



## **Rubius Electric Suite: ЛЭП 0,4-10 кВ**

## Содержание

<b>Часть 1. Общие сведения</b>	<b>5</b>
1.1. Техническая поддержка.....	5
1.2. Возможности библиотеки.....	6
1.3. Подключение библиотеки.....	8
1.4. Общее описание интерфейса.....	9
<b>Часть 2. Работа с библиотекой</b>	<b>11</b>
2.1. Операции с воздушной линией.....	11
2.1.1. Создание и удаление воздушной линии .....	11
2.1.2. Добавление сегмента .....	12
2.1.3. Добавление вершины .....	13
2.1.4. Удаление вершины .....	14
2.1.5. Изменение параметров воздушной линии .....	15
2.2. Расстановка опор и узлов.....	15
2.2.1. Автоматическая расстановка опор .....	15
2.2.2. Полуавтоматическая расстановка опор .....	17
2.2.3. Размещение узла .....	18
2.2.4. Удаление опор .....	18
2.3. Дополнительные возможности.....	19
2.3.1. Изменение свойств опоры .....	19
2.3.2. Перенумерация опор .....	20
2.3.3. Размещение расстояний .....	21
2.3.4. Удаление расстояний .....	22
2.3.5. Построение отвода земли под опоры .....	22
2.3.6. Удаление отводов .....	22
2.3.7. Построение тестовых отводов .....	23
2.3.8. Расчет и построение пересечений с инженерными сооружениями, водоемами .....	24
2.3.9. Построение тестовых пересечений .....	27



2.3.10. Изменение свойств пересечения .....	29
2.3.11. Изменение параметров заземляющего устройства .....	29
2.3.12. Размещение краткосрочного отвода земли .....	30
2.3.13. Добавление ответвления на потребителя .....	31
2.4. Формирование выходной документации.....	32
2.4.1. Создание спецификации на чертеже .....	32
2.4.2. Создание спецификации оборудования, изделий и материалов .....	32
2.4.3. Создание сметы .....	33
2.4.4. Создание ведомости на отвод земель .....	33
2.4.5. Вывод схем пересечений .....	34
2.4.6. Создание перечня опор .....	34
2.4.7. Создание спецификации по заземлениям .....	35
2.4.8. Экспорт выходной документации в Microsoft Office Word .....	36
2.4.9. Экспорт выходной документации в Microsoft Office Excel .....	36
2.4.10. Создание пакета документации .....	37
2.4.11. Создание шаблонов для экспорта документации в MS Word .....	39
2.4.12. Создание шаблонов для экспорта документации в MS Excel .....	40
2.4.13. Описание тегов .....	40
2.5. Расчетные модули.....	44
2.5.1. Расчет заземлений .....	44
2.5.2. Расчет потерь напряжения .....	48
2.5.3. Механический расчет провода .....	55
2.5.4. Расчет сечений проводов и кабелей .....	62

## **Часть 3. Описание диалоговых окон 68**

3.1. Управление динамическими свойствами.....	68
3.1.1. Свойства воздушной линии .....	68
3.1.2. Свойства опоры .....	70
3.1.3. Свойства узла .....	72



3.1.4. Свойства пересечения .....	74
3.2. Автоматическая расстановка опор.....	77
3.3. Выбор воздушной линии.....	79
3.4. Масштаб.....	82
3.5. Механический расчет провода.....	82
3.6. Модуль расчета потерь напряжения.....	87
3.7. Оборудование, элементы и зажимы.....	91
3.8. Параметры заземляющего устройства.....	93
3.9. Параметры воздушной линии.....	96
3.10. Параметры вывода перечня пересечений.....	98
3.11. Параметры пересечений.....	99
3.12. Параметры проекта.....	100
3.13. Перенумерация опор.....	107
3.14. Размещение краткосрочного отвода земли.....	108
3.15. Расчет сечений проводов и кабелей.....	109
3.16. Свойства опоры .....	113
3.17. Свойства узла .....	114

## Часть 1. Общие сведения

### 1.1. Техническая поддержка

За технической поддержкой, а также с пожеланиями для реализации в новых версиях обращайтесь по адресу [support@rubius.com](mailto:support@rubius.com). При обращении, пожалуйста, указывайте Ваше имя, организацию и наименование программы.

Если у Вас в организации приняты какие-то особенности процесса проектирования и они не отражены в программе, напишите нам об этом. Нам важно любое Ваше мнение, мы делаем продукт для Вас!

Для приобретения обновлений и других продуктов компании Rubius, пожалуйста, обратитесь по следующим адресам:

- e-mail: [info@rubius.com](mailto:info@rubius.com)
- почтовый: 634045, Россия, г. Томск, ул. Лыткина, 3/1, офис 463.
- телефон: (3822) 50-68-44.

При отправлении запроса укажите Ваше имя, организацию, e-mail и телефон.

Информация о новых версиях продуктов отражается на сайте <http://www.rubius.com>.

*Спасибо за интерес к нашим продуктам!*

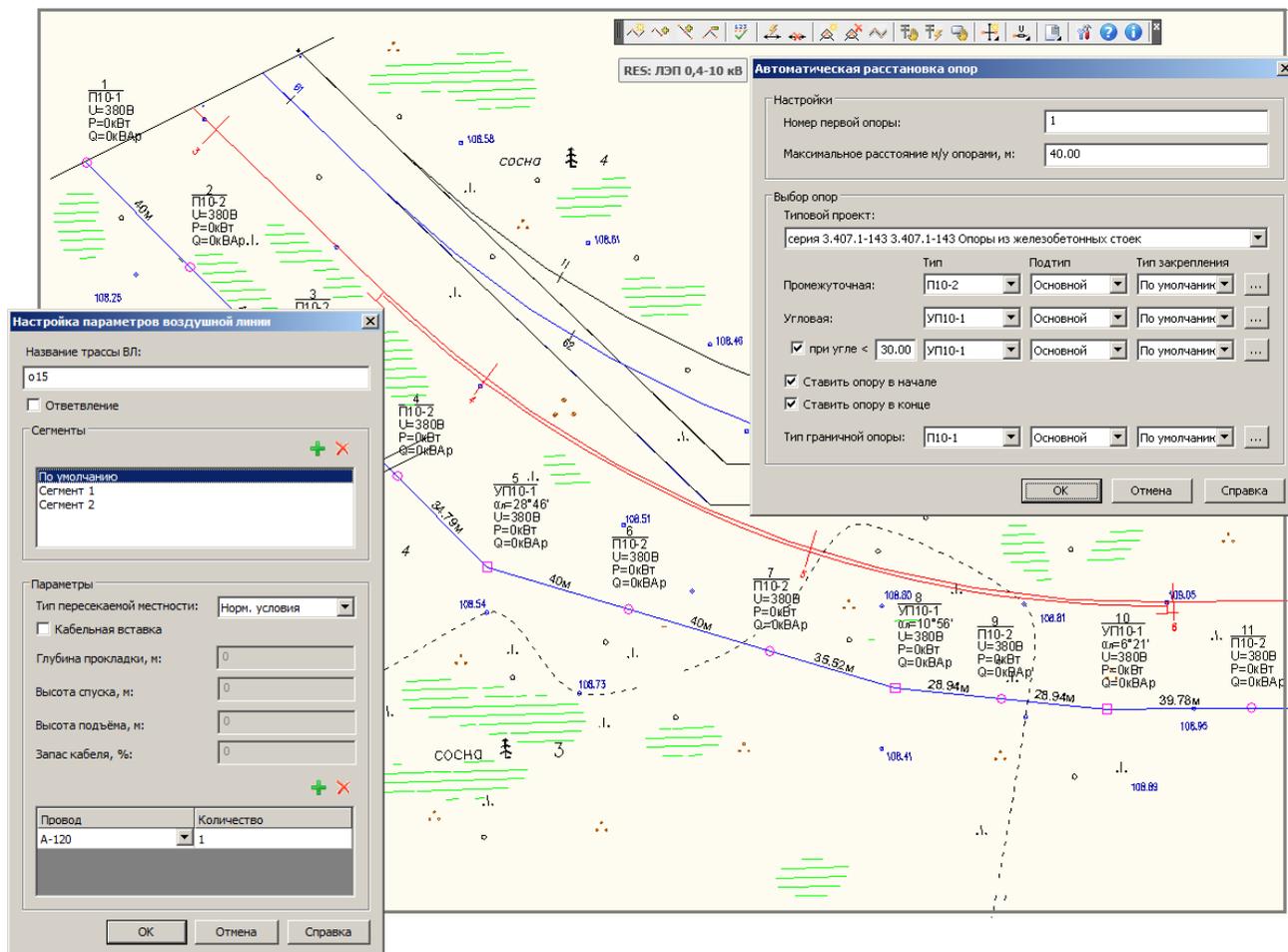
*С уважением, команда разработчиков группы компаний "Рубиус".*



## 1.2. Возможности библиотеки

### Назначение библиотеки

Библиотека **Rubius Electric Suite: ЛЭП 0,4-10 кВ** предназначена для автоматизации процесса проектирования высоковольтных линий 0,4-6 (10) кВ в программе **AutoCAD** для опор различных типовых проектов.





### *Функции библиотеки*

1. Нанесение на чертеж и редактирование линии ВЛ с необходимой атрибутивной информацией (тип провода, тип оптоволокна, напряжение, условия прохождения ВЛ – по болоту, по просеке, норм. условия);
2. Механический расчет проводов и тросов;
3. Расстановка опор полуавтоматическая;
4. Расстановка опор автоматическая;
5. Редактирование атрибутивной информации как одной опоры, так и нескольких одновременно;
6. Возможность «сложной» нумерации опор с индексом (1/1,2/1) и с символом (a1,a2);
7. Удаление и перенумерация опор на определенном участке;
8. Оформление ВЛ (нанесение необходимой информации), автоматическое определение угла поворота ВЛ;
9. Подсчет длины провода;
10. Отрисовка постоянного отвода земли под опоры ВЛ;
11. Расчет и построение пересечений с инженерными сооружениями, водоемами;
12. Формирование проектной документации
  - a) Спецификация на листе (ГОСТ 21.101-97 Ф7);
  - b) Спецификация оборудования, изделий и материалов (ГОСТ 21.110-95 Ф1);
  - c) Задание на составление смет;
  - d) Задание на отвод земель;
  - e) Вывод пересечений проекта на лист;
13. Возможность выставления настроек для текущего проекта путем хранения их в БД проекта, а также наследование настроек по уже существующему проекту.



## 1.3. Подключение библиотеки

### *Подключение библиотеки*

Подключить панель инструментов можно через команду меню **Сервис/Адаптация/Интерфейс...** (если используется классический вид) или **Управление/Пользовательский интерфейс** и в появившемся окне выбрать файл частичной адаптации **TLDesign.cuix**.

**Главное меню-RES: ЛЭП 0,4-10 кВ** появляется только после подключения файла частичной адаптации **TLDesign.cuix**, который находится в папке, куда была установлена библиотека.

После установки библиотека будет автоматически загружаться вместе с запуском **AutoCAD**. Команды библиотеки доступны в главном меню **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ**.

### *Выгрузка библиотеки*

Для выгрузки библиотеки необходимо выбрать пункт меню **Сервис/Приложения** (если используется классический вид) или открыть вкладку **Управление** и выбрать пункт **Приложения**. Затем нужно в списке загруженных приложений найти библиотеку **TLDesign.arx** и нажать кнопку **Выгрузить**.

### *Удаление библиотеки*

Для удаления библиотеки необходимо зайти в Панель Управления, выбрать пункт **Удаление или изменение программ**. После этого в списке установленных программ нужно выбрать **Rubius Electric Suite: ЛЭП 0,4-10 кВ - AutoCAD**.

Также можно перейти в каталог, куда была установлена библиотека, и запустить приложение **Uninstall**.

## 1.4. Общее описание интерфейса

### Интерфейс

Для работы с программным модулем **Rubius Electric Suite: ЛЭП 0,4-10 кВ** создана панель, содержащая следующий набор кнопок (слева - направо):



### Описание команд панели инструментов

Значок	Описание
1.	Команда создания трассы ВЛ
2.	Команда добавления сегмента к трассе ВЛ
3.	Команда добавления вершины к трассе ВЛ
4.	Команда удаления вершины на трассе ВЛ
5.	Команда переименования опор
6.	Команда удаления опор на определенном участке ВЛ
7.	Команда расстановки расстояний между опорами
8.	Команда удаления расстояний между опорами
9.	Команда создания отводов для выделенной ВЛ
10.	Команда удаления отводов на выделенной ВЛ
11.	Команда размещения краткосрочного отвода земли
12.	Команда полуавтоматической расстановки опор
13.	Команда автоматической расстановки опор
14.	Команда размещения узла
15.	Команда добавления ответвления к потребителю
16.	<i>Добавление пересечения с инженерным сооружением/водоемом</i>
16.1.	Добавление пересечения над линией передач
16.2.	Добавление пересечения под линией передач



16.3.		Добавление пересечения с эстакадой
16.4.		Добавление пересечения с автодорогой
16.5.		Добавление пересечения с железной дорогой
16.6.		Добавление пересечения с водоемом
17.		<i>Запуск расчетного модуля</i>
17.1.		Команда расчета заземлений
17.2.		Команда расчета сечений
17.3.		Команда механического расчета провода
17.4.		Команда расчета потерь напряжения и токов цепи
17.5.		Команда расчета потерь напряжения на чертеже
18.		<i>Формирование выходной документации</i>
18.1.		Команда создания спецификации на чертеже
18.2.		Команда создания спецификации оборудования, изделий и материалов
18.3.		Команда создания сметы
18.4.		Команда создания задания на отвод земель
18.5.		Команда создания пакета документации
18.6.		Команда создания перечня пересечений
18.7.		Команда создания перечня опор
18.8.		Команда создания спецификации по заземлениям
19.		Вызов диалога параметров проекта
20.		Вызов справки
21.		Вывод окна "О программе"

## Часть 2. Работа с библиотекой

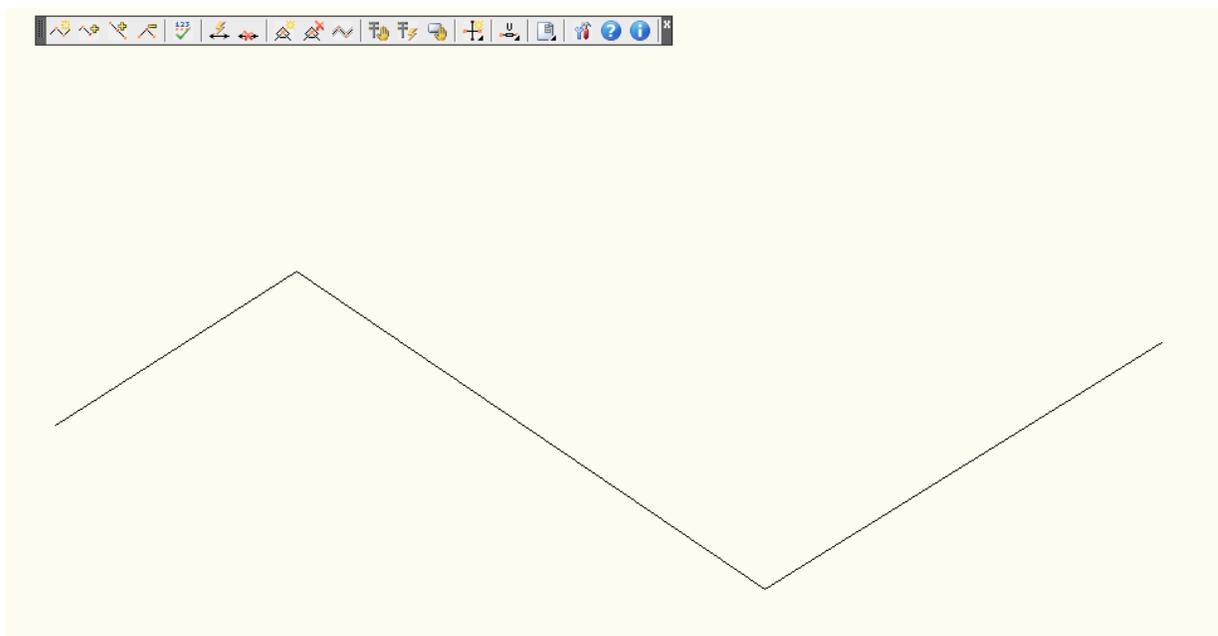
### 2.1. Операции с воздушной линией

#### 2.1.1. Создание и удаление воздушной линии

 С помощью этой команды реализуется процесс создания воздушной линии.

Для того чтобы начать построение, необходимо создать чертеж.

После вызова команд **Работа с ВЛ** Создать ВЛ курсор примет форму вертикального креста. Для построения воздушной линии укажите её углы. Установка угла воздушной линии происходит с нажатия левой клавиши мыши.



Далее для генерации воздушной линии на чертеже нажмите клавишу **ESC**.

При нажатии клавиши **ESC** появится Диалог параметров воздушной линии.

Для завершения процесса создания воздушной линии требуется ввести ее имя и указать марку провода. Нажатием кнопки **OK** воздушная линия сгенерируется на чертеже.

Для отмены создания воздушной линии нажмите кнопку **Отмена**.

Для того чтобы удалить воздушную линию, выделите её левой кнопкой мыши и нажмите клавишу **DELETE**.

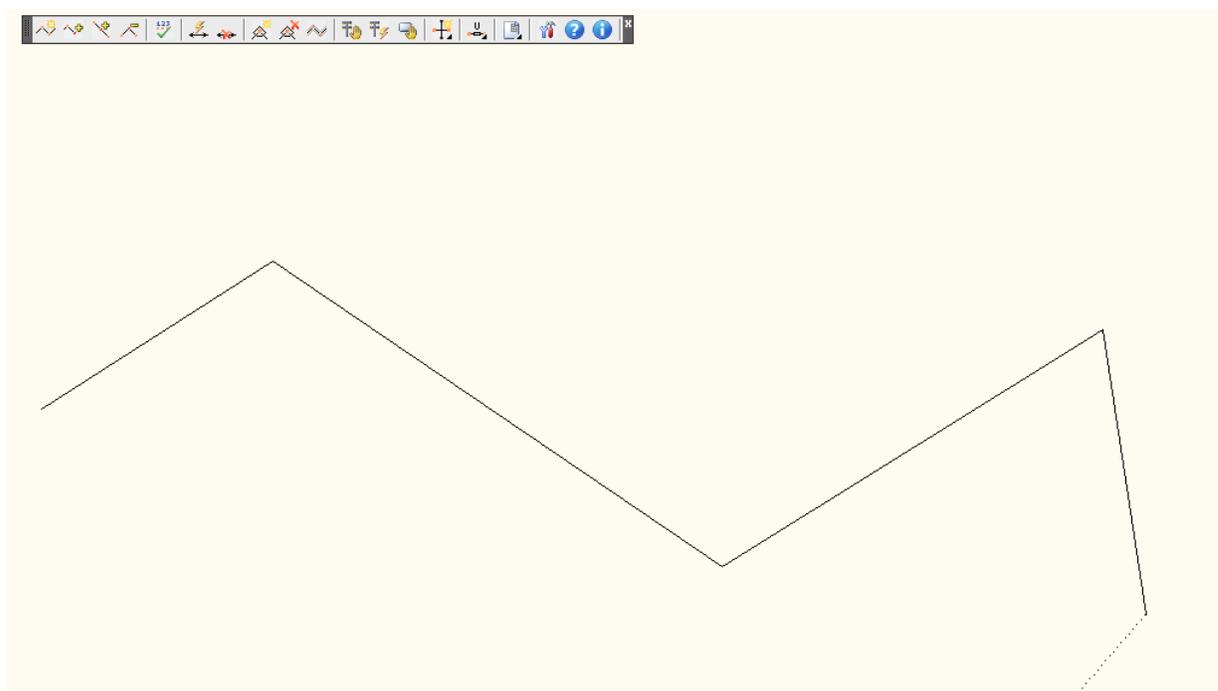
## 2.1.2. Добавление сегмента

 Данная команда позволяет добавить отрезок к воздушной линии на чертеже.

Для добавления сегмента к воздушной линии выделите воздушную линию на чертеже и вызовите команду **Работа с ВЛ** **Добавить сегмент**.

Система предложит выбрать, с какой стороны достраивать воздушную линию.

Библиотека сама обнаружит ближайший конец воздушной линии относительно выбранной точки и привяжет к нему дальнейшее построение отрезка. Следовательно, стремиться точно кликнуть в какой-либо конец воздушной линии необязательно.



Далее аналогично процессу построения воздушной линии отметьте углы поворота воздушной линии на чертеже.

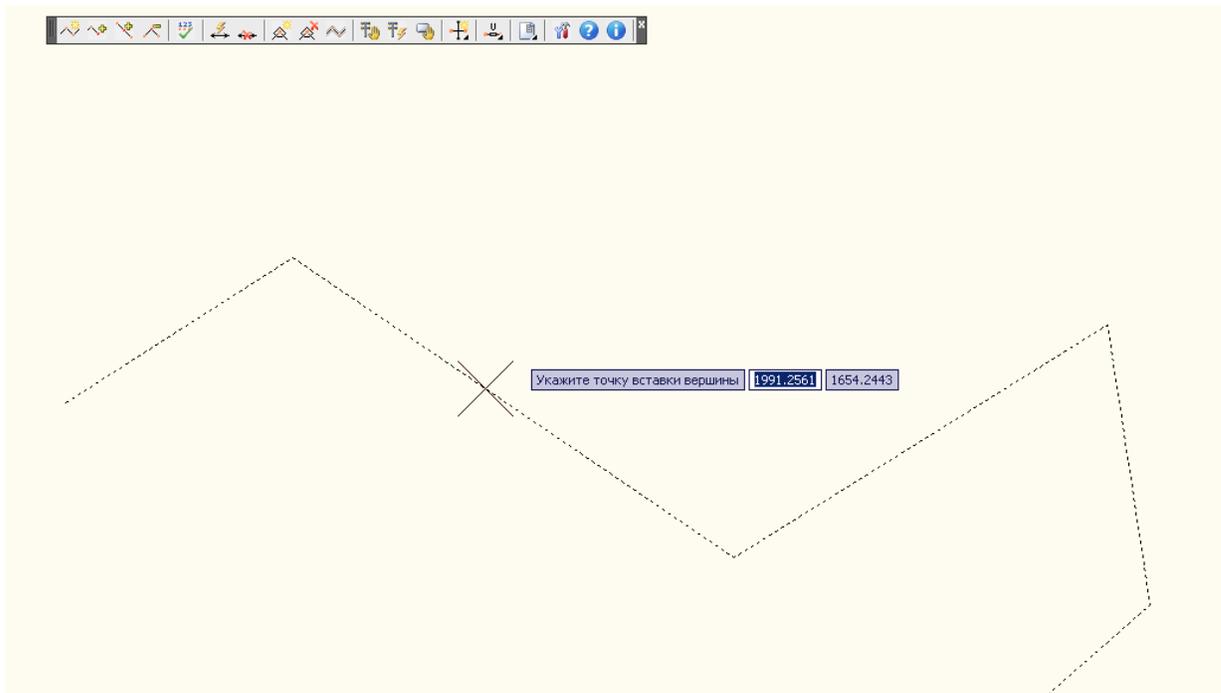
Для прекращения добавления сегментов необходимо нажать клавишу **ESC**.

### 2.1.3. Добавление вершины

 Данная операция позволяет добавить угол поворота воздушной линии на выбранный сегмент.

Для реализации операции на чертеже выделите нужную воздушную линию и вызовите команду

**Работа с воздушной линией\Добавить вершину.**



Затем, указав на выбранной воздушной линии место вставки новой вершины, кликните по выбранному сегменту для добавления вершины.

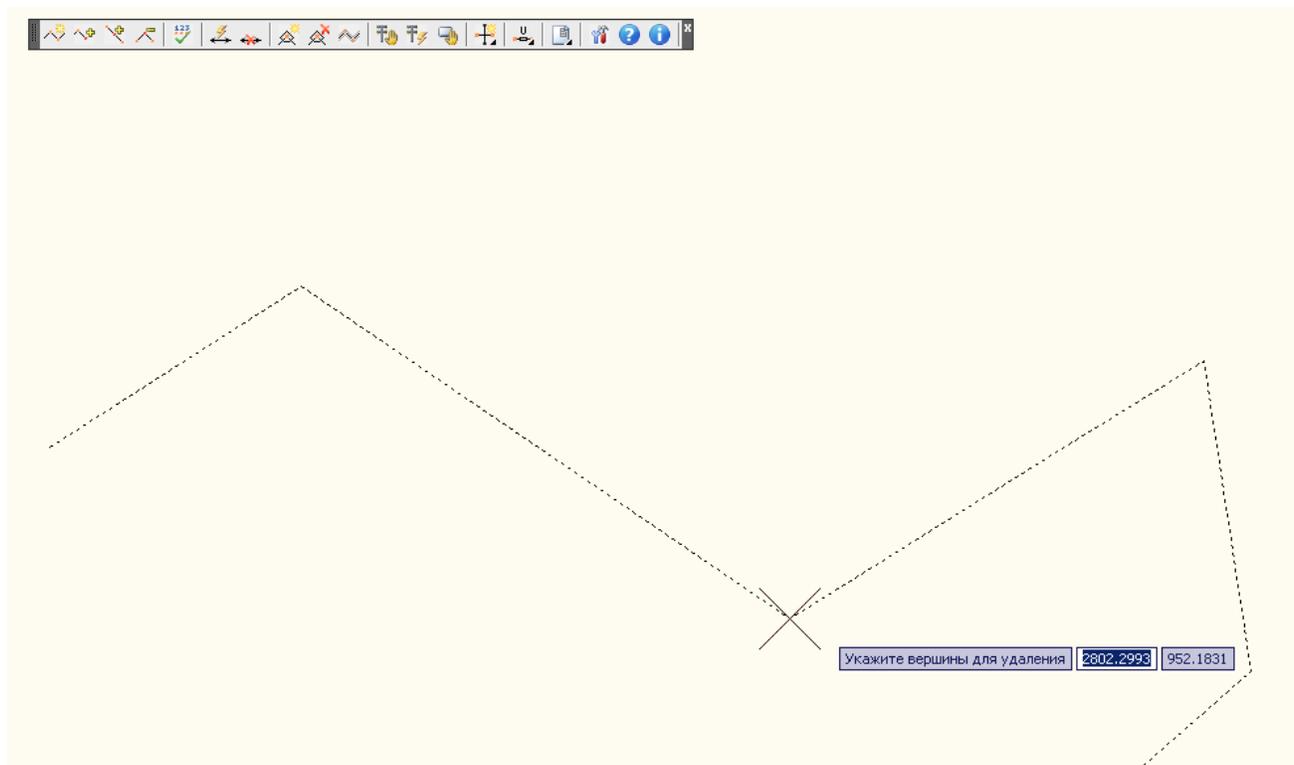
*Добавление вершин будет продолжаться, пока пользователь не отменит операцию (например, нажавшем **ESC**).*

## 2.1.4. Удаление вершины

 Данная команда позволяет удалить угол поворота воздушной линии и два смежных ему сегмента.

