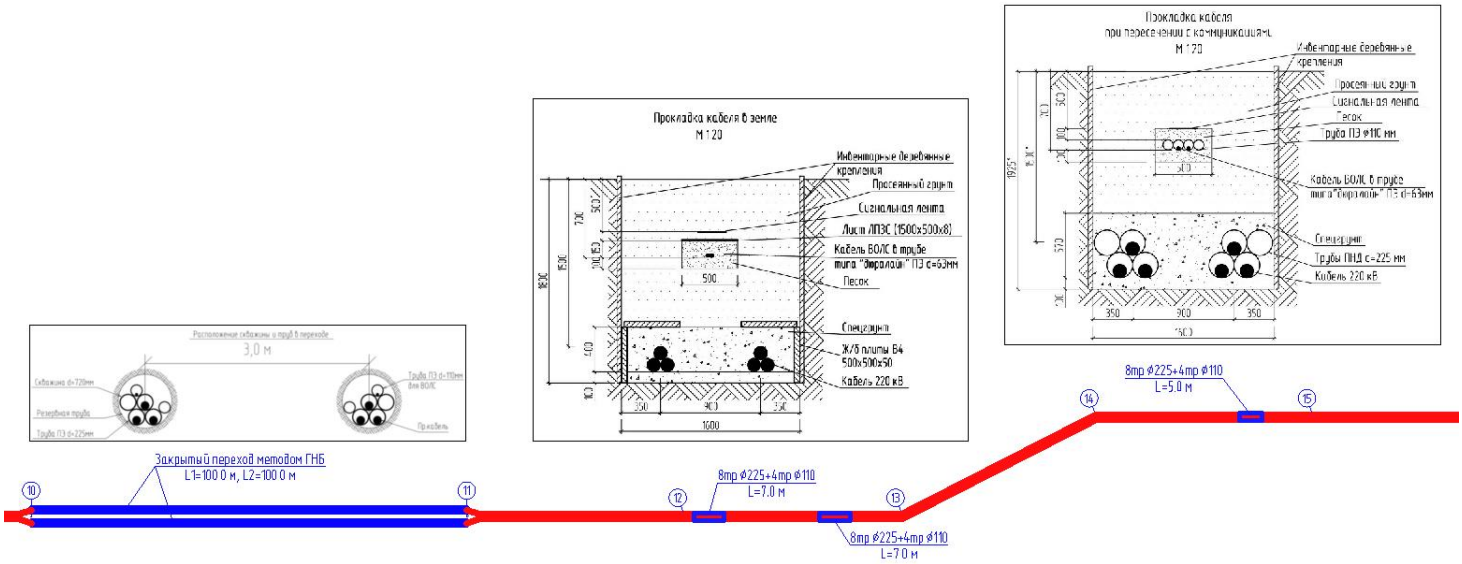
Выноску можно поставить только для одной выбранной кабельной или воздушной линии



После нажатия команды необходимо указать точку вставки мультивыноски. Стиль мультивыноски – текущий!

8.5. *Поставить разрез траншеи:*

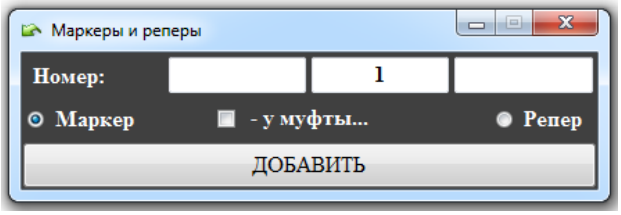
Для выбранного участка (кабельная линия, трубный переход, муфта, ГНБ) можно добавить на трассе разрез траншеи. Важным условием выполнения данной команды является наличие файла/картинки для разреза в редакторе траншеи, см. п.*2.2*:



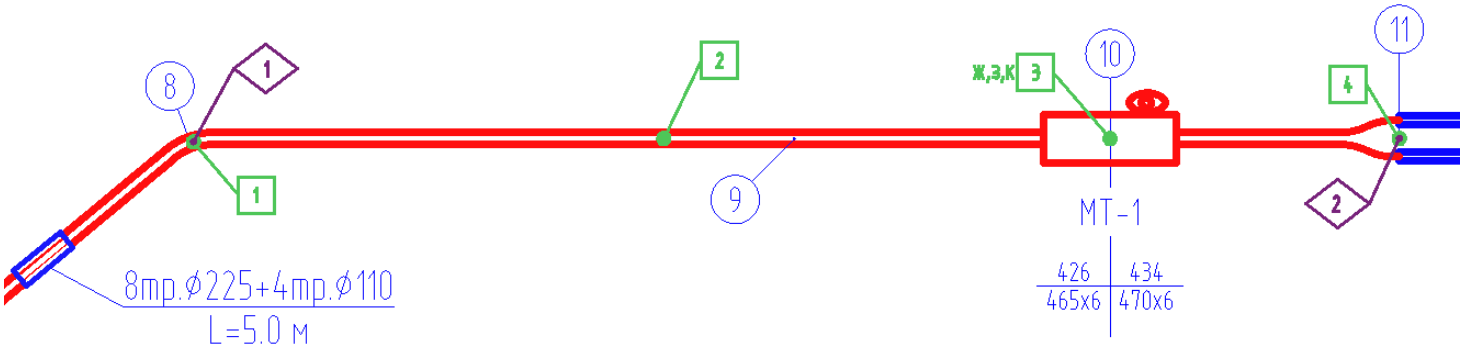
Перспектива! Будет добавлена возможность расстановки разрезов в формате dwg!

8.6. *Установка маркеров и реперов (вручную):*

Нажимаем команду, открывается окно:



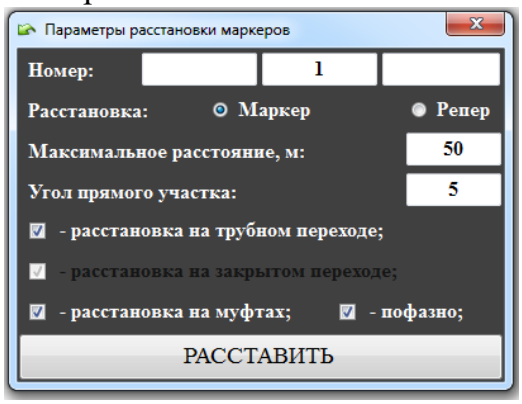
Здесь задаём номер-число и при необходимости префикс и суффикс. Далее указывается предмет расстановки: маркер или репер. Для маркеров можно указать расстановку для муфт. Далее жмём команду «Добавить» и указываем две точки: точку вставки маркера/репера и точку вставки выноски:



Завершить расстановку можно правой кнопкой мыши или командой Escape. Маркеры и реперы – динамические блоки, для которых можно настроить свой цвет и стиль!

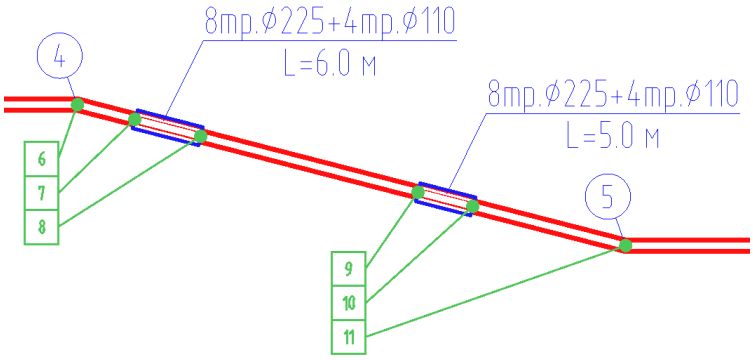
8.7. *Установка маркеров и реперов (автоматически):*

Расставить автоматически маркеры/реперы можно только для одной кабельной линии. Выберем «КЛ 220кВ №1» и нажмём команду, открывается окно:



Перед расстановкой заполняем параметры:
- номер-число и при необходимости префикс и суффикс;
- предмет расстановки: маркер или репер;
- максимальное расстояние между маркерами/реперами;
- угол, до которого участок принимается прямым;
- возможность расстановки в начале и в конце трубного блока;
- варианты расстановки для труб.

Жмём «Расставить»:



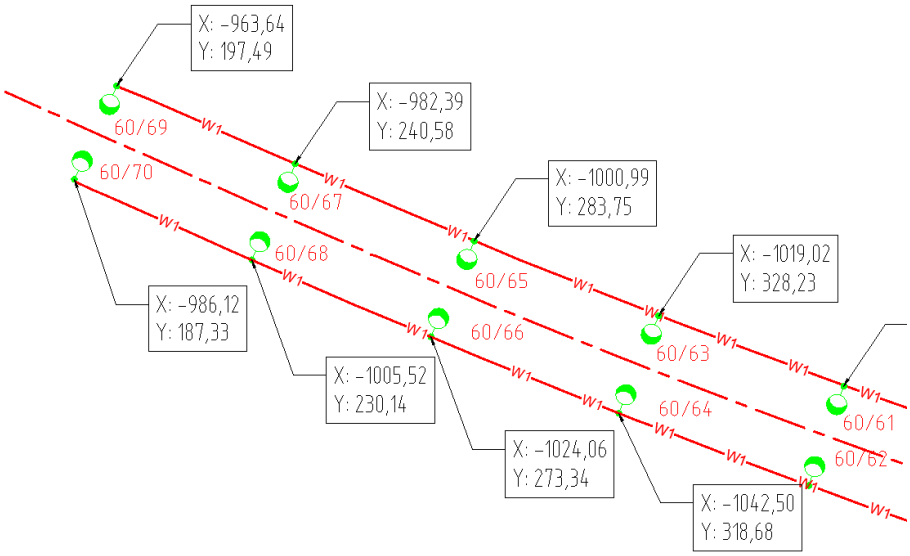
Маркеры и реперы – динамические блоки, для которых можно настроить свой цвет и стиль!

Дополнительные команды для наружного освещения.

Перспективное направление для проектирования кабельного наружного освещения. Здесь много идей и пожеланий пользователей. В примере добавлен участок трассы с пользовательскими опорами. И пока несколько команд для оформления:

8.8. Расставить координаты выбранных блоков:

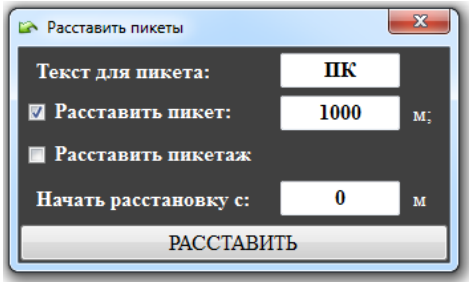
Нажимаем команду и выбираем блок. На всех аналогичных блоках в выбранном слое будут расставлены координаты:



Примечание: координаты расставляются с помощью мультивыноски в текущем стиле. Степень округления значений координат задаётся в параметрах оформления!

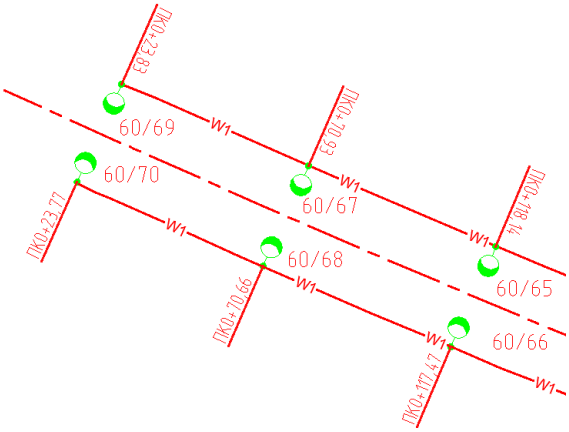
8.9. Расставить пикетаж по оси дороги:

Нажимаем команду, открывается окно:

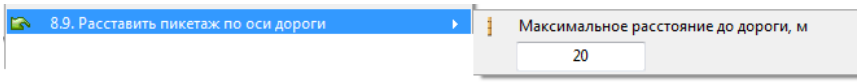


Здесь выбираете текст для пикета, далее необходимо выбрать пикет или пикетаж (разницы нет) и указать расстояние между пикетами.

Нажимаем «Расставить», выбираем ось дороги (полилинию) и далее выбираем пользовательский элемент (опору или трубу). Получаем расставленный пикетаж на трассе:

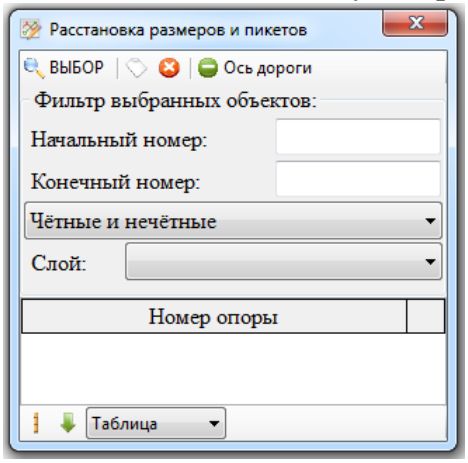


Примечание: можно задать максимальное расстояние до оси дороги, где будут искаться пользовательские элементы:

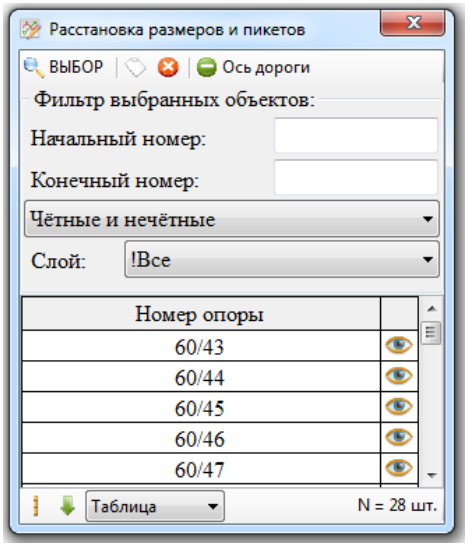


8.10. Расставить размеры между опорами + пикеты:

Нажимаем команду, открывается редактор:



В начале командой выбираем пользовательские элементы (достаточно выбрать один элемент определённого слоя или рамкой несколько слоёв). Заполняется таблица:



Далее можно воспользоваться фильтрами:

- выбрать начальный/конечный номер;
- выбрать чётный/нечётный номер;
- выбрать нужный слой.

Далее необходимо выбрать ось трубы. При выборе полилинии, появляется !

Дополнительные команды:

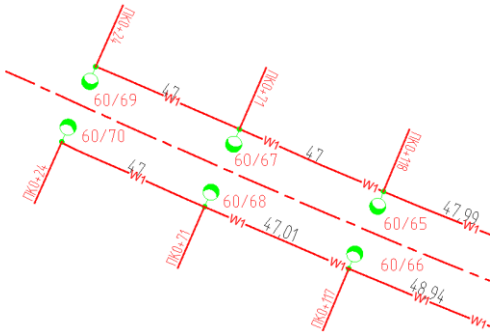
- очистить таблицу;
- удалить расставленные размеры.

Панель команд:

Выбираем способ расстановки ручной или автоматический/таблица!

- команда для расстановки размеров (для расстановки размеров пользуемся фильтром чётности номера);

- команда для расстановки дорожных пикетов.



2.6.10. Очистить чертёж

Полезная команда для очистки файла КАДа. Объединяет две команды КАДа – очистка и проверка файла. Всегда советую при работе с блоками периодически чистить чертёж!

В перспективе добавлю удаление лишних масштабов и т.д.

2.6.11. Трасса КВЛ на передний план

При работе с геоподосновой, не редко бывает, что трасса КВЛ «прячется» под план. Данная команда быстро приводит отображение трассы в порядок! Особенно актуально для трубных блоков!

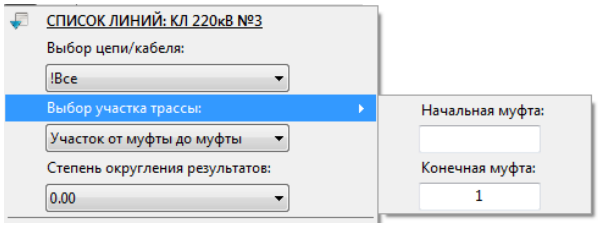
2.6.12. Разбить трассы КВЛ

Команда разбивает все динамические блоки кабельно-воздушной линии. Разбитую трассу можно передать заказчику!

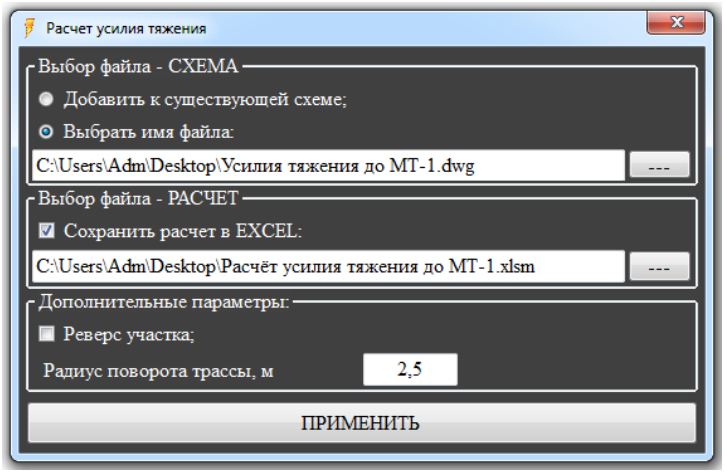
2.6.13. Расчёт усилия тяжения

Данной командой можно выполнить расчёт усилия тяжения для однофазного силового кабеля. Можно построить расчётную схему и получить сам расчёт в формате Excel.

Расчёт можно выполнить для кабельных блоков (в перспективе будет добавлена кабельная полилиния/мультилиния). Выберем кабельную линию «КЛ 220кВ №3» и укажем участок до муфты МТ-1:



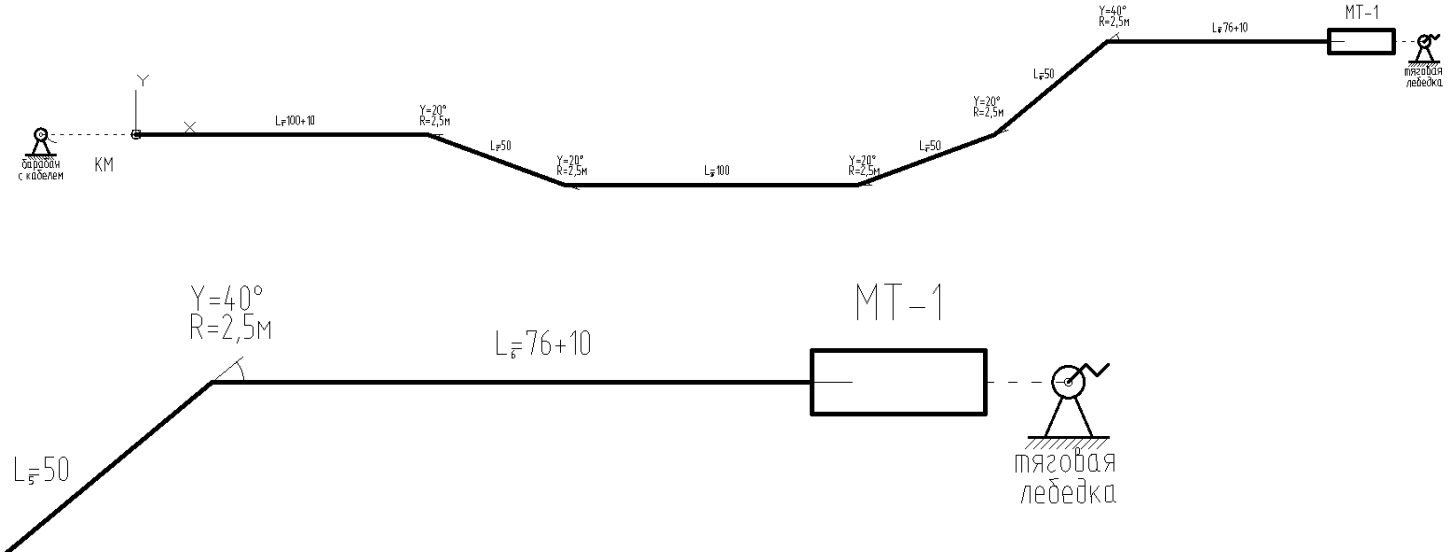
Нажимаем команду, открывается окно:



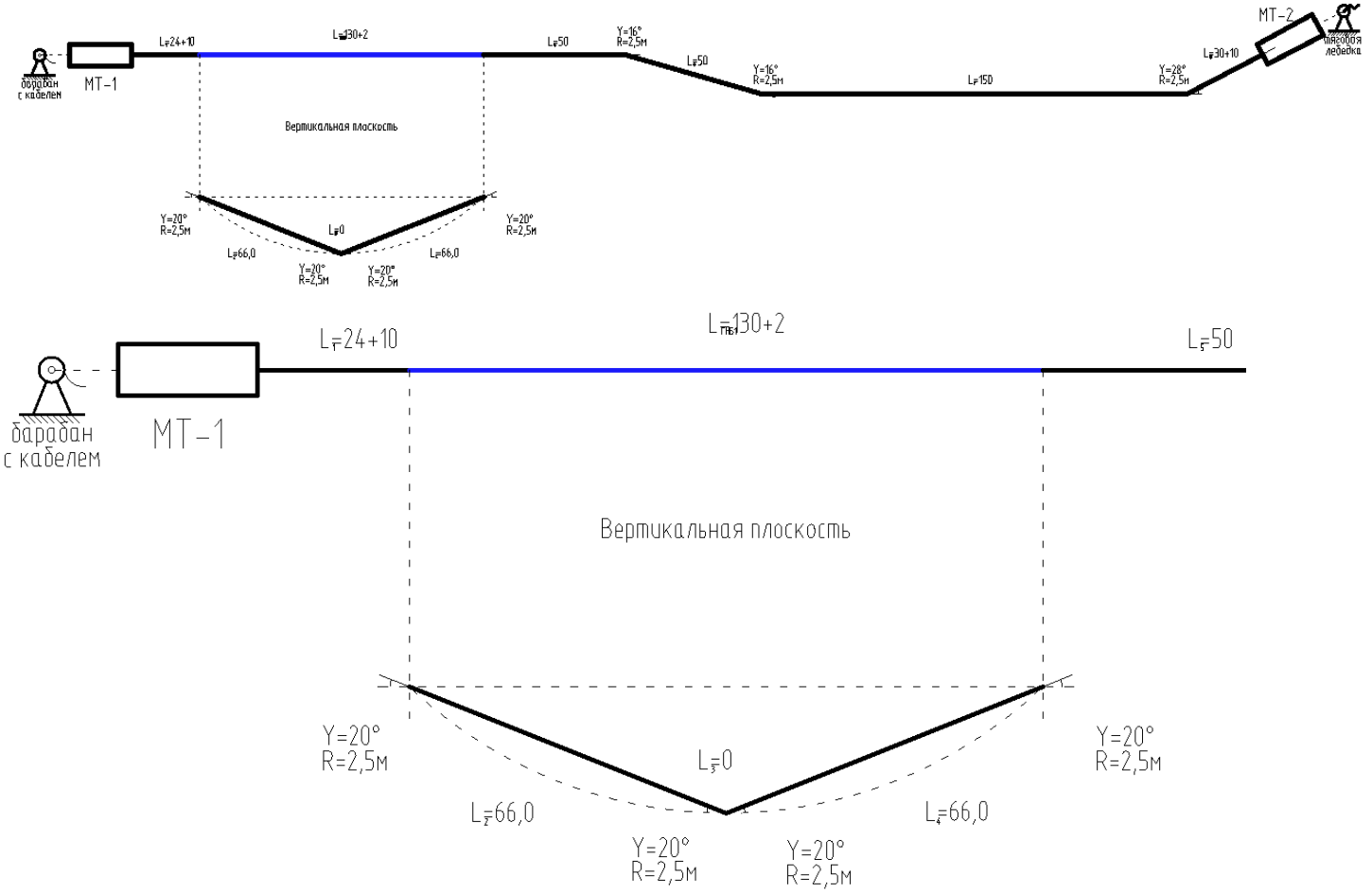
Здесь выбираем имя и место сохранения файла/схемы. Далее указываем необходимость вывода расчёта в Excel.

В дополнительных параметрах задаём радиус поворота и при необходимости указываем реверс трассы (решает сам пользователь).

Жмём применить и на выходе получаем:



Далее построим схему и сделаем расчёт для участка кабеля между муфтами МТ-1 и МТ-2. В окне выберем галку «Добавить к существующей схеме». Тут нюанс: активный/текущий файл остаётся схема, а файл с линиями – пример построения (т.е. линии выбраны для примера). И на схеме надо будет указать место построения следующего участка схемы!



Для закрытого перехода расписываются длины с вертикальной плоскостью! Так можно построить участки для всей линии и на листе оформить результаты!

Переходим к расчёту. Расчёт – файл excel с макросом. Здесь необходимо заполнить исходные параметры (зелёные ячейки):

1	Начал. усил.	268,6			Калькулятор угла наклона										Построение диаграмм			
2	Вес 1м каб.кг	22,02													Новая трасса			
3	Коэф.тр.каб.	0,20			Высота	1												
4	Дл. каб. м	465	ДА		Протяжённость	1,00									Вставить \ Удалить ПУ			
5	Вес бар. кг	1700			Угол наклона	45,00												
6	Коэф. тр. бар.	0,30			Длина кабеля	1,41												
7	D втулки, м	0,15													Дл. трассы	446	Подг. печати	
8	D витков, м	2,00											Перенаправить		в т.ч. дл. дуг	5,2	Восстановление	
9	**Р доп, кг**	**6000**	**Кабель**	2XS(FL)2Y-M-OF 1x1200RMS/300 127/220					ДА		**От**	**До**			Макс.	Обрат.	1754	0
10	**Расчёт усилий тяжения**			КЛ 220кВ №3							**КМ**	**МТ-1**			2943	2943	Норм	Сила
11	Участок	Дл.уч. и дуг пов., м	Длина до участка, м	Угол трассы, °		Уг.гор.	Уг. гор.	Радиус	Угол верт		Угол верт				Усилие каб. на участке	Усилие троса	К центру	
12				вниз	вверх	пл.Лев°	пл.Прав°	пов. м	вниз	вверх	вниз	вверх					Гор	Верт
13		0,0													269	421		
14	1	110,0	110,0												753			
15	Пов.гор.Лев	0,0	110,0												0		0	
16	Пов.гор.Прав	0,9	110,0				20	2,5							808		281	
17		0,0	110,0												0			0
18		0,0	110,0												0			0
19	2	50,0	160,0												1028			
20	Пов.гор.Лев	0,9	160,0			20		2,5							1102		383	
21	Пов.гор.Прав	0,0	160,0												0		0	
22		0,0	160,0												0			0
23		0,0	160,0												0			0
24	3	100,0	260,0												1543			
25	Пов.гор.Лев	0,9	260,0			20		2,5							1654		575	
26	Пов.гор.Прав	0,0	260,0												0		0	
27		0,0	260,0												0			0
28		0,0	260,0												0			0
29	4	50,0	310,0												1875			
30	Пов.гор.Лев	0,9	310,0			20		2,5							2010		698	
31	Пов.гор.Прав	0,0	310,0												0		0	
32		0,0	310,0												0			0
33		0,0	310,0												0			0
34	5	50,0	360,0												2230			

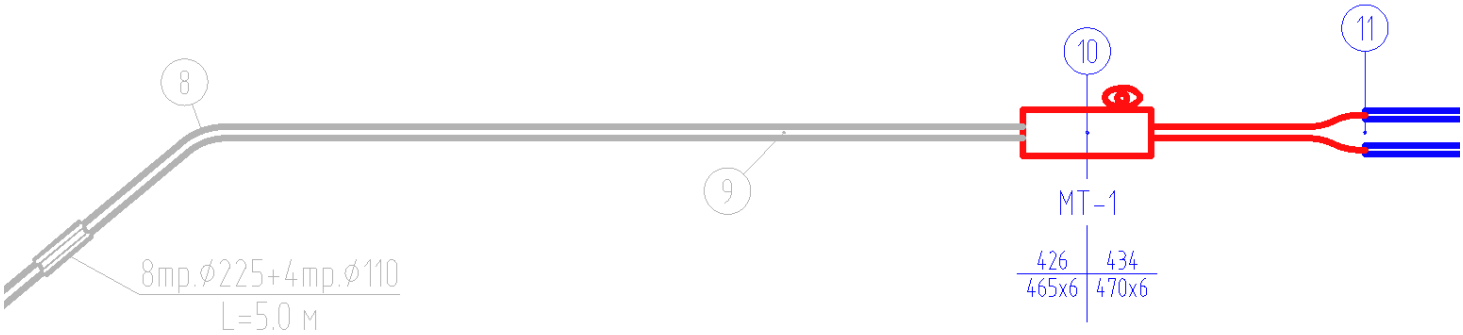
Далее в макросе необходимо нажать «Построение диаграмм» и далее «Подг. печати».

1	Начал. усил.	268,6			Калькулятор угла наклона										Построение диаграмм			
2	Вес 1м каб.кг	22,02													Новая трасса			
3	Коэф.тр.каб.	0,20			Высота	1												
4	Дл. каб. м	465	ДА		Протяжённость	1,00									Вставить \ Удалить ПУ			
5	Вес бар. кг	1700			Угол наклона	45,00												
6	Коэф. тр. бар.	0,30			Длина кабеля	1,41												
7	D втулки, м	0,15													Дл. трассы	446	Подг. печати	
8	D витков, м	2,00											Перенаправить		в т.ч. дл. дуг	5,2	Восстановление	
9	**Р доп, кг**	**6000**	**Кабель**	2XS(FL)2Y-M-OF 1x1200RMS/300 127/220					ДА		**От**	**До**			Макс.	Обрат.	1754	0
10	**Расчёт усилий тяжения**			КЛ 220кВ №3							**КМ**	**МТ-1**			2943	2775	Норм	Сила
11	Участок	Дл.уч. и дуг пов., м	Длина до участка, м	Угол трассы, °		Уг.гор.	Уг. гор.	Радиус	Угол верт		Угол верт				Усилие каб. на участке	Усилие троса	К центру	
12				вниз	вверх	пл.Лев°	пл.Прав°	пов. м	вниз	вверх	вниз	вверх					Гор	Верт
13		0,0													269	421		
14	1	110,0	110,0												753			
16	Пов.гор.Прав	0,9	110,0				20	2,5							808		281	
19	2	50,0	160,0												1028			
20	Пов.гор.Лев	0,9	160,0			20		2,5							1102		383	
24	3	100,0	260,0												1543			
25	Пов.гор.Лев	0,9	260,0			20		2,5							1654		575	
29	4	50,0	310,0												1875			
30	Пов.гор.Лев	0,9	310,0			20		2,5							2010		698	
34	5	50,0	360,0												2230			
36	Пов.гор.Прав	1,7	360,0				40	2,5							2565		1754	
39	6	86,0	446,0												2943			
324	Длина трассы	446,0	446,0												2943		1754	0

При необходимости можно добавить подтягивающие устройства! Все возможности макроса показывать не буду! Все вопросы пишите на почту KVLproekt@yandex.ru.

2.6.14. Добавить/удалить «тень» на трассе

Команда для оформления трассы «поэтапно». Выберем «КЛ 220кВ №3» и выберем участок до муфты МТ-1. Нажмём команду «Добавить тень». На трассу получаем результат:



Так можно сделать часть трассы другим цветом. «Тень» удобно формируется в группе. Выберем «КЛ 10кВ №5» и укажем интервал между точками 1-3:

Удалить все «тени» можно соответствующей командой!

2.6.15. Ведомости…

Здесь список различных ведомостей и таблиц. Список периодически пополняется. Свои пожелания пишите на почту KVLproekt@yandex.ru. Рассмотрим все команды:

14.1. Ведомость координат КВЛ:

С помощью данной команды можно получить ведомость координат КЛ в формате Word. Выберем «КЛ 220 кВ №3» и сформируем ведомость:

1

Ведомость координат

№ точки	Координата X	Координата Y	Координата Z
т.1	-65,1260	170,7016	
т.2	-65,1260	220,7016	
т.3	-65,1260	270,7016	
т.4	-82,2752	317,6687	
т.5	-82,2752	367,6687	
т.6	-82,2752	417,6687	
т.7	-65,2188	464,6696	
т.8	-33,3446	503,1928	
т.9	-33,3446	553,1928	
т.10	-33,3446	579,2928	
т.11	-33,3446	603,1928	

Также можно получить ведомость для кабельной полилинии/мультилинии. Выберем «КЛ 10кВ №5»:

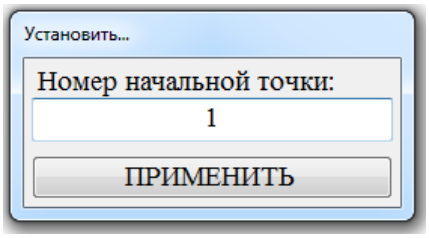
№ точки	Координата X	Координата Y	Координата Z
т.1	-365,13	170,70	
-//-	-365,13	270,70	
-//-	-377,05	319,26	
-//-	-377,05	369,26	
т.2	-355,67	466,95	
т.3	-355,67	516,95	
т.4	-355,67	616,95	
-//-	-355,67	666,95	
-//-	-366,38	715,79	
т.5	-366,38	815,79	
-//-	-325,99	845,25	
т.6	-325,99	895,25	

Можно сформировать для КВЛ. Выберем «КЛ 10кВ №8 и ВЛ 10кВ №1» и нажмём команду:

№ точки	Координата X	Координата Y	Координата Z
	-815,13	170,70	
№1	-815,13	180,70	
№2	-815,13	230,70	
№3	-815,13	280,70	
№4	-815,13	330,70	
№5	-815,13	380,70	
№6	-815,13	430,70	
№7	-815,13	480,70	
№8	-815,13	530,70	
№9	-815,13	580,70	
-//-	-815,13	678,37	
-//-	-813,34	682,20	
-//-	-778,60	711,33	
-//-	-776,81	715,16	
т.1	-776,81	812,83	
т.2	-776,81	912,83	

14.2. <u>Ведомость координат по полилинии:</u>

Данной командой можно сформировать ведомость координат по полилинии в формате Word или CAD. Нажимаем команду, открывается окно, где нужно указать начальный номер точки:



Далее на плане выбираем полилинию или полилинии и имя файла/ведомости. В результате получаем:

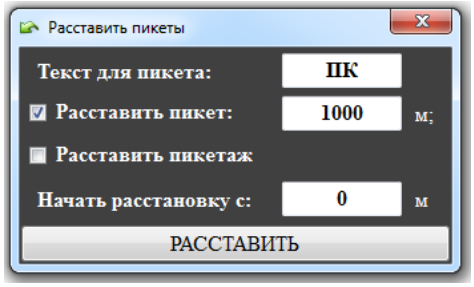
1

Ведомость координат

№ точки	Координата X	Координата Y	Дирекционный угол	Длина участка, м
1	435,46	1369,63	90° 0' 0″	50,00
2	435,46	1419,63	90° 0' 0″	50,00
3	435,46	1469,63	90° 0' 0″	50,00
4	435,46	1519,63	104° 23' 41″	50,00
5	423,03	1568,06	90° 0' 0″	50,00
6	423,03	1618,06	90° 0' 0″	50,00
7	423,03	1668,06	90° 0' 0″	50,00
8	423,03	1718,06	61° 54' 14″	40,00
9	441,87	1753,35	90° 0' 0″	50,00
10	441,87	1803,35	90° 0' 0″	100,00
11	441,87	1903,35	90° 0' 0″	50,00
12	441,87	1953,35	90° 0' 0″	50,00
13	441,87	2003,35	62° 48' 16″	50,00
14	464,72	2047,82	90° 0' 0″	50,00
15	464,72	2097,82	267° 41' 56″	728,78
Участок №1			P=740,00 м	S=9175,49 м²

14.3. Ведомость опор с пикетажем дороги:

Команда для наружного освещения. Запускаем команду, открывается окно:



Далее необходимо выбрать на трассе сначала ось дороги, затем пользовательскую опору. В результате получаем ведомость:

1

Ведомость опор

№ опоры	Пикетаж дороги	Координата X	Координата Y
60/43	ПК6+47	-1141,48	789,02
60/44	ПК6+48	-1166,77	786,34
60/45	ПК5+99	-1134,11	741,59
60/46	ПК5+99	-1159,27	737,92
60/47	ПК5+50	-1125,30	693,39
60/48	ПК5+51	-1150,45	689,72
60/49	ПК5+01	-1115,60	646,38
60/50	ПК5+02	-1140,59	641,72
60/51	ПК4+52	-1104,57	598,64
60/52	ПК4+53	-1129,57	593,98
60/53	ПК4+04	-1092,69	552,13
60/54	ПК4+05	-1117,42	546,51
60/55	ПК3+56	-1080,04	506,87

14.4. Ведомость пересечений КЛ:

С помощью данной команды можно получить ведомость пересечений всех выбранных профилей открытой прокладки и закрытой методом ГНБ. Нажимаем команду и выбираем в папке профили. Далее указываем имя и место сохранения ведомости пересечений.

Примечание: программа открывает все выбранные профили, находит все пересечения и определяет расстояние до кабельной линии. Поэтому процесс может занять некоторое время! Что-то делать во время процесса не рекомендуется!

1

Ведомость пересечений КЛ с существующими инженерными коммуникациями

№ п/п	№ точек	Наименование пересекаемой коммуникации	Расстояние от КЛ до коммуникации, м
1.	2 - 3	С d=450 ж.б. 190,15 лот. проект.	1,51
2.	21 - 22	Газ d=2х425 ср.д. чуг. 194,36 в.тр.	0,78
3.	22 - 23	ГВ d=400 ж.б. 192,49 лот. пр.	0,91
4.	23 - 24	С d=1200 ж.б. 190,49 лот. сущ.	0,65
5.	23 - 24	С d=900 ж.б. 192,49 лот. проект.	0,48
6.	23 - 24	Газ d=293 в.д. 194,97 н.тр. проект.	1,41
7.	23 - 24	ГВ d=400 вчшг. 193,98 н.тр. проект.	0,56
8.	23 - 24	8 каб. МКС h=0,7 м	1,61
9.	32 - 33	12 каб. ДС h=0,7 м	0,60
10.	48 - 49	3 каб. МКС h=0,9 м	0,20
11.	48 - 49	2 каб. МКС h=2,5 м	0,80
12.	49 - 50	1 каб. МКС 196,36 в.тр.	2,18

14.5. Ведомость маркеров:

Команда не привязана к линиям. Нажимаем и выбираем на трассе маркеры (можно рамкой). Далее указываем наименование файла Word:

1

Ведомость маркеров

№ п/п	Номер маркера	Координата X	Координата Y
1.	1	-65,13	170,70
2.	2	-65,13	270,70
3.	3	-68,34	279,50
4.	4	-72,45	290,77
5.	5	-82,28	317,67
6.	6	-82,28	417,67
7.	7	-79,86	424,34
8.	8	-75,76	435,62
9.	9	-65,22	464,67
10.	10	-60,94	469,83
11.	11	-53,30	479,08
12.	12	-44,91	489,22
13.	13	-41,72	493,07
14.	14	-33,34	503,19
15.	15	-33,34	553,19
16.	16 ж, з, к	-33,34	579,29

14.6. *<u>Ведомость реперов:</u>*

Команда не привязана к линиям. Нажимаем и выбираем на трассе реперы (можно рамкой). Далее указываем наименование файла Word:

1

Ведомость реперов

№ п/п	Номер репера	Координата X	Координата Y
1.	1	-65,13	170,70
2.	2	-82,28	417,67
3.	3	-33,34	503,19
4.	4	-33,34	579,29
5.	5	-33,34	603,19
6.	6	-33,34	733,19
7.	7	-46,90	981,32
8.	8	-33,00	1007,91
9.	9	-34,27	1174,51
10.	10	-57,10	1269,00
11.	11	-25,42	1394,61
12.	12	-23,05	1404,33
13.	13	-19,56	1448,34
14.	14	-26,54	1448,34

14.7. *<u>Ведомость траншей:</u>*

Данную команду можно применить только для одной кабельной линии. Выберем «КЛ 220кВ №3» и нажимаем команду. Открывается окно:

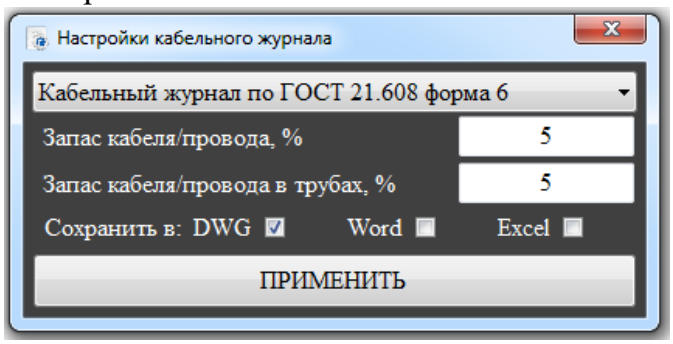
Ведомость траншей

№	Наименование траншеи/варианта	1 - 3	3 - 4	4 - 27	27 - 27.2	28 - 28.2
1.	1. Две цепи	100,00		1140,00		
2.	2. Две цепи (стесн. условия)		50,00			
3.	3. Только цепь №1				25,00	
4.	4. Только цепь №2					25,00
5.	Пересечение с трубопроводом					
6.	Пересечение с железной дорогой					
7.	Пересечение с автодорогой					
8.	Пересечение с кабельным тоннелем					

Таблицу можно скопировать и вставить в word, excel или CAD. В перспективе можно добавить команду, чтобы добавлять пересечения из профилей!

2.6.16. Кабельный журнал КВЛ

Кабельный журнал можно сформировать для нескольких кабельных или воздушных линий. Выберем «КЛ 10кВ №8 и ВЛ 10кВ №1» и нажмём команду. Открывается окно с настройками:



Здесь заполняем:

- выбираем формат журнала: по ГОСТ 21.608 или ГОСТ 21.613;
- заполняем запас общего кабеля/провода;
- заполняем запас кабеля/провода в трубах;

Далее пока журнал можно сохранить только в CAD. В перспективе можно добавить word или excel.

Жмём применить, указываем наименование файла:

Маркировка кабеля	Трасса		Кабель						1
			по проекту			проложен			
	Начало	Конец	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	
Линия №1 Линия №2	ТП №1	ТП №2	АПвПу2г	1х240/25-10	3х290,71 3х290,71				
Линия №1 Линия №2	1	2	АПвПу2г	1х240/25-10	3х105,00 3х105,00				
Линия №1 Линия №2	ТП №1	ТП №2	АПвПу2г	1х240/25-10	3х203,16 3х203,16				
ВЛ 10кВ №1	№0	№17	СИП-3	1х70	6х798,00				

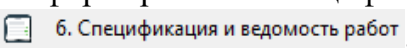
По ГОСТ 21.613:

Маркировка кабеля	Трасса		Проход через				Кабель					1
			Трубу			Протяжной ящик, м	по проекту			проложен		
	Начало	Конец	Обозначение	Диаметр, мм	Длина, м		Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м	Марка	Количество кабелей и сечение жил, напряжение	Длина, м
Линия №1 Линия №2	ТП №1	ТП №2	SDR 13,6 160/120 N 1250 SDR 13,6 160/120 N 1250	160 160	3х30,45 3х30,45		АПвПу2г	1х240/25-10	3х290,71 3х290,71			
Линия №1 Линия №2	1	2					АПвПу2г	1х240/25-10	3х105,00 3х105,00			
Линия №1 Линия №2	ТП №1	ТП №2	SDR 13,6 160/120 N 1250 SDR 13,6 160/120 N 1250	160 160	3х10,50 3х10,50		АПвПу2г	1х240/25-10	3х203,16 3х203,16			
ВЛ 10кВ №1	№0	№17					СИП-3	1х70	6х798,00			

2.6.17. Реверс трассы

Не редко бывает такое, что после построения КВЛ необходимо «обратить» трассу. Данная команда быстро переворачивает кабельную или воздушною линию (но только одну и всю)!

2.7. Спецификация и ведомость работ:

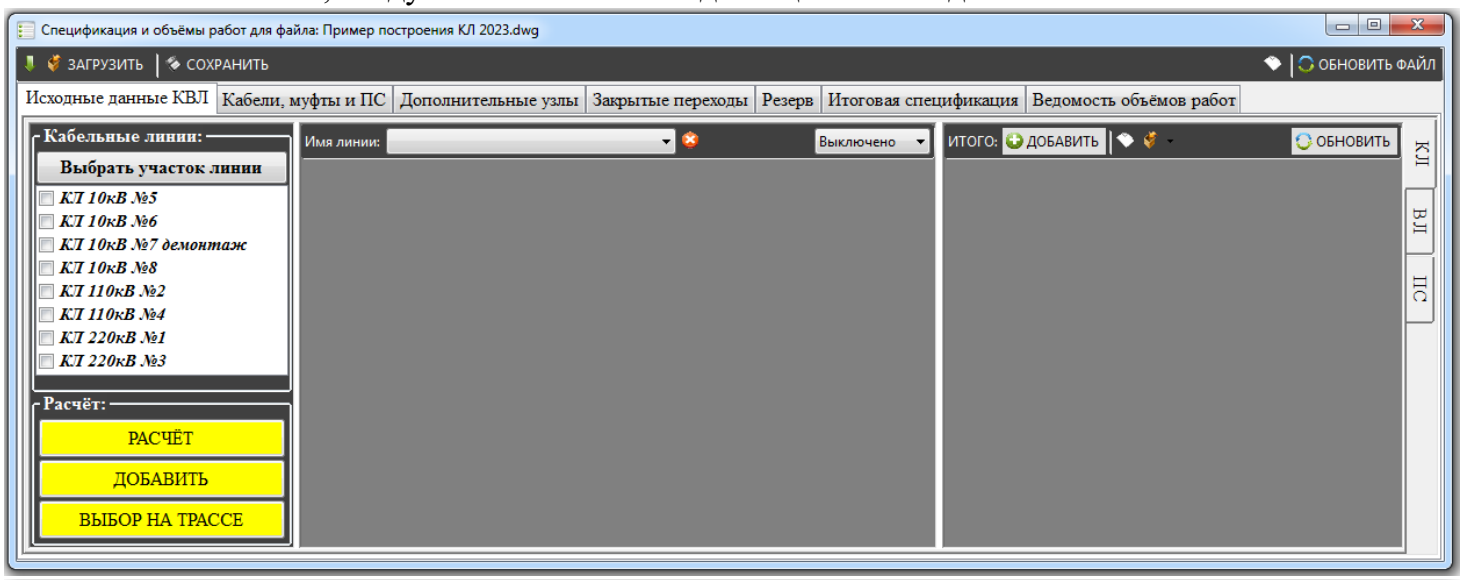
Открываем редактор для формирования спецификации и ведомости работ КВЛ в экспресс-панели, см. п.*2.1.* командой 

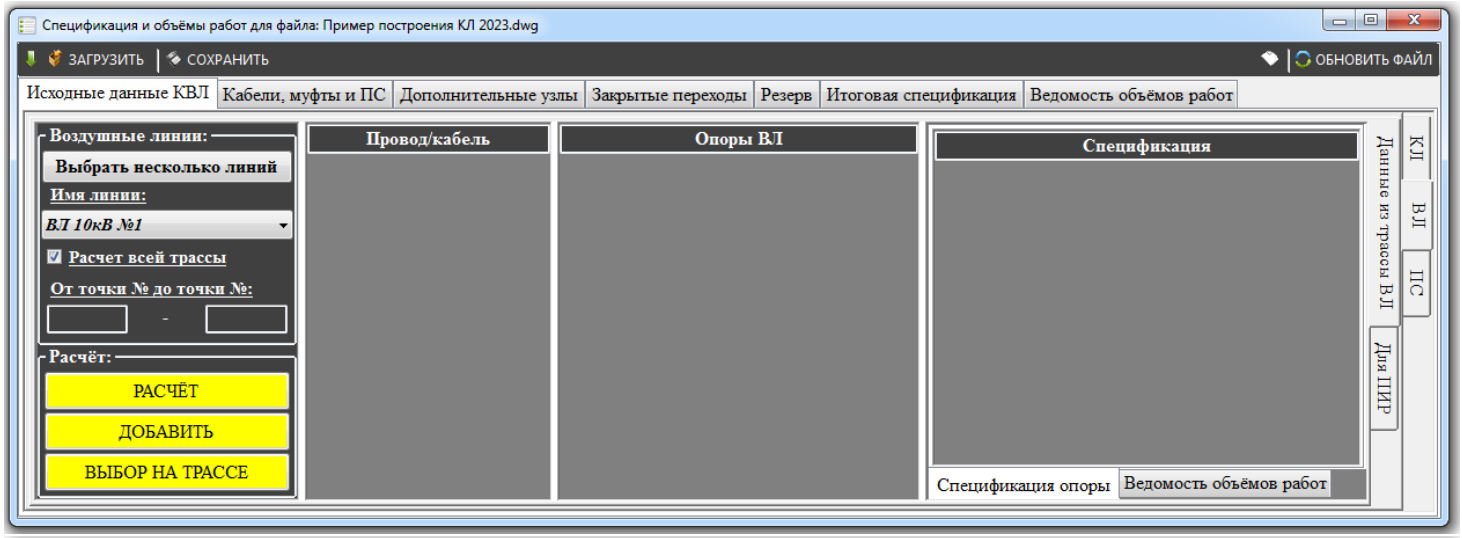
.

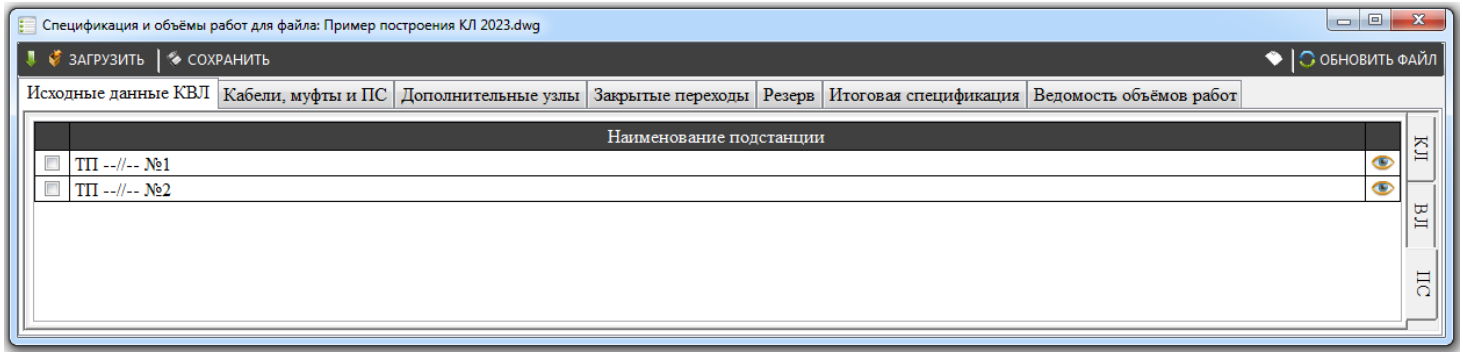
Для работы с редактором откроем файл «Пример построения КЛ 2023.dwg». Можно скачать в общих настройках, см. п.*1.3.* или запросить по почте: KVLproekt@yandex.ru.

В программе два вида формирования таблицы данных: итоговая спецификация, где ведётся расчёт выбранных запроектированных линий в CAD; и предварительная спецификация, где для расчёта необходимо заполнить исходные данные (можно использовать для расчёта ПИР).

Запускаем команду и если открыт файл с трассой, открывается окно с заполненными кабельными линиями, воздушными и всеми подстанциями в модели:







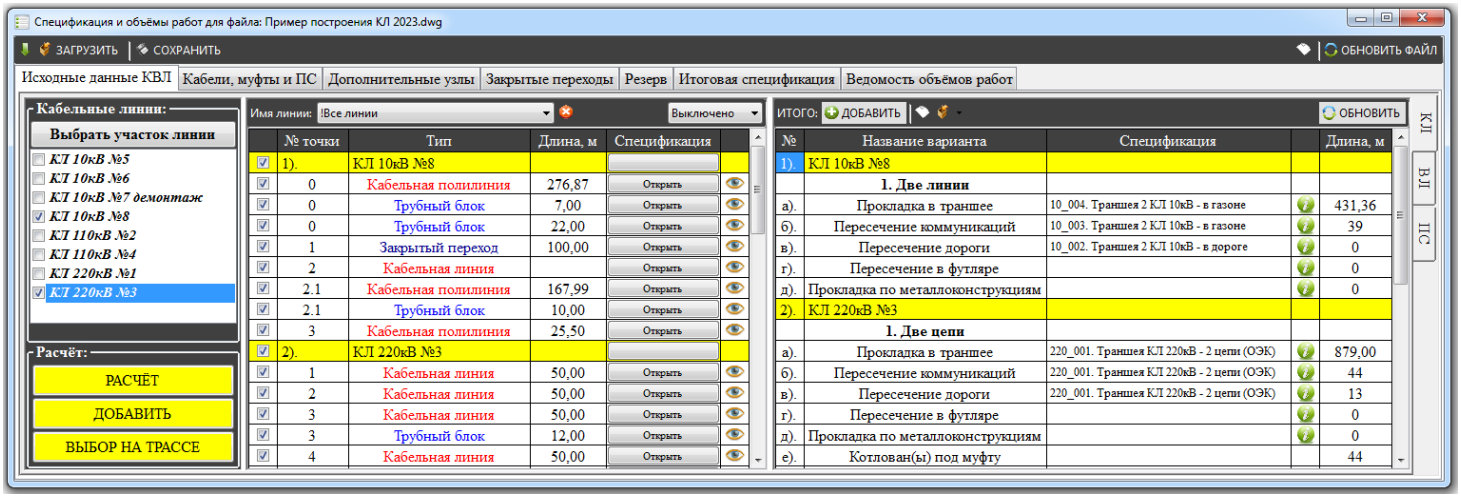
Если файл открыт после запуска редактора или необходимо обновить все линии, нажимаем команду в верхнем правом углу ОБНОВИТЬ ФАЙЛ. Примечание: команда добавляет все кабельно-воздушные линии, в т.ч. и не сохранённые в проекте.

