

**Библиотека**  
ИНЖЕНЕРА ПО ОХРАНЕ ТРУДА

*Автор-составитель В. И. Пушин*

**ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ  
НА ПРЕДПРИЯТИИ**

## ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

- АПВ - автоматическое повторное включение  
ВЛ - воздушная линия  
ВЛС - воздушная линия связи  
ДЗШ - дифференциальная защита шин  
ЗН - заземляющие ножи  
ЗРУ - закрытое распределительное устройство  
КЛ - кабельная линия  
КЛС - кабельная линия связи  
КРУ (КРУН) – комплектное распределительное устройство внутренней (наружной) установки  
ОРУ - открытое распределительное устройство  
ПЗЗ - переносное защитное ограждение  
РЗА - релейная защита и автоматика  
РУ - распределительное устройство  
СДТУ - средства диспетчерского и технологического управления (кабельные и воздушные линии связи и телемеханики, высокочастотные каналы, устройства связи и телемеханики)  
ТАИ - устройства тепловой автоматики  
ТН - трансформатор напряжения  
УРОВ - устройство резервирования отказа выключателей  
ППР - проект производства работ

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Автор-составитель В. И. Пушин

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### Государственный энергетический надзор

Государственный надзор за проведением мероприятий, обеспечивающих безопасное обслуживание электрических и теплоиспользующих установок, осуществляется специальным органом\*, ведающим вопросами энергетического надзора в Российской Федерации [1, ст. 367]\*\*.

Государственный энергетический надзор в Российской Федерации (далее именуется - госэнергонадзор) входит в систему Минэнерго России и объединяет действующие в топливно-энергетическом комплексе надзорные организации и инспекции в целях обеспечения эффективного использования энергетических ресурсов в Российской Федерации и безопасной эксплуатации энергетических установок [3, п.1].

**Основные задачи госэнергонадзора.** Осуществление контроля за техническим состоянием и безопасным обслуживанием электрических и теплоиспользующих установок потребителей электрической и тепловой энергии, оборудования и основных сооружений электростанций, электрических и тепловых сетей энергоснабжающих организаций, за рациональным и эффективным использованием электрической и тепловой энергии, нефти, газа, угля, торфа, горючих сланцев и продуктов их переработки на предприятиях, в организациях и учреждениях независимо от формы собственности.

**Структура госэнергонадзора.** В систему госэнергонадзора входят: региональные управления государственного энергетического надзора (территориальные органы Минэнерго России);

управления государственного энергетического надзора в субъектах Российской Федерации (государственные учреждения).

Руководитель структурного подразделения по управлению государственным энергетическим надзором центрального аппарата Минэнерго России является главным государственным инспектором по энергетическому надзору Российской Федерации, а его заместители - заместителями главного государственного инспектора по энергетическому надзору Российской Федерации.

Начальники отделов и главные специалисты структурного подразделения по управлению государственным энергетическим надзором центрального аппарата Минэнерго России, руководители региональных управлений государственного энергетического надзора и их заместители, руководители управлений государственного энергетического надзо-

---

\* Департамент энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго России.

\*\* Здесь и далее в квадратных скобках указан номер нормативно-правового акта и номера пунктов и статей, на основании которых подготовлен материал.

ра в субъектах Российской Федерации и их заместители являются старшими государственными инспекторами по энергетическому надзору.

Другие работники госэнергонадзора, осуществляющие энергетический надзор, являются государственными инспекторами по энергетическому надзору.

**Органы и учреждения госэнергонадзора осуществляют надзор:**

за проведением организациями мероприятий по сбережению топливно-энергетических ресурсов и снижению их расхода на единицу продукции (работ, услуг) на стадиях добычи (производства), переработки, хранения, транспортировки и реализации, разработки, проектирования, изготовления, наладки и эксплуатации энерго- и топливопотребляющего, а также теплоутилизирующего оборудования;

за обеспечением организациями безопасности основных сооружений гидравлических и тепловых электростанций;

за соблюдением организациями правил устройства электрических установок, технической эксплуатации электрических, теплоиспользующих установок и техники безопасности при их эксплуатации, а также правил пользования электрической и тепловой энергией и газом;

за организацией учета производства и потребления топливно-энергетических ресурсов;

за проведением организациями балансовых энергетических испытаний действующих, вводимых в действие, реконструируемых и модернизируемых энергоемких установок и оборудования;

за эффективностью использования средств федерального бюджета, направляемых на цели энергосбережения [3, пп. 2, 6].

**Права Главного государственного инспектора  
по энергетическому надзору Российской Федерации,  
его заместителей, старших государственных инспекторов  
и государственных инспекторов по энергетическому надзору**

давать обязательные для всех организаций предписания о ликвидации нарушений правил устройства электрических установок, технической эксплуатации электрических и теплоиспользующих установок, техники безопасности при их эксплуатации, пользования электрической и тепловой энергией и газом, а также других нарушений в пределах своей компетенции;

требовать от руководителей организаций немедленного отключения электрических и теплоиспользующих установок при обнаружении нарушений, которые могут привести к аварии, пожару или представлять иную опасность для человека;

осуществлять контроль за своевременной проверкой знания персоналом, обслуживающим электрические и теплоиспользующие установки, правил технической эксплуатации этих установок и техники безопасности при их эксплуатации;

давать обязательные для руководителей организаций указания об отстранении от работы на электрических и теплоиспользующих установках лиц, не прошедших проверки знания техники безопасности и

правил технической эксплуатации установок или нарушающих эти правила;

принимать в установленном порядке участие в расследовании обстоятельств и причин аварий и тяжелых несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электрических и теплоиспользующих установок;

осуществлять допуск в эксплуатацию новых и реконструированных электрических и теплоиспользующих установок;

давать организациям обязательные предписания об установке приборов учета, систем контроля и регулирования расхода топливно-энергетических ресурсов;

проверять соответствие проектов новых и реконструируемых электрических, топливно- и теплоиспользующих установок действующим правилам техники безопасности при эксплуатации этих установок и требованиям рационального использования энергии и давать соответствующим должностным лицам предписания об устранении выявленных нарушений;

беспрепятственно входить в любое время суток в помещения электрических, топливно- и теплоиспользующих установок по предъявлении служебного удостоверения [2, п. 7];

запрашивать у организаций необходимые сведения и материалы по вопросам, относящимся к области государственного энергетического надзора;

привлекать по согласованию с руководителями организаций специалистов для проведения работ, связанных с осуществлением государственного энергетического надзора, и составления экспертных заключений.

Действия должностных лиц, осуществляющих государственный энергетический надзор в Российской Федерации, могут быть обжалованы в установленном порядке.

Подача жалобы не приостанавливает выполнения обжалуемого решения.

Должностные лица, осуществляющие государственный энергетический надзор в Российской Федерации, имеют удостоверения единого образца [3, п. 9].

Должностные лица органов государственного энергетического надзора вправе составлять протоколы об административных правонарушениях, предусмотренных статьями 7.19, 9.7, 9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12, 11.20, 17.7 и 17.9, частью 1 статьи 19.4, частью 1 статьи 19.5, статьями 19.6 и 19.7 [2].

*Ст. 7.19.* Самовольное подключение и использование электрической, тепловой энергии, нефти или газа; *ст. 9.7.* Повреждение электрических сетей; *ст. 9.8.* Нарушение правил охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 вольт; *ст. 9.9.* Ввод в эксплуатацию топливно- и энергопотребляющих объектов без разрешения соответствующих органов; *ст. 9.10.* Повреждение тепловых сетей, топливопроводов, совершенное по неосторожности; *ст. 9.11.* Нарушение правил пользования топливом и энергией, правил устройства, эксплуатации топливно- и энергопотребляющих установок, тепловых сетей, объектов хранения, содержания, реализации и транспортировки энер-

гоносителей, топлива и продуктов его переработки; *ст. 9.12.* Непроизводительное расходование энергетических ресурсов; *ст. 11.20.* Нарушение правил пользования внешними световыми приборами, звуковыми сигналами, аварийной сигнализацией или знаком аварийной остановки; *ст. 17.7.* Невыполнение законных требований прокурора, следователя, дознавателя или должностного лица, осуществляющего производство по делу об административном правонарушении; *ст. 17.9.* Заведомо ложные показания свидетеля, пояснение специалиста, заключение эксперта или заведомо неправильный перевод; *ст. 19.4.* Неповиновение законному распоряжению должностного лица органа, осуществляющего государственный надзор (контроль); *ст. 19.5.* Невыполнение в срок законного предписания (постановления, представления) органа (должностного лица), осуществляющего государственный надзор (контроль); *ст. 19.6.* Непринятие мер по устранению причин и условий, способствовавших совершению административного правонарушения; *ст. 19.7.* Непредставление сведений (информации).

### **Перечень**

#### **должностных лиц органов государственного энергетического надзора, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях**

1. Руководитель Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго России - главный государственный инспектор Российской Федерации по энергетическому надзору.

2. Заместители руководителя Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго России - заместители главного государственного инспектора Российской Федерации по энергетическому надзору.

3. Начальники отделов, их заместители и главные специалисты Департамента государственного энергетического надзора, лицензирования и энергоэффективности Минэнерго России, руководители региональных управлений государственного энергетического надзора и их заместители, начальники государственных учреждений управлений государственного энергетического надзора в субъектах Российской Федерации и их заместители - старшие государственные инспектора по энергетическому надзору.

4. Другие должностные лица государственного энергетического надзора, осуществляющие энергетический надзор - государственные инспектора по энергетическому надзору [14].

## **2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

### **Обязанности руководителя (владельца) предприятия**

Потребитель\* обязан обеспечить:

содержание электроустановок в работоспособном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями Правил, правил безопасности и других нормативно-правовых актов;

\* Владелец электроустановки [9, п. 1.1.2].

своевременное и качественное проведение технического обслуживания, планово-предупредительного ремонта, испытаний, модернизации и реконструкции электроустановок и электрооборудования;

подбор электротехнического и электротехнологического персонала, периодические медицинские осмотры работников, проведение инструктажей по безопасности труда, пожарной безопасности;

обучение и проверку знаний электротехнического и электротехнологического персонала;

надежность работы и безопасность эксплуатации электроустановок;

охрану окружающей среды при эксплуатации электроустановок;

учет, анализ и расследование нарушений в работе электроустановок, несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электроустановок, и принятие мер по устранению причин возникновения;

разработку должностных, производственных инструкций и инструкций по охране труда для электротехнического персонала;

предоставление сообщений в органы госэнергонадзора об авариях, смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаях, связанных с эксплуатацией электроустановок;

укomплектование электроустановок защитными средствами, средствами пожаротушения и инструментом;

учет, рациональное расходование электрической энергии и проведение мероприятий по энергосбережению;

проведение необходимых испытаний электрооборудования;

эксплуатацию устройств молниезащиты, измерительных приборов и средств учета электрической энергии;

выполнение предписаний органов государственного энергетического надзора [9, 1.2.2].

**Эксплуатация электроустановок потребителей силами сторонних организаций.** Допускается проводить эксплуатацию электроустановок по договору со специализированной организацией [9, п. 1.2.1].

**Порядок назначения ответственного за электрохозяйство.** Для непосредственного выполнения обязанностей по организации эксплуатации электроустановок руководитель Потребителя (кроме граждан - владельцев электроустановок напряжением выше 1000 В) соответствующим документом назначает ответственного за электрохозяйство организации и его заместителя.

Ответственный за электрохозяйство и его заместитель назначаются из числа руководителей и специалистов Потребителя. При наличии у Потребителя должности главного энергетика обязанности ответственного за электрохозяйство, как правило, возлагаются на него.

Если установленная мощность электроустановок у Потребителя не превышает 10 кВА, работник, замещающий ответственного за электрохозяйство, может не назначаться [9, п. 1.2.3].

**Назначение ответственного за электрохозяйство у Потребителей, не занимающихся производственной деятельностью.** Если у Потребителя электрохозяйство включает в себя только вводное (вводно-распределительное) устройство, осветительные установки, переносное электрообору-

дование номинальным напряжением не выше 380 В, ответственный за электрохозяйство может не назначаться.

В этом случае руководитель Потребителя ответственность за безопасную эксплуатацию электроустановок может возложить на себя по письменному согласованию с местным органом госэнергонадзора путем оформления соответствующего заявления-обязательства без проверки знаний и присвоения соответствующей группы по электробезопасности [9, п. 1.2.4].

Образец

### Заявление-обязательство о возложении ответственности

Возложение ответственности за безопасную эксплуатацию электроустановок

Начальнику управления госэнергонадзора

\_\_\_\_\_

подпись, инициалы, фамилия

от \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

владельца, руководителя организации

\_\_\_\_\_

наименование организации

на \_\_\_\_\_

Ф.И.О.

\_\_\_\_\_

Ф.И.О.

согласовано

Паспорт: серия \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Начальник управления госэнергонадзора

Выдан \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись, инициалы, фамилия)

Адрес регистрации места жительства

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

М.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 199\_ г.

### ЗАЯВЛЕНИЕ-ОБЯЗАТЕЛЬСТВО

В соответствии с п. 1.2.4 Правил технической эксплуатации электроустановок Потребителей прошу вас согласовать возложение ответственности за безопасную эксплуатацию электроустановок

\_\_\_\_\_

наименование организации

расположенной по адресу \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ на руководителя, владельца

нужное подчеркнуть

этого объекта \_\_\_\_\_

Ф.И.О. полностью

Я обязуюсь содержать и эксплуатировать электроустановку указанного объекта в соответствии с требованиями действующих правил и других нормативно-технических документов.

Электроприемников напряжением выше 380 В не имею.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г. \_\_\_\_\_

Подпись руководителя, владельца

Проверено:

Инспектор госэнергонадзора \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

штамп и подпись Фамилия и инициалы инспектора

М.П.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

Инструктаж по обеспечению безопасной эксплуатации электроустановки получил:

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Фамилия и инициалы

Инструктаж провел:

\_\_\_\_\_

подпись

\_\_\_\_\_

Фамилия и инициалы

«\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_ г.

**Назначение ответственного за электрохозяйство у индивидуального предпринимателя.** Индивидуальные предприниматели, выполняющие техническое обслуживание и эксплуатацию электроустановок, проводящие в них монтажные, наладочные, ремонтные работы, испытания и измерения по договору должны проходить проверку знаний в установленном порядке и иметь соответствующую группу по электробезопасности [9, п. 1.2.5].

**Обязанности ответственного за электрохозяйство:**

организовать разработку и ведение необходимой документации по вопросам организации эксплуатации электроустановок;

организовать обучение, инструктирование, проверку знаний и допуск к самостоятельной работе электротехнического персонала;

организовать безопасное проведение всех видов работ в электроустановках, в том числе с участием командированного персонала;

обеспечить своевременное и качественное выполнение технического обслуживания, планово-предупредительных ремонтов и профилактических испытаний электроустановок;

организовать проведение расчетов потребности Потребителя в электрической энергии и осуществлять контроль за ее расходом;

участвовать в разработке и внедрении мероприятий по рациональному потреблению электрической энергии;

контролировать наличие, своевременность проверок и испытания средств в электроустановках, средств пожаротушения и инструмента;

обеспечить установленный порядок допуска в эксплуатацию и подключения новых и реконструированных электроустановок;

организовать оперативное обслуживание электроустановок и ликвидацию аварийных ситуаций;

обеспечить проверку соответствия схем электроснабжения фактическим эксплуатационным с отметкой на них о проверке (не реже одного раза в два года);

обеспечить пересмотр инструкций и схем (не реже одного раза в три года) и повышение квалификации электротехнического персонала (не реже одного раза в пять лет);

обеспечить контроль замеров показателей качества электрической энергии (не реже одного раза в два года);

контролировать правильность допуска персонала строительно-монтажных и специализированных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи;

В инструкции ответственного за электрохозяйство дополнительно следует указывать его права и ответственность [9, п.1.2.6].

**Группа по электробезопасности у ответственного за электрохозяйство и его заместителя:**

V - в электроустановках напряжением выше 1000 В;

IV - в электроустановках напряжением до 1000 В [9, п. 1.2.7].

**Проверка знаний у ответственных за электрохозяйство Потребителей, их заместителей, а также специалистов по охране труда, в обязанности которых входит контроль за электроустановками.** Проверка проводится в комиссии органов госэнергонадзора [9, п. 1.4.28].

**Проверка знаний у ответственных за электрохозяйство, работающих по совместительству.** Допускается не проводить по согласованию с органами главэнергонадзора проверку знаний при одновременном выполнении следующих условий:

если с момента проверки знаний в комиссии госэнергонадзора в качестве административно-технического персонала по основной работе прошло не более шести месяцев;

энергоёмкость электроустановок, их сложность в организации по совместительству не выше, чем по месту основной работы;

в организации по совместительству отсутствуют электроустановки напряжением выше 1000 В [9, п. 1.4.29].

### **Требования к персоналу**

Работники, принимаемые для выполнения работ в электроустановках, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы. При отсутствии профессиональной подготовки такие работники должны быть обучены (до допуска к самостоятельной работе) в специализированных центрах подготовки персонала (учебных комбинатах, учебно-тренировочных центрах и т.п.).

Профессиональная подготовка персонала, повышение его квалификации, проверка знаний и инструктажи проводятся в соответствии с требованиями государственных и отраслевых нормативных правовых актов по организации охраны труда и безопасной работе персонала.

Проверка состояния здоровья работника проводится до приема его на работу, а также периодически, в порядке, предусмотренном нормативно-правовыми актами. Электротехнический персонал до допуска к самостоятельной работе должен быть обучен приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях.

Персонал, обслуживающий электроустановки, должен пройти проверку знаний Правил и других нормативно-технических документов (правил и инструкций по технической эксплуатации, пожарной безопасности, пользованию защитными средствами, устройства электроустановок) в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности в соответствии с Правилами.

Персонал обязан соблюдать требования Правил, инструкций по охране труда, указания, полученные при инструктаже.

Работнику, прошедшему проверку знаний по охране труда при эксплуатации электроустановок, выдается удостоверение установленной формы, в которое вносятся результаты проверки знаний.

Работники, обладающие правом проведения специальных работ, должны иметь об этом запись в удостоверении.

У Потребителя должна проводиться систематическая работа с электротехническим персоналом, направленная на повышение его квалификации, уровня знаний правил и инструкций по охране труда, изучение

передового опыта и безопасных приемов обслуживания электроустановок, предупреждение аварийности и травматизма.

Объем организуемой технической учебы, необходимость проведения противоаварийных тренировок определяет технический руководитель Потребителя [9, п. 1.4.43. и 8, разд. 1.2].

#### *Электротехнический персонал*

Электротехнический персонал подразделяется на:  
 административно-технический;  
 оперативный;  
 ремонтный;  
 оперативно-ремонтный.

**Подчиненность электротехнического персонала.** Электротехнический персонал может непосредственно входить в состав энергослужбы или состоять в штате производственных подразделений Потребителя (структурной единицы). В последнем случае энергослужба осуществляет техническое руководство электротехническим персоналом производственных и структурных подразделений и контроль за его работой [9, п. 1.4.2].

#### *Электротехнологический персонал*

Обслуживание электротехнологических установок (электросварка, электролиз, электротермия и т. п.), а также сложного энергонасыщенного производственно-технологического оборудования, при работе которого требуются постоянное техническое обслуживание и регулировка электроаппаратуры, электроприводов ручных электрических машин, передвижных и переносных электроприемников, переносного электроинструмента, должен осуществлять электротехнологический персонал. Он должен иметь достаточные навыки и знания для безопасного выполнения работ и технического обслуживания закрепленной за ним установки [9, п.1.4.3].

**Права и обязанности электротехнологического персонала.** Имеющий группу по электробезопасности II и выше в своих правах и обязанностях приравнивается к электротехническому персоналу [9, п. 1.4.3].

Это относится к вопросам обучения, допуска, группы по электробезопасности, срокам проверки знаний и т.д.

**Подчиненность электротехнологического персонала.** Не входящий в состав энергослужбы и осуществляющий эксплуатацию электротехнологических установок, в техническом отношении подчиняется энергослужбе Потребителя [9, п. 1.4.3].

#### **Обязательные формы работы с различными категориями работников**

<b>С административно-техническим персоналом</b>	Вводный и целевой (при необходимости) инструктажи по охране труда; проверка знаний правил, норм по охране труда, правил пожарной безопасности и других нормативных документов; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
---	--

<b>С административно-техническим персоналом, имеющим права оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала</b>	Помимо указанных выше форм работы должны проводиться все виды подготовки, предусмотренные для оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала
<b>С оперативным и оперативно-ремонтным персоналом</b>	Вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда, а также инструктаж по пожарной безопасности; подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка); проверка знаний правил, норм по охране труда, правил пожарной безопасности и других нормативных документов; дублирование; специальная подготовка; контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации
<b>С ремонтным персоналом</b>	Вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда, а также инструктаж по пожарной безопасности; подготовка по новой должности или профессии с обучением на рабочем месте (стажировка); проверка знаний правил, норм по охране труда, правил пожарной безопасности и других нормативных документов; профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации

Проведение инструктажей по безопасности труда допускается совмещать с инструктажами по пожарной безопасности [9, пп. 1.4.5, 1.4.6].