Вместо них на чертеже возникнет один новый сегмент.

Для удаления угла поворота в воздушной линии выделите воздушную линию на чертеже и вызовите команду **Работа с ВЛ\Удалить вершину**.



*Операция удаления единичная. Следовательно, для удаления каждой последующей вершины необходимо вызывать команду библиотеки.*

### 2.1.5. Изменение параметров воздушной линии

Изменение параметров воздушной линии осуществляется с помощью Диалога параметров воздушной линии, который вызывается при двойном нажатии левой кнопкой мыши по выбранной воздушной линии.

Диалог будет вызван также при нажатии клавиши **ESC** после завершения создания воздушной линии.

## 2.2. Расстановка опор и узлов

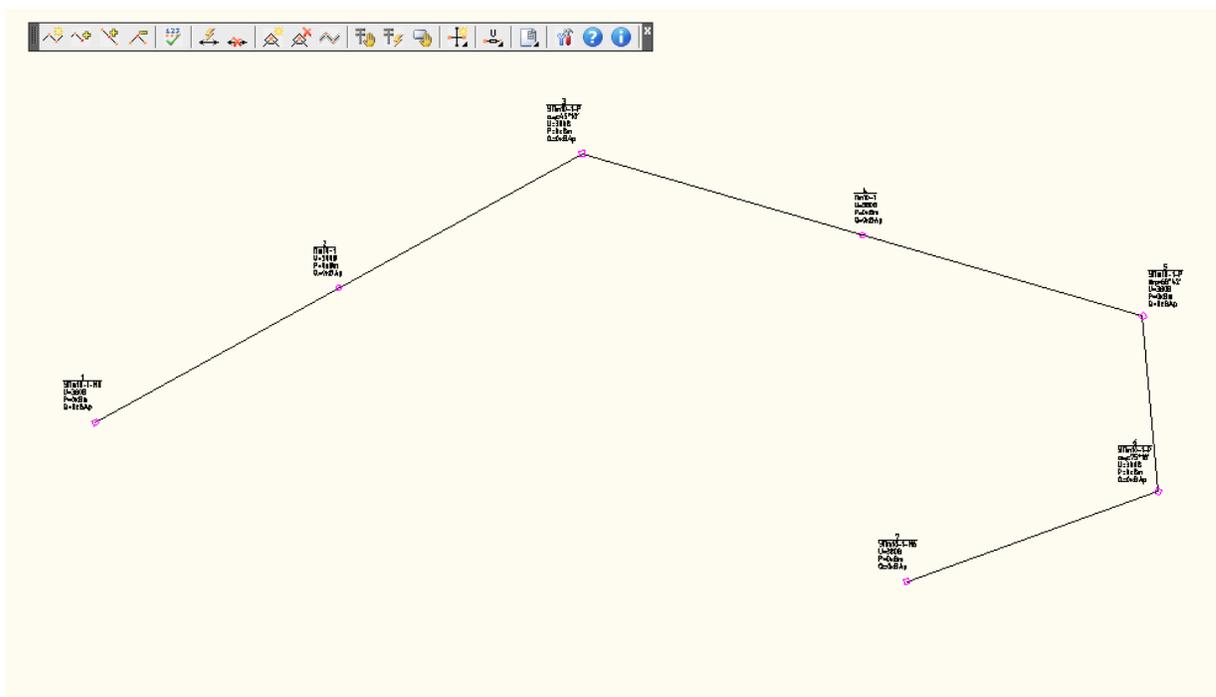
### 2.2.1. Автоматическая расстановка опор

 Данная команда автоматически расставит опоры между двумя выбранными точками на воздушной линии.

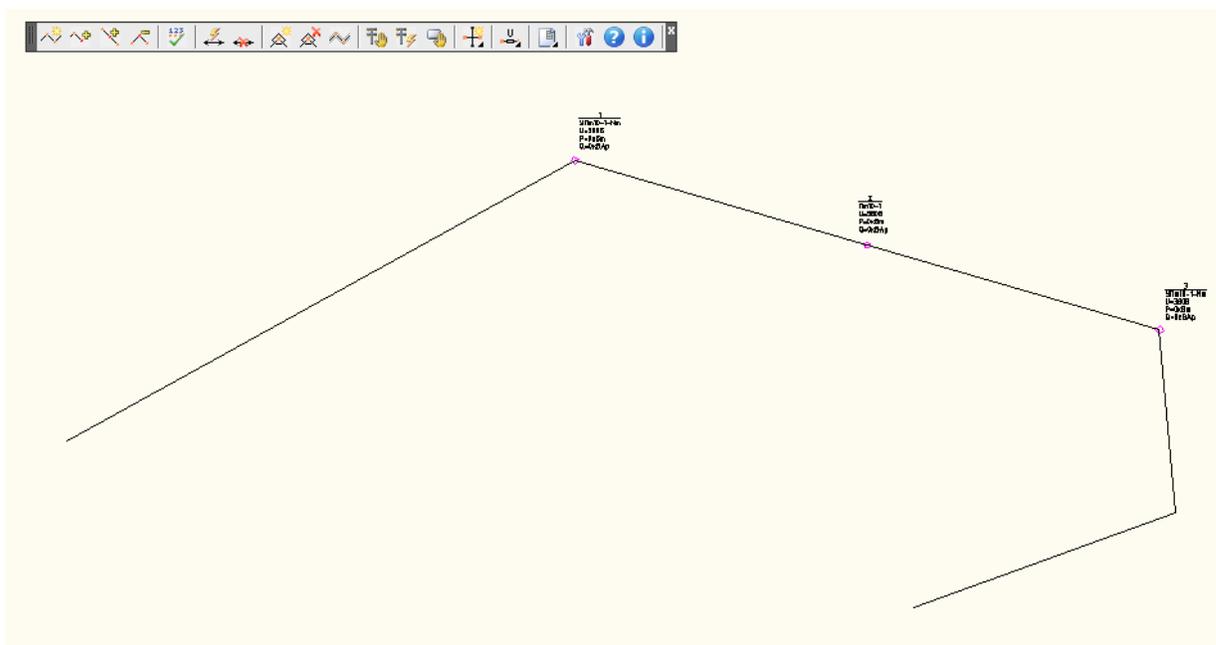
Для этого необходимо вызвать команду библиотеки **Расстановка опор\Автоматическая расстановка опор** и указать нужную воздушную линию.

На экране отобразится Диалог автоматической расстановки опор.

После нажатия кнопки **ОК** на диалоге, левой кнопкой мыши отметьте начальную и конечную точки на воздушной линии; после этого библиотека нарисует все необходимые опоры на указанном отрезке.



*Библиотека позволяет расставить опоры на участке воздушной линии, т.е. выбирать концы линии необязательно.*



## 2.2.2. Полуавтоматическая расстановка опор

С помощью данной операции вы можете разместить опоры выбранного типа на чертеже ручным способом.

Для того чтобы поместить опору на чертеж, вызовите команду библиотеки **Расстановка опор\Полуавтоматическая расстановка опор**.

Открывшийся Диалог свойств опоры позволяет выбрать тип опор и необходимые для них параметры.

Отметьте точки на чертеже, в которых необходимо поместить опоры. Если точка указана не на воздушной линии, то система выдаст предупреждение.

Для добавления к опоре необходимого оборудования предназначен Диалог редактирования оборудования, элементов и зажимов, который вызывается нажатием кнопки "..." на диалоге свойств опоры. В данном диалоге библиотека предложит выбрать оборудование и элементы, которые должны быть размещены на опоре.

При удалении удаляются все элементы выбранного типа.



Чтобы утвердить изменения необходимо нажать кнопку **ОК**.

Прекращение действий без сохранения изменений осуществляется кнопкой **Отмена**.

### 2.2.3. Размещение узла



С помощью данной операции вы можете разместить узел на чертеже.

Для того чтобы поместить ряд узлов на чертеж, вызовите команду библиотеки **Расстановка опор\Разместить узел**.

Открывшийся Диалог свойств узла позволяет задать параметры узла.

Отметьте точки на чертеже, в которых необходимо поместить узлы. Если точка указана не на воздушной линии, то система выдаст предупреждение.

Для навешивания на узел необходимого оборудования, элементов и зажимов предназначен Диалог редактирования оборудования, элементов и зажимов, который вызывается нажатием кнопки "Оборудование..." на диалоге свойств узла. В данном диалоге библиотека предложит выбрать оборудование, элементы и зажимы, которые должны быть размещены на узле.

Чтобы утвердить изменения, необходимо нажать кнопку **ОК**.

Прекращение действий без сохранения изменений осуществляется кнопкой **Отмена**.

Для того чтобы удалить узел с чертежа, достаточно выделить его и нажать кнопку **DELETE**.

### 2.2.4. Удаление опор



С помощью данной операции вы можете удалять опоры на определенных участках.

Для этого необходимо вызвать команду **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Удалить опоры на определенном участке**.

Для того чтобы удалить опоры на определенном участке, вам необходимо сначала указать начальную точку участка, с которого будут удаляться опоры, а затем - конечную.

## 2.3. Дополнительные возможности

### 2.3.1. Изменение свойств опоры

Диалог вызывается при двойном клике левой кнопки мыши на опоре.

Данный диалог позволяет ввести необходимые данные об опоре и дает возможность добавить к ней необходимое оборудование, задать параметры заземлителя.

**Свойства опоры**

Типовой проект:  
серия 4.0639 Опоры из отработанных бурильных и отбракованн

Параметры опоры

Тип опоры: Промежуточная

Номер опоры: 8

Шифр: Пт10-1 Основной ...

Угол, град.: 0,00 левый

Тип закрепления: C1, CA1

Электрические параметры

Фазность сети: Трёхфазная

Активная нагрузка, кВт: 0

Реактивная нагрузка, кВАр: 0

Косинус ф: 0

Напряжение сети, В: 380

Заземлитель...

ОК Отмена Справка

### Описание элементов управления

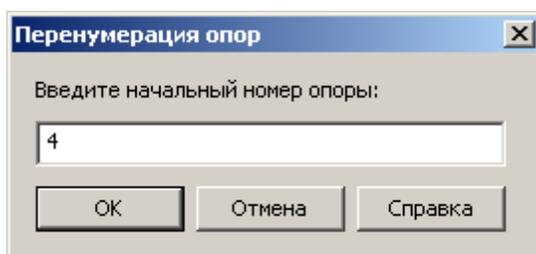
Наименование	Описание
Типовой проект	Тип проектирования опор.
Тип опоры	Выбор группы опор.
Номер опоры	Опция, с помощью которой можно перенумеровать выбранную опору.
Шифр	Выбор опоры по шифру (тип опоры и её подтип).
"..."	Нажатие на данную кнопку вызовет Диалог редактирования оборудования, элементов и зажимов на опоре.
Угол	Задайте необходимый угол поворота ВЛ на опоре. Поле ввода доступно только при выбранной анкерной угловой опоре.
Электрические параметры	Необходимо выбрать фазность нагрузки (однофазная, двухфазная, трехфазная), активную нагрузку, реактивную нагрузку и фазное напряжение сети.
Заземлитель	Нажатие на данную кнопку вызывает Диалог параметров заземляющего устройства.
ОК	Нажатие данной кнопки приводит к закрытию диалога и применению заданной установки.

### 2.3.2. Перенумерация опор

 С помощью данной операции вы можете произвести перенумерацию опор на выбранном участке воздушной линии.

Для осуществления данной операции вызовите команду **Воздушная линия\Перенумеровать опоры**, затем укажите начальную и конечную опоры участка, которые необходимо перенумеровать.

В появившемся диалоге укажите стартовый номер опоры, с которого начнется нумерация.



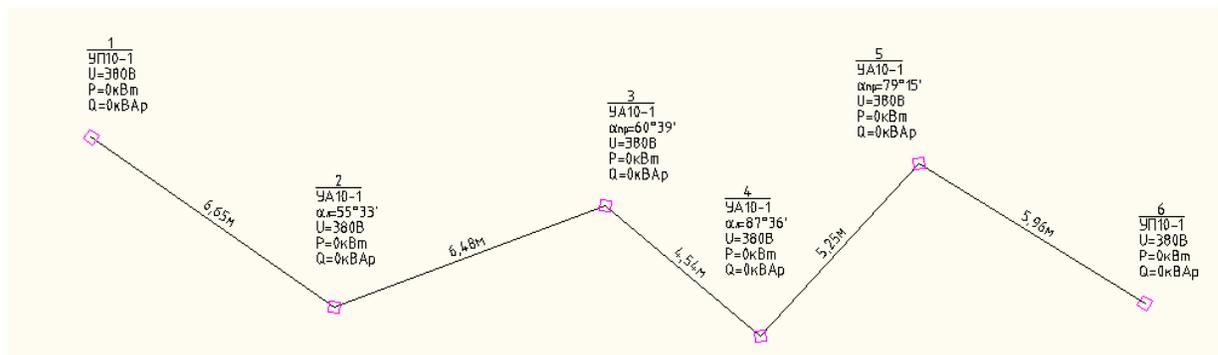
После нажатия на кнопку **ОК** диалога перенумерации опоры будут перенумерованы, начиная со стартового номера, указанного вами (Стартовый номер по умолчанию будет равен номеру первой указанной вами опоры).

### 2.3.3. Размещение расстояний

 Данная команда позволяет произвести расстановку расстояний между опорами.

Для осуществления операции расстановки расстояний между опорами вызовите команду **Работа с воздушной линией\Разместить расстояния** и укажите необходимую воздушную линию.

Точность вывода подписей расстояний задаётся в **Параметры проекта\Основные\Точность вывода расстояний**.



*При изменении местоположения опоры на ВЛ расстановку необходимо проводить заново.*

### 2.3.4. Удаление расстояний

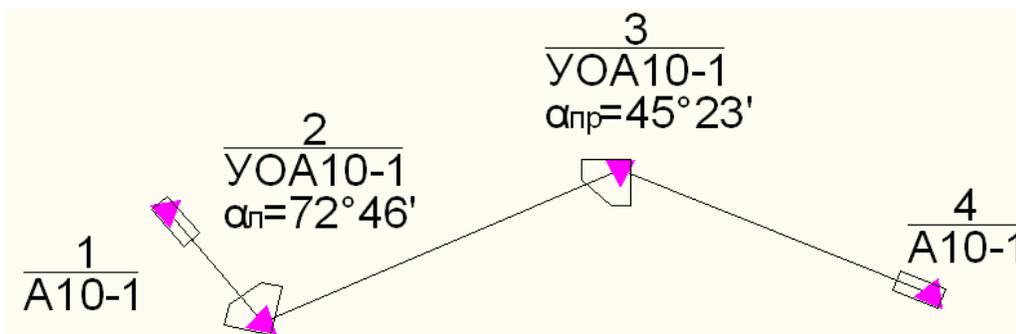
Операция необходима для удаления расстояний между опорами.

Для осуществления данной операции вызовите команду **Работа с воздушной линией\Удалить расстояния** и укажите воздушную линию.

### 2.3.5. Построение отвода земли под опоры

Операция необходима для построения долгосрочного отвода земли под опоры ВЛ.

Для осуществления данной операции вызовите команду **Работа с воздушной линией\Построение отвода земли** и укажите воздушную линию. В результате вдоль выбранной ВЛ будет нанесен отвод земли под опоры. Отводы можно перемещать и вращать вручную.



### 2.3.6. Удаление отводов

Операция необходима для удаления отводов.

Для осуществления данной операции вызовите команду **Работа с воздушной линией\Удалить отводы** и укажите воздушную линию.

### 2.3.7. Построение тестовых отводов

Операция необходима для построения различных типов отводов на одном чертеже.

Для выполнения данной операции необходимо выбрать соответствующий пункт меню **Размещение отводов\Построить тестовые отводы**.

При выполнении данной команды библиотека открывает новый документ, в котором строится таблица отводов.

В первом столбце таблицы перечислены типы отводов.

В следующих трех столбцах каждый отвод графически представлен в следующих вариантах:

1. Сегмент (опора, для которой необходимо построить отвод, размещена посреди прямого участка ВЛ);
2. Ответвление (опора, для которой необходимо построить отвод, размещена в месте состыковки двух ВЛ);
3. Биссектриса (опора, для которой необходимо построить отвод, размещена в месте преломления ВЛ).

Справа от каждого отвода выводится его добавочный угол.

В последнем столбце приводится список опор, соответствующих данному типу отводов. Каждой опоре в списке соответствует определенный тип закрепления и номер типового проекта, которые указаны через запятую в скобках перед списком опор.

Если одному типу отводов соответствуют опоры с разным типом закрепления или типовым проектом, то они перечисляются через точку с запятой. Перед каждой группой опор указывается в скобках тип закрепления и номер проекта.

Если список опор не помещается в одной ячейке таблицы, то для данного типа отводов отводится еще один ряд. Имя типа отводов помечается меткой "продолжение", а при графическом изображении отводов на ВЛ размещается опора, находящаяся первая в списке.

*Внимание! Выполнение данной команды может занять несколько минут.*

Ниже представлена таблица тестовых отводов:



Типовые проекты:

1. серия 4.0639: Опоры из отработанных бурильных и отбракованных обводных труб
2. серия 3.407.1-143; 3.407.1-143 Опоры из железобетонных стоек
3. серия 3.407.1-136.1-4; 3.407.1-136 Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ Выпуск 1
4. серия 3.407.1-136.3-6; 3.407.1-136 Железобетонные опоры ВЛ 0,38 кВ. Выпуск 3

Тип отвода	Сегмент	Ответвление	Биссектриса	(Тип закреп.
1Пл10,0Пл11				
1Пл10,0Пл11 (продолжение)				
1Пл10,0Пл11 (продолжение)				
1Пл10,0Пл11 (продолжение)				

## 2.3.8. Расчет и построение пересечений с инженерными сооружениями, водоемами

- Нанесение пересечения с автодорогой.
- Нанесение пересечения с железной дорогой.
- Нанесение пересечения с эстакадой.
- Нанесение пересечения под ВЛ.
- Нанесение пересечения над ВЛ.
- Нанесение пересечения с водоемом.

Для осуществления данной операции вызовите соответствующую команду в меню **Пересечения** и укажите точку пересечения на ВЛ. Откроется Диалог параметров пересечения. Программа выводит окно параметров пересечения, в котором требуется указать:

1. Общие параметры пересечения.
2. Параметры граничных опор.
3. Параметры пересекаемых объектов.

В диалоге следует ввести всю необходимую информацию о пересечении.

Программа производит расчет пересечений по введенной пользователем информации. Часть информации программа автоматически определяет из параметров ВЛ на чертеже (приведенный пролет, расстояние между опорами, расстояние от первой опоры до пересечения), а также из базы данных программы (высоты подвеса провода). Рассчитанное пересечение можно построить на чертеже.

**Параметры пересечения**

Элементы пересечения:

- Общие параметры пересечения
- Опора 6/Пт10-1
- Эстакада
- Опора 7/Пт10-1

Сведения:

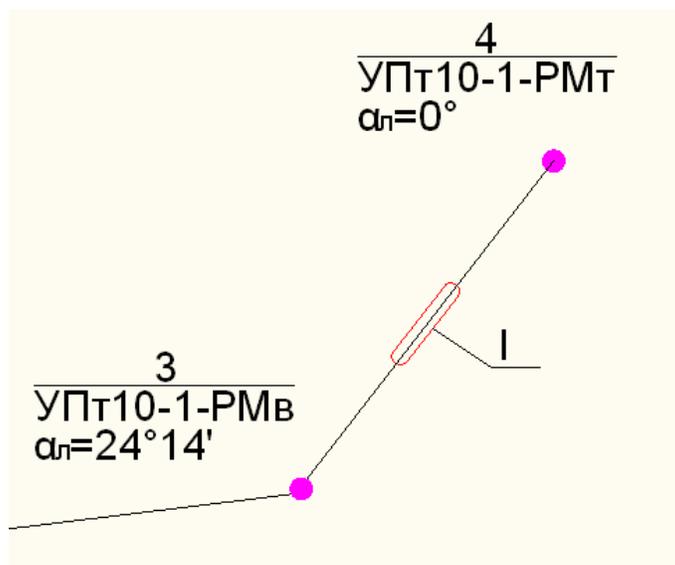
Название	Значение
Номер пересечения	1
Расстояние между о...	40
Приведенный пролет	37.7867
Стрела провеса	0.4
Аварийный коэффиц...	1.5

The diagram shows a cross-section of a wire crossing between two poles and a cross-section of the wire. The poles are labeled '6 Пт10-1' and '7 Пт10-1', both with a height of  $\nabla 108.3$ . The distance between the poles is  $40$  m. The wire is shown with a sag of  $-40$  m. The cross-section of the wire is shown with a diameter of  $f=0.42$  m. The diagram also shows a vertical line representing the 'Эстакада' (crossing) with a height of  $c=107.88$  m ( $\geq 3$  m). The ground level is marked as 'отм. земли 100'. The diagram also shows a horizontal line at  $\nabla 0$  and a vertical line at  $15.41$  m from the left pole.

OK Отмена Построить Справка

В правой части окна расположен предварительный просмотр пересечения, который обновляется при изменении исходных данных. Предварительный просмотр позволяет также контролировать результаты расчета и ввода исходных данных. Если какое-либо значение не верно, либо не удовлетворяет требованиям, оно будет окрашено в красный цвет.

При нажатии на кнопку **Построить** программа предложит указать точку вставки пересечения на чертеже. При нажатии на кнопку **Построить** или **ОК** данного диалога программа добавляет метку пересечения на ВЛ, в которой хранится вся информация о данном пересечении.



Чтобы добавить пересечение в пролет (пересечение с двумя и более объектами), необходимо снова нажать на кнопку размещения пересечения и указать точку на ВЛ. Если на данном пролете пересечение уже имелось, то пересечения объединятся. Количество пересекаемых объектов на одном пролете неограниченно (пересечение с водоемом должно быть единственным в пролете).

Чтобы удалить пересечение из пролета достаточно выделить его на чертеже и нажать кнопку **DELETE**.

Вывод пересечений на лист описан в разделе Создание перечня пересечений.

Изменение свойств пересечения описано в разделе Изменение свойств пересечения.

### 2.3.9. Построение тестовых пересечений

Операция необходима для построения различных типов пересечений и в различных комбинациях на одном чертеже.

Для выполнения данной операции необходимо выбрать соответствующий пункт меню **Пересечения\Построить тестовые пересечения.**

При выполнении данной команды библиотека открывает новый документ, в котором строятся пересечения.

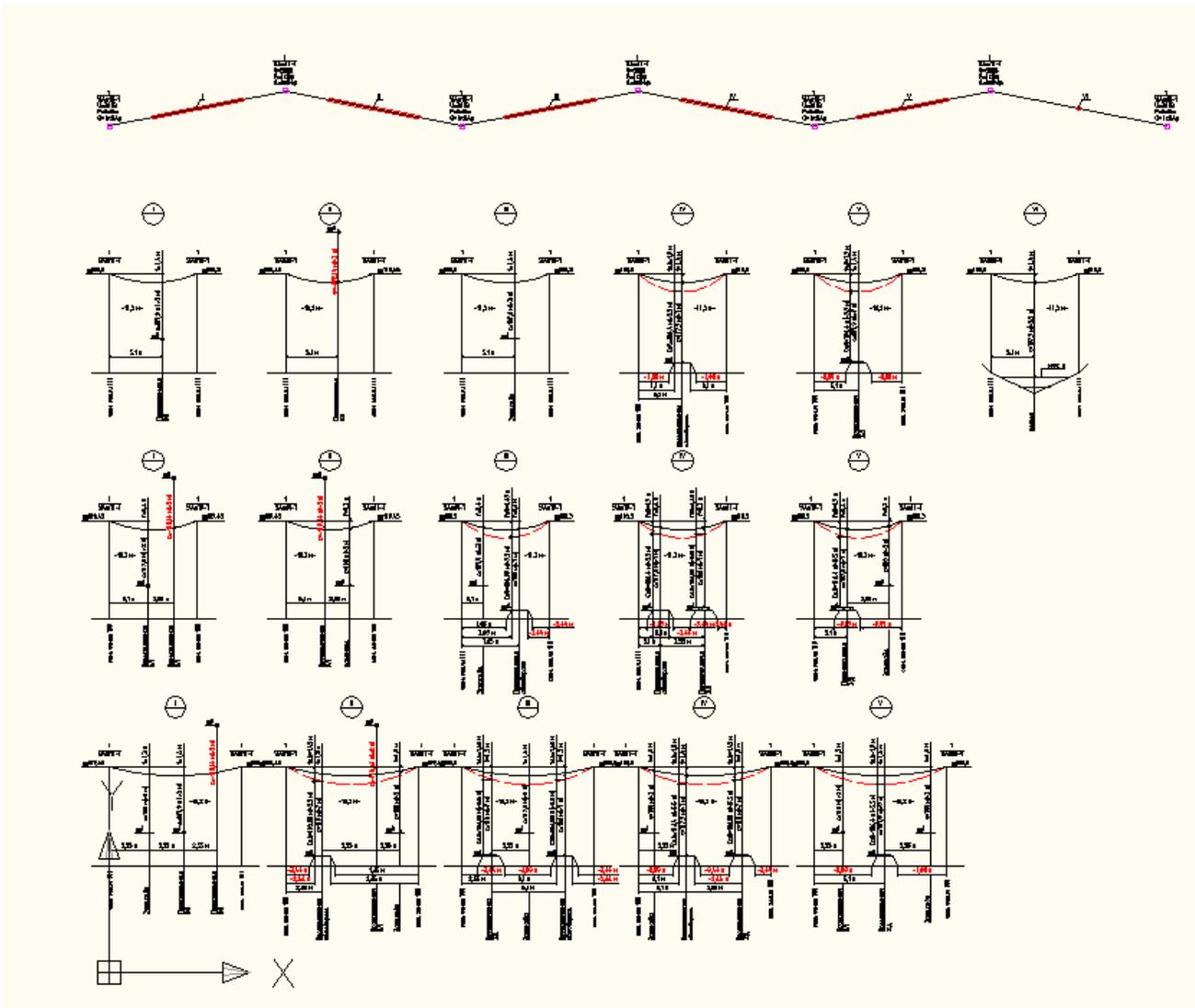
В верхней части края размещается основная ВЛ, на которой расположено семь опор.

