

Тема:  
**РЕМОНТ КАБЕЛЬНЫХ  
ЛИНИЙ**

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ПОВРЕЖДЕНИЯ КАБЕЛЯ

- При эксплуатации имеют место повреждения (случайные отказы) КЛ. Как правило, это пробой изоляции, реже – разрыв фаз.
- Поврежденный кабель отсоединяется с обоих концов от оборудования и с помощью мегомметра определяется характер повреждения: измеряется сопротивление изоляции между каждой фазой и заземленной металлической оболочкой и между каждой парой фаз.
- Измерения проводят с одного конца кабеля. Фазные жилы другого конца кабеля разомкнуты (для определения замыканий) или замкнуты и заземлены (для определения обрывов).

# РЕМОНТ КАБЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ

Основные причины повреждения кабельных линий напряжением 1-10 кВ следующие:

- предшествующие механические повреждения - 43 %;
- непосредственные механические повреждения  
строительными и другими организациями - 16 %.
- дефекты в соединительных муфтах и концевых заделках во время монтажа - 10 %;
- повреждение кабеля и муфт в результате осадки грунта - 8 %;
- коррозия металлических оболочек кабелей - 7 %;
- дефекты изготовления кабеля на заводе - 5 %;
- нарушения при прокладке кабеля - 3 %;
- старение изоляции из-за длительной эксплуатации или перегрузок - 1 %;
- прочие и неустановленные причины - 7 %.

**Аварийным ремонтом кабельных линий** называется такой ремонт, когда после отключения кабельной линии потребители всех категорий остались без напряжения и нет возможности подать напряжение по кабелям высокого или низкого напряжения, в том числе по временным шланговым кабелям, или когда резервная линия, на которую передана нагрузка, недопустимо перегружается и нет возможности дальнейшей разгрузки или требуется ограничение потребителей.

**Срочным ремонтом** называется такой, когда приемники первой или особо важные второй категории лишаются автоматического резервного питания, а для приемников всех категорий нагрузка на оставшихся кабельных линиях вызывает их перегрузку или ограничение потребителей. К срочному ремонту кабельных линий приступают ремонтные бригады по указанию руководства энергослужбы в течение рабочей смены.

**Плановый ремонт** - это ремонт всех кабельных линий, не указанных выше, который выполняется по плану-графику, утвержденному руководством энергослужбы.

---

План-график ремонтов кабельных линий составляется ежемесячно на основе записей в журналах обходов и осмотров, результатов испытаний и измерений, а также по данным диспетчерских служб.

При ремонте эксплуатируемых кабельных линий выполняются следующие работы:

- подготовительные - отключение кабельной линии и ее заземление, ознакомление с документацией и уточнение марки и сечения кабеля, выписка наряда-допуска по технике безопасности, погрузка материалов и инструмента, доставка бригады на место работы;
- подготовка рабочего места - выполнение шурфов, раскопка котлованов и траншей определение ремонтируемого кабеля, ограждение рабочего места и мест раскопок, определение кабеля в РП (ТП) или в кабельных сооружениях, проверка **ОТСУТСТВИЯ** горючих и взрывоопасных газов, получение разрешения на огневые работы;
- подготовка к монтажу - допуск бригады, прокол кабеля, разрезание кабеля или вскрытие муфты, проверка изоляции на наличие влаги отрезание участков поврежденного кабеля, установка палатки;

- прокладка ремонтной кабельной вставки;
- ремонт кабельной муфты - разделка концов кабеля, фазировка кабелей, монтаж соединительных муфт (или муфты и заделки);
- оформление окончания работ - закрытие дверей РУ, ТП, кабельных сооружений, сдача ключей, засыпка котлованов и траншей, уборка и погрузка инструмента, доставка бригады на базу, составление исполнительного эскиза и внесение изменений в документацию кабельной линии, отчет об окончании ремонта;
- измерения и испытания кабельной линии.