2.7.1. Итоговая спецификация

Рассмотрим все вкладки отдельно в логической последовательности:

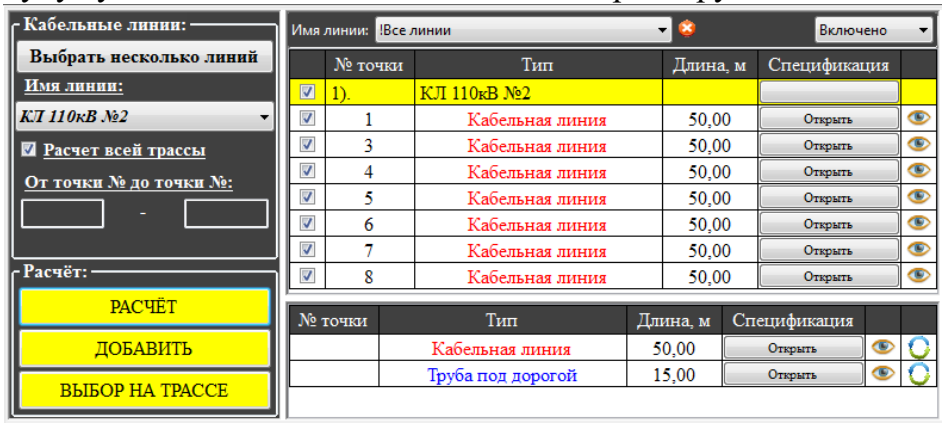
Вкладка «Исходные данные КВЛ» для КЛ

Для расчета заполняем исходные данные: выбираем имя линии из списка, можно всю трассу или только участок (указываем интервал точек). Для расчёта нескольких линий в файле жмём «Выбрать несколько линий» и указываем нужные линии (правой кнопкой мыши можно указать все). Выберем «КЛ 220кВ №3» и «КЛ 10кВ №8» и выбираем одну из трёх команд: РАСЧЁТ – выполняется расчёт выбранных линий, старые результаты удаляются; ДОБАВИТЬ – добавляет трассу к уже рассчитанным (можно из другого файла); ВЫБОР НА ТРАССЕ – перспектива. Жмём РАСЧЁТ:



Рассмотрим результаты. В левой части видим список линий и все участки трассы. С помощью панели команд можно выбрать линию, можно удалить выбранную линию из таблице и можно открыть/закрыть окно с ошибками. Также в окне участков трассы можно «выключить» отдельный элемент или всю линию, и с помощью команды можно быстро найти участок в файле. С помощью команды «Открыть» программа показывает название спецификации для выбранного элемента.

Примечание: если выполнить расчёт для «КЛ 110 кВ №2», откроется окно с ошибками. Здесь будут указаны кабельные точки без номера и трубы «не лежащие» на трассе:

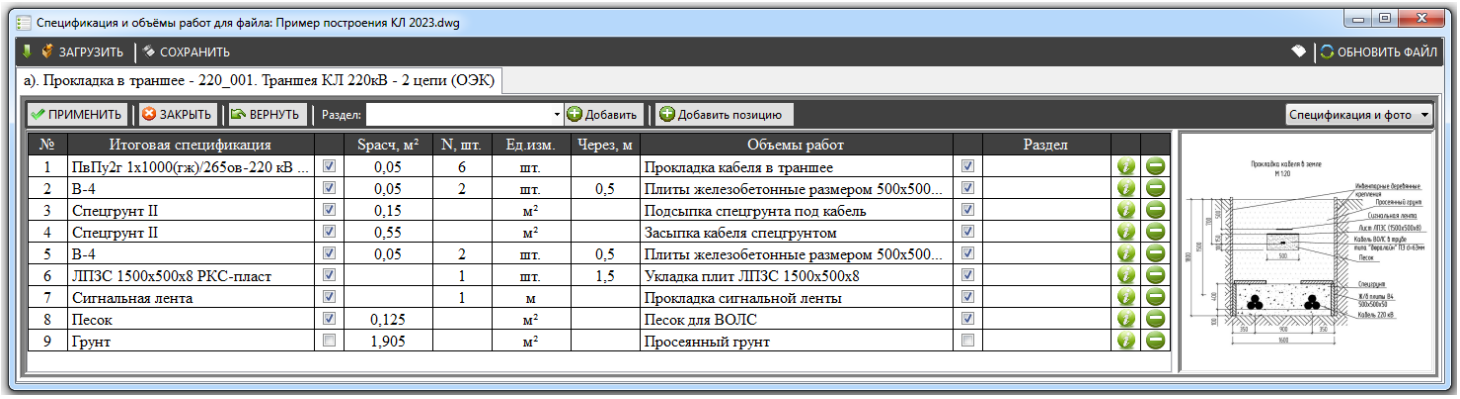


В окне ошибок можно быстро найти некорректный участок и после устранения ошибки можно быстро обновить!

Рассмотрим правую часть результатов, панель «ИТОГО». Здесь получаем список линий и для каждой линии в соответствии с вариантами расписываются основные разрезы с длинами: а). прокладка в траншее, б). пересечение коммуникаций и т.д., см. п.*2.2*.

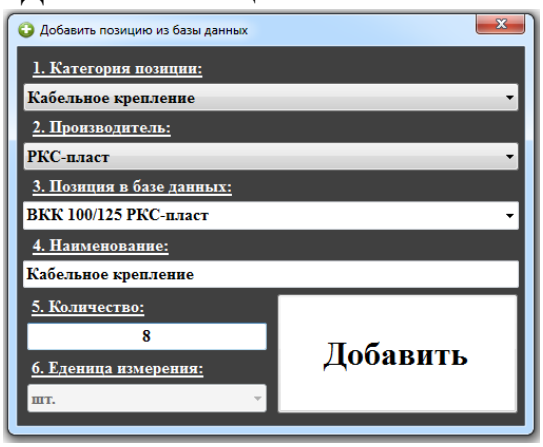
Примечание: 1. Для каждого разреза можно изменить спецификацию и длину. Также можно добавить спецификацию для прокладки по металлоконструкциям. При наличии муфт учитывается длина котлованов вместе с синусоидами (задаётся в редакторе траншеи). Сами муфты рассчитываются далее…2. При расчёте длин трубных переходов длина дороги (ограничена метками) учитывается в «Пересечении дороги», остальная часть трубы учитывается в «Пересечении коммуникаций».

С помощью команды можно открыть и отредактировать спецификацию выбранного разреза:



№	Итоговая спецификация		Sрасч, м²	N, шт.	Ед.изм.	Через, м	Объемы работ		Раздел
1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ ...	☑	0,05	6	шт.		Прокладка кабеля в траншее	☑	
2	В-4	☑	0,05	2	шт.	0,5	Плиты железобетонные размером 500х500...	☑	
3	Спецгрунт II	☑	0,15		м²		Подсыпка спецгрунта под кабель	☑	
4	Спецгрунт II	☑	0,55		м²		Засыпка кабеля спецгрунтом	☑	
5	В-4	☑	0,05	2	шт.	0,5	Плиты железобетонные размером 500х500...	☑	
6	ЛПЗС 1500х500х8 РКС-пласт	☑		1	шт.	1,5	Укладка плит ЛПЗС 1500х500х8	☑	
7	Сигнальная лента	☑		1	м		Прокладка сигнальной ленты	☑	
8	Песок	☑	0,125		м²		Песок для ВОЛС	☑	
9	Грунт	☐	1,905		м²		Просеянный грунт	☐	

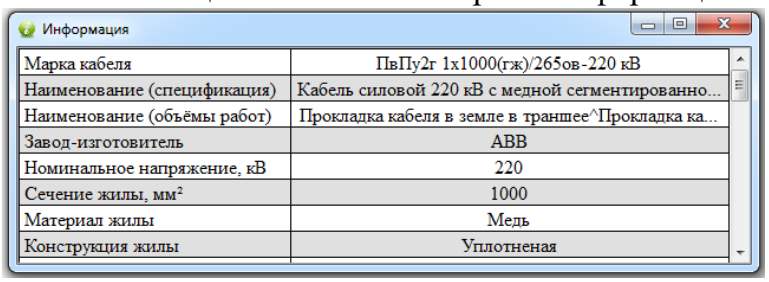
Здесь можно изменить значения площади, количества, можно отключить позицию для расчета спецификации или ведомости работ. Правой кнопкой мыши на ячейки столбца «Итоговая спецификация» можно заменить позицию на аналог, а на столбце «Объёмы работ» выбрать значение из списка. Далее позицию можно удалить или добавить новую с помощью команды «Добавить позицию»:



Здесь можно найти нужную позицию фильтрами: категория и производитель. Можно просто выбрать из списка или начать писать нужный текст…

Далее можно заполнить раздел для выбранной позиции или сразу для всех. Для расчета кабельно-воздушных линий можно разделить по типу линий: «Кабельная линия 10кВ» и «Кабельная линия 220кВ»

С помощью можно открыть информацию о позиции.



Марка кабеля	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ
Наименование (спецификация)	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированно...
Наименование (объёмы работ)	Прокладка кабеля в земле в траншее^Прокладка ка...
Завод-изготовитель	ABB
Номинальное напряжение, кВ	220
Сечение жилы, мм²	1000
Материал жилы	Медь
Конструкция жилы	Уплотненая

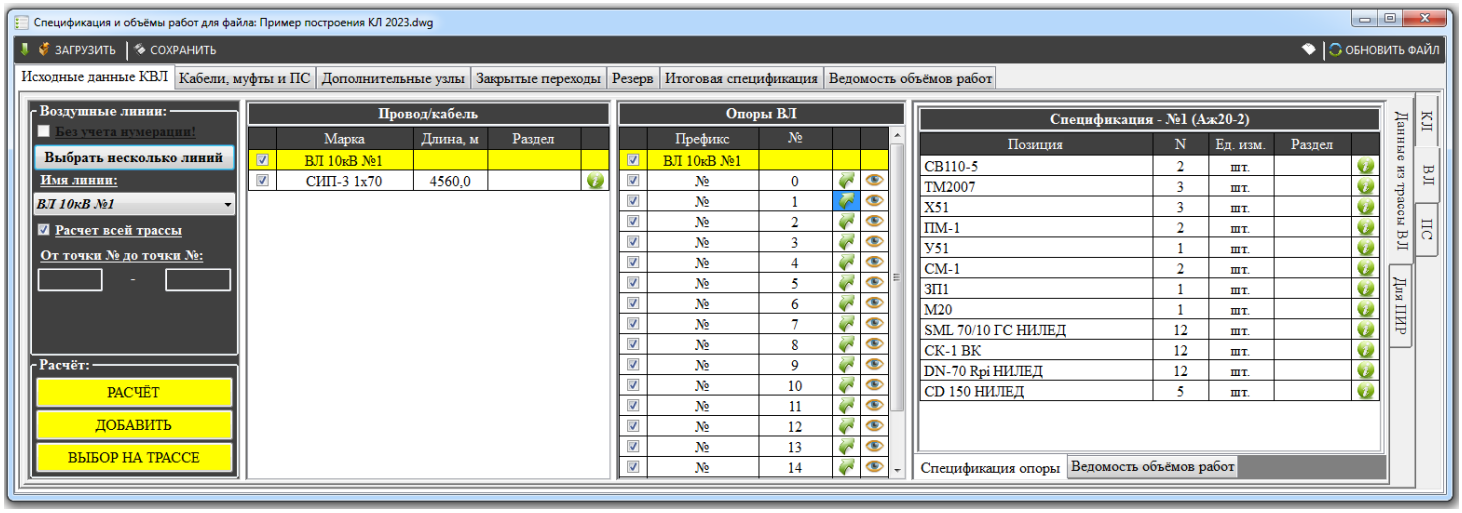
Далее все изменения можно сохранить (команда «ПРИМЕНИТЬ»), отменить (команда «ВЕРНУТЬ») или просто закрыть.

Дополнительные команды панели: ИТОГО: ДОБАВИТЬ | ОБНОВИТЬ. Здесь можно добавить линию/вариант (рассмотрим далее в предварительной спецификации), можно очистить всю таблицу.

ВАЖНО: после изменений исходных данных в левой части (удаления линии или выключения участка), при необходимости нужно обновить разрезы и их длины соответствующей командой! Не стал делать автообновление, т.к. в результатах м.б. добавлены дополнительные разрезы!

Вкладка «Исходные данные КВЛ» для ВЛ

Для расчета заполняем исходные данные: выбираем имя линии из списка, можно всю трассу или только участок (указываем интервал точек). Для расчёта нескольких линий в файле жмём «Выбрать несколько линий» и указываем нужные линии (правой кнопкой мыши можно указать все). Выберем «ВЛ 10кВ №1» и выбираем одну из трёх команд: РАСЧЁТ – выполняется расчёт выбранных линий, старые результаты удаляются; ДОБАВИТЬ – добавляет трассу к уже рассчитанным (можно из другого файла); ВЫБОР НА ТРАССЕ – можно выбрать линию в модели CADa. Жмём РАСЧЁТ:



В таблице «Провод/кабель» можно выключить из дальнейшего расчёта отдельный провод или провода всей линий. Командой можно открыть все свойства провода.

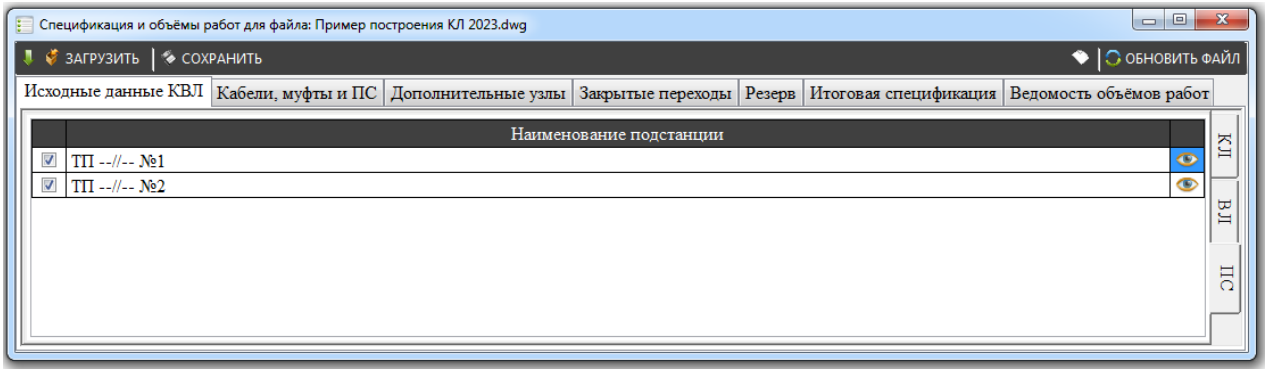
В таблице «Опоры ВЛ» мы видим все опоры выбранных линий. Здесь можно «выключить» отдельную опору или всю линию, и с помощью команды можно быстро найти опору ВЛ в файле. С помощью команды «Открыть» открывается вся спецификация и ведомость объёмов работ выбранной опоры.

Примечание: для провода можно задать раздел для дальнейшей сортировки спецификации:

Провод/кабель			
	Марка	Длина, м	Раздел
☑	ВЛ 10кВ №1		
☑	СИП-3 1х70	4560,0	Воздушная линия 10кВ

Вкладка «Исходные данные КВЛ» для ПС

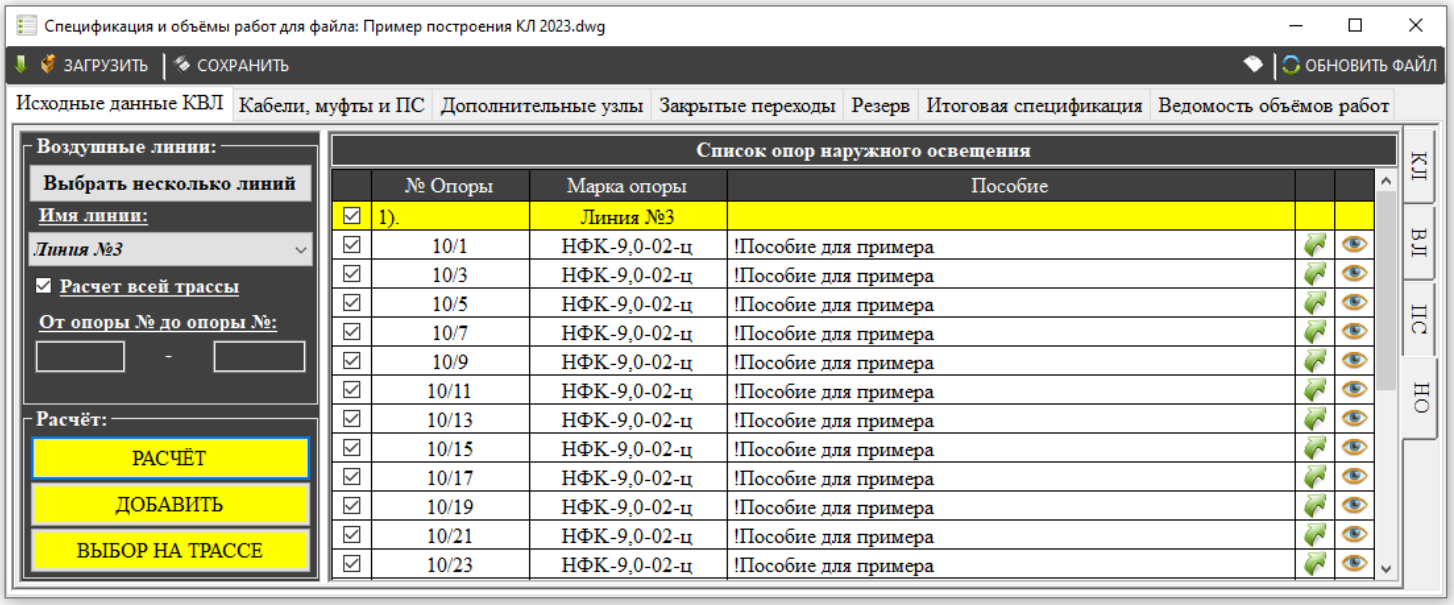
Пока ни кабельные линии, ни воздушные не привязаны к подстанции. Поэтому из общего числа ПС в файле выбираем нужные (правой кнопкой мыши можно выбрать все ПС). После чего делаем расчёт КЛ и все выбранные ПС оказываются в таблице:



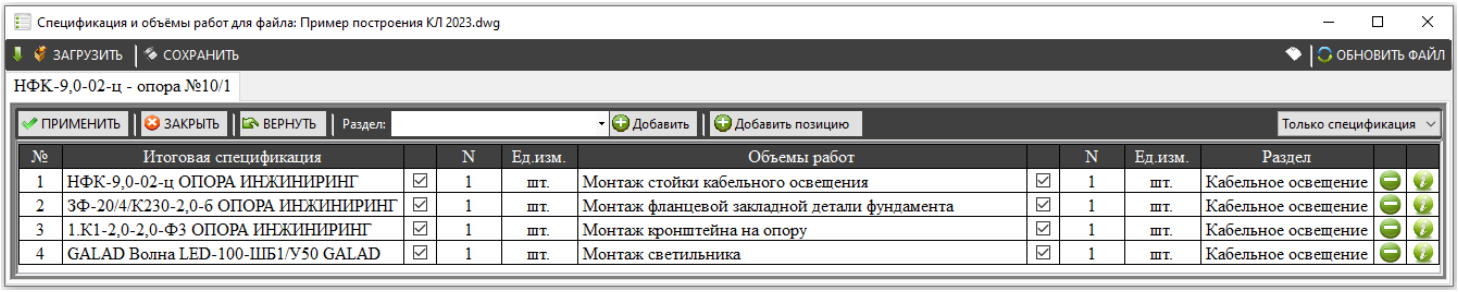
С помощью команды можно быстро найти выбранную подстанцию в файле.

Вкладка «Наружное освещение»

Здесь выполняется расчёт опор освещения в кабельном исполнении:



Раздел построения НО см. п. *2.12*. Редактируем опоры с помощью команды :



<u>Вкладка «Кабели, муфты и ПС»</u>

Добавим 100 метров прокладки по металлоконструкциям:

2).	КЛ 220кВ №3			
	1. Две цепи			
а).	Прокладка в траншее	220_001. Траншея КЛ 220кВ - 2 цепи (ОЭК)		879,00
б).	Пересечение коммуникаций	220_001. Траншея КЛ 220кВ - 2 цепи (ОЭК)		44
в).	Пересечение дороги	220_001. Траншея КЛ 220кВ - 2 цепи (ОЭК)		13
г).	Пересечение в футляре			0
д).	Прокладка по металлоконструкциям	Пример прокладки		100
е).	Котлован(ы) под муфту			44

<u>ВАЖНО</u>! При изменении исходных данных, например длины участка/разреза, спецификации разреза и т.д., необходимо ОБНОВИТЬ таблицы!

Рассмотрим каждую таблицу отдельно!

Таблица «Кабельная продукция (спецификация)»:

Кабельная продукция (спецификация): ОБНОВИТЬ

№	Марка кабеля	Раздел	Длина, м		
1).	КЛ 10кВ №8				
1.1	АПвПу2г 1х240/25-10 кВ АВВ		2822,16		
2).	КЛ 220кВ №3				
2.1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ		7420,8		

Кабельная продукция в данной таблице считается из разрезов (таблица ИТОГО) и из вкладки закрытые переходы! В таблице можно удалить кабель или открыть его свойства. Также можно очистить всю таблицу.

При расчёте кабельных линий высокого напряжения для расчёта берутся заказные длины на муфтах, см. п.2.5.3. Для этого правой кнопкой мыши на наименовании линии «КЛ 220кВ №3», откроем расчёт заказных длин на муфтах:

2).	КЛ 220кВ №3
2.1	ПвПу2г 1х1000

Расчёт заказных длин (по муфтам...)
Очистить заказные длины

Открывается окно:

ПРИМЕНИТЬ | ЗАКРЫТЬ | Σ ИТОГ

№ участка	Начальная муфта	Конечная муфта	Длина, м	Дополнительно		
1	М-Н	МТ-1	465х6			
2	МТ-1	МТ-2	470х6			
3	МТ-2	М-К	520х6			
ИТОГ:	=		8730,00	м		

Заказные длины можно изменить, добавить (например, резерв или прокладку по металлоконструкциям) или удалить. Для расчёта итоговой длины кабеля жмём «ИТОГ». Для сохранения результатов жмём применить:

2).	КЛ 220кВ №3		ЗАКАЗНЫЕ		
2.1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ		8730,00		

Расчёт заказных длин можно очистить/удалить. Для каждого кабеля можно заполнить раздел. Можно разделить на: «Кабельная линия 10кВ» и «Кабельная линия 220кВ».

Таблица «Кабельная продукция (объёмы работ)»:

Кабельная продукция (объёмы работ): ОБНОВИТЬ

№	Марка кабеля	Раздел	Длина, м		
1).	КЛ 10кВ №8				
1.1	АПвПу2г 1х240/25-10 кВ АВВ		2822,16		
-	Прокладка кабеля в траншеи без покрытия		2588,16		
-	Прокладка кабеля в трубе		234		
-	Прокладка кабеля по металлоконструкциям		0		
-	Резерв кабеля на барабане		0		
2).	КЛ 220кВ №3				
2.1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ		7156,8		
-	Прокладка кабеля в траншее		5568		
-	Прокладка кабеля в трубах		498		
-	Прокладка кабеля по металлоконструкциям		300		
-	Прокладка кабеля в трубах (ГНБ)		790,8		
-	Резерв кабеля на барабане		0		

Здесь при необходимости тоже не забываем ОБНОВИТЬ таблицу. Для кабельной линии 220кв добавляется прокладка по металлоконструкциям. Данная таблица будет в ведомости объёмов работ. В таблице можно удалить отдельный кабель или открыть его свойства. Также можно очистить всю таблицу. Для каждого кабеля можно заполнить раздел. Можно разделить на: «Кабельная линия 10кВ» и «Кабельная линия 220кВ».

Таблица «Муфты соединительные»:

Муфты соединительные: ДОБАВИТЬ ОБНОВИТЬ

№	Спецификация	Количество, шт.		
1	220_002. Котлован муфты 220кВ - 2КЛ-2 транспоз...	2		

Здесь мы видим все муфты/муфтовые котлованы расчетной линии. Муфты можно изменить, выбрав из списка, можно изменить количество, можно обновить при изменении исходных данных, а также добавить или удалить. С помощью можно открыть спецификацию:

Спецификация и объёмы работ для файла: Пример построения КЛ 2023.dwg

ЗАГРУЗИТЬ | СОХРАНИТЬ | ОБНОВИТЬ ФАЙЛ

220_002. Котлован муфты 220кВ - 2КЛ-2 транспозиционные муфты (ОЭК)

ПРИМЕНИТЬ | ЗАКРЫТЬ | ВЕРНУТЬ | Раздел: | Добавить | Добавить позицию | Спецификация и фото

№	Итоговая спецификация		N, шт.	Ед.изм.	Объемы работ		Раздел		
1	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	☑	6	шт.	Прокладка кабеля в траншее	☑			
2	Соединительная муфта 220кВ с транспози...	☑	6	шт.	Монтаж соединительной муфты 220кВ с транспозицией экрана	☑			
3	В-4	☑	200	шт.	Плиты железобетонные размером 500х500х50 мм (в траншее)	☑			
4	ПДП-3х1,75	☑	4	шт.	Плиты дорожные размером 3000х1750х170 мм (под муфту)	☑			
5	Песок	☑	2,5	м³	Подсыпка песка под плиты для муфт	☑			
6	Спецгрунт II	☑	40	м³	Засыпка котлована с муфтами спецгрунтом	☑			
7	Мешок синтетический	☑	30	шт.	Мешок синтетический (наполненный наполовину песком)	☑			
8	Песок	☑	0,9	м³	Песок	☑			

Здесь можно изменить количество, можно отключить позицию для расчета спецификации или ведомости работ. Правой кнопкой мыши на ячейки столбца «Итоговая спецификация» можно заменить позицию на аналог, а на столбце «Объёмы работ» выбрать значение из списка. Далее позицию можно удалить или добавить новую с помощью команды «Добавить позицию».

Далее можно заполнить раздел для выбранной позиции или сразу для всех. Для расчета кабельно-воздушных линий можно разделить по типу линий: «Кабельная линия 10кВ» и «Кабельная линия 220кВ».

С помощью можно открыть информацию о позиции.

Информация

Марка позиции	Соединительная муфта 220кВ с транспозиции...
Наименование	
Категория	Муфта
Тип	Кабельная арматура

Далее все изменения можно сохранить (команда «ПРИМЕНИТЬ»), отменить (команда «ВЕРНУТЬ») или просто закрыть.

Дополнительные команды панели: Муфты соединительные: ДОБАВИТЬ | ОБНОВИТЬ.

Здесь можно добавить новую муфту (рассмотрим далее в предварительной спецификации), можно очистить всю таблицу.

ВАЖНО! Теперь кабель (в шт.) в спецификации муфты не учитывается в дальнейшем расчёте!

Таблица «Подстанции»:

Подстанции: ДОБАВИТЬ | ОБНОВИТЬ

№	Спецификация	Количество, шт.		
1	0001_Пример подстанции №2	2		

Здесь мы видим подстанции, выбранные в исходных данных. Спецификацию ПС можно изменить, выбрав из списка, можно изменить количество, можно обновить при изменении исходных данных, а также добавить или удалить. С помощью можно открыть спецификацию:

ПРИМЕНИТЬ | ЗАКРЫТЬ | ВЕРНУТЬ | Раздел: | Добавить | Добавить позицию | Только спецификация

№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		N	Ед.изм.	Раздел		
1	БКТП в бетонной оболочке с сил...	☑	1	шт.	Монтаж БКТП	☑	1	шт.	Установка подстанции		
2	Полоса стальная горячекатанная ...	☑	40	м	Монтаж полосы стальной горячекатанной 50х5	☑	40	м	Установка подстанции		
3	Уголок стальной горячекатанный...	☑	70	м	Монтаж уголка стального горячекатанного 63х63х5, L=2,5м	☑	28	шт.	Установка подстанции		
4	Силотерм ЭП-6М	☑	3	кг	Обработка огнезащитным составом	☑	3	кг	Установка подстанции		
5	Пробка полиэтиленовая кабельна...	☑	10	шт.	Монтаж пробки полиэтиленовой кабельной ПКП-2	☑	10	шт.	Установка подстанции		
6	RICS 5133	☑	6	шт.	Монтаж адаптера для подключения кабелей	☑	6	шт.	Установка подстанции		
7	В 22,5	☑	8,5	м³	Бетон	☑	8,5	м³	Установка подстанции		
8	В 7,5	☑	8,3	м³	Бетон	☑	8,3	м³	Установка подстанции		
9	М200	☑	0,9	м³	Заполнение песчано-цементным раствором межтрубного пр...	☑	0,9	м³	Установка подстанции		

Здесь можно изменить количество, можно отключить позицию для расчета спецификации или ведомости работ. Правой кнопкой мыши на ячейки столбца «Итоговая спецификация» можно заменить позицию на аналог, а на столбце «Объёмы работ» выбрать значение из списка. Далее позицию можно удалить или добавить новую с помощью команды «Добавить позицию».

Далее можно заполнить раздел для выбранной позиции или сразу для всех. Все изменения можно сохранить (команда «ПРИМЕНИТЬ»), отменить (команда «ВЕРНУТЬ») или просто закрыть.

Дополнительные команды панели: Подстанции: ДОБАВИТЬ | ОБНОВИТЬ.

Здесь можно добавить подстанцию (рассмотрим далее в предварительной спецификации), можно очистить всю таблицу.

Вкладка «Дополнительные узлы»

Основные характеристики трассы: ОБНОВИТЬ

№	Характеристика	Количество
1	Количество кабельных линий	4
2	Количество строительных длин КЛ	24
3	Количество колодцев транспозиции	2
4	Количество закрытых переходов (проколов)	5
5	Общее количество труб	103
5.1	SDR 13,6 160/120 N 1250	9
5.2	ПЭ 100 SDR 11-225	64
5.3	ПЭ 100 SDR 11-110	28
5.4	ПЭ 100 SDR 13,6-710	2
6	Количество воздушных линий	2
7	Количество опор ВЛ	17
7.1	- проектируемые опоры	17
7.2	- существующие опоры	0
7.3	- демонтируемые опоры	0

При расчёте кабельных и воздушных линий заполняется таблица с основными характеристиками трассы. Для добавления маркеров и реперов нажимаем команду и выбираем рамкой на трассе нужные маркеры и реперы:

7.3	- демонтируемые опоры	0
8	Количество маркеров	48
9	Количество реперов	14

Далее таблица для добавления отдельной позиции:

Отдельная позиция: ДОБАВИТЬ

№	Наименование	Характеристика	Количество		
1	КТК-6 РКС-пласт	Количество колодцев транспозиции	2		
2	Аппаратный зажим ООО "АРКАСИЛ СК"	Количество строительных длин КЛ	24		

Где можно добавить отдельный элемент и выбрать для него характеристику. Количество всегда можно изменить. В таблице можно удалить все позиции или удалить отдельный элемент. Правой кнопкой на ячейке с наименованием можно изменить раздел!

Далее таблица для добавления дополнительных узлов:

Дополнительный узел: ДОБАВИТЬ

№	Наименование	Характеристика	Количество		
1	Герметизация труб d=225 мм	ПЭ 100 SDR 11-225	64		
2	Установка маркера	Количество маркеров	48		
3	Установка репера	Количество реперов	14		
4	Установка шатра для соединительной муфты	!Установленный параметр	2		

В таблице выбираем наименование узла (см. п.*2.2*), выбираем параметр трассы. С помощью можно открыть спецификацию ПС:

Установка репера

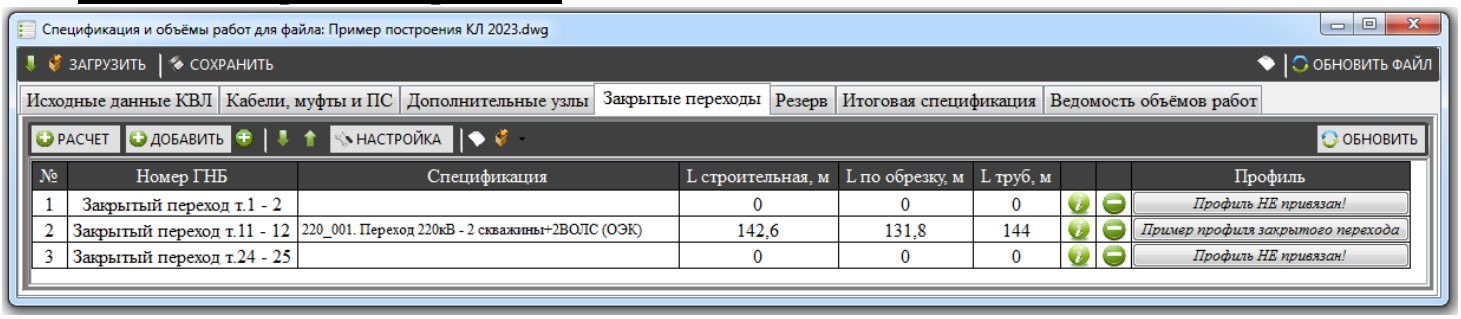
ПРИМЕНИТЬ | ЗАКРЫТЬ | ВЕРНУТЬ | Раздел: | Добавить | Добавить позицию | Только спецификация

№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		N	Ед.изм.	Раздел		
1	Репер	☑	1	шт.	Установка информационного знака (репера)	☑	1	шт.	Установка репера		
2	Табличка 400х300	☑	1	шт.	Монтаж таблички 400х300, оцинкованная сталь толщиной не менее 1мм	☑	1	шт.	Установка репера		
3	Столбик опознавательный СОС	☑	1	шт.	Установка столбика опознавательного СОС	☑	1	шт.	Установка репера		
4	М6х60	☑	2	шт.	Болт	☑	2	шт.	Установка репера		
5	М6	☑	2	шт.	Гайка	☑	2	шт.	Установка репера		
6	Шайба М6	☑	4	шт.	Шайба М6	☑	4	шт.	Установка репера		
7	Шпилька d=24 мм (L=220 мм)	☑	1	шт.	Шпилька d=24 мм (L=220 мм)	☑	1	шт.	Установка репера		
8	М24	☑	2	шт.	Гайка	☑	2	шт.	Установка репера		
9	В 7,5	☑	0,08	м³	Бетон	☑	0,08	м³	Установка репера		

Здесь можно изменить количество, можно отключить позицию для расчета спецификации или ведомости работ. Правой кнопкой мыши на ячейки столбца «Итоговая спецификация» можно заменить позицию на аналог, а на столбце «Объёмы работ» выбрать значение из списка. Далее позицию можно удалить или добавить новую с помощью команды «Добавить позицию».

Можно заполнить раздел для выбранной позиции или сразу для всех. Все изменения можно сохранить (команда «ПРИМЕНИТЬ»), отменить (команда «ВЕРНУТЬ») или просто закрыть.

<u>Вкладка «Закрытые переходы»</u>

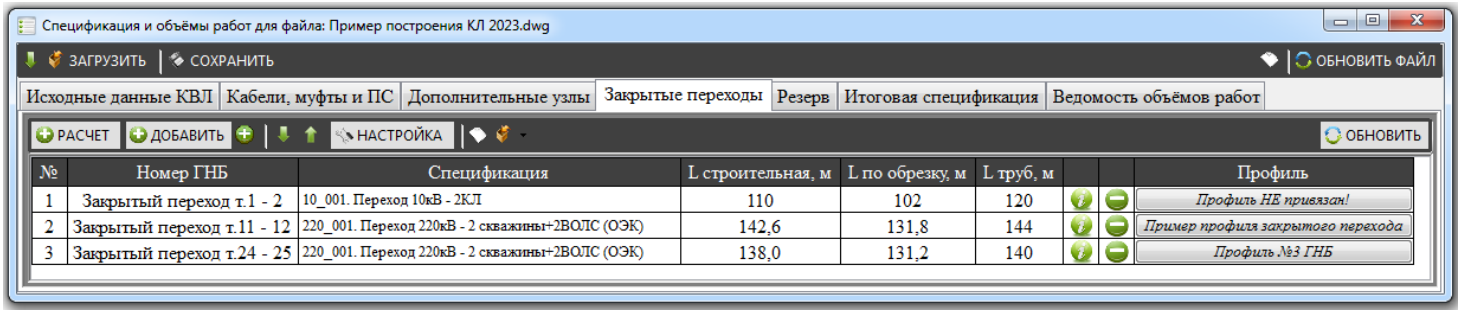


После расчёта линий заполняется таблица с закрытыми переходами. Каждый ГНБ соответствует линии (наименование линии открывается при наведении мыши на строку в столбце Номер ГНБ). Если к закрытому переходу привязан/привязаны профиль (п. *2.5.2.)*, то заполняются основные параметры профиля:

- спецификация / вариант заполнения ГНБ;
- строительная длина (длина от точки входа ГНБ до точки выхода);
- длина по обрезку (по кривой);
- длина труб.

Все длины более подробно рассмотрим при построении профиля ГНБ!

Если профиль не привязан к закрытому переходу, то увидим соответствующую надпись. И спецификацию, и основные длины ГНБ можно отредактировать. Профиль привязывается, нажав на соответствующую кнопку в столбце профиль. Нажмем для закрытого перехода т.24-25 и выбираем нужный профиль в браузере. Для ЗП т.1-2 укажем параметры вручную:



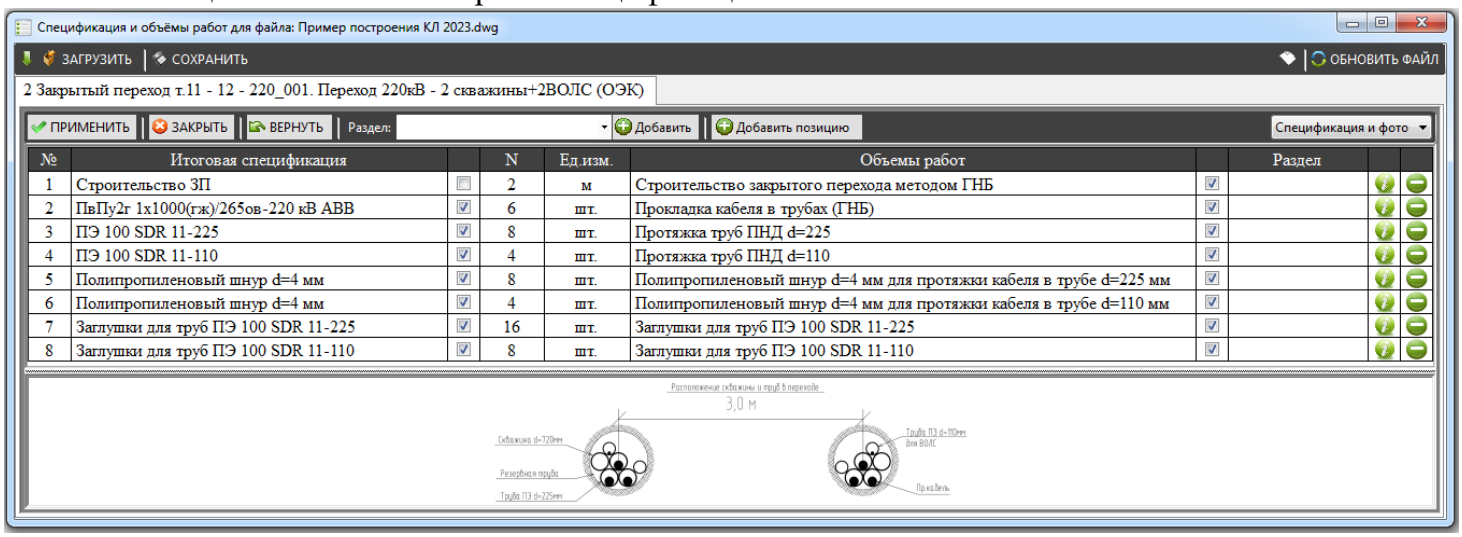
Далее можно добавить дополнительные закрытые переходы. Для этого используем три команды:

РАСЧЁТ – выбираем в браузере нужные профили. Предыдущие ГНБ удаляются;

ДОБАВИТЬ – выбираем в браузере нужные профили. Выбранные профили добавляются к существующим;

Добавить «пустой ГНБ» – в таблицу добавляется один переход, для которого нужно заполнить параметры.

С помощью можно открыть спецификацию ГНБ:

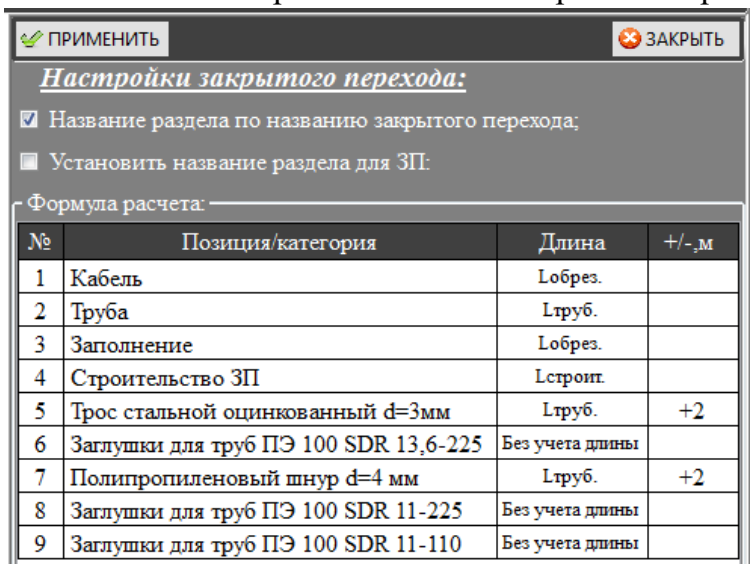


№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		Раздел
1	Строительство ЗП	☐	2	м	Строительство закрытого перехода методом ГНБ	☑	
2	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	☑	6	шт.	Прокладка кабеля в трубах (ГНБ)	☑	
3	ПЭ 100 SDR 11-225	☑	8	шт.	Протяжка труб ПНД d=225	☑	
4	ПЭ 100 SDR 11-110	☑	4	шт.	Протяжка труб ПНД d=110	☑	
5	Полипропиленовый шнур d=4 мм	☑	8	шт.	Полипропиленовый шнур d=4 мм для протяжки кабеля в трубе d=225 мм	☑	
6	Полипропиленовый шнур d=4 мм	☑	4	шт.	Полипропиленовый шнур d=4 мм для протяжки кабеля в трубе d=110 мм	☑	
7	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225	☑	16	шт.	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225	☑	
8	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110	☑	8	шт.	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110	☑	

Здесь можно изменить количество, можно отключить позицию для расчета спецификации или ведомости работ. Правой кнопкой мыши на ячейки столбца «Итоговая спецификация» можно заменить позицию на аналог, а на столбце «Объёмы работ» выбрать значение из списка. Далее позицию можно удалить или добавить новую с помощью команды «Добавить позицию».

Можно заполнить раздел для выбранной позиции или сразу для всех. Все изменения можно сохранить (команда «ПРИМЕНИТЬ»), отменить (команда «ВЕРНУТЬ») или просто закрыть.

С помощью дополнительных команд можно удалить переход или сразу очистить всю таблицу, можно переместить профиль на позицию выше или ниже. Можно обновить список ГНБ в соответствии с трассой. Можно открыть настройки:



№	Позиция/категория	Длина	+/-,м
1	Кабель	Lобрез.	
2	Труба	Lтруб.	
3	Заполнение	Lобрез.	
4	Строительство ЗП	Lстроит.	
5	Трос стальной оцинкованный d=3мм	Lтруб.	+2
6	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 13,6-225	Без учета длины	
7	Полипропиленовый шнур d=4 мм	Lтруб.	+2
8	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225	Без учета длины	
9	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110	Без учета длины	

Здесь можно задать наименование раздела. И можно выбрать для каждой категории или позиции длину для расчета спецификации. После изменений нажимаем «ПРИМЕНИТЬ».

ВАЖНО! После изменения закрытых переходов, рекомендуется обновить кабельную продукцию! Также для кабельной продукции при необходимости нужно заполнить раздел!

Вкладка «Резерв»

После расчёта кабельной и воздушной линии заполняется таблица со всей спецификацией проекта:

Спецификация проекта: ОБНОВИТЬ

№	Спецификация проекта	Категория
1	ПД30-12	Железобетонные элементы
2	СВ110-5	Железобетонные элементы
3	В-4	Железобетонные элементы
4	СИП-3 1х70 ООО "ТД "Ункомтех"	Кабельно-проводниковая продукция
5	АПвПу2г 1х240/25-10 кВ АВВ	Кабельно-проводниковая продукция
6	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	Кабельно-проводниковая продукция
7	SML 70/10 ГС НИЛЕД	Линейная арматура
8	DN-70 Rpi НИЛЕД	Линейная арматура
9	СК-1 ВК	Линейная арматура
10	IF 27 НИЛЕД	Линейная арматура
11	CD 150 НИЛЕД	Линейная арматура
12	СВ 70 НИЛЕД	Линейная арматура
13	К 9 НИЛЕД	Линейная арматура
14	F 207 НИЛЕД	Линейная арматура
15	BIC-15.50 НИЛЕД	Линейная арматура
16	A1A-70-2A	Линейная арматура
17	NC 20 НИЛЕД	Линейная арматура
18	Песок	Материалы
19	ПЗК 360х480х16 ООО "НПК "Протэкт"	Материалы
20	ПЭ 100 SDR 11-225	Материалы
21	ПЭ 100 SDR 11-110	Материалы
22	ЛПЗС 1500х500х8 РКС-пласт	Материалы

При изменении данных в любой из вкладок для обновления списка жмём команду «ОБНОВИТЬ». Далее с помощью можно открыть окно свойств позиции и с помощью можно добавить позицию в резерв! Добавим в резерв кабель 10кВ, СИП и соединительные муфты:

РЕЗЕРВ:

№	РЕЗЕРВ	Количество	Ед. изм.
1	СИП-3 1х70 ООО "ТД "Ункомтех"	5	%
2	АПвПу2г 1х240/25-10 кВ АВВ	10	%
3	Соединительная муфта 220кВ с транспозицией экрана	1	шт.
4	КНтп-10-70/120 ПЗЭМИ	2	шт.

В таблице можно выбрать единицу измерения: %, шт., м.

Вкладка «Итоговая спецификация»

Перед расчет итоговой спецификации, жмём «Настройка» и сортируем разделы и категории позиций в нужном порядке:

Спецификация и объёмы работ для файла: Пример построения КЛ 2023.dwg

ЗАГРУЗИТЬ | СОХРАНИТЬ | ОБНОВИТЬ ФАЙЛ

Порядок вывода спецификации

ПРИМЕНИТЬ | ЗАКРЫТЬ | Вниз Вверх

№	Раздел спецификации	Изменение раздела
1	Кабельная линия 220кВ	Кабельная линия 220кВ
2	Кабельная линия 10кВ	Кабельная линия 10кВ
3		Воздушная линия 10кВ
4	Воздушная линия 10кВ	Воздушная линия 10кВ
5	Прокладка по металлоконструкциям	Прокладка по металлоконструкциям
6	Закрытый переход т.1 - 2	Закрытый переход №1
7	Закрытый переход т.11 - 12	Закрытый переход №2
8	Закрытый переход т.24 - 25	Закрытый переход №3
9	Спецификация (установка кабельной муфты) - линия №1	Установка кабельной муфты на опоре
10	Спецификация (установка кабельной муфты) - линия №2	Установка кабельной муфты на опоре
11	Установка маркера	Установка маркера
12	Установка подстанции	Установка подстанции
13	Установка репера	Установка репера
14	Установка шатра для соединительной муфты	Установка шатра для соединительной муфты

Вниз Вверх

№	Категория позиции
1	Кабельно-проводниковая продукция
2	Железобетонные элементы
3	Деревянные изделия
4	Металлические конструкции
5	Линейная арматура
6	Электротехнические изделия и прочее
7	Стандартные изделия
8	Металлопрокат
9	Материалы
10	Сборочный узел
11	Арматура для ВОЛС
12	Инструмент

Разделы можно заполнить при заполнении разрезов в редакторе траншей, а можно при составлении спецификации. Здесь разделено на три основных раздела: КЛ 220кВ, КЛ 10кВ и ВЛ 10кВ и прочее… Разделы можно переименовывать и отсортировать по порядку! Для сохранения изменений жмём «ПРИМЕНИТЬ».

Далее можно выбрать, что выводить: все разделы, без закрытых переходов или только ЗП. Жмём «Итоговая спецификация», формируется спецификация:

Спецификация и объёмы работ для файла: Пример построения КЛ 2023.dwg

ЗАГРУЗИТЬ | СОХРАНИТЬ | ОБНОВИТЬ ФАЙЛ

Исходные данные КВЛ | Кабели, муфты и ПС | Дополнительные узлы | Закрытые переходы | Резерв | Итоговая спецификация | Ведомость объёмов работ

Настройка | Итоговая спецификация | все разделы | Вниз | Вверх | Добавить | Удалить | Стоимость | Печать таблицы | Сохранить в DWG | Сохранить в PDF | Сохранить в Word

№	Наименование	Марка	Изготовитель	Ед. измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
	Кабельная линия 220кВ						
1	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным проволочным экраном	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ	ABB	м	8730	18,269	
	М-Н - МТ-1				465х6		
	МТ-1 - МТ-2				470х6		
	МТ-2 - М-К				520х6		
	ИТОГ:			м	8730		
	Железобетонные элементы						
2	Плита железобетонная 500х500х50	В-4		шт.	7944	32	
3	Плита железобетонная дорожная 3000х1200х160	ПД30-12 ГОСТ 21924.0-84		шт.	5	1,44	
4	Плита железобетонная дорожная 3000х1750х170	ПДП-3х1,75 ГОСТ 21924.0-84		шт.	8	2,1	
	Материалы						
5	Бетон	В 7,5 ГОСТ 26633-2012		м³	8,06		
6	Лист полимерный защитно-сигнальный 1500х500х8 для кабелей свыше 35кВ	ЛПЗС 1500х500х8	РКС-пласт	шт.	612	1,5	
	Кабельная линия 10кВ						
	Кабельно-проводниковая продукция						
18	Кабель силовой 10кВ с алюминиевой токопроводящей жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным проволочным экраном	АПвПу2г 1х240/25-10 кВ	ABB	м	3777,58	1,529	в т.ч. 10 % резерв
	Материалы						
19	Песок	ГОСТ 8736-2014		м³	73,28		
20	Плита закрытия кабеля	ПЗК 360х480х16 ТУ 5716-005-98574359-2008	ООО "НПК "Протэкт"	шт.	899	2,2	
21	Труба защитная "ЭКОЛАЙН ПРО" d=160	SDR 13,6 160/120 N 1250 ГОСТ Р МЭК 61386.24-2014		м	117		
	Воздушная линия 10кВ						
	Кабельно-проводниковая продукция						
22	СИП-3 (20 кВ)-провод самонесущий защищенный с токопроводящей жилой из алюминиевого сплава, с защитной изоляцией из светостабилизированного сшитого ПЭ	СИП-3 1х70	ООО "ТД "Ункомтех"	м	4788	0,282	в т.ч. 5 % резерв
	Железобетонные элементы						
23	Стойки железобетонные вибрированные, предварительно напряженные, разработанные для ВЛ 0,4-35 кВ	СВ110-5		шт.	21	1100	

Если выбрать только закрытые переходы:

Спецификация и объёмы работ для файла: Пример построения КЛ 2023.dwg

ЗАГРУЗИТЬ | СОХРАНИТЬ | ОБНОВИТЬ ФАЙЛ

Исходные данные КВЛ | Кабели, муфты и ПС | Дополнительные узлы | Закрытые переходы | Резерв | Итоговая спецификация | Ведомость объёмов работ

Настройка | Итоговая спецификация | только ЗП | Вниз | Вверх | Добавить | Удалить | Стоимость | Печать таблицы | Сохранить в DWG | Сохранить в PDF | Сохранить в Word

№	Наименование	Марка	Изготовитель	Ед. измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
	Закрытый переход №1						
	Материалы						
1	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 13,6-225			шт.	6		
2	Трос стальной оцинкованный d=3мм			м	244		
3	Труба напорная из полиэтилена, техническая	ПЭ 100 SDR 13,6-225 ГОСТ 18599-2001		м	360	10,9	
	Закрытый переход №2						
	Материалы						
4	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110			шт.	8		
5	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225			шт.	16		
6	Полипропиленовый шнур d=4 мм			м	1168		

Основные команды для работы с таблицей:

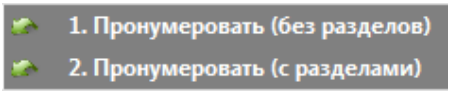
Вниз - команда опускает выбранную строку спецификации на одну позицию вниз (нумерация меняется автоматически);

Вверх - команда поднимает выбранную строку спецификации на одну позицию вверх (нумерация меняется автоматически);

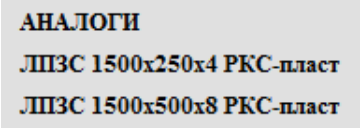
Добавить - команда добавляет новую позицию в спецификацию – категория и нумерация определяются автоматически (позиция вставляется в конец категории);

Удалить - команда удаляет выбранную строку (нумерация меняется автоматически), выбранный раздел или категорию;

- команда открывает окно с описанием позиции;



Правой кнопкой мыши на ячейке нумерации можно пронумеровать таблицу заново с учётом разделов или без;



Правой кнопкой мыши на ячейке марки открывается список с аналогами для выбранной ячейки. При выборе аналога полностью заменяется строка;

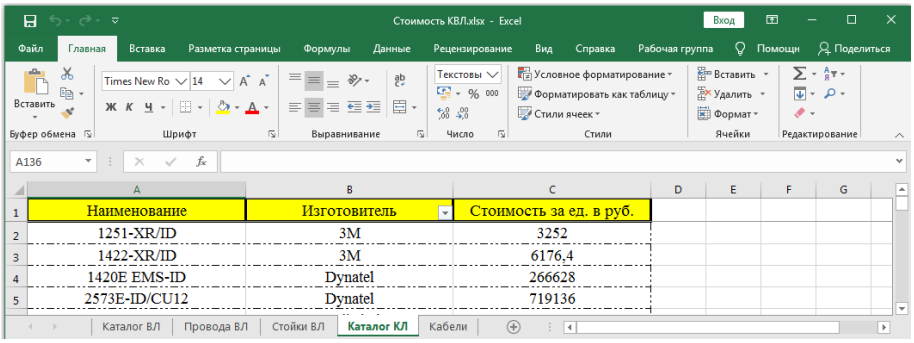
Стоимость – команда открывает окно со стоимостью материалов:

Стоимость

СОХРАНИТЬ | БАЗА ЦЕН

№	Позиция	Завод	N, шт.	Цена 1 ед., руб.	Ед. изм.
21	SDR 13,6 160/120 N 1250		117	1454	м
22	СИП-3 1x70	ООО "ТД "Ункомтех"	4788	138	м
23	СВ110-5		21	7350	шт.
24	М20		4	20	шт.
25	ЗП1		4	300	шт.
26	У51		4	666,26	шт.
27	ПМ-1		8	8407,91	шт.
28	СМ-1		8	1536,19	шт.
29	ТМ2007		12	1627,75	шт.
30	ТМ2006		39	1647,97	шт.
31	Х51		69	280	шт.
32	DN-70 Rpi	НИЛЕД	30	1228,12	шт.
33	Аппаратный зажим	ООО "АРКАСИЛ СК"	24		шт.
34	К 9	НИЛЕД	78	12,14	шт.
35	CD 150	НИЛЕД	108	134,95	шт.
36	SML 70/10 ГС	НИЛЕД	30	1193,64	шт.
37	СК-1	ВК	30	130,44	шт.
38	СВ 70	НИЛЕД	156	110,8	шт.
39	IF 27	НИЛЕД	78	556,95	шт.

