

#### **4. Производство отдельных видов работ**

##### **4.1. Правила технической эксплуатации при производстве работ с помощью переносных и передвижных электроустановок**

**Переносные и передвижные электроустановки – это переносные и передвижные электроприемники, которые могут перемещаться вручную, а также вспомогательное оборудование к ним.**

<b>Переносные и передвижные электроустановки</b>	<b>Вспомогательное оборудование</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• светильники;</li><li>• электроинструмент;</li><li>• электрические машины;</li><li>• сварочные установки;</li><li>• насосы;</li><li>• печи;</li><li>• компрессоры;</li><li>• офисная оргтехника.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• преобразователи частоты;</li><li>• переносные (разделительные и понижающие) трансформаторы;</li><li>• устройства защитного отключения;</li><li>• кабели-удлинители и т.п.</li></ul>

Подлежат обязательной сертификации (российские сертификаты соответствия). Оборудование должно соответствовать государственным стандартам и эксплуатироваться в соответствии с требованиями инструкций завода-изготовителя.

Если установка или оборудование требует для их использования наличие у персонала групп по электробезопасности, то допуск к работе производится только после прохождения обучения на соответствующую группу и инструктажа по ОТ.

Присоединять/отсоединять переносные и передвижных электроустановки и вспомогательного оборудования к электрической сети с помощью разборных контактных соединений может только электротехнический персонал с III группой.

**Периодическая проверка** проводится не реже 1 раза в 6 месяцев. Включает: Внешний осмотр.

1. Проверка работы на холостом ходу в течение не менее 5 мин.
2. Измерение сопротивления изоляции.
3. Проверка исправности цепи заземления электроприемников и вспомогательного оборудования классов 01 и 1.

Проверку производит ответственный сотрудник с группой III по электробезопасности. Данный проверки регистрируются в журнале проверок.

**Ремонт переносных и передвижных электроустановок, вспомогательного оборудования к ним** производит специализированная организация.

После ремонта каждая электроустановка и вспомогательное оборудование проходят испытание, прежде, чем быть направленными в работу.

##### **4.2. Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность при выполнении отдельных работ**

**Мероприятиями, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках:**

- оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- выдача разрешения на подготовку рабочего места и на допуск к работе;
- допуск к работе;

- надзор во время работы;
- оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

**Работниками, ответственными за безопасное ведение работ в электроустановках, являются:**

- выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- выдающий разрешение на подготовку рабочего места и на допуск;
- ответственный руководитель работ;
- допускающий;
- производитель работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.

**Наряд** выдается на одно или несколько рабочих мест электрической цепи одного назначения/наименования/ напряжения и находящихся в пределах электростанции, подстанции.

Один наряд для одновременного или поочередного выполнения работ на разных рабочих местах одной электроустановки выдается в случаях:

- Прокладки/ перекладки силовых и контрольных кабелей, испытаний электрооборудования, проверки устройств защиты, измерений, блокировки, электроавтоматики, телемеханики, связи;
- Ремонта коммутационных аппаратов одного присоединения;
- Ремонта отдельного кабеля в туннеле, коллекторе, колодце, траншее, котловане;
- Ремонта кабелей (не более двух), выполняемом в двух котлованах или распределительном устройстве и находящемся рядом котловане, расположение рабочих мест должно позволять осуществлять надзор за бригадой.

Наряд выдается на срок **не более 15 календарных дней со дня начала работы.**

Может быть продлен 1 раз на срок не более 15 календарных дней.

При перерывах в работе наряд остается действительным.

Допускается выдавать один наряд для поочередного проведения однотипной работы на нескольких электроустановках, предназначенных для преобразования и распределения электрической энергии или нескольких присоединениях одной подстанции:

- протирка изоляторов;
- подтяжка контактных соединений, отбор проб и доливка масла;
- переключение ответвлений обмоток трансформаторов;
- проверка устройств релейной защиты, электроавтоматики, измерительных приборов;
- испытание повышенным напряжением от постороннего источника;
- проверка изоляторов измерительной штангой;
- отыскание места повреждения кабельных линий электропередачи.