**К простым ремонтам** относятся, например, такие, как ремонт наружных покровов (джутового покрова, поливинилхлоридного шланга), покраска и ремонт бронелент, ремонт металлических оболочек, ремонт концевых заделок без демонтажа корпуса и т.п.

Перечисленные ремонты выполняются в одну смену одной бригадой (звеном).

**К сложным** относятся такие ремонты, когда приходится заменять большие длины кабеля в кабельных сооружениях с предварительным демонтажем вышедшего из работы кабеля или прокладывать в земле новый кабель на участке длиной ~~несколько десятков метров~~ (в редких случаях в сотни метров).

Выполнение ремонтов усложняется в большинстве случаев тем, что кабельная трасса проходит по сложным участкам с многими поворотами, с пересечением шоссейных дорог и инженерных коммуникаций, при большой глубине залегания кабеля, а также в зимнее время, когда необходимо отогревать землю. При выполнении сложных ремонтов прокладывается новый участок кабеля (вставка) и монтируются две соединительные муфты.

## РЕМОНТ ЗАЩИТНЫХ ПОКРОВОВ

Ремонт **наружного джутового покрова**

выполняется подмоткой смоляной

лентой в два слоя с 50 %-ным

~~перекрытием с последующей про~~

мазкой этого участка разогретой

битумной мастикой МБ 70 (МБ 90).

Ремонт **поливинилхлоридного шланга и**

**оболочек** - сварка, которая в струе

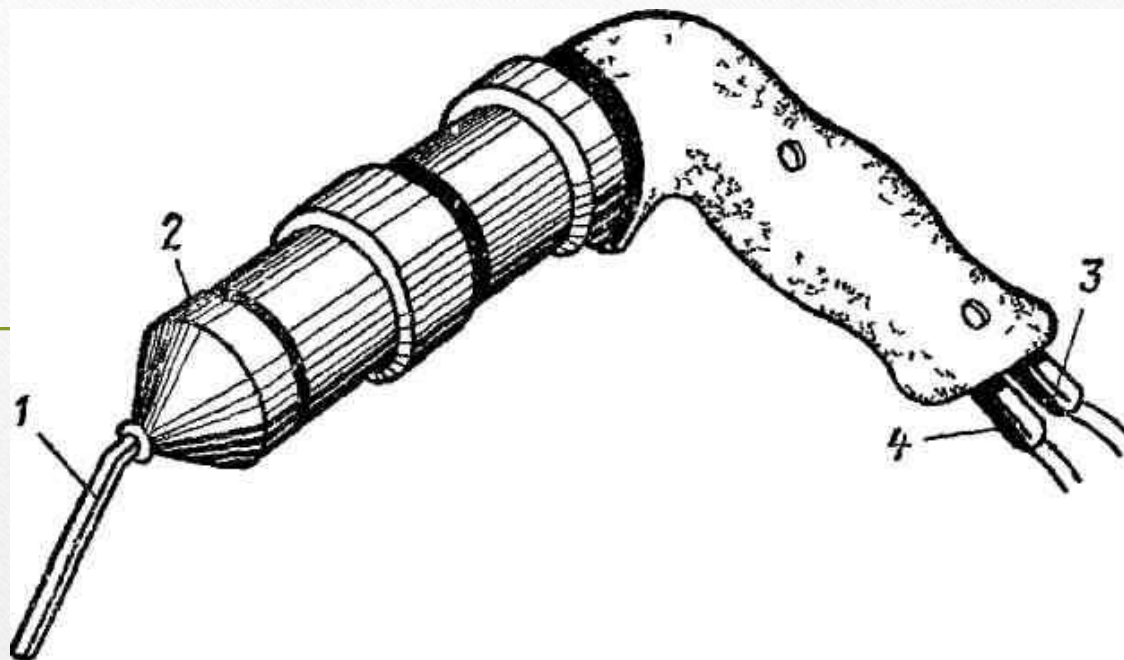
горячего воздуха (при температуре

170-200°С) производится с

применением сварочного пистолета с

электрическим подогревом воздуха или

воздушным пистолетом.