В таблице мы получаем общую стоимость материалов. Позиции, которых нет в базе данных, подсвечиваются красным. Базу данных можно открыть – это файл excel, в который можно добавлять свои цены и новые позиции:



Наименование	Изготовитель	Стоимость за ед. в руб.
1251-XR/ID	3M	3252
1422-XR/ID	3M	6176,4
1420E EMS-ID	Dynatel	266628
2573E-ID/CU12	Dynatel	719136

Стоимость можно сохранить в Excel:

Итого стоимость.xlsx - Excel

№ п/п	Марка позиции	Завод-изготовитель	N, шт.	Цена 1 ед., руб.	Ед. изм.
85	М24		28		шт.
86	Шайба М6		56		шт.
87	Репер		14		шт.
88	Столбик опознавательный СОС		14		шт.
89	Табличка 400х300		14		шт.
90	Шпилька d=24 мм (L=220 мм)		14		шт.
91	Метизы		25,6		кг
92	Брезент		224		м²
93	Краска ПФ-115		19,6		кг
94	Пленка полиэтиленовая		320		м²
95	Труба квадратная 100х100х3		166,8		м
96	Труба квадратная 40х140х2		162		м
97	Электроды МР-3, МР-4		150		кг
	ИТОГО =			15933633,78	

Лист1

Полученную таблицу спецификации можно сохранить в редактируемый формат:

Печать таблицы | Сохранить в DWG | Сохранить в PDF | Сохранить в Word

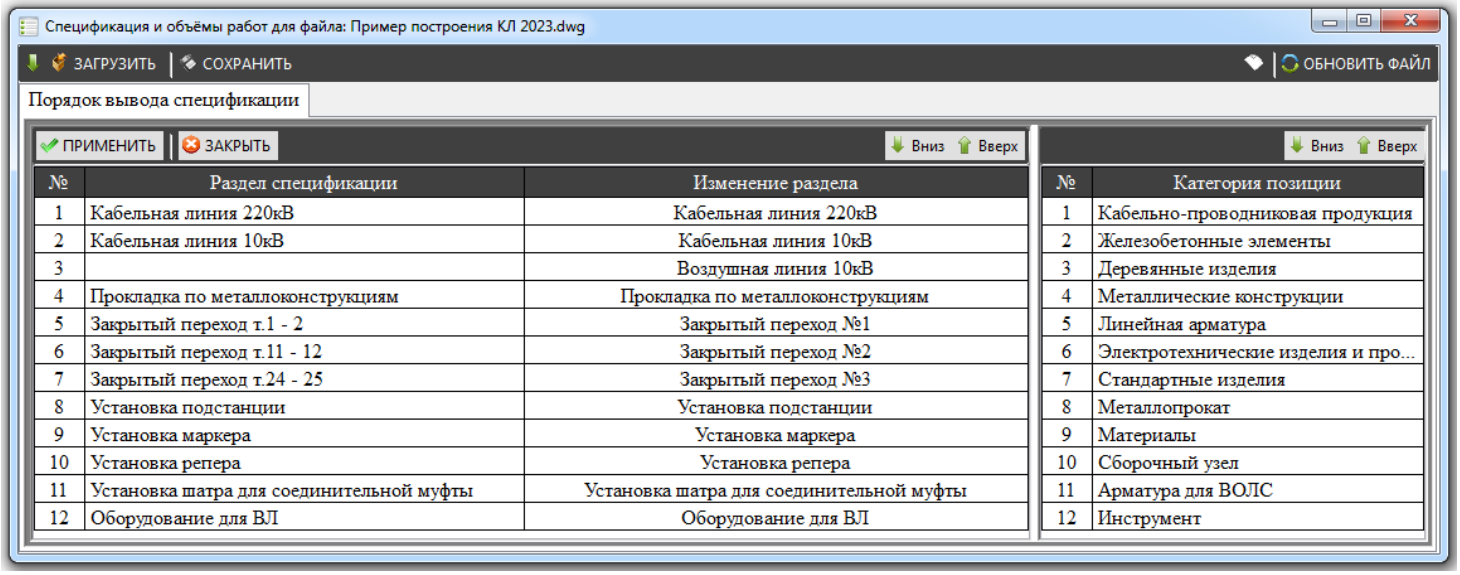
1

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-ре-ния	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кабельная линия 220кВ								
1	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным проволочным экраном	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ		ABB	м	8730	18,269	
	М-Н - МТ-1					465х6		
	МТ-1 - МТ-2					470х6		
	МТ-2 - М-К					520х6		
	ИТОГ:				м	8730		
Железобетонные элементы								
2	Плита железобетонная 500х500х50	В-4			шт.	7944	32	
3	Плита железобетонная дорожная 3000х1200х160	ПДЗ0-12 ГОСТ 21924.0-84			шт.	5	1,44	
4	Плита железобетонная дорожная 3000х1750х170	ПДП-3х1,75 ГОСТ 21924.0-84			шт.	8	2,1	
Материалы								
5	Бетон	В 7,5 ГОСТ 26633-2012			м³	8,06		
6	Лист полимерный защитно-сигнальный 1500х500х8 для кабелей свыше 35кВ	ЛПЗС 1500х500х8		РКС-пласт	шт.	612	1,5	
7	Мешок синтетический				шт.	60		
8	Песок	ГОСТ 8736-2014			м³	129,78		
9	Ремонтная самовулканизирующаяся лента №72				м	256		
10	Сигнальная лента				м	999		
11	Спецгрунт II				м³	763,18		
12	Термоусаживаемая трубка	RDK 300/125			м	64		
13	Термоусаживаемая уплотняющая форма типа «End-Cap»	REC 225			шт.	128		

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подпись	Дата	0282/00-ЭК.2
						Заходы КВЛ 220 кВ ПС «Никулино» - ПС «Хованская» - III этап строительства (3 ПК ПС «Никулино»)

Вкладка «Ведомость объёмов работ»

Перед расчет ведомости работ, жмём «Настройка» и сортируем разделы и категории позиций в нужном порядке:

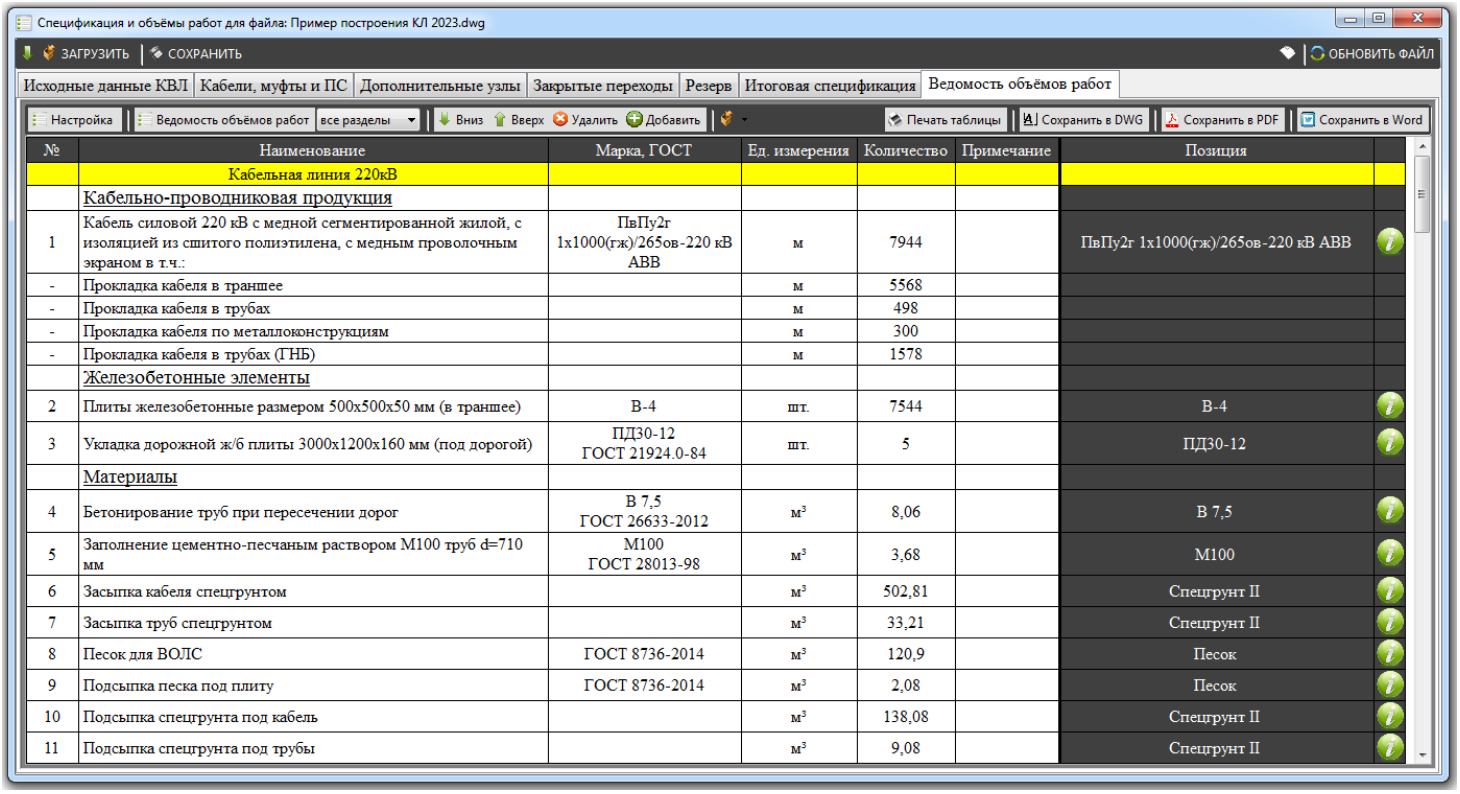


№	Раздел спецификации	Изменение раздела
1	Кабельная линия 220кВ	Кабельная линия 220кВ
2	Кабельная линия 10кВ	Кабельная линия 10кВ
3		Воздушная линия 10кВ
4	Прокладка по металлоконструкциям	Прокладка по металлоконструкциям
5	Закрытый переход т.1 - 2	Закрытый переход №1
6	Закрытый переход т.11 - 12	Закрытый переход №2
7	Закрытый переход т.24 - 25	Закрытый переход №3
8	Установка подстанции	Установка подстанции
9	Установка маркера	Установка маркера
10	Установка репера	Установка репера
11	Установка шатра для соединительной муфты	Установка шатра для соединительной муфты
12	Оборудование для ВЛ	Оборудование для ВЛ

№	Категория позиции
1	Кабельно-проводниковая продукция
2	Железобетонные элементы
3	Деревянные изделия
4	Металлические конструкции
5	Линейная арматура
6	Электротехнические изделия и про...
7	Стандартные изделия
8	Металлопрокат
9	Материалы
10	Сборочный узел
11	Арматура для ВОЛС
12	Инструмент

Разделы можно заполнить при заполнении разрезов в редакторе траншей, а можно при составлении спецификации. Здесь разделено на три основных раздела: КЛ 220кВ, КЛ 10кВ и ВЛ 10кВ и прочее… Разделы можно переименовывать и отсортировать по порядку! Для сохранения изменений жмём «ПРИМЕНИТЬ».

Далее можно выбрать, что выводить: все разделы, без закрытых переходов или только ЗП. Жмём «Ведомость объёмов работ», формируется ведомость:



№	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. измерения	Количество	Примечание	Позиция
	Кабельная линия 220кВ					
	Кабельно-проводниковая продукция					
1	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным проволочным экраном в т.ч.:	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ	м	7944		ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ АВВ
-	Прокладка кабеля в траншее		м	5568		
-	Прокладка кабеля в трубах		м	498		
-	Прокладка кабеля по металлоконструкциям		м	300		
-	Прокладка кабеля в трубах (ГНБ)		м	1578		
	Железобетонные элементы					
2	Плиты железобетонные размером 500х500х50 мм (в траншее)	В-4	шт.	7544		В-4
3	Укладка дорожной ж/б плиты 3000х1200х160 мм (под дорогой)	ПД30-12 ГОСТ 21924.0-84	шт.	5		ПД30-12
	Материалы					
4	Бетонирование труб при пересечении дорог	В 7,5 ГОСТ 26633-2012	м³	8,06		В 7,5
5	Заполнение цементно-песчаным раствором М100 труб d=710 мм	М100 ГОСТ 28013-98	м³	3,68		М100
6	Засыпка кабеля спецгрунтом		м³	502,81		Спецгрунт II
7	Засыпка труб спецгрунтом		м³	33,21		Спецгрунт II
8	Песок для ВОЛС	ГОСТ 8736-2014	м³	120,9		Песок
9	Подсыпка песка под плиту	ГОСТ 8736-2014	м³	2,08		Песок
10	Подсыпка спецгрунта под кабель		м³	138,08		Спецгрунт II
11	Подсыпка спецгрунта под трубы		м³	9,08		Спецгрунт II

Если выбрать только закрытые переходы:

Исходные данные КВЛ | Кабели, муфты и ПС | Дополнительные узлы | Закрытые переходы | Резерв | Итоговая спецификация | Ведомость объёмов работ

Настройка | Ведомость объёмов работ | только ЗП | Вниз | Вверх | Удалить | Добавить | Печать таблицы | Сохранить в DWG | Сохранить в PDF | Сохранить в Word

№	Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. измерения	Количество	Примечание	Позиция
	Закрытый переход №2					
	Работа					
5	Строительство закрытого перехода методом ГНБ		м	285,2		Строительство ЗП
	Материалы					
6	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110		шт.	8		Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110
7	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225		шт.	16		Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-225
8	Полипропиленовый шнур d=4 мм для протяжки кабеля в трубе d=110 мм		м	528		Полипропиленовый шнур d=4 мм
9	Полипропиленовый шнур d=4 мм для протяжки кабеля в трубе d=225 мм		м	1055		Полипропиленовый шнур d=4 мм
10	Протяжка труб ПНД d=110	ПЭ 100 SDR 11-110 ГОСТ 18599-2001	м	576		ПЭ 100 SDR 11-110
11	Протяжка труб ПНД d=225	ПЭ 100 SDR 11-225 ГОСТ 18599-2001	м	1152		ПЭ 100 SDR 11-225
	Закрытый переход №3					
	Работа					
12	Строительство закрытого перехода методом ГНБ		м	276		Строительство ЗП
	Материалы					
13	Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110		шт.	8		Заглушки для труб ПЭ 100 SDR 11-110

Основные команды для работы с таблицей:

Вниз - команда опускает выбранную строку ведомости на одну позицию вниз (нумерация меняется автоматически);

Вверх - команда поднимает выбранную строку ведомости на одну позицию вверх (нумерация меняется автоматически);

Добавить - команда добавляет новую позицию в ведомости – категория и нумерация определяются автоматически (позиция вставляется в конец категории);

Удалить - команда удаляет выбранную строку (нумерация меняется автоматически), выбранный раздел или категорию;

- команда открывает окно с описанием позиции;

1. Пронумеровать (без разделов)
2. Пронумеровать (с разделами)

Правой кнопкой мыши на ячейке нумерации можно пронумеровать таблицу заново с учётом разделов или без;

Полученную таблицу ведомости можно сохранить в редактируемый формат:

Печать таблицы | Сохранить в DWG | Сохранить в PDF | Сохранить в Word

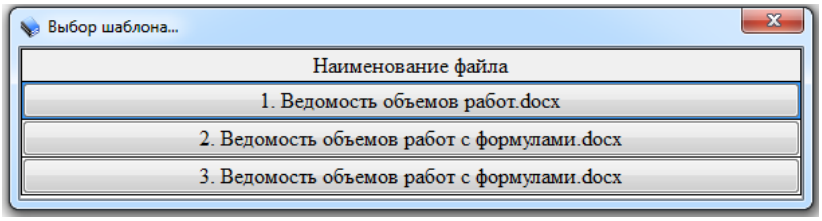
При сохранении ведомости работ в word, по умолчанию откроется файл:

Приложение 1 | 1

Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование	Тип, марка, ГОСТ	Ед. измер.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5	6
Кабельная линия 220кВ					
Кабельно-проводниковая продукция					
1	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным проволочным экраном в т.ч.:	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ ABB	м	7944	
-	Прокладка кабеля в траншее		м	5568	
-	Прокладка кабеля в трубах		м	498	
-	Прокладка кабеля по металлоконструкциям		м	300	
-	Прокладка кабеля в трубах (ГНБ)		м	1578	
Железобетонные элементы					
2	Плиты дорожные размером 3000х1750х170 мм (под муфту)	ПДП-3х1,75 ГОСТ 21924.0-84	шт.	8	

В программе есть возможность добавить свой шаблон, например с формулами (можно запросить у автора) и добавить его в папку с шаблонами, см. п.*1.3*. Тогда при наличии нескольких шаблонов, откроется окно:



Приложение 1 | 1

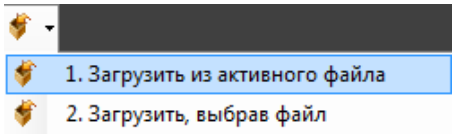
Ведомость объёмов работ

№ п/п	Номер в ЛСР	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Ссылка на чертежи, специф-ции	Формула расчёта
1	2	3	4	5	6	7
Кабельная линия 220кВ						
Кабельно-проводниковая продукция						
1		Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным проволочным экраном в т.ч.:	м	7944		
-		Прокладка кабеля в траншее	м	5568		
-		Прокладка кабеля в трубах	м	498		
-		Прокладка кабеля по металлоконструкциям	м	300		
-		Прокладка кабеля в трубах (ГНБ)	м	1578		
Железобетонные элементы						
2		Плиты дорожные размером 3000х1750х170 мм (под муфту)	шт.	8		
3		Плиты железобетонные размером 500х500х50 мм (в траншее)	шт.	7944		
4		Укладка дорожной ж/б плиты 3000х1200х160 мм (под дорогой)	шт.	5		

Перспектива: в дальнейшем есть планы автоматически заполнять формулы расчёта ведомости работ!

ВАЖНО! Все исходные данные и полученные результаты с помощью команды «СОХРАНИТЬ» можно сохранить в файл трассы и далее можно быстро загрузить все соответствующей командой: ЗАГРУЗИТЬ | СОХРАНИТЬ.

Или можно отдельно для каждой вкладки загрузить данные с помощью команд:



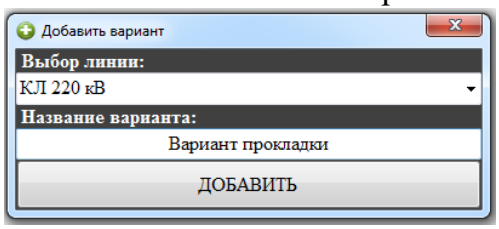
Здесь тоже много планов, как улучшить работу с сохранением и быстрой загрузкой различных данных!

2.7.2. Предварительная спецификация

Большинство команд раздела можно посмотреть в разделе «Итоговая спецификация». Рассмотрим все вкладки отдельно в логической последовательности:

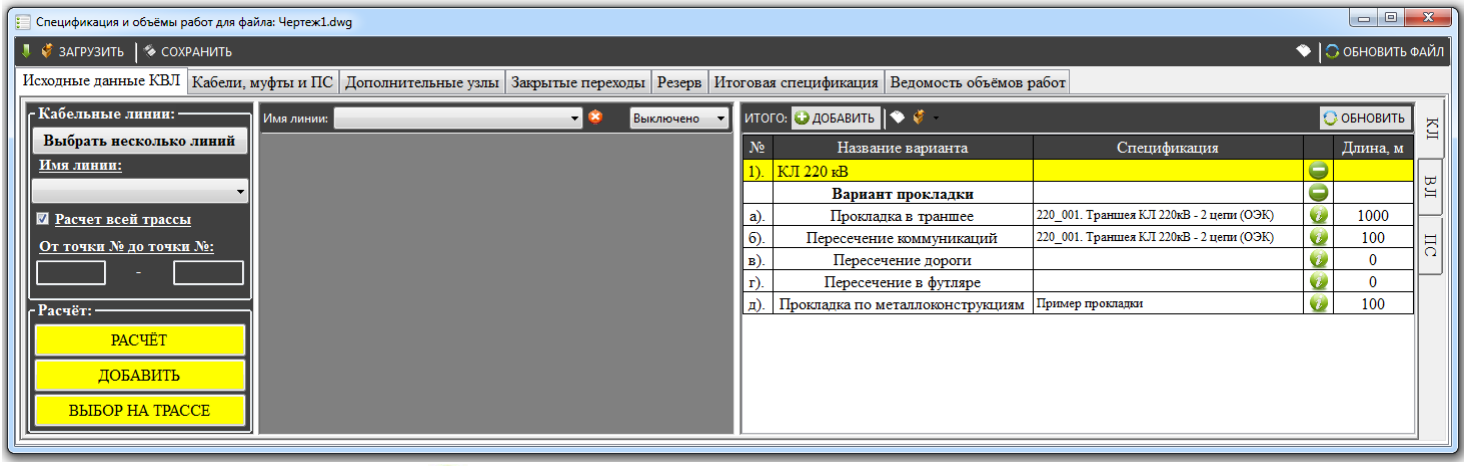
Вкладка «Исходные данные КВЛ» для КЛ

Для расчёта добавим линию высокого напряжения. Для этого во вкладке «ИТОГО» жмём команду «ДОБАВИТЬ» - добавить линию/вариант. Откроется окно, где необходимо заполнить наименование линии и варианта:

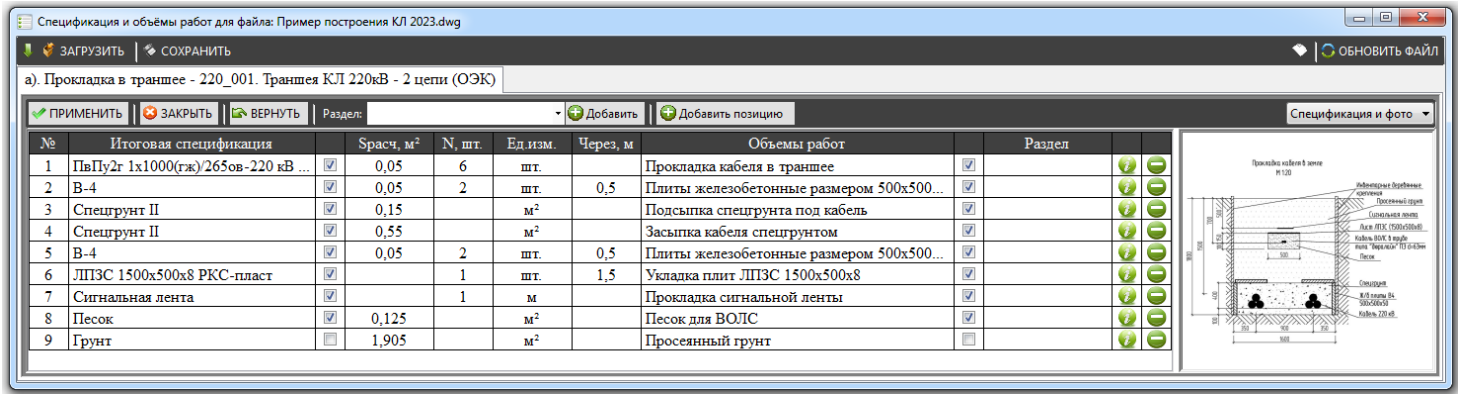


Жмём добавить…

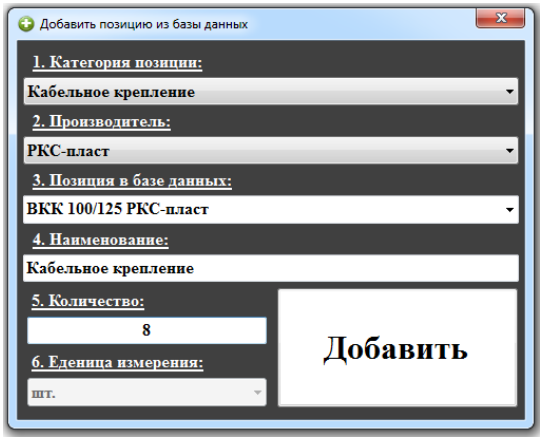
Далее необходимо выбрать спецификации для варианта прокладки и заполнить длины:



С помощью команды можно открыть и отредактировать спецификацию выбранного разреза:



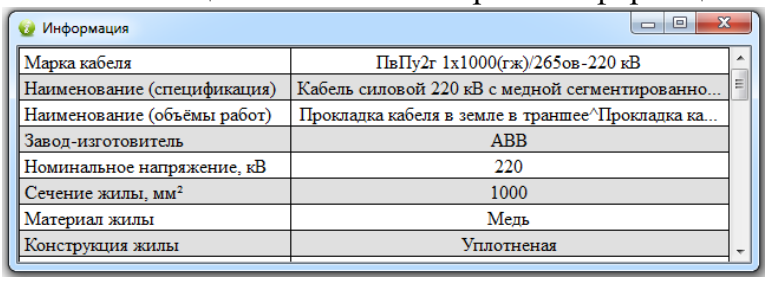
Здесь можно изменить значения площади, количества, можно отключить позицию для расчета спецификации или ведомости работ. Правой кнопкой мыши на ячейки столбца «Итоговая спецификация» можно заменить позицию на аналог, а на столбце «Объёмы работ» выбрать значение из списка. Далее позицию можно удалить или добавить новую с помощью команды «Добавить позицию»:



Здесь можно найти нужную позицию фильтрами: категория и производитель. Можно просто выбрать из списка или начать писать нужный текст…

Далее можно заполнить раздел для выбранной позиции или сразу для всех. Для расчета кабельно-воздушных линий можно разделить по типу линий: «Кабельная линия 10кВ» и «Кабельная линия 220кВ»

С помощью можно открыть информацию о позиции.



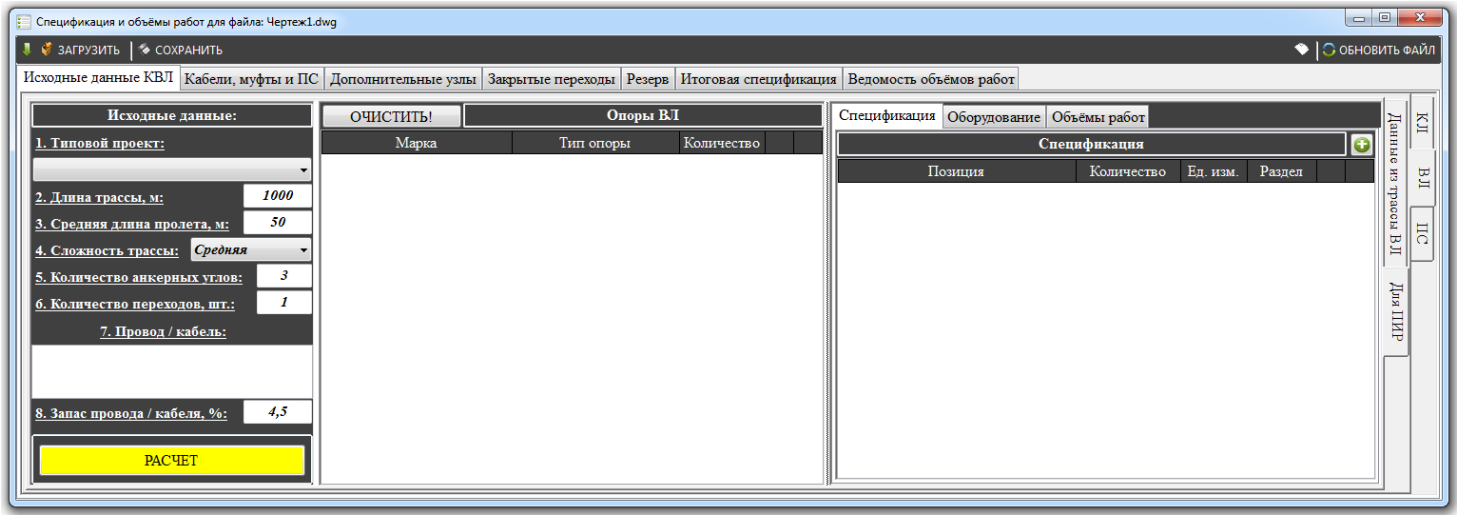
Далее все изменения можно сохранить (команда «ПРИМЕНИТЬ»), отменить (команда «ВЕРНУТЬ») или просто закрыть.

Дополнительные команды панели:

. Здесь можно очистить всю таблицу.

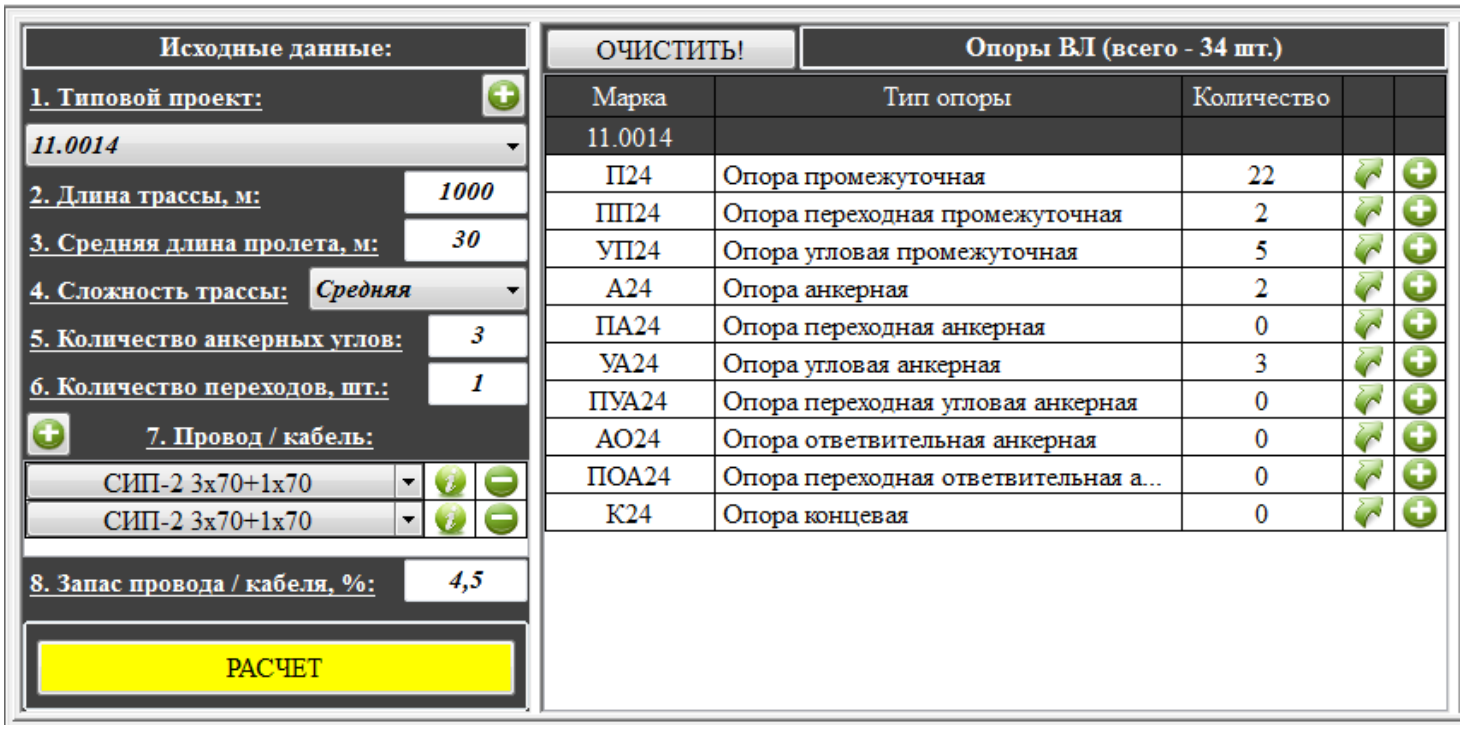
<u>Вкладка «Исходные данные КВЛ» для ВЛ</u>

Открываем вкладку ВЛ для ПИР:



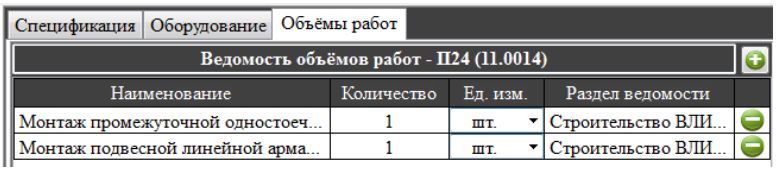
Здесь последовательно выбираем типовой проект из списка. Далее выбираем марку провода. Дополнительными командами можно добавить цепь (список опор изменится), удалить и открыть параметры провода.

Далее для расчёта заполним исходные данные: общую длину трассы, среднюю длину пролёта и сложность (количество углов и переходов можно заполнить вручную). После заполнения исходных данных жмём «РАСЧЁТ»:

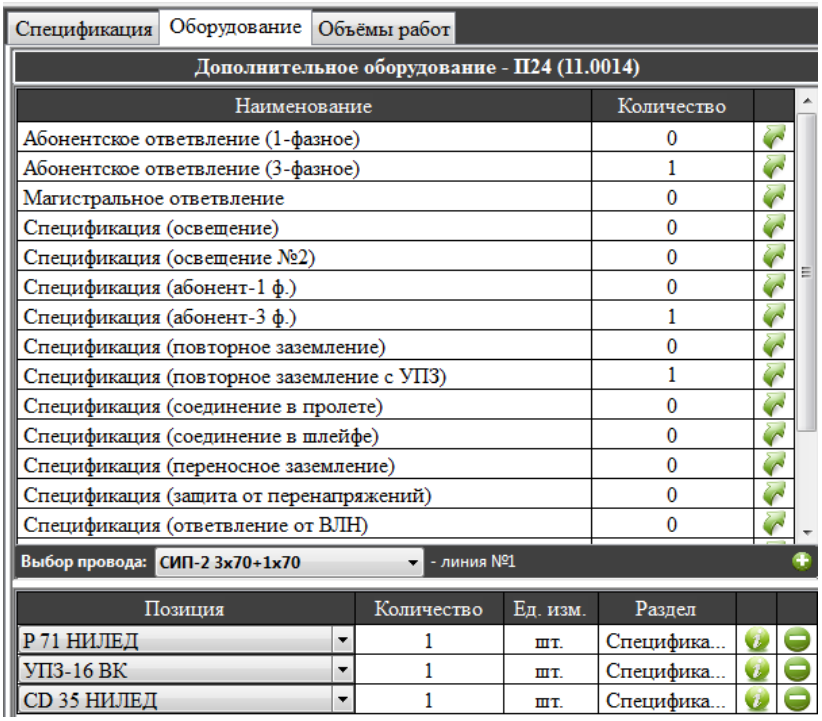


В итоге получаем 34 опоры. Количество опор при необходимости можно изменить или заполнить без расчёта.

С помощью команды открываем спецификацию опоры и ведомость работ:



С помощью дополнительных команд можно добавить или удалить позицию из таблицы спецификации опоры. Можно изменить количество материалов и открыть свойства выбранной позиции. Для опоры можно добавить дополнительное оборудование:

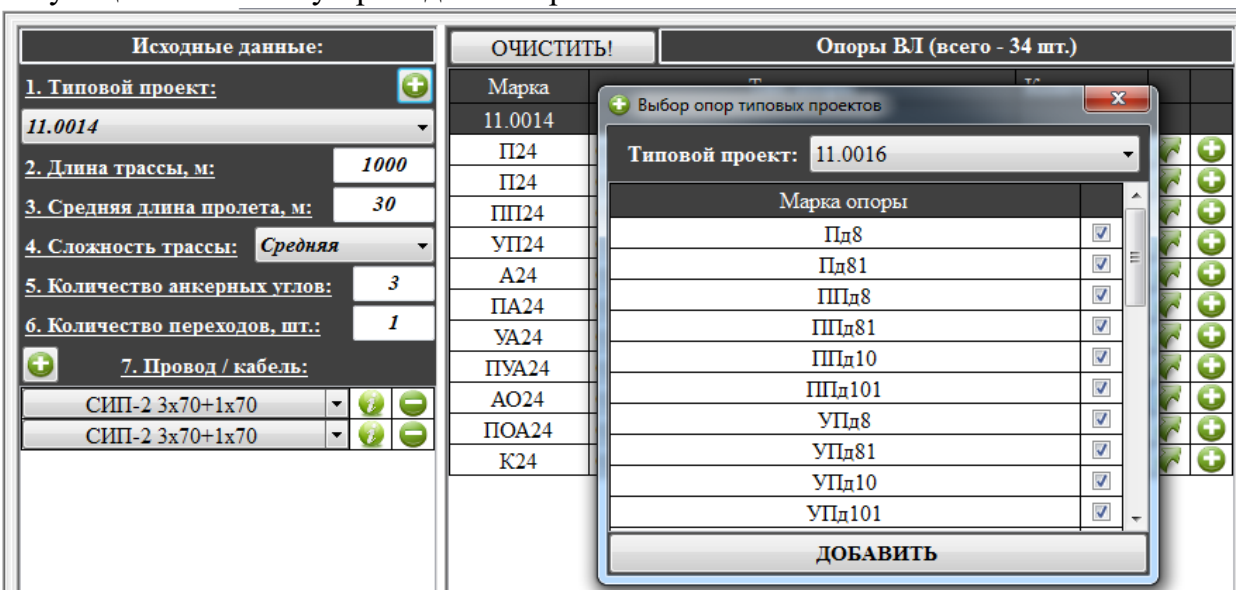


С помощью команды можно добавить копию/аналог выбранной опоры:

Марка	Тип опоры	Количество		
11.0014				
П24	Опора промежуточная	11		
П24	Опора промежуточная (варинт №1)	11		

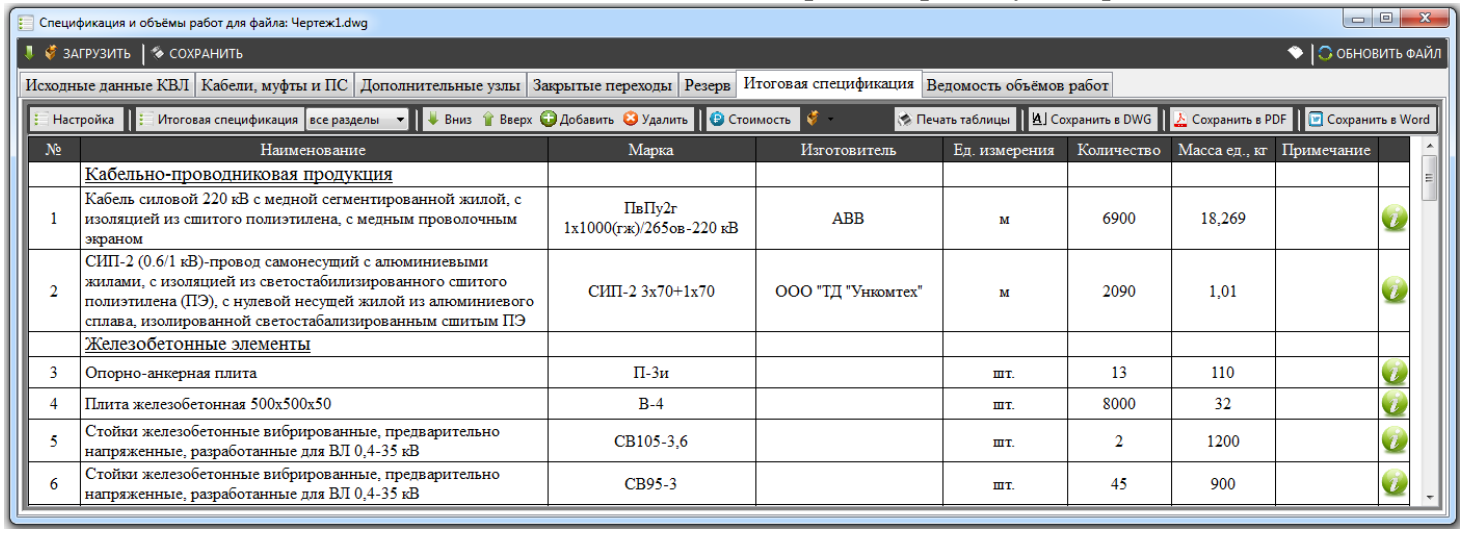
Это случай, когда, например оборудование нужно добавить только для половины опор!

Также можно добавить опоры из другого типового проекта. Но только опоры, соответствующие количеству проводов и марке:



Далее при необходимости можно добавить закрытые переходы, добавить кабельную продукцию, соединительные муфты и подстанции, можно добавить дополнительные узлы и резерв. В итоге можно сформировать спецификацию и ведомость объёмов работ! После изменений исходных данных, не забываем обновлять расчёт (команда «ОБНОВИТЬ»).

Полное описание данных вкладок можно посмотреть в предыдущем ролике, см. п. *2.7.1*.



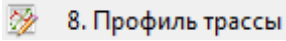
№	Наименование	Марка	Изготовитель	Ед. измерения	Количество	Масса ед., кг	Примечание
	Кабельно-проводниковая продукция						
1	Кабель силовой 220 кВ с медной сегментированной жилой, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с медным проволочным экраном	ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ	ABB	м	6900	18,269	
2	СИП-2 (0.6/1 кВ)-провод самонесущий с алюминиевыми жилами, с изоляцией из светостабилизированного сшитого полиэтилена (ПЭ), с нулевой несущей жилой из алюминиевого сплава, изолированной светостабилизированным сшитым ПЭ	СИП-2 3х70+1х70	ООО "ТД "Ункомтех"	м	2090	1,01	
	Железобетонные элементы						
3	Опорно-анкерная плита	П-3и		шт.	13	110	
4	Плита железобетонная 500х500х50	В-4		шт.	8000	32	
5	Стойки железобетонные вибрированные, предварительно напряженные, разработанные для ВЛ 0,4-35 кВ	СВ105-3,6		шт.	2	1200	
6	Стойки железобетонные вибрированные, предварительно напряженные, разработанные для ВЛ 0,4-35 кВ	СВ95-3		шт.	45	900	

Примечание: для полученной спецификации можно получить стоимость, см. п. *2.7.1*.

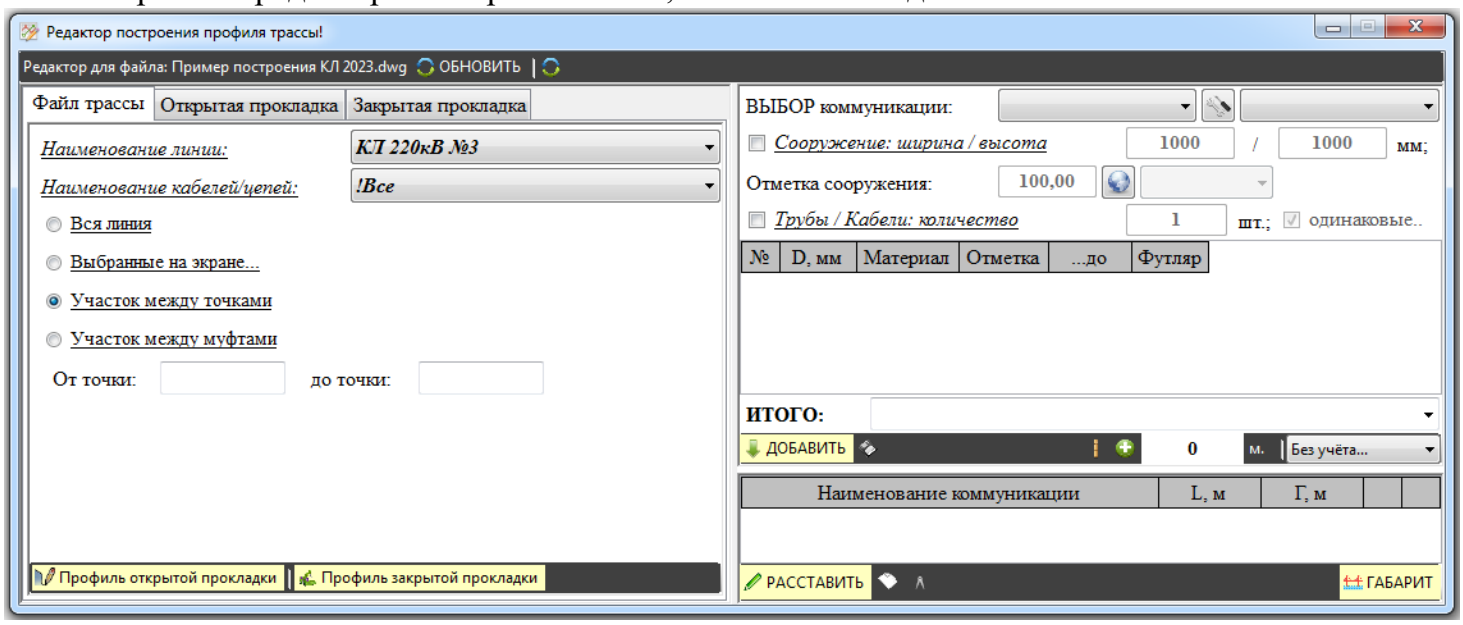
2.8. Редактор для построения профиля трассы:

Редактор для построения профиля – приложение для построения профиля открытой прокладки выбранного участка трассы, профиля пересечения и профиля закрытой прокладки методом ГНБ или ГШБ. Здесь можно: автоматически определить отметки земли («Z»), автоматически построить профиль трассы, расставить коммуникации и отредактировать профиль с учётом допустимых расстояний до коммуникаций!

Для работы с Редактором профиля откроем файл «Пример построения КЛ 2023.dwg». Можно скачать в общих настройках, см. п.*1.3*. или запросить по почте: KVLproekt@yandex.ru.

Открываем редактор в экспресс-панели, см. п.*2.1* командой 

.



Открывается окно с четырьмя основными вкладками:

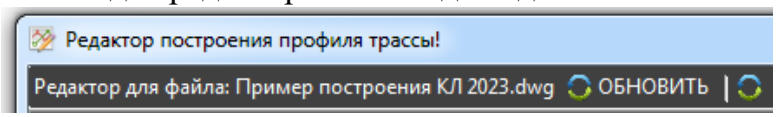
- вкладка «Файл трассы», где заполняется список линий с возможными вариантами кабелей/цепей. Здесь же можно выбрать участок для построения профиля трассы (вся линия, участок между точками или муфтами и можно выбрать участок в модели CADa);

- вкладка «Открытая прокладка», где можно построить и отредактировать профиль пересечения или «полноценный» профиль открытой прокладки;

- вкладка «Закрытая прокладка», где можно построить и отредактировать профиль ГНБ или ГШБ;

- вкладка для построения коммуникаций в обоих профилях.

При запуске приложения определяется активный файл и активируется необходимая вкладка. Файл CADa для редактора мы всегда видим на главной панели команд:



Для обновления файла CADa используем одну из двух команд:

1. Команда «Обновить файл с учётом проекта!». Если активный файл является файлом трассы КЛ, то заполняется список линий проекта и открывается вкладка «Файл трассы»;
2. Команда «Обновить файл с учётом линий в файле!». Используем команду, когда трасса построена без «Проекта»;

Рассмотрим отдельно построения профиля трассы, профиля пересечения и профиля закрытого перехода методом ГНБ.

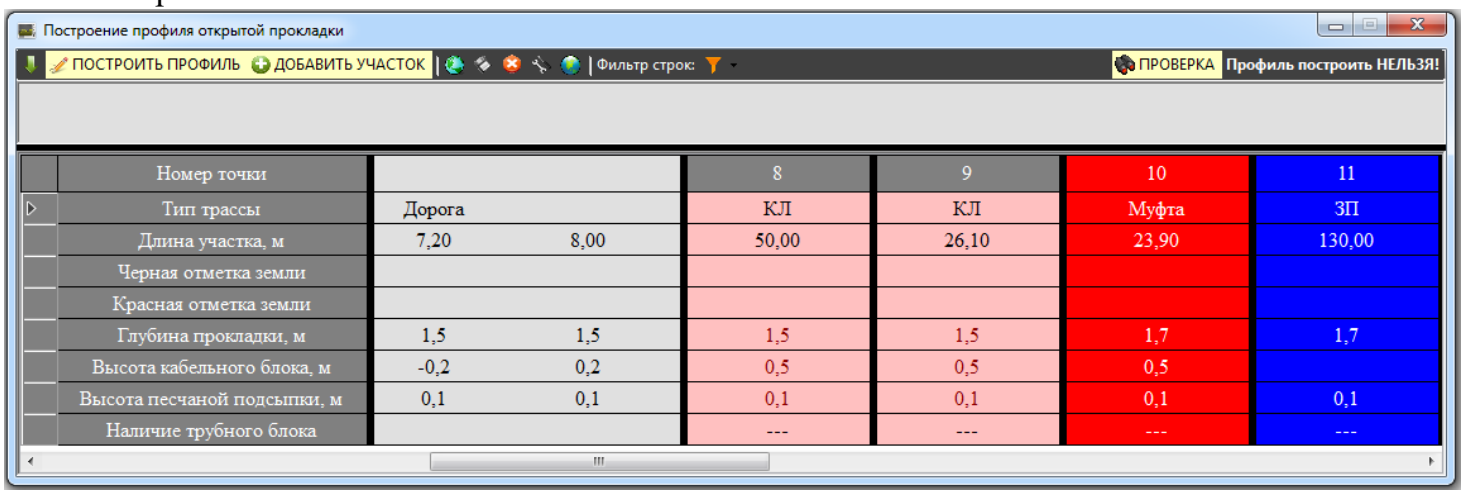
2.8.1. Профиль открытой прокладки

Построение профиля открытой прокладки начинаем со вкладки «Файл трассы», где выбираем наименование линии – КЛ 220кВ №3 и наименование кабелей/цепей – Все. Выберем для построения профиля участок трассы между точками 1-20.

Примечание: интервал точек участка трассы необходимо выбирать так, чтобы профиль полностью попадал на выбранный формат листа оформления! Рекомендуется в одном файле размещать один лист, но если земная поверхность «более-менее» ровная, то можно и больше!

Для построения профиля открытой прокладки нажимаем соответствующую команду - Профиль открытой прокладки

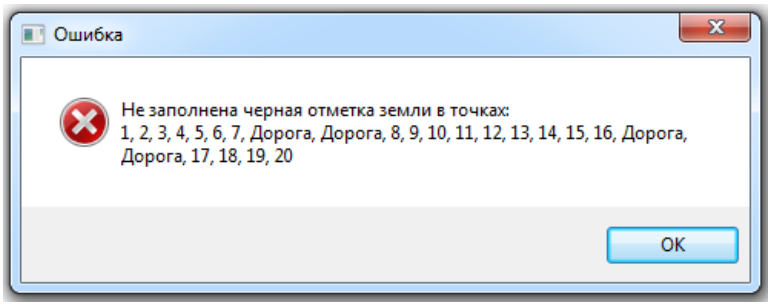
Открывается окно:



Номер точки			8	9	10	11
Тип трассы	Дорога		КЛ	КЛ	Муфта	ЗП
Длина участка, м	7,20	8,00	50,00	26,10	23,90	130,00
Черная отметка земли						
Красная отметка земли						
Глубина прокладки, м	1,5	1,5	1,5	1,5	1,7	1,7
Высота кабельного блока, м	-0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	
Высота песчаной подсыпки, м	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Наличие трубного блока			---	---	---	---

ВАЖНО! При первом запуске команды обрабатывается вся трасса (процесс м.б. длительным). Данные всей линии остаются в памяти и дальнейшее обработка линии будет «мгновенной». НО только при условии, что трасса не менялась! Иначе необходимо обновить файл!

Пока профиль нельзя построить. Видим соответствующую надпись в правом верхнем углу панели команд. Нажимаем проверку ПРОВЕРКА для просмотра всех ошибок и незаполненных исходных данных:



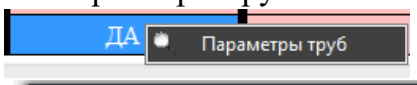
Рассмотрим основные столбцы таблицы результатов. Объединим столбцы КЛ, Муфта и ЗП:

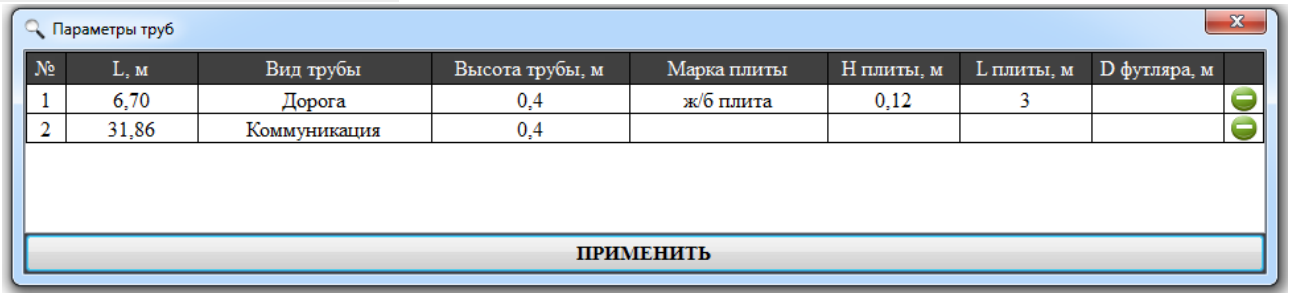
Номер точки	10	11	12	13	14
Тип трассы	Муфта	ЗП	КЛ	КЛ	КЛ
Длина участка, м	23,90	130,00	50,00	50,00	50,00
Черная отметка земли					
Красная отметка земли					
Глубина прокладки, м	1,7	1,7	1,5	1,5	1,5
Высота кабельного блока, м	0,5		0,5	0,5	0,5
Высота песчаной подсыпки, м	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Наличие трубного блока	---	---	---	---	ДА

Здесь заполнена длина участка и редактируемые данные: черные и красные (проектные отметки земли), данные траншеи (глубина прокладки, высота кабельного блока, высота песчаной подсыпки) и наличие трубного блока.