#### *Основные нормативные документы по работе с персоналом*

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. «Организация обучения безопасности труда. Общие положения». Этот документ положен в основу государственных и отраслевых нормативных и правовых актов по организации обучения безопасности труда;

«Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций»;

«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

«Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (6-е изд.);

Для энергетических организаций разработаны отраслевые нормативные документы:

«Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации» (утверждены приказом Минтопэнерго России от 19.02.2000 г. № 49);

«Особенности работы с персоналом энергетических организаций системы жилищно-коммунального хозяйства» (утверждены приказом Госстроя России от 21.06.2000 г. № 141).

**Специальная подготовка предусматривает:** выполнение учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, изучение изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование, проработку обзоров несчастных случаев и т.п.

Противоаварийные и противопожарные тренировки должны проводиться регулярно по графику. Их периодичность зависит от качества теоретической подготовки и навыков персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций. Допускается совмещение противоаварийных и противопожарных тренировок. Тренировки проводятся на специальных тренажерах или непосредственно на рабочих местах. Результаты тренировок заносятся в специальные журналы.

Правильное обучение работника - залог его безопасности. Он должен научиться критически оценивать сложившиеся ситуации в работе, чтобы принимать единственно правильное решение, которое обеспечит ему наибольшую безопасность.

Человек не может думать все время о чем-нибудь одном (даже о своей безопасности). Поэтому следует научить рабочего работать так, чтобы выполнение правил охраны труда довести до автоматизма. Излишняя суетливость, нервозность могут привести рабочего к травмированию. Психологи заметили, что нередко после несчастного случая на предприятии происходит аналогичный случай с другими рабочими.

Знания и дисциплинированность не приходят сами по себе. Это результат длительного воспитания у рабочего уважительного отношения к требованиям безопасности. Не следует преувеличивать роль технических средств в обеспечении безопасности человека.

Главная роль в формировании у рабочих мотивов, побуждающих соблюдать правила безопасности, несомненно, принадлежит руководителям. Они должны создать у подчиненных имеющимися психологическими приемами необходимый трудовой настрой. Одно из важнейших условий успешной работы - обеспечение безопасной, комфортной обстановки. Для ее достижения важны усилия как руководителей, так и рабочих. И те, и другие должны воспитываться в духе уважения к соблюдению правил безопасности.

Устойчивое снижение уровня производственного травматизма возможно только в тех организациях, где усилия всех работающих, и в первую очередь руководителей, направлены на коллективный поиск путей предупреждения травматизма, создание обстановки нетерпимости к нарушениям правил безопасности.

Все звенья управления производством должны постоянно проявлять интерес к организации безопасности труда. Должна быть обеспечена гласность работы руководителей любого ранга (посещение ими собраний, посвященных безопасности труда, совещаний мастеров, выдача премий победителям смотров-конкурсов по охране труда, беседы с пострадавшими от несчастных случаев на производстве и т.д.).

Рабочие должны быть твердо убеждены в том, что руководство заинтересовано в устранении вредных производственных факторов и что вопрос обеспечения безопасности труда является приоритетным среди всех основных производственных вопросов.

Рабочий будет верить в безопасность своего труда только в той мере, в какой будет верить в это его непосредственный руководитель.

Человеческий фактор остается главным в работе по предупреждению травматизма. Система воспитания должна быть такой, чтобы каждый человек проникся важностью вопросов безопасности и их жизненной необходимостью в своей производственной деятельности и в быту.

Нередко обучение безопасным методам труда проводят в отрыве от профессиональной подготовки, а оно должно быть частью профессионального обучения. Нельзя обучить рабочего сначала приемам безопасного труда, а затем самой профессии. Рабочий должен обретать трудовые навыки при выполнении всех требований правил безопасности.

### *Объем знаний*

Для каждой должности (профессии) руководителем Потребителя или структурного подразделения должен быть определен объем проверки знаний норм и правил с учетом должностных обязанностей и характера производственной деятельности работника по соответствующей должности (профессии), а также требований тех нормативных документов, обеспечение и соблюдение которых входит в служебные обязанности работника.

Для обучения работнику должен быть предоставлен срок, достаточный для ознакомления с оборудованием, аппаратурой, оперативными схемами и одновременного изучения правил в необходимом для данной должности (профессии) объеме.

Работнику следует предоставить:

Правила устройства электроустановок;

Правила эксплуатации электроустановок потребителей и Правила безопасности;

Правила и приемы оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве;

Правила применения и испытания средств защиты;

Правила пользования электрической энергией;

Должностные и производственные инструкции;

Инструкции по охране труда, а также другие правила, нормативные и эксплуатационные документы, действующие у данного Потребителя [9, пп. 1.4.8, 1.4.37].

**Проверка знаний по охране труда при эксплуатации электроустановок** должна осуществляться по утвержденным руководителем Потребителя графикам.

Работники, знания которых подлежат проверке, должны быть ознакомлены с графиком [9, п. 1.4.27].

**Первичная проверка знаний по охране труда при эксплуатации электроустановок** производится у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием электроустановок, или при перерыве в проверке знаний более трех лет [9, п. 1.4.19].

**Состав комиссии для проверки знаний у руководителей и специалистов.** Для проведения проверки знаний электротехнического и электротехнологического персонала организации руководитель Потребителя должен назначить приказом по организации комиссию в составе не менее пяти человек.

Председатель комиссии должен иметь группу по электробезопасности V у Потребителей, имеющих электроустановки напряжением до и выше 1000 В, и группу IV у Потребителя, имеющего электроустановками напряжением только до 1000 В. Председателем комиссии назначается, как правило, ответственный за электрохозяйство Потребителя.

Все члены комиссии должны иметь группу по электробезопасности и пройти проверку знаний в комиссиях органов госэнергонадзора. Список членов комиссии (или комиссий) ежегодно уточняется и утверждается руководителем предприятия. Комиссия может производить проверку знаний, если в ее составе не менее трех человек, в том числе обязательно председатель комиссии (его заместитель) [9, пп. 1.4.30, 1.4.31 и 1.4.33].

**Комиссии по проверке знаний в структурных подразделениях.** В структурных подразделениях руководителем Потребителя могут создаваться комиссии по проверке знаний работников структурных подразделений. Члены комиссий структурных подразделений должны пройти проверку знаний норм и правил в центральной комиссии Потребителя [9, п. 1.4.32].

**Участие в работе комиссии по проверке знаний представителей профсоюза.** В работе комиссии по проверке знаний могут принимать участие представители выборного профсоюзного органа, представляющего интересы работников данной организации, в том числе уполномоченные (доверенные) лица по охране труда профессиональных союзов [15, п. 3.4].

**Использование компьютерной техники при проверке знаний.** Допускается использование контрольно-обучающих машин на базе персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) для всех видов проверки, кроме первичной; при этом запись в журнале проверки знаний не отменяется.

Разработанная компьютерная программа должна обеспечить возможность использования ее в режиме обучения. Если работник получил неудовлетворительную оценку в протоколе автоэкзаменатора и не согласен с ней, комиссия задает дополнительные вопросы. Окончательная оценка устанавливается по результатам опроса комиссии [9, пп. 1.4.40 и 1.4.41].

Существует несколько компьютерных экзаменационных программ, но они не могут в настоящее время в полной мере заменить обычную проверку знаний - путем устного опроса. Лучший эффект компьютерные программы могут дать при самоподготовке к проверке знаний.

**Комиссии главэнергонадзора.** Проверка знаний работников Потребителей, численность которых не позволяет образовать комиссию по проверке знаний, должна проводиться в комиссиях органов госэнергонадзора.

Комиссии органов госэнергонадзора для проверки знаний могут создаваться при специализированных образовательных учреждениях (институтах повышения квалификации, учебных центрах и т.п.). Они назначаются приказом (распоряжением) руководителя органа госэнер-

гонадзора. Члены комиссии должны пройти проверку знаний в органе госэнергонадзора, выдавшем разрешение на создание комиссии. Председателем комиссии назначается старший государственный инспектор (государственный инспектор) по энергетическому надзору.

Контроль за организацией работы по обучению и проверке знаний персонала осуществляется органами государственного надзора и контроля.

Представители органов государственного надзора и контроля, по их решению, могут принимать участие в работе комиссий по проверке знаний всех уровней.

Проверка знаний каждого работника производится индивидуально [9, пп. 1.4.35 и 1.4.37].

**Очередная проверка знаний по охране труда при эксплуатации электроустановок.** Для электротехнического персонала, непосредственно организующего и проводящего работы по обслуживанию действующих электроустановок или выполняющего в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или профилактические испытания, а также для персонала, имеющего право выдачи нарядов, распоряжений, ведения оперативных переговоров, очередная проверка знаний проводится один раз в год.

Для административно-технического персонала, не относящегося к предыдущей группе, а также для инженеров по охране труда, допущенных к инспектированию электроустановок, такую проверку предусмотрено проводить один раз в три года.

Срок следующей проверки знаний устанавливается в соответствии с датой последней проверки знаний [9, пп. 1.4.20 и 1.4.21].

**Порядок оформления результатов проверки знаний по охране труда при эксплуатации электроустановок.** При проведении процедуры проверки должно присутствовать не менее трех членов комиссии, в том числе обязательно председатель (заместитель председателя) комиссии.

Результаты проверки знаний заносят в журнал установленной формы, запись подписывают все члены комиссии.

Если проверка знаний нескольких работников проводилась в один день и состав комиссии не менялся, то члены комиссии могут расписаться один раз после окончания работы; при этом должно быть указано прописью общее число лиц, у которых проведена проверка знаний.

Персоналу, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение установленной формы [9, пп. 1.4.33 и 1.4.39].

**Повторная проверка из-за неудовлетворительной оценки при проверке знаний.** Работникам, получившим при очередной проверке знаний неудовлетворительную оценку, комиссия назначает повторную проверку не позднее чем через месяц со дня последней проверки. Срок действия удостоверения для работника, получившего неудовлетворительную оценку, автоматически продлевается до срока, назначенного комиссией для второй проверки, если нет записанного в журнале проверки знаний специального решения комиссии о временном отстранении работника от работы в электроустановках [9, п. 1.4.22].

**Внеочередная проверка знаний** проводится независимо от срока проведения предыдущей проверки:

а) при введении у Потребителя новых или переработанных норм и правил;

б) при установке нового оборудования, реконструкции или изменении главных электрических и технологических схем (необходимость внеочередной проверки в этом случае определяет технический руководитель);

в)\* при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил (до начала исполнения должностных обязанностей);

г) при нарушении работниками требований нормативных актов по охране труда;

д)\* по требованию должностных лиц федеральной инспекции труда, других органов государственного надзора и контроля, а также федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда, органов местного самоуправления, а также работодателя (или уполномоченного им лица) при установлении нарушений требований охраны труда и недостаточных знаний требований безопасности и охраны труда;

е) по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;

ж) при проверке знаний для присвоения более высокой группы;

з) при проверке знаний после получения неудовлетворительной оценки;

и) при перерыве в работе в данной должности более шести месяцев.

Объем знаний для внеочередной проверки и дату ее проведения определяет ответственный за электрохозяйство Потребителя с учетом требований Правил.

Внеочередная проверка, проводимая по требованию органов государственного надзора и контроля, а также после происшедших аварий, инцидентов и несчастных случаев, не отменяет сроков очередной проверки по графику и может проводиться в комиссии органов госэнергонадзора.

В случае внесения изменений и дополнений в действующие правила внеочередная проверка не проводится, а они доводятся до сведения работников с оформлением в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте [9, пп. 1.4.23-1.4.26 и 15, п. 3.3].

#### *Группы по электробезопасности*

По результатам проверки знаний правил устройства электроустановок и эксплуатации электроустановок, правил безопасности и других нормативно-технических документов электротехническому (электротехнологическому) персоналу устанавливается группа по электробезопасности.

\* Требования для пунктов «в» и «д» уточнены с учетом требований «Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организации».

I группа присваивается неэлектротехническому персоналу.

II-V присваивается электротехническому (электротехнологическому) персоналу.

Группа III может присваиваться работникам только по достижении ими 18-летнего возраста.

При поступлении на работу (переводе на другой участок работы, замещении отсутствующего работника) работник при проверке знаний должен подтвердить имеющуюся группу для допуска к оборудованию электроустановок на новом участке.

При переводе работника, занятого обслуживанием электроустановок напряжением ниже 1000 В, на работу по обслуживанию электроустановок напряжением выше 1000 В ему, как правило, не может быть присвоена начальная группа выше III.

Электротехнический (электротехнологический) персонал должен иметь группу по электробезопасности (табл. 1) не ниже II [9, п. 1.4.38 и 8, прил. 1].

Таблица 1

**Группы по электробезопасности электротехнического  
(электротехнологического) персонала и условия их присвоения**

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес						Требования к персоналу
	Персонал организаций				Практиканты		
	не имеющий среднего образования	со средним образованием	со средним электротехническим и высшим техническим образованием	с высшим электротехническим образованием	профессионально-технических училищ	институтов и техникумов (колледжей)	
1	2	3	4	5	6	7	8
II	После обучения по программе не менее 72 часов		Не нормируется				1. Элементарные технические знания об электроустановке и ее оборудовании. 2. Отчетливое представление об опасности электрического тока, опасности приближения к токоведущим частям. 3. Знание основных мер предосторожности при работах в электроустановках. 4. Практические навыки оказания первой помощи пострадавшим
III	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	1 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	1. Элементарные познания в общей электротехнике. 2. Знание электроустановки и порядка ее технического обслуживания. 3. Знание общих правил техники безопасности, в том числе правил допуска к работе, и специальных требований, касающихся выполняемой работы. 4. Умение обеспечить безопасное ведение работы и вести надзор за работающими в электроустановках. 5. Знание правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой медицинской помощи и умение практически оказывать ее пострадавшему

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8
IV	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание электротехники в объеме специализированного профессионально-технического училища.</li> <li>2. Полное представление об опасности при работах в электроустановках.</li> <li>3. Знание настоящих Правил, правил технической эксплуатации электрооборудования, устройства электроустановок и пожарной безопасности в объеме занимаемой должности.</li> <li>4. Знание схем электроустановок и обслуживания обслуживаемого участка, знание технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.</li> <li>5. Умение проводить инструктаж, организовывать безопасное проведение работ, осуществлять надзор за членами бригады.</li> <li>6. Знание правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой медицинской помощи и умение практически оказывать ее пострадавшему.</li> <li>7. Умение обучать персонал правилам техники безопасности, практическим приемам оказания первой медицинской помощи</li> </ol>
V	24 в предыдущей группе	12 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	-	-	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знание схем электроустановок, компоновки оборудования технологических процессов производства.</li> <li>2. Знание настоящих Правил, правил пользования и испытаний средств защиты, четкое представление о том, чем вызвано то или иное требование.</li> <li>3. Знание правил технической эксплуатации, правил устройства электроустановок и пожарной безопасности в объеме занимаемой должности.</li> <li>4. Умение организовать безопасное проведение работ и осуществлять непосредственное руководство работами в электроустановках любого напряжения.</li> <li>5. Умение четко обозначать и излагать требования о мерах безопасности при проведении инструктажа работников.</li> <li>6. Умение обучать персонал правилам техники безопасности, практическим приемам оказания первой медицинской помощи</li> </ol>

Перечень должностей и профессий электротехнического и электро-технологического персонала, которым необходимо иметь соответствующую группу по электробезопасности, утверждает руководитель Потребителя [9, 1.4.3].

**Группа по электробезопасности у государственных инспекторов и специалистов по охране труда (инженеров по охране труда).** Государственные инспектора, специалисты по охране труда, контролирующие электроустановки, не относятся к электротехническому (электротехнологическому) персоналу. Они должны иметь группу IV с правом инспектирования электроустановок. Требуемый общий производственный стаж (необязательно в электроустановках) - не менее трех лет [8, прил. 1].

Специалисту по охране труда, в обязанности которого входит инспектирование электроустановок, прошедшему проверку знаний в объеме IV группы по электробезопасности, выдается удостоверение на право инспектирования электроустановок своего предприятия [9, п. 1.4.19 и 8, прил. 1].

**Группа по электробезопасности у руководителей, в непосредственном подчинении которых находится электротехнологический персонал:** должны иметь группу по электробезопасности не ниже, чем у подчиненного им электротехнологического персонала. Они должны осуществлять техническое руководство этим персоналом и контроль за его работой [9, п. 1.4.3].

**Группа по электробезопасности у руководителя Потребителя, главного инженера и технического директора.** Присвоение группы не требуется. Однако, если указанные работники ранее имели группу по электробезопасности и хотят ее подтвердить (повысить) или получить впервые, то проверка знаний проводится в обычном порядке [9, п. 1.4.3].

#### *Стажировка и дублирование*

**Стажировка (производственное обучение).** Электротехнический персонал до назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше одного года обязан пройти стажировку (производственное обучение) на рабочем месте.

**Закрепление на стажировку.** Работник, проходящий стажировку (дублирование), должен быть соответствующим документом закреплен за опытным работником по организации (для руководителей и специалистов) или по структурному подразделению (для рабочих).

Руководитель Потребителя или структурного подразделения может освободить от стажировки работника, имеющего стаж по специальности не менее 3 лет, переходящего из одного цеха в другой, если характер его работы и тип оборудования, на котором он работал ранее, не меняются.

Стажировка проводится под руководством ответственного обучающего работника и осуществляется по программам, разработанным для каждой должности (рабочего места) и утвержденным в установленном порядке.

**Продолжительность стажировки** должна быть от двух до 14-ти смен и устанавливается индивидуально в зависимости от уровня профессионального образования, опыта работы, профессии (должности) обучаемого.

**Допуск к стажировке** оформляется соответствующим документом руководителя Потребителя или структурного подразделения. В документе указываются календарные сроки стажировки и фамилии работников, ответственных за ее проведение.

В процессе стажировки работник должен:

усвоить требования правил эксплуатации, охраны труда, пожарной безопасности и их практическое применение на рабочем месте;

изучить схемы, производственные инструкции и инструкции по охране труда, знание которых обязательно для работы в данной должности (профессии);

отработать четкое ориентирование на своем рабочем месте;

приобрести необходимые практические навыки в выполнении производственных операций;

изучить приемы и условия безаварийной, безопасной и экономичной эксплуатации обслуживаемого оборудования.

Программы подготовки электротехнического персонала с указанием необходимых разделов правил и инструкций составляются руководителями (ответственными за электрохозяйство) структурных подразделений и могут утверждаться ответственным за электрохозяйство Потребителя.

Программа подготовки руководителей оперативного персонала, работников из числа оперативного, оперативно-ремонтного и ремонтного персонала должна предусматривать стажировку и проверку знаний, а для руководителей оперативного персонала, работников из числа оперативного, оперативно-ремонтного персонала - еще и дублирование.

**Порядок допуска к дублированию** для оперативного персонала и самостоятельной работе для административно-технического и ремонтного персонала оформляется соответствующим документом по предприятию Потребителя.

После дублирования работник из числа оперативного или оперативно-ремонтного персонала может быть допущен к самостоятельной работе.

**Продолжительность дублирования** - от двух до 12-ти рабочих смен. Для конкретного работника она устанавливается решением комиссии по проверке знаний в зависимости от уровня его профессиональной подготовки, стажа и опыта работы.

В период дублирования работник должен принять участие в контрольных противопоаварийных и противопожарных тренировках с оценкой результатов и оформлением в соответствующих журналах.

Количество тренировок и их тематика определяются программой подготовки дублера.

Если в период дублирования будет установлена профессиональная непригодность работника к данной деятельности, он снимается с подготовки.

Во время прохождения дублирования обучаемый может производить оперативные переключения, осмотры и другие работы в электроустановках только с разрешения и под надзором обучающего. Ответственность за правильность действий обучаемого и соблюдение им правил несут как сам обучаемый, так и обучающий его работник.

**Допуск к самостоятельной работе** для оперативного персонала оформляется соответствующим документом руководителя Потребителя.

Если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную оценку по противопоаварийной тренировке, допускается продление его дублирования

на срок от двух до 12-ти рабочих смен и дополнительное проведение контрольных противоаварийных тренировок.