Сварочный пистолет ПС-1 с электрическим подогревом:

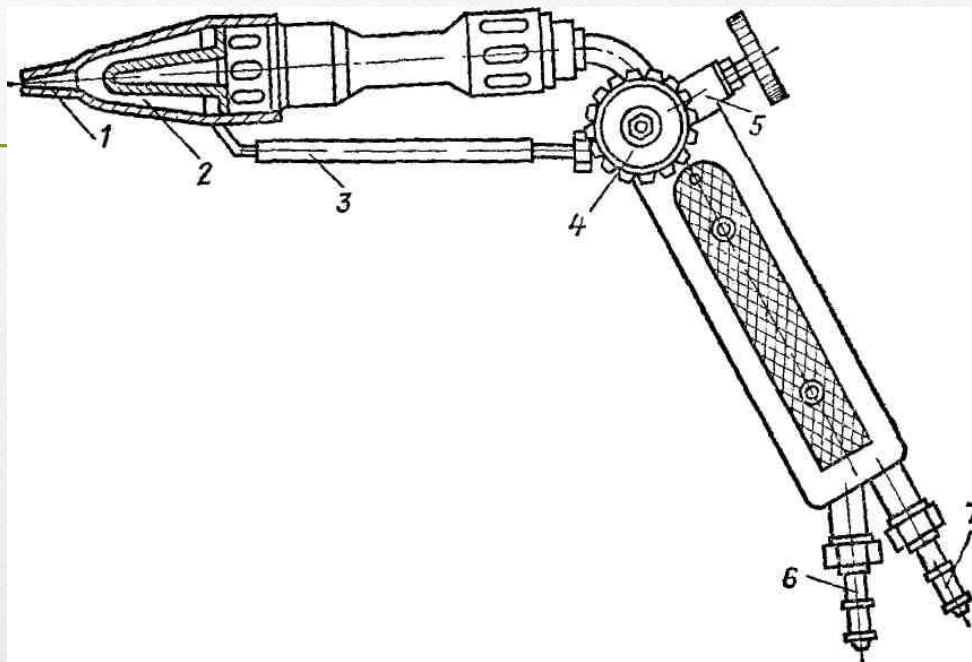
1- сопло для выхода горячего воздуха;

2- нагревательная воздушная камера;

3- штуцер для подачи сжатого воздуха; провод электропроводки.

## Газовоздушный пистолет:

- 1- сопло для выхода горячего воздуха;
- 2- нагревательная воздушная камера;
- 3- резиновая трубка;
- 4- кран для воздуха;
- 5- кран для пропан – бутана;
- 6- штуцер для подачи сжатого воздуха;
- 7 – штуцер для подачи пропан - бутана.



**Покраска бронелент.** При обнаружении во время обходов в кабельных сооружениях на открыто проложенных кабелях разрушений бронепокровов кабеля коррозией выполняется их покраска. Рекомендуется применять термостойкие пентафталевые лаки ПФ-170 или ПФ-171 (ГОСТ 15907-70) или термостойкую маслобитумную краску БТ-577 (ГОСТ 5631-79). Лучшим способом покраски является применение краскораспылителя, а при его отсутствии - кисти.

**Ремонт бронелент.** На открыто проложенных кабелях обнаруженные участки разрушенных бронелент обрезаются и удаляются. В местах отрезанных лент выполняются временные бандажки. Рядом с временными бандажками обе ленты тщательно зачищаются до металлического блеска и облуживаются припоем ПОССу 30-2, после чего провод заземления крепится бандажками из оцинкованной проволоки диаметром

1 - 1,4мм и припаивается этим же припоем. Сечение проводника заземления выбирается в зависимости от сечения жил кабеля, но не менее  $6\text{мм}^2$ .

