

## 77 Пересечение коммуникаций и ввод кабеля в здание

### Пересечение кабеля с дорогой, трубами, сетями



Монтаж подземных кабельных линий (КЛ) выполняется с соблюдением условий и требований, которые изложены в **главе 2.3. ПУЭ**. Весь комплекс норм и правил монтажа силовых кабелей в земле служит для решения следующих основных задач:

**1** снизить вероятность электротравматизма в ходе ремонта и обслуживания КЛ;

**2** предохранить кабельные линии от случайных повреждений в результате проведения земляных работ, осадки грунта и вследствие других факторов;

**3** исключить возможность взаимного влияния КЛ и других коммуникаций друг на друга.

Зонами повышенной опасности являются места пересечения КЛ между собой, а также с трубопроводами различного назначения, автодорогами и железнодорожными путями, где риск повреждения КЛ значительно возрастает.

### Пересечение кабеля с дорогой

Для оборудования пересечений с ж/д путями и автодорогами, для монтажа КЛ **используются блоки, защитные трубы или тоннели** (пункт 2.3.97.). Эти защитные меры распространяются на всю зону отчуждения пересекаемой дороги. Монтаж кабельной линии

осуществляется в указанной зоне **с углублением не меньше 1 метра от дорожного полотна** и не меньше полуметра от дна канав, служащих для водоотведения.

В тех случаях, когда зона отчуждения для пересекаемой дороги не устанавливалась, описываемые условия монтажа КЛ выполняются на участке, включающем место пересечения и 2-х метровые участки в каждую сторону от дорожного полотна.

**Если** пересекаемый кабелем **железнодорожный путь электрифицирован** напряжением постоянного тока, либо такая электрификация предстоит, все защитные приспособления — **блоки, трубы**, используемые при прокладке КЛ, должны быть изготовлены **из изоляционного материала**.

В процессе проектирования КЛ, место её пересечения с ж/д полотном выбирается с таким расчётом, чтобы расстояние от него до стрелочных переводов, крестовин и соединений рельс с отсасывающими линиями составляло не менее 10 метров. Угол, под которым КЛ пересекается с железнодорожным полотном, должен находиться в пределах от 75° до 90°.

Окончания труб или блоков, используемых для защиты КЛ, должны располагаться на углублении не меньше 300 мм от земной поверхности. Монтаж кабельной линии, пересекающей слабо загруженные дороги производственного назначения (тупики и т.п.), выполняется непосредственно в грунте.

Если строящаяся неэлектрифицированная железнодорожная трасса или дорога автомобильного назначения пересекает уложенную ранее кабельную линию, переукладка КЛ не требуется. В этом случае вдоль КЛ необходимо проложить трубы или блоки, через которые можно пропустить кабель при ремонте КЛ. Торцы труб и блоков следует надёжно защитить от забивания их грунтом.

Пересечения КЛ с городскими трамвайными путями выполняются не ближе 3 метров от стрелочных переводов и присоединения отсосов. Кабели при этом укладываются в трубах из изоляционного материала.

### **Пересечение кабеля с трубами**

Пересечения КЛ с трубопроводными магистралями и распределительными трубопроводами различного назначения,

включая нефтепроводы и газопроводы, должны сооружаться из расчёта **наименьшего допустимого расстояния** от кабеля до трубы **0,5 метра**. Для кабелей с маслonaполненной изоляцией эта величина должна составлять не меньше 1 метра. Уменьшить это расстояние до 0,25 м допускается, если выполнено условие, при котором кабель смонтирован в трубе, которая захватывает зону пересечения и участок протяжённостью не короче 2 метров в обе стороны от неё.

Пересечение КЛ напряжением до 35 кВ с теплотрассами выполняется с минимальным расстоянием между КЛ и перекрытием теплотрассы 0,5 м. Если по какой-либо причине это условие трудно выполнить, установленное наименьшее расстояние допускается сократить до 0,25 метра. При этом увеличение температуры грунта в точке пересечения и на 2 метра в каждую сторону от теплотрассы не должно превышать:

10°C по отношению к самой высокой летней температуре;

15°C относительно самой низкой в зимние месяцы.

В случае если ни одно из названных условий не может быть выполнено, допускаются следующие варианты монтажа КЛ:

уменьшение величины заглубления КЛ до 0,5 м вместо 0,7 м, установленных пунктом 2.3.84.;

использование на месте пересечения вставки из кабеля более высокого сечения;

монтаж КЛ под теплопроводом в трубах, расположенных не ближе 0,5 метров к нему

Дополнительным условием применения последнего пункта является обеспечение возможности замены кабеля без выполнения земляных работ, что может быть достигнуто, например оборудованием камер с обеих сторон теплопровода.

В случае применения маслonaполненных кабелей, они должны располагаться на расстоянии не меньше 1 м от перекрытий теплопроводов, в стеснённой обстановке — не меньше 0,5 м. Последнее допускается при условии, что температура грунта на пересечении и на расстоянии 3-х метров от него в каждую сторону не повышается более чем на 5°C в любое время года.