Продление дублирования оформляется соответствующим документом Потребителя [9, пп. 1.4.8, 1.4.10-1.4.18].

Весь персонал энергослужб должен быть обучен практическим приемам освобождения человека, попавшего под действие электрического тока, и способам оказания первой медицинской помощи пострадавшим непосредственно на месте происшествия. Обучение оказанию первой помощи пострадавшим должен проводить специально подготовленный инструктор.

Проверку знаний правил и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве следует проводить при периодической проверке знаний норм и правил работы в электроустановках. Руководитель Потребителя должен обеспечить каждого работника электрохозяйства личной инструкцией по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве.

На рабочих местах должны быть аптечки или сумки первой помощи с набором медикаментов. Запас медикаментов необходимо постоянно обновлять с учетом срока годности [9, пп. 1.7.13-1.7.15].

Высокая смертность от поражения электрическим током объясняется неумением оказать пострадавшему первую медицинскую помощь. Она должна быть оказана в первые четыре-пять минут после поражения.

Статистика показывает: применяя современные методы оживления в первые две минуты после наступления клинической смерти, можно спасти до 92 % пострадавших, в последующие две минуты - только 50 %.

Некоторые виды электротравм, особенно при напряжении более 1000 В, характеризуются термическим действием электрического тока. Пострадавший может получить тяжелые ожоги наружных и глубоко расположенных тканей, что приводит к не совместимым с жизнью нарушениям органов и систем.

Главной причиной смерти при поражении человека электрическим током является периферический циркуляторный коллапс после фибрилляции желудочка сердца. Он непременно разовьется, если не делать массаж сердца одновременно с проведением искусственного дыхания «изо рта в рот».

Для успешного обучения следует отрабатывать практические навыки на манекенах. Разработано несколько типов тренажеров для обучения практическим приемам по оказанию первой помощи пострадавшим от действия электрического тока.

ООО «Гало-медспас» изготавливает робот-тренажер «Гоша», который предназначен для обучения навыкам:

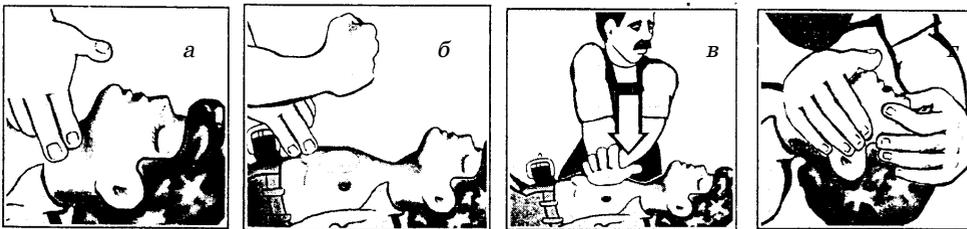
- 1) определения признаков остановки сердца;
- 2) прекардиального удара по груди;
- 3) непрямого массажа сердца;
- 4) искусственного дыхания способом «изо рта в рот»;
- 5) наложения кровоостанавливающих жгутов и бинтовых повязок;
- 6) использования транспортных шин и вакуумных матрасов;
- 7) согласованности действий участников оказания первой помощи при перекладывании пострадавшего с земли на носилки;
- 8) транспортировки пострадавшего с угрозой повторной остановки сердца (в случаях утопления, поражения электрическим током, автодорожного происшествия или падения с высоты).

Робот-тренажер имеет программное сопровождение в среде, которая позво-

ляет отразить на экране монитора все допущенные ошибки и успехи реанимации в реальном времени и прокомментировать их голосом. Главные достоинства робота - полная автономность (не требует электросети) и интерактивность его состояний. Сужение и расширение зрачков, появление пульса на сонной артерии полностью имитируют реакции оживающего и умирающего человека в процессе выполнения комплекса сердечно-легочной реанимации. Индикация верных и ошибочных действий на предплечье тренажера позволяет проводить обучение без использования компьютера.

Сохранение «признаков жизни» в течение минуты делает тренажер незаменимым в проведении соревнований и конкурсов профессионального мастерства на этапах оказания первой медицинской помощи. Робот может использоваться как с компьютером, так и без него.

Тренажер можно использовать на занятиях в условиях полигона или максимально приближенных к условиям несчастного случая, а также при проведении экзаменов, соревнований и конкурсов профессионального мастерства и для быстрого восстановления утраченных навыков сердечно-легочной реанимации.



*Рис. 1. Робот-тренажер: а - реакция зрачков и появление пульса на сонной артерии по принципу «оживает-умирает»; б - робот может «ожить» после прекардиального удара; в - навыки непрямого массажа сердца отрабатывают на столе, полу или на земле; г - при правильно сделанном вдохе ИВЛ грудная клетка приподнимется*

Исследования показали, что рабочие более подвержены травмам на первом и пятом (плюс-минус два года) году работы. Травматизм зависит не столько от возраста рабочего, сколько от его профессионального стажа.

Первый пик травматизма обусловлен недостатком знаний рабочего об источниках опасности. Здесь можно провести аналогию с детьми: они часто получают ушибы, ранения и т.д. из-за того, что не представляют себе всех опасностей, которым подвергается их жизнь.

Очень важно, чтобы каждый принятый рабочий, особенно осваивающий новую для него профессию, был прикреплен к опытному рабочему-наставнику. Опытный рабочий поможет ему приспособиться к условиям труда, научит ориентироваться в обстановке и избегать опасных ситуаций. Все это должно вселить в новичка уверенность в собственной безопасности. Рабочий, неуверенный в себе, постоянно думающий о своей безопасности, чаще других получает травмы.

При проверках рабочих мест следует обращать внимание на правильность допуска вновь принятых рабочих к работе.

Наиболее часто встречаются упущения, связанные с проверкой знаний:

а) приказы о назначении комиссии по проверке знаний отсутствуют или устарели из-за изменений в штатном расписании;

б) проверка знаний проводится комиссией не в полном составе. Нередко инженер по охране труда единолично проводит экзамены. Документы действи-

тельны при наличии подписей всех членов комиссии;

в) проводится раздельная проверка знаний рабочего, например, по электробезопасности, по профессии стропальщика и по его основной профессии. По возможности следует в одной комиссии проверять знания рабочего во всем объеме возложенных на него обязанностей;

г) не проверяются знания по электробезопасности у неэлектротехнического персонала. Рабочие, обслуживающие механизмы с электроприводом (экскаваторы, краны и т.п.), электросварщики и рабочие ряда других профессий должны иметь вторую группу по электробезопасности;

д) инженер по охране труда участвует во всех проверках знаний рабочих, тогда как обязан участвовать только в работе комиссии по проверке знаний инженерно-технических работников и при аттестации вновь обученных рабочих, а также контролировать своевременность и качество проверки знаний рабочих;

е) если судить по документам регистрации проверки знаний по безопасности, рабочие проходят проверку знаний в комиссии под председательством главного инженера. Такая проверка носит формальный характер, так как в силу своей загруженности главный инженер, как правило, не в состоянии участвовать в работе комиссии;

ж) начальники участков (цехов) не ведут учет рабочих, которые должны пройти проверку знаний, и тех, кто ее прошел. Целесообразно эту исключительно важную работу поручить определенному лицу. Можно рекомендовать вести алфавитный список рабочих в специальной книге, куда заносить данные об обучении и проверке знаний. При наличии компьютерной техники контроль значительно упрощается. В небольших организациях, где рабочих часто переводят с участка на участок, учет следует вести инженеру по охране труда или лицу, на которого возложены эти обязанности.

Требование о проверке знаний на группу по электробезопасности не является обязательным. Работники, не имеющие группы по электробезопасности, несколько ограничены в своих правах: в частности, они не имеют права инспектировать электроустановки.

Руководитель предприятия должен решать вопрос о необходимости присвоения группы по электробезопасности инженеру по охране труда, исходя из конкретных обстоятельств. Если инженер по охране труда не имеет специального образования и опыта работы в электроустановках, то он не может в полной мере соответствовать требованиям, предъявляемым к специалистам с группой IV.

Неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, присваивается I группа по электробезопасности. Перечень должностей и профессий, требующих присвоения персоналу I группы по электробезопасности, определяет руководитель Потребителя. Персоналу, усвоившему требования по электробезопасности, относящиеся к его производственной деятельности, присваивается группа I.

**Порядок присвоения I группы по электробезопасности.** Присвоение I группы по электробезопасности проводится методом инструктажа на рабочем месте, который, как правило, должен завершаться проверкой знаний устным опросом и (при необходимости) - проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током. Результаты проверки оформляются в специальном журнале согласно форме, приведенной в прил. 6 Правил. Удостоверение

не выдается.

Присвоение I группы по электробезопасности проводится с периодичностью не реже одного раза в год. Инструктаж проводит лицо из электротехнического персонала данного Потребителя с группой по электробезопасности не ниже III, назначенное распоряжением руководителя организации [8, прил. 1 и 9, п. 1.4.4].

Инженеру по охране труда следует регулярно проверять, все ли работники из числа неэлектротехнического персонала прошли инструктаж в объеме, необходимом для присвоения I группы по электробезопасности. Особенно это относится к вновь принятым работникам (в энергослужбе могут не знать об их приеме на работу). Непосредственный руководитель вновь принятого работника обязан обеспечить проведение инструктажа для присвоения I группы.

В случае выявления работников, не прошедших инструктаж, инженер по охране труда должен выдать письменное предписание об отстранении их от самостоятельной работы. (Работник освобождается только от самостоятельной работы, а не от работы вообще.)

Ниже публикуется примерная Памятка по проведению инструктажа неэлектротехнического персонала для присвоения I группы по электробезопасности, которая после внесения необходимых дополнений и изменений (с учетом особенностей предприятия) и утверждения в установленном порядке может быть использована для инструктирования неэлектротехнического персонала.

### **3. ПАМЯТКА ПО ПРОВЕДЕНИЮ ИНСТРУКТАЖА НЕЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРСОНАЛА ДЛЯ ПРИСВОЕНИЯ I ГРУППЫ ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ**

#### **Общие положения**

Приблизительно половина несчастных случаев, связанных с поражением электрическим током, происходит во время профессиональной деятельности пострадавших.

По некоторым данным электротравмы составляют около 30 процентов общего числа всех травм на производстве и, как правило, имеют тяжелые последствия. По частоте смертельных исходов электротравматизм в 15-16 раз превосходит другие виды травм.

Первая медицинская помощь должна быть оказана в первые четыре-пять минут после поражения электрическим током. Применяя современные методы оживления в первые две минуты после наступления клинической смерти, можно спасти до 92 % пострадавших, а в течение от трех до четырех минут - только 50 %.

Некоторые виды электротравм, особенно при напряжении более 1000 В, характеризуются термическим действием электрического тока. Пострадавший может получить тяжелые ожоги наружных и глубоко расположенных тканей, что приводит к не совместимым с жизнью нарушениям органов и систем.

Главной причиной смерти при поражении человека электрическим током является периферический циркуляторный коллапс после фибрилляции желудочка сердца. Он непременно разовьется, если не делать массаж сердца одновременно с проведением искусственного дыхания «изо рта в рот».

При поражении электрическим током пострадавший в любом случае должен обратиться к врачу. Через несколько часов могут возникнуть опасные по-

следствия (падение сердечной деятельности, вызванное нарушением функции сердца из-за воздействия электрического тока). Периферические сосудистые нарушения могут обнаруживаться через неделю после травмы. Отмечены случаи, когда спустя несколько месяцев развивалась катаракта.

Исследования показали, что больные и ослабленные, а также лица, находящиеся в состоянии депрессии, нервного возбуждения или опьянения, более чувствительны к воздействию электрического тока.

**Воздействие электрического тока на человеческий организм.** Электрический ток оказывает на человеческий организм биологическое, электролитическое и термическое воздействие.

*Биологическое* выражается в раздражении и возбуждении живых клеток организма, что приводит к произвольным судорожным сокращениям мышц, нарушению нервной системы, органов дыхания и кровообращения. При этом могут наблюдаться обмороки, потеря сознания, расстройство речи, судороги, нарушение дыхания (вплоть до остановки). При тяжелой электротравме смерть может наступить мгновенно.

*Электролитическое* воздействие проявляется в разложении плазмы крови и других органических жидкостей, что может привести к нарушению их физико-химического состава.

*Термическое* воздействие сопровождается ожогами участков тела и перегревом отдельных внутренних органов, вызывая в них различные функциональные расстройства.

Возникающая электрическая дуга вызывает местные повреждения тканей и органов человека.

На исход электрической травмы влияет множество факторов. Рассмотрим их ниже.

**Сила тока.** От ее величины зависит общая реакция организма. Предельно допустимая величина переменного тока 0,3 мА. При увеличении силы тока до 0,6-1,6 мА человек начинает ощущать его воздействие, происходит легкое дрожание рук. При силе тока 8-10 мА сокращаются мышцы руки (в которой зажат проводник), человек не в состоянии освободиться от действия тока. Значения переменного тока 50-200 мА и более вызывают фибрилляцию сердца, что может привести к его остановке.

**Род тока.** Предельно допустимое значение постоянного тока в 3-4 раза выше допустимого значения переменного, но это - при напряжении не выше 260-300 В. При больших величинах он более опасен для человека ввиду его электролитического воздействия.

**Сопротивление тела человека.** Тело человека проводит электричество. Электризация происходит тогда, когда существует разность потенциалов между двумя точками в данном организме. Важно подчеркнуть, что опасность несчастных случаев с электричеством возникает не от простого контакта с проводом, находящимся под напряжением, а от одновременного контакта с проводом под напряжением и другим предметом при разнице потенциалов.

Сопротивление тела человека складывается из трех составляющих: сопротивлений кожи (в местах контактов), внутренних органов и емкости человеческого кожного покрова.

Основную величину сопротивления составляет поверхностный кожный покров (толщиной до 0,2 мм). При увлажнении и повреждении кожи в местах контакта с токоведущими частями ее сопротивление резко падает. Сопротивление кожного покрова сильно снижается при увеличении плотности и площади соприкосновения с токоведущими частями. При напряжении 200-300 В

наступает электрический прорыв верхнего слоя кожи.

**Продолжительность воздействия тока.** Тяжесть поражения зависит от продолжительности воздействия электрического тока.

Время прохождения электрического тока имеет решающее значение для определения степени телесного повреждения. Например, электрические угри и скаты производят чрезвычайно неприятные разряды, способные вызвать потерю сознания. Тем не менее, несмотря на напряжение в 600 В, силу тока 1 А и сопротивление примерно в 600 Ом, эти рыбы не способны вызвать смертельный шок, поскольку продолжительность разряда слишком мала - порядка нескольких десятков микросекунд.

При длительном воздействии электрического тока снижается сопротивление кожи (из-за потовыделения) в местах контактов, повышается вероятность прохождения тока в особенно опасный период сердечного цикла. Человек может выдержать смертельно опасное значение переменного тока 100 мА, если продолжительность воздействия тока не превысит 0,5 с.

Разработаны устройства защитного отключения (УЗО), которые обеспечивают отключение электроустановки не более чем за 0,20 с при однофазном (однополюсном) прикосновении.

**Путь электрического тока через тело человека.** Наиболее опасно, когда ток проходит через жизненно важные органы - сердце, легкие, головной мозг.

При поражении человека по пути «правая рука - ноги» через сердце человека проходит 6,7 % общей величины электрического тока. При пути «нога - нога» через сердце человека проходит только 0,4 % общей величины тока.

С медицинской точки зрения прохождение тока через тело является основным травмирующим фактором.

**Частота электрического тока.** Принятая в энергетике частота электрического тока (50 Гц) представляет большую опасность возникновения судорог и фибрилляции желудочков. Фибрилляция не является мускульной реакцией, она вызывается повторяющейся стимуляцией с максимальной чувствительностью при 10 Гц. Поэтому переменный ток (с частотой 50 Гц) считается в три-пять раз более опасным, чем постоянный ток, - он воздействует на сердечную деятельность человека.

**Оказание первой помощи при поражении электрическим током.** При поражении электрическим током необходимо быстро освободить пострадавшего от действия тока - немедленно отключить ту часть электроустановки, которой касается пострадавший (рис. 2).

Когда невозможно отключить электроустановку, следует принять иные меры по освобождению пострадавшего, соблюдая надлежащую предосторожность.

Для отделения пострадавшего от токоведущих частей или провода напряжением до 1000 В следует воспользоваться канатом, палкой, доской (рис. 3) или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток. Можно оттянуть пострадавшего за одежду (если она сухая и отстает от тела), избегая при этом прикосновения к окружающим металлическим предметам и частям тела пострадавшего, не прикрытым одеждой (рис. 4).

Для изоляции своих рук следует воспользоваться диэлектрическими перчатками (рис. 5) или обмотать руку шарфом, надеть на нее суконную фуражку, натянуть на руку рукав пиджака или пальто, накинуть на пострадавшего сухую материю.

Действовать рекомендуется одной рукой, другая должна находиться в кармане или за спиной.

На линии электропередачи, когда невозможно быстро отключить ее на пун-



Рис. 2. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока путем отключения электроустановки

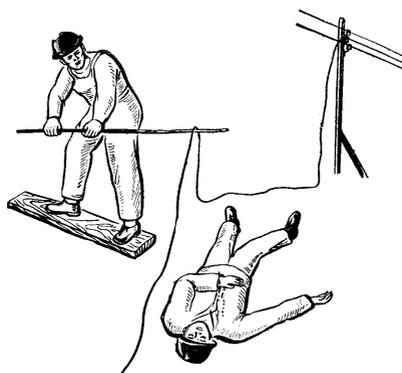


Рис. 3. Средства личной защиты при освобождении пострадавшего от действия электрического тока в электроустановках напряжением до 1000 В

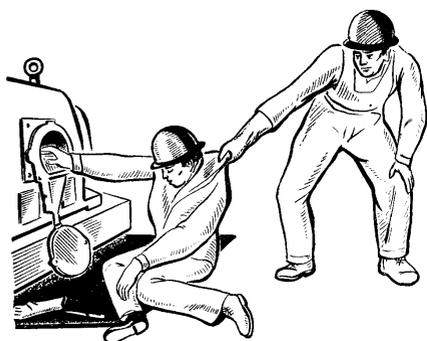


Рис. 4. Освобождение пострадавшего от действия электрического тока в установках низкого напряжения

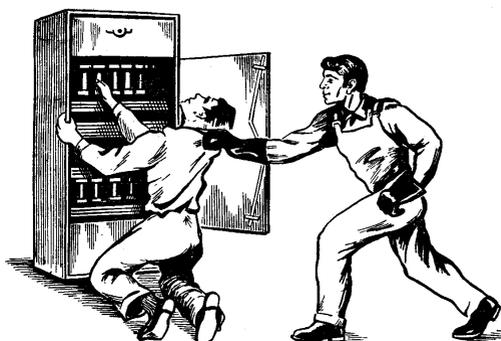


Рис. 5. Освобождение пострадавшего от токоведущей части, находящейся под напряжением до 1000 В

ктах питания, можно произвести замыкание проводов накоротко, набросив на них гибкий неизолированный провод достаточного сечения, заземленный за металлическую опору, заземляющий спуск и т.д. Для удобства на свободный конец проводника прикрепляют груз. Если пострадавший касается одного провода, то достаточно заземлить только один провод.

Все, о чем говорилось выше, относится к установкам напряжением до 1000 В. Для отделения пострадавшего от токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1000 В, следует применять диэлектрические боты, перчатки и изолирующие штанги, рассчитанные на соответствующее напряжение. Такие действия может производить только обученный персонал.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока или атмосферного электричества (удара молнии) необходимо провести полный объем реанимации. Пострадавшему обеспечить полный покой, не разрешать двигаться или продолжать работу, так как возможно ухудшение состояния из-за ожогов внутренних органов и тканей по ходу протекания электрического тока. Последствия внутренних ожогов могут проявиться в течение первых суток или ближайшей недели.

Прежде чем приступить к реанимации, проверяют состояние пострадавшего (пульс, состояние зрачков). Если зрачки расширены, на свет не реагируют, отсутствуют пульсации на сонных артериях, то необходимо приступить к ре-

анимации.

Пострадавший должен находиться на жестком основании - на полу, на земле (грунте), на досках и пр. Грудь и живот освобождают от стесняющей одежды, проверяют, нет ли перелома шейных позвонков, повреждения черепа (затылочной части).

Реанимация начинается с восстановления проходимости дыхательных путей, затем проводится искусственное дыхание методом «изо рта в рот» или «изо рта в нос».

Второй важнейшей составной частью реанимационных действий является наружный массаж сердца, который обеспечивает искусственное сокращение мышц сердца и восстановление кровообращения.