Срок действия такого наряда - 1 сутки.

На каждую воздушную линию электропередачи (далее – ВЛ), а на многоцепной ВЛ и на каждую цепь, выдается отдельный наряд.

Допускается выдача одного наряда на несколько ВЛ (цепей) в случаях:

- при работах, когда напряжение снято со всех цепей, или при работах под напряжением, когда напряжение не снимается ни с одной цепи многоцепной ВЛ;
- при работах на ВЛ в местах их пересечения;

- при работах на ВЛ напряжением до 1000 В, выполняемых поочередно, если трансформаторные пункты, от которых они питаются, отключены;
- при однотипных работах на нетоковедущих частях нескольких ВЛ, не требующих их отключения.

**Распоряжение** – это письменное задание на производство работы (содержание, место, время, меры безопасности и работников, которым поручено ее выполнение, с указанием их групп по электробезопасности):

- носит разовый характер,
- срок действия - 1 рабочий день или 1 смена исполнителей.

В электроустановках напряжением выше 1000 В

Допуск	Характер работ	Исполнители
по распоряжению	неотложные работы не более 1 часа без учета времени на подготовку рабочего места	оперативный и оперативно-ремонтный персонал или ремонтный персонал (под надзором оперативно ремонтного)
по наряду	неотложные работы, для выполнения которых требуется более 1 часа	участие более трех работников, включая работника, осуществляющего надзор

В электроустановках напряжением до 1000 В в нормальных помещениях – единоличное выполнение работ 1 сотрудником с группу III.

В электроустановках напряжением выше 1000 В одному работнику с группу III, по распоряжению может проводить:

1. Благоустройство территории открытого распределительного устройства.
2. Ремонт и обслуживание устройств проводной радио- и телефонной связи, осветительной электропроводки и арматуры, расположенных вне камер на высоте не более 2,5 м.
3. Нанесение диспетчерских наименований и других надписей вне камер распределительного устройства.
4. Наблюдение за сушкой трансформаторов, генераторов и другого оборудования, выведенного из работы.
5. Обслуживание маслоочистительной и прочей вспомогательной аппаратуры при очистке и сушке масла.
6. Работы на электродвигателях и механической части вентиляторов и маслонасосов трансформаторов, компрессоров и др.

На ВЛ по распоряжению могут выполняться работы на проводящих частях без снятия напряжения:

1. с подъемом до 3 м, считая от уровня земли до ног работающего;
2. без разборки конструктивных частей опоры;
3. с откапыванием стоек опоры на глубину до 0,5 м;
4. по расчистке трассы ВЛ, когда исключено падение на провода вырубаемых деревьев, сучьев и приближение на недопустимое расстояние к проводам лиц, осуществляющих обрубку веток и сучьев, и применяемых ими приспособлений.

По распоряжению на ВЛ один сотрудник с группой II может выполнять работы:

1. Осмотр ВЛ в светлое время суток при благоприятных метеоусловиях.
2. Восстановление постоянных обозначений на опоре.

3. Замер габаритов угломерными приборами.
4. Противопожарную очистку площадок вокруг опор.
5. Окраску бандажей на опорах.

**Перечень работ** – это небольшие по объему ремонтные работы и работы по техническому обслуживанию, выполняемые в течение рабочей смены и разрешенные к производству в порядке текущей эксплуатации.

Работа в порядке текущей эксплуатации, включенная в перечень работ, является постоянно разрешенной, на нее не требуется оформление дополнительных указаний, распоряжений, проведения целевого инструктажа.

**Право выдавать наряды и распоряжения** имеют работники административно-технического персонала (руководящих работников и специалистов), имеющих группу V (при эксплуатации электроустановок напряжением выше 1000 В), группу IV (при эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В).

Несет ответственность за:

- достаточность и правильность мер безопасности в наряде/ распоряжении;
- за качественный и количественный состав бригады;
- за соответствие групп по электробезопасности работников;
- за проведение целевого инструктажа ответственному руководителю работ (производителю работ, наблюдающему).