## Пересечение подземных кабелей

Взаимно пересекающиеся линии кабелей изолируются одна от другой слоем грунта, имеющего толщину **0,5 метров и более**. В случае если выполнение этого условия вызывает затруднения, обусловленные стеснением пространства, допускается снижение этого расстояния вплоть до **0,15 метров**. При этом кабели необходимо отделить друг от друга **с помощью бетонных труб или плит**. Допускается применение труб или плит из другого материала, по прочности аналогичного бетону. Разделение пересекающихся кабелей должно выполняться на протяжении не меньше **1 метра в каждую сторону** от точки их пересечения.

При пересечении силовых КЛ с кабелями связи, последние должны располагаться над силовыми КЛ.

## Ввод кабеля в здание из траншеи

Ввод кабеля для электрического питания дома можно выполнить **двумя методами**:

1. при наличии в здании подвального помещения кабельная линия прокладывается **через специальное отверстие в фундаменте** и подводится к вводному распределительному щиту, оборудованного прибором учёта;
2. для ввода в дом без подвала кабель, вышедший из земли, крепится **по конструкциям фасада** до самого распределительного шкафа.

**Первый метод** предусматривает закладку **специальной гильзы** в подготовленное отверстие. Данный элемент обычно изготавливается **из стальной трубы, диаметром** на порядок **больше от диаметра кабеля**. Немаловажным требованием является толщина стенок такой гильзы. То есть, для этой цели выбирают толстостенную трубу. Таким образом, оборудуется ввод кабеля через стену в квартиру.

При этом необходимо соблюдать такие условия:

- проход в гильзе через стену начинается за 600 мм от отмастки стены, внутри здания труба должна выходить на 50 – 100 мм;
- уклон трубы со стороны улицы должен быть не больше 0,5°;

- в земле вход кабеля в трубу уплотняется специальным негорючим материалом, в виде джутового шнура и глины;
- внутри здания кабельный ввод уплотняется муфтой;
- в случае монтажа кабеля в трубе до самого распределительного пункта, необходимо первый крепёж устанавливать на расстоянии 600 мм от места ввода.

Важно помнить, что при прокладке кабельного ввода в трубе внутри дома, для соединения участков требуется применять соединительные трубные муфты. Также следует использовать протяжные коробки для затягивания кабеля в трубу, если распределительный щит находится на большом расстоянии от ввода в здание.

### **Технические особенности ввода через фасад дома**

Как уже отмечалось, кабель в квартиру или другое жилое здание для подключения бытовых электрических нагрузок можно выполнить из траншеи через фасад. Если дом построен из деревянного материала, то кабель прокладывается в трубе до самого распределительного щитка.

Также необходимо соблюдать следующие технические требования:

1. **начало ввода** должно быть на расстоянии **600 мм от начала отмастки**;
2. **окончание гильзы** должно располагаться непосредственно **в помещении**;
3. **уклон трубы** должен быть **0,5°**.

Нарушение перечисленных норм обустройства кабельного ввода в жилое помещение в конечном итоге может привести к негативным последствиям. Самым страшным результатом отклонения от данных норм является пожар, угрожающий жизни и здоровью жильцов дома.

### **Нормы конструкции трассы**

Выбор прохождения трассы питающего кабеля должен осуществляться так, чтобы кабель был максимально защищен от

механических воздействий и минимально поддавался коррозии. Для этого необходимо соблюдать такие нормы:

1. расстояние до дренажных систем, выгребных ям и иных подобных сооружений должно быть минимум 2 м;
2. если на пути кабельной трасы встречаются участки земли, наполненные водой, то кабель должен прокладываться в асбестовых трубах, покрытых снаружи битумной мастикой;
3. требуется монтировать кабельную линию от крупных деревьев на расстоянии 1,5 м, а от кустарников отступить на 0,75 м;
4. кабель без трубы прокладывается от опор действующей линии электропередачи на расстоянии 1 м, а в трубе на 0,5 м;
5. дистанция от трубопроводов должна быть 0,2 – 2 м, в зависимости от материала защиты кабеля;
6. от теплотрасс кабельная трасса конструируется на расстоянии 2 м.

Траншея должна копаться с уклоном  $5^\circ$  в сторону воздушной линии электропередачи. Это делается, чтобы не было поступления воды к фундаменту здания. Траншея для прокладки кабельной линии в поперечном разрезе должна иметь форму трапеции, перевернутой верх ногами, глубину 0,9 м и ширину не меньше 0,2 м. Обычно специалисты копают её шириной 0,4 м.

Когда траншея выкопана, то перед началом монтажа кабельной линии следует дно покрыть песком толщиной 0,1 м. После укладки кабеля наверх подсыпается песок толщиной 0,15 м. Это условие требуется выполнять по двум причинам. Песок будет указывать при выполнении земляных работ о приближении к кабельной линии, а также защищать кабель от механических воздействий, возникающих, например, при смещении грунта.

После песка кладется слой земли 0,25 м и расстилается вдоль траншеи сигнальная красная лента, которая является еще одним сигнализатором о месте нахождения кабельной линии. Она не должна прокладываться в местах пересечения с другими коммуникациями. Её не должно быть, например, на 2 м с каждой стороны от трубы.