Проведением искусственного дыхания следует заниматься людям, которые обучены приемам оказания экстренной реанимационной, первой медицинской помощи. Неумелое оказание первой помощи может привести к ухудшению состояния пострадавшего.

**Поражение молнией.** При грозе нельзя начинать или продолжать работы на установках, находящихся на открытом воздухе и напрямую подсоединенных к воздушным линиям электропередач.

В грозных разрядах присутствует много электричества: одна из каждых трех жертв грозных разрядов погибает. Последствия ударов молнии - ожоги и клиническая смерть - сравнимы с последствиями производственных поражений электричеством.

При поражении молнией следует руководствоваться рекомендациями, которые применяются к пострадавшим от электрического тока. Характерные признаки электротравмы при поражении молнией выражены более отчетливо, а пострадавший может выглядеть «как мертвый».

Поражения молнией можно избежать, если во время грозы не выходить на открытые участки местности, лечь на землю, избегать приближения к мачтам, опорам, деревьям, расположенным на открытой местности. При приближении грозового фронта необходимо быстро покинуть воду (озеро, море) и удалиться от берега как можно дальше.

**Шаговое напряжение.** На рис. 6 изображена схема растекания электрического тока по поверхности земли в случае однофазного замыкания на землю, которое может быть следствием обрыва провода электролинии, касания стрелой крана провода ВЛ и т.д.

Если человек будет стоять на поверхности земли в зоне растекания электрического тока, то на длине шага возникнет напряжение, и через его тело будет проходить электрический ток. Величина этого напряжения, называемого шаговым, зависит от ширины шага и места расположения человека. Чем ближе человек стоит к месту замыкания, тем больше величина шагового напряжения.

Величина опасной зоны шаговых напряжений зависит от величины напряжения электролинии. Чем выше напряжение ВЛ, тем больше опасная зона. Считается, что на расстоянии 8 м от места замыкания электрического провода напряжением выше 1000 В опасная зона шагового напряжения отсутствует. При напряжении электрического провода ниже 1000 В величина зоны шагового напряжения составляет 5 м.

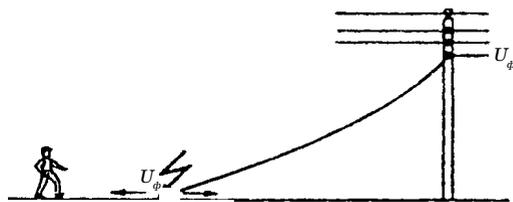


Рис. 6. Опасная зона шаговых напряжений

Чтобы избежать поражения электрическим током, человек должен выйти из зоны шагового напряжения короткими шажками, не отрывая одной ноги от другой.

При наличии защитных средств из диэлектрической резины (боты, галоши) можно воспользоваться ими для выхода из зоны шагового напряжения.

Запрещается выпрыгивать из зоны шагового напряжения на одной ноге. В случае падения человека (на руки) значительно увеличится величина шагового напряжения, а следовательно, и величина электрического тока, который будет проходить через его тело и через жизненно важные органы - сердце, легкие, головной мозг.

*Бригада рабочих получила задание выгрузить железобетонные кольца из кузова автомобиля с помощью крана СМК-10. Место установки не было точно указано, и крановщик установил его под проводами действующей ВЛ 10 кВ. Кран не был заземлен, сигнализатор опасного напряжения был отключен.*

*При выводе стрелы из транспортного положения в рабочее она коснулась провода электролинии. Стропальщик, державшийся за стропы, был смертельно поражен электрическим током, а рабочий, устанавливавший дополнительные опоры, получил ожоги. Машинист крана, не опуская стрелы, выпрыгнул из кабины, и при попытке оказать помощь стропальщику был поражен шаговым напряжением.*

Если в результате соприкосновения с токоведущими частями или при возникновении электрического разряда механизм или грузоподъемная машина окажутся под напряжением, прикасаться к ним и спускаться с них на землю или подниматься на них до снятия напряжения не разрешается.

**Условия внешней среды.** Риск, связанный с электрическими установками, увеличивается, если оборудование попадает в суровые эксплуатационные условия, чаще всего связанные с опасностью влажной или мокрой среды.

Тонкие проводящие слои жидкости, которые образуются на металлических и изолирующих поверхностях во влажной или мокрой среде, создают новые причудливые и опасные траектории тока. Просачивание воды ухудшает качество изоляции, и, если вода проникает в нее, возможны утечки тока и короткие замыкания, что не только влечет за собой порчу электрических установок, но и значительно увеличивает опасность для людей. Поэтому разработаны специальные правила работы в трудных условиях: на открытых площадках, сельскохозяйственных установках, строительных площадках, шахтах, в подвалах и в условиях некоторых производств.

Существует оборудование, обеспечивающее необходимую защиту от дождя, боковых брызг или полных погружений в воду. В идеале оборудование должно быть закрытым, изолированным и устойчивым к коррозии. Металлические части должны быть заземлены.

Мелкая пыль, которая проникает в машины и электрическое оборудование, вызывает стирание (абразию), особенно движущихся частей. Токпроводящая пыль может также вызывать короткие замыкания, а изолирующая пыль может прерывать поток электрического тока и увеличивать контактное сопротивление. Сухая пыль является тепловым изолятором, уменьшающим рассеивание тепла и увеличивающим локальную температуру. Она может нарушать электрические цепи и вызывать пожары и взрывы.

На промышленных и сельскохозяйственных производственных площадях, где осуществляются процессы, связанные с пылеобразованием, должны устанавливаться водозащитные и взрывобезопасные системы.

Взрывы, в том числе в средах, содержащих взрывоопасные газы и пыль, могут быть вызваны включением или выключением электрических цепей,

находящихся под током, или каким-либо другим кратковременным процессом, способным вызвать искры достаточной энергии.

Там, где есть подобная опасность, количество электрических цепей и оборудования должно быть сокращено до минимума, например, за счет удаления электрических моторов и трансформаторов или их замены на пневматическое оборудование. Если существует вероятность взрыва, необходимо использовать электрооборудование во взрывозащищенном исполнении и применять пожаробезопасные электрические кабели.

По степени опасности поражения людей электрическим током все производственные помещения подразделяют на три категории:

1) помещения с повышенной опасностью - при наличии одного из следующих условий: сырость (относительная влажность превышает 75 процентов), токопроводящая пыль, токопроводящие полы, высокая температура (более 35 °С длительное время), возможность одновременного касания заземленных частей корпуса электрооборудования и токоведущей части;

2) особо опасные помещения - наличие особой сырости (относительная влажность близка к 100 процентам), химически активной или органической среды, двух или более условий повышенной опасности;

3) помещения без повышенной опасности - отсутствуют условия, указанные выше.

В зависимости от категории помещения применяют то или иное оборудование и средства защиты.

**Меры по обеспечению электробезопасности на производстве.** Обеспечение электробезопасности на производстве может быть достигнуто целым комплексом организационно-технических мероприятий: назначение ответственных лиц, производство работ по нарядам и распоряжениям, проведение в срок плановых ремонтов и проверок электрооборудования, обучение персонала и пр.

Рассмотрим некоторые меры по предотвращению электротравматизма.

1. Заземление (зануление) корпусов электрооборудования. В нормальных рабочих условиях никакой ток не течет через заземленные соединения. При аварийном состоянии цепи величина электрического тока (через заземленные соединения с низким сопротивлением) достаточно высока для того, чтобы расплавить предохранители или вызвать действие защиты, которая снимет электрическое питание с электрооборудования.

*Выполнялся монтаж колонн теплотрассы с помощью автокрана КС-3561. Машинист крана в отсутствие мастера установил его под проводами ВЛ 6 кВ, пересекающими теплотрассу. После окончания работ крановщик повернул стрелу крана для установки в транспортное положение и коснулся ею провода ВЛ, в результате чего автокран оказался под напряжением. Стропальщик, убравший в этот момент выносную опору автокрана, был смертельно поражен электрическим током. Стреловой кран не был заземлен переносным заземлителем.*

2. Применение двойной изоляции. Ручные электрические машины с двойной изоляцией не требуются заземлять. На корпусе такой машины должен иметься специальный знак (квадрат в квадрате).

3. Применение светильников с пониженным напряжением. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50 В. При работах в особо неблагоприятных условиях (колодцах выключателей, барабанах котлов и т.п.) переносные светильники должны иметь напряжение не выше 12 В.

4. Подключение и отключение электрооборудования разрешается производить только электротехническому персоналу с группой по электробезопасности не ниже III.

*Проводились работы на территории троллейбусного парка с использованием крана КС-25. По просьбе строителей подключение произвел аккумуляторщик предприятия, который ошибочно подключил фазу на корпус крана. Стропальщик был смертельно поражен электрическим током, коснувшись стропа на крюке крана.*

5. Применение устройств защитного отключения (УЗО). Данное устройство реагирует на ухудшение изоляции электрических проводов: когда ток утечки повысится до предельной величины 30 мА, происходит отключение электрических проводов в течение 30 микросекунд. УЗО применяется для защиты внутриквартирных электрических проводов, для безопасности работы с ручными электрическими машинами и при проведении электросварочных работ в помещениях повышенной опасности и особо опасных.

6. Применение средств защиты (диэлектрических перчаток, ковров, бот и галош, подставок, изолирующего инструмента и т.п.).

**Меры личной электробезопасности.** Во время работы, а также в домашних условиях следует строго выполнять следующие правила электробезопасности:

включение электрооборудования производить вставкой исправной вилки в исправную розетку;

не передавать электрооборудование лицам, не имеющим права работать с ним;

если во время работы обнаружится неисправность электрооборудования или работающий с ним почувствует хотя бы слабое действие тока, работа должна быть немедленно прекращена и неисправное оборудование должно быть сдано для проверки или ремонта;

отключать электрооборудование при перерыве в работе и по окончании рабочего процесса;

перед каждым применением средства защиты работник обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений, загрязнений и срок годности (по штампу на нем);

не наступать на проложенные на земле электрические провода и кабели временной проводки;

неукоснительно выполнять требования плакатов и знаков безопасности.

Плакаты и знаки безопасности применяют:

для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работы;

для запрещения передвижения без средств защиты в ОРУ 330 кВ и выше с напряженностью электрического поля выше 15 кВ/м (запрещающие плакаты);

для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением (предупреждающие плакаты и знаки);

для разрешения определенных действий только при выполнении конкретных требований безопасности труда (предписывающие плакаты);

для указания местонахождения различных объектов и устройств (указательные плакаты).

По характеру применения плакаты и знаки могут быть постоянными и переносными.

#### 4. СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ (СИЗ)

При выборе конкретных видов средств индивидуальной защиты следует пользоваться соответствующими каталогами СИЗ и рекомендациями по их применению.

Персонал, обслуживающий электроустановки отрасли и потребителей электроэнергии, должен быть обеспечен всеми необходимыми средствами

ми защиты, обучен правилам применения и обязан пользоваться ими для обеспечения безопасности работы.

Средства защиты должны находиться в качестве инвентарных в помещениях электроустановок (распределительных устройствах, цехах электростанций, на трансформаторных подстанциях, в распределительных пунктах электросетей и т. п.) или входить в инвентарное имущество оперативно-выездных бригад, бригад эксплуатационного обслуживания, передвижных высоковольтных лабораторий и т. п., а также выдаваться для индивидуального пользования.

Инвентарные средства защиты распределяются между объектами, оперативно-выездными бригадами в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и нормами комплектования [10, Приложение 8].

Ответственность за своевременное обеспечение персонала и комплектование электроустановок испытанными средствами защиты в соответствии с нормами комплектования, за организацию надлежащего хранения и создание необходимого запаса, своевременное производство периодических осмотров и испытаний, изъятие непригодных средств и за организацию их учета несут начальник цеха, службы, подстанции, участка сети, мастер участка, в ведении которого находятся электроустановки или рабочие места, а в целом по предприятию - главный инженер или лицо, ответственное за электрохозяйство.

Допускается при необходимости назначение письменным распоряжением одного лица с группой по электробезопасности не ниже IV, ответственного за учет, обеспечение, организацию своевременного осмотра, испытания и хранение средств защиты в данном подразделении.

Такое назначение не отменяет обязанностей мастеров, допускающих и производителей работ по наряду контролировать наличие необходимых средств защиты и их состояние на рабочих местах [10, разд. 1.2].

#### **Электрозащитные средства\***

Изолирующие штанги всех видов (оперативные, измерительные, для наложения заземления);

изолирующие и электроизмерительные клещи;

указатели напряжения всех видов и классов напряжений (с газоразрядной лампой, бесконтактные, импульсного типа, с лампой накаливания и др.);

бесконтактные сигнализаторы наличия напряжения;

изолированный инструмент;

диэлектрические перчатки, боты и галоши, ковры, изолирующие подставки;

защитные ограждения (щиты, ширмы, изолирующие накладки, колпаки);

переносные заземления;

устройства и приспособления для обеспечения безопасности труда при проведении испытаний и измерений в электроустановках (указатели на-

\* Характеристика некоторых электрозащитных средств дана в разделе 6.

пряжения для проверки совпадения фаз, устройства для прокола кабеля, устройство определения разности напряжений в транзите, указатели повреждения кабелей и т. п.);

плакаты и знаки безопасности;

прочие средства защиты, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше, а также в электросетях до 1000 В (полимерные и гибкие изоляторы; изолирующие лестницы, канаты, вставки телескопических вышек и подъемников; штанги для переноса и выравнивания потенциала; гибкие изолирующие покрытия и накладки и т.п.) [6, 1.1.5].

#### *Основное электрозащитное средство*

Основным называется изолирующее электрозащитное средство, изоляция которого длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которое позволяет работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением (10, термины).

**Основные электрозащитные средства в электроустановках напряжением выше 1000 В:**

изолирующие штанги всех видов;

изолирующие и электроизмерительные клещи;

указатели напряжения;

устройства и приспособления для обеспечения безопасности труда при проведении испытаний и измерений в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, устройства для прокола кабеля, указатели повреждения кабелей и т. п.);

прочие средства защиты, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше (полимерные изоляторы, изолирующие лестницы и т. п.).

**Основные электрозащитные средства в электроустановках напряжением до 1000 В:**

изолирующие штанги;

изолирующие и электроизмерительные клещи;

указатели напряжения;

диэлектрические перчатки;

изолированный инструмент.

#### *Дополнительное электрозащитное средство*

Дополнительное электрозащитное средство - изолирующее электрозащитное средство, которое само по себе не может при данном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняет основное средство защиты, а также служит для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага [10, термины].

**Дополнительные электрозащитные средства в электроустановках напряжением выше 1000 В:**

диэлектрические перчатки;

диэлектрические боты;

диэлектрические ковры;  
изолирующие подставки и накладки;  
изолирующие колпаки;  
штанги для переноса и выравнивания потенциала.

**Дополнительные электрозащитные средства для работы в электроустановках напряжением до 1000 В:**

диэлектрические галоши;  
диэлектрические ковры;  
изолирующие подставки и накладки;  
изолирующие колпаки [10, разд. 1.1].

## 5. ОПЕРАТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Потребители, имеющие собственные источники электрической энергии или имеющие в своей системе электроснабжения самостоятельные предприятия электрических сетей, должны организовать оперативное диспетчерское управление электрооборудованием, задачами которого являются:

разработка и ведение требуемого режима работы;  
производство переключений пусков и остановов;  
локализация аварий и восстановление режима работы;  
планирование и подготовка схем и оборудования к производству ремонтных работ в электроустановках;  
выполнение требований по качеству электрической энергии;  
обеспечение экономичности работы электрооборудования и рационального использования энергоресурсов при соблюдении режимов потребления;  
предотвращение и ликвидация аварий и отказов при производстве, преобразовании, передаче, распределении и потреблении электрической энергии.

Организация диспетчерского управления у Потребителей должна осуществляться в соответствии с требованиями действующих правил, при этом Потребители, включенные в реестр энергоснабжающих организаций, осуществляют свою деятельность в соответствии с правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Система оперативного управления электрохозяйством, организационная структура и форма оперативного управления, а также вид оперативного обслуживания электроустановок, число работников из оперативного персонала в смене определяются руководителем Потребителя и документально оформляются.

Для Потребителей электрической энергии вышестоящим уровнем оперативного управления являются диспетчерские службы соответствующих энергоснабжающих организаций.

**Две категории управления оборудованием и сооружениями.** Для каждого оперативного уровня должны быть установлены две категории управления оборудованием и сооружениями: оперативное управление и оперативное ведение.

В *оперативном управлении* старшего работника из числа оперативного персонала должны находиться оборудование, линии электропередачи, токопроводы, устройства релейной защиты, аппаратура системы противоаварийной и режимной автоматики, средства диспетчерского и технологического управления, операции с которыми требуют координации действий подчиненного оперативного персонала и согласованных изменений режимов на нескольких объектах.

Операции с указанным оборудованием и устройствами должны производиться под руководством старшего работника из числа оперативного персонала, дежурного диспетчера

В *оперативном ведении* старшего работника из числа оперативного персонала должны находиться оборудование, линии электропередачи, токопроводы, устройства релейной защиты, аппаратура системы противоаварийной и режимной автоматики, средства диспетчерского и технологического управления, операции с которыми не требуют координации действий персонала разных энергетических объектов, но состояние и режим работы которых влияют на режим работы и надежность электрических сетей, а также на настройку устройств противоаварийной автоматики.

Операции с указанным оборудованием и устройствами должны производиться с разрешения старшего работника из числа оперативного персонала.

Все линии электропередачи, токопроводы, оборудование и устройства системы электроснабжения Потребителя должны быть распределены по уровням оперативного управления.

Перечни линий электропередачи, токопроводов, оборудования и устройств, находящихся в оперативном управлении или оперативном ведении старшего работника из числа оперативного персонала Потребителя, должны быть составлены с учетом решений по оперативному управлению энергоснабжающей организации, согласованы с ней и утверждены техническим руководителем Потребителя.

Взаимоотношения персонала различных уровней оперативного управления должны быть регламентированы соответствующими положениями, договорами и инструкциями, согласованными и утвержденными в установленном порядке.

Оперативное управление должно осуществляться со щита управления или с диспетчерского пункта.

На щитах (пунктах) оперативного управления и в других приспособленных для этой цели помещениях должны находиться оперативные схемы (схемы-макеты) электрических соединений электроустановок, находящихся в оперативном управлении.

Все изменения в схеме соединений электроустановок и устройств релейной защиты и автоматики (далее - РЗА), а также места наложения снятия заземлений должны быть отражены на оперативной схеме (схеме-макете) после проведения переключений.

Для каждой электроустановки должны быть составлены однолинейные схемы электрических соединений для всех напряжений при нор-

мальных режимах работы оборудования, утверждаемые один раз в два года ответственным за электрохозяйство Потребителя.

На каждом диспетчерском пункте, щите управления системы электроснабжения Потребителя и объекте с постоянным дежурством персонала должны быть местные инструкции по предотвращению и ликвидации аварий. Указанные инструкции должны быть согласованы с вышестоящим органом оперативно-диспетчерского управления.

Должны быть разработаны инструкции по оперативному управлению, ведению оперативных переговоров и записей, производству оперативных переключений и ликвидации аварийных режимов с учетом специфики и структурных особенностей организаций.

**Оперативные переключения** в электрических схемах распределительных устройств подстанции - щитов и сборок осуществляются по распоряжению или с ведома вышестоящего оперативного персонала, в оперативном управлении или ведении которого находится данное оборудование, в соответствии с установленным у Потребителя порядком, по устному или телефонному распоряжению с записью в оперативном журнале.

Оперативные переключения должен выполнять работник из числа оперативного персонала, непосредственно обслуживающий электроустановки.

В распоряжении о переключениях должна указываться их последовательность. Распоряжение считается выполненным только после получения об этом сообщения от работника, которому оно было отдано.

**Список работников, имеющих право ведения оперативных переговоров**, утверждается ответственным за электрохозяйство и передается энергоснабжающей организации и субабонентам.

**Порядок проведения переключений.** При переключениях в электроустановках должен соблюдаться следующий порядок: работник, получивший задание на переключения, обязан повторить его, записать в оперативный журнал и установить по оперативной схеме или схеме-макету порядок предстоящих операций; составить, если требуется, бланк переключений.

Переговоры оперативного персонала должны быть предельно краткими и ясными и исключать возможность неправильного понимания персоналом принимаемых сообщений и передаваемых распоряжений.

Отдающий и принимающий распоряжение должны четко представлять порядок операций. Если переключения выполняют два работника, то тот, кто получил распоряжение, обязан разъяснить по оперативной схеме соединений второму работнику, участвующему в переключениях, порядок и последовательность предстоящих операций.

При возникновении сомнений в правильности выполнения переключений их следует прекратить и проверить требуемую последовательность по оперативной схеме соединений.