На первом этапе построения на шести сегментах ВЛ ставится по одному пересечению каждого типа. Вертикальные сечения пересечений расположены ниже ВЛ.

На втором этапе построения на пяти сегментах ВЛ ставится еще по одному пересечению типа, отличающегося от типа пересечения, размещенного ранее на данном сегменте. На сегменте ВЛ, пересекающем водоем, дополнительные пересечения не ставятся. Вертикальные сечения пересечений расположены ниже ВЛ во втором ряду.

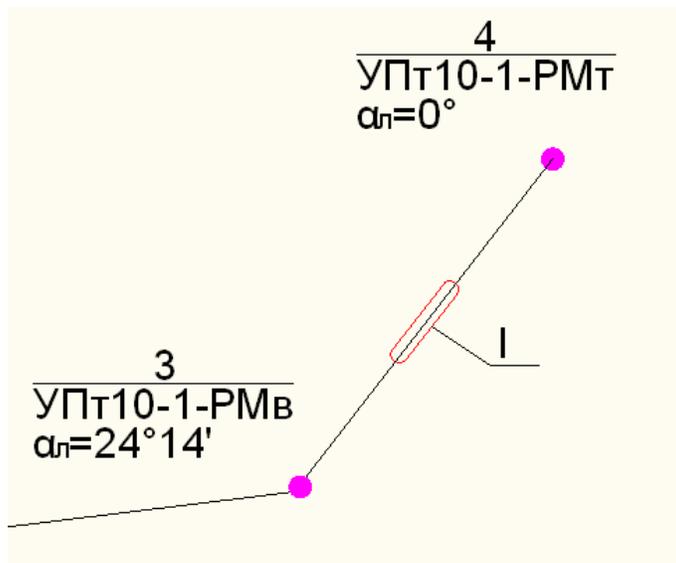
На третьем этапе построения на пяти сегментах ВЛ ставится еще по одному пересечению. Вертикальные сечения пересечений расположены ниже ВЛ в третьем ряду.

Ниже представлена таблица тестовых пересечений.



### 2.3.10. Изменение свойств пересечения

Чтобы посмотреть или изменить информацию о пересечении необходимо дважды кликнуть на отметке пересечения.



В результате на экране появится диалоговое окно Диалог параметров пересечения. В данном диалоговом окне вы можете задать необходимые параметры пересечения.

### 2.3.11. Изменение параметров заземляющего устройства

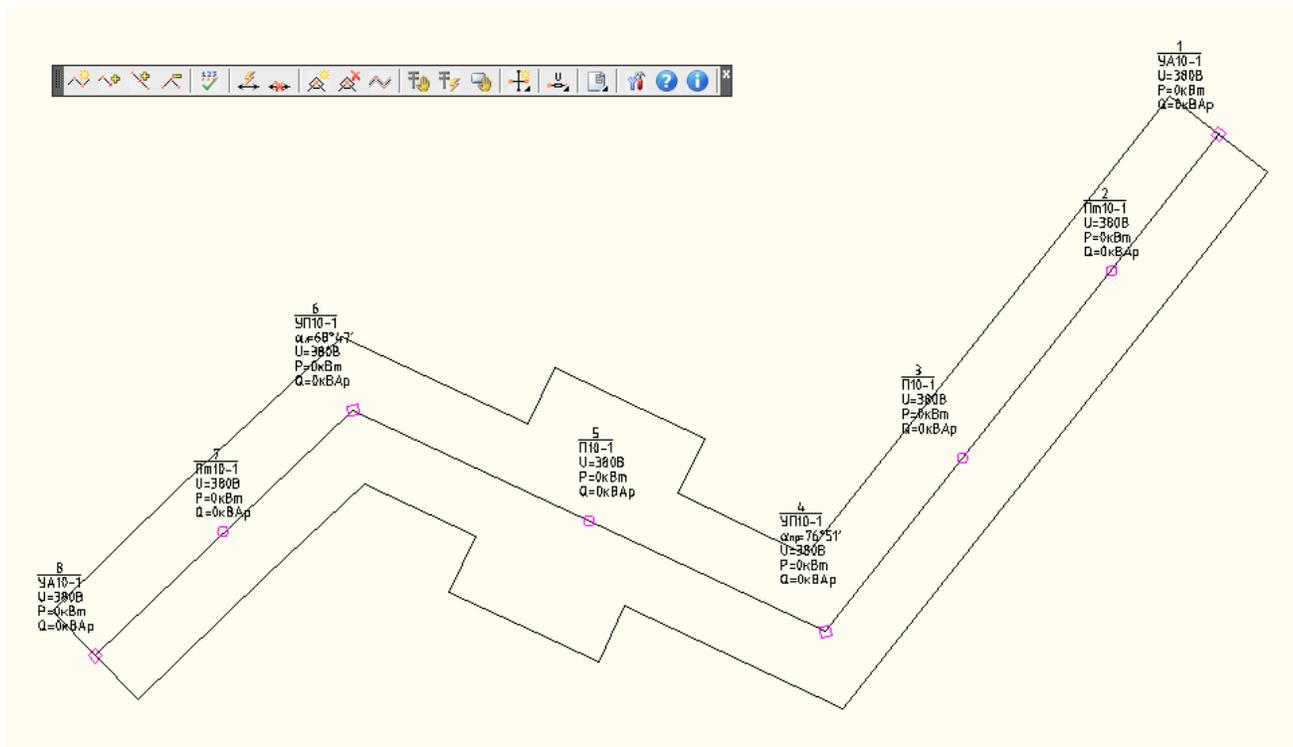
Для изменения параметров заземляющего устройства опоры необходимо открыть Диалог свойств опоры (двойным щелчком по выбранной опоре); затем, нажав на кнопку Заземлитель..., откроется диалог Диалог параметров заземляющего устройства.

### 2.3.12. Размещение краткосрочного отвода земли

Для размещения краткосрочного отвода земли для ВЛ необходимо выбрать соответствующий пункт меню. Затем в Диалоге выбора воздушной линии необходимо выбрать одну или несколько ВЛ, расположенных в активном виде. После чего откроется Диалог размещения краткосрочного отвода земли.

В данном диалоге необходимо указать участки ВЛ, имеющие различную ширину отвода земли. В таблице задается расстояние в метрах от начала ВЛ до конца вводимого участка и ширина отвода в обе стороны.

После нажатия кнопки ОК вокруг ВЛ построится отвод земли в виде замкнутого контура.



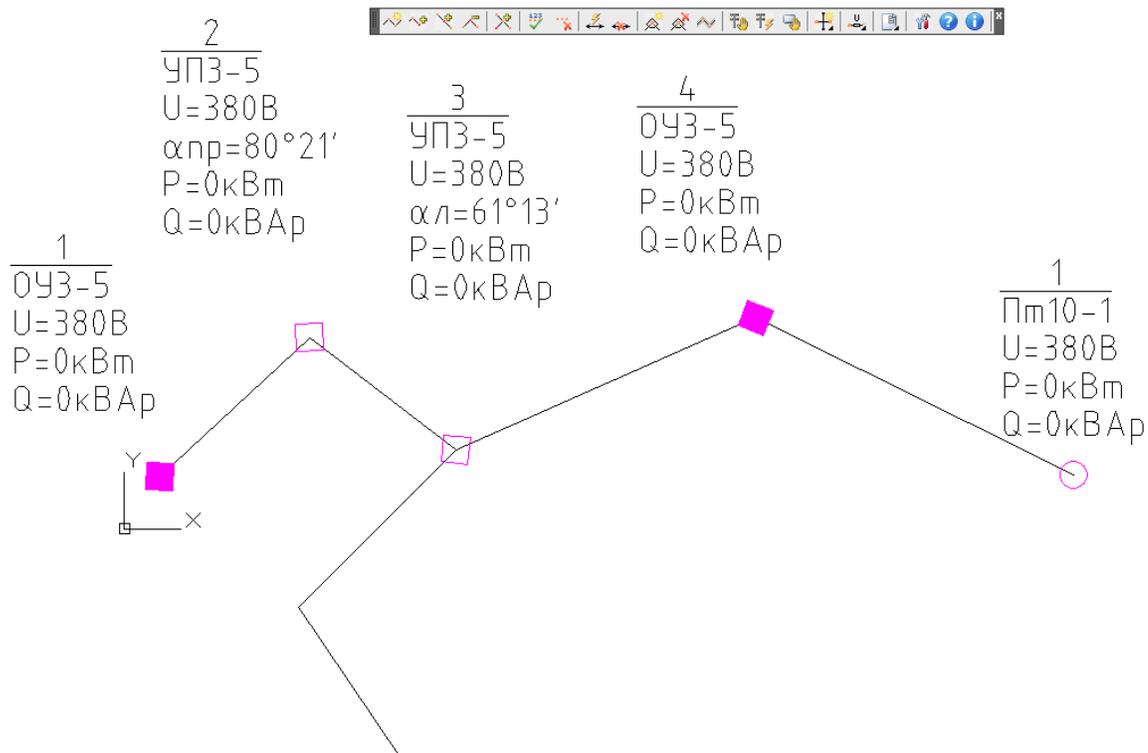
Если было выбрано несколько ВЛ, отводы земли которых пересекаются, то соответствующие замкнутые контура будут объединены в один.

Для удаления краткосрочного отвода достаточно выделить его на чертеже и нажать кнопку **DELETE**.

### 2.3.13. Добавление ответвления на потребителя

Данная команда позволяет добавить ответвление от воздушной линии на потребителя.

Для добавления ответвления воздушной линии вызовите команду **Работа с ВЛ** **Добавить ответвление**, затем укажите опору, от которой необходимо построить ответвление.



Далее для генерации ответвления на чертеже нажмите клавишу **ESC**

При нажатии клавиши **ESC** появится Диалог параметров ответвления.

Нажатием кнопки ОК ответвление сгенерируется на чертеже.

Для отмены создания ответвления нажмите кнопку **Отмена**.

Для того чтобы удалить ответвление, выделите его левой кнопкой мыши и нажмите клавишу **DELETE**.

## 2.4. Формирование выходной документации

### 2.4.1. Создание спецификации на чертеже

 Данная команда позволяет построить спецификацию ГОСТ 21.101-97 Ф7 на вашем чертеже. Спецификация строится на готовом чертеже. Поэтому перед её созданием вам необходимо открыть уже имеющийся у вас сформированный чертеж.

После этого вызовите команду **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать спецификацию.**

Откроется Диалог выбора воздушной линии. В диалоге галочкой отметьте те воздушные линии вашего чертежа, для которых вам необходимо построить спецификацию. Одновременно можно выбрать все имеющиеся на чертеже воздушные линии.

Напомним, библиотека предоставляет выбор воздушных линий только активного чертежа.

Далее необходимо указать место на чертеже для размещения таблицы.

При повторном вызове команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать спецификацию,** будет сгенерирована новая таблица. Эту таблицу можно разместить в другой области чертежа.

### 2.4.2. Создание спецификации оборудования, изделий и материалов

 Данная команда позволяет построить спецификацию ГОСТ 21.110-95 Ф1 для нескольких чертежей одновременно. Спецификация размещается на отдельном листе.

После вызова команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать спецификацию оборудования, изделий и материалов** выберите из списка чертежи, для которых вам необходимо построить заказную спецификацию. При построении спецификации такого вида вам предоставляется возможность оперировать несколькими чертежами.

В Диалоге выбора воздушной линии отметьте галочкой те воздушные линии вашего чертежа, для которых вам необходимо построить спецификацию. Вы можете выбрать воздушные линии, относящиеся к разным чертежам. Одновременно можно выбрать все имеющиеся на чертеже воздушные линии.

В завершении работы заказная спецификация будет построена на отдельном листе.

При повторном вызове команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать спецификацию оборудования, изделий и материалов** спецификация будет также строиться на отдельном листе.

### 2.4.3. Создание сметы

 Данная команда позволяет построить смету для нескольких чертежей одновременно. Смета размещается на отдельном листе.

Выберите команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать смету** выберите из списка чертеж(и), для которого(ых) вам необходимо построить смету. При построении сметы вам предоставляется возможность оперировать несколькими чертежами, поэтому вы можете выбрать один или несколько имеющихся у вас чертежей.

В Диалоге выбора воздушной линии отметьте галочкой те воздушные линии вашего чертежа, для которых вам необходимо построить спецификацию. Вы можете выбрать воздушные линии, относящиеся к разным чертежам. Одновременно можно выбрать все имеющиеся на чертеже воздушные линии.

Смета будет построена на отдельном листе.

При повторном вызове команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать смету** смета будет строиться на отдельном листе.

### 2.4.4. Создание ведомости на отвод земель

 С помощью данной команды можно вывести на экран отчет со статистической информацией о площади построенного отвода для тех или иных типов опор. Таблица размещается на отдельном листе.

Вызовите команду **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать задание на отвод земель**. После этого выберите из списка чертеж(и), для которого(ых) вам необходимо сформировать отчет. Вам предоставляется возможность оперировать несколькими чертежами, поэтому вы можете выбрать один или несколько имеющихся у вас чертежей.



В Диалоге выбора воздушной линии отметьте галочкой те воздушные линии вашего чертежа, для которых вам необходимо построить спецификацию. Вы можете выбрать воздушные линии, относящиеся к разным чертежам. При расстановке отвода могут быть учтены как все линии чертежей, так и только выбранные.

Сформированное задание на отвод земель будет построено на отдельном листе.

При повторном вызове команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать задание на отвод земель** таблица будет строиться на отдельном листе.

### 2.4.5. Вывод схем пересечений



Данная команда позволяет вывести пересечения проекта на отдельный лист.

После вызова команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать перечень пересечений** выберите из списка чертеж(и), для которого(ых) вам необходимо построить перечень пересечений. При построении перечня пересечений вам предоставляется возможность оперировать несколькими чертежами, поэтому вы можете выбрать один или несколько имеющихся у вас чертежей.

В Диалоге выбора воздушной линии отметьте галочкой воздушные линии, информацию по пересечениям которых необходимо учесть при построении пересечений. Вы можете выбрать воздушные линии, относящиеся к разным чертежам. Одновременно можно выбрать все имеющиеся на чертеже воздушные линии.

Перечень пересечений будет построен на отдельном листе.

### 2.4.6. Создание перечня опор



Данная команда позволяет создавать перечень опор.

Вызовите команду **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать перечень опор**.

Откроется Диалог выбора воздушной линии. В диалоге галочкой отметьте те воздушные линии вашего чертежа, для которых вам необходимо создать перечень опор. Одновременно можно выбрать все имеющиеся на чертеже воздушные линии.

Библиотека предоставляет выбор воздушных линий только активного чертежа.

Далее необходимо указать место на чертеже для размещения таблицы.

При повторном вызове команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\Создать спецификацию**, будет сгенерирована новая таблица. Эту таблицу можно разместить в другой области чертежа.

### 2.4.7. Создание спецификации по заземлениям

 Данная команда позволяет построить спецификацию по заземлениям на вашем чертеже. Спецификация строится на готовом чертеже. Поэтому перед её созданием вам необходимо открыть уже имеющийся у вас сформированный чертеж.

Вызовите команду **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\ Создать перечень заземлений**

Откроется Диалог выбора воздушной линии. В диалоге галочкой отметьте те воздушные линии вашего чертежа, для которых вам необходимо построить спецификацию. Одновременно можно выбрать все имеющиеся на чертеже воздушные линии.

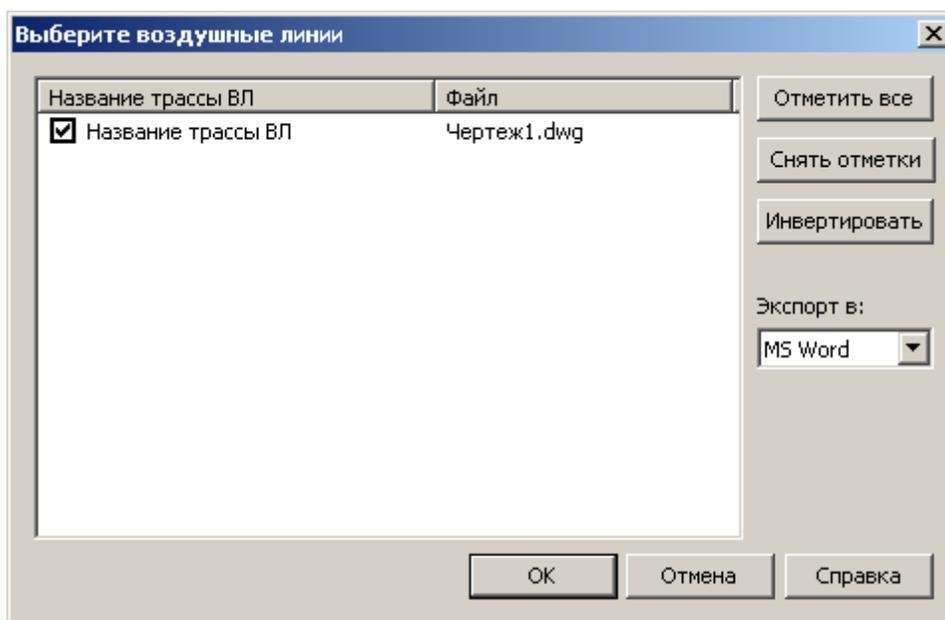
Библиотека предоставляет выбор воздушных линий только активного чертежа.

Далее необходимо указать место на чертеже для размещения таблицы.

При повторном вызове команды **RES: ЛЭП 0,4-10 кВ\ Спецификация\Создать перечень заземлений** будет сгенерирована новая таблица. Эту таблицу можно разместить в другой области чертежа.

## 2.4.8. Экспорт выходной документации в Microsoft Office Word

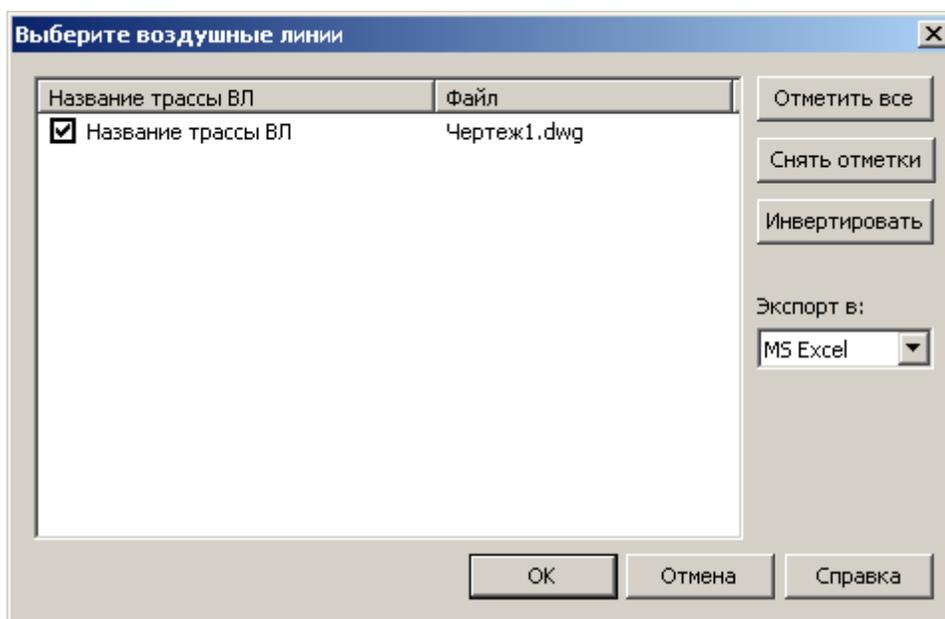
Для экспорта выходной документации в документ Microsoft Office Word необходимо выбрать команду создания соответствующей выходной документации. В появившемся диалоговом окне выбрать из выпадающего списка MS Word.



Генерация документа осуществляется на основе шаблона Word-документа, содержащего таблицу необходимого вида.

## 2.4.9. Экспорт выходной документации в Microsoft Office Excel

Для экспорта выходной документации в документ Microsoft Office Excel необходимо выбрать команду создания соответствующей выходной документации. В появившемся диалоговом окне выбрать из выпадающего списка MS Excel.



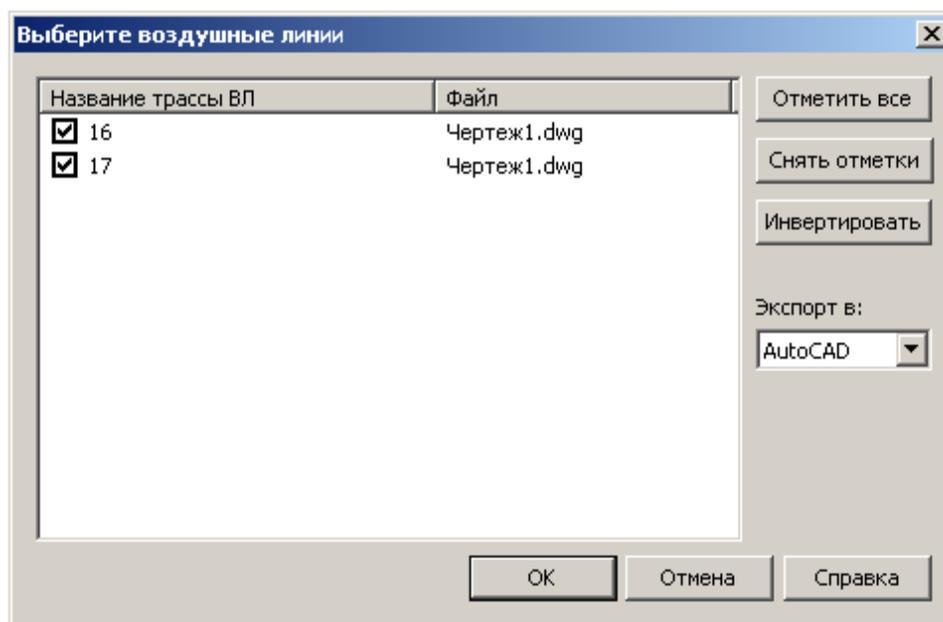
Генерация документа осуществляется на основе шаблона Excel-документа.

## 2.4.10. Создание пакета документации

 Данная команда позволяет сгенерировать для нескольких чертежей одновременно полный список выходной документации:

1. Спецификация оборудования, изделий и материалов.
2. Смета.
3. Ведомость земельных отводов.

Каждый тип документации создается в отдельном документе. Так же можно установить тип экспорта в документ MS Office Excel или MS Office Word.



### 2.4.11. Создание шаблонов для экспорта документации в MS Word

Чтобы создать шаблон для экспорта документации в Microsoft Office Word, необходимо:

1. Создать новый документ Microsoft Office Word.
2. Добавить в документ таблицу, в которой количество столбцов равно количеству колонок необходимой спецификации, а количество строк - достаточное для размещения заголовков, плюс одна строка для размещения тегов.
3. В последней строчке таблицы разместить теги, соответствующие колонке спецификации. Формат тегов - "%%ТЕГ%%".
4. Сохранить документ в папке Templates под именем SpcOnList.doc - для спецификации на листе, CustomSpc.doc - для заказной спецификации, SmetaSpc.doc - для задания на составление смет, TaskSpc.doc - для ведомости на отвод земли, SpcGroundingList.doc - для перечня заземлений.

*Формат ячеек таблицы в колонке будет соответствовать формату ячейки, содержащей теги колонок.*



## 2.4.12. Создание шаблонов для экспорта документации в MS Excel

Чтобы создать шаблон для экспорта документации в Microsoft Office Excel, необходимо:

1. Создать новый документ Microsoft Office Excel.
2. Написать заголовки колонок спецификации. Каждый заголовок - в отдельной ячейке.
3. В ячейке, расположенной под заголовком, поместить тег колонки. Формат тега - "%%ТЕГ%%".  
Все теги должны находиться на одной строке.
4. Если первая колонка спецификации не содержит тега, то ячейка в строке с тегами этой колонки должна содержать символы - "%%".
5. Сохранить документ в папке Templates под именем SpcOnList.xls- для спецификации на листе, CustomSpc.xls- для заказной спецификации, SmetaSpc.xls - для задания на составление смет, TaskSpc.xls- для ведомости на отвод земли, SpcGroundingList.xls - для перечня заземлений.

