

# Эксплуатация воздушных линий

# 1. Приемка воздушных линий в эксплуатацию и их осмотры.

## *Комиссии, их состав и задачи.*

Заказчик совместно со строительной организацией назначает рабочую комиссию, проводящую техническую приемку линии электропередачи (тщательный осмотр, проверку документации и испытание линии) и составляющую акты и протоколы с перечислением обнаруженных дефектов и недоделок.

Приемку ВЛ осуществляют в соответствии с Правилами приемки в эксплуатацию законченных строительством предприятий, зданий и сооружений;

Правилами сдачи-приемки выполненных электромонтажных работ.

Приемку линий электропередачи в эксплуатацию проводит Государственная приемочная комиссия, назначаемая соответствующими министерствами и ведомствами.

В состав комиссии входят представители заказчика и всех организаций, участвовавших в сооружении линии: *управления электросетей, проектной организации, пожарной инспекции, инспекции по охране водных ресурсов и других организаций.*

Включение линии под напряжение проводит эксплуатационный персонал после письменного уведомления строительной организацией о том, что ее работники предупреждены о предстоящем включении. После нормальной бесперебойной работы линии электропередачи в течение суток Государственная приемочная комиссия оформляет акт передачи линии в эксплуатацию.

**Организация, выполнявшая строительство** линии электропередачи, следующую документацию:

- ведомость объектов, предъявляемых к сдаче, с указанием основных и вспомогательных сооружений и их краткой характеристикой;
- ведомость отклонений от проекта с указанием причин, вызвавших эти отклонения, и документы по их согласованию;
- комплект рабочих чертежей на сдаваемый комплекс работ с внесенными в них изменениями и отклонениями от проекта (исполнительные чертежи);
- трехлинейную схему линии с нанесением расцветки фаз, транспозиции проводов и номеров транспозиционных опор; акт приемки трассы линии;

- журналы работ по устройству фундаментов и заземления опор; акты приемки скрытых работ по фундаментам и заземлению; журналы работ по сборке и установке опор; акты приемки установленных опор под монтаж проводов и тросов;
- журналы соединений проводов, монтажа натяжных, петлевых соединительных и ремонтных зажимов;
- журналы монтажа проводов и тросов анкерных участков и инвентарные описи анкерных пролетов;
- протоколы контрольной проверки стрел провеса проводов и габаритов линии;
- акты осмотров и замеров габаритов на пересечениях линий электропередач, составленные совместно с владельцами пересекаемых сооружений;
- протоколы измерений сопротивлений заземления, соединений проводов, испытаний и осмотров разрядников.

*Заказчик представляет комиссии* следующую документацию:

- по отводу земель под трассу линии, согласованную с соответствующими организациями; по пусконаладочным работам;
- утвержденное проектное задание и проект линии электропередачи;
- акты осмотров линии рабочей комиссией, ведомости недоделок и протоколы обследования линии после устранения недоделок;
- паспорт линии электропередачи.

Документацию после окончания работы Государственной приемочной комиссии и включения линии передают эксплуатационной организации.

Воздушные линии (ВЛ) с самонесущими изолированными проводами (СИП), подлежащие приемке в эксплуатацию, должны быть проверены на соответствие строительного-монтажных работ и линии в целом проектной документации и требованиям нормативно-технических документов. Должны быть выполнены выборочные проверки конструкций опор, элементов и узлов ВЛИ 0,38 кВ, результаты которых оформляют протоколами в установленном порядке.

## *Выборочным проверкам подлежат:*

- опоры, глубина их установки в грунте, качество засыпки котлованов;
- скрученный в жгут изолированный провод; элементы крепления анкерных и поддерживающих зажимов к опорам, стенам зданий и сооружениям;
- анкерные, поддерживающие, соединительные и ответвительные зажимы;
- защитные изолирующие накладки, кожухи, колпачки, изолирующие бандажные ленты и хомуты;
- зажимы и устройства заземлений и защиты от перенапряжений;
- габариты, приближения, пересечения и сближения, в том числе на опорах;
- сопротивления петли «фаза-нуль»; сопротивления заземляющих устройств.