После выполнения задания на переключения об этом должна быть сделана запись в оперативном журнале.

При планируемых изменениях схемы и режимов работы энергетического оборудования Потребителя, изменениях в устройствах РЗА дис-

петчерскими службами, в управлении которых находятся оборудование и устройства РЗА, должны быть заранее внесены необходимые изменения и дополнения в типовые программы и бланки переключений на соответствующих уровнях оперативного управления.

В распоряжении о переключениях должна быть указана последовательность операций в схеме электроустановки и цепях РЗА с необходимой степенью детализации, определяемой вышестоящим оперативным персоналом.

Исполнителю переключений должно быть одновременно выдано не более одного задания на проведение оперативных переключений.

Переключения в электрооборудовании и в устройствах РЗА, находящиеся в оперативном управлении вышестоящего оперативного персонала, должны производиться по распоряжению, а находящиеся в его ведении - с его разрешения.

Бланк переключений заполняет дежурный, получивший распоряжение на проведение переключений. Подписывают бланк оба работника, проводивших переключения.

Контролирующим при выполнении переключений является старший по должности.

Ответственность за правильность переключений во всех случаях возлагается на обоих работников, выполнявших операции.

При исчезновении напряжения на электроустановке оперативный персонал должен быть готов к его появлению без предупреждения в любое время.

**Сложные переключения**, а также все переключения (кроме одиночных) на электроустановках, не оборудованных блокировочными устройствами или имеющими неисправные блокировочные устройства, должны выполняться по программам, бланкам переключений.

К сложным относятся переключения, требующие строгой последовательности операций с коммутационными аппаратами, заземляющими разъединителями и устройствами релейной защиты, противоаварийной и режимной автоматики.

Перечни сложных переключений, утверждаемые техническими руководителями, должны храниться на диспетчерских пунктах, центральных (главных) щитах управления электрических станций и подстанций.

Перечни сложных переключений должны пересматриваться при изменении схемы, состава оборудования, устройства защиты и автоматики.

Сложные переключения должны выполнять, как правило, два работника, из которых один является контролирующим.

При наличии в смене одного работника из числа оперативного персонала контролирующим может быть работник из административно-технического персонала, знающий схему данной электроустановки, правила производства переключений и допущенный к выполнению переключений.

При сложных переключениях допускается привлекать для операции в цепях РЗА третьего работника из персонала служб РЗА. Этот ра-

ботник, предварительно ознакомленный с бланком переключений и подписавший его, должен выполнять каждую операцию по распоряжению работника, выполняющего переключения.

Все остальные переключения при наличии работоспособного блокировочного устройства могут быть выполнены единолично независимо от состава смены.

**Переключения в аварийных случаях.** В случаях, не терпящих отлагательства (несчастный случай, стихийное бедствие, а также при ликвидации аварии), допускается в соответствии с местными инструкциями выполнение переключений без распоряжения или без ведома вышестоящего оперативного персонала с последующим его уведомлением и записью в оперативном журнале.

Список работников, имеющих право выполнять оперативные переключения, утверждает руководитель Потребителя.

**Типовые бланки переключений и программы\*.** Для повторяющихся сложных переключений должны быть использованы типовые программы, бланки переключений.

При ликвидации технологических нарушений или для их предотвращения разрешается производить переключения без бланков переключений с последующей записью в оперативном журнале.

В программах и бланках переключений, которые являются оперативными документами, должны быть установлены порядок и последовательность операций при проведении переключений в схемах электрических соединений электроустановок и цепях РЗА.

Бланки переключений (типовые бланки) должен использовать оперативный персонал, непосредственно выполняющий переключения.

Программы переключений (типовые программы) должны применять руководители оперативного персонала при производстве переключений в электроустановках разных уровней управления и разных энергообъектов.

Работникам, непосредственно выполняющим переключения, разрешается применять программы переключений соответствующего диспетчера, дополненные бланками переключений.

Типовые программы и бланки переключений должны быть скорректированы при изменениях в главной схеме электрических соединений электроустановок, связанных с вводом нового оборудования, заменой или частичным демонтажом устаревшего оборудования, реконструкцией распределительных устройств, а также при включении новых или изменениях в установленных устройствах РЗА.

**Бланки переключений.** В электроустановках напряжением выше 1000 В переключения проводятся:

без бланков переключений - при простых переключениях и при наличии действующих блокировочных устройств, исключающих неправильные операции с разъединителями и заземляющими ножами в процессе всех переключений;

---

\* При составлении типовых программ и бланков переключений энергетическим службам рекомендуется использовать типовую инструкцию по переключениям в электроустановках, действующую в энергоснабжающих организациях.

по бланку переключений - при отсутствии блокировочных устройств или их неисправности, а также при сложных переключениях.

При ликвидации аварий переключения проводятся без бланков с последующей записью в оперативном журнале.

Бланки переключений должны быть пронумерованы. Использованные бланки хранятся в установленном порядке.

В электроустановках напряжением до 1000 В переключения проводятся без составления бланков переключений, но с записью в оперативном журнале.

Электрооборудование, отключенное по устной заявке технологического персонала для производства каких-либо работ, включается только по требованию работника, давшего заявку на отключение, или заменяющего его.

Перед пуском временно отключенного оборудования по заявке технологического персонала оперативный персонал обязан осмотреть оборудование, убедиться в его готовности к включению под напряжение и предупредить работающий на нем персонал о предстоящем включении.

Порядок оформления заявок на отключение и включение электрооборудования должен быть утвержден техническим руководителем Потребителя.

В электроустановках с постоянным дежурством персонала оборудование, бывшее в ремонте или на испытании, включается под напряжение только после приемки его оперативным персоналом.

В электроустановках без постоянного дежурства персонала порядок приемки оборудования после ремонта или испытания устанавливается местными инструкциями с учетом особенностей электроустановки и выполнения требований безопасности.

**Деблокирование блокировок\***. Оперативному персоналу, непосредственно выполняющему переключения, не разрешается самовольно выводить из работы блокировки.

Деблокирование разрешается только после проверки на месте отключенного положения выключателя и выяснения причины отказа блокировки по разрешению и под руководством работников, уполномоченных на это письменным распоряжением ответственного за электрохозяйство Потребителя.

В случае необходимости деблокирования составляется бланк переключений с внесением в него операции по деблокированию.

**Переключения в КРУ и на щитах напряжением до 1000 В** в комплектных распределительных устройствах (на комплектных трансформаторных подстанциях), в том числе выкатывание и вкатывание тележек с оборудованием, а также переключения в распределительных устройствах, на щитах и сборках напряжением до 1000 В разрешается выполнять одному работнику из числа оперативного персонала, обслуживающего эти электроустановки [9, п. 1.5.8-1.5.40].

\* Блокировочные устройства распределительных устройств, кроме механических, должны быть опломбированы [9, п. 2.2.18].

### Осмотры электроустановок

Письменным указанием руководителя организации должно быть оформлено предоставление его работникам прав: выдающего наряд, распоряжение; допускающего, ответственного руководителя работ; производителя работ (наблюдающего), а также права единоличного осмотра.

Оперативные переключения должен выполнять оперативный или оперативно-ремонтный персонал, допущенный распорядительным документом руководителя организации.

В электроустановках напряжением выше 1000 В работники, единолично обслуживающие электроустановки, и старшие по смене должны иметь группу по электробезопасности IV, остальные работники в смене - группу III.

В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного персонала, обслуживающие электроустановки, должны иметь группу III.

**Порядок осмотра электроустановок.** В электроустановках не допускается приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин к находящимся под напряжением неогражденным токоведущим частям на расстояния менее предусмотренных нормами.

Работники, не обслуживающие электроустановки, могут допускаться в них в сопровождении оперативного персонала, имеющего группу IV, в электроустановках напряжением выше 1000 В, и имеющего группу III - в электроустановках напряжением до 1000 В, либо в сопровождении работника, имеющего право единоличного осмотра.

Сопровождающий работник должен следить за безопасностью людей, допущенных в электроустановки, и предупреждать их о запрещении приближаться к токоведущим частям.

При осмотре электроустановок разрешается открывать двери щитов, сборок, пультов управления и других устройств.

При осмотре электроустановок напряжением выше 1000 В не допускается входить в помещения, камеры, не оборудованные ограждениями (требования к установке ограждений приведены в Правилах устройства электроустановок) или барьерами, препятствующими приближению к токоведущим частям на расстояния менее указанных в табл. 2. Не допускается проникать за ограждения и барьеры электроустановок.

Не допускается выполнение какой-либо работы во время осмотра.

Отключать и включать разъединители, отделители и выключатели напряжением выше 1000 В с ручным приводом необходимо в диэлектрических перчатках.

Устанавливать и снимать предохранители следует при снятом напряжении. Допускается снимать и устанавливать предохранители, находящиеся под напряжением, но без нагрузки. Под напряжением и под нагрузкой допускается заменять: предохранители во вторичных цепях, предохранители трансформаторов напряжения и предохранители пробочного типа [8, разд. 1.3].

**Допустимые расстояния до токоведущих частей,  
находящихся под напряжением**

Напряжение, кВ		Расстояние от людей и применяемых ими инструментов и приспособлений, от временных ограждений, м	Расстояния от механизмов и грузоподъемных машин в рабочем и транспортном положении, от стропов, грузозахватных приспособлений и грузов, м
До 1	На ВЛ	0,6	1,0
	В остальных электроустановках	Не нормируется (без прикосновения)	1,0
	1-35	0,6	1,0
	60,110	1,0	1,5
	150	1,5	2,0
	220	2,0	2,5
	330	2,5	3,5
	400,500	3,5	4,5
	750	5,0	6,0
	800*	3,5	4,5
	1150	8,0	10,0

\* Постоянный ток.

**Единоличный осмотр электроустановок, электротехнической части технологического оборудования** может выполнять работник, имеющий группу не ниже III, из числа оперативного персонала, обслуживающий данную электроустановку в рабочее время или находящийся на дежурстве, либо работник из числа административно-технического персонала, имеющий группу V, для электроустановок напряжением выше 1000 В, и работник, имеющий группу IV, - для электроустановок напряжением до 1000 В и право единоличного осмотра на основании письменного распоряжения руководителя организации [8, п. 1.3.4].

**Действия работника при замыкании на землю в электроустановках.** При замыкании на землю в электроустановках напряжением 3-35 кВ приближаться к месту замыкания на расстояние менее 4 м в ЗРУ и менее 8 м - в ОРУ и на ВЛ допускается только для оперативных переключений с целью ликвидации замыкания и освобождения людей, попавших под напряжение. При этом следует пользоваться электрозащитными средствами [8, п. 1.3.7].

**Порядок хранения и выдачи ключей от электроустановок.** Определяется распоряжением руководителя организации. Ключи от электроустановок должны находиться на учете у оперативного персонала. В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, ключи могут быть на учете у административно-технического персонала.

Ключи должны быть пронумерованы и храниться в запираемом ящике. Один комплект должен быть запасным.

**Ключи должны выдаваться под расписку:**

работникам, имеющим право единоличного осмотра (в том числе оперативному персоналу), - от всех помещений;

при допуске по наряду-допуску - допускающему из числа оперативного персонала, ответственному руководителю и производителю работ, наблюдающему - от помещений, в которых предстоит работать.

Ключи подлежат возврату ежедневно по окончании осмотра или работы.

При работе в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, ключи должны возвращаться не позднее следующего рабочего дня после осмотра или полного окончания работы.

Выдача и возврат ключей должны учитываться в журнале производной формы или в оперативном журнале [8, п. 1.3.12].

Нередки несчастные случаи из-за наличия свободного доступа к электроустановкам, отсутствия учета и контроля выдачи ключей к электропомещениям и сборкам.

*По устному указанию руководства энергослужбы обновлялись надписи. Электромонтеры, отыскивая ранее оставленные на подстанции трафареты, открывали поочередно все двери ячеек РУ-6 кВ. Один из электромонтеров, увидев, что в одной ячейке плохо закреплен предохранитель ПК-10, пытался машинально поправить его. Протянув руку в ячейку, он попал под напряжение и получил ожоги.*

## 6. ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Ремонты электрооборудования напряжением выше 1000 В, работа на токоведущих частях без снятия напряжения в электроустановках напряжением выше 1000 В, а также ремонт ВЛ независимо от напряжения, как правило, должны выполняться по технологическим картам или ППР [8, пп. 1.4.1-1.4.4].

Работы в действующих электроустановках должны проводиться:

по наряду-допуску;

по распоряжению;

по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

Не допускается самовольное расширение объема работ, а также расширение места и объема задания, определенных нарядом или распоряжением.

*Электролинейщики мехколонны устраняли недоделки на ранее смонтированной КТП-10/0,4 кВ. Бригадир электролинейщиков, по указанию мастера эксплуатационной организации, решил произвести замену разъединителя. При этом работы по замене разъединителя в действующей электроустановке не входили в объем работ, предусмотренных рабочим проектом. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в действующих электроустановках выполнены не были. Одновременно на другой подстанции этого же фидера производились работы эксплуатационным персоналом под руководством мастера.*

*Бригадир электролинейщиков, не зная, что ВЛ 10 кВ была включена, после сообщения об окончании работы бригадой эксплуатационников поднялся на концевую опору действующей ВЛ, установил новый разъединитель и приступил к его ошиновке. Во время присоединения второго провода бригадир был поражен электрическим током.*

*Причины несчастного случая:*

*самовольное расширение объема работ, определенных проектом;  
невыполнение организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности работ в действующих электроустановках.*

Выполнение работ в зоне действия другого наряда должно согласовываться с работником, ведущим работы по ранее выданному наряду (ответственным руководителем работ), или с выдавшим наряд на работы в зоне действия другого наряда.

Не допускается прикасаться без применения электрозащитных средств к изоляторам, изолирующим частям оборудования, находящегося под напряжением.

Персоналу следует помнить, что после исчезновения напряжения на электроустановке оно может быть подано вновь без предупреждения.

Не допускается производство работ в неосвещенных местах. Освещенность участков работ, рабочих мест, проездов и подходов к ним должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных устройств на работающих.

При приближении грозы должны быть прекращены все работы на ВЛ, ВЛС, ОРУ, на вводах и коммутационных аппаратах ЗРУ, непосредственно подключенных к ВЛ, на КЛ, подключенных к участкам ВЛ, а также на вводах ВЛС в помещениях узлов связи и антенно-мачтовых сооружениях.

На ВЛ независимо от класса напряжения допускается перемещение работников по проводам сечением не менее 240 мм<sup>2</sup> и по тросам сечением не менее 70 мм<sup>2</sup> при условии, что провода и тросы находятся в нормальном техническом состоянии, т.е. не имеют повреждений, вызванных вибрацией, коррозией и др. При перемещении по расщепленным проводам и тросам строп предохранительного пояса следует закреплять за них, а в случае использования специальной тележки - за тележку.

**Обслуживание осветительных устройств, расположенных на потолке машинных залов и цехов,** допускается производить с тележки мостового крана по наряду. Обслуживать устройства должны не менее двух работников, один из которых, имеющий группу III, выполняет соответствующую работу, второй работник находится вблизи работающего и следит за соблюдением им необходимых мер безопасности.

Устройство временных подмостей, лестниц и т.п. на тележке мостового крана не допускается. Работать следует непосредственно с настила тележки или с установленных на настиле стационарных подмостей.

С троллейных проводов перед подъемом на тележку мостового крана должно быть снято напряжение. При работе следует пользоваться предохранительным поясом.

Передвигать мост или тележку крана крановщик должен только по команде производителя работ. При передвижении мостового крана работники должны размещаться в кабине или на настиле моста. Когда работники находятся на тележке, передвижение моста и тележки запрещается.

**Защитные каски.** Весь персонал, работающий в помещениях с энергооборудованием (за исключением щитов управления, релейных и им подобных), в ЗРУ и ОРУ, в колодцах, туннелях и траншеях, а также участвующий в обслуживании и ремонте ВЛ, должен пользоваться защитными касками.

**Работы под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В.** Необходимо:

оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение;

работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке либо на резиновом диэлектрическом ковре;

применять изолированный инструмент (у отверток, кроме того, должен быть изолирован стержень), пользоваться диэлектрическими перчатками.

Не допускается работать в одежде с короткими или засученными рукавами, а также использовать ножовки, напильники, металлические метры и т.п.

Не допускается при работе около неогражденных токоведущих частей располагаться так, чтобы эти части находились сзади работника или с двух боковых сторон.

Не допускается прикасаться без применения электрозащитных средств к изоляторам, изолирующим частям оборудования, находящегося под напряжением [8, разд. 1.4].

#### *Перчатки резиновые диэлектрические*

Перчатки предназначены для защиты рук от поражения электрическим током при работе в электроустановках до 1000 В в качестве основного электрозащитного средства, а в электроустановках выше 1000 В - в качестве дополнительного.

В электроустановках могут применяться перчатки бесшовные из латекса, натурального каучука или перчатки со швом из листовой резины, выполненные методом штанцевания.

В электроустановках разрешается использовать только перчатки с маркировкой по защитным свойствам Э<sub>н</sub>Э<sub>в</sub>.

Размер перчаток должен позволять одевать под них шерстяные или хлопчатобумажные перчатки для защиты рук от пониженных температур при обслуживании открытых устройств в холодную погоду. Ширина по нижнему краю перчаток должна позволять натягивать их на рукава верхней одежды. Перчатки могут быть пятипальными или двупальными.

*Латексные Э<sub>н</sub>*

*Резиновые  
штанцованные Э<sub>н</sub>*

Во время эксплуатации проводят только электрические испытания перчаток. Один раз в 6 мес перчатки необходимо испытывать повышенным напряжением 6 кВ в течение 1 мин [10, пп. 2.1.129-2.1.132].

**Правила пользования перчатками.** При использовании перчаток следует обращать внимание на то, чтобы они не были влажными и не имели повреждений.

Перед употреблением перчаток следует проверить наличие проколов путем скручивания их в сторону пальцев. При работе в перчатках их края нельзя подвертывать.

Для защиты от механических повреждений разрешается надевать поверх перчаток кожаные или брезентовые перчатки или рукавицы.

Перчатки, находящиеся в эксплуатации, следует периодически (по местным условиям) дезинфицировать содовым или мыльным раствором [10, пп. 2.1.133-2.1.136].

#### *Боты, галоши резиновые диэлектрические*

Обувь специальная диэлектрическая (клееные галоши, резиновые, клееные или формовые боты, в т.ч. боты в тропическом исполнении) является дополнительным электрозащитным средством при работе в закрытых, а при отсутствии осадков - в открытых электроустановках.

Кроме того, диэлектрические боты и галоши защищают работающих от напряжения шага.

Обувь применяют: галоши - при напряжении до 1000 В; боты - при всех напряжениях.

По защитным свойствам обувь обозначают: Э<sub>н</sub> - резиновые клееные галоши; Э<sub>в</sub> - резиновые клееные и формовые боты.

Диэлектрическая обувь должна отличаться по цвету от остальной резиновой обуви.

Галоши и боты состоят из резинового верха, резиновой рифленой подошвы, текстильной подкладки и внутренних усилительных деталей.

Боты должны иметь отвороты. Формовые боты могут выпускаться бесподкладочными.

Высота бот не менее 160 мм.

Во время эксплуатации диэлектрические галоши проходят периодические электрические испытания [10, пп. 2.1.137-2.1.141].

**Правила пользования диэлектрической обувью.** Работающим в электроустановках следует предоставлять диэлектрическую обувь. Перед применением галоши и боты должны быть осмотрены с целью обнаружения дефектов (отслоения облицовочных деталей, незатяжки подкладки на стельку, расхождения концов подкладки, посторонних жестких включений, выступления серы) [10, пп. 2.1.143 и 2.1.144].

*Боты  
диэлектрические*

*Диэлектрические  
галоши*

### *Ковры резиновые диэлектрические и подставки изолирующие*

Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие применяются в качестве дополнительных электрозащитных средств в электроустановках до и выше 1000 В.

Ковры применяют в закрытых электроустановках всех напряжений, кроме особо сырых помещений, и в открытых электроустановках в сухую погоду.

В зависимости от назначения и условий эксплуатации ковры делятся на две группы: 1-я группа - обычного исполнения и 2-я группа - маслостойкие.

Изготавливают ковры следующих размеров: длиной от 500 до 1000 мм, свыше 1000 до 8000 мм; шириной от 500 до 1200 мм; толщиной  $6 \pm 1$  мм.

Ковры должны иметь рифленую лицевую поверхность и быть одноцветными.

**Изолирующая подставка** состоит из настила, укрепленного на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм. Рекомендуется применять изоляторы, выпускаемые специально для изготовления подставок.