**Право выдачи разрешений на подготовку рабочих мест и на допуск** предоставляется оперативному персоналу, имеющему группу не ниже IV.

Отвечает за:

- за команды по отключению и заземлению ЛЭП и оборудования (в его технологическом управлении), и получение подтверждения их выполнения, самостоятельное отключение и заземление ЛЭП и оборудования;
- за соответствие и достаточность предусмотренных нарядом/ распоряжением мер по отключению и заземлению оборудования;
- за координацию времени и места работ допущенных бригад, за получение информации о полном окончании работ и возможности включения электроустановки.

**Ответственными руководителями работ в электроустановках напряжением выше 1000 В** назначаются работники административно-технического персонала (руководящие работники и специалисты), имеющие группу V и группу IV - в электроустановках напряжением до 1000 В.

Отвечает за:

- выполнение всех указанных в наряде мероприятий по подготовке рабочего места и их достаточность;
- необходимые дополнительные меры безопасности;
- полноту и качество целевого инструктажа бригады;
- организацию безопасного ведения работ.

Необходимость назначения **ответственного руководителя работ** определяет работник, выдающий наряд, которому дано такое право.

В электроустановках напряжением выше 1000 В **допускающий** должен иметь группу IV, а в электроустановках до 1000 В - группу III.

Отвечает за:

- правильность и достаточность мер безопасности по подготовке рабочих мест, их соответствие наряду / распоряжению;
- правильный допуск к работе;
- полноту и качество проводимого им целевого инструктажа.

**Производитель работ** для электроустановок выше 1000 В и в подземных сооружениях, должен иметь группу IV, для электроустановок до 1000 В - группу III.

Отвечает за:

- соответствие подготовленного рабочего места требованиям;
- четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады;
- применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря;
- сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов, предупреждающих об опасности;
- безопасное проведение работы;
- осуществление постоянного контроля за членами бригады.

**Наблюдающий** – это работник электротехнического персонала, осуществляющий надзор за бригадами, но без права самостоятельного производства работ в электроустановках. Должен иметь III группу.

Отвечает за:

- соответствие подготовленного рабочего места требованиям;
- четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады;
- наличие и сохранность установленных на рабочем месте заземлений, ограждений, плакатов и знаков безопасности, запирающих устройств приводов;
- безопасность членов бригады в отношении поражения электрическим током электроустановки.

**Ответственным за безопасность, связанную с технологией работы** - это работник, возглавляющий бригаду. Он должен постоянно находиться на рабочем месте.

**Члены бригады** отвечает за соблюдение требований правил охраны труда и указаний, полученных при допуске к работе и во время работы. Должны иметь группу III, при работах на ВЛ - группу IV. Допускается включать одного работника, имеющего группу II (на каждого работника с группой III), но их общая численность не должна быть более трех.

#### **4.3. Требования безопасности при выполнении отдельных работ**

**Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения**

1. Произвести необходимые отключения и принять меры, препятствующие подаче напряжения на место работы (по ошибке или самопроизвольного включения).
2. Вывесить запрещающие плакаты.
3. Проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях.
4. Установить заземление.
5. Вывесить указательные плакаты "Заземлено", оградить рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части.

Что нужно отключить:

- токоведущие части, на которых будут производиться работы;

- неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей и механизмов на расстояние менее допустимого;
- цепи управления и питания приводов, закрыть воздух в системах управления коммутационными аппаратами, снять завод с пружин и грузов у приводов выключателей и разъединителей.

**В электроустановках напряжением выше 1000 В** для предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения необходимо:

- у разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки ручные приводы в отключенном положении должны быть заперты на механический замок;
- у разъединителей, управляемых оперативной штангой, стационарные ограждения должны быть заперты на механический замок;
- у приводов коммутационных аппаратов, имеющих дистанционное управление, должны быть отключены силовые цепи и цепи управления;
- при дистанционном управлении, у приводов разъединителей должны быть отключены силовые цепи, ключ выбора режима работы в шкафу управления переведен в положение "местное управление", шкаф управления разъединителем заперт на механический замок;
- у грузовых и пружинных приводов включающий груз или включающие пружины должны быть приведены в нерабочее положение;
- вывешены запрещающие плакаты.