*Формат ячеек таблицы в колонках будет соответствовать формату ячеек в строке с тегами.*

## 2.4.13. Описание тегов

Описание	Название тега
<b>1) Спецификация на листе:</b>	
Обозначение	%%IND%%
Наименование	%%NAME%%
Количество	%%COUNT%%
Примечание	%%NOTE%%
<b>2) Заказная спецификация:</b>	
Наименование и техническая характеристика	%%NAME%%
Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	%%TYPE%%
Завод - изготовитель	%%ZAVOD%%
Единица измерения	%%UNITS%%
Количество	%%COUNT%%



<b>3) Задание на составление смет:</b>	
Обозначение	%%NAME%%
Количество	%%COUNT%%
Единица измерения	%%UNITS%%
<b>4) Ведомость на отвод земли:</b>	
Тип опоры	%%CODE%%
Количество опор	%%PYLON_COUNT%%
Единицы измерения количества опор	%%PYLON_UNITS%%
Площадь отвода земли под опоры ВЛ-0,4кВ в постоянное пользование (под 1 опору)	%%SQUARE%%
Единицы измерения (под 1 опору)	%%SQUARE_UNITS%%
Площадь отвода земли под опоры ВЛ-0,4кВ в постоянное пользование (всего)	%%SUM_SQUARE%%
Единицы измерения (всего)	%%SUM_SQUARE_UNITS%%
<b>5) Спецификация по заземлениям:</b>	
Номер опоры	%%PYLON_NUMBER%%
Тип заземлителя	%%PILE_TYPE%%
P1, Ом*м	%%UPPER_GROUND_RESISTANCE,%.2f%%
P2, Ом*м	%%LOWER_GROUND_RESISTANCE,%.2f%%
h1, м	%%UPPER_GROUND_POWER,%.2f%%
P экв, Ом*м	%%GROUND_RESISTANCE,%.2f%%
Kг	%%GOR_INCREASING_FACTOR,%.2f%%
Kв	%%VERT_INCREASING_FACTOR,%.2f%%
P расч.г, Ом	%%GOR_GROUND_RESISTANCE_WDF,%.2f%% %
P расч.в, Ом	%%GROUND_RESISTANCE_WDF,%.2f%%
Lг, м	%%GOR_LENGTH,%.2f%%
Lв, м	%%LENGTH,%.2f%%
br, м	%%WIDTH,%.2f%%
hрек, м	%%DEPTH,%.2f%%
d, м	%%DIAMETER,%.2f%%



R о.г.з., Ом	%%ONE_GG_RESISTANCE,%.2f%%
R о.в.з., Ом	%%ONE_VG_RESISTANCE,%.2f%%
R <sub>треб</sub> , Ом	%%ONE_REQ_VG_RESISTANCE,%.2f%%
Нв.р.пред, шт	%%GROUNDER_NUMBER,%.2f%%
Нв.пред, шт	%%GROUNDER_NUMBER_ROUND%%
Киг	%%GOR_USING_FACTOR,%.2f%%
Кив	%%VERT_USING_FACTOR,%.2f%%
R <sub>треб</sub> , Ом	%%ONE_REQ_VG_RESISTANCE_WUF,%.2f%% %
Нв.р, шт	%%GROUNDER_NUMBER_WUF,%.2f%%
Нв, шт	%%GROUNDER_NUMBER_WUF_ROUND%%
R <sub>ю.г.з.</sub> , Ом	%%ONE_GG_RESISTANCE_WUF,%.2f%%
R <sub>ю.в.з.</sub> , Ом	%%ONE_VG_RESISTANCE_WUF,%.2f%%
R <sub>расч.З.У.</sub> , Ом	%%GROUNDER_RESISTANCE,%.2f%%
<b>6) Перечень опор:</b>	
Шифр опоры	%%NAME%%
Номера опор	%%NUMBERS%%
Кол-во	%%COUNT%%
Прим.	%%UNITS%%
<b>7) Таблица ветвей:</b>	
Номер начальной опоры	%%PYLON_BEGIN%%
Номер конечной опоры	%%PYLON_END%%
Напряжение в начале участка, В	%%VOLTAGE_BEGIN%%
Напряжение в конце участка, В	%%VOLTAGE_END%%
Ток в ветви, А	%%AMPERAGE%%
<b>8) Таблица узлов:</b>	
№ Опоры	%%PYLON_NUMBER%%
Напряжение, В	%%VOLTAGE%%
<b>9) Таблица параметров нагрузки:</b>	
№ Опоры	%%PYLON_NUMBER%%
Активная мощность электроприемника, кВт	%%ACTIVE_POWER%%



Реактивная мощность электроприемника, кВАр	%%REACTIV_POWER%%
<b>10) Таблица параметров ВЛ:</b>	
Номер начальной опоры	%%PYLON_BEGIN%%
Номер конечной опоры	%%PYLON_END%%
Название начальной опоры	%%NAME_BEGIN%%
Название конечной опоры	%%NAME_END%%
Тип провода	%%CABLE%%
Длина участка, м	%%LENGTH%%
Активное сопротивление, Ом	%%ACTIVE_RESISTANCE%%
Реактивное сопротивление, Ом	%%REACTIV_RESISTANCE%%
<b>11) Расчёт сечений для кабелей:</b>	
Наименование	%%NAME%%
IP, А	%%IW,%.2f%%
Ток АВ, А	%%IAV,%.2f%%
Кратность АВ	%%MULT,%.2f%%
по нагреву	%%HEAT%%
по току АВ	%%PROTECT%%
по экон. плотности тока	%%ECON%%
по потере $\Delta U$	%%LOSS%%
по ОКЗ	%%OKZ%%
Итого	%%RESULT%%
<b>12) Расчёт сечений для проводов:</b>	
Наименование	%%NAME%%
IP, А	%%IW,%.2f%%
Ток АВ, А	%%IAV,%.2f%%
Кратность АВ	%%MULT,%.2f%%
по нагреву	%%HEAT%%
по току АВ	%%PROTECT%%
по экон. плотности тока	%%ECON%%
по потере $\Delta U$	%%LOSS%%
по ОКЗ	%%OKZ%%



Итого	%%RESULT%%
-------	------------

## 2.5. Расчетные модули

### **2.5.1. Расчет заземлений**

#### 2.5.1.1. Общее описание

Модуль предназначен для классического расчета необходимых параметров заземлителя. В частности, для обеспечения необходимых параметров заземляющего устройства для стабильной работы ВЛ.

#### **Расчетный модуль поддерживает следующие типы расчета заземлений:**

- металлических свай;
- железобетонных свай;
- площадочный тип.

#### **Входные данные:**

- параметры сопротивления грунтов;
- минимальное требуемое сопротивление ЗУ;
- геометрические параметры ЗУ.

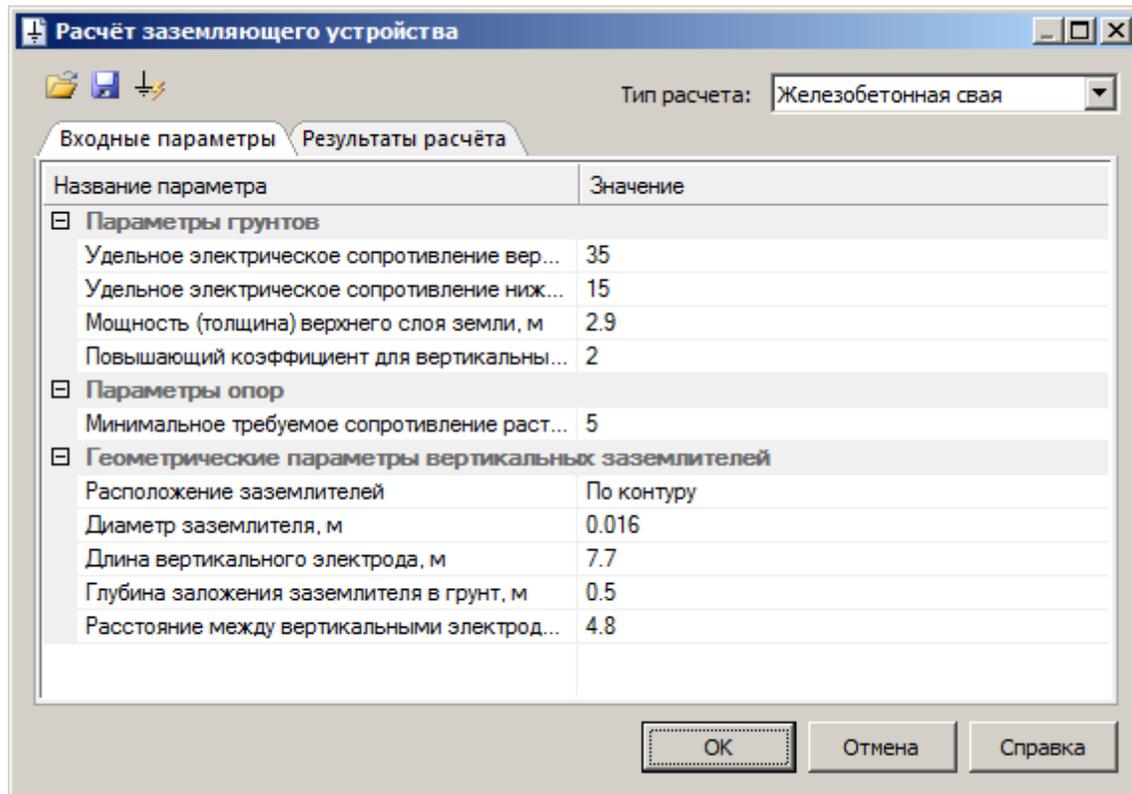
#### **Выходные данные:**

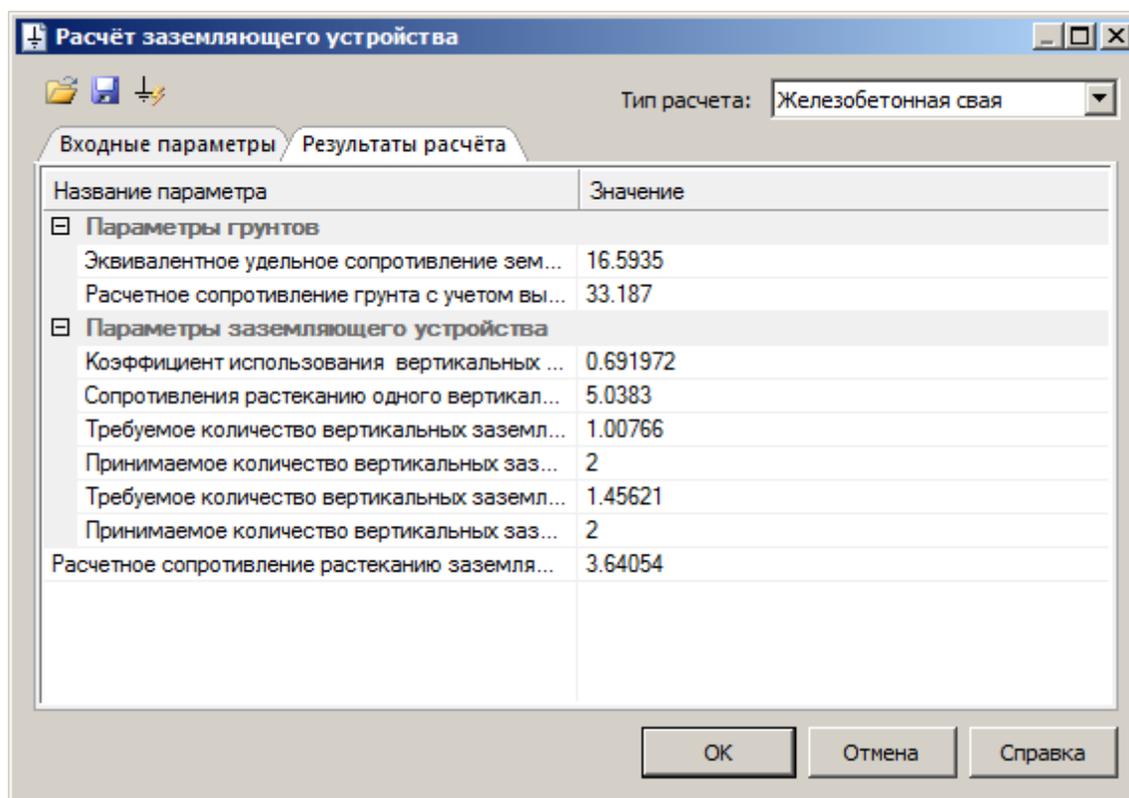
- расчетное сопротивление грунта;
- расчетное сопротивление одного заземлителя;
- необходимое количество заземлителей;
- расчетное сопротивление растеканию ЗУ.

### 2.5.1.2. Диалог параметров заземляющего устройства

Данный диалог может быть доступен при выполнении команды **Расчет заземлений**, либо из диалога **Параметры опоры** при нажатии на кнопку **Заземлитель....**

Необходим для расчета и редактирования параметров заземляющего устройства опоры.





### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Тип расчёта	Список, из которого необходимо выбрать тип расчёта. В зависимости от выбранного пункта на таблице отображаются соответствующие параметры. При изменении типа расчёта все введенные ранее параметры обнуляются.
Параметры грунтов	Группа строк таблицы, отображающих параметры грунтов у заземляющего устройства.
Параметры опор	Группа строк таблицы, отображающих исходные параметры опор.
Геометрические размеры вертикальных заземлителей	Группа строк таблицы, отображающих геометрические размеры вертикальных заземлителей.

<b>Параметры грунтов</b>	Группа строк таблицы, отображающих параметры грунтов у заземляющего устройства, найденных в результате расчета.
<b>Параметры заземлителя</b>	Группа строк таблицы, отображающих параметры заземлителя, найденные в результате расчета.
<b>Расчет</b>	Кнопка расчета заземлений. При расчете результирующие данные запишутся в таблицу поверх данных, введенных ранее.
<b>Импорт с опоры</b>	Данная команда позволяет копировать параметры заземлителя с одной опоры на другую. Для этого необходимо выбрать на чертеже опору с необходимыми параметрами. После этого появится диалог заземляющего устройства с новыми параметрами. Команда доступна только при выполнении команды <b>Расчет заземлений</b> .
<b>ОК</b>	Подтверждение изменений.
<b>Отмена</b>	Прекращение действий без сохранения изменений.

### 2.5.1.3. Экспорт в MS Word и MS Excel

Для экспорта расчёта заземлений в MS Excel или в MS Word необходимо вызвать команду меню Создать спецификацию по заземлениям в разделе **Формирование выходной документации** или же выбрать команду  Создать спецификацию по заземлениям на панели инструментов.



№ п/п	Название	Тип электролинии	U, кВ	h, м	P <sub>н</sub> , кВт	P <sub>ср</sub> , кВт	K	K <sub>ср</sub>	P <sub>расч</sub> кВт	P <sub>расч</sub> кВт	L <sub>ср</sub> , м	L <sub>ср</sub> , м	D, м	D <sub>ср</sub> , м	R <sub>ли</sub> , Ом	R <sub>ли</sub> , Ом	R <sub>ли</sub> , Ом	М <sub>расч</sub> кВ	М <sub>расч</sub> кВ	K <sub>ср</sub>	K <sub>ср</sub>	R <sub>ли</sub> , Ом	U <sub>расч</sub> кВ	U <sub>расч</sub> кВ	R <sub>ли</sub> , Ом	U <sub>расч</sub> кВ	U <sub>расч</sub> кВ	R <sub>ли</sub> , Ом	U <sub>расч</sub> кВ	U <sub>расч</sub> кВ
1	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
1	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
2	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
3	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
4	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
5	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
6	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
7	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
8	УА10-1	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
9	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
10	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
11	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
12	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
13	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
14	УА10-1	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
15	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
16	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
17	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
18	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
19	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
20	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
21	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
22	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
23	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
24	УА10-1	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
25	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
26	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
27	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
28	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
29	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
30	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
31	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
32	УА10-1	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
33	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
34	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
35	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
6	П10-2	Железобетонная свая	35,00	15,00	2,90	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	7,70	0,00	0,50	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		

## 2.5.2. Расчет потерь напряжения

### 2.5.2.1. Общее описание

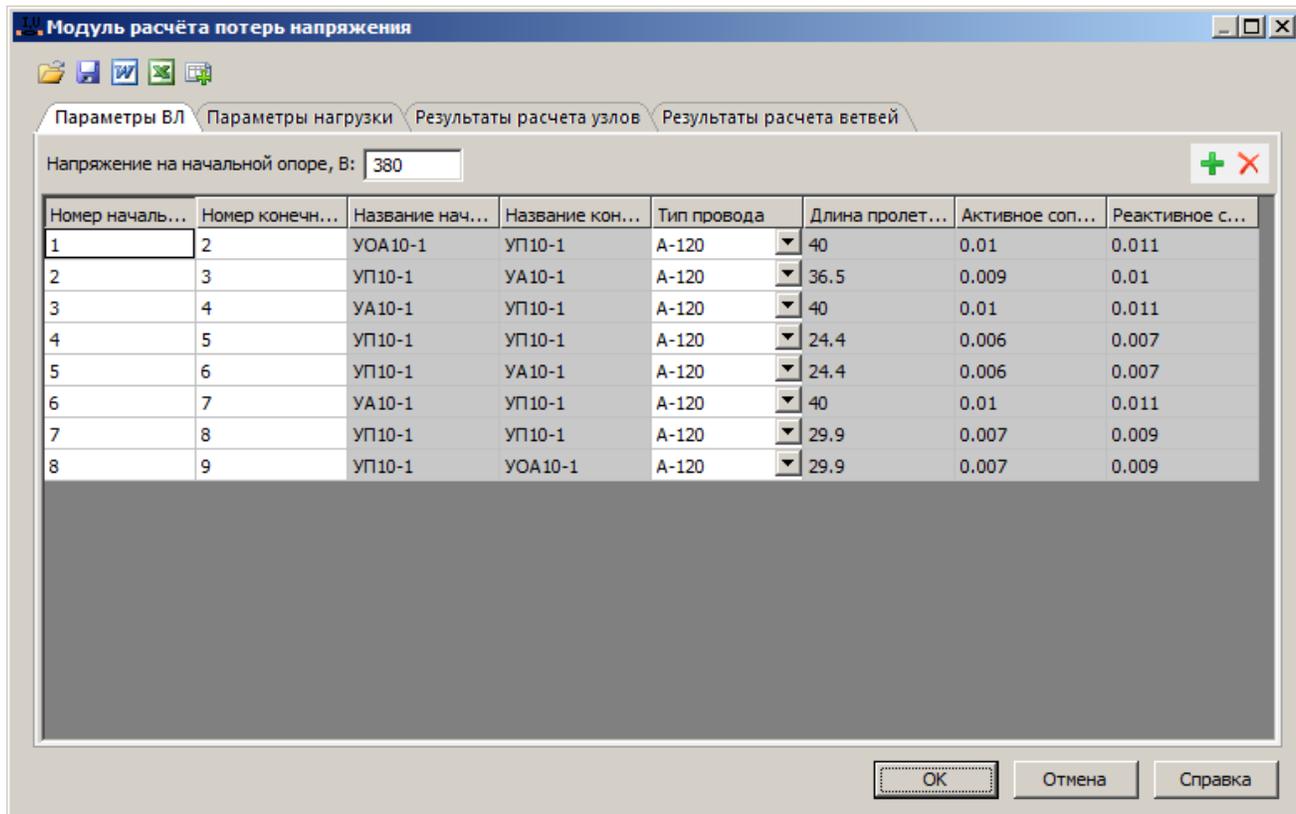
Модуль выполняет классический расчет потерь напряжения на воздушных линиях электропередач.

Расчёт производится на основе данных с плана или введенных в ручную. Входными данными являются параметры несущего провода и данные о нагрузке электроприемника. Выходными данными являются фазное напряжение на опоре и ток в полете между соседними опорами.

Результаты расчета отображаются во вкладках **Результат расчета узлов** и **Результат расчета ветвей**, так же результаты расчета можно экспортировать в MS Word и MS Excel.

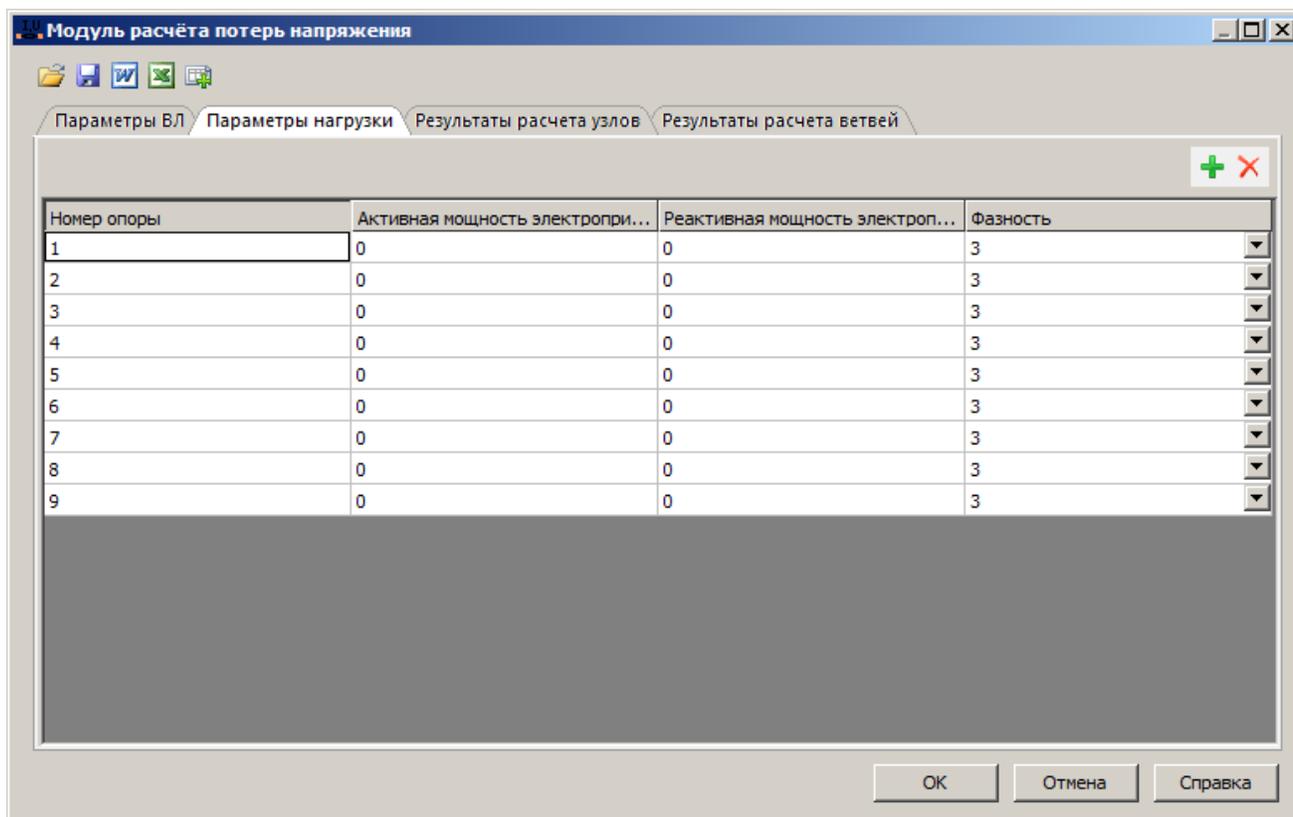
Для того чтобы произвести расчет падения напряжения, необходимо выбрать пункт меню **Расчетные модули/Модуль расчета потерь напряжения**.