Настил размером не менее 500x500 мм следует изготавливать из деревянных планок без сучков и косослоя, выструганных из хорошо просушенного дерева. Зазоры между планками не должны превышать 30 мм. Сплошные настилы применять не рекомендуется, так как они затрудняют проверку отсутствия случайного шунтирования изоляторов. Настил должен быть окрашен со всех сторон.

Изолирующие подставки должны быть прочными и устойчивыми. В случае применения съемных изоляторов соединение их с настилом должно исключать возможность соскальзывания настила. Для устранения возможности опрокидывания изолирующей подставки края настила не должны выступать за опорную поверхность изоляторов.

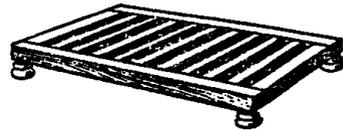
Ковры и подставки, находящиеся в эксплуатации, не испытывают. Их отбраковывают при осмотрах. Подставки осматривают один раз в три года на отсутствие нарушений целостности опорных изоляторов, изломов, ослабления связи между отдельными частями настила. После хранения при отрицательной температуре ковры перед употреблением должны быть выдержаны в упакованном виде при температуре  $20 \pm 5$  °С не менее 24 ч.

Ковры и изолирующие подставки перед применением должны быть очищены от загрязнений, высушены и осмотрены на отсутствие дефектов [10, пп. 2.1.145-2.1.154].

### *Изолирующий инструмент*

К такому виду инструмента относится слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками (ключи гаечные разводные, трещоточные; плоскогубцы, пассатижи; кусачки боковые и торцевые; отвер-

*Диэлектрический коврик*



*Изолирующая подставка*

тки, монтерские ножи нескладные и т. п.), применяемый для работы под напряжением в электроустановках до 1000 В в качестве основного электроразщитного средства.

Изолирующие рукоятки выполняются в виде диэлектрических чехлов, насаживаемых на ручки инструмента или неснимаемого однослойного или многослойного покрытия из влагостойкого, маслостойкого, нехрупкого электроизоляционного материала, наносимого методом литья под давлением, окунания и т. п.

Поверхность изолирующего покрытия не должна быть скользкой. Форма и рифление поверхности изолирующих рукояток должны обеспечивать удобство пользования инструментом. Соединение изолирующих рукояток с ручками инструмента и изоляцией стержней отверток должно быть прочным, исключающим возможность их взаимного продольного перемещения и проворачивания при работе.

*Инструмент  
с изолирующими  
рукоятками*

Инструмент с многослойной изоляцией должен быть заменен, если из-за верхнего слоя появляется нижний. Если покрытие состоит из трех слоев, то при повреждении верхнего слоя инструмент может быть оставлен в эксплуатации. При появлении нижнего слоя изоляции инструмент следует немедленно изъять из эксплуатации [10, п. 2.1.182].

**Правила пользования инструментом.** Перед каждым применением инструмент должен быть осмотрен. Изолирующие рукоятки инструмента не должны иметь раковин, трещин, сколов, вздутий и других дефектов, которые приводят к ухудшению внешнего вида и снижению механической и электрической прочности.

При хранении и перевозке инструмент должен быть обязательно предохранен от увлажнения и загрязнения [10, пп. 2.1.183 и 2.1.184].

**Гибкие изолирующие покрытия (оболочки) и накладки** предназначены для защиты работающих от случайного контакта с находящимися под другим потенциалом элементами ВЛ и для исключения короткого замыкания на месте работы.

Покрытия могут иметь специальную форму или выпускаться в виде рулона и нарезаться по индивидуальным требованиям. Покрытия, располагаемые между частями электроустановок с различными потенциалами, должны иметь конструкцию и размеры, позволяющие полностью разделить эти части.

Покрытия могут изготавливаться из диэлектрической резины, латекса и различных эластомерных соединений бесшовным способом.

Накладки изготавливают из эластомера или пластика бесшовным способом.

Механические испытания не проводятся. Электрические испытания проводятся в соответствии с нормами.

Покрyтия и накладкy перед применением следует проверить на отсутствие опасных неровностей: складок, трещин, выступов, следов зажима. При этом на поверхности могут быть неопасные неровности в виде незначительных выступов или углублений на наружной или внутренней поверхностях, следы формовки-складки в эластомере, небольшие выступы или углубления с закругленными краями.

Покрyтия и накладкy следует оберегать от увлажнения и загрязнения. Загрязнения смывают водой с мылом. Применение бензина, керосина, уайт-спирита для удаления загрязнений запрещается.

Покрyтия и накладкy устанавливаются на токоведущие части (рис. 7) с применением основных электрозащитных средств [10, пп. 2.1.247-2.1.254].

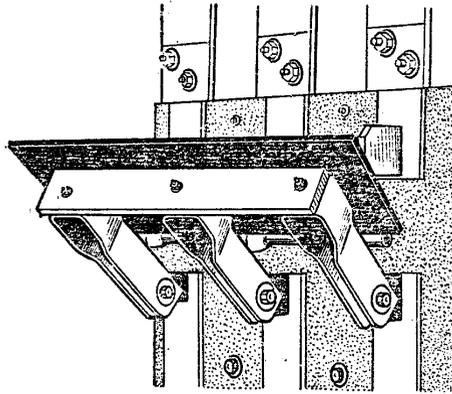


Рис. 7. Изолирующая накладкa, наложенная на ножи рубильника для предотвращения его ошибочного включения.

**Клещи изолирующие** предназначены для замены предохранителей в электроустановках до и выше 1000 В, а также для снятия ограждений, накладок и других аналогичных работ в электроустановках до 35 кВ. Вместо изолирующих клещей при необходимости можно применять изолирующие штанги с универсальной головкой.

Изолирующую часть и рукоятку изготавливают из электроизоляционного материала (например, из полипропилена - клещи до 1000 В, из стеклоэпсифенольных или бумажно-бакелитовых трубок - клещи до 35 кВ и т. п.).

Рабочая часть изготавливается как из электроизоляционного материала (клещи до 1000 В), так и из металла. На металлические губки должны быть надеты резиновые маслoбензостойкие трубки, чтобы исключить повреждение фарфора патрона предохранителя.

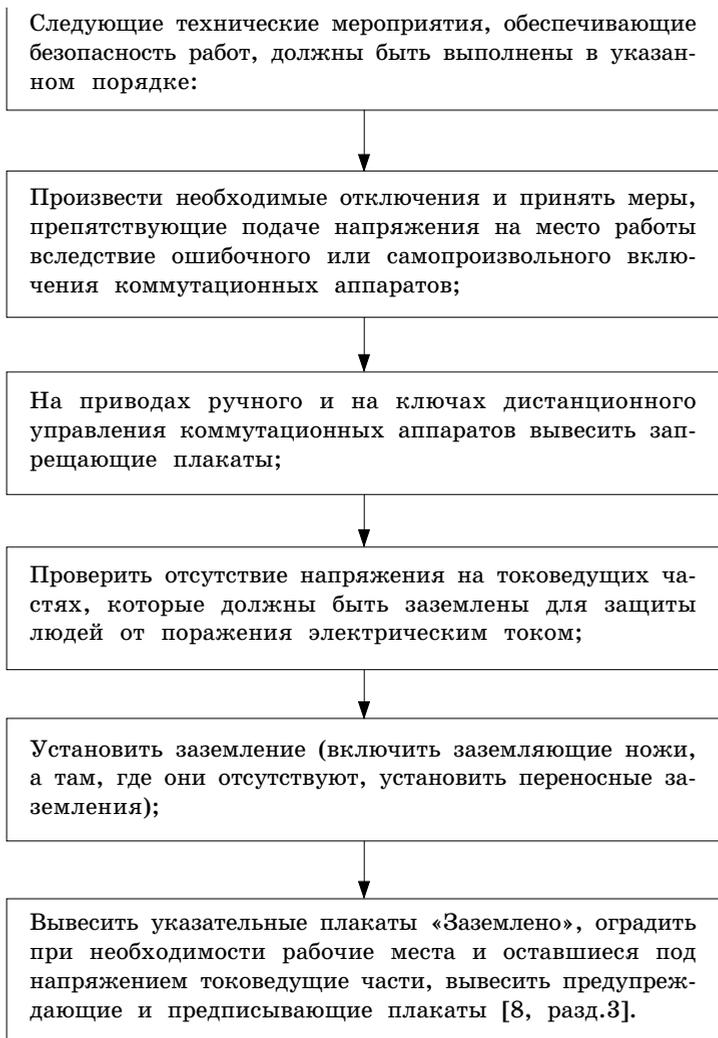
Изолирующая часть клещей отделяется от рукоятки ограничительными упорами (кольцом).

Механические испытания клещей, находящихся в эксплуатации, не проводятся. Испытания клещей на электрическую прочность проводятся в соответствии с нормами.

Работа с клещами на напряжение выше 1 кВ должна производиться в сухую погоду. Производить работы с клещами при тумане, дожде, мокром снегопаде запрещается. При работе с клещами по замене предохранителей кроме диэлектрических перчаток следует применять защитные очки.

Клещи на напряжение до 1 кВ при пользовании необходимо держать на вытянутой руке подальше от токоведущих частей, а клещи на напряжение выше 1 кВ - только за рукоятку, прикасаться к их изолирующей части запрещается [10, пп. 2.1.26-2.1.36].

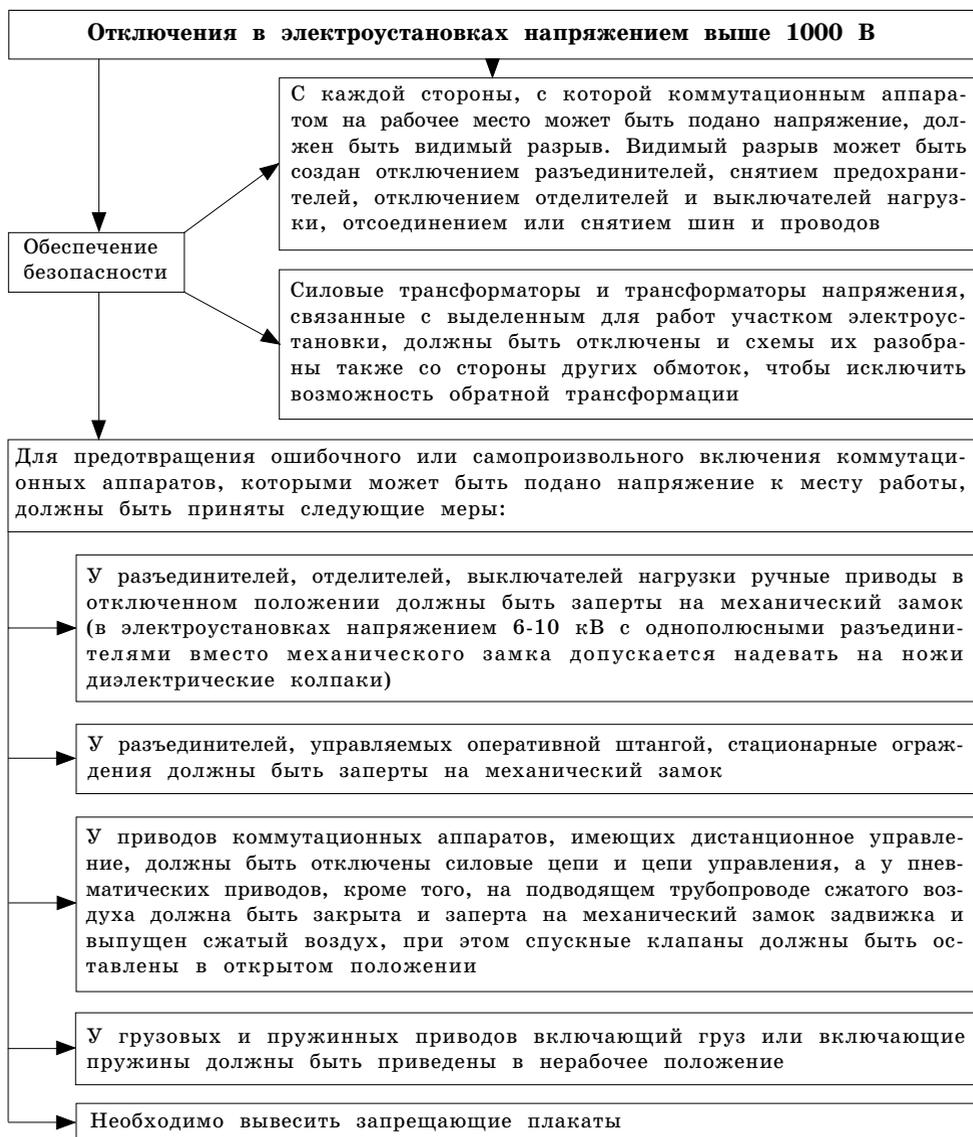
## **7. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ СО СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ**

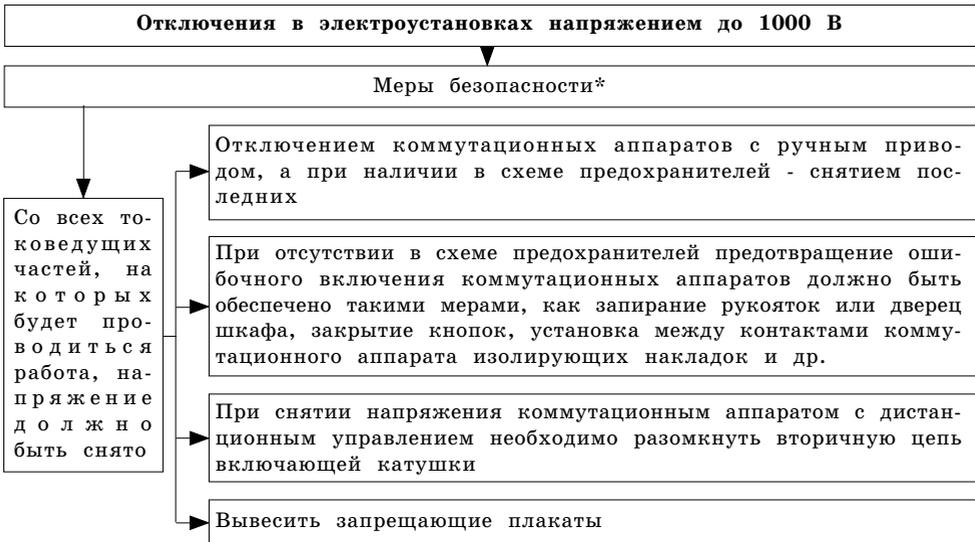


## Отключения

При подготовке рабочего места должны быть отключены:

- а) токоведущие части, на которых будут производиться работы;
- б) неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин на расстояния менее указанных в табл. 2;
- в) цепи управления и питания приводов. Воздух в системах управления коммутационными аппаратами должен быть закрыт, завод с пружин и грузов у приводов выключателей и разъединителей - снят.





\* Перечисленные меры могут быть заменены расшивкой или отсоединением кабеля, проводов от коммутационного аппарата либо от оборудования, на котором должны проводиться работы [8, п. 3.15].

Отключенное положение коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В с недоступными для осмотра контактами определяется проверкой отсутствия напряжения на их зажимах либо на отходящих шинах, проводах или зажимах оборудования, включаемого этими коммутационными аппаратами [8, пп. 3.1.1-3.1.6].

Операции с коммутационными аппаратами, заземляющими ножами, положению и снятию ПЗЗ, устройствами релейной защиты и автоматики, а также проверочные действия должны выполняться в строгой последовательности, обеспечивающей безопасность для лиц, выполняющих переключения, и сохранность оборудования.

Ниже приводится последовательность переключений при отключении и включении отдельных видов оборудования для электроустановок, выполненных, в основном, по типовым проектным решениям. В местных инструкциях должны быть указаны все операции с коммутационной аппаратурой, устройствами релейной защиты и автоматики, а также проверочные действия, которые необходимо выполнить персоналу в процессе переключения в конкретных электроустановках.

**Отключение и включение линий электропередачи.** Необходимо соблюдать следующую последовательность:

При отключении присоединения линии:

отключить выключатель и снять с его привода оперативный ток;

проверить на месте отключенное положение выключателя;

отключить линейный разъединитель;

отключить шинный разъединитель.

Такая последовательность оперирования разъединителями вызвана тем, что в случае ошибочного отключения линейного разъединителя под нагрузкой (при включенном выключателе) последствия будут меньше, чем при ошибочном отключении шинного разъединителя. Отключение шинного разъединителя под

нагрузкой приведет к обесточиванию системы шин, а следовательно, и всех ее потребителей.

В старых закрытых распределительных устройствах 6-35 кВ, в которых линейные разъединители располагаются невысоко от пола и не отгорожены от коридора управления сплошной защитной стенкой, необходимо, после отключения выключателя и проверки на месте его отключенного положения, первым отключить шинный разъединитель, а затем линейный: операции при включении линии производятся в обратной последовательности. ЗРУ такого типа должны быть внесены в «Перечень особо опасных мест».

При включении присоединения линии:

- проверить на месте отключенное положение выключателя;
- включить шинный разъединитель;
- включить линейный разъединитель;
- подать оперативный ток на привод и включить выключатель.

При отключении тупиковых линий первым необходимо отключить выключатель со стороны нагрузки, вторым - со стороны питания; включение производится в обратной последовательности.

При отключении линии между электростанцией и подстанцией первым следует отключить выключатель со стороны электростанции, вторым - со стороны подстанции; подавать напряжение на линию при ее включении следует от подстанции.

В зависимости от состояния оборудования и схемы сети, этот порядок может быть изменен диспетчером, в оперативном управлении которого находится линия.

При снятии напряжения с линии или при подаче напряжения на линию, которая имеет отпаечные подстанции с трансформаторами без выключателей на стороне высшего напряжения или с воздушным выключателем (выключателем с пофазным приводом), необходимо, чтобы у одного из трансформаторов на одной из отпаечных подстанций была заземлена нейтраль.

Включение кабельно-воздушных линий, как правило, следует начинать со стороны воздушного участка.

**Последовательность операций при отключении и включении трехобмоточного трансформатора (автотрансформатора).**

При *отключении* следует:

- последовательно отключить выключатели низшего, среднего и высшего напряжений и снять с их приводов оперативный ток;
- после проверки отключенного положения соответствующего выключателя отключить трансформаторные, а затем шинные разъединители низшего, среднего и высшего напряжений.

При *включении* трансформатора:

- после проверки отключенного положения соответствующих выключателей включить шинные, а затем трансформаторные разъединители высшего, среднего и низшего напряжений;

последовательно подать оперативный ток на приводы выключателей высшего, среднего и низшего напряжений и включить их.

**Операции с выключателями.** Отключение и обратное включение под напряжение и нагрузку присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, следует производить выключателем и, как правило, дистанционно, при этом ключ управления выключателем (или кнопку) необходимо держать в положении «Отключить» или «Включить» до момента срабатывания сигнализации, указывающей на окончание операции (загорание соответствующей сигнальной лампы, окончание мигания сигнальной лампы и т.п.).

Исполнитель операции в момент отключения или включения выключателя должен следить за показаниями соответствующих измерительных приборов. Если при включении выключателя происходит бросок тока, указывающий на наличие короткого замыкания или несинхронного включения, необходимо немедленно отключить выключатель, не дожидаясь отключения его под действием защиты.

Включение и отключение воздушных выключателей всех типов и классов напряжений во всех случаях (в т.ч. и при производстве ремонтных работ) должно производиться дистанционно, при этом, на случай повреждения выключателя, люди должны быть удалены из опасной зоны. Допускается отключение воздушного выключателя кнопкой местного пневматического управления только для предотвращения опасности для жизни людей.

Ручное отключение масляного выключателя воздействием на защелку привода или сердечник отключающего электромагнита при необходимости, разрешается выполнять без всяких ограничений.

Включение, а по возможности и отключение под напряжением масляных выключателей 6, 10, 35 кВ, не имеющих дистанционного управления и не отделенных от исполнителя операций сплошной прочной стеной, производится с помощью выносного управления или по телеуправлению.

Производство переключений с помощью устройств телемеханики осуществляется в соответствии с местными инструкциями.

При выводе в ремонт выключателя (с заземлением его с двух сторон) для предотвращения ложного срабатывания релейной защиты из-за протекания тока по первичной обмотке трансформаторов тока при коротком замыкании или проведении сварочных работ должно быть выполнено одно из перечисленных ниже условий:

- выключатель должен постоянно находиться в отключенном положении;
- трансформаторы тока должны быть расшинованы с первичной стороны;
- включение стационарных ЗН и, при необходимости, наложение ПЗЗ должны производиться таким образом, чтобы исключить возможность заземления трансформаторов тока с двух сторон;
- должно быть произведено отсоединение токовых цепей трансформаторов тока от остающихся в работе защит.