Примечание: глубину прокладки и высоту кабельного блока можно изменить для выбранного участка. Высота песчаной подсыпки меняется сразу для всех участков!

Далее, нажав на ячейку строки «Наличие трубного блока» (где есть надпись «ДА»), можно открыть параметры труб:

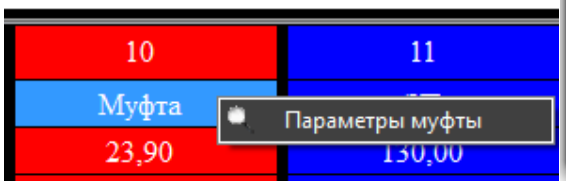


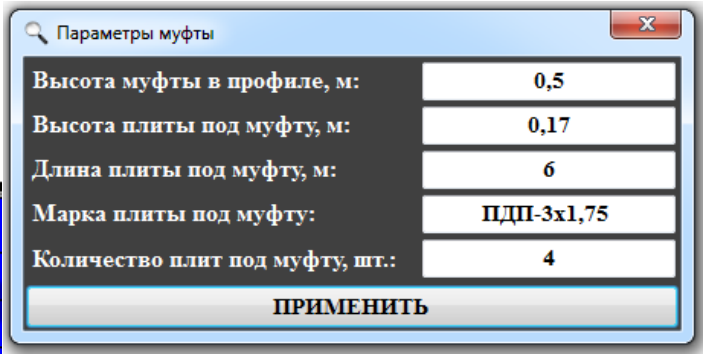


№	L, м	Вид трубы	Высота трубы, м	Марка плиты	H плиты, м	L плиты, м	D футляра, м
1	6,70	Дорога	0,4	ж/б плита	0,12	3	
2	31,86	Коммуникация	0,4				

Здесь мы видим список трубных блоков всего участка (между т.7-8). Параметры можно отредактировать, не нужную трубу удалить.

Далее, нажав на ячейку строки «Тип трассы» (для муфты), можно открыть параметры кабельной муфты и отредактировать их:



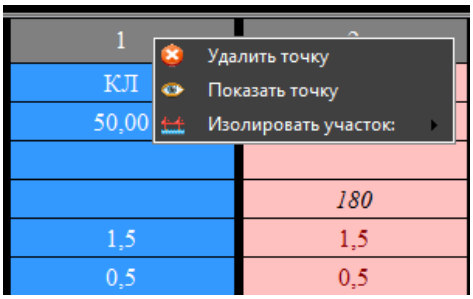


Перейдём к столбцу «Дорога»:

Номер точки		
Тип трассы	Дорога	*пр. Ленина*
Длина участка, м	7,20	8,00
Черная отметка земли		
Красная отметка земли		
Глубина прокладки, м	1,5	1,5
Высота кабельного блока, м	-0,2	0,2
Высота песчаной подсыпки, м	0,1	0,1
Наличие трубного блока		

Важно: дорожное покрытие появится только для «дорожных» труб. Т.е. там, где есть метки, ограничивающие дорожное полотно, см. п. *2.4.10*! Для дороги можно добавить наименование или изменить высоту бордюра (по умолчанию: -0,2 и 0,2 метра).

Далее, если нажать на ячейку строки «Номер точки», откроется дополнительное меню:



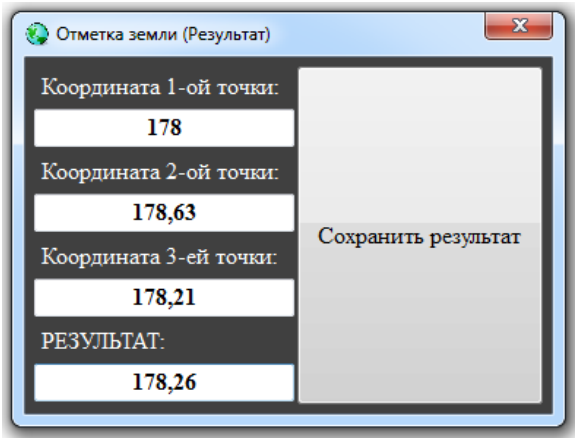
где можно удалить выбранную точку/столбец, показать участок на трассе и можно изолировать участок трассы до выбранной точки (можно использовать для построения профиля пересечения).

Определение отметок земной поверхности:

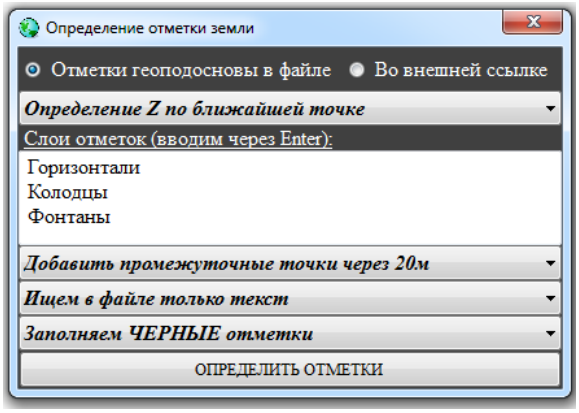
Переходим к важному процессу определения отметок земли “Z”. Есть несколько способов определения отметок:

1. Отметки можно заполнить/ввести для каждого участка «вручную». Можно определить в полуавтоматическом режиме, нажав правой кнопкой мыши на ячейке чёрной или красной отметки:

Жмём определить и далее указываем поочерёдно три точки на трассе и заполняем отметку. С помощью интерполяции получаем результат.



2. Основной способ – автоматическое получение отметок с геоподосновы! Нажимаем команду , открывается окно:



Рассмотрим исходные данные для заполнения отметок земли:

А). Выбор места расположения отметок. Тут два варианта: либо отметки находятся непосредственно в файле трассы или отметки подключаются внешней ссылкой. При выборе

внешней ссылки необходимо указать/выбрать её на трассе. Если у ссылки относительный путь, то необходимо будет выбрать файл с отметками в браузере windows;

Б). Способ определения отметок. Определение Z по ближайшей точке – быстрый способ, но менее точный. Определение Z по трем точкам – более точный, но медленный. Здесь с помощью интерполяции по трём точкам находится отметка;

В). Далее важно правильно заполнить слои, в которых находятся отметки!

Г). Наличие промежуточных точек. Можно добавить промежуточные точки для определения отметок через 5, 10, 20 метров;

Д). Выбор элемента CADa, в котором находится отметка: текст, блок или сразу оба;

Е). В конце выбираем какие отметки нужно вычислить: чёрные или красные/проектные.

После заполнения всех параметров, жмём команду «Определить отметки». После заполнения отметок, нажмём команду «Оформить столбцы результатов» :

Построение профиля открытой прокладки

ПОСТРОИТЬ ПРОФИЛЬ | ДОБАВИТЬ УЧАСТОК | Фильтр строк: | ПРОВЕРКА | Профиль МОЖНО построить!

Номер точки	7			---	---	8	---	---	9	---	10	---	11	12	---
Тип трассы	КЛ	Дорога	*пр. Ленина*	---	---	КЛ	---	---	КЛ	---	Муфта	---	ЗП	КЛ	---
Длина участка, м	50,00	7,20	8,00	20	20	50,00	20	20	26,10	20	23,90	20	130,00	50,00	20
Черная отметка земли	*177,90*	*177,90*	*177,90*	*177,90*	*177,90*	*178,81*	*178,81*	*178,49*	*178,49*	*178,13*	*178,96*	*178,96*	*178,96*	*178,13*	*178,90*
Красная отметка земли															
Глубина прокладки, м	1,5	1,5	1,5			1,5			1,5		1,7		1,7	1,5	
Высота кабельного блока, м	0,5	-0,2	0,2			0,5			0,5		0,5			0,5	
Высота песчаной подсыпки, м	0,1	0,1	0,1			0,1			0,1		0,1		0,1	0,1	
Наличие трубного блока	ДА	---	---	ДА	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Важно: процесс заполнения отметок может быть длительным в зависимости от сложности геоподосновы и выбранных параметров поиска. Из опыта вариант определения отметок по ближайшей точке является быстрым и достаточно точным. Процесс определения Z можно завершить соответствующей командой в правом нижнем углу. После завершения выполнения команды всегда советую проверить корректность заполнения отметок, особенно отметки автодороги!

Заполним красные/проектные отметки (слой – Горизонтали_красные):

Построение профиля открытой прокладки

ПОСТРОИТЬ ПРОФИЛЬ | ДОБАВИТЬ УЧАСТОК | Фильтр строк: | ПРОВЕРКА | Профиль МОЖНО построить!

Номер точки	1	---	---	2	---	---	3	---	4	---	---	5	---	---	6
Тип трассы	КЛ	---	---	КЛ	---	---	КЛ	---	КЛ	---	---	КЛ	---	---	КЛ
Длина участка, м	50,00	20	20	50,00	20	20	50,00	40	50,00	20	20	50,00	20	20	50,00
Черная отметка земли	*178,93*	*178,36*	*178,49*	*178,13*	*179,00*	*178,81*	*178,36*	*178,90*	*178,90*	*178,93*	*178,36*	*178,36*	*177,90*	*178,13*	*178,13*
Красная отметка земли				*180,00*	*180,00*	*180,00*	*180,00*								
Глубина прокладки, м	1,5			1,5			1,5		1,5			1,5			1,5
Высота кабельного блока, м	0,5			0,5			0,5		0,5			0,5			0,5
Высота песчаной подсыпки, м	0,1			0,1			0,1		0,1			0,1			0,1
Наличие трубного блока	---	---	---	---	---	---	ДА	---	---	---	---	---	---	---	ДА

3. Последний способ получения отметок – заполнение таблицы с помощью импорта отметок из других программа (Civil и т.д.):

Вставить из буфера обмена

Вариант №1 ПРИМЕНИТЬ

Координата X	Координата Y	Координата Z (черная)	Координата Z (красная)
-2144,881	-9897,6572	207,63	
-2130,0941	-9879,7799	206	
-2103,658	-9846,9513	206,69	
-2077,5666	-9812,7284	207,06	
-2052,2672	-9781,3382	207,45	
-2040,5161	-9767,0125	207,99	
-2018,5304	-9741,0773	208	
-1969,6923	-9767,7475	208,15	
-1956,1675	-9747,3038	208,63	
-1938,1987	-9756,3234	209	
-1911,6218	-9768,8575	209,01	
-1865,3378	-9796,549	209,1	
-1860,7786	-9804,7785	209,63	

Здесь копируем результаты расчёта и соответствующей командой вставляем из буфер обмена в таблицу.

<u>Дополнительные команды перед построением профиля:</u>

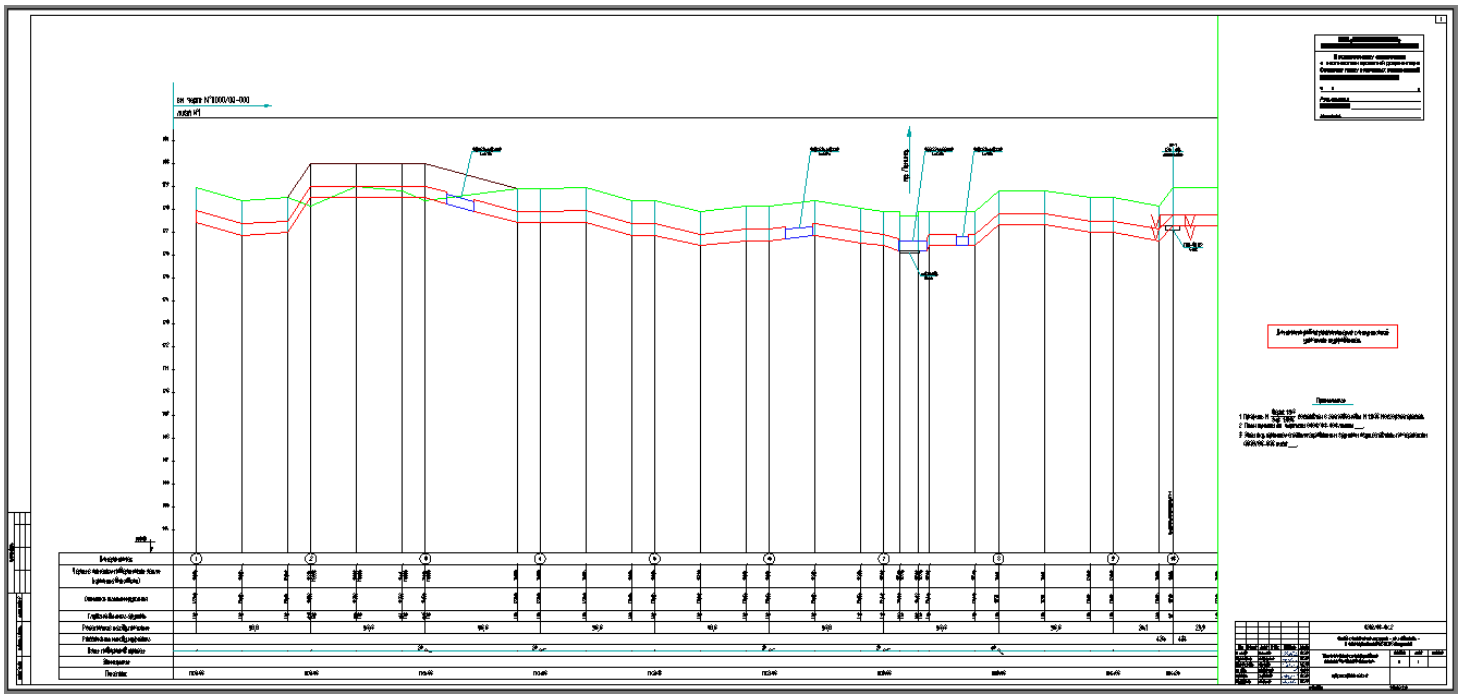
- после определения отметок, результаты можно сохранить на трассу;
- команда для удаления всех промежуточных точек;
- расположение окна программы внизу экрана;
- фильтр строк.

В итоге, после определения отметок, видим надпись, что профиль можно построить. Командой строим профиль! Нажимаем и указываем наименование и путь файла. Далее см. п. *1.3.* и если в папке с шаблонами несколько вариантов профилей открытой прокладки, выбираем нужный:

Выбор шаблона...

Наименование файла
Профиль пересечения.dwg
Профиль трассы.dwg

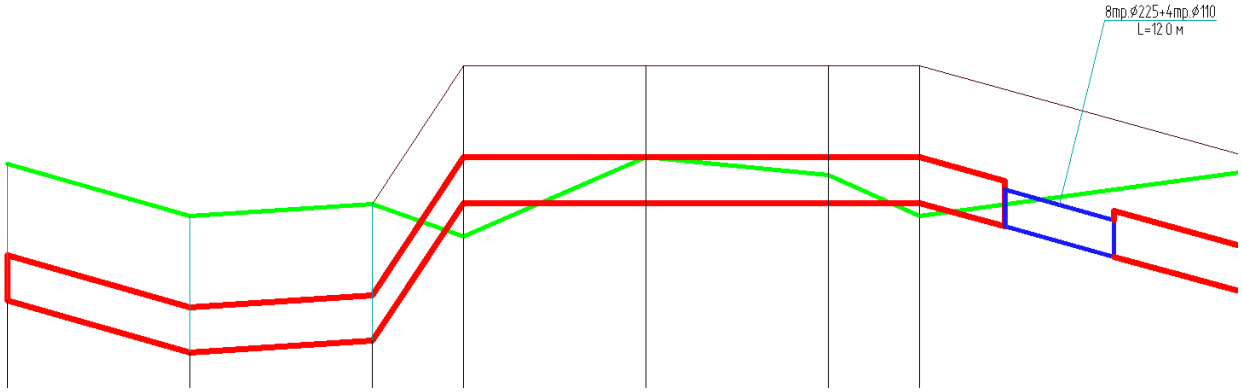
<u>Примечание</u>: шаблоны можно делать для каждого проекта со своим оформлением. Шаблон профиля пересечения рассмотрим далее. В итоге получаем профиль выбранного участка:



Примечание: бывают случаи, когда трасса кабельной линии разветвляется, см. «КЛ 220кВ №3» с точки 27. В таких случаях строим сначала первую цепь (Котловка1), а потом выбираем вторую цепь (Котловка2) и добавляем участок с точки 28 соответствующей командой . После нажатия данной команды, необходимо уже в построенном профиле указать точку для построения профиля второй цепи!

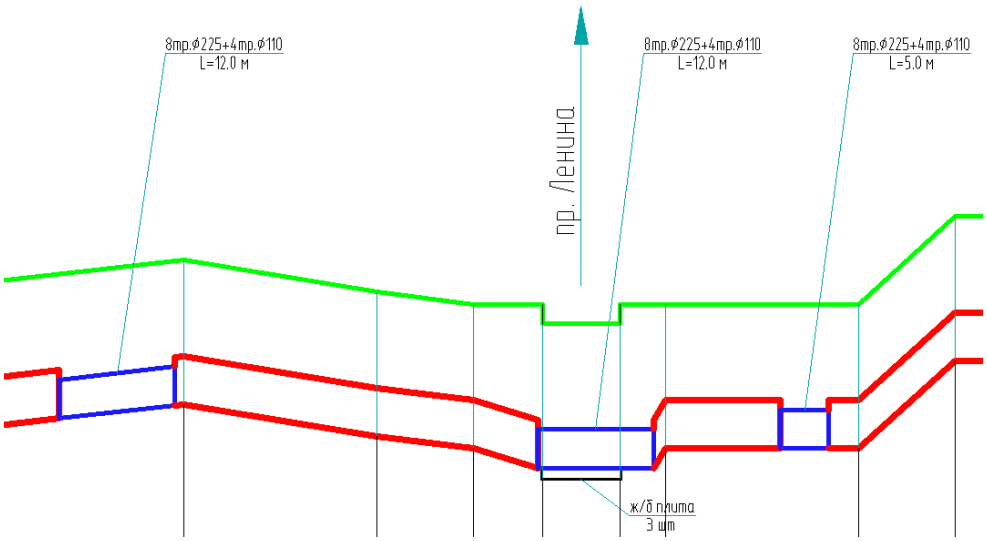
Профиль открытой прокладки – набор удобных для редактирования динамических блоков. Рассмотрим более подробно основные элементы профиля:

1. Блок «Кабель».



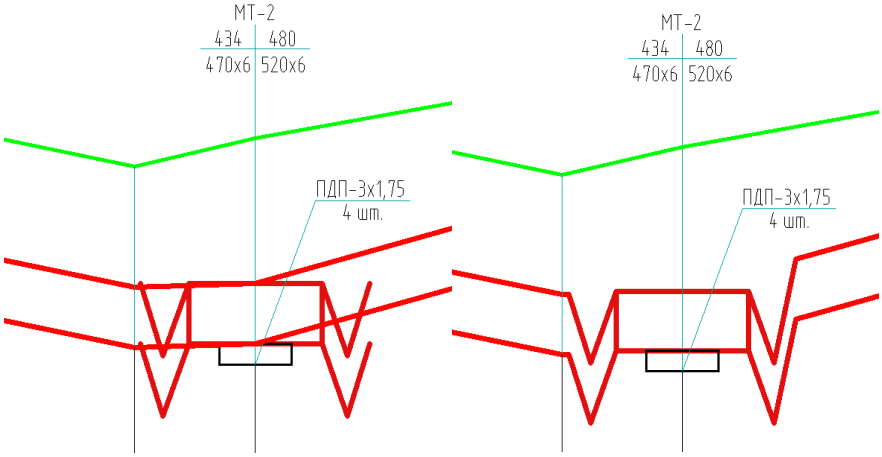
Профиль кабельной линии по умолчанию строится параллельно земной поверхности (от проектной при её наличии) на расстоянии, заданном в разрезе. Блок состоит из самой кабельной линии и трубы с выноской. Все элементы находятся в своём слое. При желании можно изменить.

К трубному блоку под дорожным полотном при необходимости можно добавить плиты:



2. Блок «Кабельная муфта».

Блок состоит из: сама муфта, кабельные синусоиды и различные выноски. При построении синусоида не учитывается. Её можно отредактировать вручную!

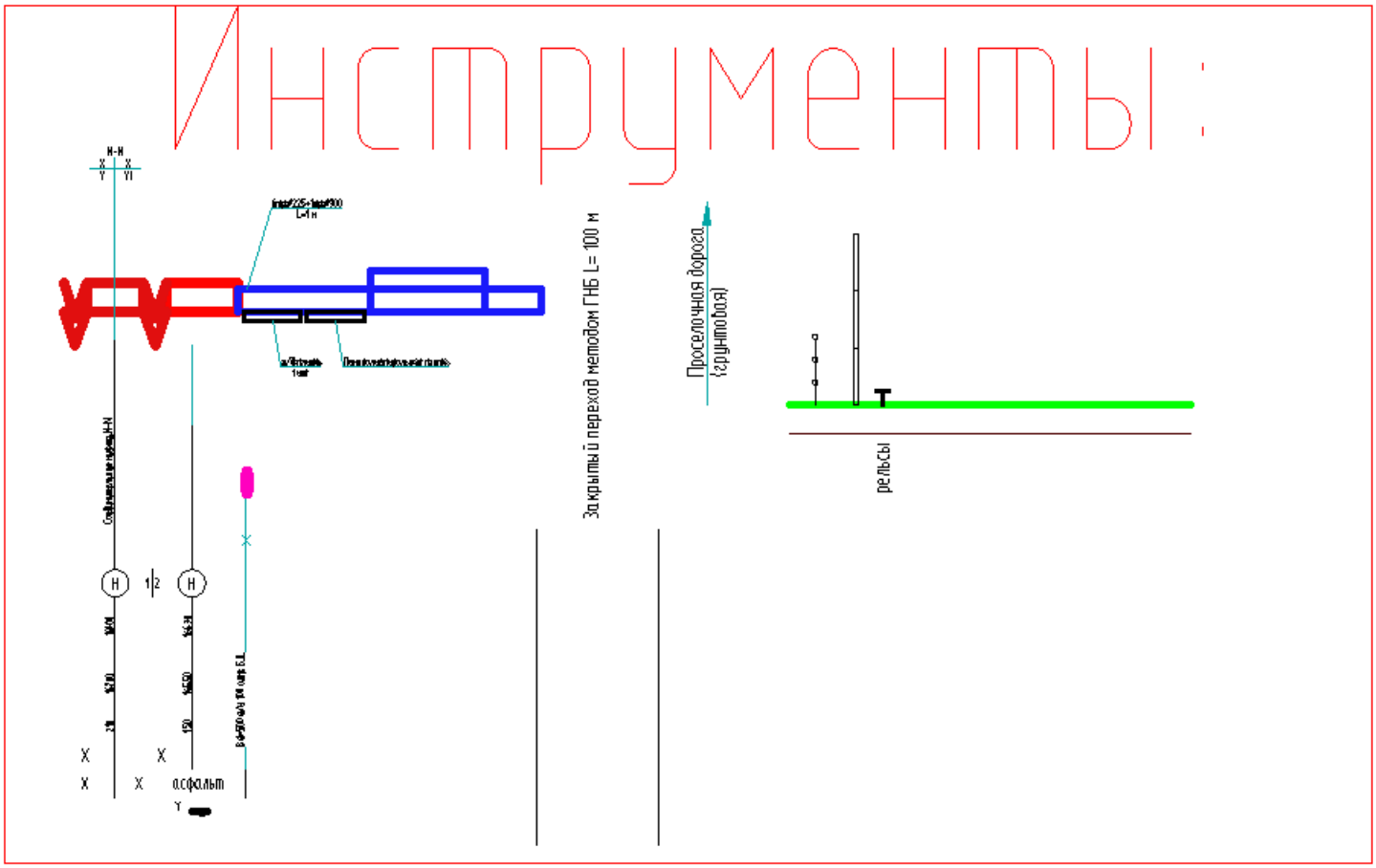


Длины на выноске муфты берутся из трассы после расчёта в редакторе трассы, см. п. 2.5.3. Все элементы кабельной муфты находятся в своём слое.

3. Блоки «Шкала», «Сетка» и «Точка».

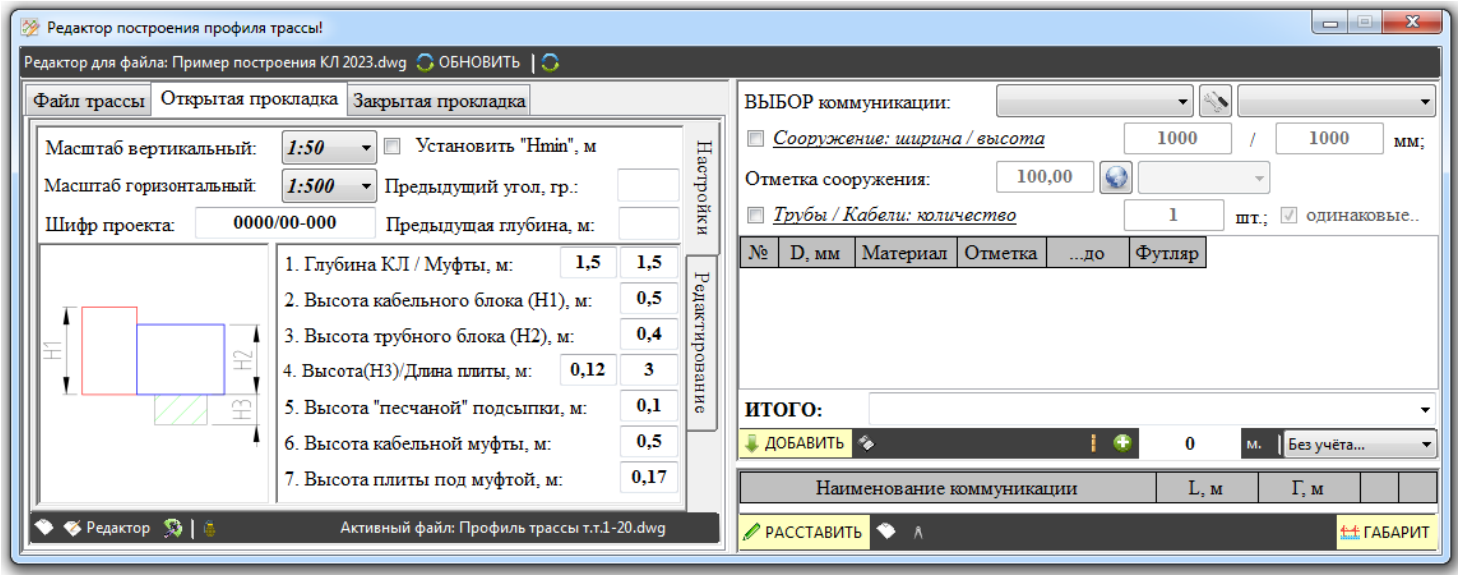
При построении в таблице профиля заполняются: длины участков, углы поворота линии, пикетаж и т.д. В шкале и сетке можно изменить размеры. В блоке «точка» есть метка, которая всегда должна быть под кабельным сооружением. Все поля динамических блоков обновляются после регенерации, печати или сохранении файла.

В файле профиля ещё много полезных динамических блоков. Все блоки собраны в левом верхнем углу:



Важно: запрещено двигать шкалу! Все отметки меняются с помощью программы, рассмотрим далее…

Дополнительные настройки для построения профиля:



Переходим во вкладку открытая прокладка/настройки. Здесь перед построением профиля можно:

- выбрать вертикальный и горизонтальный масштаб. Шаблон профиля настроен по умолчанию для вертикального – 1:50 и для горизонтального 1:500. Вы можете предварительно откорректировать шаблон «под себя»!

- заполнить шифр проекта. В файле много полей с шифром. Можно добавить свои варианты и потом быстро заполнять, и корректировать…

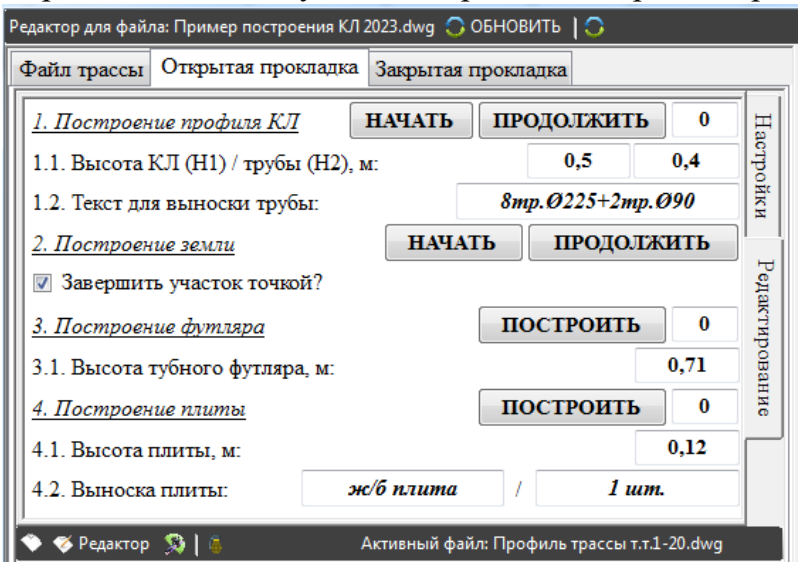
- установить минимальное расстояние от начала шкалы до кабельного сооружения;

- заполнить предыдущий угол и глубину прокладки. Эти данные автоматически заполняются после построения профиля;

- также можно заполнить основные параметры профиля при условии не заполненного проекта. Это глубина КЛ, высота кабельного блока, труб и т.д.

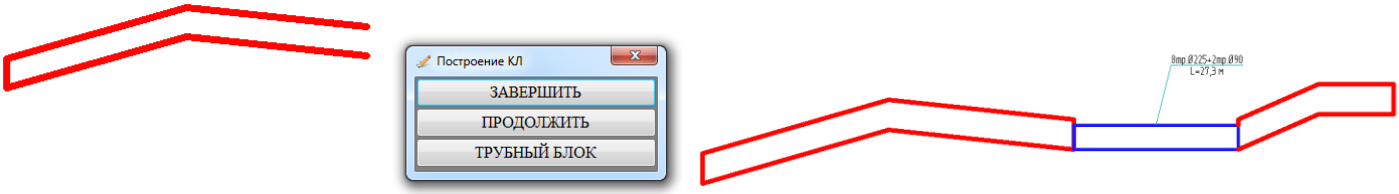
Редактирование профиля:

Перейдём во вкладку «Редактирование» и рассмотрим каждую команду отдельно:



1. Построение профиля КЛ.

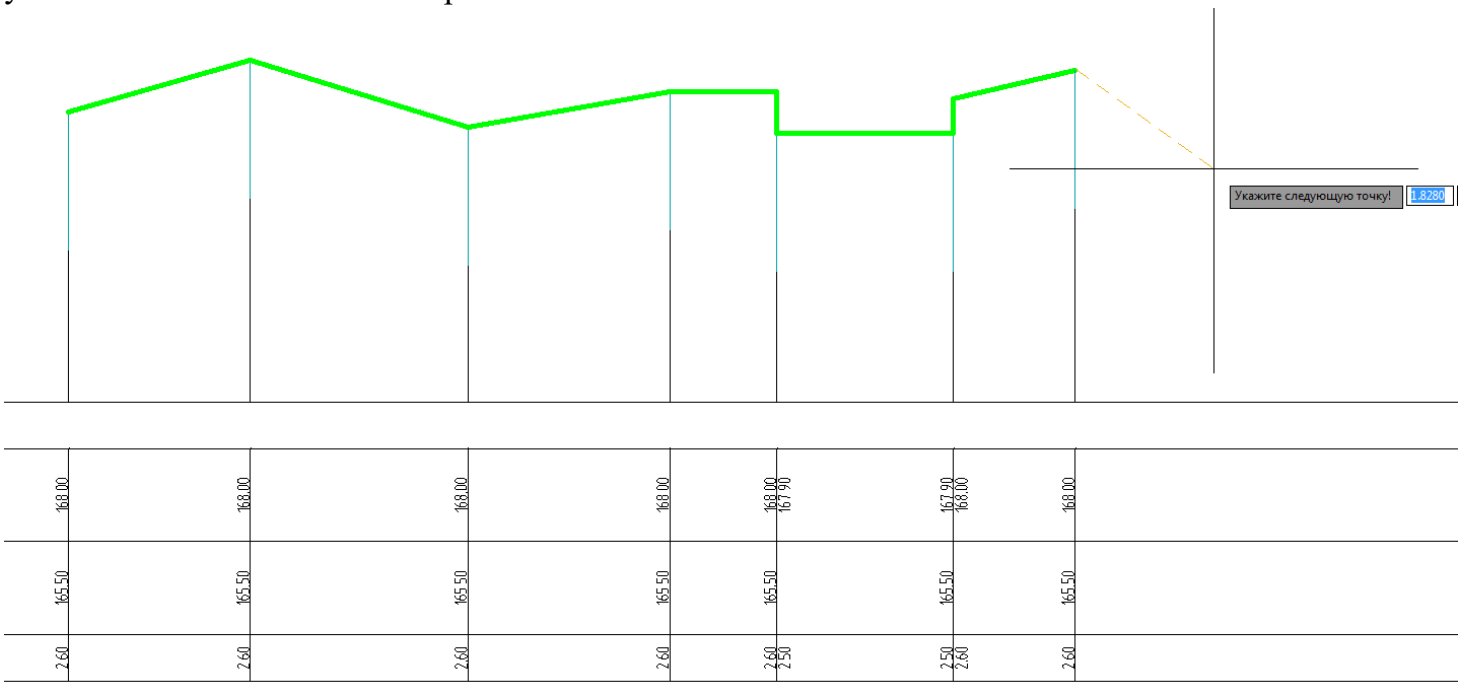
Перед построением заполним высоту КЛ, трубного блока и текст выноски трубы. Далее нажимаем команду «Начать» и указываем точки линии в профиле. По завершению построения КЛ нажимаем Escape или правую кнопку мыши. Откроется меню построения КЛ. Далее строим трубный блок и завершаем кабельным участком:



Профиль кабельной линии можно строить с заданным «опуском» и после завершения всегда можно продолжить построение соответствующей командой.

2. Построение земли.

Земную поверхность можно перестроить вместе отметками. Для этого жмём «Начать» и указываем точки земной поверхности:



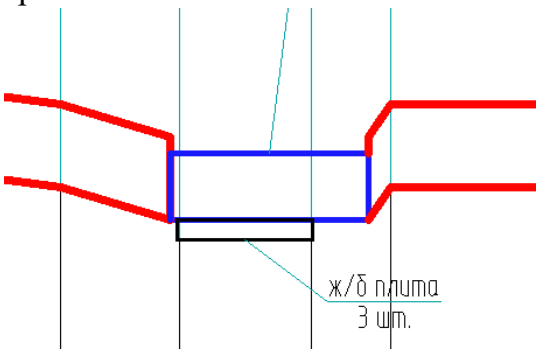
Если вертикально поднять/опустить землю, строится дорожное полотно с отметками.

3. Построение футляра.

Задаём высоту/диаметр трубного футляра, указываем при необходимости «отступ» и жмём команду «Построить»:

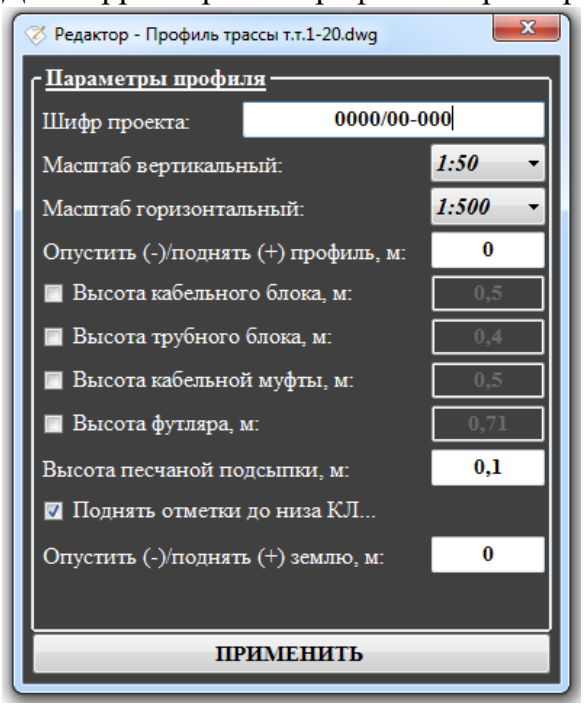
4. Построение плиты.

Задаём высоту и выноску плиты, указываем при необходимости «отступ» и жмём команду «Построить»:



Редактор профиля:

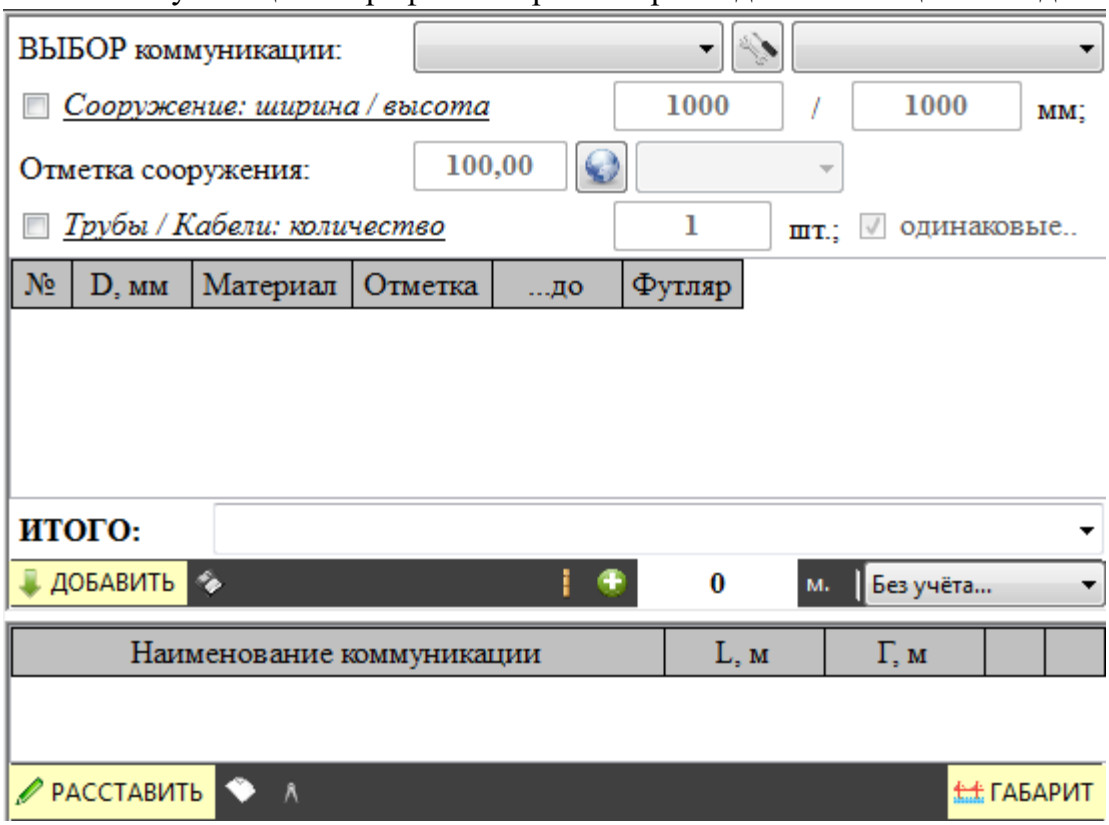
Для корректировки профиля откроем редактор Редактор:



После построения профиля, его можно отредактировать. Можно изменить шифр проекта во всём профиле, можно изменить вертикальный или горизонтальный масштаб, можно поднять или опустить сам профиль или землю, можно изменить геометрию линии и обновить все отметки!

Расстановка коммуникаций:

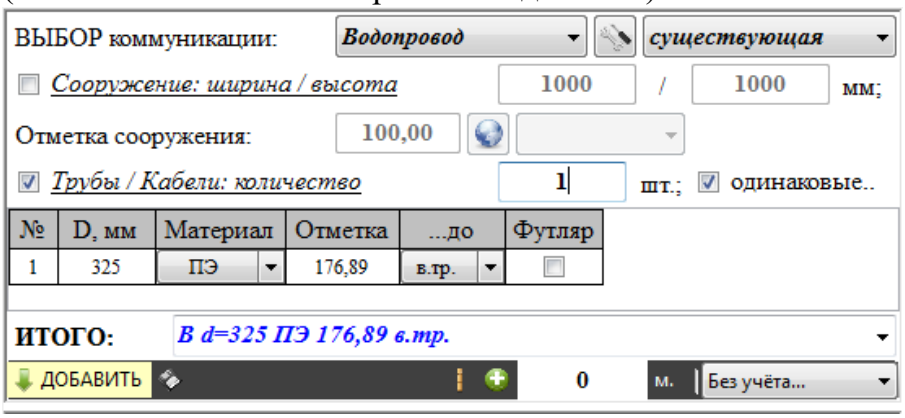
Расставляем коммуникации в профиле открытой прокладки с помощью вкладки:



Рассмотрим и расставим несколько основных вариантов коммуникаций:

1. Выберем из списка водопровод.

Далее выбираем тип коммуникации: существующая, бездействующая или проектируемая. При выборе водопровода ставится галка для труб/кабелей. Здесь указываем количество труб, заполняем диаметр, материал, отметку коммуникации (можно определить правой кнопкой мыши, h – высота до земной поверхности). Результат выноски для коммуникации видим в строке «итого» (текст можно изменить при необходимости):



Далее рассмотрим команды панели:

- «Добавить в таблицу» - добавляет выбранную коммуникацию в предварительную таблицу для построения;

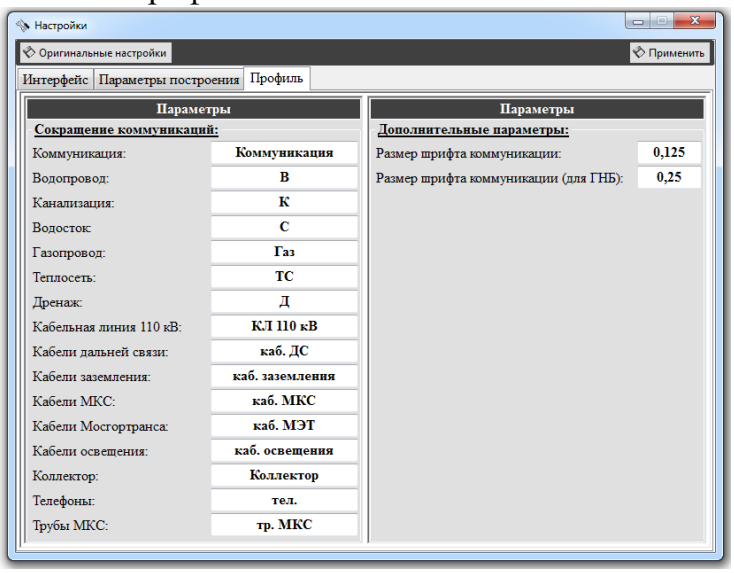
- «Сохранить изменения». После команды «Добавить» все параметры сохраняются и вариант коммуникации добавляется в список «Итого». Всегда можно выбрать добавленную коммуникацию и сохранить изменения в предварительную таблицу;

- «Измерить отступ». Команда измеряет отступ от ближайшей или характерной точки для дальнейшей расстановки коммуникации в профиле;

- «Добавить длину…». Команда продолжает измерять отступ от последней точки;

Далее можно выбрать режим определения отступа: с учётом полилинии или без. Если ставим значение с учётом, то программа предлагает выбрать полилинию и дальнейшее измерение происходит от её начала. Актуально для определения отметок на кривом ГНБ / на полилинии с дугами. Для выбранной коммуникации можно сразу определять отступ, а можно сразу для всех коммуникаций участка. Добавим водопровод в предварительную таблицу.

С помощью команды можно открыть настройки и выбрать текст/сокращение для каждой коммуникации и размер текста в профиле:



2. Выберем из списка канализацию, заполним параметры и добавим в таблицу.

ВЫБОР коммуникации: *Канализация* | *Б.Д.*

Сооружение: ширина / высота 1000 / 1000 мм;

Отметка сооружения: 100,00

Трубы / Кабели: количество 2 шт.; одинаковые..

№	D, мм	Материал	Отметка	...до	Футляр
1-2	500	чуг.	176,25	о.тр.	

ИТОГО: *К d=2x500 чуг. 176,25 о.тр. Б.Д.*

3. Выберем из списка газопровод, заполним параметры и добавим в таблицу.

ВЫБОР коммуникации: *Газопровод* | *проектируемая*

Сооружение: ширина / высота 1000 / 1000 мм;

Отметка сооружения: 100,00

Трубы / Кабели: количество 1 шт.; одинаковые..

№	D, мм	Р	Материал	Отметка	...до	Футляр	D, мм	Материал	Отметка	...до
1	400	ср.д.	ПЭ	175,8	н.тр.		710	ст.		

ИТОГО: *Газ d=400 ср.д. ПЭ 175,8 н.тр. + футляр d=710 ст. проект.*

4. Выберем из списка теплосеть, заполним параметры и добавим в таблицу.

ВЫБОР коммуникации: *Теплосеть* | *существующая*

Сооружение: ширина / высота 1000 / 1000 мм;

Отметка сооружения: 176,00 *в.к.*

Трубы / Кабели: количество 2 шт.; одинаковые..

№	D, мм	Материал	Отметка	...до	Футляр
1	300	ст.	175,5	о.тр.	
2	250	ст.	175,5	о.тр.	

ИТОГО: *ТС 1000x1000 176,00 в.к. d=300+250 ст. 175,5 о.тр.*

5. Выберем из списка кабель, заполним параметры и добавим в таблицу.

ВЫБОР коммуникации: *Кабель освещения* | *существующая*

Сооружение: ширина / высота 1000 / 1000 мм;

Отметка сооружения: 176,00 *в.к.*

Трубы / Кабели: количество 1 шт.; одинаковые..

№	D, мм	Материал	Отметка	...до	
1	100			h=	0,7

ИТОГО: *1 каб. освещения h=0,7 м*

6. Выберем из списка кабели, заполним параметры и добавим в таблицу. Кабели строятся в ряд по 0,1 метр.

ВЫБОР коммуникации: *Кабель МКС* | *существующая*

Сооружение: ширина / высота 1000 / 1000 мм;

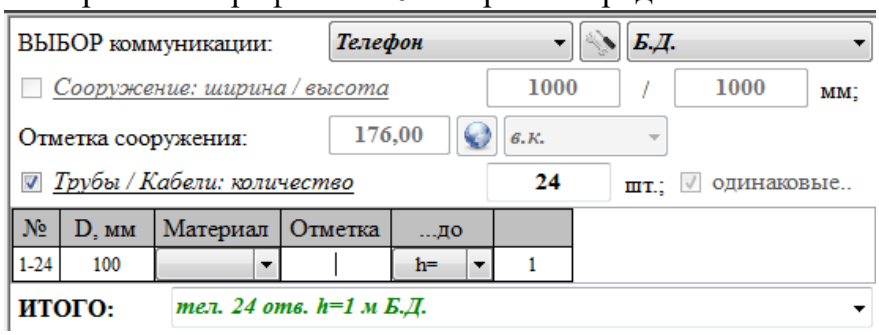
Отметка сооружения: 176,00 *в.к.*

Трубы / Кабели: количество 10 шт.; одинаковые..

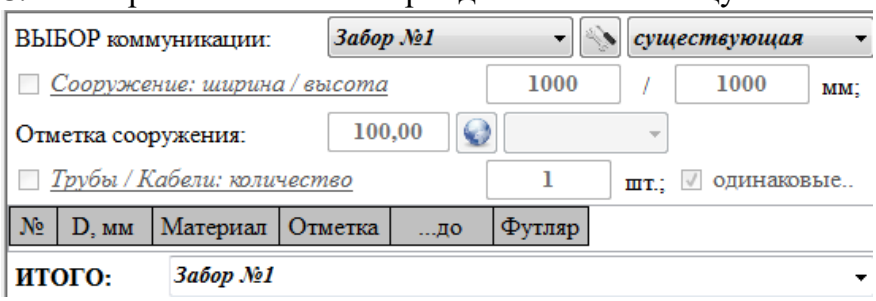
№	D, мм	Материал	Отметка	...до	
1-10	100			h=	1,2

ИТОГО: *10 каб. МКС h=1,2 м*

7. Выберем из списка телефон, заполним параметры и добавим в таблицу. Телефоны строятся в профиле по 6 отверстий в ряд.



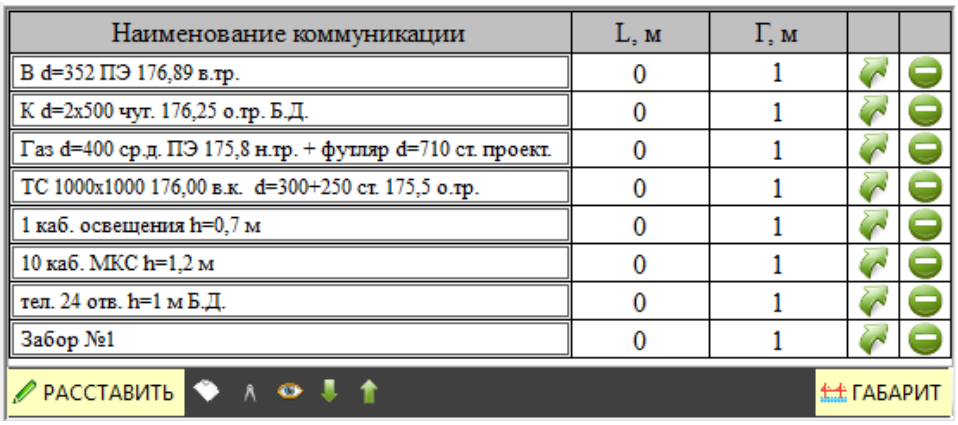
8. Выберем из списка забор и добавим в таблицу.



Примечание: при выборе отметки “h=…”, коммуникация отстраивается от проектной земли, если коммуникация проектируемая, иначе от черной/существующей земной поверхности!

В итоге коммуникаций много, вариантов исполнения тоже. Всегда из списка можно выбрать вариант «Коммуникация» и заполнить свои параметры…

После добавления всех коммуникаций видим предварительную таблицу:



Наименование коммуникации	L, м	Г, м		
В d=352 ПЭ 176,89 в.тр.	0	1		
К d=2x500 чуг. 176,25 о.тр. Б.Д.	0	1		
Газ d=400 ср.д. ПЭ 175,8 н.тр. + футляр d=710 ст. проект.	0	1		
ТС 1000x1000 176,00 в.к. d=300+250 ст. 175,5 о.тр.	0	1		
1 каб. освещения h=0,7 м	0	1		
10 каб. МКС h=1,2 м	0	1		
тел. 24 отв. h=1 м Б.Д.	0	1		
Забор №1	0	1		

В таблице видим столбец с допустимыми до коммуникаций расстояниями/габариты. По умолчанию заполняется 1 метр, но можно отредактировать. Также можно нажав на ячейку столбца наименование, открыть параметры коммуникации, отредактировать и впоследствии сохранить.