Осмотры ВЛ подразделяют на периодические (плановые) и внеочередные.

*Периодические осмотры* делят на дневные, ночные, верховые и контрольные.

При дневных осмотрах (1 раз в месяц) проверяют состояние элементов ВЛ, находящихся под напряжением, подтягивают бандажи, восстанавливают нумерацию опор, при помощи бинокля осматривают верхние элементы линии.

Во время *ночных осмотров* ВЛ, находящейся под напряжением, определяют состояние контактных соединений в проводах линии и выявляют дефектные лампы уличного освещения. При обнаружении неисправности аварийного характера обходчик обязан немедленно сообщить об этом руководству. Такую неисправность следует устранять незамедлительно.

Во время *верховых осмотров* (1 раз в шесть лет), при отключенной и заземленной ВЛ, проверяют крепление изоляторов и арматуры, степень загрязнения изоляторов, состояние верхних частей опор и соединений проводов, а также натяжение и крепление оттяжек и т. д.

*Контрольные выборочные осмотры* (они могут быть дневными, ночными и верховыми) выполняет инженерно-технический персонал с целью проверки противоаварийных мероприятий, проведения общей оценки состояния ВЛ и их трасс.

*Внеочередные осмотры* ВЛ проводят после аварий, ураганов, тумана, при ледоходах, разливах рек, пожарах вблизи линий, гололедах, морозах (температура ниже - 40 °С), а также после автоматического отключения линии. Все повреждения, нарушения и дефекты, обнаруженные во время осмотров, записывают в журнал.

## **2. Профилактические измерения и проверки.**

**Проверка состояния деревянных опор.** Один из основных недостатков деревянных опор - их подверженность загниванию. Загнивание древесины быстро развивается при влажности 30...60% в подземной части приставок, торцах деталей опор и местах сопряжения деталей, где долго задерживается влага. Степень загнивания древесины опоры определяют на глубине 30...40см ниже уровня земли, на уровне земли, у верхних бандажей, в местах закрепления раскосов.

**Проверка состояния железобетонных опор и приставок.** На опорах допускается наличие раковин и выбоин, если их габаритные размеры не превышают нормативных пределов. Железобетонные опоры с трещинами, имеющими ширину раскрытия более 0,6 мм, и при наличии нескольких трещин в одном сечении или расслоении бетонной поверхности и оголении арматуры заменяют на новые.

**Проверка заземляющих устройств.** При проверке заземляющих устройств выборочно вскрывают грунт, определяют глубину заложения устройства (не менее 0,5 м, а на пахотной земле - 1 м) и габаритные размеры стальных заземлителей и заземляющих проводников. Диаметр круглых заземлителей и заземляющих проводников должен быть не менее 6 мм, а при прямоугольной площади сечения - 48 мм<sup>2</sup>.

Сопротивление заземляющих устройств следует измерять в периоды наименьшей проводимости почвы:

- *летом* - при наибольшем просыхании почвы;
- *зимой* - при наибольшем промерзании.

**Проверка стрел провеса и габаритных размеров ВЛ.** Эти параметры можно измерять без снятия и со снятием напряжения. Без снятия напряжения габаритные размеры линий определяют при помощи теодолитов, специальных оптических угломерных приборов или изолирующих штанг.

### **3. Причины отказов воздушных линий.**

*Основные причины, вызывающие повреждения или разрушения участков ВЛ, - наводнения, половодья, ледоходы в районе прохождения ВЛ; ураганные ветры; гололед и ледяные «сосульки» на проводах; низкие температуры воздуха; местные очаги пожара (возгорания) вблизи линии; нарушение правил перегона сельскохозяйственной техники.*

Поставленные задачи эксплуатации могут быть решены при следующих условиях: соблюдении допустимых режимов работы ВЛ по токам нагрузки; проведении измерений и профилактических испытаний и планово-предупредительных ремонтов; постоянном наблюдении за ВЛ (осмотрах линий); ведении технической документации; расследовании причин аварий и разработке мероприятий по их устранению.