**Операции с разъединителями и отделителями.** Отключение и включение под напряжение и в работу присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, должны выполняться с помощью выключателя.

Разрешается отключение и включение отделителями, разъединителями, разъёмными контактами соединений комплектных распределительных устройств (КРУ), в том числе устройств наружной установки (КРУН):

- нейтралей силовых трансформаторов напряжением 110-220 кВ;
- заземляющих дугогасящих реакторов напряжением 6-35 кВ при отсутствии в сети замыкания на землю;
- намагничивающего тока силовых трансформаторов напряжением 6-220 кВ;
- зарядного тока и тока замыкания на землю воздушных и кабельных линий электропередачи;
- зарядного тока систем шин, а также зарядного тока присоединений с соблюдением требований нормативно-технических документов энерго-снабжающей организации.

В кольцевых сетях напряжением 6-10 кВ разрешается отключение разъединителями уравнивающих токов до 70 А и замыкание сети в кольцо при разности напряжений на разомкнутых контактах разъединителей не более 5 % от номинального напряжения. Допускается отключение и включение нагрузочного тока до 15 А трехполюсными разъединителями наружной установки при напряжении 10 кВ и ниже.

Допускается дистанционное отключение разъединителями неисправного выключателя 220 кВ, зашунтированного одним выключателем или цепочкой из нескольких выключателей других присоединений системы шин, если отключение выключателя может привести к его разрушению и обесточиванию подстанции.

Допустимые значения отключаемых и включаемых разъединителями токов должны быть определены НТД энергоснабжающей организации. Порядок и условия выполнения операций для различных электроустановок должны быть регламентированы местными инструкциями [9, п. 1.5.44].

Запрещается производить под напряжением операции с разъединителями и отделителями, имеющими нулевые (по результатам замеров) или дефектные изоляторы, поэтому перед началом переключений их необходимо тщательно осмотреть. В случае обнаружения дефектов (трещины или сколы фарфора, лед на контактах и т.п.) исполнитель операций обязан доложить об этом оперативному руководителю, отдавшему распоряжение или разрешение на проведение операций. Дальнейшие действия должны быть определены в инструкции по предотвращению и ликвидации технологических нарушений.

Запрещается производить под напряжением плановые операции по отключению и включению разъединителя ТН при наличии подключенных к шинам или к другим присоединениям данного РУ вентильных разрядников типа РВМГ или РВС, имеющих значительные отклонения от нормативных параметров. Такие РУ должны быть включены в «Перечень особо опасных мест».

Запрещается, независимо от типа привода (ручного или дистанционного), отключение разъединителя ТН после возникновения феррорезонансного процесса.

Включение в работу ТН, находившегося под воздействием феррорезонансного процесса, разрешается только после проведения профилактических испытаний трансформатора и анализа его трансформаторного масла.

Несмотря на разрешение производства под напряжением некоторых операций, рекомендуется по возможности (без значительных осложнений всего хода переключений) выполнять эти операции со снятием напряжения. Например: при одностороннем отключении линии необходимо для снятия напряжения кратковременно (два раза) отключить выключатель этой линии на противоположной подстанции.

Перед выполнением операций с разъединителями присоединения, имеющего в своей цепи выключатель, должен вывешиваться плакат «НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ» на ключе управления отключенного выключателя.

Включение разъединителей и отделителей с ручным приводом следует проводить быстро и решительно, но без удара в конце хода. Начатая операция должна быть продолжена до конца, даже при возникновении дуги между контактами.

Отключение разъединителей и отделителей с ручным приводом следует проводить медленно и осторожно\*. Вначале необходимо сделать небольшое движение рычагом привода, чтобы убедиться в отсутствии качаний и дефектов изоляторов. Если при расхождении контактов между ними появляется дуга, разъединители и отделители следует быстро включить и до выяснения причины возникновения дуги операции по отключению данных аппаратов не производить.

Отключение разъединителями или отделителями с ручным пофазным приводом намагничивающего тока трансформатора или зарядного тока линии следует начинать со средней фазы (З), после чего поочередно отключаются разъединители или отделители крайних фаз (Ж и К).

Включение трансформатора или линии под напряжение такими разъединителями или отделителями следует проводить в обратной последовательности.

Операции отключения однополюсных разъединителей, проводимые с помощью оперативных штанг или ручного привода, выполняются в той очередности, которая обеспечивает наибольшую безопасность исполнителю операции, в случае ошибочного отключения разъединителя под нагрузкой.

При любом расположении разъединителей:

первым всегда следует отключать разъединитель средней фазы, затем:

при расположении разъединителей в одном горизонтальном ряду поочередно отключаются разъединители крайних фаз;

при вертикальном расположении разъединителей (один над другим) вторым отключается верхний разъединитель, третьим - нижний.

Операции включения таких разъединителей выполняются в обратной последовательности.

Операции с однополюсными отделителями, имеющими ручной привод, выполняются аналогично.

Операции с разъединителями присоединений, имеющих выключатели с пружинными и грузовыми приводами, следует выполнять с принятием мер, препятствующих самопроизвольному или ошибочному включению этих выключателей.

На присоединениях 35-220 кВ, имеющих в одной цепи отделители и разъединители, отключение намагничивающих токов трансформаторов и зарядных токов линий выполнять дистанционно отделителями, а включение - разъединителями, при предварительно включенных отделителях.

На присоединениях 35-220 кВ, имеющих в одной цепи отделители с приводами двухстороннего действия и разъединители, отключение и включение намагничивающих токов трансформаторов и зарядных токов линий выполняются отделителями, которые в отличие от разъединителей более быстродействующие.

Отключение и включение отделителями и разъединителями намагничивающего тока трансформаторов, к нейтрали которых подключен дугогасящий реактор, разрешается выполнять только после отключения дугогасящего реактора.

На трансформаторах с регулированием напряжения под нагрузкой, для снижения намагничивающего тока, отключаемого отделителями или разъеди-

\* Исключение составляют операции, выполняемые в соответствии с [9, п. 1.5.44] - отключение разъединителей и отделителей в этих случаях следует выполнять быстро и решительно, чтобы обеспечить гашение дуги, при этом исполнитель операции должен находиться под защитным козырьком (для защиты от воздействия электрической дуги).

нителами, после отключения нагрузки при необходимости рекомендуется установить переключатель ответвлений в положение, определяемое местной инструкцией.

Отключение и включение отделителями, разъединителями и выключателями с пофазными приводами намагничивающего тока силовых трансформаторов 110-220 кВ, имеющих неполную изоляцию нейтрали и работающих с разземленной нейтралью, независимо от наличия защиты разрядниками, выполняются после предварительного заземления их нейтрали.

После полнофазного включения трансформатора под напряжение его нейтраль должна быть приведена в положение, соответствующее нормальному режиму работы трансформатора.

После завершения операции включения или отключения разъединителей и отделителей, а также заземляющих ножей всех типов и конструкций необходимо проверять положение контактных систем, так как имеют место случаи неполнофазного включения или отключения ножей, попадания ножей мимо контактной системы губок, обрыва тяг у ножей отдельных фаз, разрегулировки приводов и т.п.

При оперативных переключениях возможны поражения человека электрической дугой (например, в случае отключения разъединителя под нагрузкой). Для электромонтеров, занимающихся оперативными переключениями в действующих электроустановках всех классов напряжений, фирмой «Энергоконтракт» разработан специальный костюм\* (летний и зимний варианты), выполненный из огнестойкого материала. Костюм комплектуется каской с экраном для лица и защитными перчатками.

**Операции с защитами шин.** Перед операциями с воздушными выключателями и шинными разъединителями необходимо убедиться, что дифференциальная защита шин (ДЗШ) и устройство резервирования отказа выключателей (УРОВ) исправны и введены в работу; в схемах, где ДЗШ не предусмотрена, необходимо убедиться, что защита, заменяющая ДЗШ, введена в работу.

*Примечание:* дифференциальная защита шин работает по принципу суммирования токов, приходящих на шины и уходящих. В нормальном режиме их сумма равна нулю. В случае короткого замыкания эти токи суммируются и мгновенно срабатывает защита на отключение выключателей всех присоединений поврежденной системы шин. УРОВ срабатывает, если при аварийном отключении от защиты произошло неполнофазное отключение выключателя. В этом случае устройство отключает выключатели всех присоединений.

На время проведения таких операций необходимо отключить автоматическое устройство (автоматическое повторное включение шин, автоматический ввод резерва шиносоединительных и секционных выключателей и т.п.), действием которых может быть подано напряжение на обесточившуюся часть РУ из-за повреждения или ошибки персонала при проведении этих операций.

*При переводе защиты ДФЗ-201 КЛ-110 кВ со второго комплекта на первый начальник смены электроцеха не отключил накладку вывода из работы второго комплекта защиты. В результате при проведении операции с испытательным блоком произошло ложное отключение трансформаторов.*

*Причинами ошибочных действий явились:*

1. Недостаточные знания начальника смены электроцеха «Инструкции по релейной защите и автоматике».
2. Самоустранение контролирующего лица - старшего мастера электро-

\* См. вторую страницу обложки журнала.

лаборатории - от проведения операций с защитами.

На время производства операций под напряжением 110 кВ и выше по отключению и включению разъединителей и отделителей, не имеющих дистанционного управления, рекомендуется отключить автоматическое повторное включение (АПВ), так как в случае повреждения коммутационного аппарата на него будет повторно подано напряжение.

**Снятие оперативного тока с приводов коммутационных аппаратов** (выключателей, разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки и заземляющих ножей) производится для исключения возможности их самопроизвольного, а также ошибочного отключения или включения в случаях, когда это недопустимо по характеру проводимых переключений и действий. Эта операция производится путем снятия предохранителей или отключения автоматов на обоих полюсах цепей управления приводом +/- ШУ отключающего электромагнита (катушки отключения) и +/- ШП включающего электромагнита (соленоида включения).

Оперативный ток с приводов включенных коммутационных аппаратов необходимо снимать в следующих случаях:

- с привода включенного шиносоединительного выключателя на время перевода присоединений с одной системы шин на другую;

- с привода включенного выключателя перед операцией шунтирования или расшунтирования его разъединителями (в схемах «мостика», синхронного компенсатора и т.п.);

- с привода включенного выключателя присоединения на время проведения фазировки на его отключенном разъединителе.

Оперативный ток с приводов отключенных выключателей необходимо снимать в следующих случаях:

- с привода отключенного выключателя присоединения на время проведения операций с его разъединителем (разъединителями);

- с привода отключенного выключателя на время проведения фазировки косвенным методом (с использованием трансформаторов напряжения).

Оперативный ток с привода разъединителя или отделителя, имеющего дистанционное управление, необходимо снимать, если в процессе переключения необходима жесткая фиксация этих аппаратов во включенном или отключенном положении.

Меры по исключению самопроизвольного, а также ошибочного отключения или включения отдельных типов выключателей, в зависимости от принципа действия этих аппаратов и от конструкции их приводов, должны быть следующими.

Для масляных малообъемных выключателей ВМП и многообъемных МКП, У с отключающим электромагнитом (катушкой отключения) и включающим электромагнитом (соленоидом включения) для предотвращения отключения выключателя необходимо отключить цепи управления приводом +/- ШУ отключающего электромагнита (катушки отключения), а для предотвращения включения выключателя необходимо:

- отключить цепи управления приводом +/- ШУ отключающего электромагнита (катушки отключения);

- отключить цепи питания +/- ШП включающего электромагнита (соленоида включения).

Для воздушных выключателей ВВН, ВВ, ВВБ с включающим и отключающим электромагнитами (катушками включения и отключения), а также у выключателей с электропневматическим приводом (например, многообъемных - МКП, У и выключателей КРУЭ) для предотвращения отключения и включе-

ния выключателя достаточно отключить цепи управления приводом +/- ШУ включающего электромагнита (катушки включения) и отключающего электромагнита (катушки отключения).

Для масляных малообъемных выключателей ВМП, ВМТ и ММО с пружинными или грузовыми приводами для предотвращения отключения выключателя необходимо отключить цепи управления приводом +/- ШУ отключающего электромагнита (катушки отключения), а для предотвращения включения выключателя необходимо:

отключить цепи управления приводом +/- ШУ включающего электромагнита (включающей катушки);

отключить цепи питания электродвигателя заводки включающей пружины;

отпустить (разрядить) включающую пружину, опустить включающий груз, а если конструкция привода не позволяет разрядить пружину, то принять меры для блокировки ее действия на включение выключателя.

Меры по предотвращению самопроизвольного, а также ошибочного отключения или включения коммутационных аппаратов должны быть указаны в местной инструкции.

**Проверка отключенного положения коммутационной аппаратуры.** После отключения выключателей, разъединителей (отделителей) и выключателей нагрузки с ручным управлением необходимо визуально убедиться в их отключении и отсутствии шунтирующих перемычек.

Отключенное положение выключателя необходимо проверять на месте непосредственно перед операциями с разъединителями или отделителями присоединения.

Действительное положение выключателя определяется визуально на месте установки:

по механическому указателю положения выключателя или его привода;

по положению наружных рабочих контактов выключателя;

по показанию манометров в приводах воздушных выключателей (ВВ, ВВН, ВВШ, ВВД, ВВБ).

Если привод выключателя пофазный, то проверке подлежат все фазы.

У воздушных, элегазовых выключателей и у выключателей КРУЭ, произведенных не в Российской Федерации, положение определяется по заводской инструкции.

Отключенное положение выключателя в КРУ необходимо проверять перед операцией по перемещению тележки выключателя из рабочего в контрольное положение и наоборот.

Включенное положение выключателя на подстанции со схемой «мостика» необходимо проверять после снятия оперативного тока перед шунтированием или расшунтированием этого выключателя разъединителями ремонтной перемычки.

Включенное положение ШСВ и его разъединителей необходимо проверять после снятия оперативного тока перед началом операций с ШР при переводе присоединений с одной СШ на другую.

Проверка положения выключателя только по показанию сигнальной лампы ключа управления и измерительных приборов допускается в следующих случаях:

при отключении присоединения только выключателем;

при отключении присоединения выключателем и проведении операций с разъединителями или отделителями с дистанционными приводами, если они управляются со щита управления;

при включении присоединения под нагрузку или напряжение.

**Оперативные блокировки.** Распределительные устройства должны быть оборудованы оперативной блокировкой, исключающей возможность:

включения выключателей, отделителей и разъединителей на заземляющие ножи и короткозамыкатели;

включения заземляющих ножей на ошиновку, не отделенную разъединителями от ошиновки, находящейся под напряжением;

отключения и включения отделителями и разъединителями тока нагрузки, если это не предусмотрено конструкцией аппарата.

На заземляющих ножах линейных разъединителей со стороны линии допускается устанавливать только механическую блокировку с приводом разъединителя и приспособление для запираания заземляющих ножей замками в отключенном положении.

Для РУ с простыми схемами электрических соединений рекомендуется применять механическую (ключевую) оперативную блокировку, а во всех остальных случаях - электромагнитную [16]. Приводы разъединителей, доступные для посторонних лиц коммутационные аппараты должны иметь приспособления для запираания их замками в отключенном и включенном положениях.

Распространенные типы блокировок - механическая, механическая ключевая и электромагнитная.

**Механическая блокировка**, как правило, применяется между разъединителями и заземляющими ножами. Это наиболее простое и надежное конструктивное исполнение блокировки. Однако, если по присоединению возможна обратная подача напряжения, такая блокировка в ряде схем не предотвращает включения заземляющих ножей на напряжение или подачу напряжения на включенные заземляющие ножи. Вместе с тем для заземляющих ножей линейных разъединителей со стороны линии возможно применение только такой механической блокировки.

Действие **механической ключевой блокировки** основано на применении блок-замка особой конструкции, ключи из которого могут быть вынуты только при определенном положении замка. Блок-замки устанавливаются на приводах выключателей и приводах трехполюсных разъединителей. Секретные прорези в крышках замков, секретные выступы и паз в ключах выполняются по специальной таблице секретов. Каждое присоединение оснащается замками с одним номером секрета, что не позволяет применять ключи блок-замков одного присоединения на другом. Дополнительные секреты определяют место установки замка на том или ином оборудовании данного присоединения.

Преимущество подобной системы блокировки заключается в том, что для ее устройства не требуется прокладка электрических цепей ко всем блокируемым элементам и установка на них блок-контактов. Однако при ее применении выполнение оперативных переключений затягивается по времени, что особенно сказывается в схемах с двумя системами шин и большим числом присоединений.

Действие блокировки с двухключевыми блок-замками, применяемой в электроустановках с двумя системами шин, можно проследить на рис. 8.

После отключения выключателя ключ  $a_1$  поворачивают на  $180^\circ$ , вынимают из блок-замка, вставляют в свободную крышку блок-замка линейного разъединителя. Затем одновременным поворотом этого ключа и ключа  $b_1$  блок-замка отпирают и отключают линейный разъединитель. Обратным поворотом обоих ключей блок-замок запирает привод в отключенном положении, после чего можно вынуть освобожденный ключ  $b_1$ . Ключ  $b_1$  вставляют в свободную крышку блок-замка шинного разъединителя первой рабочей системы шин и, поворачивая его одновременно с ключом  $у$ , отпирают привод и затем отклю-

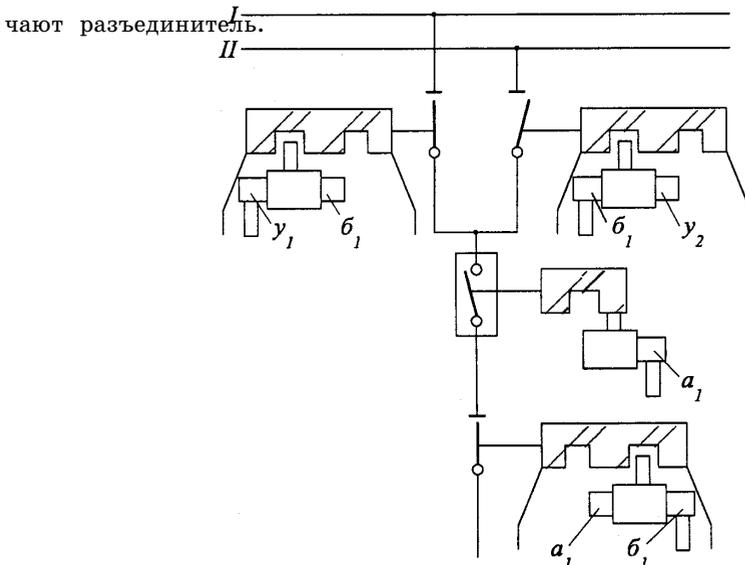


Рис. 8. Принципиальная схема двухключевой механической блокировки разъединителей с выключателями при двух системах шин

Обратным поворотом ключей привод запирается в отключенном положении, после чего ключ  $b_1$  оказывается закрытым экраном, а освобожденный ключ  $y$  вынимается из замка и помещается в своей крышке в специальной обменной рейке РМН1 (на схеме не показана).

Манипуляции с блок-замками при сборке схемы выполняются в обратном порядке. Если перед включением присоединения первая система шин стала резервной, а вторая - рабочей, блокировка позволяет собрать схему присоединения только на вторую систему. Обеспечивается это тем, что ключ  $y_1$  окажется запертым в рейке.

**Электромагнитная блокировка.** В этом случае выполнение условий, разрешающих операции с разъединителями и их заземляющими ножами, контролируется электромагнитным замком, в цепь катушки которого включены блок-контакты разъединителей выключателя.

Электромагнитная блокировка (рис. 9) состоит из замка 2, укрепленного на приводе шинного разъединителя 14, и электромагнитного ключа 6. Основной частью замка 2 является стальной стержень 13, с помощью которого привод шинного разъединителя запирается либо во включенном положении, если стержень входит в отверстие 15', либо в отключенном, если стержень входит в отверстие 15".

Рабочей частью электромагнитного ключа 6' является электромагнит 7, с помощью которого стержень вытягивается из отверстий 15' или 15". Цепь выпрямленного оперативного тока на обмотку электромагнита замыкается через блок-контакт 10, положение которого зависит от того, включен или отключен линейный выключатель 11.