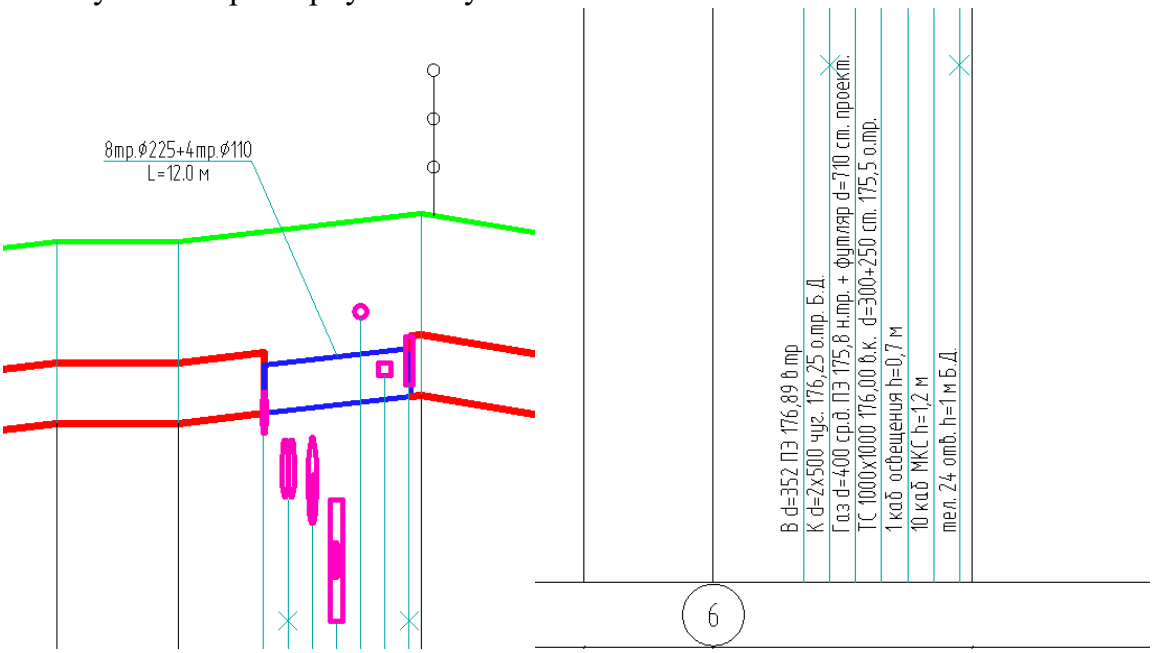
Рассмотрим основные команды:

- команда вставляет выбранную коммуникацию в профиль. После нажатия команды программа предлагает указать характерную/ближайшую точку;
- команда удаляет выбранную коммуникацию из предварительной таблицы;
- команда удаляет все коммуникации из таблицы;
- команда изолируют вкладку с коммуникациями (удобно для расстановки);
- команда перемещает строку на одну позицию вниз;
- команда перемещает строку на одну позицию вверх;
- команда определяет расстояния для всех коммуникаций в таблице. После запуска команды необходимо указать по очереди расстояния от характерной точки до коммуникаций;

Расставим расстояния:

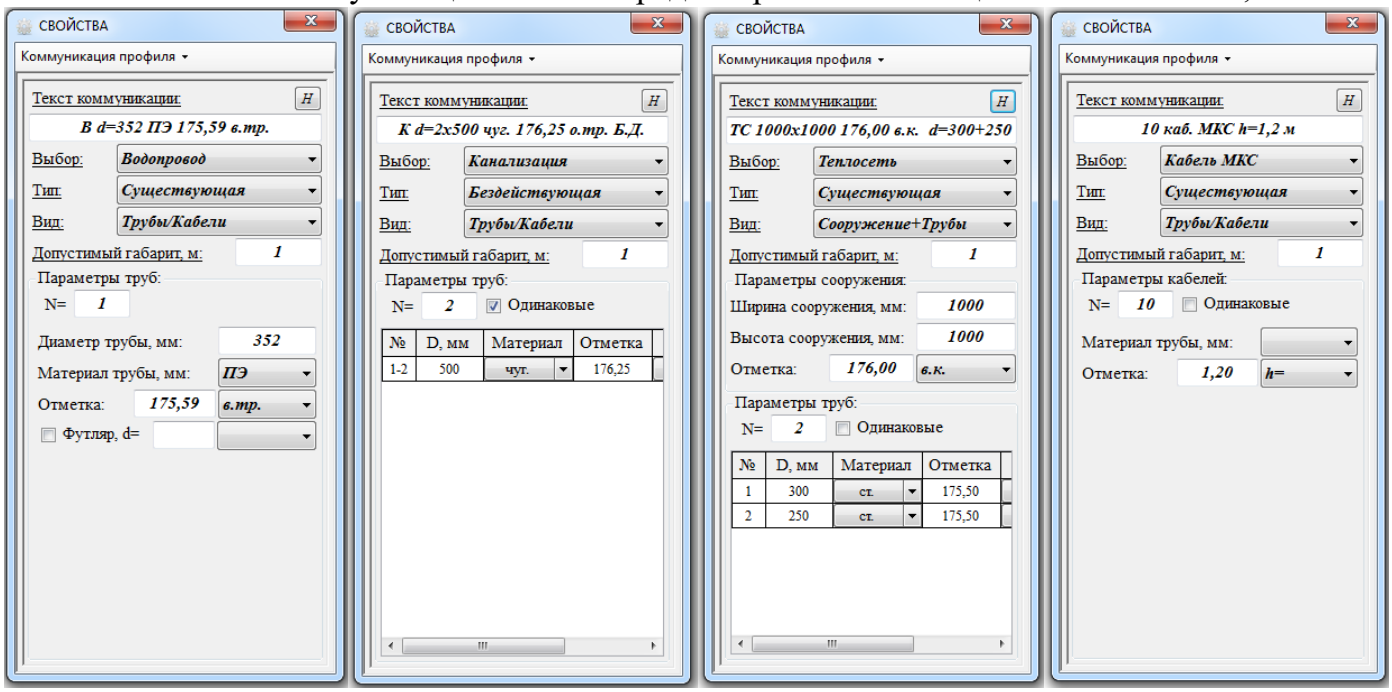
Наименование коммуникации	L, м	Г, м		
В d=352 ПЭ 176,89 в.тр.	7,00	1		
К d=2x500 чуг. 176,25 о.тр. Б.Д.	9,00	1		
Газ d=400 ср.д. ПЭ 175,8 н.тр. + футляр d=710 ст. проект.	11,00	1		
ТС 1000x1000 176,00 в.к. d=300+250 ст. 175,5 о.тр.	13,00	1		
1 каб. освещения h=0,7 м	15,00	1		
10 каб. МКС h=1,2 м	17,00	1		
тел. 24 отв. h=1 м Б.Д.	19,00	1		
Забор №1	21,00	1		

Далее с помощью команды РАССТАВИТЬ расставляем все коммуникации таблицы, предварительно указав характерную точку вставки:



Корректировка коммуникаций:

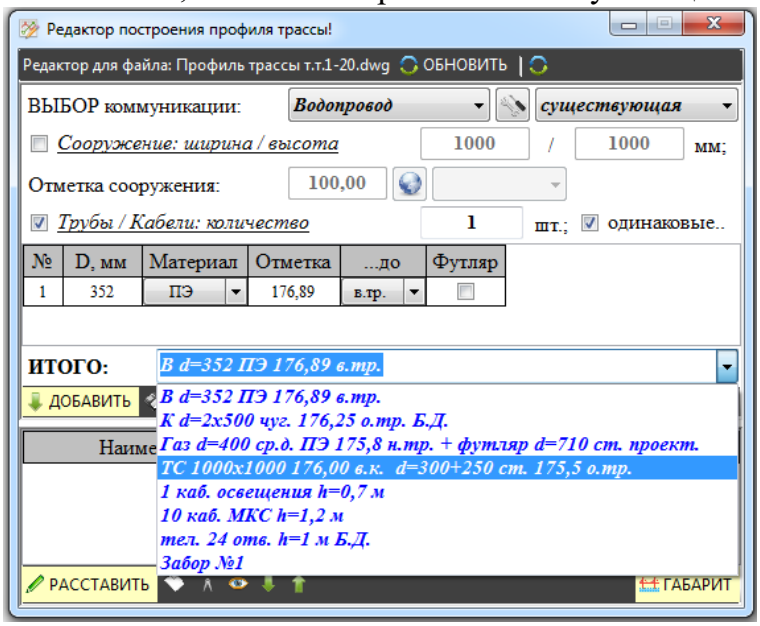
Расставленные коммуникации можно отредактировать с помощью новых свойств, см. п. *2.5.2*.



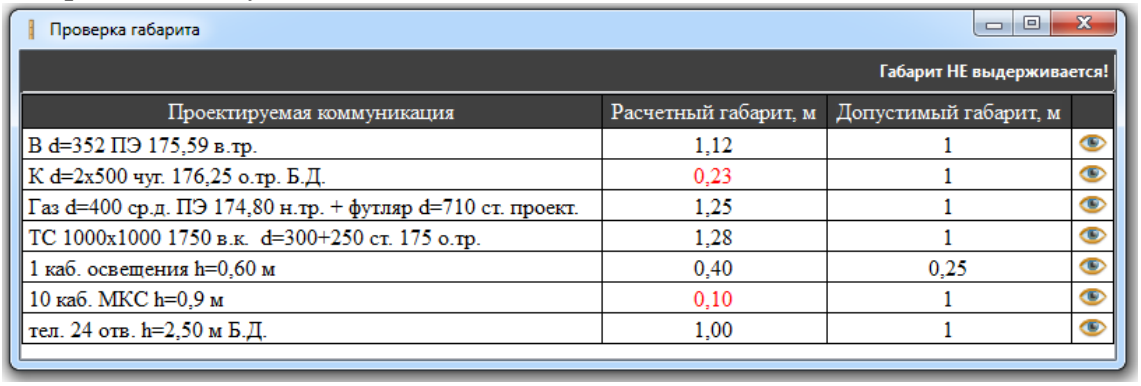
С помощью свойств можно откорректировать:

- размер текста;
- вариант коммуникации и тип;
- допустимый габарит до коммуникации;
- количество и размеры коммуникации;
- отметку коммуникации;
- и т.д.

Напоминаю, что все построенные коммуникации остаются в памяти:



После редактирования коммуникаций и всего профиля с помощью команды ГАБАРИТ можно проверить габарит до коммуникаций:

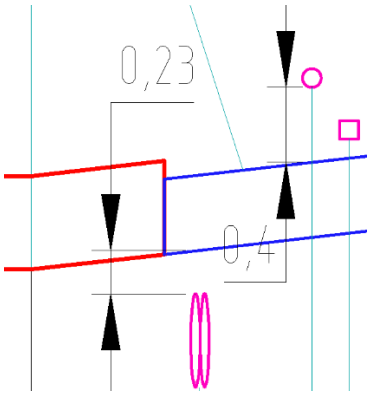


Проверка габарита

Габарит НЕ выдерживается!

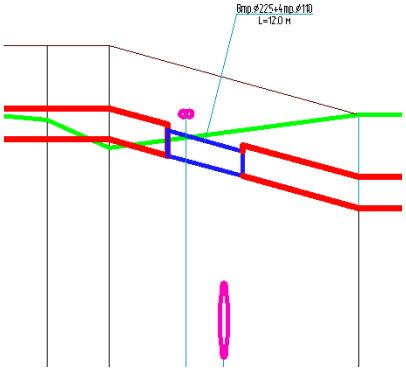
Проектируемая коммуникация	Расчетный габарит, м	Допустимый габарит, м	
В d=352 ПЭ 175,59 в.тр.	1,12	1	
К d=2x500 чуг. 176,25 о.тр. Б.Д.	0,23	1	
Газ d=400 ср.д. ПЭ 174,80 н.тр. + футляр d=710 ст. проект.	1,25	1	
ТС 1000x1000 1750 в.к. d=300+250 ст. 175 о.тр.	1,28	1	
1 каб. освещения h=0,60 м	0,40	0,25	
10 каб. МКС h=0,9 м	0,10	1	
тел. 24 отв. h=2,50 м Б.Д.	1,00	1	

В таблице видно, до какой коммуникации не выдерживается допустимое расстояние. С помощью команды можно поставить размер между КЛ до выбранной коммуникации:

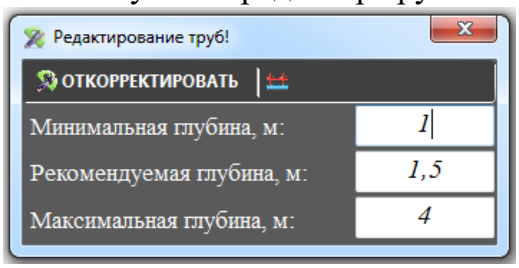


Если расстояние до коммуникаций меньше допустимого, необходимо отредактировать профиль КЛ. Тут два способа: можно динамические блоки корректировать вручную, а можно с помощью команды - редактор трубного перехода!

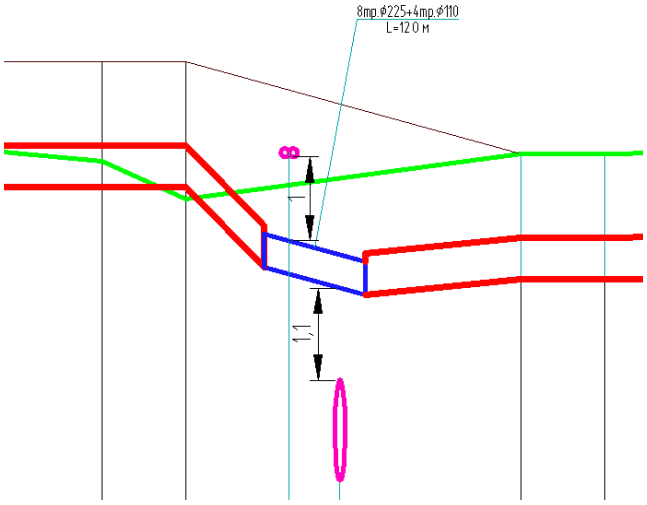
Имеем участок профиля, где не выдерживается габарит:



Запускаем редактор трубного перехода, открывается окно:



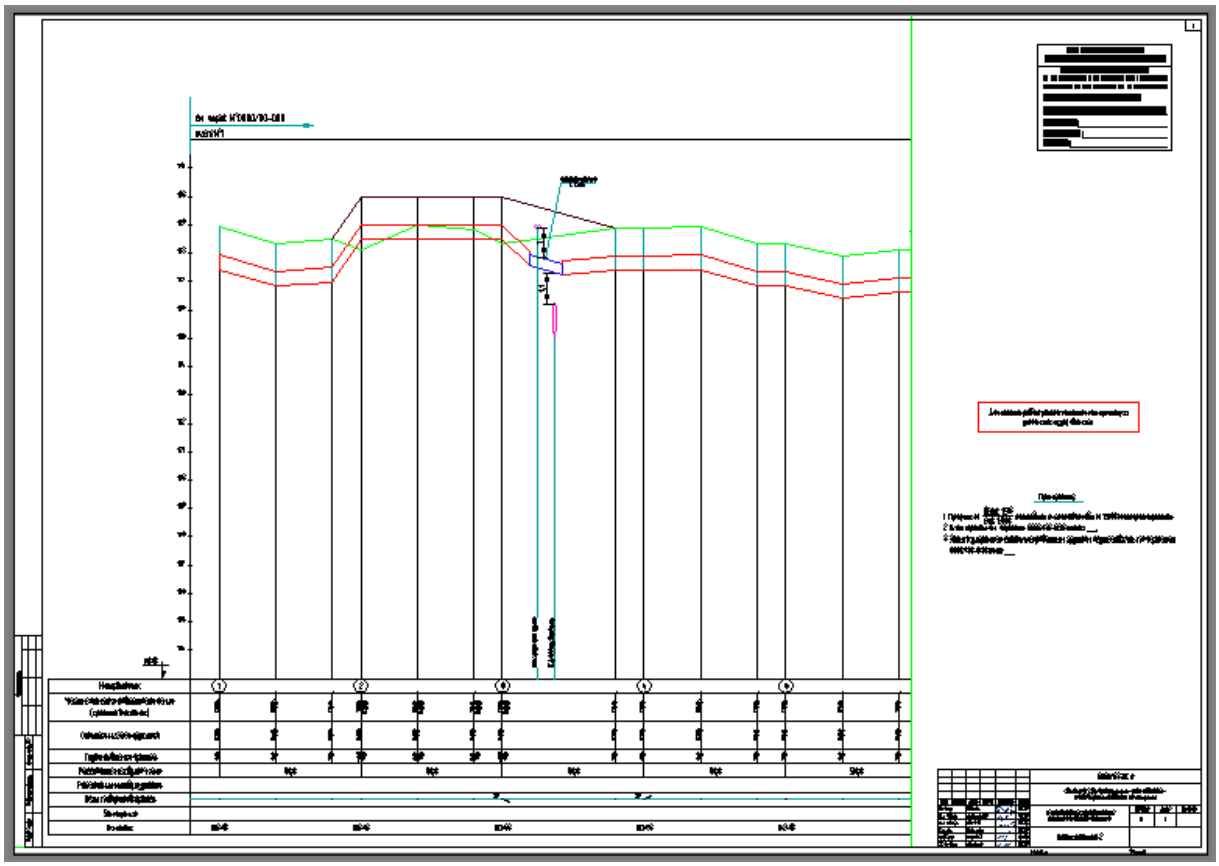
здесь необходимо заполнить рекомендуемую глубину и диапазон между минимальной и максимальной глубиной. Нажимаем откорректировать, выбираем необходимый трубный блок и получаем:



Далее можно проверить габарит соответствующей командой и расставить размеры.

Профиль открытой прокладки является самодостаточным. Но не редко бывают случаи, когда требуется скопировать профиль в другой файл. И так как в профиле много полей, привязанных к файлу, скопированные поля в другом файле отображаются некорректно. Для таких случаев можно воспользоваться командой «Разбить профиль трассы», после которой все поля преобразуются в текст!

Для печати переходим на лист оформления и с помощью команды «Работа со штампом» (см. п. *2.11.1*) оформляем для печати чертёж!

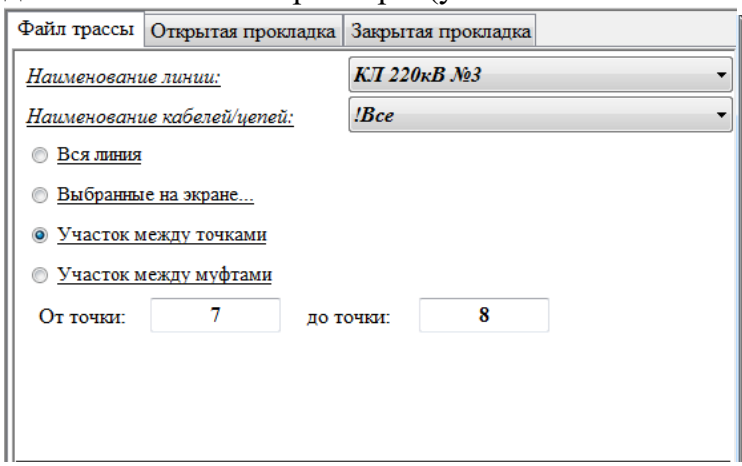


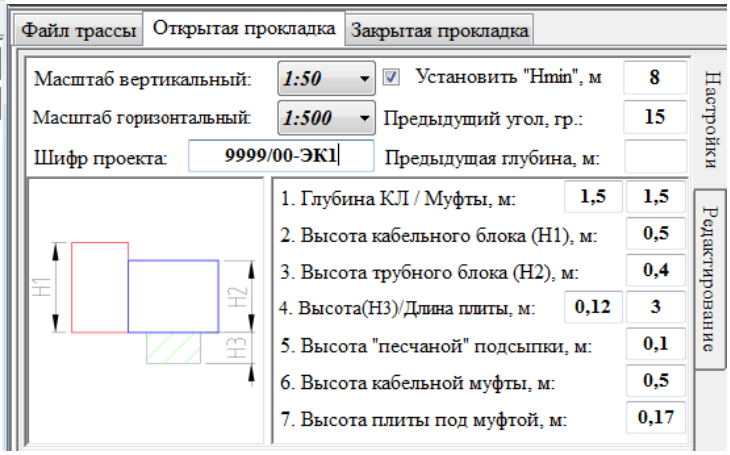
Планы! В перспективе планируется полная автоматизация для редактирования профиля!

2.8.2. Профиль пересечения

Построение профиля пересечения на 99% пересекается с предыдущим разделом/построением профиля открытой прокладки. Покажу несколько отличий. Главное – всегда советую создать в папке шаблонов (см. п. *1.3*) свой шаблон профиля пересечения. Для этого используем команду - открыть пустой шаблон профиля трассы. Далее с помощью редактора штампа, см. п.11.1 меняем формат листа, например на А3 и при необходимости меняем размер текста, выносок, слои и т.д.

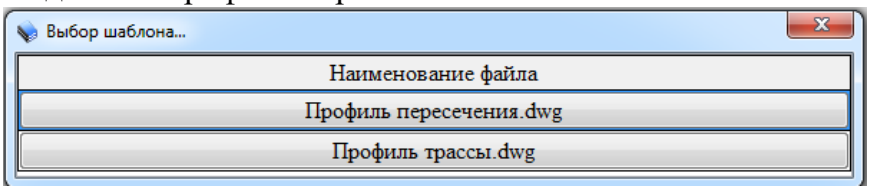
Построим профиль пересечения для КЛ 220кВ №3 между точками 7-8. И заполним дополнительные параметры (установим минимальную глубину):



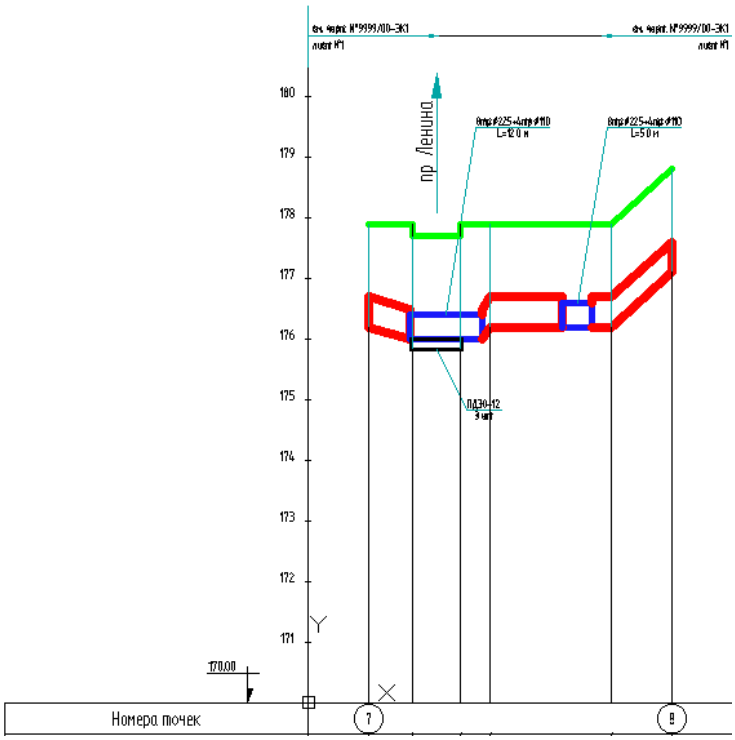


Масштаб можно выбрать на своё усмотрение!

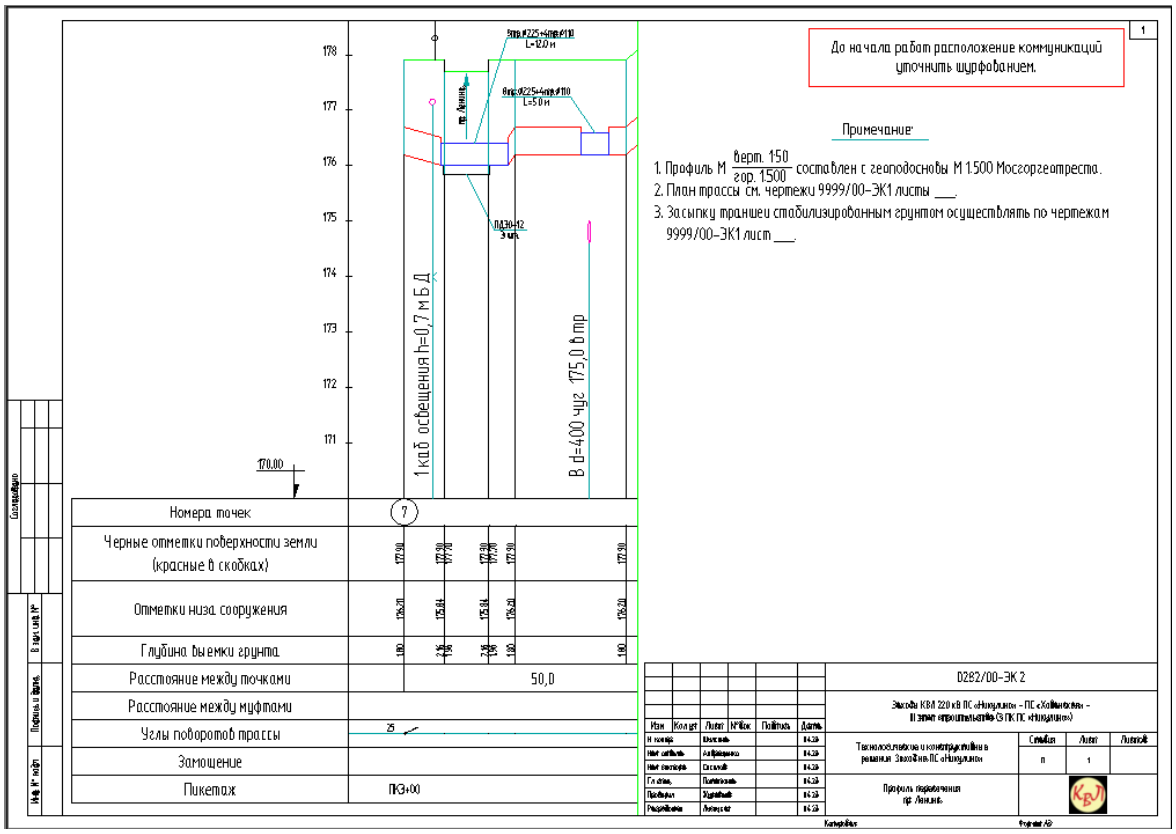
Строим пересечение, как и полный профиль, см. предыдущий раздел! Только в качестве шаблона выбираем созданный профиль пересечения.



В результате получаем:

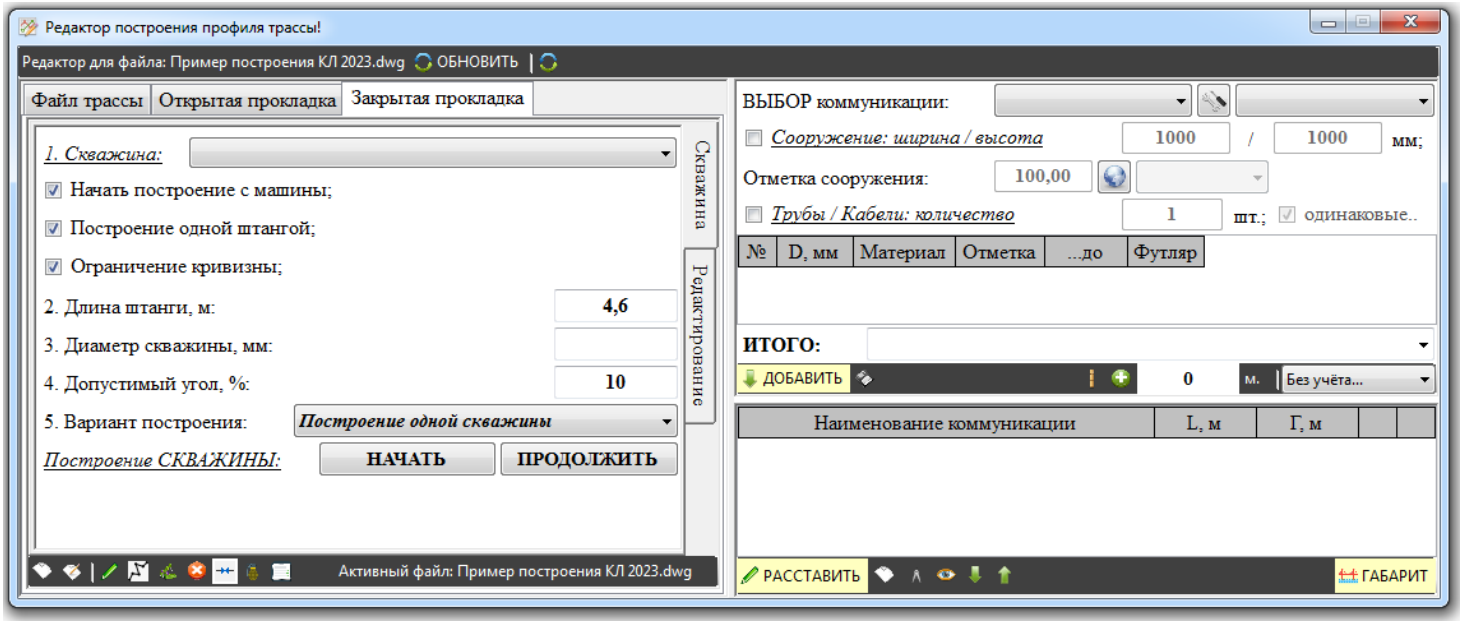


Далее расставим при необходимости коммуникации и оформим лист (см. предыдущий раздел):

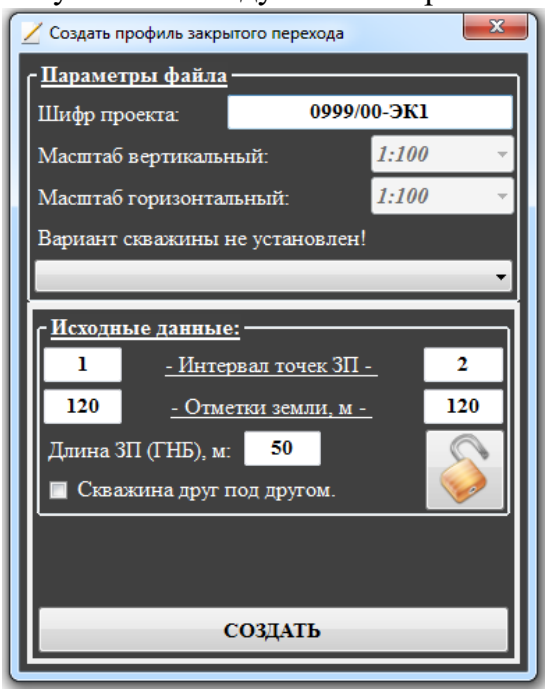


2.8.3. Профиль закрытой прокладки

Для построения профиля закрытой прокладки методом ГНБ откроем соответствующую вкладку:



Запустим команду - «Открыть шаблон профиля ГНБ!», откроется предварительное окно:



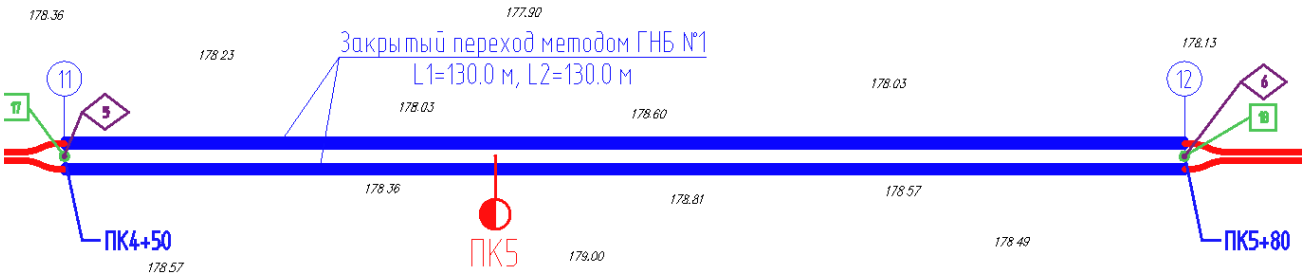
Здесь предварительно:

- заполняем шифр проекта;
- масштаб по умолчанию всегда 1к100;
- при необходимости можно сразу выбрать вариант скважины;

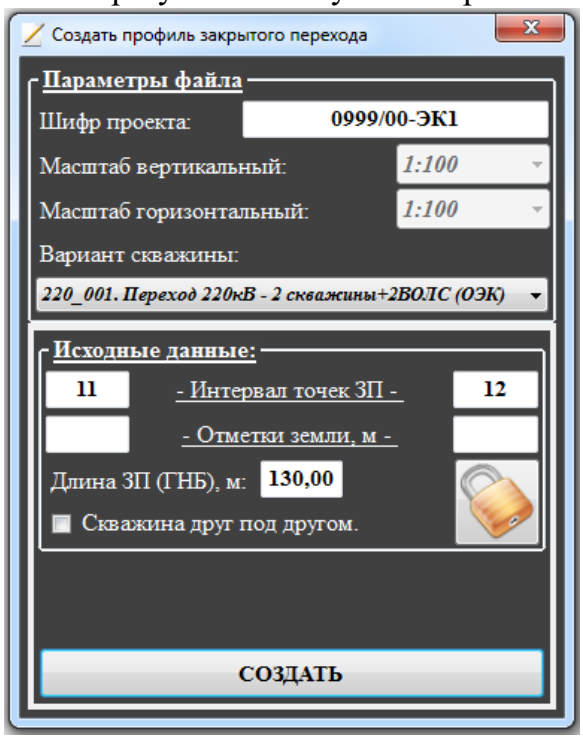
Далее два варианта выбора исходных данных:

1. Можно вручную задать интервал точек, отметки начала и конца перехода, длину ГНБ;
2. Можно привязать закрытый переход с трассы.

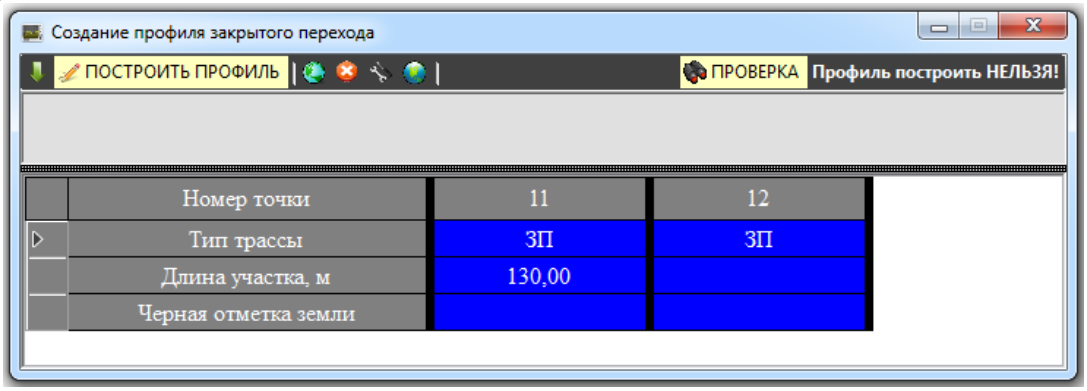
Для этого нажимаем и далее на трассе выбираем блок закрытого перехода или ось ГНБ/полилинию, если переход криволинейный. Выберем на трассе ГНБ №1 КЛ 220кВ №3:



В результате получаем «привязанный» ГНБ:



Далее можно выбрать вариант скважины друг под другом (рассмотрим далее). Жмём команду создать, открывается окно:

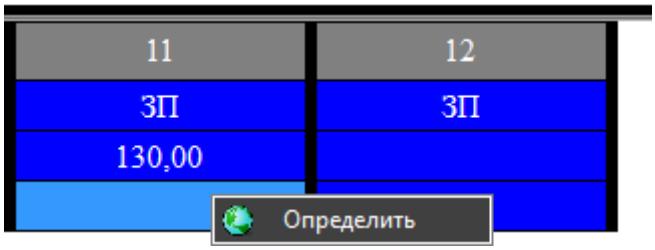


Видим, что профиль построить нельзя, т.к. не заполнены отметки земной поверхности. Проверить можно с помощью команды ПРОВЕРКА. Можно отметки ввести вручную, а можно их автоматически определить.

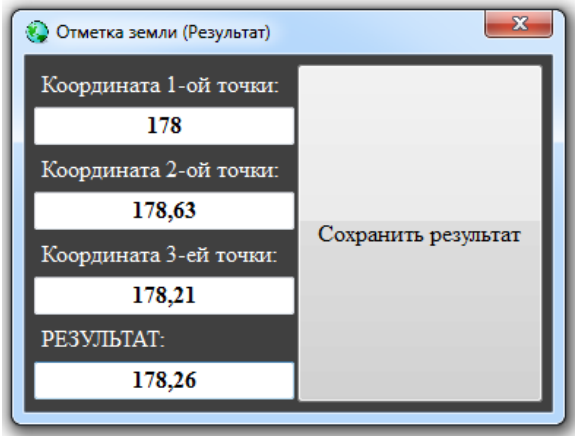
Определение отметок земной поверхности:

Переходим к важному процессу определения отметок земли “Z”. Есть несколько способов определения отметок:

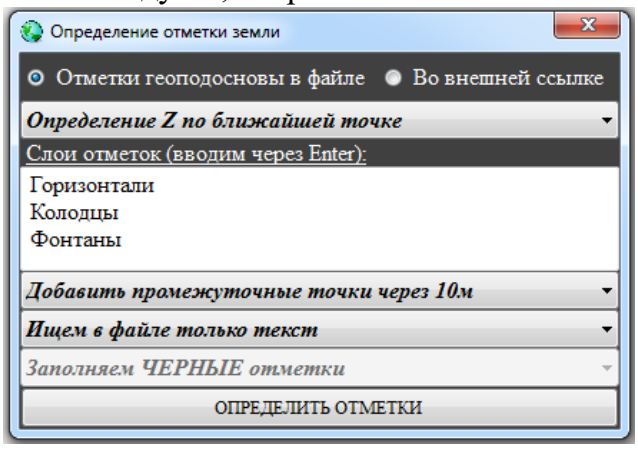
1. Отметки можно заполнить/ввести для каждой точки «вручную». Можно определить в полуавтоматическом режиме, нажав правой кнопкой мыши на ячейке чёрной отметки:



Жмём определить и далее указываем поочерёдно три точки на трассе и заполняем отметку. С помощью интерполяции получаем результат.



2. Основной способ – автоматическое получение отметок с геоподосновы! Нажимаем команду , открывается окно:



Рассмотрим исходные данные для заполнения отметок земли:

А). Выбор места расположения отметок. Тут два варианта: либо отметки находятся непосредственно в файле трассы или отметки подключаются внешней ссылкой. При выборе внешней ссылки необходимо указать/выбрать её на трассе. Если у ссылки относительный путь, то необходимо будет выбрать файл с отметками в браузере windows;
Б). Способ определения отметок. Определение Z по ближайшей точке – быстрый способ, но менее точный. Определение Z по трем точкам – более точный, но медленный. Здесь с помощью интерполяции по трём точкам находится отметка;
В). Далее важно правильно заполнить слои, в которых находятся отметки!
Г). Наличие промежуточных точек. Можно добавить промежуточные точки для определения отметок через 5, 10, 20 метров;
Д). Выбор элемента CADa, в котором находится отметка: текст, блок или сразу оба;
Е). Заполняются чёрные/существующие отметки земной поверхности.

После заполнения всех параметров, жмём команду «Определить отметки». После заполнения отметок, нажмём команду «Оформить столбцы результатов» :

Создание профиля закрытого перехода

ПОСТРОИТЬ ПРОФИЛЬ | ПРОВЕРКА Профиль МОЖНО построить!

Номер точки	11	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	12
Тип трассы	ЗП	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	ЗП
Длина участка, м	130,00	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
Черная отметка земли	178,96	*178,23*	*178,23*	*178,36*	*178,03*	*178,03*	*178,60*	*178,81*	*178,81*	*178,57*	*178,57*	*178,49*	*178,49*	178,13

Важно: процесс заполнения отметок может быть длительным в зависимости от сложности геоподосновы и выбранных параметров поиска. Из опыта вариант определения отметок по ближайшей точке является быстрым и достаточно точным. Процесс определения Z можно завершить соответствующей командой в правом нижнем углу. После завершения выполнения команды всегда советую проверить корректность заполнения отметок!

3. Последний способ получения отметок – заполнение таблицы с помощью импорта отметок из других программа (Civil и т.д.):

Вставить из буфера обмена

Вариант №1 ПРИМЕНИТЬ

Координата X	Координата Y	Координата Z (черная)	Координата Z (красная)
-2144,881	-9897,6572	207,63	
-2130,0941	-9879,7799	206	
-2103,658	-9846,9513	206,69	
-2077,5666	-9812,7284	207,06	
-2052,2672	-9781,3382	207,45	
-2040,5161	-9767,0125	207,99	
-2018,5304	-9741,0773	208	
-1969,6923	-9767,7475	208,15	
-1956,1675	-9747,3038	208,63	
-1938,1987	-9756,3234	209	
-1911,6218	-9768,8575	209,01	
-1865,3378	-9796,549	209,1	
-1860,7786	-9804,7785	209,63	

Здесь копируем результаты расчёта и соответствующей командой вставляем из буфер обмена в таблицу.

Дополнительные команды перед построением профиля:

- команда для удаления всех промежуточных точек;

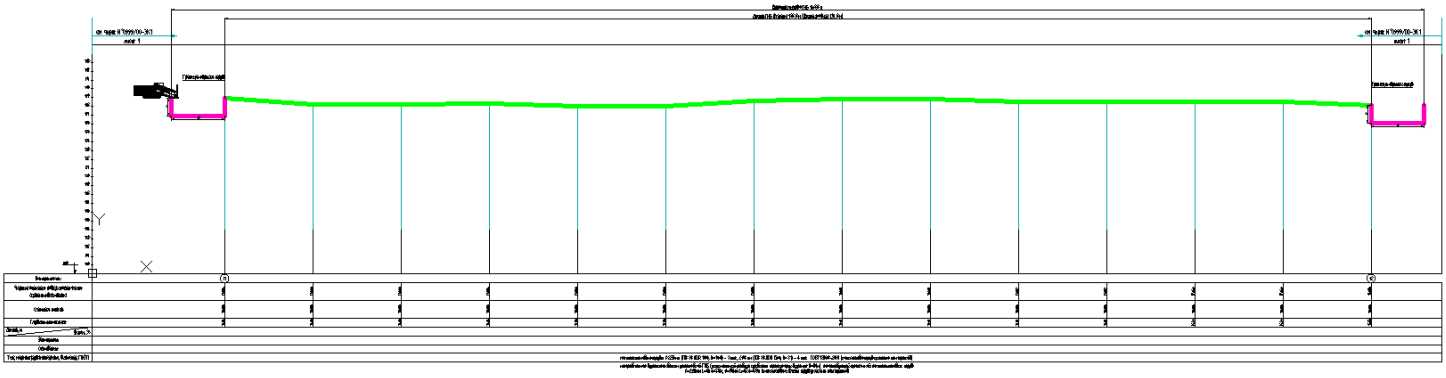
- расположение окна программы внизу экрана;

В итоге, после определения отметок, видим надпись, что профиль можно построить. Командой строим профиль! Нажимаем и указываем наименование и путь файла. Далее см. п. *1.3.* и если в папке с шаблонами несколько вариантов профилей закрытого перехода, выбираем нужный:

Выбор шаблона...

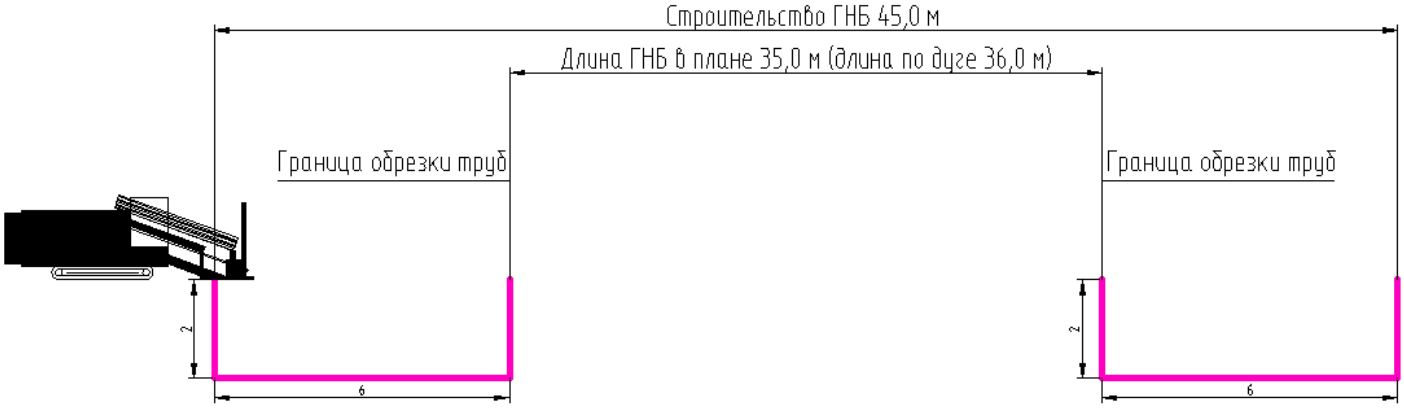
Наименование файла
Пример профиля закрытого перехода №1.dwg
Профиль ГНБ нов.dwg
Профиль №3 ГНБ.dwg
Профиль №4 ГНБ.dwg

Примечание: шаблоны можно делать для каждого проекта со своим оформлением. В итоге получаем профиль с построенной земной поверхностью:



Профиль закрытого перехода – набор удобных для редактирования динамических блоков. Рассмотрим более подробно основные элементы профиля:

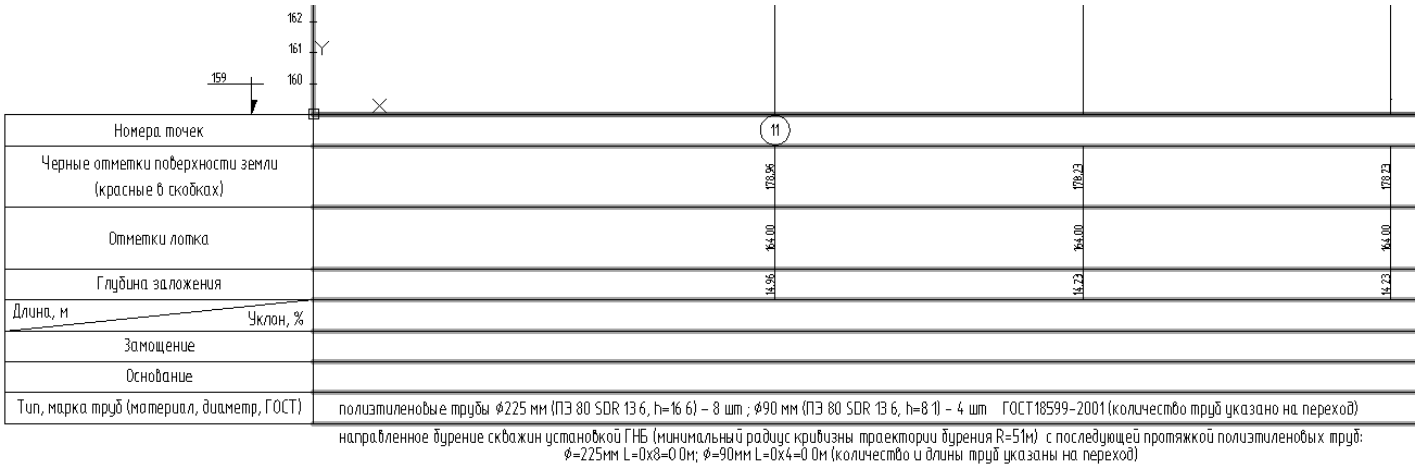
1. Блок «Машина ГНБ».



Машина ГНБ состоит из двух котлованов и двух выносок. Размеры котлованов и расположение выносок легко редактируется с помощью меток блока. В тексте выносок видим три основные длины. Значение длин определяются с помощью дополнительной команды, рассмотрим далее. Котлованы с профиля можно отобразить на трассе КЛ с помощью варианта блока для ГШБ.

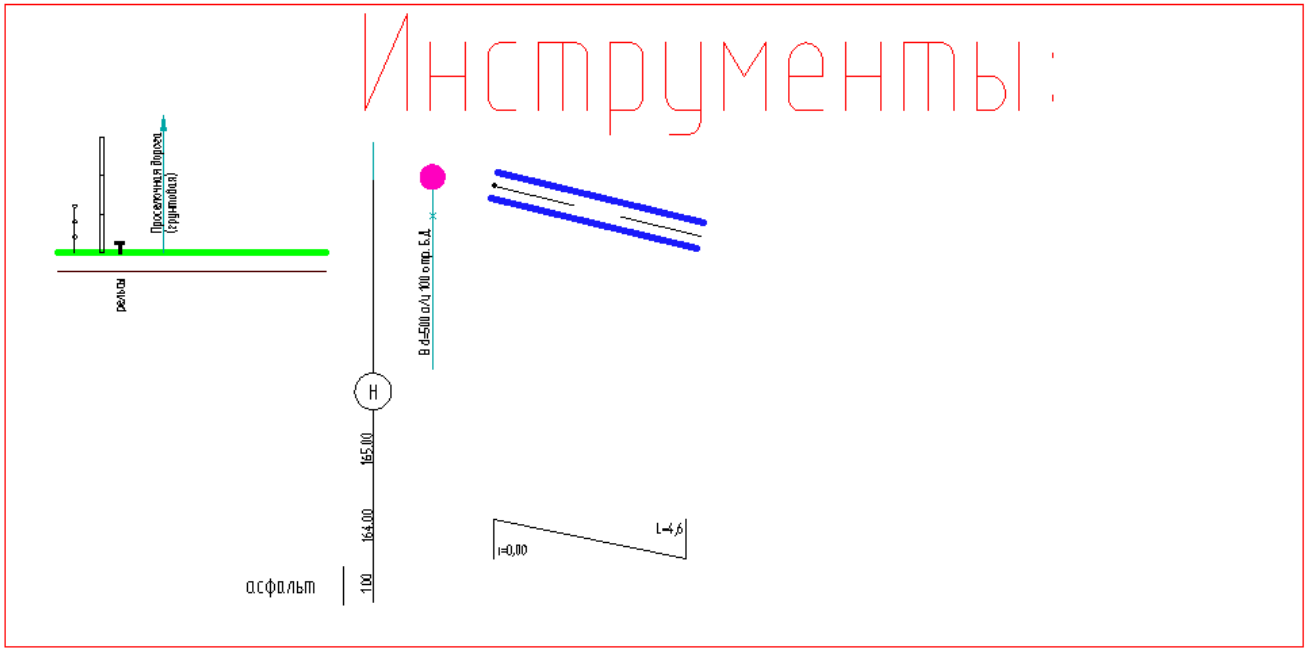
Машину ГНБ можно перестроить, если надо сменить направление бурения или достроить для варианта двух скважин друг под другом. Для этого используем команду и указываем две точки на профиле для размещения котлованов.

2. Блоки «Шкала», «Сетка» и «Точка».



В шкале и сетке можно изменить размеры, можно изменить варианты исполнения. В блоке «точка» есть метка, которая всегда должна быть под скважиной ГНБ. Все поля динамических блоков обновляются после регенерации, печати или сохранении файла.

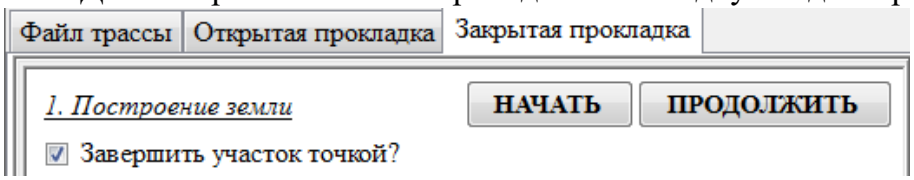
В файле профиля ещё много полезных динамических блоков. Все блоки собраны в левом верхнем углу:



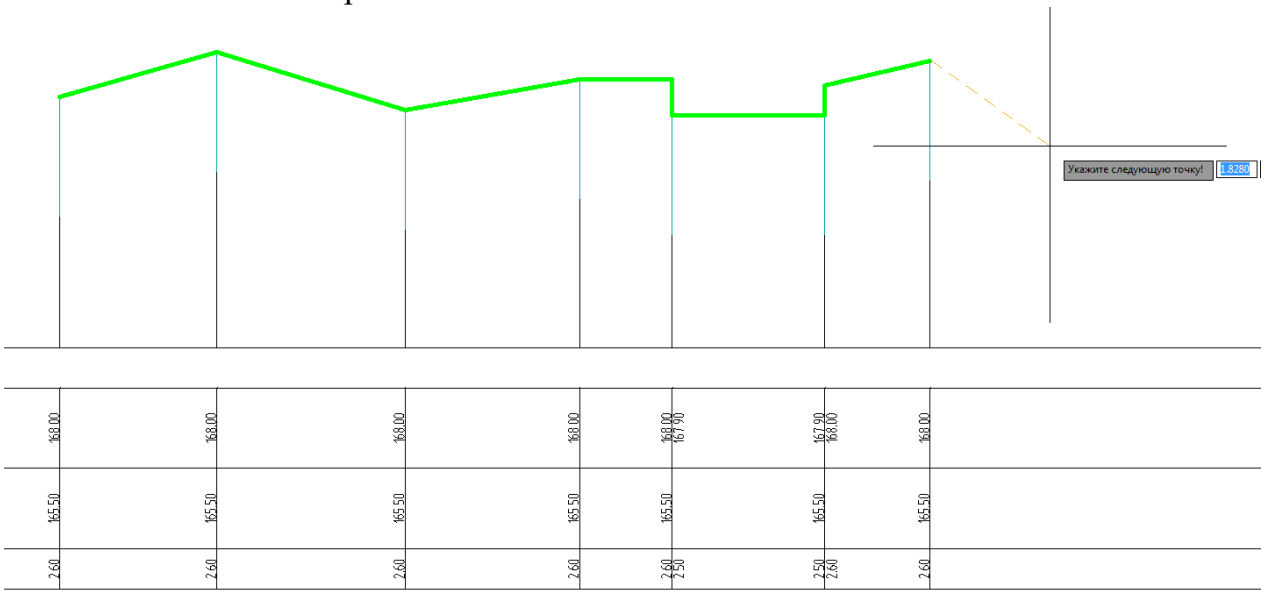
Важно: запрещено двигать шкалу! Все отметки меняются с помощью программы, рассмотрим далее. Рекомендуется строить профиль в одинаковых горизонтальном и вертикальном масштабах 1к100.

Редактирование/построение земной поверхности:

Для построения земли переходим во вкладку «Редактирование»:



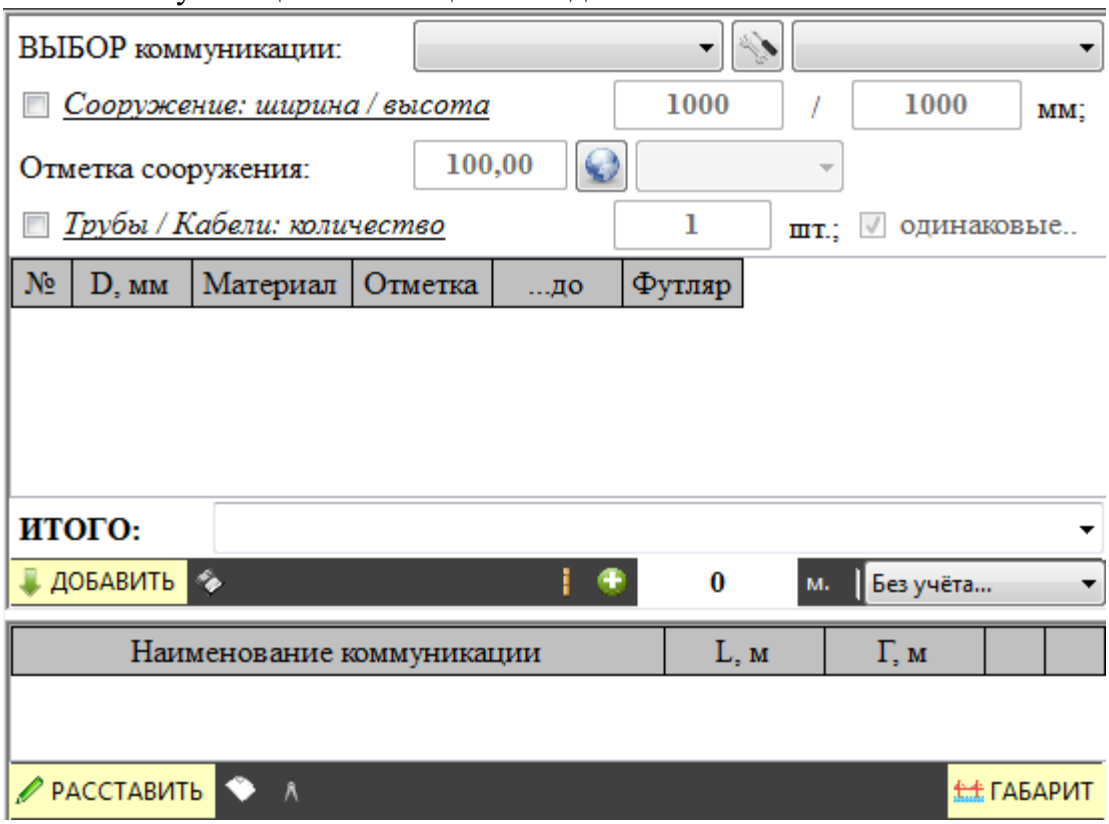
Земную поверхность можно перестроить вместе отметками. Для этого жмём «Начать» и указываем точки земной поверхности:



Если вертикально поднять/опустить землю, строится дорожное полотно с отметками.