### 2.5.2.2. Диалог модуля расчета потерь напряжения



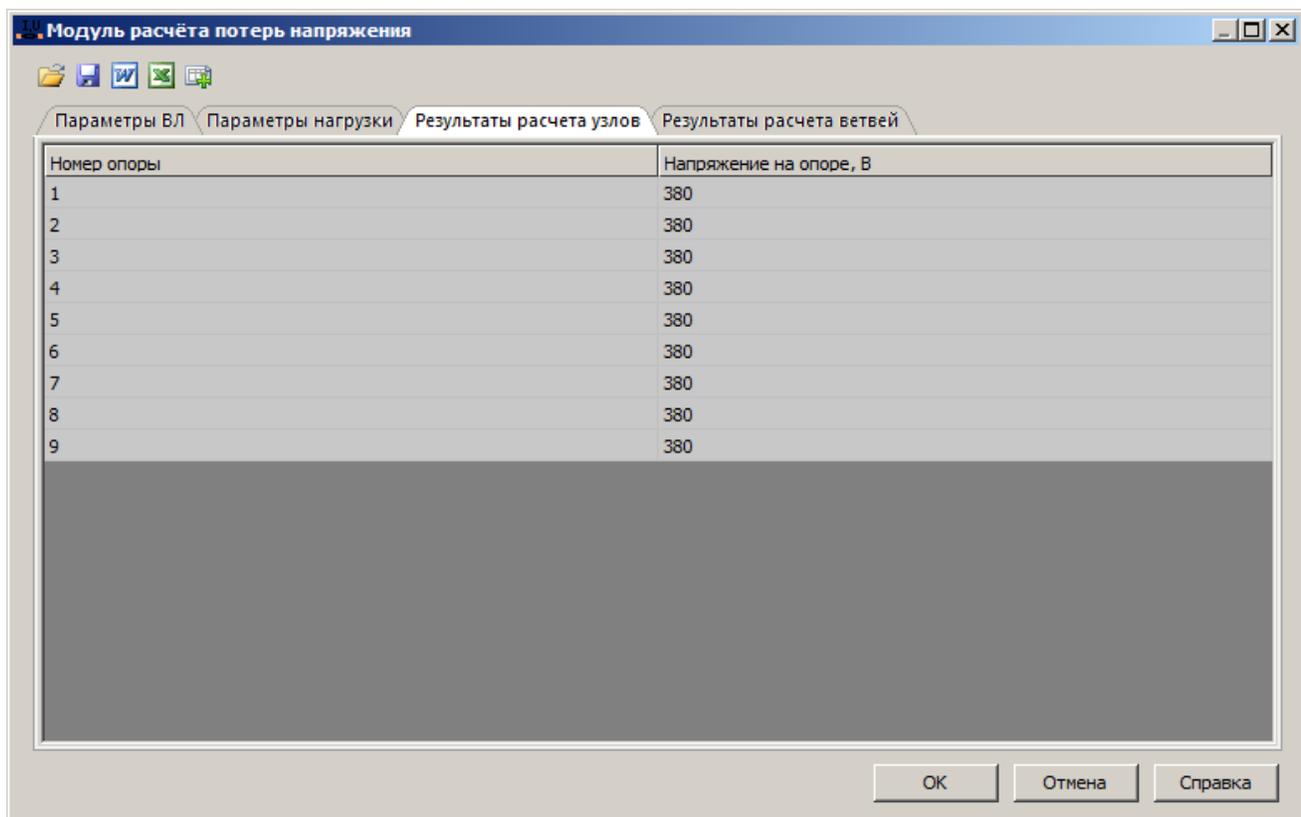
Вкладка "Параметры ВЛ" содержит информацию по проводам и участками использования. При загрузке информации с плана таблица заполняется данными об основном проводе выбранных ВЛ. При необходимости добавляются новые строки для дополнения исходной информации о проводах на ВЛ. Номера участков заполняются с учетом существующих. Начальная ячейка указывает начальный узел расчёта и после нажатия "Рассчитать" окрашивается в серый цвет. Если используются существующие номера, то модуль интерпретирует их как одну опору и будет рассчитывать как разделение провода или кольцевой участок.

**Внимание!** Данная версия библиотеки не поддерживает расчет кольцевых токов.



Вкладка "Параметры нагрузки" содержит данные по мощности электроприемников на опорах. При необходимости исходные данные дополняются вручную.

Рекомендуется следить за совпадением информации в таблице параметров ВЛ и параметров нагрузки, так же не допускается дублирование данных. Необходимо наличие единственной начальной опоры, от которой будут расходиться провода. Добавление новых типов проводов осуществляется введением "виртуальных" опор, которые будут интерпретироваться как несущие для нового провода; например, нумеровать с индексом или увеличивать номер на определенную величину.



Вкладка "Результаты расчёта узлов" содержит расчетное напряжение на каждой опоре, данные должны совпадать с таблицей расчетов ветвей.

Модуль расчёта потерь напряжения

Параметры ВЛ | Параметры нагрузки | Результаты расчета узлов | **Результаты расчета ветвей**

Номер начальной опоры	Номер конечной опоры	Напряжение в начале участка, В	Напряжение в конце участка, В
1	2	380	380
2	3	380	380
3	4	380	380
4	5	380	380
5	6	380	380
6	7	380	380
7	8	380	380
8	9	380	380

OK    Отмена    Справка

Вкладка "Результаты расчета ветвей" содержит расчетные данные напряжения и токов. Каждая строка несет себе данные об одном пролете, номера опор, напряжение на концах участка и ток в пролете. Данные по напряжению должны совпадать с таблицей расчета узлов.

### *Описание элементов управления*

<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
Файл\Открыть	Данная команда позволяет загрузить данные для расчёта сечений файла с расширением ".tld".
Файл\Сохранить	Данная команда позволяет сохранить данные для расчёта сечений в файл с расширением ".tld".
Экспорт данных\Экспорт текущей таблицы в MS Word	Данная команда позволяет вывести данные текущей таблицы в MS Word.

Экспорт данных\Экспорт текущей таблицы в MS Excel	Данная команда позволяет вывести данные текущей таблицы в MS Excel.
Экспорт данных\Экспорт расчетов в MS Word	Данная команда позволяет вывести расчётные данные в MS Word.
Экспорт данных\Экспорт расчетов в MS Excel	Данная команда позволяет вывести расчётные данные в MS Excel.
Рассчитать	Данная команда позволяет рассчитать потери напряжения и токи в цепи и вывести расчётные данные во вкладки "Результаты расчета ветвей" и "Результаты расчета узлов".
Выгрузить на чертеж	Данная команда позволяет выгрузить рассчитанные данные на ВЛ.
Добавить	Данная команда позволяет добавить новую строку в таблицу данных для расчёта потерь напряжения.
Удалить	Данная команда позволяет удалить строку из таблицы данных для расчёта потерь напряжения.

### 2.5.2.3. Экспорт в MS Word и MS Excel

Для экспорта расчёта напряжения в MS Excel необходимо вызвать команду меню **Экспорт данных\экспорт расчетов в MS Excel** из диалога Модуля расчета потерь напряжения.

#### Вывод расчёта ветвей в MS Excel

	A	B	C	D	E
1	Номер начальной опоры	Номер конечной опоры	Напряжение в начале участка, В.	Напряжение в конце участка, В.	Ток в ветви, А.
2	1	2	380	56,4222	1,1715
3	2	3	56,4222	234,31	0,156927
4	3	4	234,31	308,121	0,0390807
5	4	5	308,121	294,055	0,110615



### Вывод расчёта узлов в MS Excel

	А	В
1	№ опоры	Напряжение, В.
2	1	380
3	2	56,4222
4	3	234,31
5	4	308,121
6	5	294,055
7		

Генерация документа осуществляется на основе шаблона Excel-документа.

Для экспорта расчёта напряжений в MS Excel необходимо вызвать команду **Экспорт данных\ экспорт расчетов** в MS Word из диалога Модуля расчёта потерь напряжения.

### Вывод результата расчета ветвей в MS Word

Номер начальной опоры	Номер конечной опоры	Напряжение в начале участка, В.	Напряжение в конце участка, В.	Ток в ветви, А.
1	2	380	56,4222	1,1715
2	3	56,4222	234,31	0,156927
3	4	234,31	308,121	0,0390807
4	5	308,121	294,055	0,110615

### Вывод результата расчета узлов в MS Word

№ опоры	Напряжение, В.
1	380
2	56,4222
3	234,31
4	308,121
5	294,055

Генерация документа осуществляется на основе шаблона Word-документа, содержащего таблицу необходимого вида.

Также существует возможность экспорта данных из текущей таблицы, для этого необходимо вызвать команду **Экспорт данных\ экспорт данных текущей таблицы в...**

## 2.5.3. Механический расчет провода

### 2.5.3.1. Общее описание

Модуль выполняет классический механический расчёт проводов воздушных линий электропередач.

Расчёт производится по методу допускаемых напряжений при условии обеспечения определенного запаса прочности. Согласно ПУЭ, вместо запаса прочности на практике используются допускаемые напряжения, данные в долях или процентах от предела прочности.

Расчёт производится исходя из данных о климатических условиях (РКУ), задаваемых напряжениях (тяжениях) в несущем материале провода.

Результаты расчета можно экспортировать в MS Word и MS Excel.

Модуль позволяет производить построение шаблонов для расстановки опор, а также кривых провисания проводов при различных температурах для габаритных и приведённых пролётов.

Также имеется возможность вывести монтажные стрелы провеса.

Для того чтобы произвести механический расчет провода, необходимо выбрать пункт меню **Механический расчет провода**.

### 2.5.3.2. Диалог механического расчета провода

Данный диалог вызывается при выборе пункта меню **Механический расчет провода**.

Необходим для расчета напряжений и стрел провеса проводов воздушных линий электропередачи в расчетных и монтажных режимах.

Диалог состоит из двух вкладок: **входные параметры** и **результаты расчета**.



**Механический расчет провода**

Входные параметры    Результаты расчета

Параметр	Значение
<input type="checkbox"/> <b>Климатические условия</b>	
Ветровое давление без гололед...	509.7
Ветровое давление при гололед...	122.3
Толщина стенки гололеда, мм	15
Температура при гололеде, град.	-5
Максимальная температура, гр...	37
Минимальная температура, град.	-55
Среднегодовая температура, гр...	-1.4
Температура при грозе, град.	15
Температура при ветре, град.	-5
Шифр провода	АС-35/6,2
<input type="checkbox"/> <b>Механическое напряжение в проводе</b>	
При наибольшей нагрузке, Н/м...	107
При минимальной температуре,...	80.3
При среднегодовой температур...	80.3
<input type="checkbox"/> <b>Расчетные коэффициенты</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Для ветрового давления:</b>	
Кэффициент надежности п...	1.1
Региональный коэффициент	1.15
Кэффициент надежности	1.1
<input type="checkbox"/> <b>Для гололедной нагрузки:</b>	
Кэффициент надежности п...	1.3
Региональный коэффициент	1.25
Кэффициент надежности	1.3
Тип местности (А, В или С)	В
Высота подвеса нижнего провода, м	15.5
Габаритный пролет, м	6
Минимальный пролет, м	50
Максимальный пролет, м	550
Шаг расчета, м	50
Высота гирлянды изоляторов, м	1

OK    Отмена    Справка

**Механический расчет провода**

Входные параметры    Результаты расчета

Длина габаритного пролета, м:

Удельная нагрузка	Значение
Удельная нагрузка от собственно...	0.0344298
Удельная нагрузка от массы гол...	0.0895038
Суммарная вертикальная удельн...	0.123934
Удельная горизонтальная нагрузка от давления ветра на провод, свободный о	
Удельная горизонтальная нагруз...	0.0423451
Результирующая удельная нагруз...	0.0555299
Результирующая удельная нагруз...	0.130968

Режим расчета:

Расчетные условия	Значение
Температура, град.	-5
Удельная нагрузка, Н/(м*мм <sup>2</sup> )	0.133946
Ветровое давление, Н/м <sup>2</sup>	122.3

Длина пролета, м	Напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	Стрела провеса, м
50	53.4631	0.782936
100	82.7589	1.99975
150	107	3.4609
200	107	6.12
250	107	9.56251
300	107	13.77
350	107	18.7425

Разместить расстановочный шаблон

Вывести монтажные стрелы провеса

OK    Отмена    Справка

### Описание элементов управления

-  Открыть ранее сохраненный набор входных данных.
-  Сохранить набор входных данных.
-  Экспортировать результаты расчета в MS Office Word.
-  Экспортировать результаты расчета в MS Office Excel.
-  Произвести расчет провода в соответствии с введенными данными для расчета. Результат расчета будет отображен во вкладке Результаты расчета.

### Входные параметры:

В данной вкладке необходимо указать данные для расчета, такие как:

- Климатические условия:
  - Ветровое давление (при гололеде, без гололеда).
  - Толщина стенки гололеда.
  - Температура (максимальная, минимальная, среднегодовая, при грозе, при ветре, при гололеде).
- Шифр провода.
- Механическое напряжение в проводе:
  - При наибольшей нагрузке.
  - При минимальной температуре.
  - При среднегодовой температуре.
- Расчетные коэффициенты (для ветрового давления, для гололедной нагрузки).
- Тип местности (А, В или С).
- Высота подвеса нижнего провода.
- Габарит до земли.
- Минимальный пролет, максимальный пролет.
- Шаг расчета.
- Высота гирлянды изоляторов.

**Результаты расчета:**

В данной вкладке отображены результаты механического расчета провода.

В верхней части окна даны длина габаритного пролета и удельные нагрузки для габаритного пролета.

В выпадающем списке **Режим расчета** можно выбрать необходимый режим расчета:

- Температура при гололеде, провод покрыт гололедом, ветер при гололеде.
- Температура при ветре, гололеда нет, ветер максимальный.
- Минимальная температура, ветра и гололеда нет.
- Среднегодовая температура, ветра и гололеда нет.
- Температура при гололеде, провод покрыт гололедом, ветра нет.
- Максимальная температура, ветра и гололеда нет.
- Температура при грозе, гололеда нет, ветер при грозе.
- Температура -15 град., ветра и гололеда нет.
- Температура 70 град., ветра и гололеда нет.

После чего будут отображены расчетные условия (температура, удельная нагрузка и ветровое давление) и результат расчета (длина пролета, напряжение, стрела провеса) для данного режима.

**Описание элементов управления**

<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
Разместить расстановочный шаблон	Разместить расстановочный шаблон на чертеже. Если стоит отмечено, то после нажатия на кнопку ОК будет вызван диалог выбор масштаба вывода расстановочного шаблона, в котором можно будет указать масштаб шаблона по вертикали и по горизонтали, после чего необходимо указать место вставки шаблона на чертеже.
Вывести монтажные стрелы провеса провода	Вывести монтажные стрелы провеса в AutoCAD. Будет создан новый чертеж, в котором будут отображены монтажные стрелы провеса.

### 2.5.3.3. Вывод монтажных стрел провеса

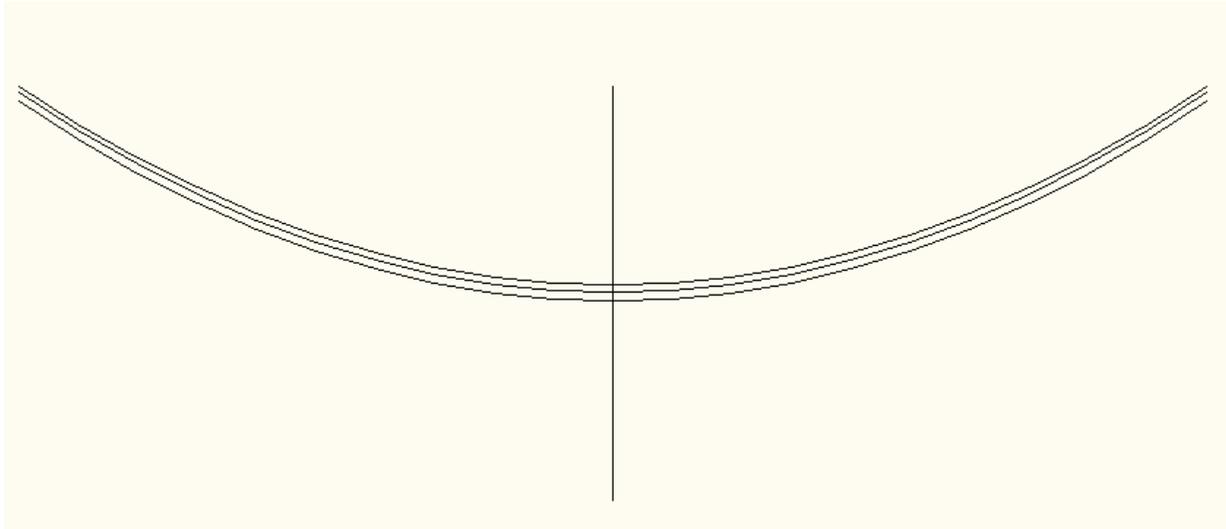
Для вывода монтажных стрел провеса провода необходимо отметить **Вывести монтажные стрелы провеса провода** в диалоге Диалог механического расчета провода во вкладке Результаты расчета и нажать кнопку **ОК**. Будет создан новый чертеж, в котором будут отображены монтажные стрелы провеса провода.

Монтажные стрелы провеса провода АС 120/19 мм<sup>2</sup>

Температура, °C	Пролеты, м					
	50	100	150	200	250	300
-30	0,24	0,85	3,84	7,61	12,51	18,50
-20	0,33	1,03	4,03	7,79	12,69	18,67
-10	ВЛ-6 кВ					Провод АС
0	Максимальное тяжение, кН					1
	Максимальное напряжение					
+10	в режиме максимал. нагрузок, Н/м					1
+20	в среднеэксплуат. режиме, Н/м					8
+30	Температура:					
	Максимальная					3
	Минимальная					мин
	Среднеэксплуатационная					мин
	При гололеде					мин

#### 2.5.3.4. Построение расстановочного шаблона

Для построения расстановочного шаблона необходимо отметить **Разместить расстановочный шаблон** в Диалоге механического расчета провода во вкладке Результаты расчета и нажать кнопку **ОК**. После чего необходимо указать масштаб построения расстановочного шаблона в диалоге выбор масштаба построения расстановочного шаблона и указать на чертеже место вставки шаблона.





### 2.5.3.5. Экспорт в MS Word и MS Excel

Для того, чтобы экспортировать результаты механического расчета в MS Office Word или MS Office Excel, необходимо в диалоге механического расчета провода нажать на кнопку **Экспорт в MS Word** или **Экспорт в MS Excel** соответственно.

Таблица расчетных нагрузок на провод марки АС-120/19										
D=15,20мм; S=136,80мм <sup>2</sup> ; E=82500 Н/мм <sup>2</sup> ; AL=1,92e-005; P=471,00кг/км;										
Gmax=107,00Н/мм <sup>2</sup> ; Gэкс=80,30Н/мм <sup>2</sup> ; Qmax=509,70Н/м <sup>2</sup> ; Qг=122,30 Н/м <sup>2</sup> ; Сэ=1										
Тmax=37°; Тmin=-55°; Тэкс=-1,4°; Тгол=-5°; Твет=-5°; Тгр=15°; Сгаб=6м; Ннтр=15,5м										
Наименование нагрузок					Удельные на					
Удельная нагрузка от собственного веса провода					0,0344					
Удельная нагрузка от массы гололедных отложений					0,0895					
Суммарная вертикальная удельная нагрузка от собственной массы провода и м					Сводная таблица результатов расчетов напряжений и стрел провеса провода АС-120/19					
Удельная горизонтальная нагрузка от собственного веса провода, свободный от гололеда		Расчетные режимы		Длина пролетов в метрах:						
				50	100	150	200	250	300	350
Удельная горизонтальная нагрузка от собственного веса провода, покрытый гололедом		Т=-5,00		53,463	82,759	107	107	107	107	107
Результирующая удельная нагрузка		Сн=122,30 мм		0,783	2	3,461	6,12	9,563	13,77	18,74
		Qн=0,13 кгс/м <sup>2</sup>								
		Т=-5,00		32,134	47,603	60,093	52,842	50,01	48,532	47,66
		Сн=509,70 мм		0,609	1,55	2,68	5,254	8,675	12,872	17,83
		Qн=0,06 кгс/м <sup>2</sup>								
		Т=-55,00		80,3	80,3	82,541	48,759	38,265	34,306	32,34
		Сн=0,00 мм		0,134	0,536	1,173	3,531	7,03	11,29	16,29
		Qн=0,03 кгс/м <sup>2</sup>								
		Т=-1,40		19,801	31,129	40,388	34,25	31,769	30,557	29,87
		Сн=0,00 мм		0,543	1,383	2,398	5,026	8,467	12,676	17,65
		Qн=0,03 кгс/м <sup>2</sup>								
		Т=-5,00		50,756	79,121	102,642	102,402	102,042	101,823	101,68

## 2.5.4. Расчет сечений проводов и кабелей

### 2.5.4.1. Общее описание

Данный модуль предназначен для расчёта сечений проводов и кабелей. Для работы с данным модулем необходимо выбрать команду библиотеки **Расчёт сечений проводов и кабелей**.

### 2.5.4.2. Диалог расчета сечений проводов и кабелей

Данный диалог вызывается при выборе пункта меню **Расчёт сечений проводов и кабелей**.

Расчет сечений проводов и кабелей.

Расчет для кабелей | Расчет для проводов

Наименование	P, кВт	Q, к...	cos φ	Фазность	Ток расцепит...	Кратность ...	Длина кабеля, м	Материал жил	Кол...	Допуск по...	Способ прокладки	Мощ...	Гру...	Напряжение, В
Первый	10	10		1	10	10	10	Медь	10	10	Открыто или ...	100	11	380
Второй	20		0,8	1	15	8	12	Медь	10	5	Открыто или ...	25	11	380
Третий	15	8		1	8	4	14	Медь	8	8	Открыто или ...	25	11	380
Четвертый	14		0,75	1	9	8	14	Медь	6	5	Открыто или ...	25	11	320
Пятый	18		0,314	1	8	7	7,5	Медь	12	7	Открыто или ...	25	11	320
Шестой	21	11		1	11,5	5	10	Медь	10	8	Открыто или ...	25	11	380
Седьмой	16	10		1	9,7	1	2	Медь	2	2	Открыто или ...	25	11	320

Наименование	Ip, А	Ток АВ, А	Кратность АВ	По нагреву	По току АВ	По экон. плотности тока	По потере ΔU	По СКЗ	Итого
Первый	2,15	10	10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Второй	3,04	15	8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Третий	3,23	8	4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Четвертый	4,22	9	8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Пятый	2,71	8	7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Шестой	3,6	11,5	5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Седьмой	17,02	9,7	1	1,5	1,5	6	1,5	1,5	6

OK Отмена Справка

Для расчёта сечений проводов необходимо перейти к вкладке "Расчёт для проводов", для расчёта сечений кабелей необходимо перейти к вкладке "Расчёт для кабелей". Каждая из вкладок содержит две таблицы. Верхняя таблица предназначена для ввода исходных данных для расчёта сечений. Нижняя таблица предназначена для вывода расчётных данных. Чтобы произвести расчёт сечений, необходимо в верхней таблице ввести следующие данные:

- Наименование потребителя.
- Параметры нагрузки:
  - Активная мощность P [кВт].
  - Реактивная мощность Q [кВА].
  - Фазность электроприёмника (нагрузки) (1ф/2ф/3ф).
- Аппарат защиты (параметры автоматического выключателя):
  - Ток расцепителя [А].
  - Кратность по току.
- Параметры провода (кабеля):



- Материал провода (кабеля): медь, алюминий.
- Длина участка  $l$ , [м].
- Количество параллельных проводов (кабелей).
- Допустимые потери напряжения [%].
- Способ прокладки:
  - Для кабелей:
    - Открыто или в трубе.
    - В земле.
  - Для проводов:
    - Внутри помещения.
    - Вне помещения.
- Параметры трансформатора:
  - Мощность трансформатора [кВА].
  - Группа соединений обмоток трансформатора.
- Линейное напряжение  $U$  [В].

Для расчёта сечений входные параметры реактивная мощность и косинус  $\phi$  не могут быть заданы одновременно, необходимо ввести только один из параметров. В противном случае, расчёт будет невозможен.

После ввода всех исходных данных для вывода расчёта необходимо вызвать команду из панели управления "Расчёт". При неправильном вводе исходных данных расчёт будет невозможен, и программа выдаст соответствующее сообщение.

Выходная таблица расчётных данных содержит следующие данные:

- Наименование потребителя.
- Рабочий ток [А].
- Ток автоматического выключателя [А].
- Кратность автоматического выключателя.
- Расчётные сечения [мм<sup>2</sup>]:
  - По нагреву.
  - По току автоматического выключателя.
  - По экономической плотности тока.
  - По допустимым потерям  $\Delta U$ .

- По ОКЗ.
- Итоговое расчётное сечение.

Расчётные сечения выбираются из таблиц стандартных сечений в зависимости от входных данных.

### Описание элементов управления

Наименование	Описание
 Загрузить данные для расчёта сечений из файла	Данная команда позволяет загрузить данные для расчёта сечений из файла с расширением ".sectiondata".
 Сохранить данные для расчёта сечений в файл	Данная команда позволяет сохранить данные для расчёта сечений в файл с расширением ".sectiondata".
 Расчёт сечений и их экспорт в MS Word	Данная команда позволяет рассчитать сечения проводов (кабелей) и вывести расчётные данные в MS Word.
 Расчёт сечений и их экспорт в MS Excel	Данная команда позволяет рассчитать сечения проводов (кабелей) и вывести расчётные данные в MS Excel.
 Расчёт	Данная команда позволяет рассчитать сечения проводов (кабелей) и вывести расчётные данные в диалоговое окно расчёта сечений.
 Добавить	Данная команда позволяет добавить новую строку в таблицу исходных данных для расчёта сечений.
 Удалить	Данная команда позволяет удалить выделенные строки в таблице исходных данных для расчёта сечений.



### 2.5.4.3. Стандартные значения сечений

В данных таблицах приведены стандартные значения сечений проводов и кабелей, выбираемые в зависимости от допустимого тока, материала жил и способа прокладки.

#### Стандартные значения сечений для кабелей

Сечение [мм <sup>2</sup> ]	Допустимый ток [А]			
	Материал жил: медь		Материал жил: алюминий	
	Способ прокладки: открытый	Способ прокладки: закрытый	Способ прокладки: открытый	Способ прокладки: в трубе
1,5	19	27	-	-
2,5	25	38	19	29
4	35	49	27	38
6	42	60	32	46
10	55	90	42	70
16	75	115	60	90
25	95	150	75	115
35	120	180	90	140
50	145	225	110	175
70	180	275	140	210
95	220	330	170	255
120	260	385	200	295
150	305	435	235	335
185	350	500	270	385

#### Стандартные значения сечений для проводов

Сечение (алюминий/ сталь)[мм <sup>2</sup> ]	Допустимый ток [А]	
	Вне помещения	Внутри помещения
35/6,2	175	135
30/8	210	165
70/11	265	210

95/16	330	260
120/19	390	313
150/24	450	365
185/29	510	425
240/39	610	505
300/48	690	585
330/27	730	-
400/51	825	705
400/18	830	713
400/69	860	-
500/26	960	830
500/64	945	815

#### 2.5.4.4. Экспорт в MS Word и MS Excel

Для экспорта расчёта сечений в MS Excel необходимо вызвать команду Расчёт сечений и их экспорт в MS Excel из Диалога расчёта сечений.