#### **Установка/ снятие заземлений**

Заземление устанавливается сразу после проверки отсутствия напряжения.

Переносное заземление сначала присоединить к заземляющему устройству, а затем, установить на токоведущие части. Снимать переносное заземление - в обратной последовательности.

Использовать в диэлектрические перчатки, а в электроустановках напряжением выше 1000 В - изолирующую штангу.

Запрещено касаться проводящих частей заземления!

#### **Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей**

**Биологически активное поле** – это электрическое и магнитное поля, напряженность которых превышает допустимое значение.

Электромагнитное поле

Уровень ЭП	Пребывание в поле с применением СИЗ
до 5 кВ/м	Разрешено пребывание персонала в течение всего рабочего дня (8 ч).
5 - 20 кВ/м	Произвести расчет времени пребывания по формуле: $T = 50 / E - 2$ , Где: • E - уровень напряженности воздействующего ЭП, кВ/м; • T - допустимое время пребывания персонала, час.
20 - 25 кВ/м	До 10 минут
25 кВ/м и выше	запрещено

**Допустимая напряженность (Н) или индукция (В) магнитного поля** для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия в зависимости от продолжительности пребывания в магнитном поле определяется по таблице.

Допустимые уровни магнитного поля

Время пребывания (час)	Допустимые уровни магнитного поля Н (А/м)/В (мкТл) при воздействии
------------------------	---

	общем	локальном
≤1	1600/2000	6400/800
2	800/1000	3200/4000
4	400/500	1600/2000
8	80/100	800/1000

**Контроль уровней электрического и магнитного полей** производится при:

- приемке новых, расширении и реконструкции действующих электроустановок;
- оборудовании помещений для постоянного или временного пребывания персонала, находящихся вблизи электроустановок (только для магнитного поля);
- оценке рабочих мест по условиям труда.

**Средства защиты от воздействия ЭП** - экранирующие устройства, экранирующие комплекты (см. соответствующий раздел курса).

Меры защиты от воздействия магнитного поля - **стационарные или переносные магнитные экраны.**

**Требования безопасности при выполнении работ в электролизных установках**

1. При эксплуатации электролизной установки (ЭЛУ) нельзя допускать образования взрывоопасной смеси водорода с кислородом или воздухом.
2. Не допускается работа электролизеров, если уровень жидкости в смотровых стеклах регуляторов давления не виден.
3. Аппараты и трубопроводы ЭЛУ (кроме ресиверов) должны перед пуском продуваться азотом.
4. Работы с открытым огнем в помещении ЭЛУ могут выполняться только после отключения установки, проведения анализа воздуха на отсутствие водорода и обеспечения непрерывной вентиляции.
5. Замерзшие трубопроводы и задвижки отогревать только паром или горячей водой. Утечку газа из соединений определяют специальными течеискателями или с помощью мыльного раствора.
6. Для внутреннего освещения аппаратов во время их осмотра и ремонта пользоваться переносными светильниками во взрывозащищенном исполнении напряжением не более 12 В, огражденными металлическими сетками.
7. Внутри помещения ЭЛУ и на дверях вывесить знаки безопасности, запрещающие пользоваться открытым огнем.
8. Запрещено хранить легковоспламеняющиеся взрывчатые вещества в помещении ЭЛУ.
9. При работе с электролитом пользоваться СИЗ.
10. Пробу электролита для измерения плотности отбирать только при снятом давлении.
11. Для проверки предохранительных клапанов ЭЛУ должна быть отключена и продута азотом. Запрещаются испытания клапанов во время работы ЭЛУ.
12. Запрещается подтягивать болты и гайки аппаратов и арматуры, находящихся под давлением. Шланги и штуцера должны быть надежно закреплены.
13. Пуск ЭЛУ после монтажа, капитального ремонта или длительной остановки должен проводиться под надзором ответственного инженерно-технического работника.