В тех случаях, когда возможны механические воздействия на ремонтируемом участке кабеля, на него дополнительно наматывается по повиву один слой бронеленты, предварительно демонтируемый с отрезка кабеля с неповрежденной броней. Лента наматывается с 50 %-ным перекрытием и закрепляется бандажами из оцинкованной проволоки. Проводник заземления в этом случае по всей длине перемычки должен быть распушен в целях создания плотного облегания брони вокруг участка ремонтируемого кабеля.



## РЕМОНТ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК.

При повреждении оболочки кабеля (трещины, проколы), когда имеется течь маслоканифольного состава на этом участке, по обе стороны от места повреждения на расстоянии по 150мм от места повреждения удаляется оболочка с кабеля. Снимается верхний слой поясной изоляции и проверяется на влажность в разогретом парафине.

Если влага отсутствует и изоляция не разрушена, ремонтируется свинцовая или алюминиевая оболочка.

- В том случае, если влага проникла под оболочку или повреждена поясная изоляция, а также изоляция жил, участок кабеля вырезается на всей длине, где имеется влага или повреждения изоляции. Вместо него вставляется необходимой длины отрезок кабеля и выполняется монтаж двух соединительных муфт. Сечение и напряжение кабеля должны соответствовать вырезанному участку.
- Марку кабеля для вставки можно применять другую, но по своей конструкции аналогичной вырезанному участку.

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ БУМАЖНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

В тех случаях, когда токопроводящие жилы не повреждены, а изоляция жил и поясная изоляция повреждены, но в ней отсутствует влага, выполняется восстановление изоляции с последующим монтажом разрезной свинцовой соединительной муфты.

Производится раскопка кабеля до такой длины, чтобы можно было создать достаточную слабинку кабеля для разведения жил между собой. После разведения жил и удаления старой изоляции восстанавливается фазная и поясная изоляция.

Указанный ремонт можно выполнять только на горизонтальных участках кабельных трасс

## РЕМОНТ ТОКОПРОВОДЯЩИХ ЖИЛ

При разрыве жил кабеля на незначительной длине и возможности подтянуть кабель за счет «змейки», выполненной при прокладке, производится обычный ремонт соединительной муфты.

Если запаса кабеля недостаточно, могут применяться удлиненные соединительные гильзы и муфты.

Во всех остальных случаях при ремонте токопроводящих жил кабеля применяется вставка кабеля и выполняется монтаж двух соединительных муфт.

## РЕМОНТ СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ МУФТ

Необходимость ремонта соединительной муфты или монтаж вставки кабеля и двух соединительных муфт устанавливается после осмотра муфты и ее разборки.

---

Если невозможно установить удлиненную муфту из-за больших разрушений, то применяется вставка кабеля с монтажом двух муфт по технологии, предусмотренной технической документацией.

В этом случае ремонт поврежденной соединительной муфты осуществляется вырезанием дефектной муфты и участков кабеля.

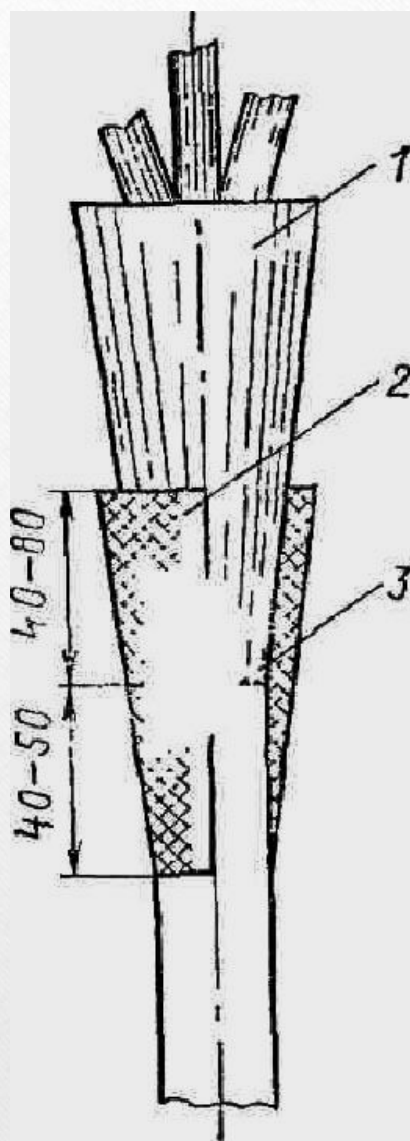
## РЕМОНТ КОНЦЕВЫХ МУФТ НАРУЖНОЙ УСТАНОВКИ.