##### Вывод расчёта сечений в MS Excel

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	Параметры электроприемника				Рекомендуемые сечения кабелей, мм <sup>2</sup>							
2	Наименование потребителя	I <sub>p</sub> , А	Ток АВ, А	Кратность АВ	по нагреву	по току АВ	по экон. плотности тока	по потере ΔU	по ОКЗ	Итого		
3	Потребитель 1	4,30	10,00	10,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50		
4	Потребитель 2	9,03	8,00	12,00	1,50	1,50	4,00	1,50	1,50	4,00		
5	Потребитель 3	3,70	12,00	10,00	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50		
6												

Генерация документа осуществляется на основе шаблона Excel-документа, содержащего таблицу необходимого вида.

Для экспорта расчёта сечений в MS Word необходимо вызвать команду Расчёт сечений и их экспорт в MS Word из Диалога расчёта сечений.



## Вывод расчёта сечений в MS Word

Расчёт сечений для кабелей

Параметры электроприемника				Рекомендуемые сечения кабелей, мм <sup>2</sup>					
Наименование	I <sub>p</sub> , А	Ток АВ, А	Кратность АВ	по нагреву	по току АВ	по экон. плотности тока	по потере ΔU	по ОКЗ	Итого
Потребитель 1	4,30	10,00	10,00	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Потребитель 2	9,03	8,00	12,00	1,5	1,5	4	1,5	1,5	2,5
Потребитель 3	3,70	12,00	10,00	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,5

Генерация документа осуществляется на основе шаблона Word-документа, содержащего таблицу необходимого вида.

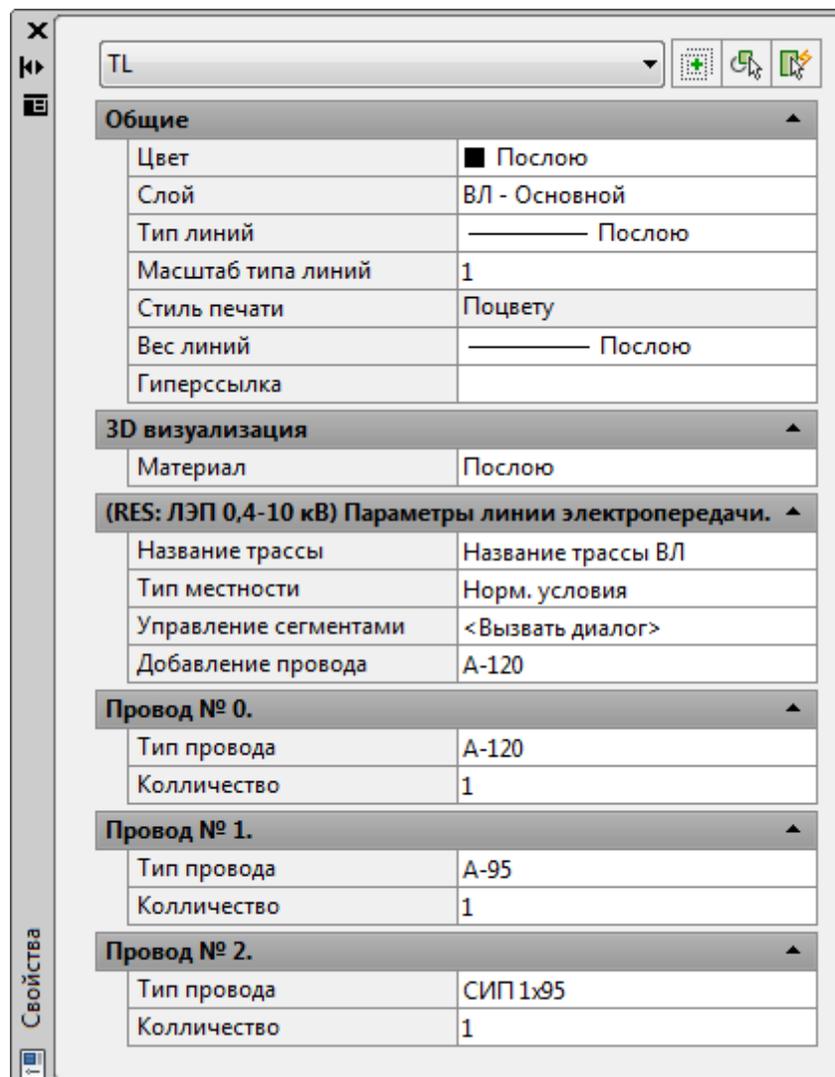
## Часть 3. Описание диалоговых окон

### 3.1. Управление динамическими свойствами

#### 3.1.1. Свойства воздушной линии

Чтобы вызвать стандартное окно свойств, необходимо выделить воздушную линию, щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт **Свойства**.

Кроме того, окно свойств будет доступно, если в меню **Сервис\Панели инструментов\AutoCAD** поставить галочку перед пунктом **Свойства**.



### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Название ВЛ	Поле ввода, в котором отображается имя ВЛ. Имя должно быть уникальным в пределах данного документа, может быть как буквенным, так и численным.



Тип местности	Список, из которого можно выбрать тип местности, пересекаемый сегментами ВЛ по умолчанию.
Управление сегментами	Свойство, вызывающее стандартный диалог Параметры воздушной линии.
Добавление провода	Список, с помощью которого можно добавить провод к сегментам ВЛ по умолчанию. Тип провода выбирается из списка, после чего в свойствам воздушной линии добавляется группа свойств для данного провода. Всего можно добавить не больше десяти проводов.
Тип провода	Список, отображающий тип провода.
Количество	Поле ввода, в котором отображается количество проводов данного типа.

При выборе нескольких воздушных линий на чертеже, в окне свойств можно указывать параметры сразу для всех трасс.

### 3.1.2. Свойства опоры

Чтобы вызвать стандартное окно свойств, необходимо выделить опору, щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт **Свойства**.

Кроме того, окно свойств будет доступно, если в меню **Сервис\Панели инструментов\AutoCAD** поставить галочку перед пунктом **Свойства**.

Общие	
Цвет	■ Послою
Слой	ВЛ - Основной
Тип линий	———— Послою
Масштаб типа линий	1
Стиль печати	Поцвету
Вес линий	———— Послою
Гиперссылка	
3D визуализация	
Материал	Послою
(RES: ЛЭП 0,4-10 кВ) Параметры опоры.	
Типовой проект	серия 4.0639 Опоры из отработанных бурильных и отбракованных обсадных труб
Тип опоры	Промежуточная
Номер опоры	1
Шифр опоры	Пт10-1
Шифр подопоры	Основной
Оборудование	<Оборудование опоры>
Тип закрепления	C1, CA1
Параметры заземлителя	<Параметры заземлителя>
Электрические параметры.	
Фазное напряжение, В	380
Активная мощность, кВт	0
Рассчитывать реактивное напряжение через Косинус Fi	Нет
Реактивная мощность, кВАр	0
Фазность сети	Трёхфазная

### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Типовой проект	Список, отображающий проект проектирования опор.
Тип опоры	Список, отображающий группу опор. При выборе анкерного углового типа опоры на панели свойств появятся три дополнительных свойства, позволяющие указать отображать угол на чертеже или нет, задать угол и указать является угол правым или левым.
Номер опоры	Поле ввода, позволяющее перенумеровать выбранную опору.
Шифр опоры	Список, позволяющий выбрать опору по шифру.
Шифр подопоры	Список, позволяющий выбрать подопору по шифру.
Оборудование	Свойство, вызывающее диалог редактирования оборудования, элементов и зажимов на опоре.



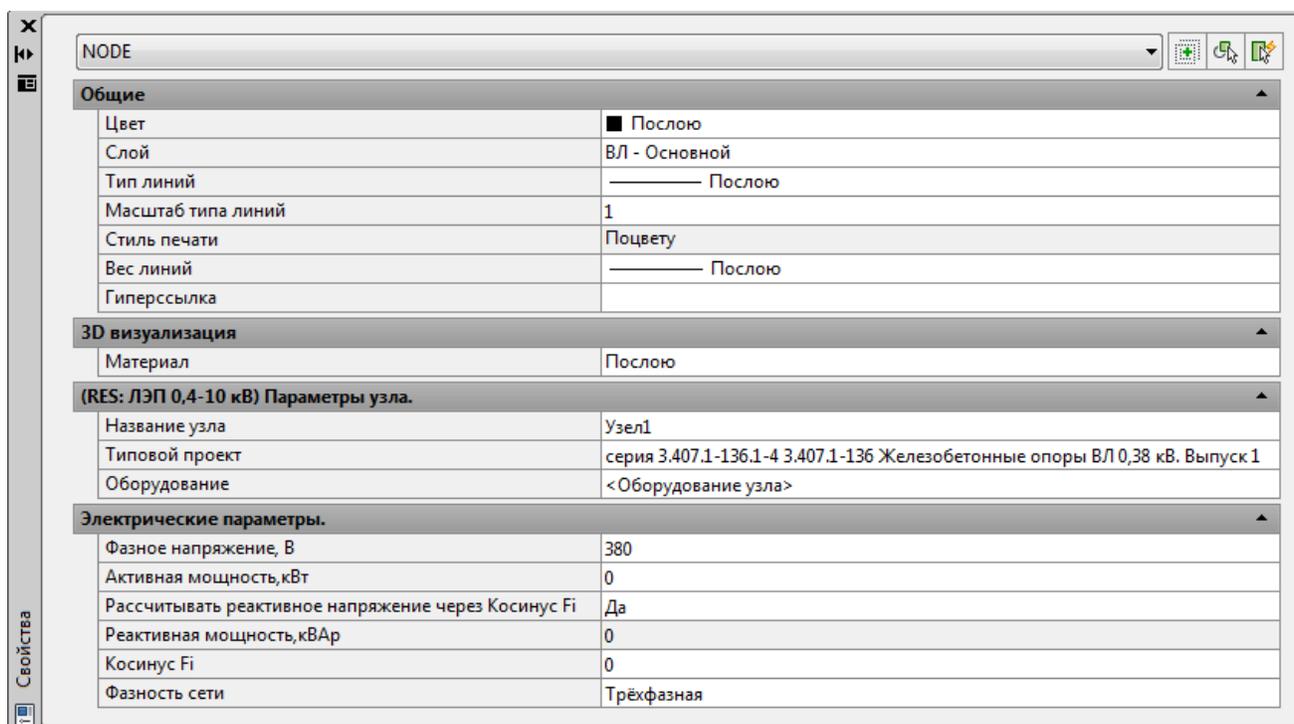
Тип закрепления	Список, позволяющий выбрать тип закрепления опоры.
Параметры заземлителя	Свойство, вызывающее диалог параметров заземляющего устройства.
Фазное напряжение, В	Поле ввода, позволяющее ввести фазное напряжение узла.
Активная мощность, кВт	Поле ввода, позволяющее ввести активную мощность.
Рассчитывать реактивное напряжение через Косинус $\phi$	Список, позволяющий указать каким образом будет указано реактивное напряжение.
Реактивная мощность, кВА	Поле ввода, позволяющее ввести реактивную мощность. Ввод будет невозможен, если задан косинус $\phi$ .
Косинус $\phi$	Поле ввода, позволяющее ввести косинус $\phi$ . Ввод будет невозможен, если задана реактивная мощность.
Фазность сети	Список, позволяющий выбрать тип фазы.

При выборе нескольких опор на чертеже, в окне свойств можно указывать параметры сразу для всех опор.

### 3.1.3. Свойства узла

Чтобы вызвать стандартное окно свойств, необходимо выделить узел, щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт **Свойства**.

Кроме того, окно свойств будет доступно, если в меню **Сервис\Панели инструментов\AutoCAD** поставить галочку перед пунктом **Свойства**.



### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Название узла	Поле ввода, позволяющее ввести название узла, которое может содержать буквы русского и латинского алфавитов, а также цифры и символ "/".
Типовой проект	Список, позволяющий выбрать проект проектирования опор.
Оборудование	Нажатие на данную кнопку вызовет диалог редактирования оборудования, элементов и зажимов на опоре
Фазное напряжение, В	Поле ввода, позволяющее ввести фазное напряжение узла.
Активная мощность, кВт	Поле ввода, позволяющее ввести активную мощность.
Рассчитывать реактивное напряжение через Косинус Ж	Список, позволяющий указать, каким образом будет указано реактивное напряжение.



Реактивная мощность, кВА	Поле ввода, позволяющее ввести реактивную мощность. Ввод будет невозможен, если задан косинус $\phi$ .
Косинус $\phi$	Поле ввода, позволяющее ввести косинус $\phi$ . Ввод будет невозможен, если задана реактивная мощность.
Фазность сети	Список, позволяющий выбрать тип фазы.

При выборе нескольких узлов на чертеже, в окне свойств можно указывать параметры сразу для всех узлов.

### 3.1.4. Свойства пересечения

Чтобы вызвать стандартное окно свойств, необходимо выделить узел, щелкнуть на ней правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт **Свойства**.

Кроме того, окно свойств будет доступно, если в меню **Сервис\Панели инструментов\AutoCAD** поставить галочку перед пунктом **Свойства**.

CROSS

Общие

3D визуализация

**(RES: ЛЭП 0,4-10 кВ) Параметры пересечения.**

Номер переченя	1
Расстояние между опорами, м	40
Приведенный пролет, м	34.7706
Стрела провеса, м	0.4
Аварийный коэффициент	1.5
Добавить пересечение	Пересечение над ВЛ

**Параметры первой опоры**

Номер опоры	2
Шифр опоры	Пт10-1-Р
Подставка для опоры, м	0
Отметка земли, м	100
Высота подвеса верхнего провода, м	9.45
Высота подвеса нижнего провода, м	8.3
Является ли опора анкерной	Нет

**Пересечение № 0**

Название пересечения	Проектируемая ЖД
Расстояние от первой опоры, м	20
Отметка высоты, м	0
Ширина верхнего основания, м	10
Ширина нижнего основания, м	10

**Пересечение № 1**

Название пересечения	Проектируемая ВЛ
Расстояние от первой опоры, м	23.8341
Отметка высоты, м	0
Напряжение, кВ	0

**Параметры второй опоры**

Номер опоры	3
Шифр опоры	Пт10-1-Р
Подставка для опоры, м	0
Отметка земли, м	100
Высота подвеса верхнего провода, м	9.45
Высота подвеса нижнего провода, м	8.3

Свойства



### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Номер перечения	Поле ввода, позволяющее ввести номер пересечения.
Расстояние между опорами, м	Поле ввода, позволяющее ввести расстояние между опорами.
Приведенный пролет, м	Поле ввода, позволяющее ввести приведенный пролет.
Стрела провеса, м	Поле ввода, позволяющее ввести высоту стрелы провеса.
Аварийный коэффициент	Поле ввода, позволяющее ввести аварийный коэффициент.
Добавить пересечение	Список, позволяющий добавить пересечение. Тип добавляемого пересечения указывается в списке.
Номер опоры	Поле ввода, позволяющее ввести номер опоры. Свойство доступно для первой и второй опоры.
Шифр опоры	Поле ввода, позволяющее ввести шифр опоры. Свойство доступно для первой и второй опоры.
Подставка для опоры, м	Поле ввода, позволяющее ввести высоту подставки для опоры. Свойство доступно для первой и второй опоры.
Отметка земли, м	Поле ввода, позволяющее ввести высоту отметки земли. Свойство доступно для первой и второй опоры.
Высота подвеса верхнего провода, м	Поле ввода, позволяющее ввести высоту подвеса верхнего провода. Свойство доступно для первой и второй опоры.
Высота подвеса нижнего провода, м	Поле ввода, позволяющее ввести высоту подвеса нижнего провода. Свойство доступно для первой и второй опоры.
Является ли опора анкерной	Список, позволяющий указать является ли опора анкерной. Свойство доступно для первой и второй опоры.
Название пересечения	Список, позволяющий указать название пересечения. При выборе пункта <Удалить пересечение> пересечение будет удалено.
Расстояние от первой опоры, м	Поле ввода, позволяющее ввести расстояние от первой опоры до данного пересечения. Свойство доступно для всех типов пересечений.



<b>Отметка высоты, м</b>	Поле ввода, позволяющее ввести отметку высоты. Свойство доступно для всех типов пересечений.
<b>Напряжение, кВ</b>	Поле ввода, позволяющее ввести напряжение. Свойство доступно для пересечений над и под ВЛ.
<b>Ширина верхнего основания, м</b>	Поле ввода, позволяющее ввести ширину верхнего основания. Свойство доступно для пересечений с автодорогой и ж/д.
<b>Ширина нижнего основания, м</b>	Поле ввода, позволяющее ввести ширину нижнего основания. Свойство доступно для пересечений с автодорогой и ж/д.

При выборе нескольких пересечений на чертеже, в окне свойств можно указывать параметры сразу для всех пересечений.

### 3.2. Автоматическая расстановка опор

Данный диалог появляется на экране при вызове команды библиотеки **Расстановка опор\Автоматическая расстановка опор**.

Позволяет автоматически расставить опоры между двумя выбранными точками на воздушной линии. В данном диалоге система предложит выбрать необходимые параметры.

**Автоматическая расстановка опор**

Настройки

Номер первой опоры:

Максимальное расстояние м/у опорами, м:

Выбор опор

Типовой проект:

	Тип	Подтип	Тип закрепления	
Промежуточная:	<input type="text" value="Пт10-1-Р"/>	<input type="text" value="Основной"/>	<input type="text" value="С1, CA1"/>	...
Угловая:	<input type="text" value="УПт10-1-РМв"/>	<input type="text" value="Основной"/>	<input type="text" value="С1, CA1"/>	...
<input checked="" type="checkbox"/> при угле < <input type="text" value="30.00"/>	<input type="text" value="УПт10-1-РМт"/>	<input type="text" value="Основной"/>	<input type="text" value="С1, CA1"/>	...
<input checked="" type="checkbox"/> Ставить опору в начале				
<input checked="" type="checkbox"/> Ставить опору в конце				
Тип граничной опоры:	<input type="text" value="УПт10-1-Мт"/>	<input type="text" value="Основной"/>	<input type="text" value="С1, CA1"/>	...

OK    Отмена    Справка

### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Номер первой опоры	Номер, с которого начнется нумерация опор. Может содержать не только цифры, но и текстовую часть (буквы латинского и русского алфавита и символ "/"), которая будет неизменна.
Максимальное расстояние между опорами	Расстояние, на котором опоры будут находиться друг от друга; при меньшем остатке система сама выберет оптимальное решение.
Типовой проект	Проект, на котором осуществляется проектирование.
Промежуточная	Выберите необходимый тип опоры, подтип опоры и тип ее закрепления.
Угловая	Выберите необходимый тип опоры, подтип опоры и тип ее закрепления.



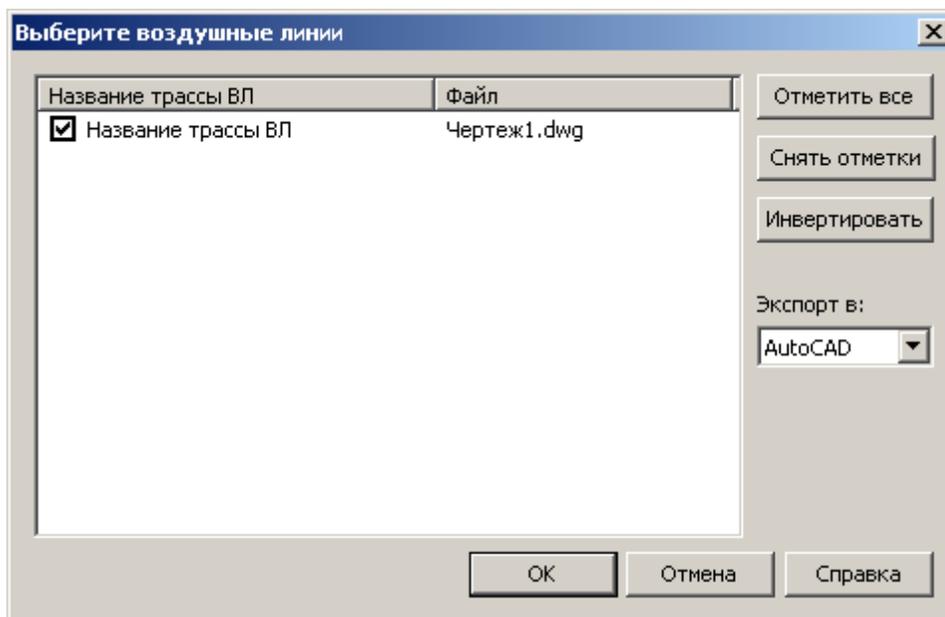
при угле <	Установите значение угла, в зависимости от которого будет выбран тот или иной тип угловой опоры.
Ставить опору к началу	Опция, с помощью которой вы можете указать, будет ли на чертеже построена начальная опора.
Ставить опору в конце	Опция, с помощью которой вы можете указать, будет ли на чертеже построена конечная опора.
Тип граничной опоры	Выберите необходимый тип опоры, подтип опоры и тип её закрепления для расстановки на концах интервала (при необходимости).
"..."	Вызов Диалога редактирование оборудования, элементов и зажимов определённого типа опоры.
ОК	Нажатие этой кнопки закрывает диалог и применяет выбранную настройку.
Отмена	Закрытие диалога без применения выбранной установки.

### 3.3. Выбор воздушной линии

#### *Выбор воздушной линии для создания спецификаций*

Данный диалог появляется на экране при вызове команд **Создать спецификацию**, **Создать заказную спецификацию**, **Создать смету**, **Создать задание на отвод земель** раздела **Работа с ВЛ**.

Вызывается для указания воздушных линий для выполнения операций, указанных выше.



В случае выбора команды **Создать спецификацию** вы можете отметить галочкой воздушные линии, необходимые вам, только у активного чертежа.

При нажатии на кнопку **Отметить все** выделяются все ВЛ списка. При нажатии на кнопку **Снять отметку** снимается выделение всех ВЛ списка. При нажатии на кнопку **Инvertировать** с выделенных ВЛ снимается выделение, а те ВЛ, которые не были выделенными, выделяются.

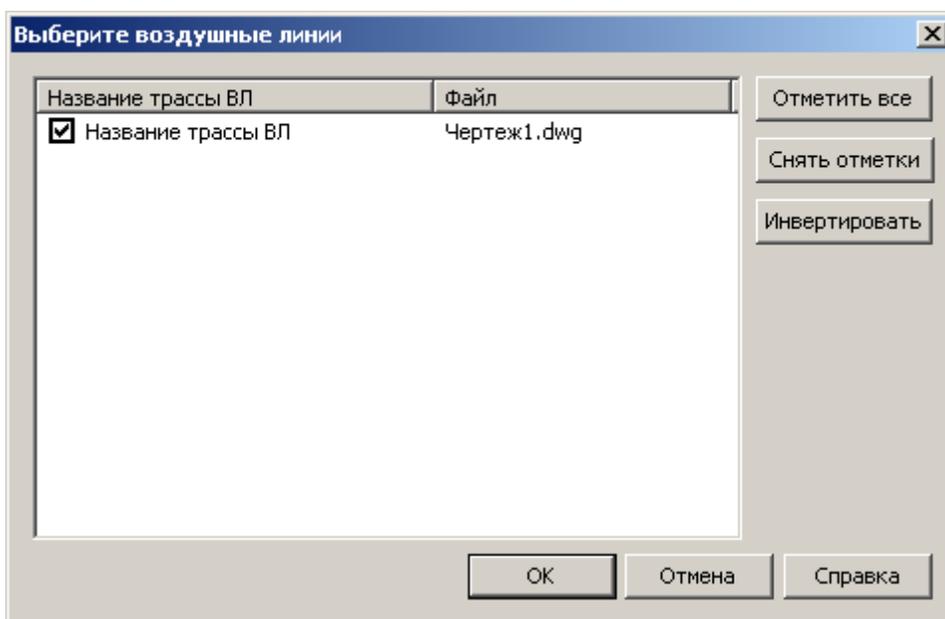
В опции "Экспортировать в" можно выбрать, куда экспортировать данные выходной документации - в MS Word или MS Excel. В случае построения перечня пересечений проекта данная опция недоступна.

Для подтверждения вашего выбора нажмите клавишу **ОК**.

Прекращение действий осуществляется кнопкой **Отмена**.

### ***Выбор воздушных линий для произведения расчетов***

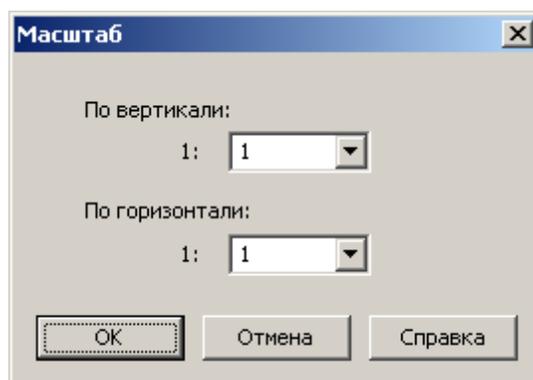
Данный диалог появляется на экране при вызове команд **Создать краткосрочный отвод земли**, **Расчет сечений проводов и кабелей**, **Расчет потерь напряжения**.



Так как он не предназначен для генерации документации, то в нем отсутствует возможность экспорта.

### 3.4. Масштаб

Данный диалог отображается при нажатии кнопки **OK** в диалоге Диалоге механического расчета провода, если во вкладке Результаты расчета было отмечено **Разместить расстановочный шаблон**.



В данном диалоге можно указать масштаб вывода расстановочного шаблона по вертикали и по горизонтали.

### 3.5. Механический расчет провода

Данный диалог вызывается при выборе пункта меню **Механический расчет провода**.

Необходим для расчета напряжений и стрел провеса проводов воздушных линий электропередачи в расчетных и монтажных режимах.