## 4. Ремонт воздушных линий (ВЛ).

### *При текущем ремонте (ТР):*

- Проводят низовой или верхний осмотры ВЛ.
- Проверяют состояние деревянных элементов опор, измеряют глубину их загнивания.
- Подтягивают ослабевшие бандажи, удаляют с них ржавчину.
- Выправляют опоры, заменяют поврежденные изоляторы и сгнившие элементы опор, перетягивают отдельные участки сети.
- Осуществляют проверку и ревизию трубчатых разрядников, вырубает разросшиеся деревья в охранной зоне.

Для устранения дефектов, обнаруженных при осмотрах, составляется график отключения воздушных линий электропередачи для проведения ремонта.

ТР ВЛ электропередачи проводится ежегодно.

Объем выполняемых работ включает:

- ремонт и выправку опор;
- замену поврежденных изоляторов;
- перетяжку отдельных участков сети;
- проверку трубчатых разрядников, вырубку разросшихся деревьев.

*При капитальном ремонте* выполняют плановую замену опор, перетягивают и выправляют линию, заменяют неисправную арматуру. Проводят необходимые измерения и испытания.

При капитальном ремонте проводится плановая замена опор, перетяжка и выправка линий, замена неисправной арматуры. Капитальный ремонт низковольтных воздушных линий проводится один раз в 10 лет.



## *Ремонт деревянных опор*

В настоящее время часто практикуют замену поврежденных деревянных пасынков на железобетонные. Если меняют пасынок при хорошем состоянии остальной части опоры, то такую работу выполняют без снятия напряжения.

## Ремонт железобетонных опор

*Различают следующие дефекты* железобетонных опор: поперечные трещины, раковины, щели, пятна на бетоне.

При наличии поперечных трещин в зависимости от типа опоры производят окраску поверхности бетона в зоне трещин, заделку их полимерцементным раствором, установку бандажей и замену опор.

При ширине трещины более 0,6 мм, наличии раковин или отверстий площадью до 25 см<sup>2</sup> устанавливают бандаж.

При наличии продольных трещин длиной более 3 м на всей поверхности бетона, раковин или отверстий площадью более 25 см<sup>2</sup> производится замена опоры.

## *Чистка и замена изоляторов при ремонте воздушных линий электропередачи*

Чистка изоляторов может производиться на отключенной воздушной линии электропередачи протиркой вручную или на линии под напряжением путем обмыва изоляторов струей воды.

Замена неисправных изоляторов осуществляется без опускания или с опусканием провода. На воздушной линии, где масса провода небольшая, используется телескопическая вышка и провод не опускают.

## Регулировка стрел провеса проводов

Указанная операция проводится путем вставки или вырезки части провода.

Перед началом работы расчетом определяют длину вставки (вырезки).

Затем отключают напряжение, на одной из анкерных опор провод отсоединяют и опускают на землю, разрезают, делают вставку, снова натягивают.

## Ремонт проводов

При сравнительно небольшом повреждении проводов (3 - 5 проволок из 19) оборванные жилы скручивают и накладывают бандаж, либо ремонтную муфту.

Ремонтная муфта представляет собой разрезанный вдоль овальный соединитель. При монтаже края разреза разводят, муфту надевают на поврежденный участок и опрессовывают с помощью прессов МГП-12, МИ-2. Длина муфты зависит от размеров поврежденного участка.

При большом числе оборванных жил производится замена дефектных участков провода.

## *Очистка трассы воздушной линии*

Очистка трассы выполняется с целью исключения аварий из-за падения деревьев на провода, перекрытия линий ветвями подрастающих деревьев, для защиты от пожаров. Кроме этого работы на трассе проводятся для защиты сельскохозяйственных угодий от сорной растительности.