Поврежденная муфта обрезается, проверяется изоляция кабеля на влажность, и, если бумажная изоляция не увлажнена, выполняется монтаж муфты в соответствии с требованиями технической документации.

Если запаса кабеля недостаточно, то на конце кабельной линии выполняется вставка кабеля необходимой длины. В этом случае необходимо монтировать соединительную и концевую муфты.

## РЕМОНТ КОНЦЕВЫХ ЗАДЕЛОК

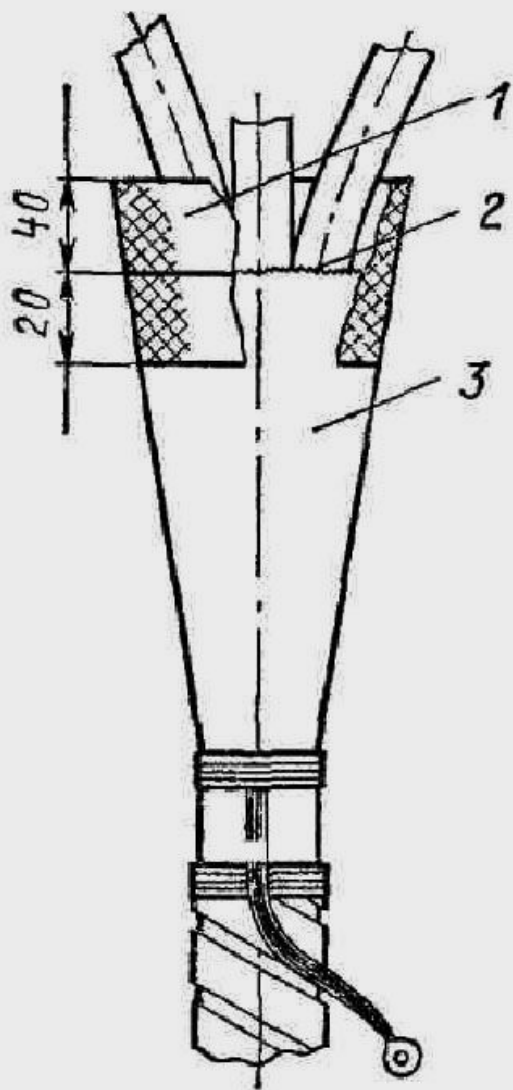
- При разрушении корпуса заделки и выгорании жил в корешке ремонт заделок выполняется так же, как и ремонт концевых муфт, за исключением того, что корпус заделки и детали нельзя использовать повторно.
- Ремонт концевых заделок из поливинилхлоридных лент производится при наличии пропиточного состава в корешке или на жилах, при растрескивании и обрывах лент. Технология ремонта заключается в демонтаже старых лент и подмотке на жилах новых лент ПВХ или ЛЭТСАР.



Установка ремонтной формы для устранения течи пропитывающего состава в месте ввода кабеля в корпус заделки:

- 1 — корпус заделки;
- 2- ремонтная форма;
- 3- место течи.





Установка ремонтной формы для устранения течи в месте выхода жил из корпуса заделки:

- 1 - ремонтная форма;
- 2 - место течи,
- 3 - корпус заделки.