Расстановка коммуникаций:

После формирования профиля, редактирования земной поверхности и установки машины ГНБ, расставляем коммуникации с помощью вкладки.

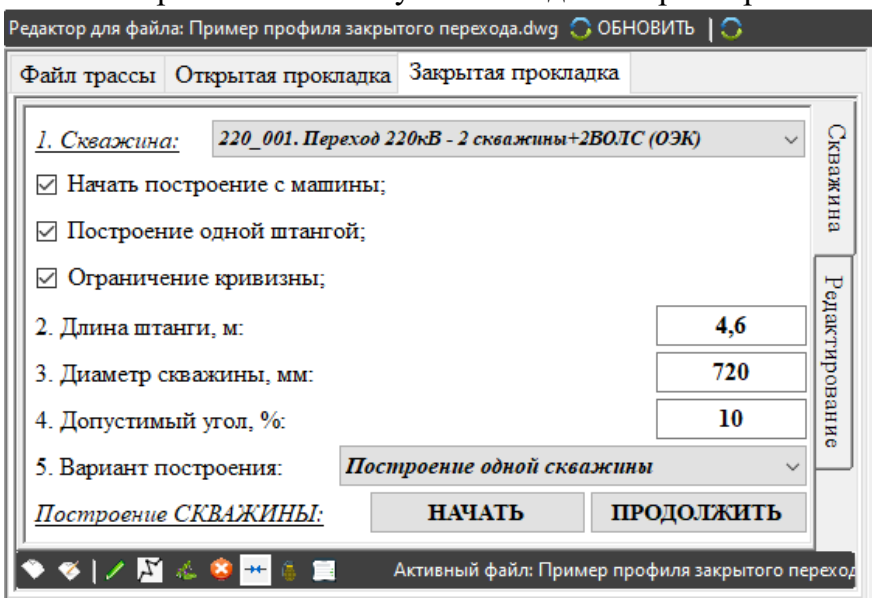


Все команды построения и корректировки смотрим предыдущий раздел!

Построение прокола/скважины:

Здесь три варианта:

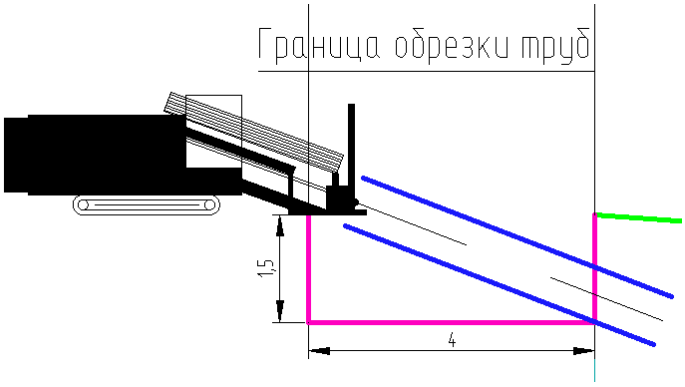
1. Полуавтоматический режим. Используем команды и параметры во вкладке:



Заполняем параметры построения:

- выбираем вариант скважины (см. п. 2.2). При изменении варианта, меняется диаметр скважины;

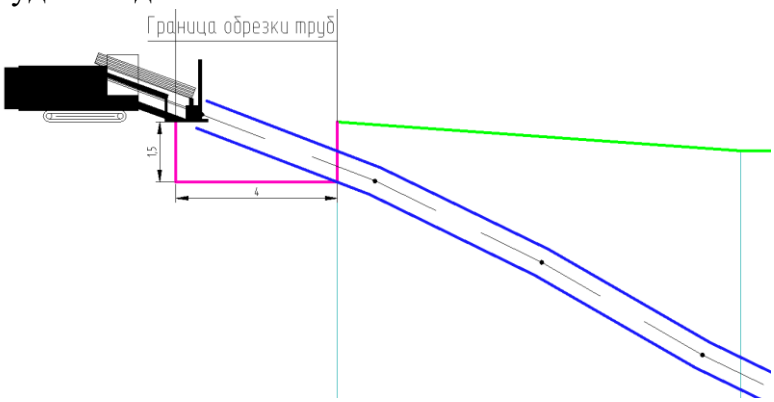
- указываем стоит ли начать построение с машины ГНБ. Если стоит галка, то после нажатия команды «начать построение», программа вначале предлагает выбрать машину. И тогда первая скважина/штанга автоматически строится от машины и низ скважины совпадает с низом котлована.



Если «галка» не стоит, то необходимо будет указать две точки начала и конца скважины.

- далее указываем построение будет одной штангой или сразу несколькими;

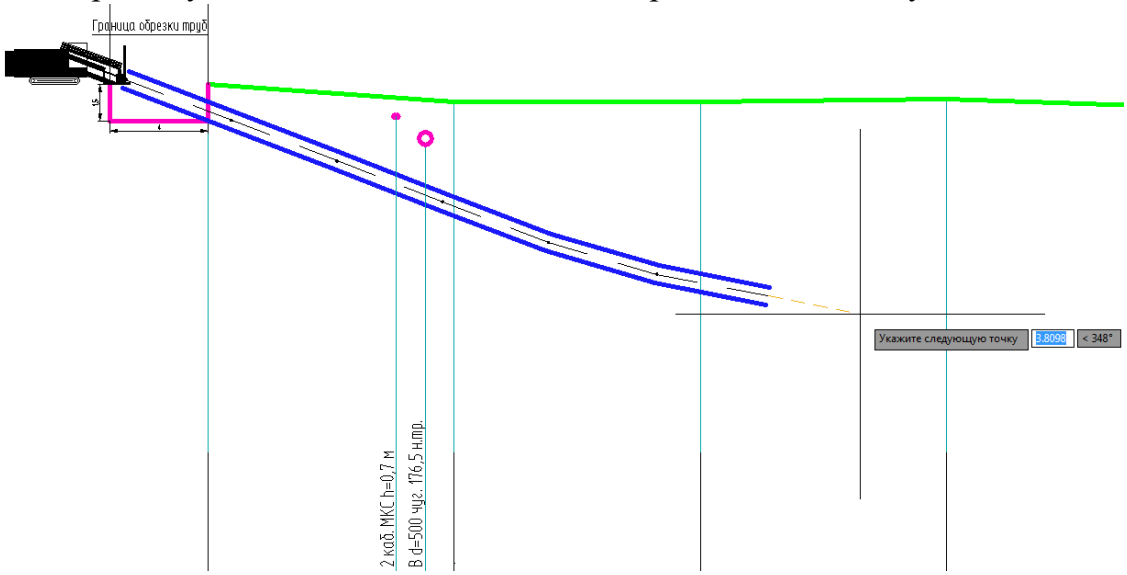
- если стоит ограничение кривизны, то построение будет по «правильной дуге». Т.е. нельзя будет делать несколько изгибов. Если ограничение убрать, то можно…



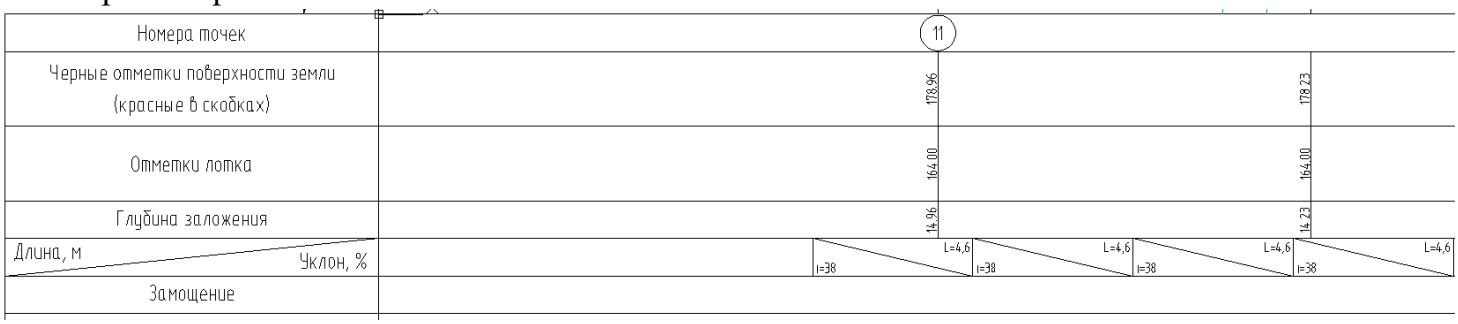
- далее указываем длину штанги (3, 4.6 м и т.д.), можно изменить диаметр скважины и допустимый угол (по умолчанию 10%);

- выбираем вариант построения: одной скважины или верхней/нижней для построения проколов друг по другом.

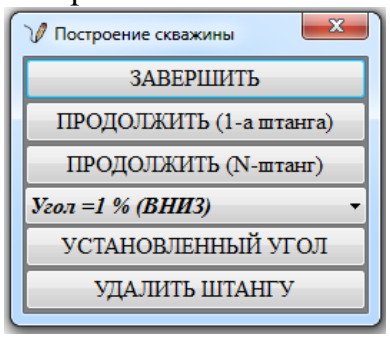
После заполнения параметров начинаем строить скважину соответствующей командой «Начать» и поочерёдно указываем точки скважин, отстраиваясь от коммуникаций:



При построении заполняется шкала:

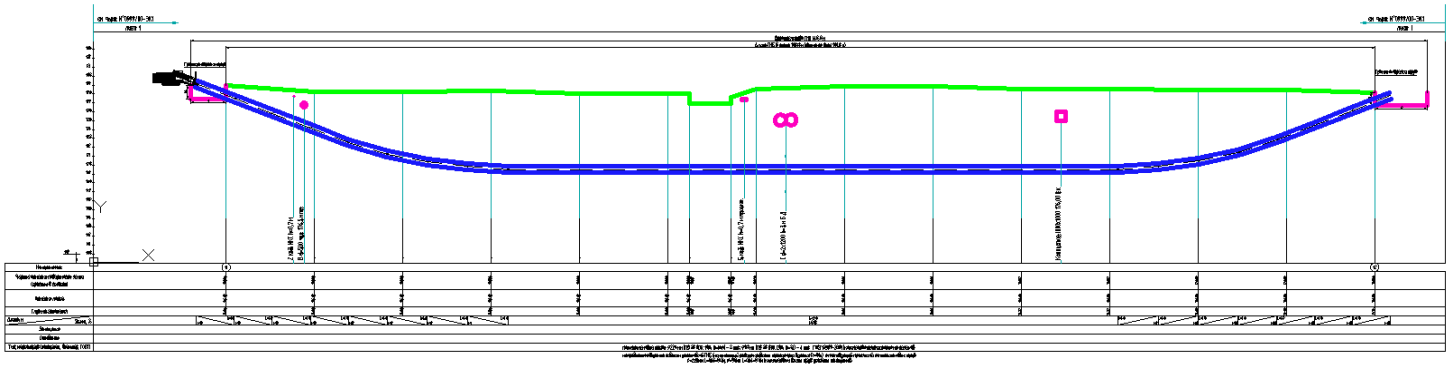


Завершить построение можно командой Escape или правой кнопкой мыши, откроется меня построения:



Здесь можно:
- завершить построение;
- продолжить построение одной штангой;
- продолжить построение несколькими штангами;
- задать установленный угол и строить скважину, не указывая точки…
- удалить последнюю штангу.

В итоге получаем не оформленный профиль:



2. Второй способ – построение по полилинии.

Нажимаем команду , выбираем заранее построенную полилинию, и программа автоматически построит скважину!

После построения скважины делаем расчёт основных длин:

Расчёт основных параметров профиля

Количество сважин в профиле: 2

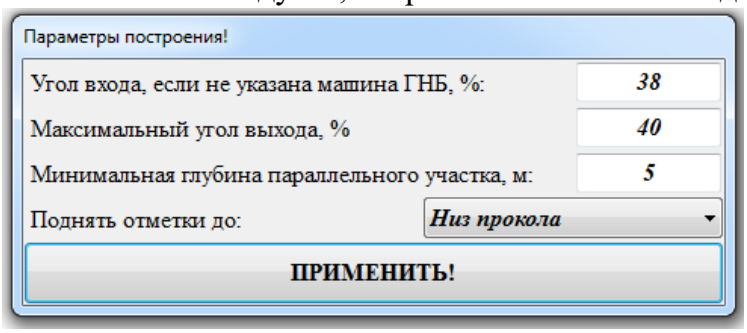
РАСЧЕТ Σ | + 2 | / 12 | СОХРАНИТЬ

Параметр	L, м
Строительство скв.№1	138,0
Длина по обрезку скв.№1	132,5
Длина труб скв.№1	144

Жмём расчёт. Далее определяемся с длиной труб (кратно 12 или прибавить 2 метра). И сохраняем результаты в файл. Полученные длины видим в выносках и шкале профиля.

3. Третий способ. Автоматическое построение скважины (начиная с версии 3.1).

Нажимаем команду , открывается окно с исходными данными:



Здесь указываем:

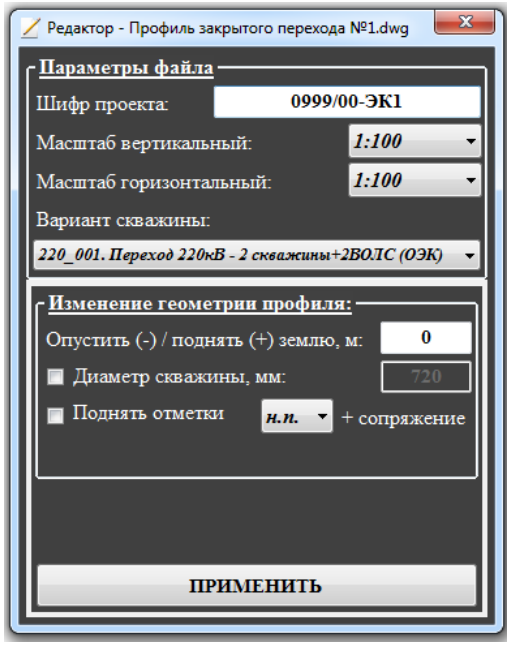
- угол входа, если не указано начать с машины ГНБ. Иначе скважина привязывается к приямку;
- максимальный угол выхода. Скважина привязывается к выходному приямку;
- минимальная глубина параллельного участка;
- способ поднятия отметок (верх, низ, ось).

После заполнения исходных данных, жмём применить и указываем машину ГНБ!

Примечание: скважина строится в автоматическом режиме с учётом минимальной глубины прокладки, расположения приямков и с учётом коммуникаций!

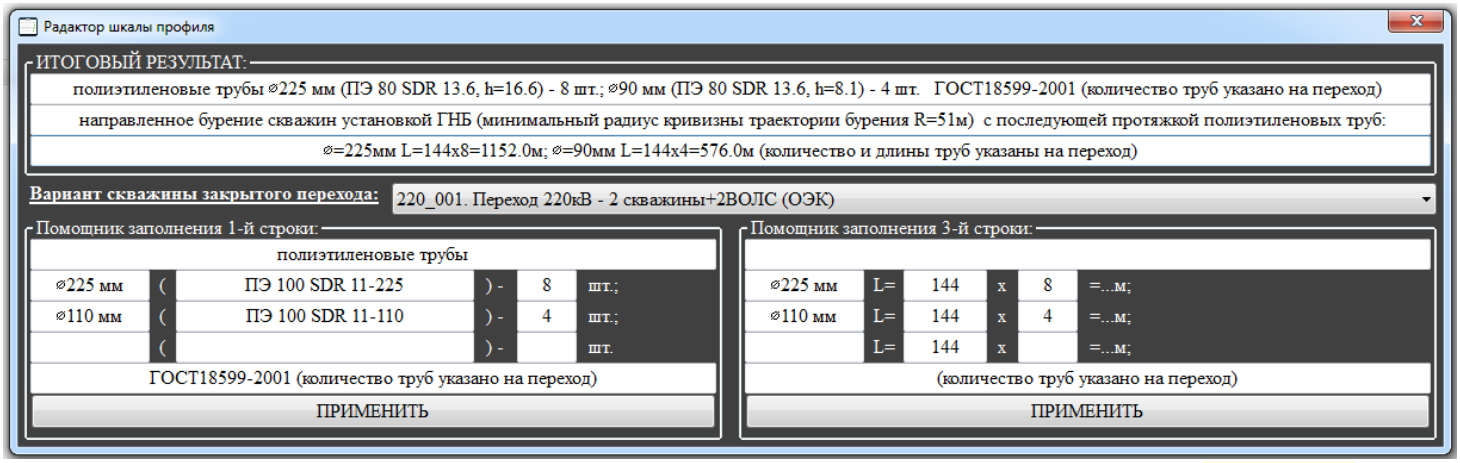
Дополнительные команды для оформления профиля ГНБ:

1. - редактор профиля. Нажимаем, открывается окно:



С помощью редактора можно откорректировать шифр проекта, изменить масштаб профиля, диаметр скважины, поднять отметки до низа сооружения и опустить/поднять землю для оформления профиля на листе.

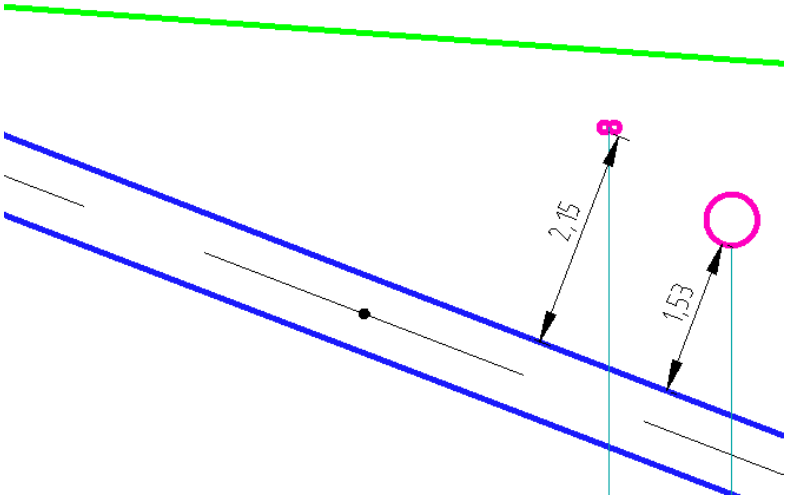
2. - команда удаляет скважину в профиле;
3. - сопряжение штанг, если корректировали вручную;
4. - редактор шкалы профиля. Нажимаем команду открывается окно:



После редактирования коммуникаций и всего профиля с помощью команды ГАБАРИТ можно проверить габарит до коммуникаций:

Проектируемая коммуникация	Расчетный габарит, м	Допустимый габарит, м	
2 каб. МКС h=0,7 м	2,15	1	
В d=500 чуг. 176,5 н.тр.	1,53	1	
5 каб. МКС h=0,7 м проект.	7,49	1	
С d=2x1200 h=3 м Б.Д.	4,62	1	
Коллектор 1000x1000 176,00 в.к.	5,16	1	

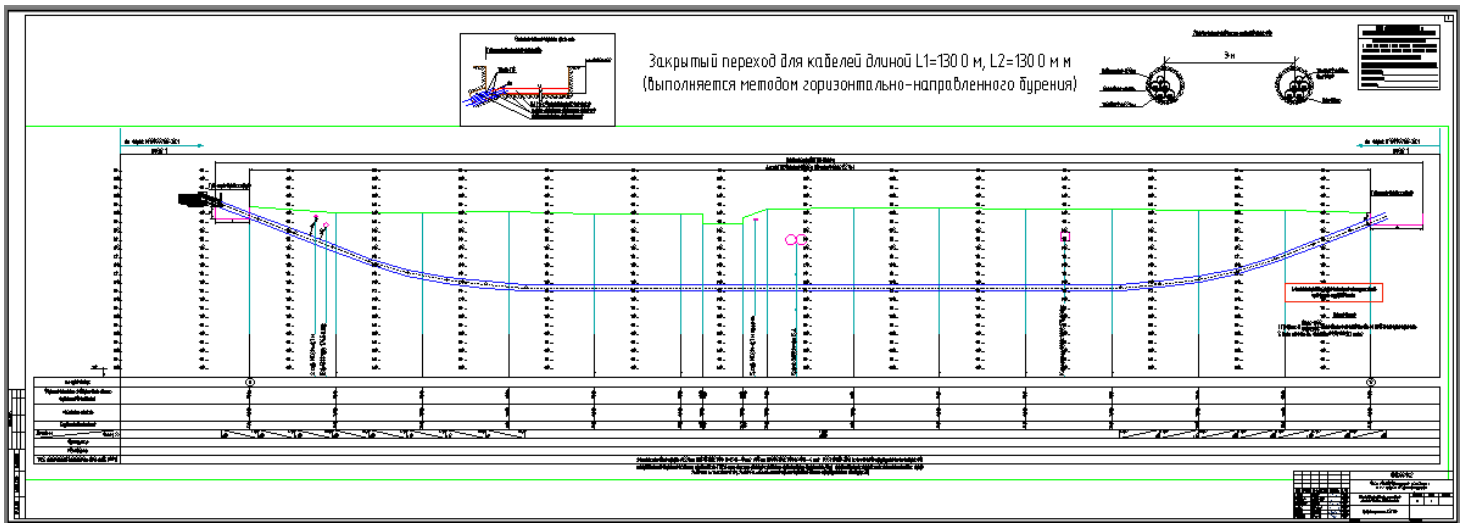
В таблице видно, до какой коммуникации не выдерживается допустимое расстояние. С помощью команды можно поставить размер между КЛ до выбранной коммуникации:



Профиль закрытого перехода является самодостаточным. Но не редко бывают случаи, когда требуется скопировать профиль в другой файл. И так как в профиле много полей, привязанных к файлу, скопированные поля в другом файле отображаются некорректно. Для таких случаев можно воспользоваться командой «Разбить профиль трассы», после которой все поля преобразуются в текст!

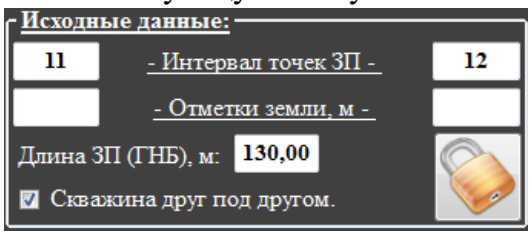
Для печати переходим на лист оформления и с помощью команды «Работа со штампом» (см. п. *2.11.1*) оформляем для печати чертёж!

Важно! Для оформления чертежа можно изменить масштаб!

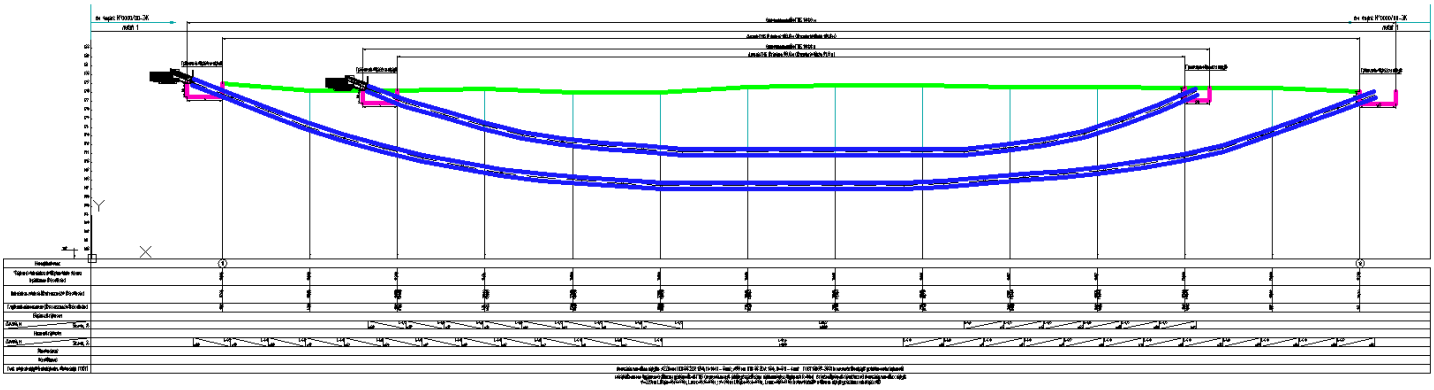


Построение профиля ГНБ с двумя скважинами друг под другом:

Данный вариант не редко используется в стеснённых условиях, когда параллельное/горизонтальное размещение скважин не подходит. При создании профиля ставим соответствующую галку:



Открывается шаблон со шкалой для двух скважин. Далее расставляем коммуникации, ставим две машины ГНБ, строим две скважины (в начале верхнюю) и оформляем профиль:



Примечания:

1. При создании профиля закрытого перехода, путь к профилю сохраняется в трассе. Дополнительно привязать профиль можно в новых свойствах, см. п. *2.5.2*;
2. Профиль ГНБ используется для формирования итоговой спецификации, см. п. *2.7.1*;
3. Так же в профиле можно быстро расставить доп. отметки и расставить отметки скважины на трассе с помощью команды оформления, см. п. *2.6.9*.

Планы:

1. Оптимизация автоматического построения скважины ГНБ!
2. Добавлю при необходимости выбор и расчет труб, скважины и т.д.

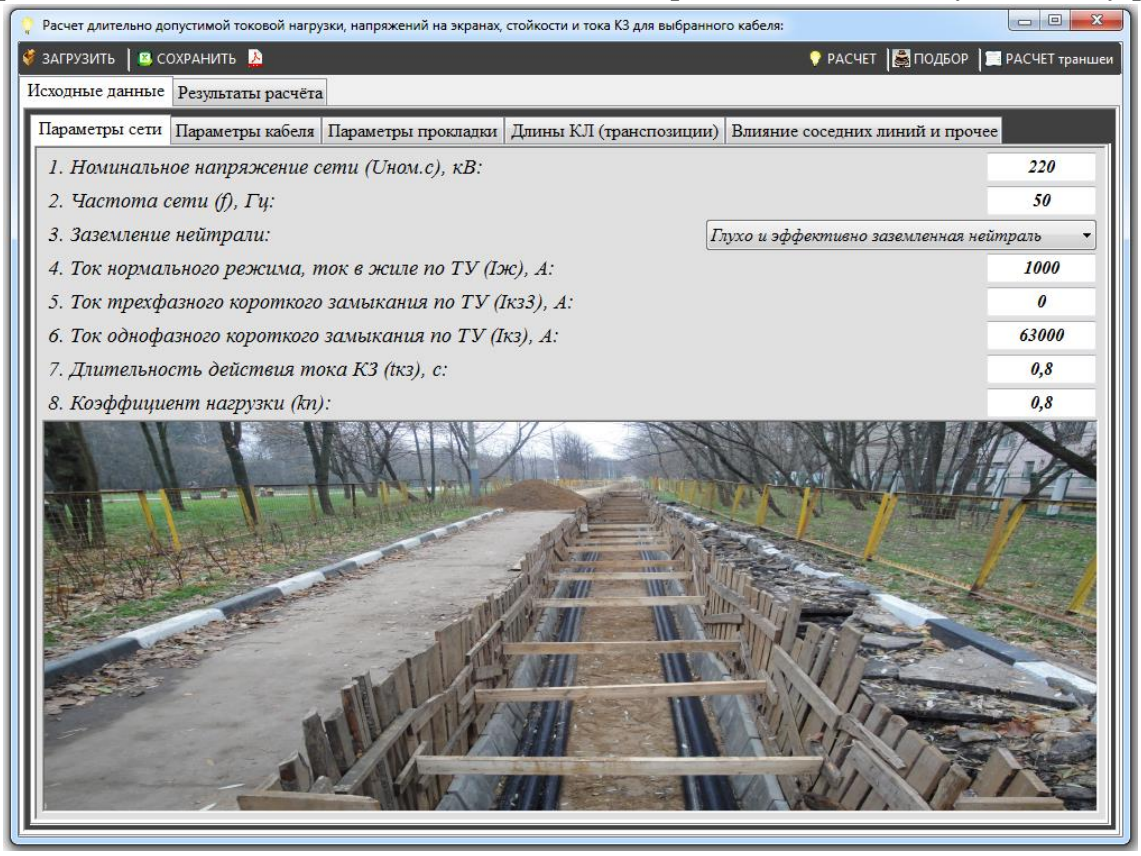
2.9. Расчёт кабеля:

Расчёт кабеля – приложение для определения длительно допустимой токовой нагрузки, расчёта напряжения на экранах и определения стойкости и тока КЗ выбранного кабеля!

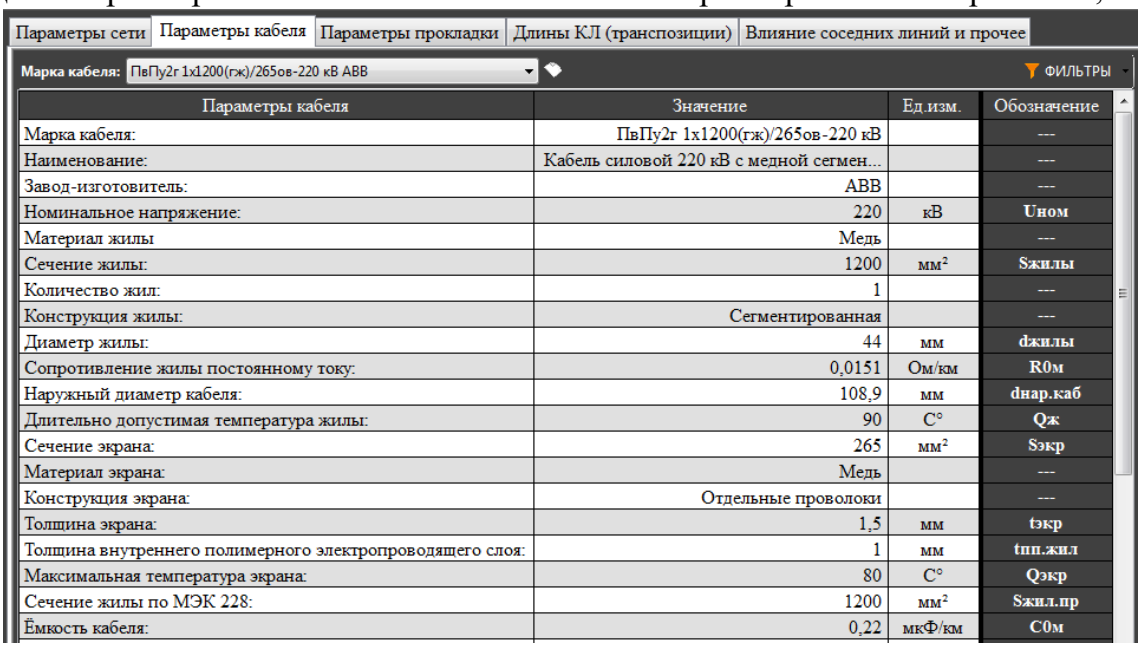
Для расчёта кабеля откроем файл «Пример построения КЛ 2023.dwg». Можно скачать в общих настройках, см. п.*1.3*. или запросить по почте: KVLproekt@yandex.ru.

Открываем расчёт в экспресс-панели, см. п.*2.1* командой 7. Расчёт кабеля.

Выберем кабель для линии КЛ 220кВ №3. Рассмотрим отдельно каждую вкладку расчёта.

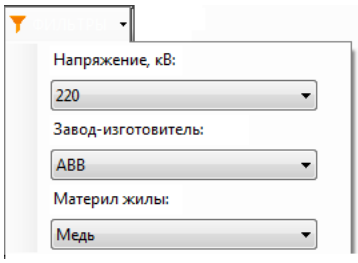


Вкладка «Параметры сети» - заполняем основные параметры сети: напряжение, токи и т.д.



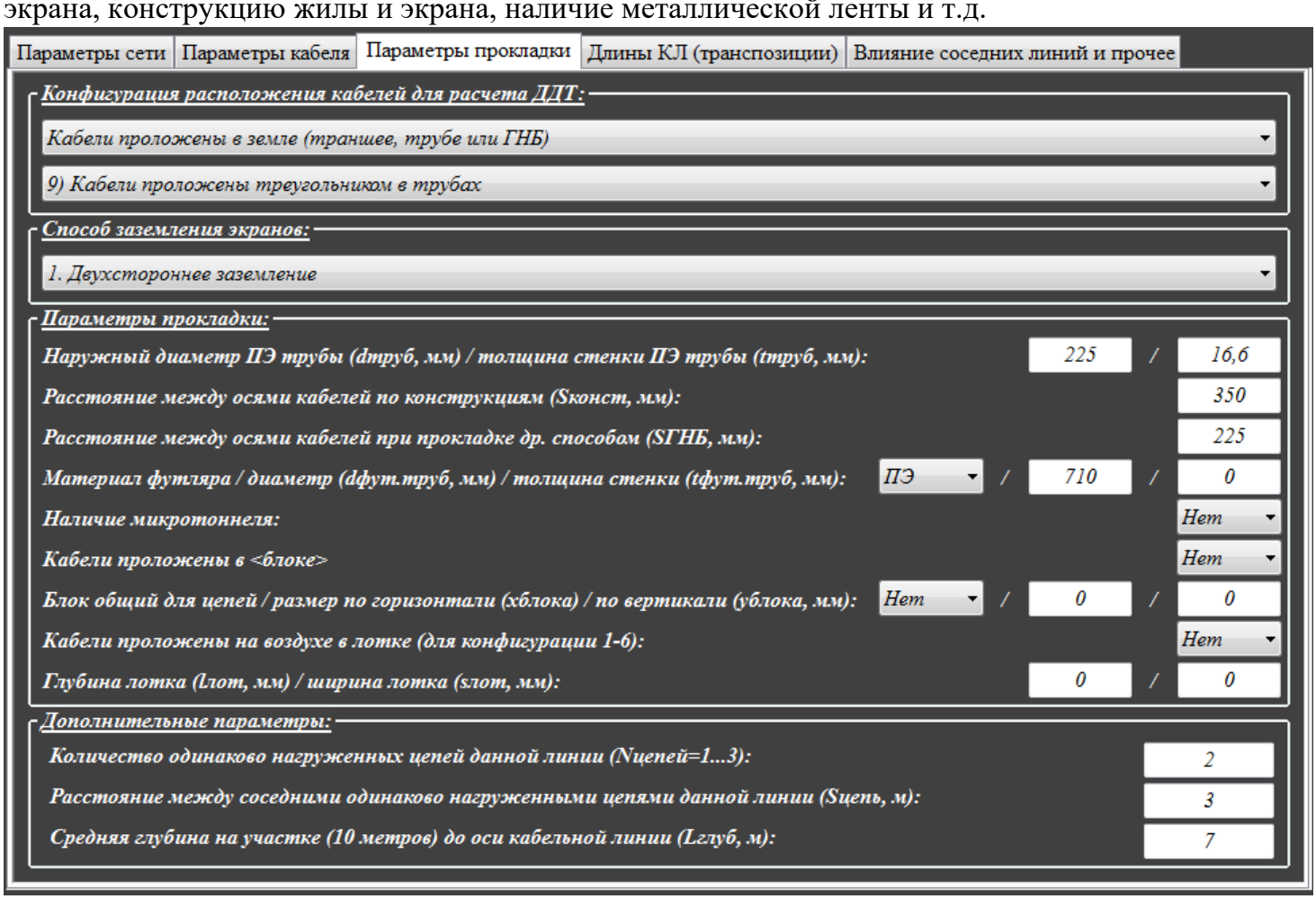
Параметры кабеля	Значение	Ед.изм.	Обозначение
Марка кабеля:	ПвПу2г 1х1200(гж)/265ов-220 кВ		---
Наименование:	Кабель силовой 220 кВ с медной сегмен...		---
Завод-изготовитель:	ABB		---
Номинальное напряжение:	220	кВ	Uном
Материал жилы	Медь		---
Сечение жилы:	1200	мм²	Sжилы
Количество жил:	1		---
Конструкция жилы:	Сегментированная		---
Диаметр жилы:	44	мм	dжилы
Сопротивление жилы постоянному току:	0,0151	Ом/км	R0м
Наружный диаметр кабеля:	108,9	мм	dнар.каб
Длительно допустимая температура жилы:	90	С°	Qж
Сечение экрана:	265	мм²	Sэкр
Материал экрана:	Медь		---
Конструкция экрана:	Отдельные проволоки		---
Толщина экрана:	1,5	мм	tэкр
Толщина внутреннего полимерного электропроводящего слоя:	1	мм	tпп.жил
Максимальная температура экрана:	80	С°	Qэкр
Сечение жилы по МЭК 228:	1200	мм²	Sжил.пр
Ёмкость кабеля:	0,22	мкФ/км	C0м

Вкладка «Параметры кабеля» - выбираем кабель для расчёта. Перед выбором кабеля можно отфильтровать список по напряжению, производителю и материалу жилы:



Далее из списка выбираем нужный кабель:

С помощью команды можно очистить все параметры. Также параметры кабеля можно заполнить вручную. Правой кнопкой мыши заполняем такие параметры как: материал жилы и экрана, конструкцию жилы и экрана, наличие металлической ленты и т.д.



Вкладка «Параметры прокладки». Здесь задаём «сложный участок» кабельной линии для проверки. Проверим несколько вариантов для линии 220кВ с заземлением экранов на обоих концах с транспозицией экранов:

1. Проверим закрытый переход методом ГНБ для двухцепной линии глубиной 7 метров и с расстоянием между цепями – 3 м;
2. Проверим типовое пересечение КЛ с теплосетью:

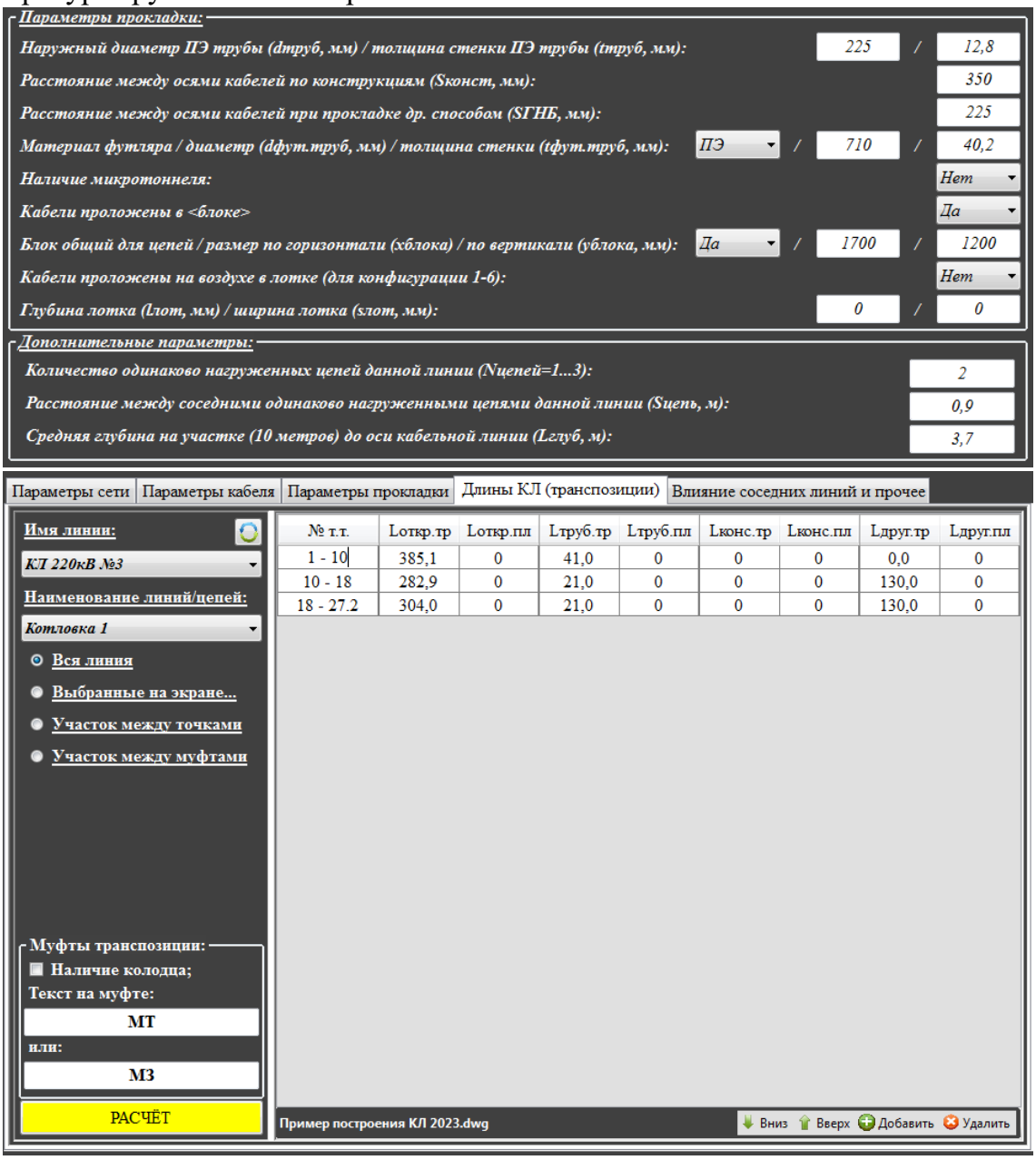
- кабели прокладываются в траншее в ПЭ трубах d=225 мм, толщина стенки 12,8 мм, трубы укладываются треугольником вплотную;

- кабели в трубах размещаются в бетонном блоке, образующим в поперечном сечении траншеи прямоугольник шириной 1700 мм и высотой 1200 мм;

- засыпка траншеи ПГС;

- глубина прокладки – 3,7 м;

- расстояние между осями цепей 0,9 м;
- УТС ПГС – 1,2 К·м/Вт;
- УТС бетона 0,8 К·м/Вт;
- температура грунта 20 С°– пересечение с теплосетью.



Вкладка «Длины КЛ (транспозиции)». Здесь с помощью дополнительных команд можно заполнить (добавить/удалить) длины трассы: участок открытой прокладки (треугольником или в плоскости), прокладки в трубах, прокладки по конструкциям и другие варианты (ГНБ).

Длины можно заполнить автоматически. Для этого выбираем имя линии – КЛ 220 кВ №3. Т.к. длины цепей в линии разные выберем одну цепь – Котловка 1. Далее указываем нужный участок линии, в нашем случае – вся линия. И для определения наличия на трассе транспозиционных муфт указываем текст выноски муфты или наличие колодца. Жмём «Расчёт».

В результате получаем расчёт длин для каждой секции транспозиции. Если на трассе муфты заземления, считаем каждый цикл транспозиции отдельно! Все длины можно отредактировать!

Параметры сети | Параметры кабеля | Параметры прокладки | Длины КЛ (транспозиции) | Влияние соседних линий и прочее

Влияние соседних линий:

№ соседней кабельной линии	Мощность, выделяемая соседней линией, Вт/м	Расстояние до соседней кабельной линии, м	Глубина заложения соседней линии, м	Диаметр футляра соседней КЛ, мм	Уд. термическое сопротивление среды внутри футляра или блока соседней линии, К·м/Вт

Добавить Удалить

Параметры окружающей среды:

Температура окружающей среды (Qокр.ср) (для Москвы +15, для теплосети прибавить +5), гр.С:	15
Температура воздуха в тоннеле (Qвозд), (обычно +40 гр.С), гр.С:	20
Удельное термическое сопротивление среды внутри футляра - бетон-0.8, ПГС-1.2 (рср.футл), К·м/Вт:	1,65
Удельное термическое сопротивление грунта (ргрунт), К·м/Вт:	1
Удельное электрическое сопротивление грунта (рз), Ом·м:	150
Удельное термическое сопротивление ПЭ трубы (ртруб), К·м/Вт:	3,5
Удельное термическое сопротивление трубы футляра или стенки блока (рфут), К·м/Вт:	3,5

Среда между кабелем и каналом (трубой):

8. Пластмассовые каналы

Для расчета неадиабатического коэффициента и заземление:

3. Для остальных случаев

Глубина заземлителя на ПС (по конструкциям) / глубина заземляющего провода (в траншеи), м: 0 / 0

Вкладка «Влияние соседних линий и прочее».

В этой вкладке заполняем параметры окружающей среды. Для варианта пересечения кабеля с теплосетью берём температуру окружающей среды - 20 гр. С и удельное термическое сопротивление бетона – 0,8.

Далее, при наличие соседних линий с помощью дополнительных команд добавляем их параметры: мощность, расстояние до соседней линии, глубина и т.д. Удельные потери линии для расчёта влияния соседних линий увидим далее в результатах расчёта. Для расчёта влияния всех соседних линий в траншеи можно воспользоваться редактором (рассмотрим в конце раздела).

После заполнения всех исходных данных нажимаем РАСЧЕТ. Открывается вкладка «Результаты расчёта».

Основные результаты | Длины транспозиции и напряжение на экране | Прочее

Основные результаты:

1. Расчетный ток кабельной линии, А:	1000
2. Длительно допустимый ток кабельной линии, А:	1051
3. Температура жилы кабеля при протекании Iж, гр.С:	63,069
4. Температура экрана кабеля при протекании Iж, гр.С:	54,826
5. Максимально допустимый ток КЗ для жилы кабеля, кА:	212,524
6. Максимально допустимый ток КЗ для экрана кабеля, кА:	42,501
7. Результирующая ЭДС на экране в нормальном режиме, В	6,07

Основные результаты, где получаем длительно допустимый ток, который должен быть больше расчётного.

Основные результаты | Длины транспозиции и напряжение на экране | Прочее

N т.т.	Значение	Ед.изм.
1 - 10	461	м
10 - 18	563	м
18 - 27.2	585	м

Суммарное значение = 1609 м

Uэкр(Nтрансп/секции)	Значение	Ед.изм	UэкрКЗ(Nтр/сек)	Значение	Ед.изм
1 - 10	24,509	В	1 - 10	1544	В
10 - 18	29,939	В	10 - 18	1886	В
18 - 27.2	31,060	В	18 - 27.2	1957	В

Далее получаем напряжение на экране кабеля.

Основные результаты | Длины транспозиции и напряжение на экране | Прочее

Дополнительные результаты:

1. Напряжение на экране в рабочем режиме / Модуль, В:	0,97-5,99i	/	6,07
2. Ток в экране в рабочем режиме / Модуль, А:	8+29i	/	30,2
3. Отношение потерь в экране к общим потерям в жиле кабеля:			0,049
4. Удельные потери энергии одной цепи кабельной линии, Вт/м:			64,46
5. Удельные потери энергии для расчета влияния соседних линий, Вт/м:			42,46

Прокладка в треугольнике:

1. (Uэкр.откр) (Uэкр.откр)	1,000
2. (Uэкр.труб) (Uэкр.откр)	1,858
3. (Uэкр.конст) (Uэкр.откр)	2,381
4. (Uэкр.друг) (Uэкр.откр)	1,858

Прокладка в плоскости:

5. (Uэкр.откр) (Uэкр.откр)	1,273
6. (Uэкр.труб) (Uэкр.откр)	2,131
7. (Uэкр.конст) (Uэкр.откр)	2,654
8. (Uэкр.друг) (Uэкр.откр)	2,131

Во вкладке «Прочее» видим дополнительные результаты расчёта и коэффициенты прокладки (треугольник и плоскость), которые используются для расстановки муфт транспозиции в редакторе трассы, см. п. *2.5.3*.

Таким образом мы проверяем выбранный кабель. Для подбора кабеля можно воспользоваться командой ПОДБОР. Только перед нажатием необходимо с помощью фильтра выбрать список кабелей, т.е. обязательно выбрать напряжение, изготовителя и материал жилы:

Параметры сети | Параметры кабеля | Параметры прокладки | Длины КЛ (транспозиции) | Влияние соседних линий и прочее

Марка кабеля: ФИЛЬТРЫ

ПвПу2г 1х1000(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х1200(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х1400(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х1600(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х2000(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х2500(гж)/300ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х3000(гж)/300ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х400(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х500(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х630(гж)/265ов-220 кВ ABB
ПвПу2г 1х800(гж)/265ов-220 кВ ABB

	Значение	Ед.изм.	Обозначение
Марка кабел	2г 1х1200(гж)/265ов-220 кВ		---
Наименован	ой 220 кВ с медной сегмен...		---
Завод-изгото	ABB		---
Номинально	220	кВ	Uном
Материал жи	Медь		---
Сечение жил	1200	мм²	Sжилы

И после нажатия подбора, программа подберёт из списка кабель нужного сечения…

Команды вывода:

С помощью команды можно сохранить весь расчет в не редактируемый формат – pdf.

С помощью команды СОХРАНИТЬ можно сохранить весь расчет в редактируемый формат – excel:

Расчет длительно допустимой токовой нагрузки, напряжений на экранах, стойкости и тока КЗ для выбранных кабелей

Исходные данные:	Значение	ед.
Параметры кабеля:		
1) Номинальное сечение жилы кабеля - $S_{жилы}$	1200	мм²
2) Материал жилы кабеля	Cu	
3) Площадь сечения экрана кабеля - $S_{экр}$	265	мм²
4) Материал экрана кабеля	Cu	
5) Диаметр жилы кабеля - $d_{жилы}$	44	мм
6) Конструкция жилы кабеля	Сегментированная	
7) Конструкция экрана кабеля	Отдельные пр.	
8) $R_{0.м}$ - Сопротивление жилы кабеля постоянному току при t=20 град.С - $R_{0.м}$	0,0151	Ом/км
9) Толщина внутреннего полимерного электропроводящего слоя - $t_{пп.жил}$	1	мм
10) Толщина изоляции из сшитого полиэтилена - $t_{изол.ном}$	22	мм
11) Толщина наружного полимерного электропроводящего слоя - $t_{пп.экр}$	0,8	мм
12) Толщина электропроводящей водонабухающей ленты поверх наружного полимерного электропроводящего слоя - $t_{вдн.внут}$	0,2	мм

3. Расчет напряжений на экранах кабеля в нормальном режиме

3.1. Реактивное сопротивление экрана на единицу длины кабеля:

3.1.1. при открытой прокладке:

$$x_{вз.и.открΔ} = 2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot s_{оси.каб.транш}}{d_{экр.ср}}\right)$$,если кабели расположены в треугольник = 5,3E-05 Ом/м

$$x_{вз.и.откр_} = 2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot \sqrt[3]{2} \cdot s_{оси.каб.транш}}{d_{экр.ср}}\right)$$,если кабели расположены в плоскости = 6,8E-05 Ом/м

3.1.2. в трубах:

$$x_{вз.и.трубΔ} = 2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{2 \cdot s_{оси.каб.труб}}{d_{экр.ср}}\right)$$,если кабели расположены в треугольник = 9,9E-05 Ом/м

4. Расчет напряжений на экранах кабеля при КЗ

4.1. Эквивалентная глубина обратного провода:

$$D_з = 2.24 \cdot \sqrt{\frac{\rho_з}{\omega \cdot \mu_0}}$$ = 1380,75 м

4.2. Коэффициент взаимоиндукции при 1ф КЗ:

$$x_{вз.и.КЗ} = 2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{2000 \cdot D_з}{d_{экр.ср}}\right)$$ = 0,00065 Ом/м

4.3. Коэффициент взаимоиндукции при 1ф КЗ (в тоннеле, ПС, где Dз.к=1):

$$x_{вз.и.КЗ.к} = 2 \cdot \omega \cdot 10^{-7} \cdot \ln\left(\frac{2000 \cdot D_{з.к}}{d_{экр.ср}}\right)$$ = 65535 Ом/м

7. Расчет термических сопротивлений:

7.1. Термическое сопротивление между жилой и оболочкой:

$$T_1 = \frac{\rho_{изол}}{2 \cdot \pi} \cdot \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_{изол}}{d_{жилы}}\right) + \frac{\rho_{вдн}}{2 \cdot \pi} \cdot \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_{вдн.внут}}{d_{пп.экр}}\right) = 0{,}41261 \text{ К·м/Вт}$$

где: $t_{изол} = t_{изол.ном} + t_{пп.жил} + t_{пп.экр} = 23{,}8$ мм

7.2. Термическое сопротивление между оболочкой и и броней: $T_2 = 0$ К·м/Вт

7.3. Термическое сопротивление наружного покрытия:

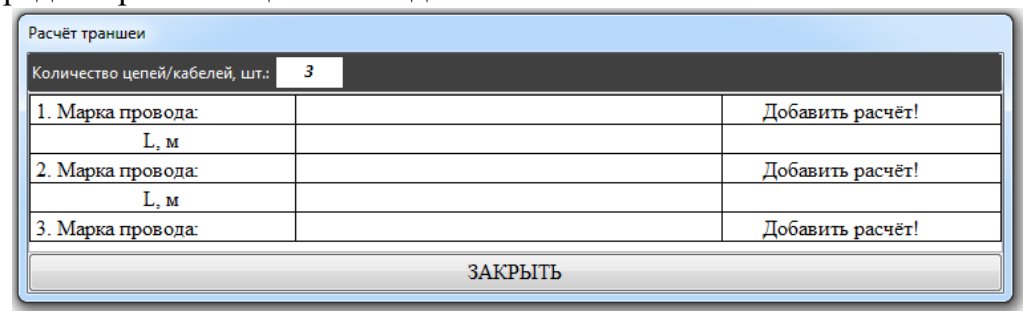
а). Для 3-х одножильных соприкасающихся кабелей, проложенных треугольником:

$$T_{3\Delta} = \left[\frac{\rho_{вдн}}{2 \cdot \pi} \cdot \ln\left(1 + \frac{2 \cdot (t_{вдн.внеш} + t_{алмп})}{d_{экр.нар}}\right) + \frac{\rho_{обол}}{2 \cdot \pi} \cdot \ln\left(1 + \frac{2 \cdot t_{обол}}{d_{алмп}}\right)\right] \cdot 1.6 = 0{,}12837 \text{ К·м/Вт}$$

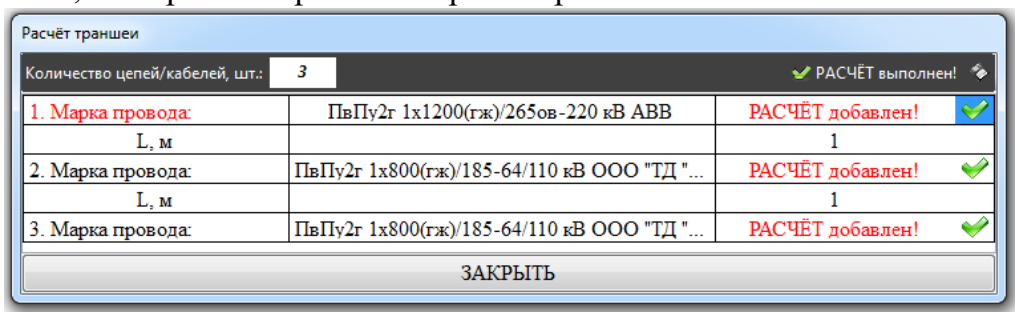
В дальнейшем с помощью команды ЗАГРУЗИТЬ можно быстро заполнить/загрузить исходные данные сохранённого расчёта!