Диалог состоит из двух вкладок: **входные параметры** и **результаты расчета**.

Механический расчет провода

Входные параметры    Результаты расчета

Параметр	Значение
<input type="checkbox"/> <b>Климатические условия</b>	
Ветровое давление без гололед...	509.7
Ветровое давление при гололед...	122.3
Толщина стенки гололеда, мм	15
Температура при гололеде, град.	-5
Максимальная температура, гр...	37
Минимальная температура, град.	-55
Среднегодовая температура, гр...	-1.4
Температура при грозе, град.	15
Температура при ветре, град.	-5
Шифр провода	АС-35/6,2
<input type="checkbox"/> <b>Механическое напряжение в проводе</b>	
При наибольшей нагрузке, Н/м...	107
При минимальной температуре,...	80.3
При среднегодовой температур...	80.3
<input type="checkbox"/> <b>Расчетные коэффициенты</b>	
<input type="checkbox"/> <b>Для ветрового давления:</b>	
Кэффициент надежности п...	1.1
Региональный коэффициент	1.15
Кэффициент надежности	1.1
<input type="checkbox"/> <b>Для гололедной нагрузки:</b>	
Кэффициент надежности п...	1.3
Региональный коэффициент	1.25
Кэффициент надежности	1.3
Тип местности (А, В или С)	В
Высота подвеса нижнего провода, м	15.5
Габаритный пролет, м	6
Минимальный пролет, м	50
Максимальный пролет, м	550
Шаг расчета, м	50
Высота гирлянды изоляторов, м	1

OK    Отмена    Справка

**Механический расчет провода**

Входные параметры    Результаты расчета

Длина габаритного пролета, м:

Удельная нагрузка	Значение
Удельная нагрузка от собственно...	0.0344298
Удельная нагрузка от массы гол...	0.0895038
Суммарная вертикальная удельн...	0.123934
Удельная горизонтальная нагрузка от давления ветра на провод, свободный о	
Удельная горизонтальная нагруз...	0.0423451
Результирующая удельная нагруз...	0.0555299
Результирующая удельная нагруз...	0.130968

Режим расчета:

Температура при гололеде, провод покрыт гололедом, ветер при голо...

Расчетные условия	Значение
Температура, град.	-5
Удельная нагрузка, Н/(м*мм <sup>2</sup> )	0.133946
Ветровое давление, Н/м <sup>2</sup>	122.3

Длина пролета, м	Напряжение, Н/мм <sup>2</sup>	Стрела провеса, м
50	53.4631	0.782936
100	82.7589	1.99975
150	107	3.4609
200	107	6.12
250	107	9.56251
300	107	13.77
350	107	18.7425

Разместить расстановочный шаблон

Вывести монтажные стрелы провеса

OK    Отмена    Справка

### Описание элементов управления

-  Открыть ранее сохраненный набор входных данных.
-  Сохранить набор входных данных.
-  Экспортировать результаты расчета в MS Office Word.
-  Экспортировать результаты расчета в MS Office Excel.
-  Произвести расчет провода в соответствии с введенными данными для расчета. Результат расчета будет отображен во вкладке Результаты расчета.

### Входные параметры:

В данной вкладке необходимо указать данные для расчета, такие как:

- Климатические условия:
  - Ветровое давление (при гололеде, без гололеда).
  - Толщина стенки гололеда.
  - Температура (максимальная, минимальная, среднегодовая, при грозе, при ветре, при гололеде).
- Шифр провода.
- Механическое напряжение в проводе:
  - При наибольшей нагрузке.
  - При минимальной температуре.
  - При среднегодовой температуре.
- Расчетные коэффициенты (для ветрового давления, для гололедной нагрузки).
- Тип местности (А, В или С).
- Высота подвеса нижнего провода.
- Габарит до земли.
- Минимальный пролет, максимальный пролет.
- Шаг расчета.
- Высота гирлянды изоляторов.



### Результаты расчета:

В данной вкладке отображены результаты механического расчета провода.

В верхней части окна даны длина габаритного пролета и удельные нагрузки для габаритного пролета.

В выпадающем списке **Режим расчета** можно выбрать необходимый режим расчета:

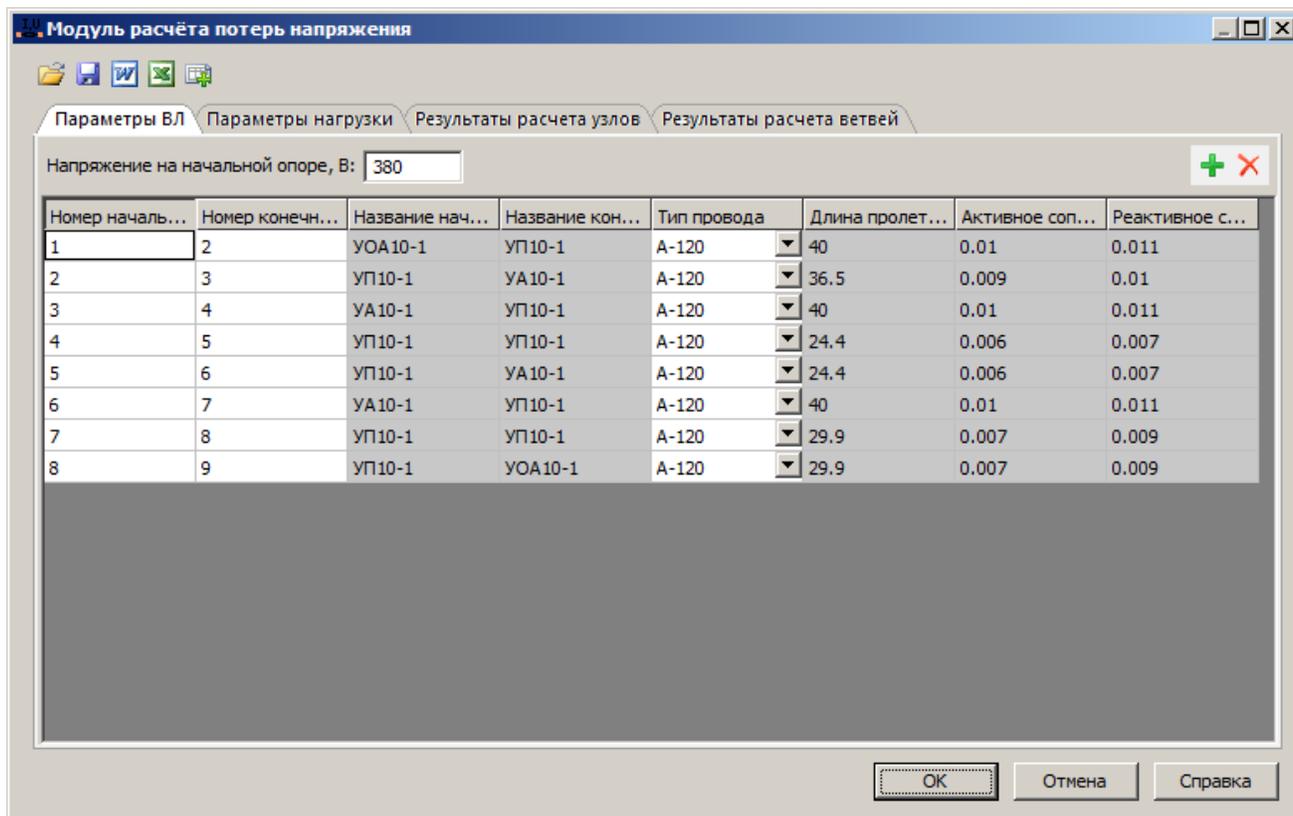
- Температура при гололеде, провод покрыт гололедом, ветер при гололеде.
- Температура при ветре, гололеда нет, ветер максимальный.
- Минимальная температура, ветра и гололеда нет.
- Среднегодовая температура, ветра и гололеда нет.
- Температура при гололеде, провод покрыт гололедом, ветра нет.
- Максимальная температура, ветра и гололеда нет.
- Температура при грозе, гололеда нет, ветер при грозе.
- Температура -15 град., ветра и гололеда нет.
- Температура 70 град., ветра и гололеда нет.

После чего будут отображены расчетные условия (температура, удельная нагрузка и ветровое давление) и результат расчета (длина пролета, напряжение, стрела провеса) для данного режима.

### Описание элементов управления

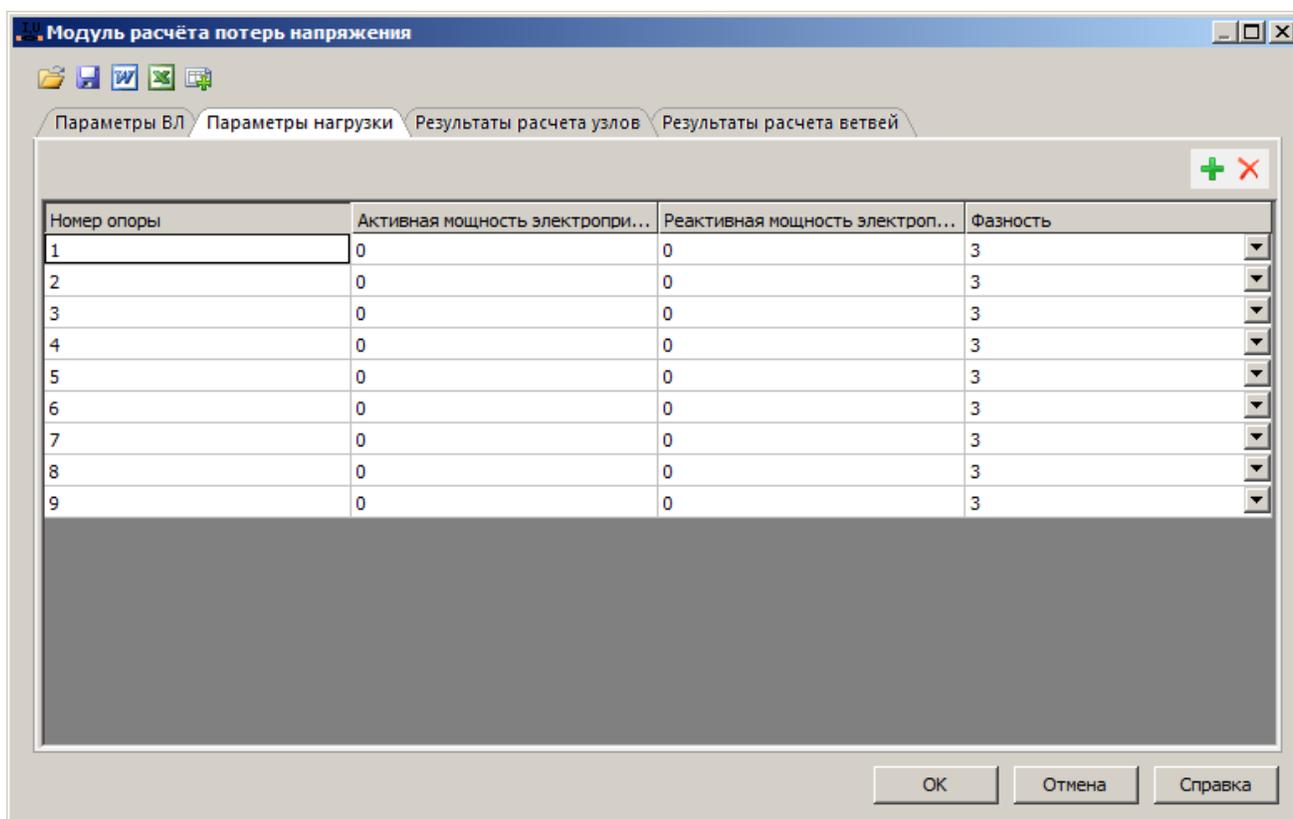
Наименование	Описание
Разместить расстановочный шаблон	Разместить расстановочный шаблон на чертеже. Если стоит отмечено, то после нажатия на кнопку ОК будет вызван диалог выбор масштаба вывода расстановочного шаблона, в котором можно будет указать масштаб шаблона по вертикали и по горизонтали, после чего необходимо указать место вставки шаблона на чертеже.
Вывести монтажные стрелы провеса провода	Вывести монтажные стрелы провеса в AutoCAD. Будет создан новый чертеж, в котором будут отображены монтажные стрелы провеса.

### 3.6. Модуль расчета потерь напряжения



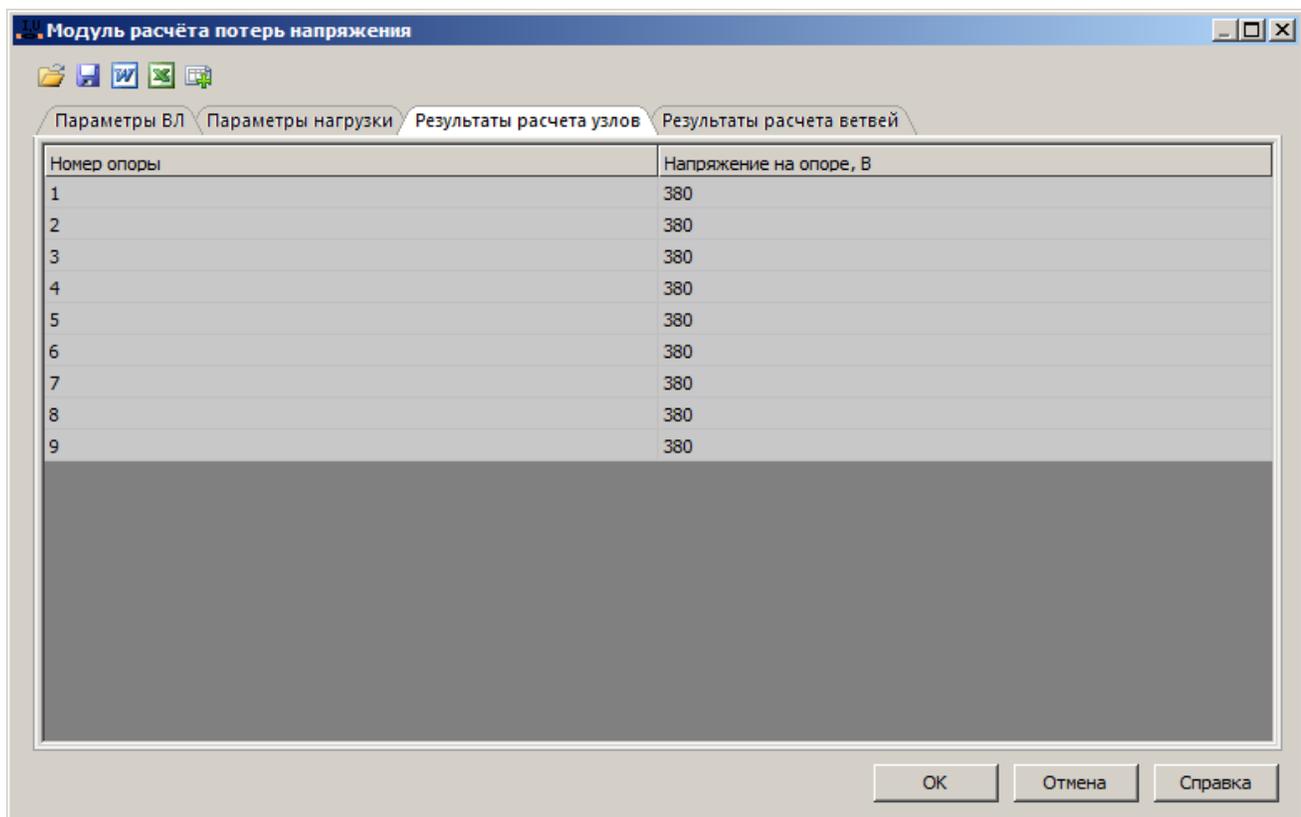
Вкладка "Параметры ВЛ" содержит информацию по проводам и участками использования. При загрузке информации с плана таблица заполняется данными об основном проводе выбранных ВЛ. При необходимости добавляются новые строки для дополнения исходной информации о проводах на ВЛ. Номера участков заполняются с учетом существующих. Начальная ячейка указывает начальный узел расчёта и после нажатия "Рассчитать" окрашивается в серый цвет. Если используются существующие номера, то модуль интерпретирует их как одну опору и будет рассчитывать как разделение провода или кольцевой участок.

**Внимание! Данная версия библиотеки не поддерживает расчет кольцевых токов.**



Вкладка "Параметры нагрузки" содержит данные по мощности электроприемников на опорах. При необходимости исходные данные дополняются вручную.

Рекомендуется следить за совпадением информации в таблице параметров ВЛ и параметров нагрузки, так же не допускается дублирование данных. Необходимо наличие единственной начальной опоры, от которой будут расходиться провода. Добавление новых типов проводов осуществляется введением "виртуальных" опор, которые будут интерпретироваться как несущие для нового провода; например, нумеровать с индексом или увеличивать номер на определенную величину.



Вкладка "Результаты расчёта узлов" содержит расчетное напряжение на каждой опоре, данные должны совпадать с таблицей расчетов ветвей.

Модуль расчёта потерь напряжения

Параметры ВЛ    Параметры нагрузки    Результаты расчета узлов    **Результаты расчета ветвей**

Номер начальной опоры	Номер конечной опоры	Напряжение в начале участка, В	Напряжение в конце участка, В
1	2	380	380
2	3	380	380
3	4	380	380
4	5	380	380
5	6	380	380
6	7	380	380
7	8	380	380
8	9	380	380

OK    Отмена    Справка

Вкладка "Результаты расчета ветвей" содержит расчетные данные напряжения и токов. Каждая строка несет себе данные об одном пролете, номера опор, напряжение на концах участка и ток в пролете. Данные по напряжению должны совпадать с таблицей расчета узлов.

### *Описание элементов управления*

<b>Наименование</b>	<b>Описание</b>
Файл\Открыть	Данная команда позволяет загрузить данные для расчёта сечений файла с расширением ".tld".
Файл\Сохранить	Данная команда позволяет сохранить данные для расчёта сечений в файл с расширением ".tld".
Экспорт данных\Экспорт текущей таблицы в MS Word	Данная команда позволяет вывести данные текущей таблицы в MS Word.

Экспорт данных\Экспорт текущей таблицы в MS Excel	Данная команда позволяет вывести данные текущей таблицы в MS Excel.
Экспорт данных\Экспорт расчетов в MS Word	Данная команда позволяет вывести расчётные данные в MS Word.
Экспорт данных\Экспорт расчетов в MS Excel	Данная команда позволяет вывести расчётные данные в MS Excel.
Рассчитать	Данная команда позволяет рассчитать потери напряжения и токи в цепи и вывести расчётные данные во вкладки "Результаты расчета ветвей" и "Результаты расчета узлов".
Выгрузить на чертеж	Данная команда позволяет выгрузить рассчитанные данные на ВЛ.
 Добавить	Данная команда позволяет добавить новую строку в таблицу данных для расчёта потерь напряжения.
 Удалить	Данная команда позволяет удалить строку из таблицы данных для расчёта потерь напряжения.

### 3.7. Оборудование, элементы и зажимы

Данный диалог появляется на экране при нажатии кнопки "..." (Элементы, устройства и зажимы) на Диалоге свойств опоры.

Необходим для выбора оборудования, элементов и зажимов, размещаемых на опоре.



**Оборудование, элементы и зажимы**

Оборудование   -

Элементы	Количество
Изолятор штыревой	2
Колпачок	2
Скоба	7
Изолятор подвесной	12
Ушко однолапчатое	6
Звено промежуточное трехлапчатое	8

Типы зажимов

Тип зажима	Количество	Провод
Зажим соединительный плаше...	3	Основной
Зажим соединительный ПС	3	Основной
Зажим аппаратный прессуемы...	6	Основной

OK Отмена Справка

### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Добавить оборудования	Добавление оборудования.
Добавить зажим	Добавление зажима к выделенному оборудованию.
"+" Добавить	Добавление элементов или зажима в одну из таблиц.
"-" Удалить	Удаление оборудования, зажима у выделенного оборудования, элемента или зажима из таблиц.
OK	Нажатие этой кнопки закрывает диалог и сохраняет выбранные параметры для опоры.
Отмена	Закрытие диалога без сохранения выбранных параметров.

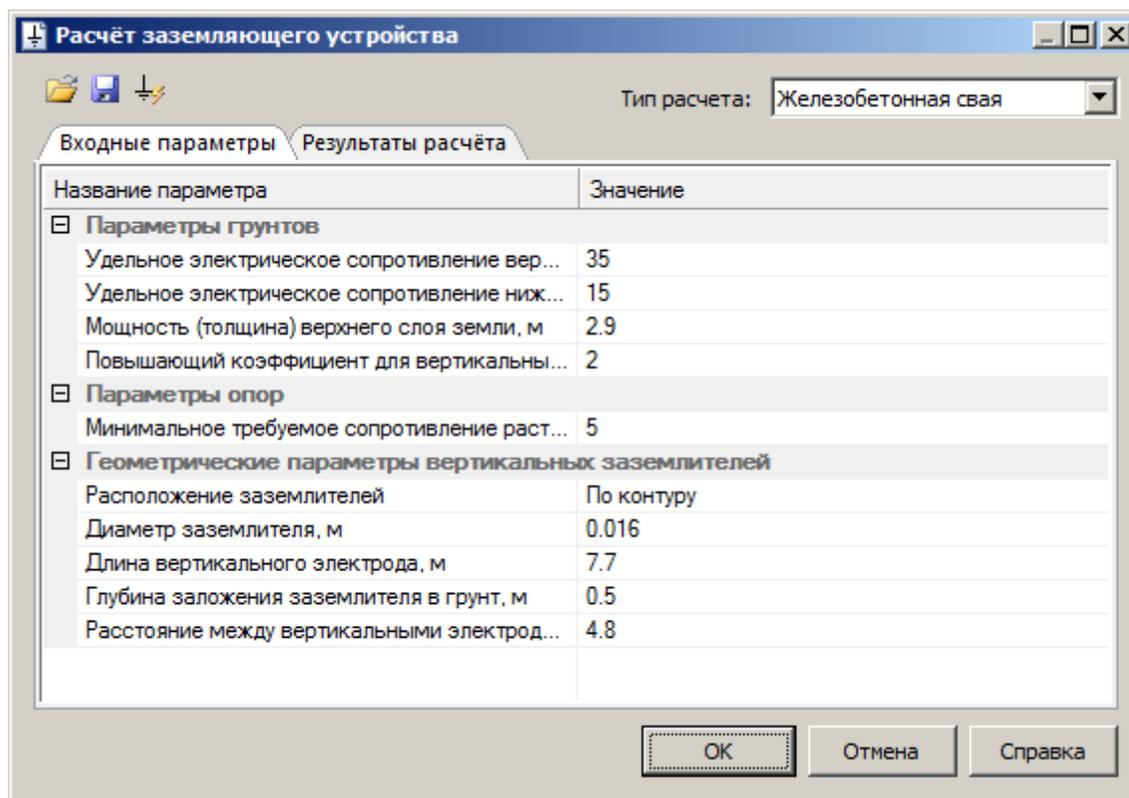
При добавлении оборудования или элемента необходимо выбрать соответствующий тип оборудования или тип элемента из выпадающего списка и ввести их количество. При изменении типа оборудования очищается список его зажимов, вместо них к нему добавляются зажимы, соответствующие выбранному оборудованию.

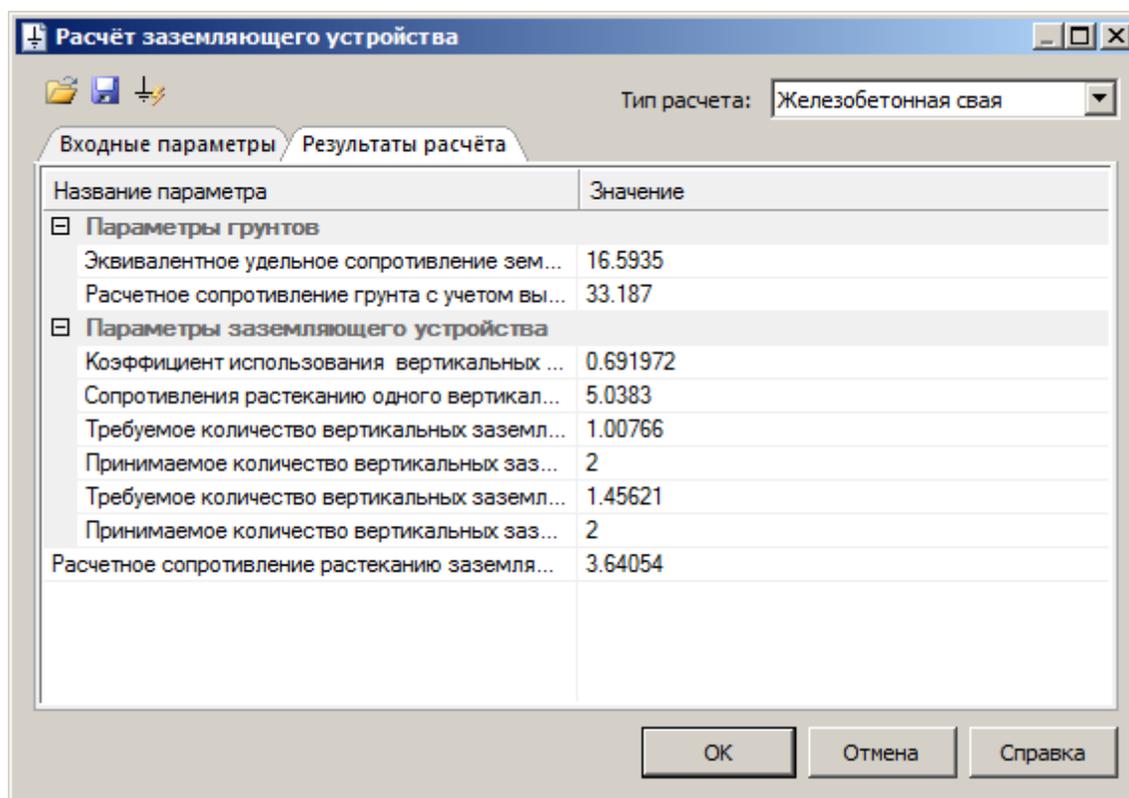
При добавлении зажима необходимо выбрать из выпадающего списка тип зажима, ввести их количество и выбрать из выпадающего списка соответствующий кабель.