**Безопасное выполнение работ на кабельных линиях (КЛ)**

Земляные работы должны начинаться только после получения письменного разрешения руководства организации, местного органа власти и владельца этих коммуникаций. К разрешению должен быть приложен план коммуникаций.

Перед началом раскопок КЛ производят контрольное вскрытие линии под надзором организации - владельца КЛ.

На коробка, закрывающие откопанные кабели, вывешивают плакат "Стоять! Напряжение".

На рабочем месте подлежащий ремонту кабель определяется:

- при прокладке канале, котловане - прослеживанием, сверкой раскладки с чертежами и схемами, проверкой по биркам;
- при прокладке кабелей в земле - сверкой их расположения с чертежами прокладки.

Для этого предварительно прорывается контрольная траншея (шурф) поперек кабелей (чтобы видеть все кабели).

**При проколе кабеля** использовать необходимые СИЗ. Прокол выполнять, стоя на изолирующем основании сверху траншеи на максимальном расстоянии от прокалываемого кабеля.

Выполняют 2 работника: допускающий и производитель работ или производитель и ответственный руководитель работ. Один - прокалывает кабель, а второй - наблюдает.

**При перекатке барабана** с кабелем - принять меры против захвата его выступами частей одежды. Закрепить концы кабеля и удалить торчащие из барабана гвозди, потом начать перекатку.

Перекатывать только по горизонтальной поверхности по твердому грунту или настилу.

Все **газоопасные подземные сооружения** должны быть помечены на плане. Люки и двери газоопасных помещений должны надежно запираться и иметь знаки в соответствии с государственным стандартом.

Перед началом и во время работы в подземном сооружении обеспечить вентиляцию и взять анализ на содержание в воздухе кислорода, которого должно быть не менее 20%.

**Безопасное выполнение работ на воздушных линиях электропередачи (ВЛ)**

Работы на ВЛ должны выполняться по технологической карте или проекту производства работ (ППР).

При работе на высоте более 5 м применяются перекрытия или рабочий настил и обязательно средства защиты от падения с высоты.

Запрещается:

- находиться в котловане при вытаскивании/ опускании приставки;
- при подъеме/ опускании на траверсы проводов, тросов, при их натяжении находиться на этих траверсах или стойках под ними;
- прикасаться к изоляторам и арматуре изолирующих подвесок с иным потенциалом;
- находиться в зоне возможного выхлопа газов при приближении внешнего электрода разрядника к проводу/ отводе электрода при снятии разрядника;
- приближать/ отводить внешний электрод разрядника следует с помощью изолирующей штанги;
- приближаться к изолированному от опоры молниезащитному тросу на расстояние менее 1 м;
- работать на ВЛ и ВЛС под напряжением, при тумане, дожде, снегопаде, в темное время суток, при ветре, затрудняющем работы на опорах;
- входить в кабину вышки и выходить из нее, а также прикасаться к корпусу вышки, стоя на земле, после соединения рабочей площадки телескопической вышки с проводом;
- подниматься на опору со стороны цепи, находящейся под напряжением, и переходить на участки траверс, поддерживающих эту цепь.

При производстве работ с опоры, телескопической вышки, гидроподъемника без изолирующего элемента расстояние от работника, применяемого инструмента до провода, находящегося под напряжением до 1000 В, должно быть не менее 0,6 м.

Если исключена возможность приближения к проводам на расстояние менее 0,6 м, эти провода должны быть отключены и заземлены на месте производства работ.

**Схемы безопасности при выполнении работ на ВЛ без снятия напряжения**



## **Первая схема**

**Провод под напряжением - изоляция - человек - земля.** Схема реализуется двумя методами:

1. Работа в контакте: основное ЗС - диэлектрические перчатки и изолированный инструмент. Этим методом выполняются работы на ВЛ напряжением до 1000 В.
2. Работа на расстоянии: работа выполняется с применением основных и дополнительных электрозащитных средств. Этот метод применяется на ВЛ напряжением выше 1000 В.