Редактор для расчёта влияния линий (в траншее)

Откроем редактор с помощью команды РАСЧЕТ траншеи:



Здесь, в первую очередь выбираем количество линий/цепей. Далее, нажав на ячейку «Добавить расчёт!», выбираем сохранённый расчёт/расчёты:



После добавления расчётов и заполнения всех расстояний между линиями, автоматически выполняется расчёт (на панели команд появляется соответствующая надпись). Нажав на «галку» в основном окне, заполняются данные выбранной линии и выполняется расчёт. Также при изменении марки кабеля выполняется автоматический расчёт всех линий. Правой кнопкой мыши на ячейке кабеля можно выбрать кабель того же производителя и напряжения.

После расчёта все изменения можно сохранить командой

Примечание: в перспективе будут добавлены расчёты для различных вариантов прокладок и для разного напряжения!

2.10. Электрический расчёт КВЛ:

В работе…

2.11. Расчёт заземления для КВЛ:

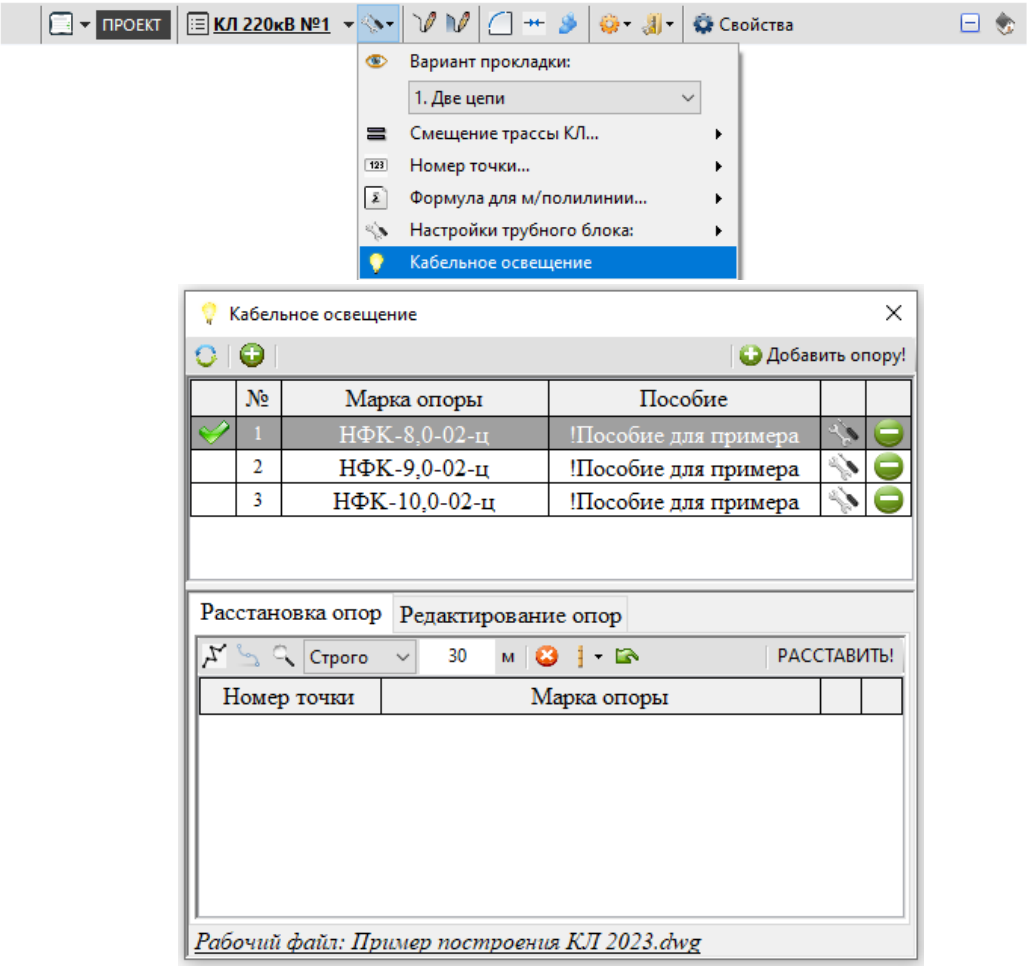
В работе…

2.12. Наружное освещение:

Наружное освещение (НО) – приложение для проектирования опор наружного освещения в кабельном исполнении!

Для расчёта кабеля откроем файл «Пример построения КЛ 2023.dwg». Можно скачать в общих настройках, см. п.1.3. или запросить по почте: KVLproekt@yandex.ru.

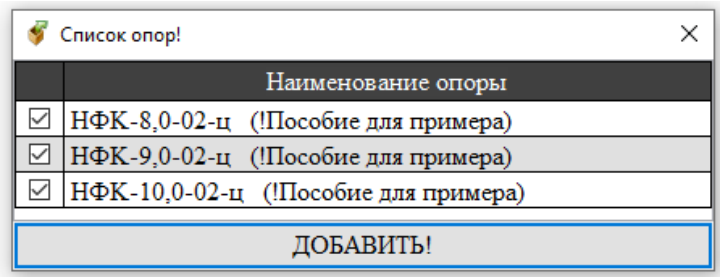
Открываем расчёт в экспресс-панели, см. п.2.1 командой:



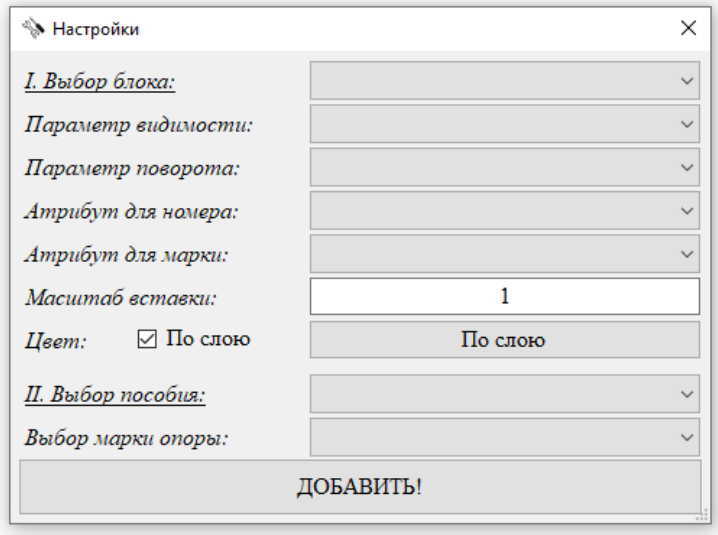
В верхней части окна видим уже добавленные опоры НО в файл.

Команды для работы с опорами:

- Обновить файл. Команда обновляет список добавленных опор в активном файле;
- Добавить опоры из другого файла. Команда добавляет опоры из выбранного файла в активный:

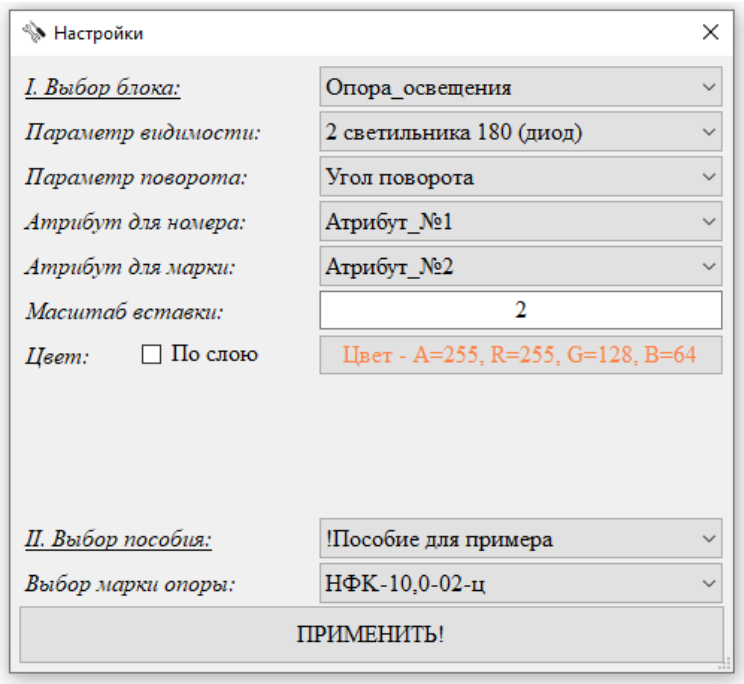


Добавить опору! Команда окно для заполнения параметров новой опоры:



Здесь выбираем блок опоры из списка всех блоков файла. Выбираем параметры видимости и поворота. Далее атрибуты для номера и марки, масштаб и цвет. Выбираем пособие и опору из базы данных для формирования спецификации и т.д.

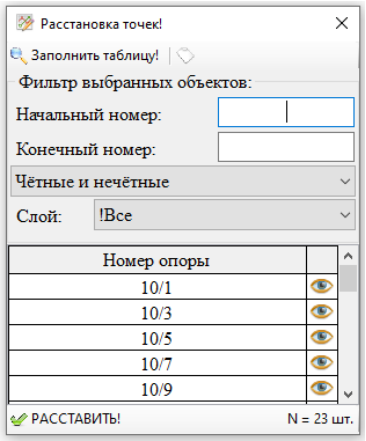
- Команда для удаления выбранной опоры;
- Настройки опоры. Открывается окно для редактирования параметров выбранной опоры:



Расстановка опор!

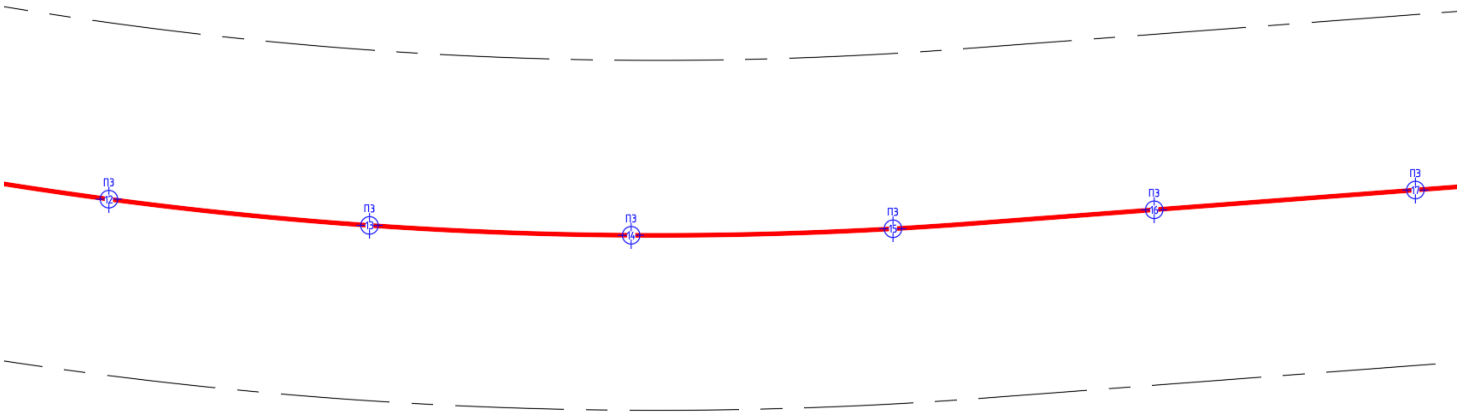
Опоры наружного освещения расставляются по полилинии. Используем три варианта расстановки:

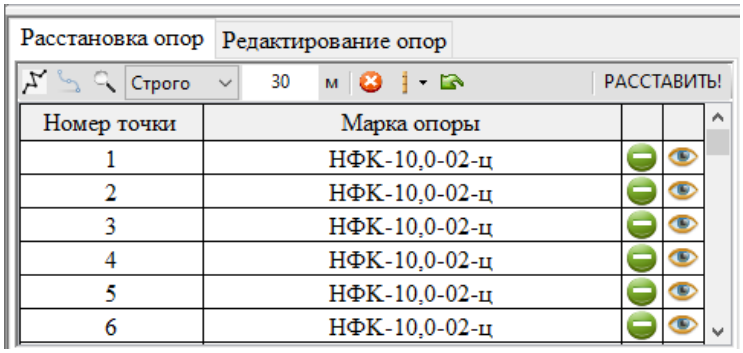
1. - Команда расставляет промежуточные точки и делит полилинию на участки одной длины. Длина задаётся в панели команд. Здесь можно выбрать строгое деление и деление на равные участки, но не более выбранной длины;
2. - Команда расставляет промежуточные точки, между которыми выбранная/одинаковая длина с учётом кривизны полилинии (кроме последнего участка).
3. - Расстановка промежуточных точек по чужим/пользовательским опорам:



Здесь выбираем нужные блоки, фильтруем по номеру или слою и расставляем промежуточные точки…

Результат выполнения команды :





Перед расстановкой опорой при необходимости используем дополнительные команды:

- Удалить промежуточные точки в файле. Удаляет точки из файла и таблицы. Если таблица пустая, удаляются все промежуточные точки в файле;

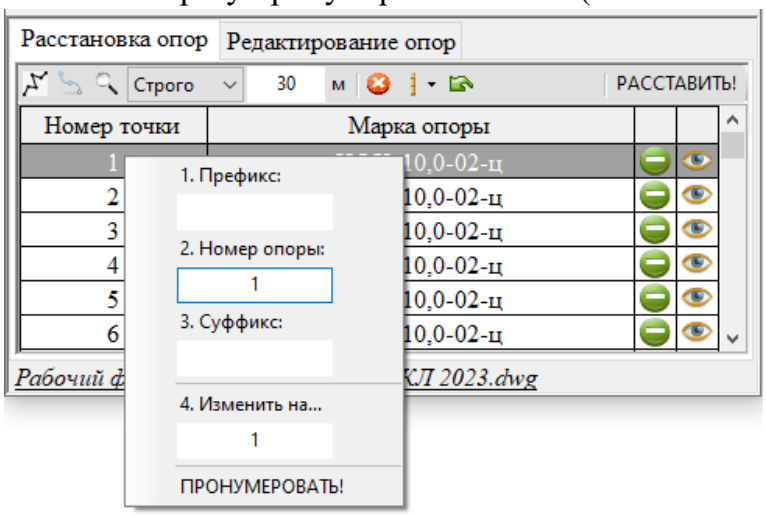
- Команда расставляет размеры между промежуточными точками и при необходимости удаляет;

- Обратить трассу. Команда переворачивает направление точек;

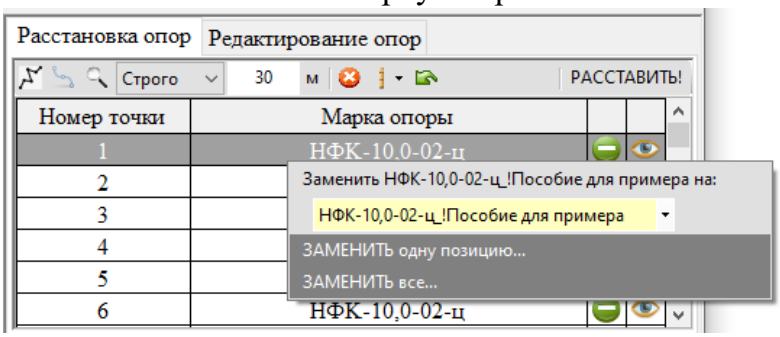
- Команда удаляет выбранную промежуточную точку;

- Команда показывает/находит промежуточную точку на трассе в CAD;

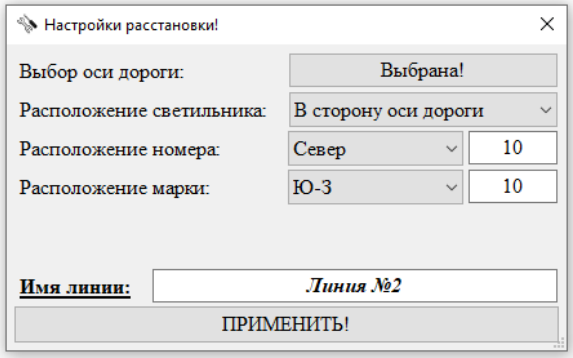
Также перед расстановкой можно сразу пронумеровать точки (можно и после…):



Правой кнопкой мыши можно изменить марку опоры:

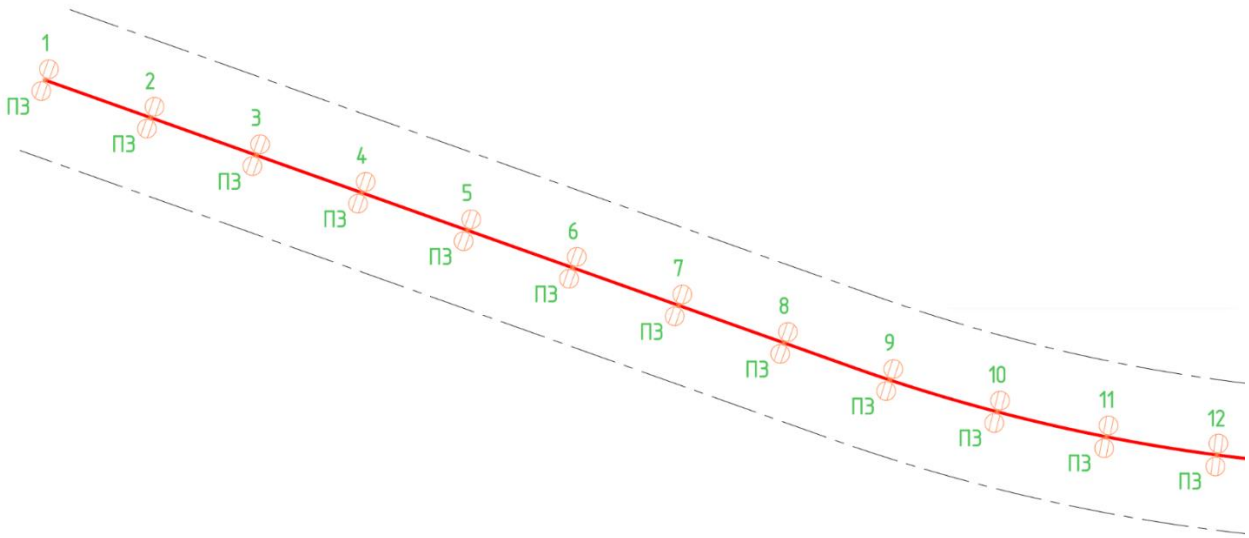


Далее расставляем опоры, открывается окно:

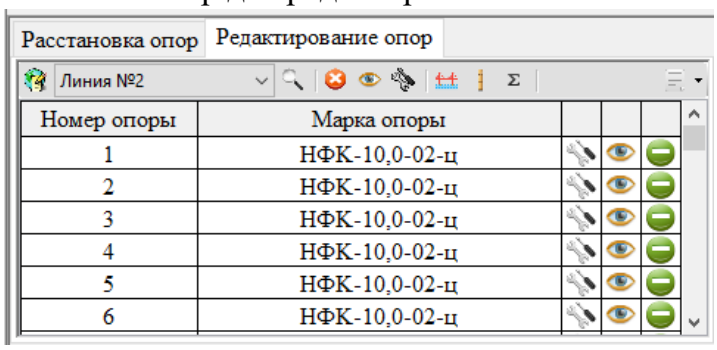


Здесь необходимо выбрать ось дороги, направление светильников, расположение атрибутов блока (номер и марка опоры) и обязательно наименование линии!

В итоге получаем расставленные на трассе опоры:



И список опор для редактирования:



Номер опоры	Марка опоры
1	НФК-10,0-02-ц
2	НФК-10,0-02-ц
3	НФК-10,0-02-ц
4	НФК-10,0-02-ц
5	НФК-10,0-02-ц
6	НФК-10,0-02-ц

<u>Редактирование опор!</u>

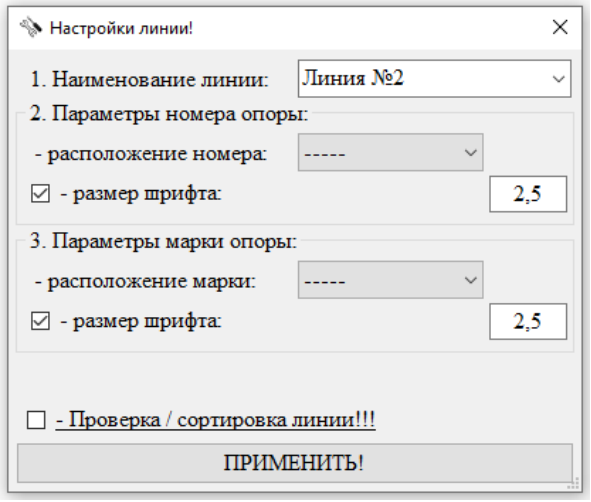
- Команда заполнения всех линий! Основная команда для поиска линий в файле. В итоге получаем список линий для редактирования и получения различных ведомостей!

- Преобразовать опоры (изменение наименования линий);

- Удалить линию. Команда удаляет все опоры выбранной линии;

- Показать трассу на плане. Команда находит и выбирает выбранную линию в CAD;

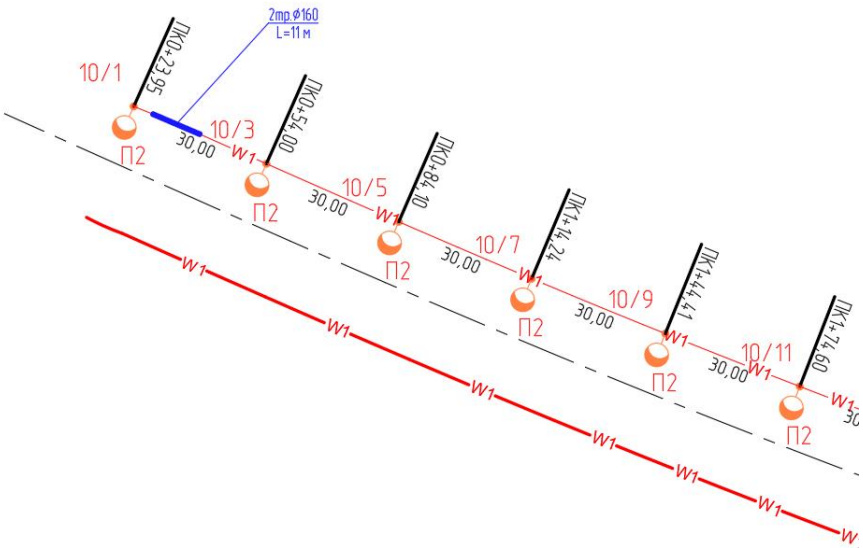
- Настройки всей линии:



Здесь можно изменить наименование линии, расположение выноски и шрифты.

- Команда для расстановки пикетажа;

- Команда расставляет размеры между опорами;



Σ - Основные параметры трассы;

- Формирование ведомостей: координат, опор, освещения:

Приложение 1 | 1

Ведомость опор

№ опоры	Светильник	Кронштейн	Опора	Фундамент	Способ подвода ВЛ/КЛ (воздушный/ кабельный)
Линия №2					
1	GALAD Волна LED-100-ШБ1/У50 GALAD	1.К1-2,0-2,0-Ф3 ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	НФК-10,0-02-ц ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	ЗФ-24/4/К230-2,0-б ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	кабельный
2	GALAD Волна LED-100-ШБ1/У50 GALAD	1.К1-2,0-2,0-Ф3 ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	НФК-10,0-02-ц ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	ЗФ-24/4/К230-2,0-б ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	кабельный
3	GALAD Волна LED-100-ШБ1/У50 GALAD	1.К1-2,0-2,0-Ф3 ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	НФК-10,0-02-ц ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	ЗФ-24/4/К230-2,0-б ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	кабельный
4	GALAD Волна LED-100-ШБ1/У50 GALAD	1.К1-2,0-2,0-Ф3 ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	НФК-10,0-02-ц ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	ЗФ-24/4/К230-2,0-б ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	кабельный
5	GALAD Волна LED-100-ШБ1/У50 GALAD	1.К1-2,0-2,0-Ф3 ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	НФК-10,0-02-ц ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	ЗФ-24/4/К230-2,0-б ОПОРА ІІНЖІНІРІНГ	кабельный

- Команда удаляет выбранную опору на трассе и в таблице;
- Команда показывает/находит опору на трассе в CAD;
- Редактор опоры:

Редактор опоры!

СОХРАНИТЬ изменения! Выбор опоры: 1

Основные параметры опоры:

1. Номер опоры: 1

2. Пособие: !Пособие для примера

3. Марка опоры: НФК-10,0-02-ц

4. Электрические параметры: N= 1

№	Нагрузка	P, кВт	Cosφ	
1	1-ф. (ф. №1)	0,2	0,96	+

	Номер опоры	Марка опоры
☑	1	НФК-10,0-02-ц
☐	2	НФК-10,0-02-ц
☐	3	НФК-10,0-02-ц
☐	4	НФК-10,0-02-ц
☐	5	НФК-10,0-02-ц
☐	6	НФК-10,0-02-ц
☐	7	НФК-10,0-02-ц
☐	8	НФК-10,0-02-ц
☐	9	НФК-10,0-02-ц

ДОБАВИТЬ позицию

№	Итоговая спецификация		N	Ед.изм.	Объемы работ		N	Ед.изм.	Раздел		
1	НФК-10,0-02-ц ОПОРА ИНЖИНИРИНГ	☑	1	шт.	Монтаж стойки кабельного освещения	☑	1	шт.	Кабельное освещение		
2	ЗФ-24/4/К230-2,0-б ОПОРА ИНЖИНИРИНГ	☑	1	шт.	Монтаж фланцевой закладной детали фундамента	☑	1	шт.	Кабельное освещение		
3	1.К1-2,0-2,0-Ф3 ОПОРА ИНЖИНИРИНГ	☑	1	шт.	Монтаж кронштейна на опору	☑	1	шт.	Кабельное освещение		
4	GALAD Волна LED-100-ШБ1/У50 GALAD	☑	1	шт.	Монтаж светильника	☑	1	шт.	Кабельное освещение		

Основные возможности редактора опоры:

- изменение параметров: нумерация, пособие, марка опоры…
- заполнение электрических параметров;
- редактирование спецификации опоры;
- редактирование как одной опоры, так и нескольких/выбранных…

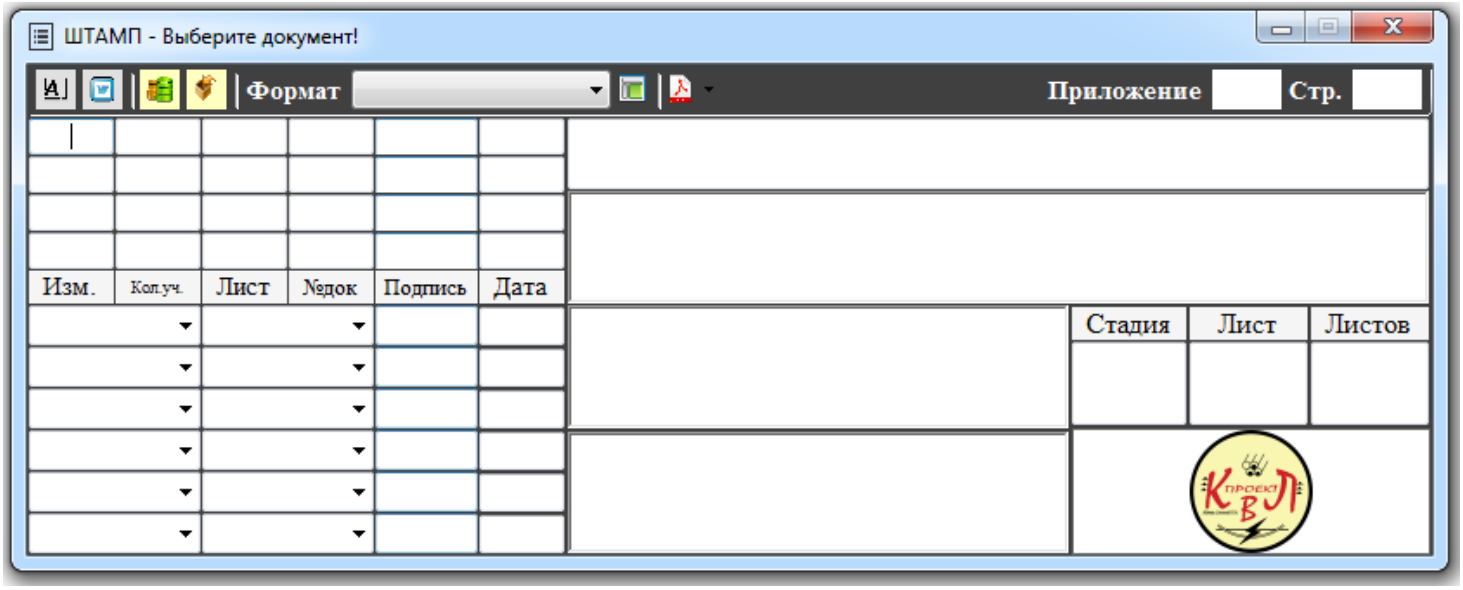
Перспектива: привязка опор к кабельной линии и электрический расчёт!

2.13. Дополнительные команды:

Здесь будут рассмотрены дополнительные и очень полезные команды программы!

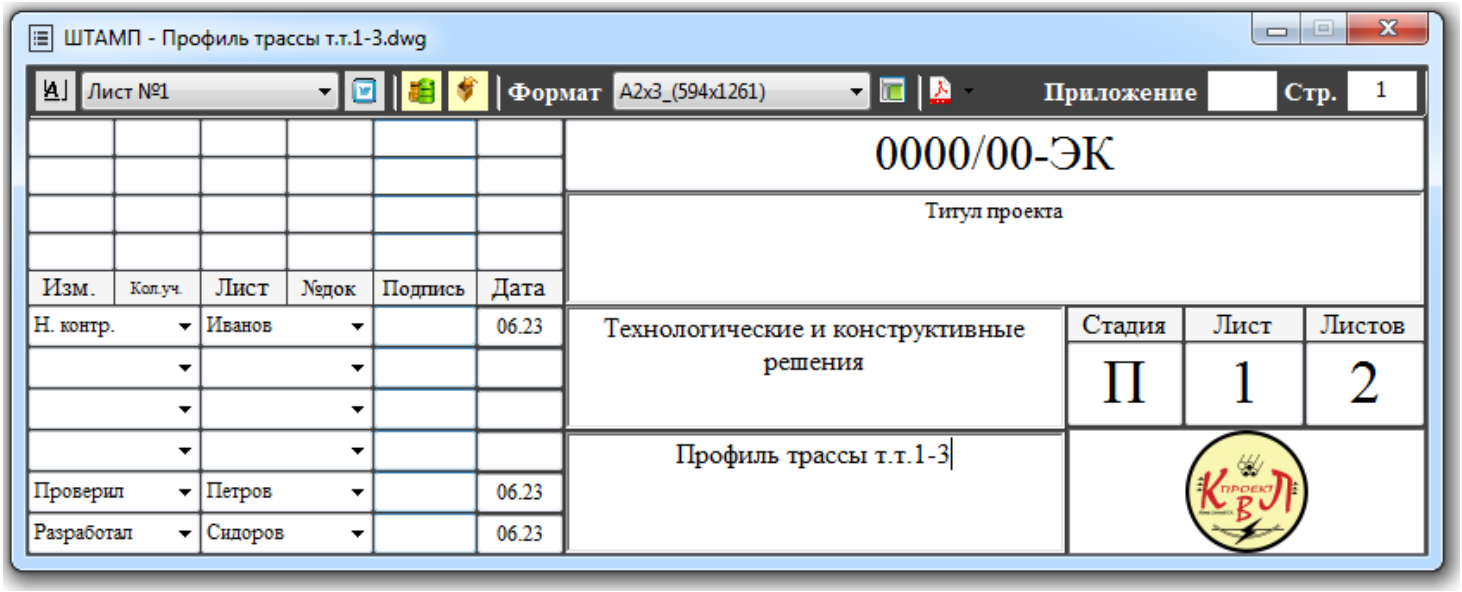
2.13.1. Работа со штампом

Данный модуль требуется для редактирования штампа в созданных с помощью ***КВЛ проект*** документах и файлах CAD и Word. Открыть можно в экспресс-панели, см. *п.2.1.* 3. Работа со штампом.



Работа с шаблонами/файлами CAD:

С помощью команды экспортируем данные открытого активного листа CAD в окно программы.



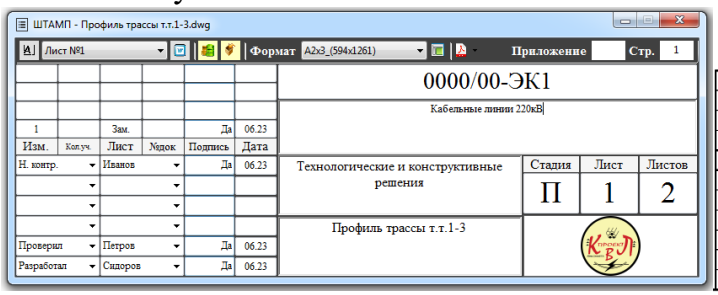
Изучим основные правила и возможности:

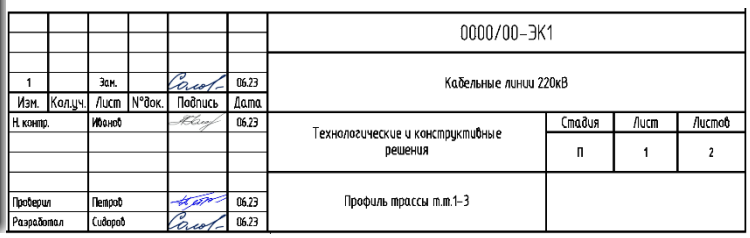
1. Способы оформления листов, настройки печати, формирование подписей и т.д. рассмотрим далее в редакторе тома;
2. В процессе заполнения штампа программы автоматически обновляется расположение многострочных атрибутов (начиная с версии №3.2);
3. При изменении ячейки в окне программы меняются значения в штампе CAD;

4. С помощью списка

выбираем нужный лист файла. При переключении автоматически заполняется штамп программы;
5. С помощью списка

меняем формат листа. Автоматически меняются и настройки печати;
6. Столбец «Лист» можно изменить правой кнопкой мыши;
7. При нажатии на ячейку «Дата» расставляется актуальная дата для строк, где заполнено наименование подписанта. При повторном нажатии формат даты – «дд.мм.гг»;
8. При нажатии на ячейку «Подпись» расставляются подписи (где заполнено наименование подписанта);
9. При выборе из списка фамилии исполнителя автоматически меняется подпись;
Результат изменения:



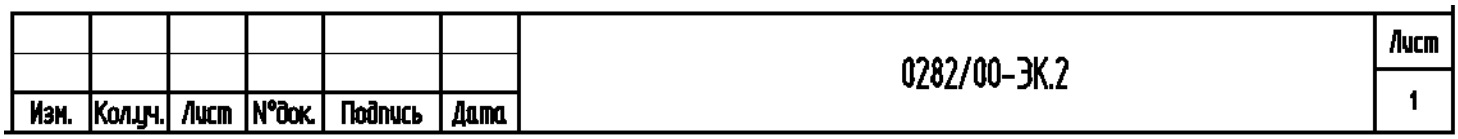


Дополнительные команды:

- команда для заполнения штампа чертежа из проекта с предварительным выбором / изменением проекта (см. редактор тома);

- команда для заполнения штампа чертежа из сохраненного (предыдущей командой) проекта;

- с помощью данной команды можно изменить вид рамки/штампа (повторное нажатие вернёт всё обратно):

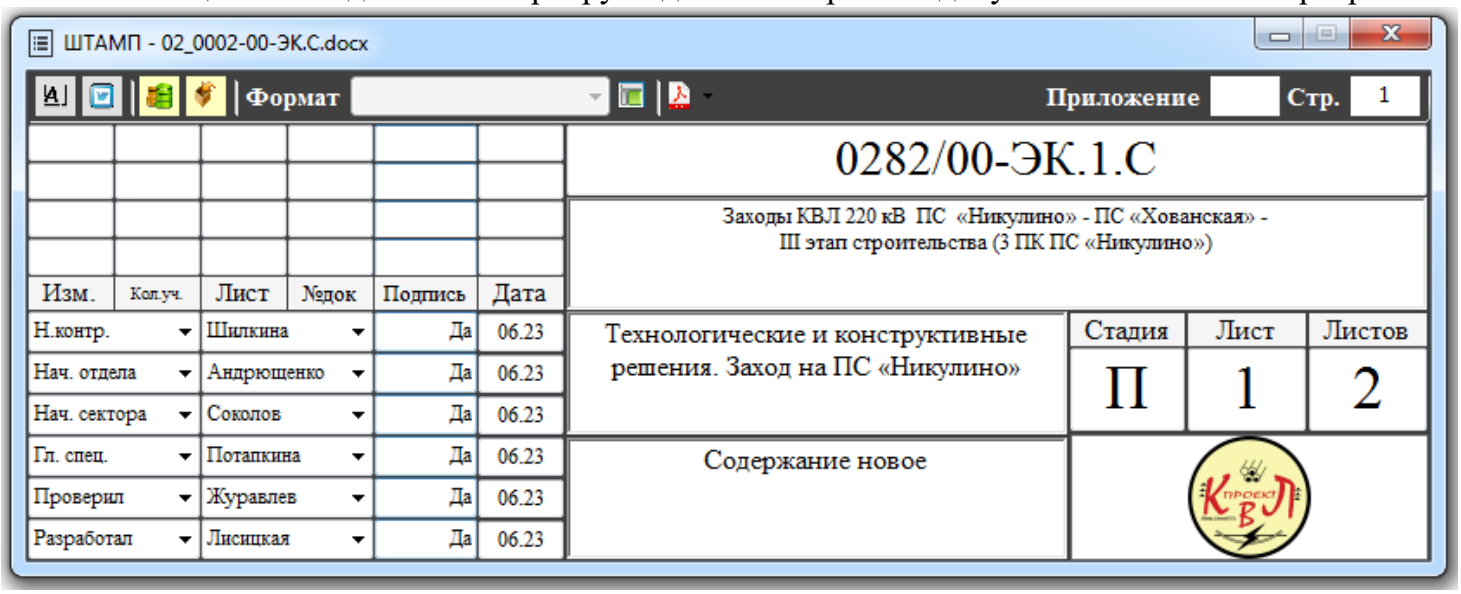


- команда для печати выбранного листа в pdf (с подписью и без).

В перспективе можно добавить печать сразу нескольких листов файла как в pdf, так и на выбранный принтер/плоттер.

Работа с шаблонами/документами Word:

С помощью команды экспортируем данные открытого документа word в окно программы.



Основные правила и возможности:

1. Способы оформления листов, настройки печати, формирование подписей и т.д. рассмотрим далее в редакторе тома;
2. При изменении ячейки в окне программы меняются значения в документе;
3. Столбец «Лист» можно изменить правой кнопкой мыши;
4. При нажатии на ячейку «Дата» расставляется актуальная дата для строк, где заполнено наименование подписанта. При повторном нажатии формат даты – «дд. мм. гг»;
5. При нажатии на ячейку «Подпись» расставляются подписи (где заполнено наименование подписанта);
6. При выборе из списка фамилии исполнителя автоматически меняется подпись.

Дополнительные команды:

- команда для заполнения штампа чертежа из проекта с предварительным выбором / изменением проекта (см. редактор тома);

- команда для заполнения штампа чертежа из сохраненного (предыдущей командой) проекта;

- команда для печати выбранного листа в pdf (с подписью и без).

2.13.2. Настройки КЛ

2.13.3. Прочее

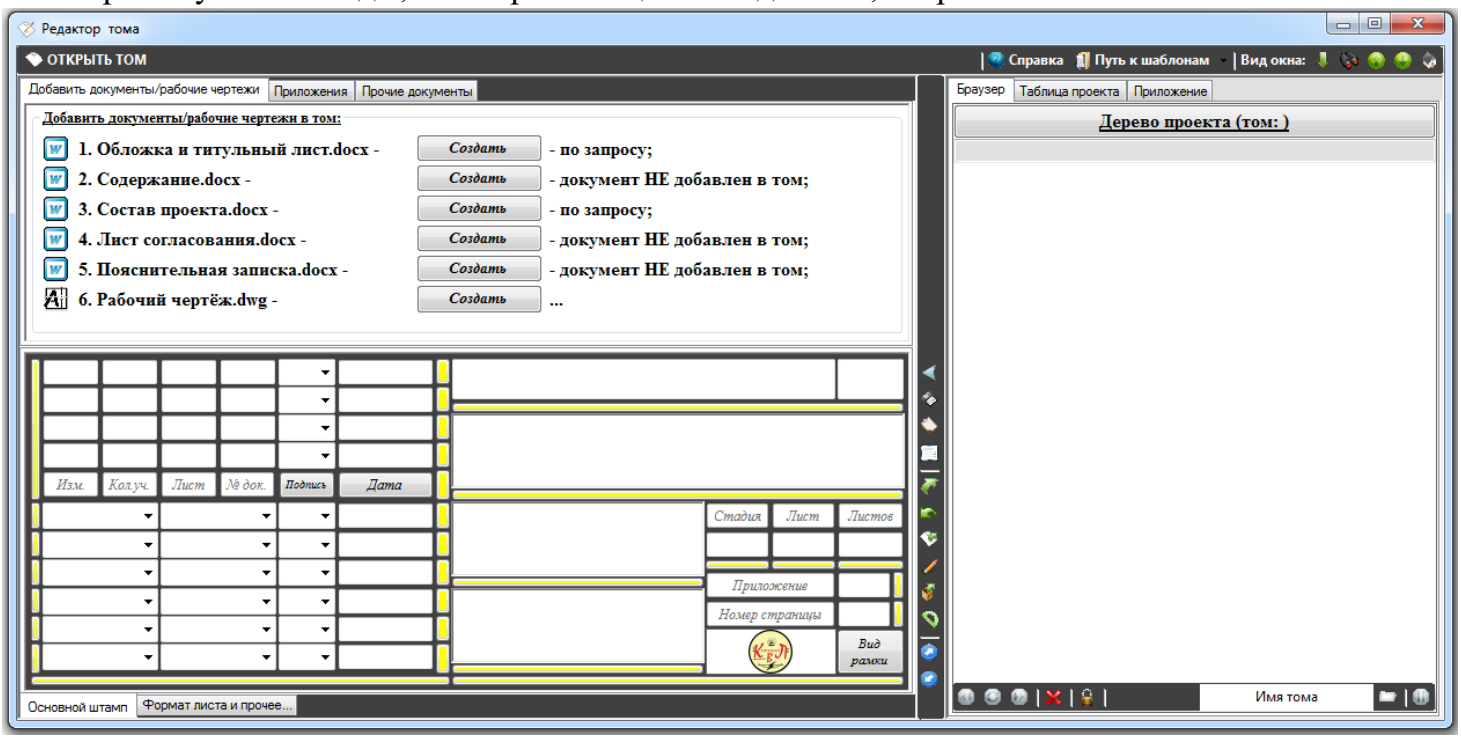
2.14. Перспектива проектирования КВЛ:

3. Редактор тома.

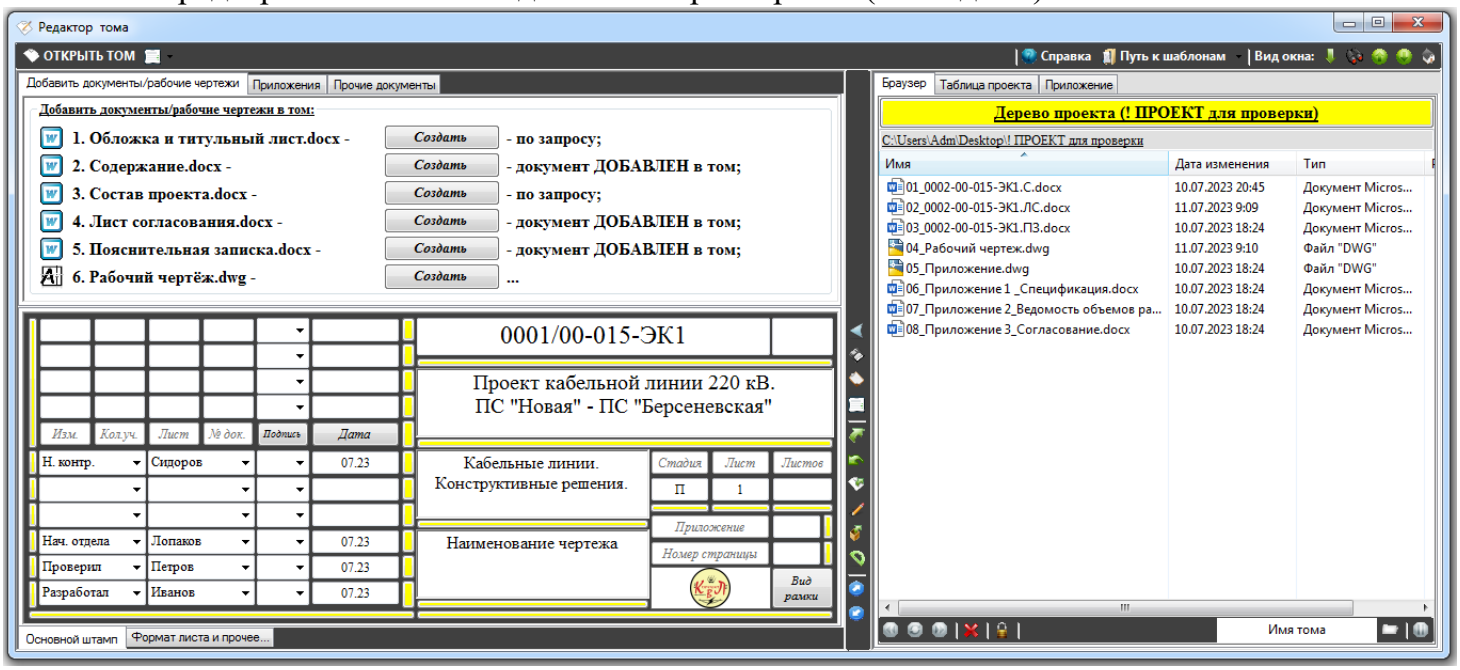
Приложение для работы с документацией, далее Редактор тома – приложение для быстрого и удобного формирования, редактирования и отправки на печать документации, получаемой в результате работы ***КВЛ проект***! Запускается редактор в окне приветствия, см. п. *1.2*.

Вся документация программы формируется на основе шаблонов (CAD и Word), см. п. *1.3*!

При запуске команды, если проект ещё не создавался, открывается:



Если предварительно был создан или открыт проект (последний):

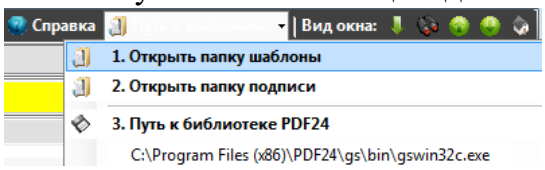


Далее рассмотрим основные разделы для изучения работы Редактора тома.

3.1. Настройка приложения:

После первого запуска Редактора тома обязательно нужно выполнить важные действия:

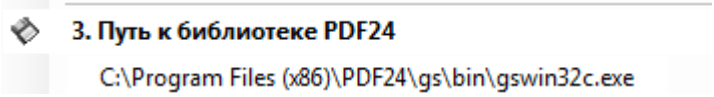
1). Необходимо оформить шаблоны (CAD и Word) под стиль своей организации. Необходимо добавить эмблему в рамку шаблонов, не повредив структуру файла. Всегда рекомендую создать свою/пользовательскую папку и скопировать туда все основные файлы/шаблоны, см. п. *1.3.* Открыть папку можно с помощью дополнительной команды на верхней панели:



- с помощью данной команды можно автоматически добавить эмблему (картинку) организации для выбранных шаблонов (Word и CAD).

2). При желании можно добавить свои подписи. Как создать пользовательскую папку с подписями см. п. *1.3.* Как открыть её смотрим предыдущий пункт. В данную папку необходимо вставить файлы с подписями, необходимые вам для работы. Важно чтобы файлы были с расширением «JPEG», размер изображения – длина и ширина должны быть кратны трём! Файл должен быть назван по фамилии исполнителя (например, «Иванов.jpg»). Все фамилии будут автоматически добавлены в список выбора исполнителя в штампе программы (см. далее при оформлении штампа проекта).

3). Для формирования приложений (в формате docx) необходимо установить бесплатную программу PDF24. Далее важно привязать библиотеку/файл gswin32c.exe. По умолчанию программа устанавливается в папку:



Если нет…, нажимаем команду «3. Путь к библиотеке PDF24» и указываем место, где находится файл. Путь к файлу остаётся в памяти программы!

4). Для просмотра файлов PDF необходимо установить бесплатный Adobe Acrobat Reader.

5). Для настройки листа и печати файлов AutoCAD в pdf добавляем файл настройки DWG to PDF.pc3. Копируем его из основной папки шаблонов (см. п.*1.3.*) и вставляем в папку CAD. Пример пути - C:\Users\name\AppData\Roaming\Autodesk\AutoCAD 20XX\RXX\rus\Plotters). Можно в автокаде нажать «Печать», выбрать из списка имя принтера – DWG to PDF.pc3, нажать свойства, выбрать дополнительные свойства и нажать «сохранить как» - откроется папка с настройками принтера/плоттера. Для nanoCAD файл настроек в работе (пока листы можно настроить вручную).

3.2. Основные команды интерфейса:

Справка – открывает полную справку КВЛ проект;

Путь к шаблонам (см. предыдущий раздел) – открывает папку с шаблонами или с подписями;

Расположение окна внизу экрана;

Команда спрятать или показать разделы штамп и формирование документов/файлов;

Команда задний фон окна;

Команда передний фон окна;

Вернуться в основное/первоначальное окно программы!

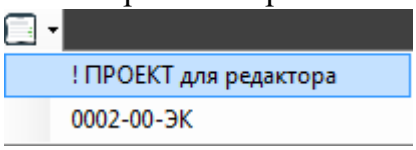
3.3. Добавление проекта:

После заполнения настроек добавляем Проект/Том. Проект – это папка с рабочими чертежами и документами. Есть несколько вариантов создания Проекта:

1). Используем команду «ОТКРЫТЬ ТОМ» -

. В процессе выбираем или создаём новую папку. Название папка является названием Проекта!

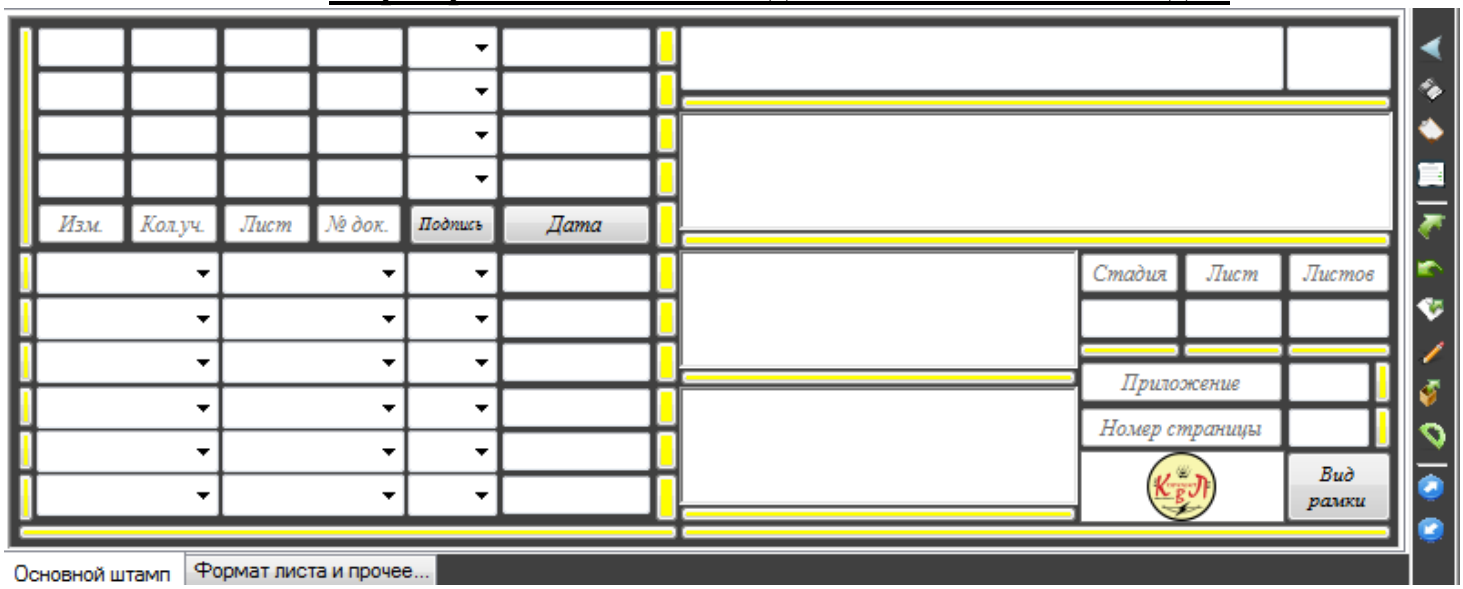
Все выбранные Проекты сохраняются в списке (можно быстро выбрать нужный):



При новом открытии программы всегда открывается последний Проект!

2). Создаём Проект во вкладке Браузер/Дерево проекта. См. п. *3.6*.

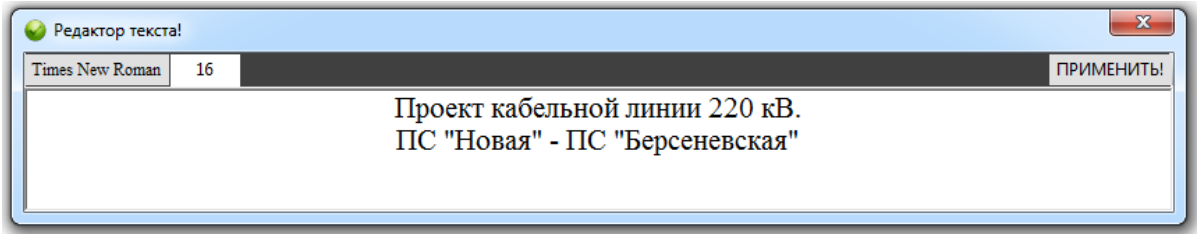
3.4. Формирование штампа и дополнительные команды:



Начинаем со вкладки «Основной штамп» и рассмотрим все возможности:

1). Заполнение шифра. Правой кнопкой мыши на ячейке шифра можно открыть список для заполнения: содержания, листа согласования, ПЗ и т.д.;

2). Заполнение титула – размер ячейки соответствует ячейки титула в документах. При заполнении титула, размер текста меняется автоматически относительно размера ячейки. Для перехода на новую строку жмем клавишу «Enter». Правой кнопкой мыши на ячейке можно открыть окно «Редактор текста!», где можно с помощью дополнительных команд отредактировать вставленный текст:



Меняем шрифт, размер и нажимаем «Применить!».