### 3.8. Параметры заземляющего устройства

Данный диалог может быть доступен при выполнении команды **Расчет заземлений**, либо из диалога **Параметры опоры** при нажатии на кнопку **Заземлитель....**

Необходим для расчета и редактирования параметров заземляющего устройства опоры.





### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Тип расчета	Список, из которого необходимо выбрать тип расчета. В зависимости от выбранного пункта на таблице отобразятся соответствующие параметры. При изменении типа расчета все введенные ранее параметры обнуляются.
Параметры грунтов	Группа строк таблицы, отображающих параметры грунтов у заземляющего устройства.
Параметры опор	Группа строк таблицы, отображающих исходные параметры опор.
Геометрические размеры вертикальных заземлителей	Группа строк таблицы, отображающих геометрические размеры вертикальных заземлителей.



<b>Параметры грунтов</b>	Группа строк таблицы, отображающих параметры грунтов у заземляющего устройства, найденных в результате расчета.
<b>Параметры заземлителя</b>	Группа строк таблицы, отображающих параметры заземлителя, найденные в результате расчета.
<b>Расчет</b>	Кнопка расчета заземлений. При расчете результирующие данные запишутся в таблицу поверх данных, введенных ранее.
<b>Импорт с опоры</b>	Данная команда позволяет копировать параметры заземлителя с одной опоры на другую. Для этого необходимо выбрать на чертеже опору с необходимыми параметрами. После этого появится диалог заземляющего устройства с новыми параметрами. Команда доступна только при выполнении команды <b>Расчет заземлений</b> .
<b>ОК</b>	Подтверждение изменений.
<b>Отмена</b>	Прекращение действий без сохранения изменений.

### 3.9. Параметры воздушной линии

Осуществляет редактирование свойств воздушной линии.

Вызывается двойным щелчком по выбранной воздушной линии или при нажатии клавиши **ESC** при завершении прорисовки воздушной линии.

Настройка параметров воздушной линии

Название трассы ВЛ:  
o15

Ответвление

Сегменты

- По умолчанию
- Сегмент 1
- Сегмент 2

Параметры

Тип пересекаемой местности: Норм. условия

Кабельная вставка

Глубина прокладки, м: 0

Высота спуска, м: 0

Высота подъема, м: 0

Запас кабеля, %: 0

Провод	Количество
A-120	1

ОК Отмена Справка



### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Название ВЛ	Имя должно быть уникальным в пределах данного документа. Имя может быть как буквенным, так и численным.
Ответвление	Указывает является ли данная трасса воздушной линии ответвлением на потребителя или нет
Сегменты	Список, в котором отображаются сегменты, параметры которых отличны от параметров воздушной линии.
Параметры	Содержат параметры для выбранного сегмента.
Тип пересекаемой местности	Список, из которого можно выбрать тип местности, пересекаемый выбранным сегментом.
Кабельная вставка	Указывает является ли выбранный сегмент кабельной вставкой или нет
Глубина прокладки	Поле, в котором отображается глубина прокладки кабеля
Высота спуска	Поле, в котором отображается высота крепления кабеля на начальной опоре кабельной вставки
Высота подъёма	Поле, в котором отображается высота крепления кабеля на конечной опоре кабельной вставки
Запас кабеля	Поле, в котром отображается процент запаса кабеля для кабельной вставки
Таблица проводов	Таблица предназначена для задания проводов и их количества для выбранного сегмента.

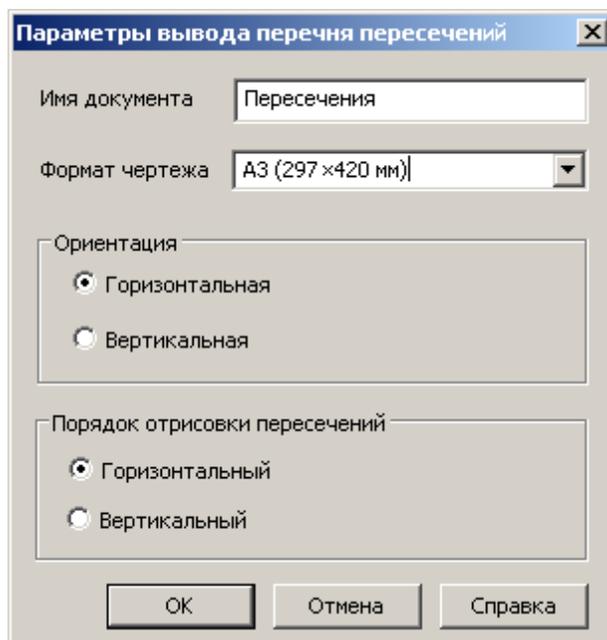
В данном диалоге для каждого сегмента можно отдельно задать типы проводов и их количество. Если для какого-либо сегмента параметры не заданы, используются параметры *по умолчанию*.

После завершения редактирования параметров воздушной линии нажмите кнопку **ОК**.

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

### 3.10. Параметры вывода перечня пересечений

Данный диалог появляется на экране при построении "Перечня пересечений".



#### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Имя документа	Выберите имя создаваемого документа.
Формат чертежа	Выберите формат создаваемого чертежа.
Ориентация горизонтальная	Горизонтальная (альбомная) ориентация чертежа.
Ориентация вертикальная	Вертикальная (книжная) ориентация чертежа.
Порядок - Горизонтальный	Горизонтальный порядок вывода пересечений.
Порядок - Вертикальный	Вертикальный порядок вывода пересечений.



### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Таблица блоков характеристик	Таблица выбора блока характеристик для ввода информации.
Таблица Сведения	Отображает информацию выбранного в таблице характеристик блока.
Кнопка 	Предназначена для удаления варианта пересекаемого объекта.
Построить	Предназначена для сохранения данных в объекте Отметка пересечения и построения пересечения на текущем чертеже в указанной точке.

## 3.12. Параметры проекта

 Данный диалог появляется на экране при нажатии кнопки **Параметры проекта** на панели инструментов.

Требуется для установки параметров проекта по умолчанию, а также параметров текущего чертежа. Состоит из 4-х вкладок - **Основные**, **Надписи**, **Слои** и **Отображение опор**.

Параметры проекта хранятся в двух местах - в чертеже и в файле *TLDesign.xml*. Если в чертеже сохранены параметры проекта, то используются они, если нет, то используются общие параметры проекта, сохраненные в *TLDesign.xml*.

Для того чтобы сделать текущие параметры проекта по умолчанию для всех создаваемых чертежей, необходимо нажать на кнопку **Сделать по умолчанию**, при этом параметры проекта сохранятся в файл *TLDesign.xml*.

Для того чтобы установить параметры проекта по умолчанию для текущего чертежа, необходимо нажать на кнопку **Восстановить умолчания** и нажать кнопку **ОК**, при этом для текущего чертежа установятся параметры проекта, сохраненные в файле *TLDesign.xml*.

Вкладка **Основные**:

**Параметры проекта**

Основные | Надписи | Слои | Отображение опор

Настройки по умолчанию

Провод: A-120

Запас провода: 2,00

Типовой проект: серия 3.407.1-136.1-4 Железобетонные опоры ВЛ

Промежуточная опора: Пк1-5

Угловая опора: УП1-5

При угле < 30,00 УП1-5

Концевая опора: П1-5

Поворот обозначения анкерной опоры

Точность вывода расстояний: 0.00

Масштаб: 1:100

Восстановить умолчания      Сделать по умолчанию

OK      Cancel      Help

### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Провод	Тип провода воздушной линии, который установится в параметрах воздушной линии по умолчанию.



Запас провода	Запас провода в процентах для вывода в выходную документацию
Типовой проект	Проект, на котором осуществляется проектирование.
Промежуточная опора	Выберите из раскрывающегося списка тип промежуточной опоры. При автоматической расстановке опор этот тип будет установлен по умолчанию.
Угловая опора	Выберите из раскрывающегося списка тип угловой опоры. При автоматической расстановке опор этот тип будет установлен по умолчанию.
При угле <	Установите значение угла, в зависимости от которого будет выбран тот или иной тип угловой опоры.
Концевая опора	Выберите из раскрывающегося списка тип угловой опоры. При автоматической расстановке опор этот тип будет установлен по умолчанию.
Поворот обозначения анкерной опоры	Поставьте галочку в случае необходимости.
Точность вывода расстояний	Установите точность вывода подписей расстояний на трассе ВЛ
Масштаб	Масштаб проекта

Вкладка **Надписи**:

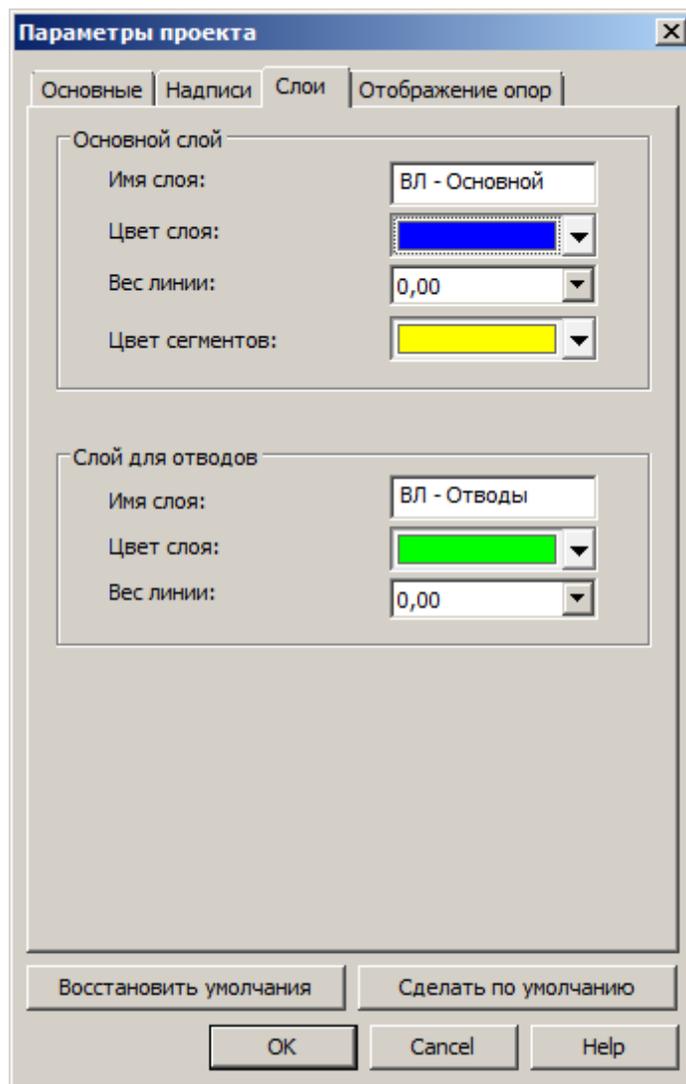
### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Шрифт	Выбор шрифта для основных надписей или надписей для пересечений.
Высота	Высота текста для основных надписей или надписей для пересечений.



Сужение	Сужение текста основных надписей или надписей для пересечений.
Шаг	Шаг текста основных надписей или надписей для пересечений.
Выход выносных линий	Выход выносных линий в размерах пересечений.
Расстояние до размерной линии	Расстояние от текста размера до размерной линии в пересечениях.
Длина размерных стрелок	Длина размерных стрелок размеров в пересечениях.
Использовать системные настройки для надписей	Если стоит галочка, то для построения надписей в пересечениях будут использованы системные настройки.
Использовать системные настройки для размеров	Если стоит галочка, то для построения размеров в пересечениях будут использованы системные настройки.
Отступ от ВЛ	Список, из которого вы можете выбрать расстояние от воздушной линии до подписи опор.

Вкладка **Слои**:

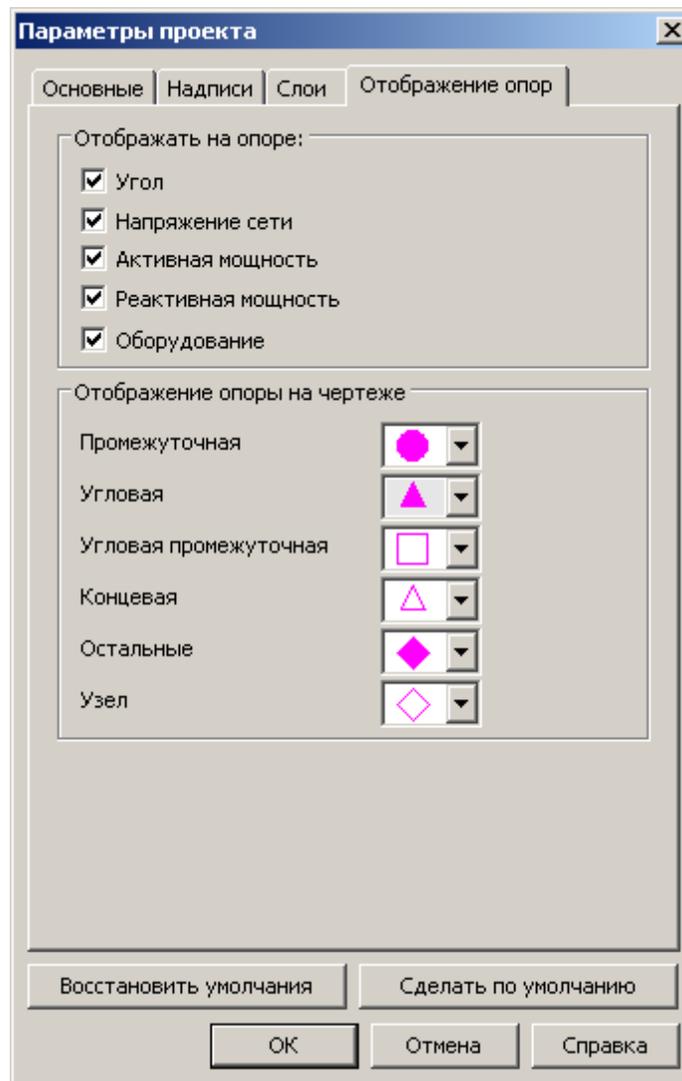


### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Имя слоя	Введите имя слоя для основного слоя или слоя для отводов.
Цвет слоя	Укажите цвет слоя для основного слоя или слоя для отводов.

Вес линии	Выберите из списка вес линии для основного слоя или слоя для отводов.
Цвет сегментов	Укажите цвет для выделения сегментов с проводом отличным от магистрального

Вкладка **Отображение опор:**



### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Отображать на опоре	Укажите, какие данные об опоре необходимо отображать на чертеже: Угол, Фазное напряжение, Активная мощность, Реактивная мощность, Расчетное напряжение, Оборудование.
Отображение опоры на чертеже	Укажите способ отображения опор на чертеже для каждого типа опоры: круг, квадрат, треугольник, ромб, закрашенные, не закрашенные.

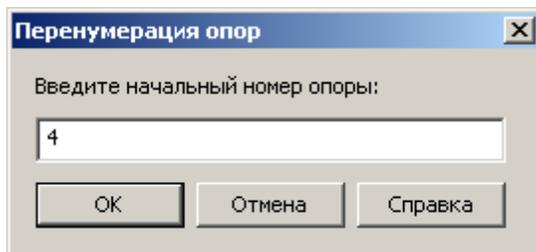
Для принятия выбранных настроек нужно нажать на кнопку **ОК** диалога, для отмены выбранных настроек нужно нажать на кнопку **Отмена**.

## 3.13. Перенумерация опор

 С помощью данной операции вы можете произвести перенумерацию опор на выбранном участке воздушной линии.

Для осуществления данной операции вызовите команду **Воздушная линия\Перенумеровать опоры**, затем укажите начальную и конечную опоры участка, которые необходимо перенумеровать.

В появившемся диалоге укажите стартовый номер опоры, с которого начнется нумерация.



После нажатия на кнопку **ОК** диалога перенумерации опоры будут перенумерованы, начиная со стартового номера, указанного вами (Стартовый номер по умолчанию будет равен номеру первой указанной вами опоры).

### 3.14. Размещение краткосрочного отвода земли

Диалог необходим для указания участков ВЛ, имеющих различную ширину слоя и значения ширины защитного слоя.

Расстояние от начала ВЛ, м	Левый край, м	Правый край, м
0.00	10	10
200	20	20
437.95	-	-

В первом столбце указывается расстояние от начала ВЛ до указанного участка в метрах.

Во втором столбце указывается ширина левого края отвода земли в метрах.



Во третьем столбце указывается ширина правого края отвода земли в метрах.

В последней строке отображается длина ВЛ ( не доступна для редактирования).

Для добавления и удаления участков ВЛ необходимо воспользоваться панелью, расположенной над таблицей.

Первый участок ВЛ всегда должен иметь в первом столбце значение 0.00.

Все участки ВЛ должны располагаться в порядке возрастания расстояния от начала ВЛ до начала текущего участка.

Значение расстояния от начала ВЛ до начала участка не должно превышать длину ВЛ.

Если данная ВЛ не содержит участков, имеющих различную ширину слоя, то достаточно будет оставить в таблице единственную запись, отвечающую за всю ВЛ целиком.

Для переключения между ВЛ (если было выбрано несколько) необходимо воспользоваться выпадающим списком, расположенным над таблицей, в котором перечислены все названия ВЛ.

Прекращение действий без сохранения изменений осуществляется кнопкой **Отмена**.

Чтобы утвердить изменения необходимо нажать кнопку **ОК**.

### 3.15. Расчет сечений проводов и кабелей

Данный диалог вызывается при выборе пункта меню **Расчёт сечений проводов и кабелей**.

Расчет сечений проводов и кабелей.



Расчет сечений проводов и кабелей

Расчёт для кабелей    Расчёт для проводов

Наименование	P, кВт	Q, к...	cos φ	Фазность	Ток расцепит...	Кратность ...	Длина кабеля, м	Материал жил	Кол...	Допуск по...	Способ прокладки	Мощ...	Гру...	Напряжение, В
Первый	10	10		1	10	10	10	Медь	10	10	Открыто или ...	100	11	380
Второй	20		0,8	1	15	8	12	Медь	10	5	Открыто или ...	25	11	380
Третий	15	8		1	8	4	14	Медь	8	8	Открыто или ...	25	11	380
Четвертый	14		0,75	1	9	8	14	Медь	6	5	Открыто или ...	25	11	320
Пятый	18		0,314	1	8	7	7,5	Медь	12	7	Открыто или ...	25	11	320
Шестой	21	11		1	11,5	5	10	Медь	10	8	Открыто или ...	25	11	380
Седьмой	16	10		1	9,7	1	2	Медь	2	2	Открыто или ...	25	11	320

Наименование	Iр, А	Ток АВ, А	Кратность АВ	По нагреву	По току АВ	По экон. плотности тока	По потере ΔU	По ОКЗ	Итого
Первый	2,15	10	10	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Второй	3,04	15	8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Третий	3,23	8	4	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Четвертый	4,22	9	8	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Пятый	2,71	8	7	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Шестой	3,6	11,5	5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Седьмой	17,02	9,7	1	1,5	1,5	6	1,5	1,5	6

OK    Отмена    Справка

Для расчёта сечений проводов необходимо перейти к вкладке "Расчёт для проводов", для расчёта сечений кабелей необходимо перейти к вкладке "Расчёт для кабелей". Каждая из вкладок содержит две таблицы. Верхняя таблица предназначена для ввода исходных данных для расчёта сечений. Нижняя таблица предназначена для вывода расчётных данных. Чтобы произвести расчёт сечений, необходимо в верхней таблице ввести следующие данные:

- Наименование потребителя.
- Параметры нагрузки:
  - Активная мощность P [кВт].
  - Реактивная мощность Q [кВА].
  - Фазность электроприёмника (нагрузки) (1ф/2ф/3ф).
- Аппарат защиты (параметры автоматического выключателя):
  - Ток расцепителя [А].
  - Кратность по току.
- Параметры провода (кабеля):
  - Материал провода (кабеля): медь, алюминий.
  - Длина участка l, [м].
  - Количество параллельных проводов (кабелей).



- Допустимые потери напряжения [%].
- Способ прокладки:
  - Для кабелей:
    - Открыто или в трубе.
    - В земле.
  - Для проводов:
    - Внутри помещения.
    - Вне помещения.
- Параметры трансформатора:
  - Мощность трансформатора [кВА].
  - Группа соединений обмоток трансформатора.
- Линейное напряжение  $U$  [В].

Для расчёта сечений входные параметры реактивная мощность и косинус  $\phi$  не могут быть заданы одновременно, необходимо ввести только один из параметров. В противном случае, расчёт будет невозможен.

После ввода всех исходных данных для вывода расчёта необходимо вызвать команду из панели управления "Расчёт". При неправильном вводе исходных данных расчёт будет невозможен, и программа выдаст соответствующее сообщение.

Выходная таблица расчётных данных содержит следующие данные:

- Наименование потребителя.
- Рабочий ток [А].
- Ток автоматического выключателя [А].
- Кратность автоматического выключателя.
- Расчётные сечения [мм<sup>2</sup>]:
  - По нагреву.
  - По току автоматического выключателя.
  - По экономической плотности тока.
  - По допустимым потерям  $\Delta U$ .
  - По ОКЗ.
  - Итоговое расчётное сечение.

Расчётные сечения выбираются из таблиц стандартных сечений в зависимости от входных данных.

### Описание элементов управления

Наименование	Описание
 Загрузить данные для расчёта сечений из файла	Данная команда позволяет загрузить данные для расчёта сечений из файла с расширением ".sectiondata".
 Сохранить данные для расчёта сечений в файл	Данная команда позволяет сохранить данные для расчёта сечений в файл с расширением ".sectiondata".
 Расчёт сечений и их экспорт в MS Word	Данная команда позволяет рассчитать сечения проводов (кабелей) и вывести расчётные данные в MS Word.
 Расчёт сечений и их экспорт в MS Excel	Данная команда позволяет рассчитать сечения проводов (кабелей) и вывести расчётные данные в MS Excel.
 Расчёт	Данная команда позволяет рассчитать сечения проводов (кабелей) и вывести расчётные данные в диалоговое окно расчёта сечений.
 Добавить	Данная команда позволяет добавить новую строку в таблицу исходных данных для расчёта сечений.
 Удалить	Данная команда позволяет удалить выделенные строки в таблице исходных данных для расчёта сечений.

### 3.16. Свойства опоры

Диалог вызывается при двойном клике левой кнопки мыши на опоре.

Данный диалог позволяет ввести необходимые данные об опоре и дает возможность добавить к ней необходимое оборудование, задать параметры заземлителя.

Свойства опоры

Типовой проект:  
серия 4.0639 Опоры из отработанных бурильных и отбракованных

Параметры опоры

Тип опоры: Промежуточная

Номер опоры: 8

Шифр: Пт10-1 Основной ...

Угол, град.: 0,00 левый

Тип закрепления: C1, CA1

Электрические параметры

Фазность сети: Трёхфазная

Активная нагрузка, кВт: 0

Реактивная нагрузка, кВАр: 0

Косинус ф: 0

Напряжение сети, В: 380

Заземлитель...

OK Отмена Справка

#### Описание элементов управления

Наименование	Описание
--------------	----------



<b>Типовой проект</b>	Тип проектирования опор.
<b>Тип опоры</b>	Выбор группы опор.
<b>Номер опоры</b>	Опция, с помощью которой можно перенумеровать выбранную опору.
<b>Шифр</b>	Выбор опоры по шифру (тип опоры и её подтип).
<b>"..."</b>	Нажатие на данную кнопку вызовет Диалог редактирования оборудования, элементов и зажимов на опоре.
<b>Угол</b>	Задайте необходимый угол поворота ВЛ на опоре. Поле ввода доступно только при выбранной анкерной угловой опоре.
<b>Электрические параметры</b>	Необходимо выбрать фазность нагрузки (однофазная, двухфазная, трехфазная), активную нагрузку, реактивную нагрузку и фазное напряжение сети.
<b>Заземлитель</b>	Нажатие на данную кнопку вызывает Диалог параметров заземляющего устройства.
<b>ОК</b>	Нажатие данной кнопки приводит к закрытию диалога и применению заданной установки.

### 3.17. Свойства узла

Диалог вызывается при двойном клике левой кнопки мыши на узле.

Данный диалог позволяет ввести необходимые данные о свойствах узла, дает возможность повесить на него необходимое оборудование, а также прикрепить узел к той или иной ВЛ.

### Описание элементов управления

Наименование	Описание
Типовой проект	Тип проектирования опор.
Название узла	Здесь необходимо ввести название узла, которое может содержать буквы русского и латинского алфавитов, а также цифры и символ "/".
Фазное напряжение, В	Здесь необходимо ввести фазное напряжение узла.
Активная мощность, кВт	Здесь необходимо ввести активную мощность.
Реактивная мощность, кВА	Здесь необходимо ввести реактивную мощность. Ввод будет невозможен, если задан косинус ф.
Косинус Ж	Здесь необходимо ввести косинус ф. Ввод будет невозможен, если задана реактивная мощность.
Фаза	Здесь необходимо выбрать из списка тип фазы.



"Оборудование.. ."	Нажатие на данную кнопку вызовет Диалог редактирования оборудования, элементов и зажимов на опоре.
ОК	Нажатие данной кнопки приводит к закрытию диалога и применению заданной установки.