## **Вторая схема**

**Провод под напряжением - человек - изоляция - земля.**

Работы по этой схеме допускаются при условиях:

- изоляция работающего от земли специальными устройствами;
- применение экранирующего комплекта;
- выравнивание потенциалов экранирующего комплекта, рабочей площадки и провода специальной штангой для переноса потенциала.

Работники должны:

- иметь в наличии перечень линий, находящихся под наведенным напряжением,
- знать содержание перечня и требования безопасных работ на них.

Данные о наличии наведенного напряжения на ВЛ указываются в строке "Отдельные указания" наряда-допуска.

Без снятия напряжения может работать бригада не менее чем из двух работников - производителя работ (с IV группой) и члена бригады (с III группой).

### **4.4. Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи**

**Строительно-монтажные, ремонтные и наладочные работы** производятся по договору со строительно-монтажной (ремонтной, наладочной) организацией (СМО).

СМО определяет список работников, имеющих право выдачи нарядов и руководителей работ.

Перед началом работ составляется акт-допуск на производство работ на территории действующего предприятия.

В нем определяются:

- места создания видимых разрывов электрической схемы, образованных для отделения выделенного для СМО участка от действующей электроустановки, и места установки защитного заземления;
- место и вид ограждений, исключающих возможность ошибочного проникновения работников СМО за пределы зоны работ;
- место входа/ выхода и въезда/ выезда в зону работ;
- наличие опасных и вредных факторов.

Ответственность за безопасность производства работ несут руководители СМО и организации - владельца электроустановок.

На месте персонал СМО проходит вводный и первичный инструктаж по безопасности труда с учетом местных особенностей.

Работники, имеющие право выдачи нарядов и быть руководителями работ, также проходят **инструктаж по схемам электроустановок.**

**Проведение инструктажа фиксироваться в журналах регистрации инструктажей обеих организаций.**

Работы проводятся по **наряду-допуску.**

### **Производство работ**

Зона работ, выделенная для СМО ограждается.

**Первичный допуск к работам** проводят сотрудники организации - владельца электроустановок.

Если зона работ не может быть выгорожена или путь следования работников СМО в выделенную зону проходит через зону действующего распределительного устройства, то необходим ежедневный допуск к работам персонала СМО, а работы проводятся под надзором наблюдающего сотрудников организации - владельца электроустановок.

**Наблюдающий наравне с ответственным руководителем СМО несет ответственность за:**

- подготовку рабочего;
- наличие и сохранность установленных заземлений, ограждений, плакатов и знаков безопасности, запирающих устройств приводов;
- безопасность работников СМО.

Работы в охранной зоне линии действующей электропередачи проводится с разрешения ответственного руководителя работ СМО и под надзором наблюдающего сотрудника организации-владельца.

Работы в охранной зоне отключенной линии электропередачи и на самой отключенной линии проводится с разрешения допускающего организации-владельца после установки заземлений.

Запрещены установка и работа грузоподъемных машин и механизмов под проводами ВЛ напряжением до 35 кВ, находящимися под напряжением.

Выполнение работ в охранных зонах ВЛ с использованием подъемных машин и механизмов с выдвижной частью допускается только, если расстояние по воздуху от машины или от ее выдвижной/ подъемной части/ рабочего органа/ поднимаемого груза до ближайшего провода, находящегося напряжением, будет не менее расстояний, указанных в таблице.

Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением

Напряжение ВЛ, кВ	Расстояние, м	
	минимальное	минимальное, измеряемое техническими средствами
до 1	1,5	1,5
свыше 1 до 20	2,0	2,0
свыше 20 до 35	2,0	2,0
свыше 35 до 110	3,0	4,0
свыше 110 до 220	4,0	5,0
свыше 220 до 400	5,0	7,0
свыше 400 до 750	9,0	10,0
свыше 750 до 1150	10,0	11,0