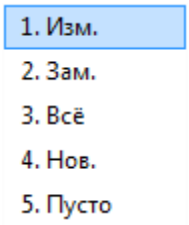
3). Заполнение названия книги и чертежа – см. заполнение титула (команды такие же);

4). Заполнение фамилий в штампе – фамилию можно выбрать из списка (см. п. *3.1*);

5). Заполнение даты – с помощью кнопки Дата автоматически расставляется «сегодняшняя» дата в тех ячейках, где заполнена фамилия;

6). Поставить/убрать подписи – с помощью кнопки Подпись можно выбрать наличие/отсутствие подписи при дальнейшем экспорте штампа в файл;

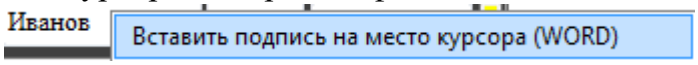
7). Заполнение ячеек «изменений» - при нажатии правой кнопки мыши на ячейках «лист», появляется возможность выбора «способа изменений листа»;



8). Кнопка – выключает/включает ячейку или ряд ячеек «из работы»;

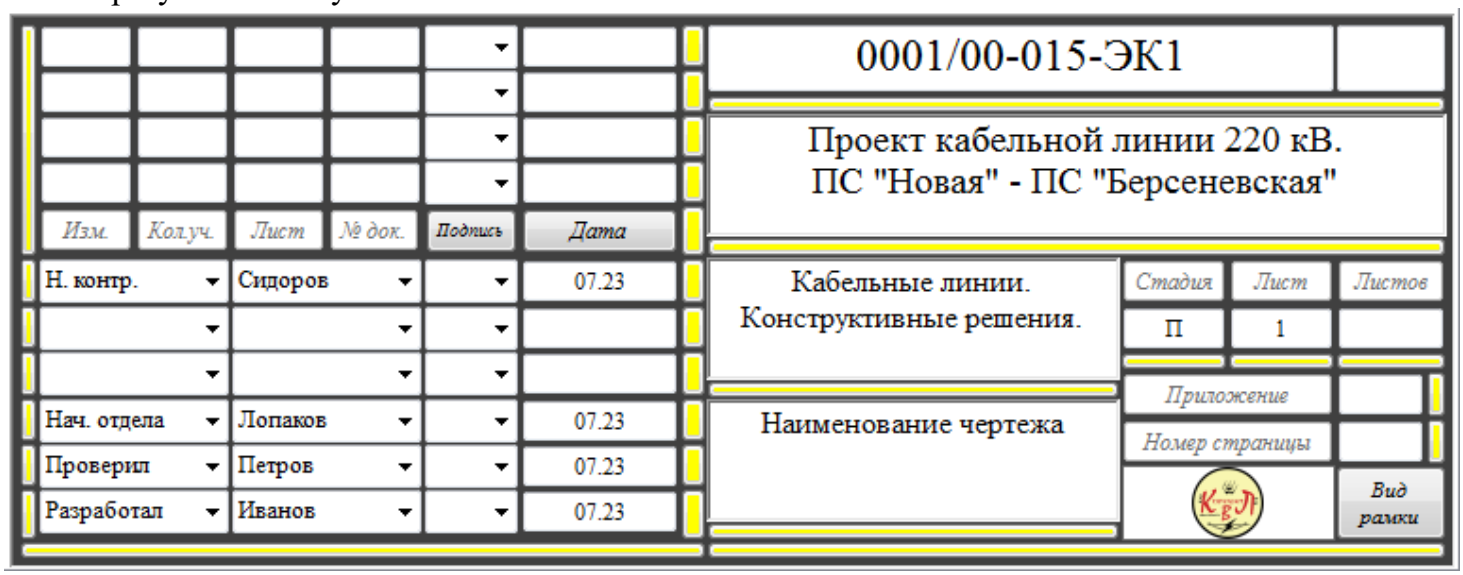
9). Кнопка – удаляет значение ряда ячеек (ячеек, расположенных слева от кнопки);

10). Правой кнопкой мыши на «1-ой ячейке фамилий» можно вставить выбранную подпись на место курсора в открытом файле Word:



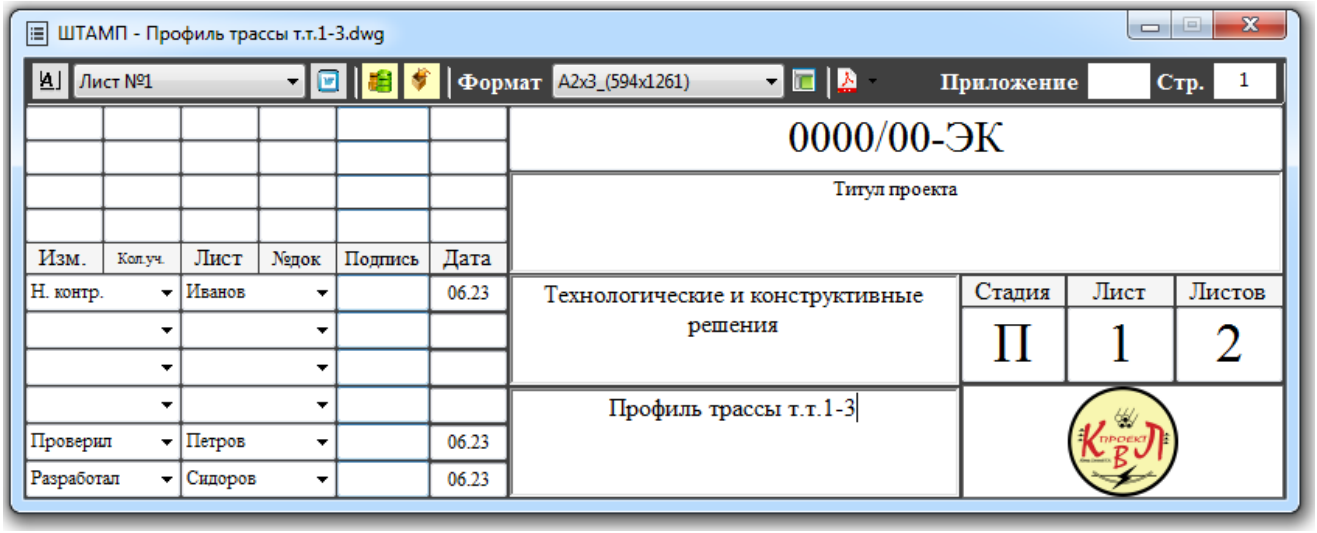
11). Все ячейки можно заполнить вручную…

В результате получаем заполненный штамп:



<u>Панель команд штампа:</u>

- Загрузить штамп из проекта! Команда восстанавливает сохранённое значение штампа;
- Сохранить штамп в проект! Команда сохраняет все изменения штампа;
- Очистить штамп! Команда удаляет все значения ячеек;
- Редактирование штампа (CAD / Word). См. п. *2.13.1*:



Команды для CAD:

- Экспорт содержимого штампа в рамку (CAD)! Команда переносит значения ячеек штампа в рамку выбранного листа открытого/активного файла;

- Импорт рамки и настроек в штамп (CAD)! Команда переносит значения рамки выбранного листа открытого/активного файла в штамп (+ подписи);

- Экспорт содержимого штампа на все листы (CAD)! Команда используется для многолистового файла и переносит значения ячеек штампа в рамки открытого/активного файла (листы нумеруются автоматически). Во вкладке «Дополнительно» можно поставить галку «Замена (Л000)», тогда будут нумероваться и имена листов файла;

- С подписью / Без подписи (CAD)! Команда выключает/включает слой «Слой_Подписи»;

- Вставить рамку в файл (CAD)! Команда делает из файла шаблон – добавляет рамку в файл, добавляет «настроенные» параметры листа для PDF-принтера;

- Изменить размер рамки (CAD)! Команда изменяет размер выбранной рамки из списка стандартных форматов листа вкладки «Дополнительно» (см. далее) и меняет настройки печати;

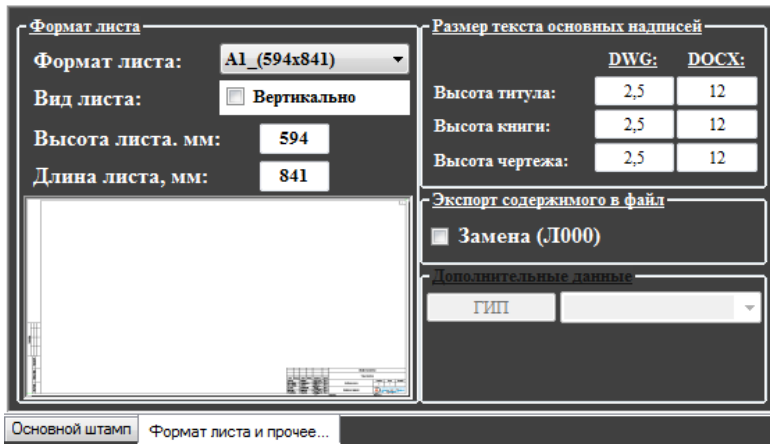
Вид рамки - Команда меняет вид выбранной рамки (для спецификации и обратно), при этом подписи удаляются.

Команды для Word:

- Экспорт содержимого штампа в документ (Word)! Команда переносит значения ячеек штампа в рамку открытого/активного документа Word;

- Импорт рамки и настроек документа в штамп (Word)! Команда переносит значения выбранной рамки открытого/активного документа Word в штамп;

Вкладка «Дополнительно»:

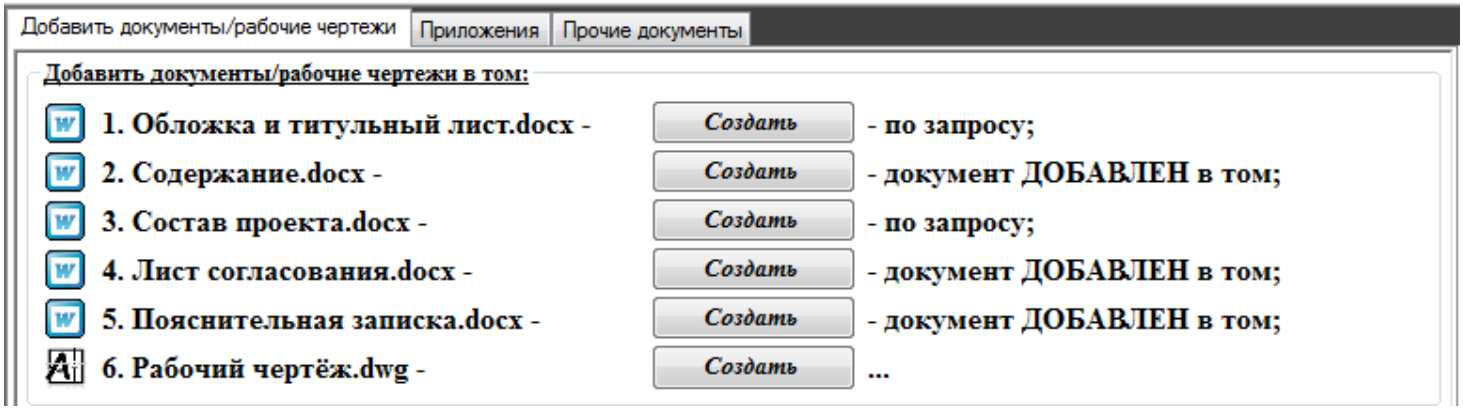


Здесь задаём размеры листа, размеры шрифта основных надписей для CAD и Word и т.д.

3.5. Заполнение проекта:

Добавить документ, рабочий чертёж, приложение и прочие ведомости можно в открытый Проект, см. п.*3.3*.

1). Вкладка «Добавить документы/рабочие чертежи»:

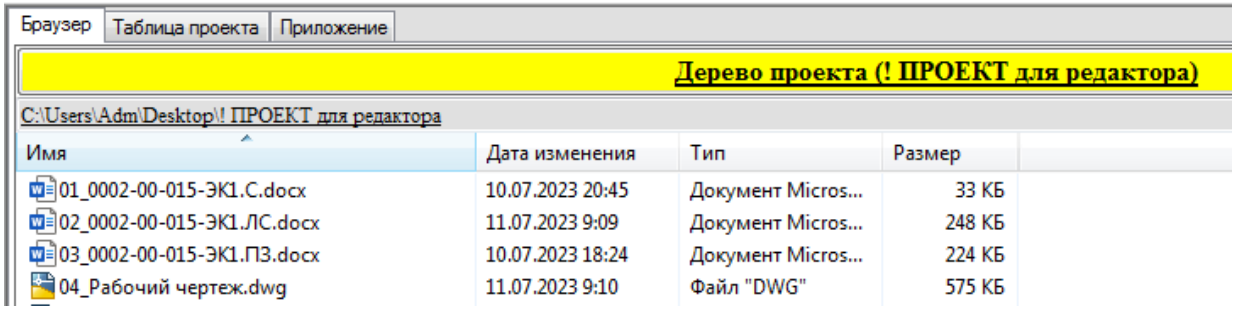


Здесь можно добавить основные документы: содержание, лист согласования, пояснительную записку и рабочий чертёж в формате dwg. При добавлении и в дальнейшем при открытии Проекта видим соответствующую надпись у документов.

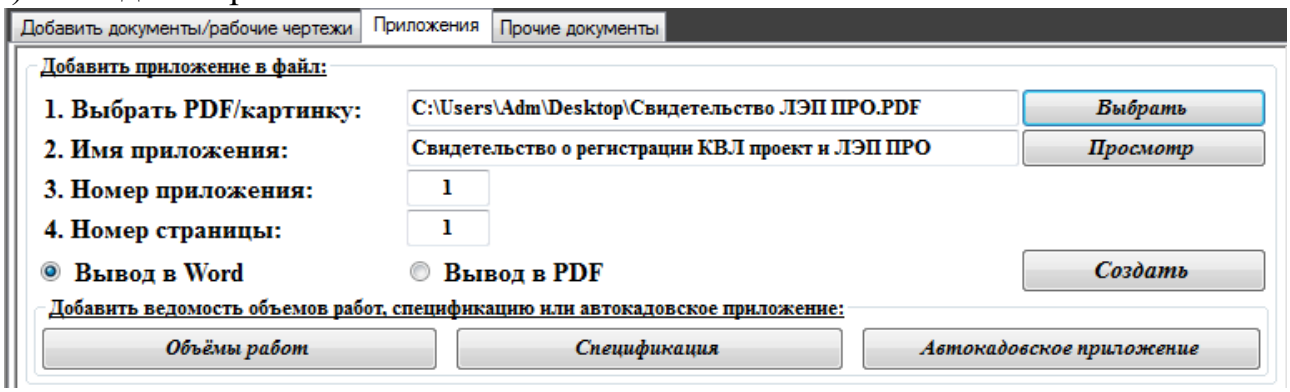
Обложка, титульный лист и состав проекта можно добавить по запросу для каждой организации отдельно! Также можно дополнительно добавить документы для рабочей документации.

Рабочий чертёж можно сделать из любого файла с помощью команды , см. п.*3.4*.

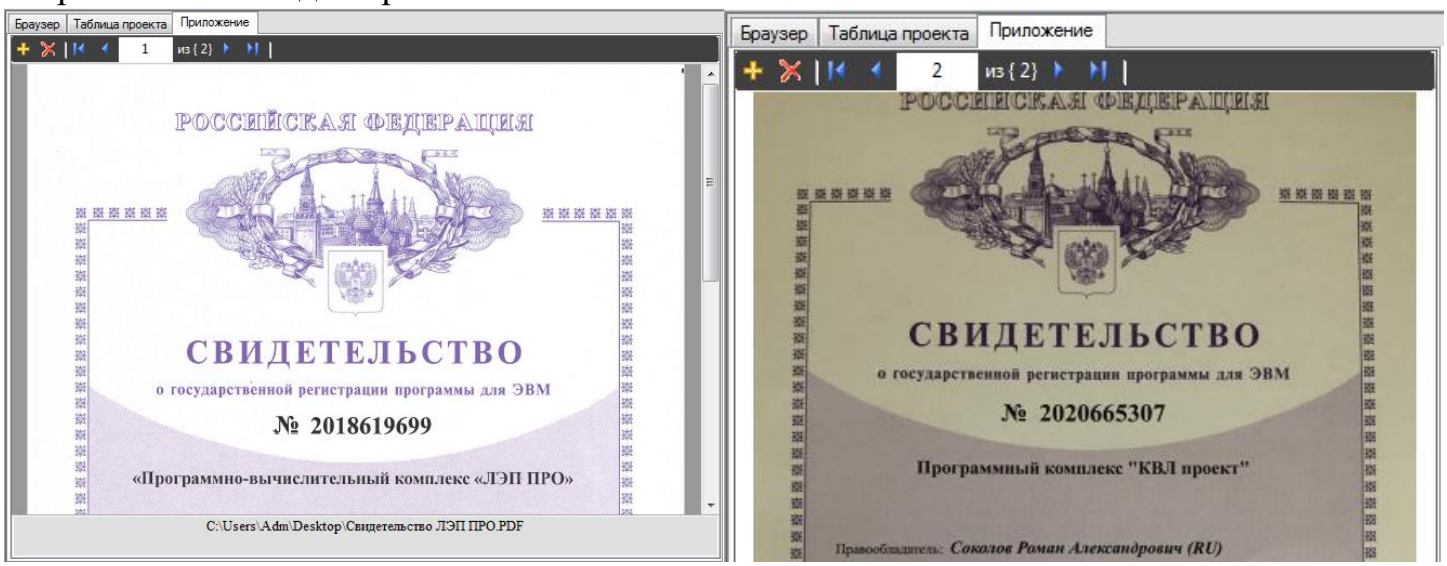
Все добавленные файлы можно увидеть в браузере и таблице проекта:



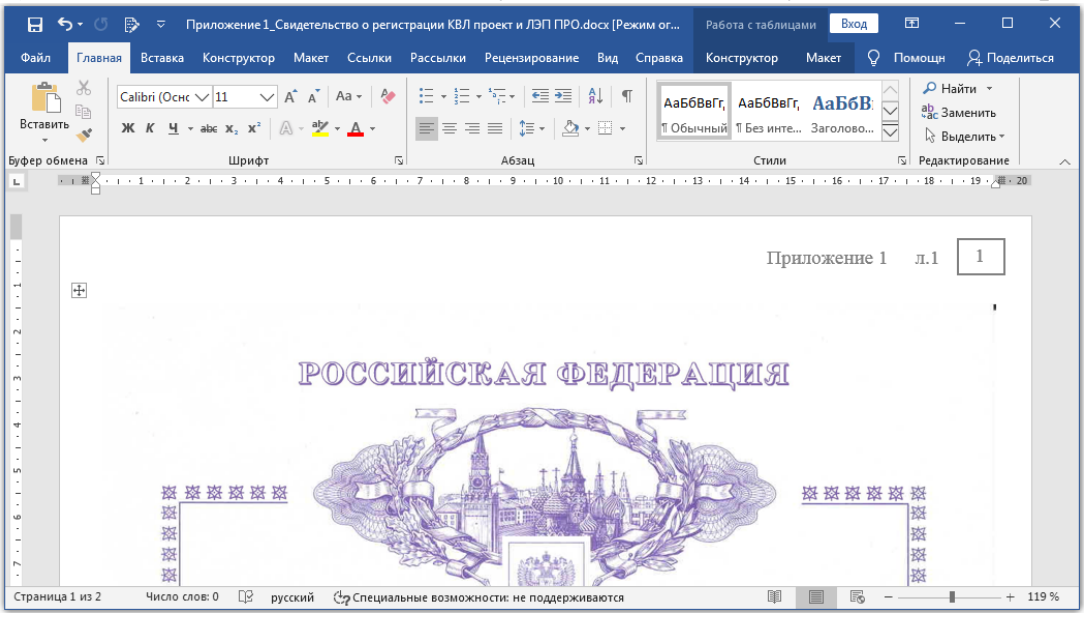
2). Вкладка «Приложения»:



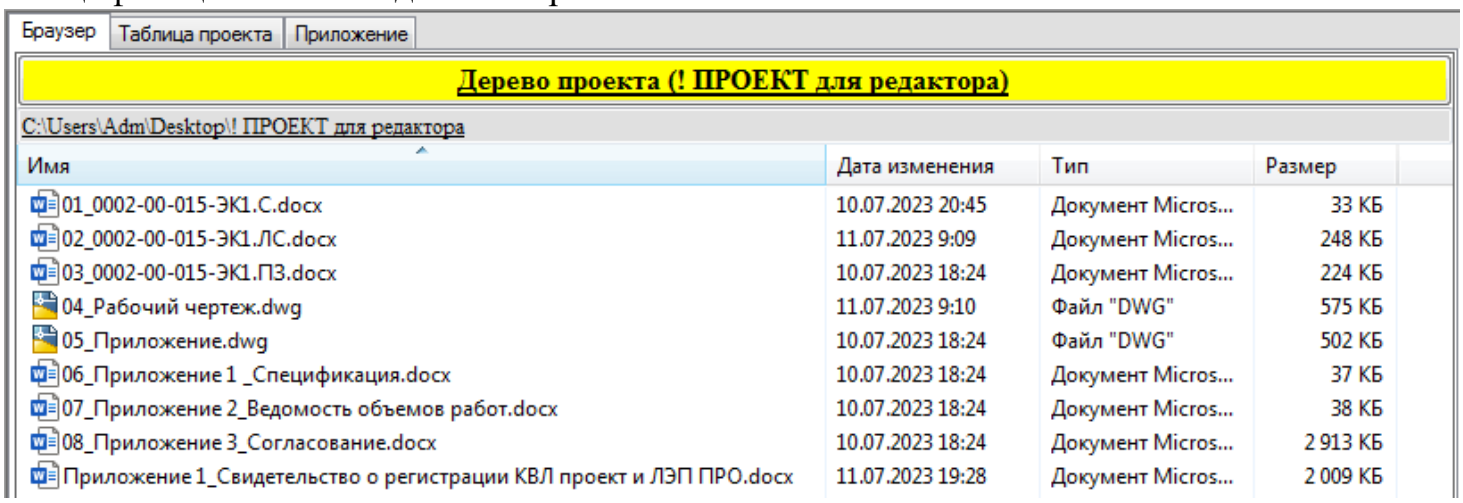
С помощью соответствующей команды выбираем файлы pdf и картинки. Эти файлы откроются во вкладке приложение:



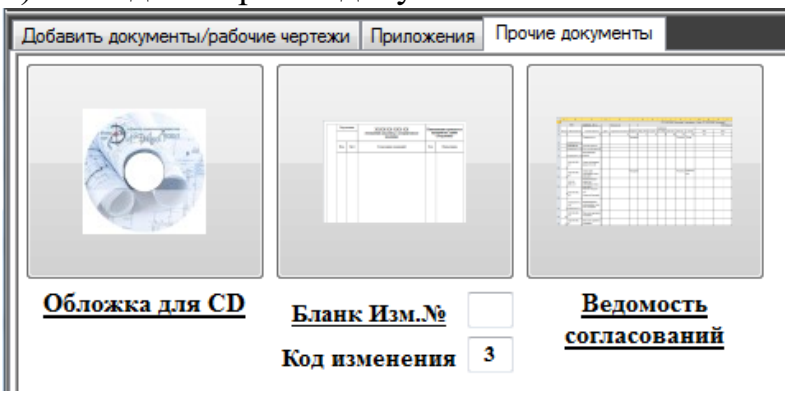
В данном окне можно посмотреть нужный файл, удалить или добавить ещё приложение. Примечание: так как шаблон приложения создается в формате А4, то и файлы (pdf или картинки) желательно должны быть такой же пропорции (1:2). Каждая страница выбранного файла pdf и каждая картинка будут на отдельной странице созданного приложения. Далее заполняем имя и номер приложения, номер страницы и способ вывода (Word или PDF). И в итоге нажимаем команду «Создать» и получаем готовое приложение:



Также во вкладке «Приложения» можно создать шаблоны: Объёмы работ, Спецификация и Автокадовское приложение.



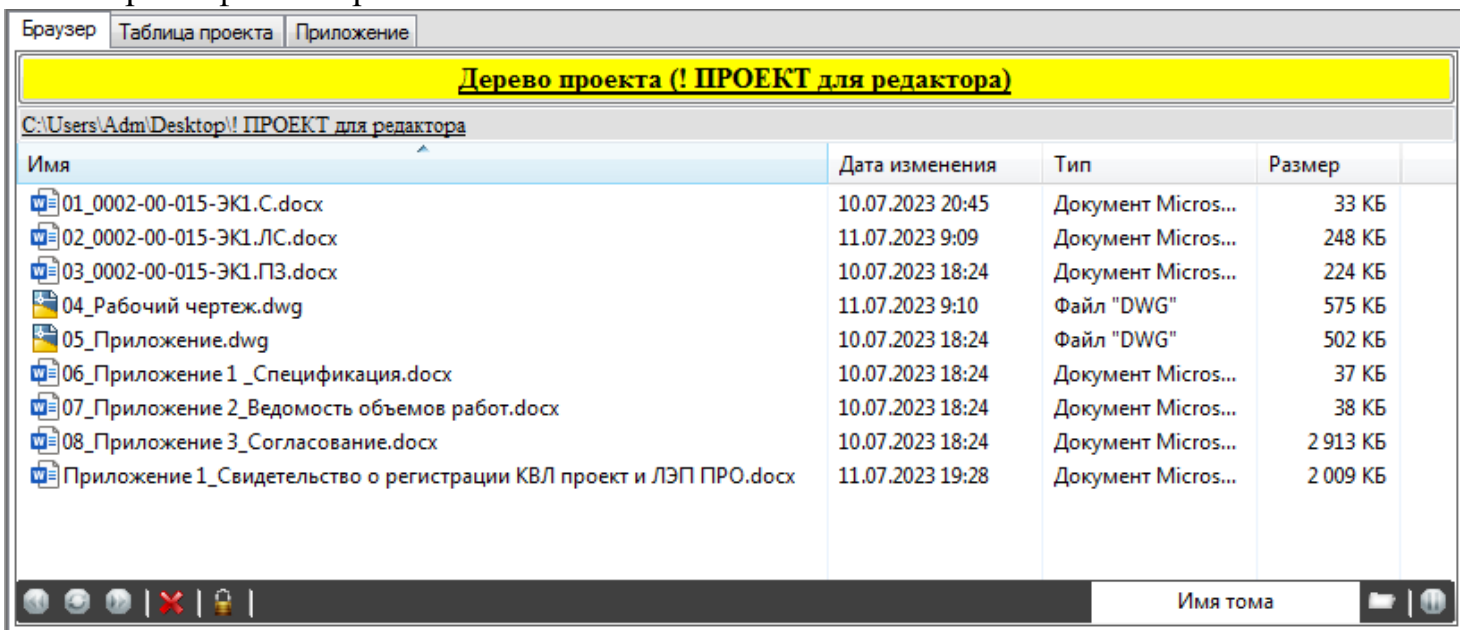
3). Вкладка «Прочие документы»:



Бланк изменений и ведомость согласование можно сформировать в Редакторе листов. Обложку для CD можно добавить по запросу…

3.6. Браузер проекта:

Браузер проекта – аналог работы с папками Windows. Здесь можно добавить, удалить или открыть файлы Проекта.



Рассмотрим основные команды браузера:

- Открыть папку проектов! Команда при нажатии даёт пользователю выбрать папку с проектами;

- Отменить! Команда открывает в браузере предыдущую папку;

- Повторить ввод! Команда открывает в браузере следующую папку;

- Удалить файлы ошибок (.bak)! Команда чистит проект от ненужных файлов (удаляет файлы с расширением: «bak», «err», «log», «db» и т.д.).

- Проверка доступа к тому! Команда проверяет файлы проекта на доступ к ним. Если файл открыт другим пользователем, то команда сообщит об этом;

- Сделать эту папку проектом! Команда делает проектом выбранную папку в браузере. Папка является проектом, если кнопка жёлтая:

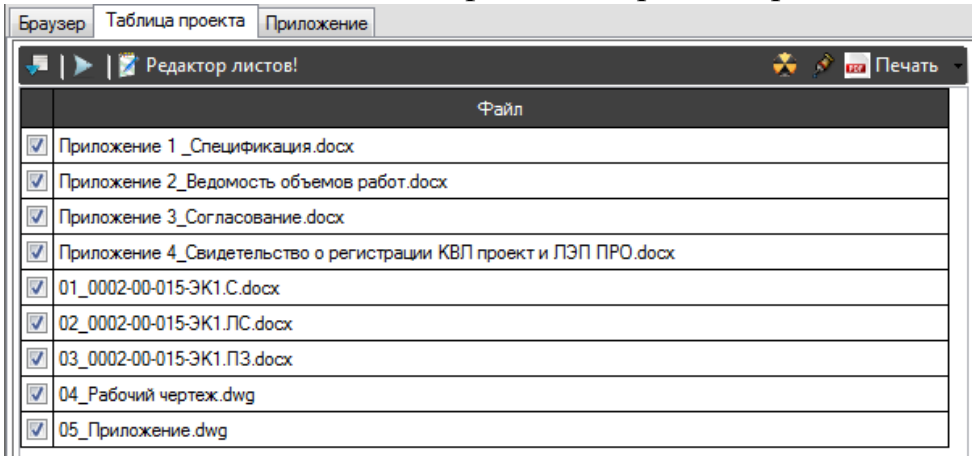
Дерево проекта (! ПРОЕКТ для редактора)

Имя тома - Создать Проект. Команда создаёт новый проект с именем, введенным в текстовом поле.

Процесс создания Проекта: с помощью кнопки открываем папку с проектами, ищем существующий проект или создаём новый. Далее заходим в браузере в выбранный проект (папку) и нажимаем . Кнопка «Дерево проекта («выбранный проект»)» становится жёлтой. Если в браузере мы «вышли» из данной папки, то нажав на кнопку, можно всегда вернуться. Также можно быстро выбрать папку, предварительно скопировав путь к ней, и вставить в строку «пути» (под жёлтой кнопкой).

3.7. Таблица проекта:

После добавления всех файлов в Проект переходим во вкладку «Таблица проекта»:



Для дальнейшей нумерации всей документации важно расположение файлов в папке/в Проекте! Для этого запустим команду «Открыть редактор файлов!» -

Откроется редактор, где можно отсортировать все файлы, пронумеровать их и изменить наименование при необходимости:

Браузер | Таблица проекта | Приложение

Номер	Имя файла (без номера)
01_	0002-00-015-ЭК1.С.docx
02_	0002-00-015-ЭК1.ЛС.docx
03_	0002-00-015-ЭК1.ПЗ.docx
04_	Рабочий чертеж.dwg
05_	Приложение.dwg
06_	Приложение 1 _Спецификация.docx
07_	Приложение 2_Ведомость объемов работ.docx
08_	Приложение 3_Согласование.docx
09_	Приложение 4_Свидетельство о регистрации КВЛ проект и ЛЭП ПРО.docx

Командой сохраняем все изменения! Также нумерацию можно сделать «вручную» во вкладке «Браузер».

После добавления всех документов и чертежей в Проект необходимо нажать команду «Заполнить / обновить проект!» - ! Процесс может быть длительным если в проекте много файлов и файлы (dwg) имеют много внешних ссылок. По завершении команды в таблице появляются столбцы: шаблон, обновить, содержание.

Редактор листов! Печать

	Файл	Шаблон	Обновить	Содержание	Печать
☑	01_0002-00-015-ЭК1.С.docx	Шаблон		Показать	PDF
☑	02_0002-00-015-ЭК1.ЛС.docx	Шаблон		Показать	PDF
☑	03_0002-00-015-ЭК1.ПЗ.docx	Шаблон		Показать	PDF
☑	04_Рабочий чертеж.dwg	Шаблон		Показать	PDF
☑	05_Приложение.dwg	Шаблон		Показать	PDF
☑	06_Приложение 1 _Спецификация.docx	Шаблон		Показать	PDF
☑	07_Приложение 2_Ведомость объемов работ.docx	Шаблон		Показать	PDF
☑	08_Приложение 3_Согласование.docx	Шаблон		Показать	PDF
☑	09_Приложение 4_Свидетельство о регистрации КВЛ проект и...	Шаблон		Показать	PDF

В столбце «Шаблон» мы видим является ли файл шаблоном или нет. Приложение не печатает в PDF файлы-не шаблоны (за исключением файлов Word) и не открывает «Содержание» файла.

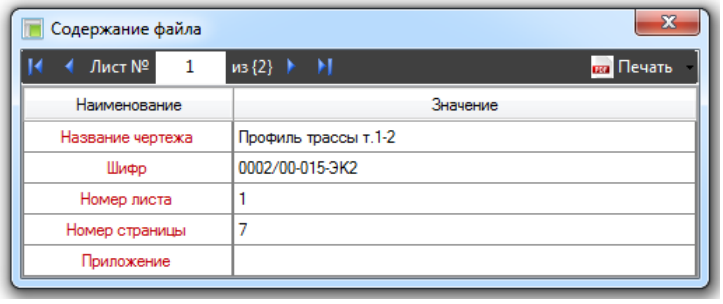
В столбце «Обновить» можно увидеть изменился ли файл с момента последнего заполнения (актуально, если вы работаете в сети, и кто-то изменил файл). Вы это увидите:

	Файл	Шаблон	Обновить	Содержание	Печать
☑	01_0002-00-015-ЭК1.С.docx	Шаблон		Показать	PDF
☑	02_0002-00-015-ЭК1.ЛС.docx	Шаблон	Обновить	Показать	PDF
☑	03_0002-00-015-ЭК1.ПЗ.docx	Шаблон	Изменил(а) - Adm		PDF
☑	04_Рабочий чертеж.dwg	Шаблон		Показать	PDF

Нажав «Обновить» данные о файле обновятся. Если мы добавляем новый файл в проект, то он будет «Незаполненным». Если изменилось большинство файлов в проекте, правой кнопкой мыши на столбце «Файл» можно выбрать нужные и обновить их все:

1. Выбрать все
2. Снять выделение
3. Выбрать шаблоны
4. Незаполненные файлы
5. Необновленные файлы
6. Изолировать строки

В столбце «Содержание», если в ячейке написано «Показать», нажав на ячейку, можно открыть окно «Содержание файла»:



Здесь можно посмотреть основные надписи штампа выбранного листа или документа и распечатать его в PDF (с подписью или без). Результатом печати является вновь созданная папка (! PDF_...) с листами.

<u>Дополнительные команды таблицы:</u>

- Подготовить том для сдачи в электронный архив! Создаёт папку в Проекте для отправки заказчику (в CAD формируются комплекты);

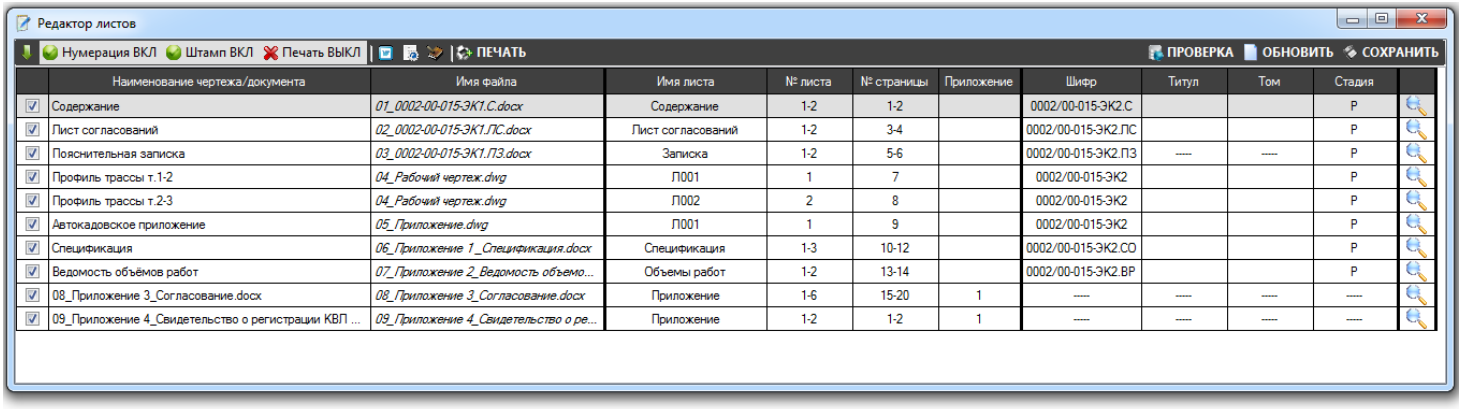
- Склейка PDF! Команда «Склеивает» выбранные листы PDF;

- Команда печатает выбранные документы и чертежи в PDF (с подписью или без). В Проект добавляется папка с pdf-файлами.

С помощью предыдущих команд можно лишь посмотреть параметры файлов проекта, для редактирования данных необходимо вызвать команду «Редактор листов!».

3.8. <u>Редактор листов:</u>

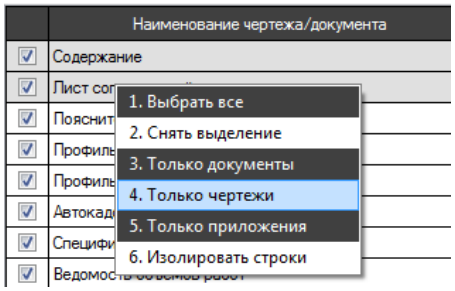
Для редактирования всего Проекта открываем редактор листов :



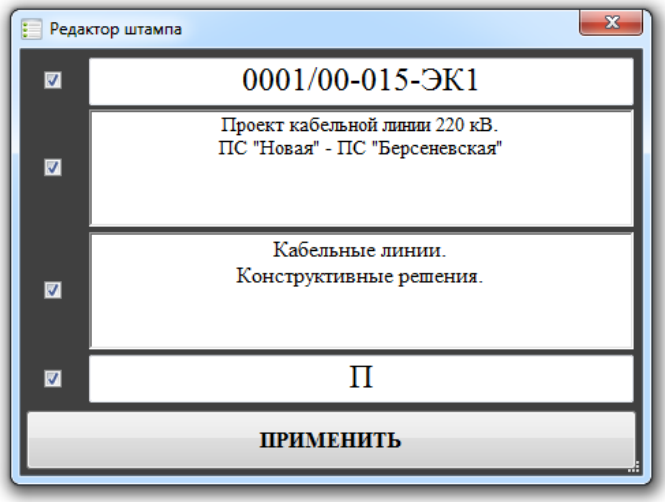
Наименование чертежа/документа	Имя файла	Имя листа	№ листа	№ страницы	Приложение	Шифр	Титул	Том	Стадия
Содержание	01_0002-00-015-ЭК1.С.docx	Содержание	1-2	1-2		0002/00-015-ЭК2.С			Р
Лист согласований	02_0002-00-015-ЭК1.ЛС.docx	Лист согласований	1-2	3-4		0002/00-015-ЭК2.ЛС			Р
Пояснительная записка	03_0002-00-015-ЭК1.ПЗ.docx	Записка	1-2	5-6		0002/00-015-ЭК2.ПЗ	----	----	Р
Профиль трассы т.1-2	04_Рабочий чертеж.dwg	П001	1	7		0002/00-015-ЭК2			Р
Профиль трассы т.2-3	04_Рабочий чертеж.dwg	П002	2	8		0002/00-015-ЭК2			Р
Автокадовское приложение	05_Приложение.dwg	П001	1	9		0002/00-015-ЭК2			Р
Спецификация	06_Приложение 1_Спецификация.docx	Спецификация	1-3	10-12		0002/00-015-ЭК2.СО			Р
Ведомость объёмов работ	07_Приложение 2_Ведомость объемо...	Объемы работ	1-2	13-14		0002/00-015-ЭК2.ВР			Р
08_Приложение 3_Согласование.docx	08_Приложение 3_Согласование.docx	Приложение	1-6	15-20	1	----	----	----	----
09_Приложение 4_Свидетельство о регистрации КВП ...	09_Приложение 4_Свидетельство о ре...	Приложение	1-2	1-2	1	----	----	----	----

С помощью фильтров Нумерация ВКЛ Штамп ВКЛ Печать ВЫКЛ можно включить или выключить столбцы с нумерацией, данными штампа или печати.

Выбранную ячейку можно изменить «вручную» или автоматически весь столбец (с помощью правой кнопки мыши – нумерация листов и страниц). Изменённая ячейка становится жёлтой. С помощью столбца «Выбора» можно включить/выключить файл «из дальнейшей корректировки» или правой кнопкой мыши из списка выбрать только документы, рабочие чертежи или приложения:

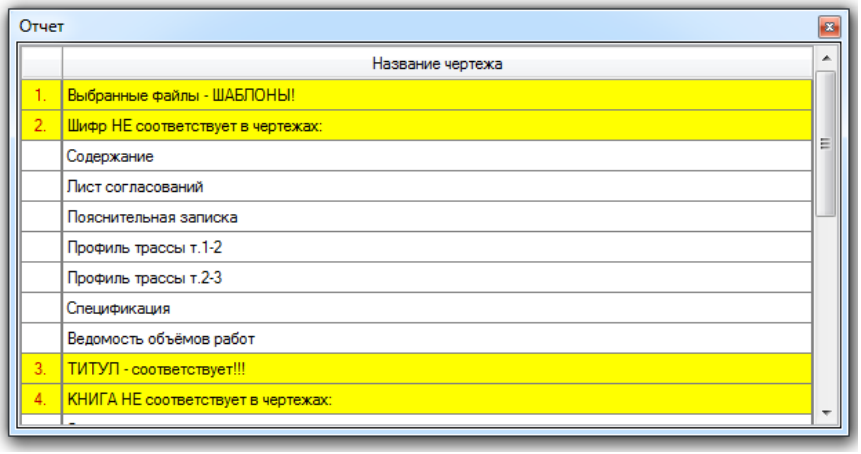


Для корректировки параметров штампа (шифр, титул, название книги, стадия), правой кнопкой мыши на соответствующих ячейках выбираем «Редактор штампа»:



Примечание: в текстовых документах шифр проекта меняется во всём документе.

Для проверки штампа во всём проекте нажимаем команду «Проверка проекта!» -



Пронумеруем проект и изменим штамп в соответствии с Проектом:

Наименование чертежа/документа	Имя файла	Имя листа	№ листа	№ страницы	Приложение	Шифр	Титул	Том	Стадия
Содержание	01_0002-00-015-ЭК1.С.docx	Содержание	1-2	2-3		0001/00-015-ЭК1.С		Замена	П
Лист согласований	02_0002-00-015-ЭК1.ЛС.docx	Лист согласований	1-2	4-5		0001/00-015-ЭК1.ЛС		Замена	П
Пояснительная записка	03_0002-00-015-ЭК1.ПЗ.docx	Записка	1-2	6-7		0001/00-015-ЭК1.ПЗ	----	----	П
Профиль трассы т.1-2	04_Рабочий чертеж.dwg	П001	1	8		0001/00-015-ЭК1		Замена	П
Профиль трассы т.2-3	04_Рабочий чертеж.dwg	П002	2	9		0001/00-015-ЭК1		Замена	П
Автокадовское приложение	05_Приложение.dwg	П001	1	10	1	0001/00-015-ЭК1		Замена	П
Спецификация	06_Приложение 1_Спецификация.docx	Спецификация	1-3	11-13	2	0001/00-015-ЭК1.СО		Замена	П
Ведомость объёмов работ	07_Приложение 2_Ведомость объемо...	Объемы работ	1-2	14-15	3	0001/00-015-ЭК1.ВР		Замена	П
08_Приложение 3_Согласование.docx	08_Приложение 3_Согласование.docx	Приложение	1-6	16-21	4	----	----	----	----
09_Приложение 4_Свидетельство о регистрации КВП ...	09_Приложение 4_Свидетельство о ре...	Приложение	1-2	22-23	5	----	----	----	----

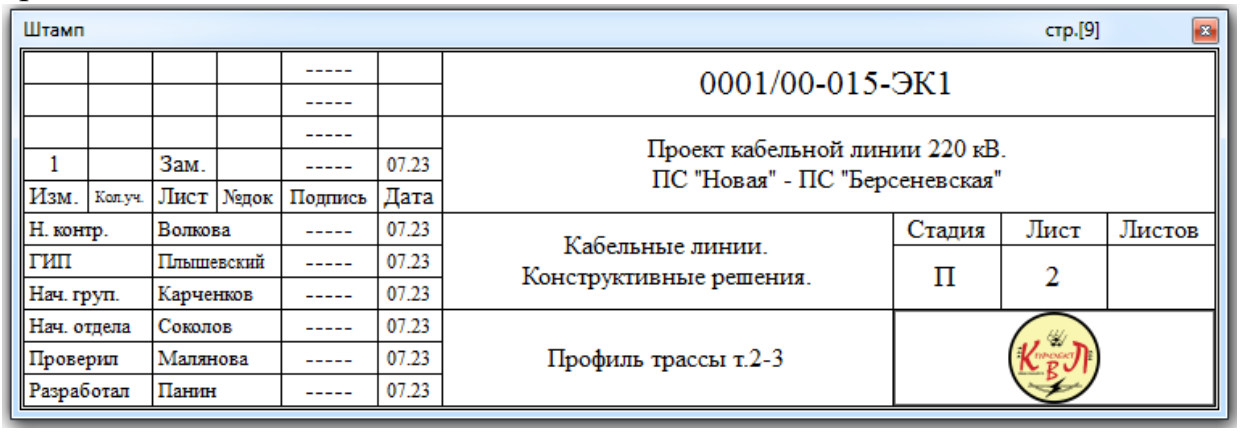
Для сохранения всех изменений нажимаем команду «Сохранить» !

Дополнительные команды редактора:

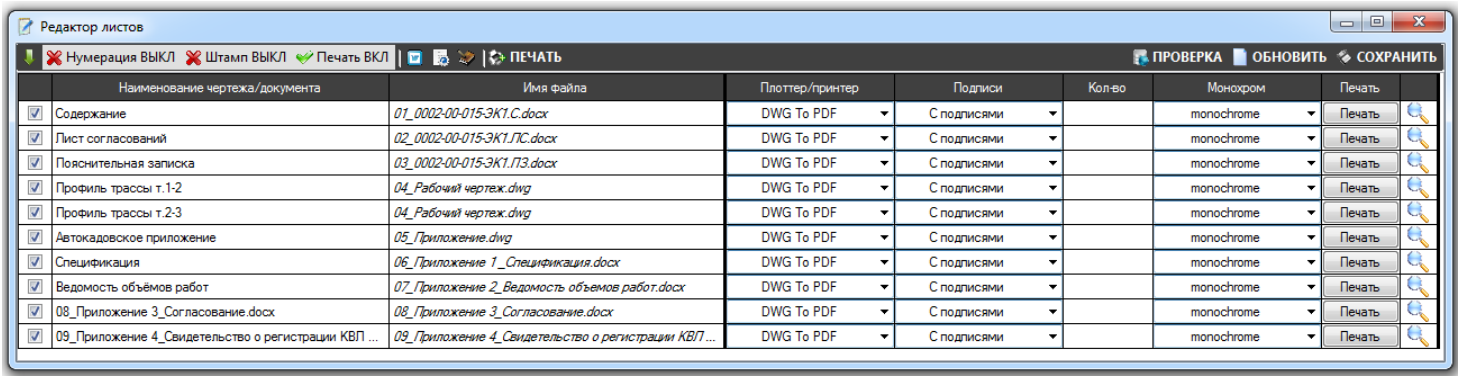
- Расположение окна внизу экрана!

- Первоначальное состояние! Возвращает таблицу в исходное состояние (до корректировки);

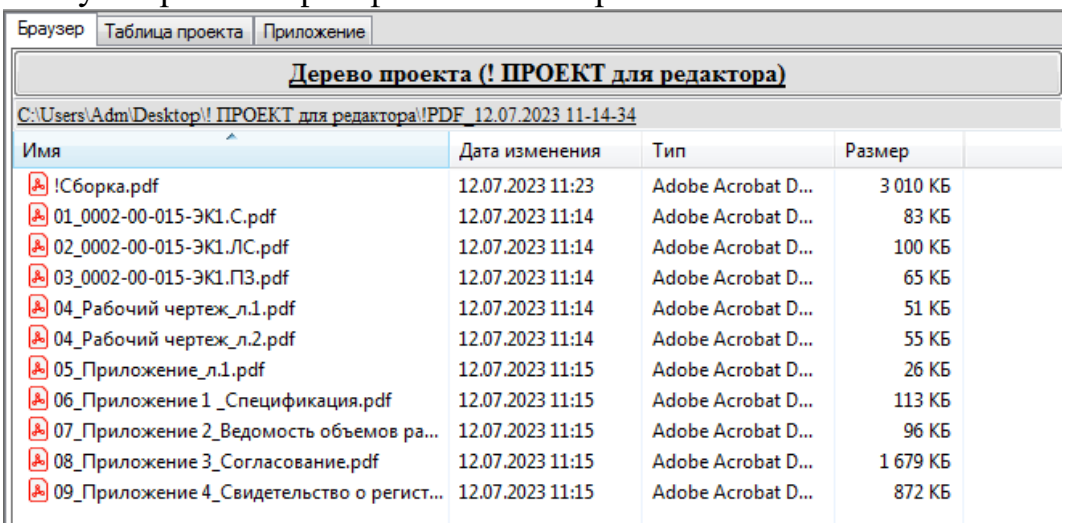
- Показать штамп! Открывает окно «Штамп» для выбранного листа со всеми параметрами:



- Печать выбранных листов! Перед нажатием команды необходимо включить соответствующий фильтр «Печать»:



Правой кнопкой мыши на соответствующих ячейках можно выбрать плоттер/принтер, наличие подписи и цвет печати: «монохром» или «нет». Далее жмём печать и получаем папку в Проекте с pdf-файлами и сборкой!



- Заполнить содержание (Word)! Команда заполняет документ-содержание (содержание должно быть добавлено в проект):

2

Содержание

Обозначение	Наименование	Примечание
0001/00-015-ЭК1.С л.1-2	Содержание	2-3
0001/00-015-ЭК1.ЛС л.1-2	Лист согласований	4-5
0001/00-015-ЭК1.ПЗ л.1-2	Пояснительная записка	6-7
0001/00-015-ЭК1 л.1	Профиль трассы т.1-2	8
0001/00-015-ЭК1 л.2	Профиль трассы т.2-3	9
0001/00-015-ЭК1	Автокадовское приложение	10
0001/00-015-ЭК1.СО л.1-3	Спецификация	11-13
0001/00-015-ЭК1.ВР л.1-2	Ведомость объёмов работ	14-15
Приложение4 л.1-6	08_Приложение 3_Согласование.docx	16-21
Приложение5 л.1-2	09_Приложение 4_Свидетельство о регистрации КВЛ проект и ЛЭП ПРО.docx	22-23

- Создать бланк разрешения на внесения изменений! После нажатия команды, открывается окно «Бланк изменений». Заполняем номер изменения, код изменения (правой кнопкой мыши из списка) и жмём «Создать», в папке проекта появится файл «Разрешение…»:

Разрешение		Обозначение	0001/00-015-ЭК1	
		Наименование объекта строительства	Проект кабельной линии 220 кВ. ПС "Новая" - ПС "Берсеневская"	
Изм.	Лист	Содержание изменений	Код	Примечание
1	л.1-2	0001/00-015-ЭК1.ЛС Изм.	4	
1	л.2	0001/00-015-ЭК1 Зам.	4	

- Создать ведомость согласований! Создаёт файл согласований со смежными отделами в формате Excel:

Проект кабельной линии 220 кВ. ПС "Новая" - ПС "Берсеневская"																		
		0001/00-015-ЭК1	Изменение		Кабельные линии. Конструктивные решения.													
№ п/п	Обозначение	Наименование	Дата	Краткое описание		Проверил						Согласование						
					Разработал	Вед. инж.	Проверил	Гл. спец.	Нач. сектора	Нач. отдела	Н. контр.	ЭТО	ОКЛ	ОСС	СО	ОРЗиВК	ОППДЭ	ОСБ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	0001/00-015-ЭК1.С л.1-2	Содержание	12.07.2023		Иванов		Петров			Лопаков	Сидоров							
2	0001/00-015-ЭК1.ЛС л.1-2	Лист согласований	12.07.2023		Иванов		Петров			Лопаков	Сидоров							
3	0001/00-015-ЭК1.ПЗ л.1-2	Пояснительная записка	12.07.2023		Иванов		Петров			Лопаков	Сидоров							
4	0001/00-015-ЭК1 л.1	Профиль трассы т.1-2	12.07.2023		Иванов		Петров			Лопаков	Сидоров							
5	0001/00-015-ЭК1 л.2	Профиль трассы т.2-3	12.07.2023		Иванов		Петров			Лопаков	Сидоров							
6	Приложение 1 л.1	Автокадовское приложение	12.07.2023															
7	0001/00-015-ЭК1.СО л.1-3	Спецификация	12.07.2023		Иванов		Петров			Лопаков	Сидоров							
8	Приложение 3 л.1-2	Ведомость объёмов работ	12.07.2023		Иванов		Петров			Лопаков	Сидоров							
9	Приложение 4 л.1-6	08_Приложение 3_Согласование.docx	12.07.2023															
10	Приложение 5 л.1-2	09_Приложение 4_Свидетельство о регистрации КВЛ проект и ЛЭП ПРО.docx	12.07.2023															

Страница 1

3.9. Планы и возможности:

1). Можно добавить дополнительные документы: обложка, титульный лист, паспорт проекта и т.д.;

2). Можно подключиться к базе проектов организации и использовать её в работе программы;

3). Для печати можно добавить принтеры и плоттеры;

4). Автоматическое разбитие трассы на листы и расстановка условных обозначений согласно расположению на листе;

5). Все пожелания можно прислать на почту **KVLproekt@yandex.ru.**

4. **Приложение для формирования исполнительной документации.**

5. **Совместная работа с ЛЭП ПРО.**

6. **Работа в nanoCAD, BricsCAD, ZWCAD.**

7. **Общие планы.**

КВЛ
проект
Автор: Соколов Р.А.