На рис. 9 линия электропередачи запитана от сборных шин через шинный разъединитель. Когда линия включена в работу, шинный разъединитель нельзя отключать, так как при отключении образуется электрическая дуга. Замок электромагнитной блокировки запирает привод разъединителя во вклю-

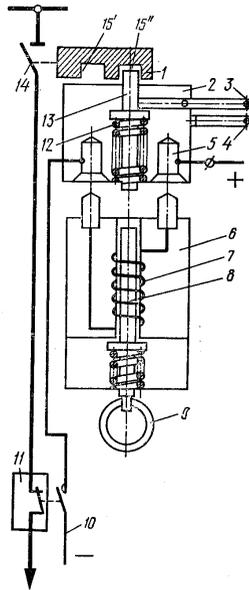


Рис. 9. Схема электромагнитной блокировки:

- 1 - привод; 2 - замок; 3 - штифт; 4 - ушко; 5 - контактные гнезда;  
 6 - ключ; 7 - электромагнит; 8 - намагничивающий стержень; 9 - кольцо;  
 10 - блок-контакт; 11 - линейный выключатель; 12 - пружина;  
 13 - стальной стержень; 14 - шинный разъединитель;  
 15' и 15'' - отверстия

ченном положении стальным стержнем, который под действием пружины 12 входит в отверстие 15'. На контактных гнездах 5 замка напряжение оперативного тока отсутствует, так как при включенном линейном выключателе цепь этого тока разомкнута блок-контактом.

Когда линия выведена из работы и выключатель отключен, разъединитель не находится под нагрузкой и его можно отключать. При отключенном выключателе его блок-контакт замкнут, и оперативный ток подается к контактным гнездам. Вставив в эти гнезда ключ, с помощью намагнитившегося стержня 8 вытягивают стержень 13 из замка привода разъединителя за кольцо 9. Разъединитель отключают. Привод разъединителя при этом занимает положение, когда его можно вновь запереть стержнем 13, но уже в отверстии 15''. Теперь разъединитель нельзя включить.

Для отключения разъединителя без ключа при авариях и неисправностях блокировки служит штифт 3 ручного открывания замка, нормально заплombированного за ушко 4.

Электромагнитный блок-замок устанавливается на каждом блокируемом элементе (приводе разъединителей или двери сетчатого ограждения), а электромагнитный переносной ключ для опирания блок-замков - общий для всего РУ.

В РУ с использованием переменного оперативного тока следует отдавать предпочтение механической ключевой блокировке. В тех случаях, когда она получается слишком сложной, применяют электромагнитную блокировку. В РУ одного напряжения блокировка заземляющих ножей и разъединителей на всех присоединениях, как правило, выполняется однотипной.

Все исправные блокировочные устройства должны постоянно находиться в

работе.

При приемке-сдаче смены неисправные устройства оперативной блокировки необходимо фиксировать в оперативном журнале как отклонения от нормальной схемы.

Распределительные устройства, присоединения которых по проекту не оборудованы оперативной блокировкой, должны быть включены в «Перечень особо опасных мест».

Деблокирование блокировочных устройств является крайней мерой.

Допускается временное деблокирование разъединителей с воздушными выключателями напряжением 220 кВ (кроме типа ВВН-220) и выше при отключении или включении ненагруженных систем шин или присоединений с трансформаторами напряжения серии НКФ. Порядок деблокирования и ввода блокировочных устройств в работу в этом случае должен быть определен местной инструкцией.

Обо всех случаях приостановки производства переключений, деблокирований блокировочных устройств и возобновления производства переключения должны быть сделаны соответствующие записи в оперативном журнале.

### **Вывешивание плакатов, ограждение рабочего места**

Плакаты вывешиваются на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых напряжение может быть подано на заземленный участок электроустановки

Вывешиваются на ключах и кнопках дистанционного управления коммутационными аппаратами

Вывешиваются на приводах (рукоятках приводов) коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, отделителей, разъединителей, рубильников, автоматов) во избежание подачи напряжения на рабочее место

На присоединениях напряжением до 1000 В, не имеющих коммутационных аппаратов, плакат должен быть вывешен у снятых предохранителей

У однополюсных разъединителей плакаты вывешиваются на приводе каждого полюса, у разъединителей, управляемых оперативной штангой, - на ограждениях

При работах вне КРУ на подключенном к ним оборудовании или на отходящих ВЛ и КЛ тележку с выключателем необходимо выкатить в ремонтное положение из шкафа; шторку или дверцы запереть на замок и на них вывесить плакаты «Не включать! Работают люди» или «Не

включать! Работа на линии»

При работах вне КРУ на подключенном к ним оборудовании или на отходящих ВЛ и КЛ тележку с выключателем необходимо выкатить в ремонтное положение из шкафа; шторку или дверцы запереть на замок и на них вывесить плакаты «Не включать! Работают люди» или «Не включать! Работа на линии»

На приводах разъединителей, которыми отключена для работ ВЛ или КЛ, независимо от числа работающих бригад, вывешивается один плакат. Этот плакат вывешивается и снимается по указанию оперативного персонала, ведущего учет числа работающих на линии бригад

Вывешивается на задвижках, закрывающих доступ воздуха в пневматические приводы разъединителей

Вывешивается на подготовленных рабочих местах в электроустановках

Должен быть вывешен на конструкциях, граничащих с той, по которой разрешается подниматься

Вывешивается на стационарных лестницах и конструкциях, по которым для проведения работ разрешено подниматься

На временные ограждения должны быть нанесены надписи «Стоп! Напряжение» или укреплены соответствующие плакаты

Вывешивается на ограждениях камер, шкафах и панелях, граничащих с рабочим местом

В ОРУ при работах, проводимых с земли, и на оборудовании, установленном на фундаментах и отдельных конструкциях, рабочее место должно быть ограждено (с оставлением проезда, прохода) канатом, веревкой или шнуром из растительных либо синтетических волокон с вывешенными на них плакатами «Стоп! Напряжение», обращенными внутрь огражденного пространства. Для подвески каната разрешается пользоваться конструкциями, не включенными в зону рабочего места, при условии, что они остаются вне огражденного пространства

При снятии напряжения со всего ОРУ, за исключением линейных разъединителей, последние должны быть ограждены канатом с плакатами «Стоп! Напряжение», обращенными наружу огражденного пространства

В ОРУ на участках конструкций, по которым можно пройти от рабочего места к граничащим с ним участкам, находящимся под напряжением, должны быть установлены хорошо видимые плакаты «Стоп! Напряжение». Эти плакаты может устанавливать работник, имеющий группу III, из числа ремонтного персонала под руководством допускающего

**Плакаты и знаки безопасности применяются:**

для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работы;

запрещения передвижения без средств защиты в ОРУ 330 кВ и выше с напряженностью электрического поля выше 15 кВ/м (запрещающие плакаты);

для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением (предупреждающие плакаты и знаки);

для разрешения определенных действий только при выполнении конкретных требований безопасности труда (предписывающие плакаты);

для указания местонахождения различных объектов и устройств (указательные плакаты).

Плакаты должны быть вывешены на ключах и кнопках дистанционного и местного управления, а также на автоматах или у места снятых предохранителей цепей управления и силовых цепей питания приводов коммутационных аппаратов.

Нельзя убирать или переставлять до полного окончания работы пла-

каты и ограждения, установленные допускающим при подготовке рабочих мест, кроме случаев, оговоренных в графе наряда-допуска «Особые указания» [8, разд. 3.2 и 3.7].

Плакаты и знаки безопасности должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.026-2001.

По характеру применения плакаты и знаки могут быть постоянными и переносными.

Постоянные плакаты и знаки рекомендуется изготавливать из электроизоляционных материалов (стеклопластика, полистирола, гетинакса, текстолита и др.). На бетонные и металлические поверхности (опоры ВЛ, двери камер и т.п.) плакаты и знаки можно наносить красками с помощью трафаретов.

Переносные плакаты и знаки изготавливают из электроизоляционных материалов. Для электроустановок, имеющих открытые токоведущие части, не допускается применять переносные плакаты из токопроводящего материала.

Установка постоянных и переносных плакатов из металла допускается только вдали от токоведущих частей [10, пп. 2.1.195-2.1.197].

**Временные ограждения.** Для временного ограждения токоведущих частей, оставшихся под напряжением, могут применяться щиты, ширмы, экраны и т.п., изготовленные из изоляционных материалов.

При установке временных ограждений без снятия напряжения расстояния от них до токоведущих частей должно быть не менее допустимых расстояний (см. табл. 2). В электроустановках напряжением 6-10 кВ это расстояние может быть уменьшено до 0,35 м.

В электроустановках напряжением до 20 кВ в тех случаях, когда нельзя оградить токоведущие части щитами, допускается применение изолирующих накладок, помещаемых между отключенными и находящимися под напряжением токоведущими частями (например, между контактами отключенного разъединителя). Эти накладки могут касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Устанавливать и снимать изолирующие накладки должны два работника, имеющие группы IV и III. Старший из них должен быть из числа оперативного персонала. При операциях с накладками следует использовать диэлектрические перчатки, изолирующую штангу (клевцы).

В ОРУ при работах во вторичных цепях по распоряжению ограждать рабочее место не требуется.

**Защитные ограждения** применяются для предотвращения случайного приближения и прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением и расположенным вблизи места работ.

Защитные ограждения могут быть следующих видов: щиты (ширмы); изолирующие накладки, изолирующие колпаки.

**Щиты (ширмы)** применяются для временного ограждения токоведущих частей, находящихся под напряжением до и выше 1000 В.

Щиты следует изготавливать из сухого дерева (пропитанного оли-

фой и окрашенного бесцветным лаком) или из прочного электроизоляционного материала, без применения металлических крепежных деталей.

Поверхность щитов (рис. 10) может быть сплошной (для ограждения работающих от случайного приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением) или решетчатой (для ограждения входа в ячейки, камеры, проходов и т. п.).

Конструкция щита должна быть прочной и удобной, исключаящей возможность его коробления и опрокидывания, а масса - такой, чтобы его мог переносить один человек. Высота щита должна быть не менее 1,7 м, а расстояние от нижней кромки до пола -

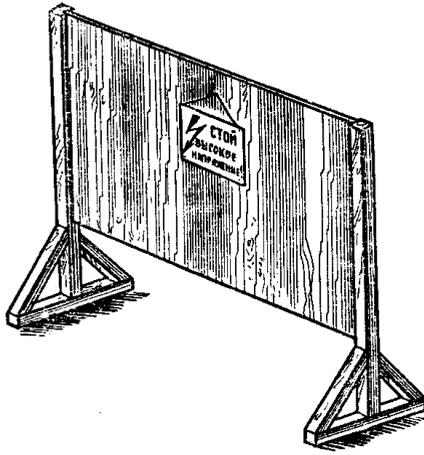


Рис. 10. Временные ограждения. Переносной щит

не более 10 см.

Механические и электрические испытания щитов не проводят, пригодность их к применению определяют осмотром.

Соприкосновение щитов с токоведущими частями, находящимися под напряжением, не допускается. Расстояние от щитов, ограждающих рабочее место, до токоведущих частей, находящихся под напряжением, должно выдерживаться согласно требованиям правил безопасности. На щитах должны быть укреплены предупреждающие плакаты «Стой! Напряжение» или нанесены соответствующие надписи.

Щиты должны устанавливаться надежно, но они не должны препятствовать выходу персонала из помещения в случае возникновения опасности. Запрещается убирать или переставлять ограждения, установленные при подготовке рабочих мест, до полного окончания работы [10, пп. 2.1.155-2.1.161].

**Изолирующие накладки** применяются в электроустановках до 20 кВ для предотвращения случайного прикосновения к токоведущим частям в тех случаях, когда нет возможности оградить рабочее место щитами. В электроустановках до 1000 В накладки применяют также

для предотвращения ошибочного включения рубильников.

Накладки изготавливают из прочного электроизоляционного материала. Конструкция и размеры их должны быть такими, чтобы токоведущие части закрывались полностью.

В электроустановках до 20 кВ применяются жесткие накладки из твердого электроизоляционного материала (стеклопластика, гетинакса и т. п.). В электроустановках до 1000 В можно использовать гибкие накладки из диэлектрической резины для закрытия токоведущих частей при работах без снятия напряжения.

Механические испытания изолирующих накладок в эксплуатации не проводят.

Установка накладок на токоведущие части напряжением выше 1000 В должна производиться двумя лицами с применением диэлектрических перчаток и изолирующих штанг либо клещей.

Перед применением накладки следует очистить от загрязнений и проверить на отсутствие трещин, нарушений лакового покрова, разрывов и других повреждений. Накладки следует оберегать от увлажнения и загрязнения [10, п. 2.1.162].

**Изолирующие колпаки** предназначены для применения в электроустановках до 10 кВ, конструкция которых по условиям электробезопасности исключает возможность наложения переносных заземлений при проведении ремонтов, испытаний и определении мест повреждения.

Колпаки для электроустановок до 10 кВ предназначаются:

для установки на жилах отключенных кабелей, расположенных вблизи токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением;

для установки на отключенных ножах однополюсных разъединителей на сборках с вертикальным расположением фаз;

для установки на однополюсных и трехполюсных разъединителях.

Конструкция колпаков предусматривает на торцевой стороне монтаж хомута для фиксации колпака на пальце оперативной штанги при его установке.

Колпаки изготавливают из диэлектрической резины, пластмассы, стеклопластика или других электроизоляционных материалов с устойчивыми

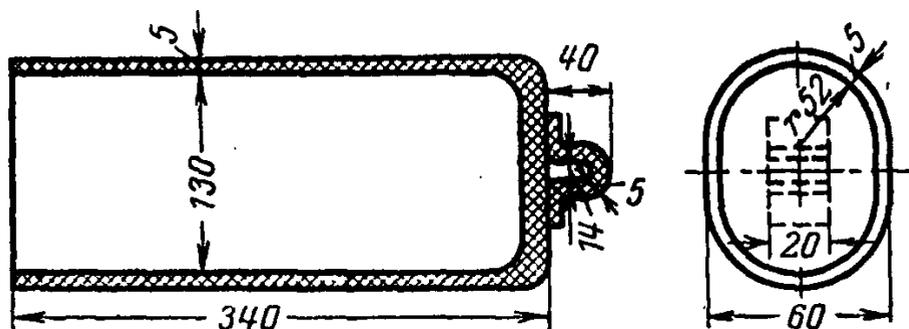


Рис. 11. Изолирующий резиновый колпак для однополюсного разъединителя 10 кВ

диэлектрическими свойствами (рис. 11).

Методика испытаний колпаков такая же, как для диэлектрических перчаток.

Перед установкой колпаков должно быть проверено отсутствие напряжения на жилах кабеля и ножах разъединителей.

Установка (снятие) колпаков производится двумя лицами с применением диэлектрических перчаток, оперативной штанги и диэлектрического ковра или изолирующей подставки. Последовательность установки колпаков - снизу вверх, снятия - сверху вниз [10, пп. 2.1.169-2.1.173].

### ~~Проверка отсутствия напряжения~~

Приборы для проверки отсутствия напряжения	Проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения, исправность которого перед применением должна быть установлена с помощью предназначенных для этой цели специальных приборов или приближением к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением
Применение электрозащитных средств	В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения необходимо в диэлектрических перчатках
Требования к персоналу	В РУ проверять отсутствие напряжения разрешается одному работнику из числа оперативного персонала, имеющему группу IV, - в электроустановках напряжением выше 1000 В и имеющему группу III - в электроустановках напряжением до 1000 В. На ВЛ проверку отсутствия напряжения должны выполнять два работника: на ВЛ напряжением выше 1000 В - работники, имеющие группы IV и III, на ВЛ напряжением до 1000 В - работники, имеющие группу III
Проверка отсутствия напряжения на ВЛ 330 кВ и выше	На одноцепных ВЛ напряжением 330 кВ и выше достаточным признаком отсутствия напряжения является отсутствие коронирования
Проверка отсутствия напряжения в электроустановках напряжением 35 кВ и выше	Можно пользоваться изолирующей штангой, прикасаясь ею несколько раз к токоведущим частям. Признаком отсутствия напряжения является отсутствие искрения и потрескивания
Проверка отсутствия напряжения на ВЛ напряжением 6-20 кВ	При проверке, выполняемой с деревянных или железобетонных опор, а также с телескопических вышек, указателем, работающим на принципе протекания емкостного тока, за исключением импульсного, следует обеспечить требуемую чувствительность указателя. Для этого его рабочую

Очередность проверки при подвеске проводов на разных уровнях	часть необходимо заземлять Проверять отсутствие напряжения указателем или штангой и устанавливать заземление следует снизу вверх, начиная с нижнего провода. При горизонтальной подвеске проверку начинают с ближайшего провода
Проверка в электроустановках напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью	При применении двухполюсного указателя проверяют отсутствие напряжения как между фазами, так и между каждой фазой и заземленным корпусом оборудования или защитным проводником. Допускается применять предварительно проверенный вольтметр
Проверка отсутствия напряжения выверкой схемы в натуре	Разрешается: в ОРУ, КРУ и КТП наружной установки, а также на ВЛ при тумане, дожде, снегопаде в случае отсутствия специальных указателей напряжения; в ОРУ напряжением 330 кВ и выше и на двухцепных ВЛ напряжением 330 кВ и выше. При выверке схемы в натуре отсутствие напряжения на вводах ВЛ и КЛ подтверждается дежурным, в оперативном управлении которого находятся линии. Выверка ВЛ в натуре заключается в проверке направления и внешних признаков линий, а также обозначений на опорах, которые должны соответствовать диспетчерским наименованиям линий

При определении наличия напряжения запрещается пользоваться контрольными лампами. При ошибочном включении на 380 В контрольные лампы неоднократно взрывались. Устройства, сигнализирующие об отключенном положении аппарата, блокирующие устройства, постоянно включенные вольтметры и т.п. являются только дополнительными средствами, подтверждающими отсутствие напряжения, и на основании их показаний нельзя делать заключение об отсутствии напряжения [8, пп. 3.3.1-3.3.7].

*После аварийного отключения двух ВЛ 10 кВ, включенных в кольцевую схему через секционирующий разъединитель, одна из них была включена повторно и осталась в работе с однофазным замыканием на землю, другая ВЛ осталась отключенной. По распоряжению дежурного для ее осмотра выехала оперативная бригада.*

*При осмотре трассы ВЛ бригада обнаружила сбитую трактористом анкерную опору с секционирующим разъединителем этих ВЛ 10 кВ, на котором находилось место однофазного замыкания на землю.*

*Электромонтер оперативной бригады расширил объем полученного задания и для отсоединения поврежденного участка без проверки диспетчерского наименования поднялся на анкерную опору ВЛ 10 кВ, находящуюся под напряжением с однофазным замыканием на землю. Водитель-электромонтер в это время занимался подготовкой переносного заземления и не видел действий электромонтера. Проверив отсутствие напряжения только на одной фазе, которая соприкасалась с землей, электромонтер посчитал, что напряжение на ВЛ отсутствует, и приблизился на недопустимое расстояние к проводу другой фазы, в результате чего был поражен электрическим током.*

### *Указатели напряжения*

В электроустановках до и выше 1000 В для определения наличия или отсутствия напряжения используют различные виды указателей напряжения контактного и бесконтактного типа.

**Указатели напряжения выше 1000 В с газоразрядной индикаторной лампой.** Принцип действия указателей основан на свечении газоразрядной индикаторной лампы при протекании через нее емкостного тока.

Рабочая часть содержит элементы электрической схемы, обеспечивающие визуальную, акустическую или визуально-акустическую индикацию напряжения.

При работе с указателями напряжения импульсного типа следует помнить об импульсном характере индикации напряжения, вследствие чего первая вспышка лампы происходит через 1-2 с (после заряда конденсатора до напряжения индикации лампы).

Длительность прикосновения указателя к проверяемой токоведущей части должна быть не менее 10 с (при отсутствии сигнала).

При проверке отсутствия напряжения, проводимой с опор ВЛ или телескопических вышек (гидроподъемников), с помощью указателей напряжения, работающих по принципу протекания активного тока, их рабочая часть должна быть заземлена (за исключением случаев работы с металлических опор) независимо от наличия заземляющего спуска на опоре и заземления шасси телескопической вышки (гидроподъемника).

Заземлять рабочую часть указателей следует с помощью гибкого медного провода сечением 4 мм<sup>2</sup>. Заземляющий проводник присоединяется к штырю, заглубляемому в грунт на глубину не менее 0,5 м. Допускается заземляющий провод указателя присоединять к предварительно заземленному спуску переносного заземления, используемого для заземления проводов ВЛ, и к заземляющему спуску опоры ВЛ для индикации напряжения с опоры.

При проверке отсутствия напряжения и наложении защитного заземления нельзя прикасаться к заземлителю, заземляющему проводу (заземляющему спуску).

Механические испытания указателей в эксплуатации не проводят. Электрические испытания проводятся в соответствии с нормами.

**Правила пользования указателями напряжения.** При использовании указателя держать его следует за рукоятку в пределах ограничительного кольца.

Перед началом работы необходимо проверить исправность указателя с помощью специального приспособления (например, ИИУ-2)\* или путем прикосновения контактного электрода к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

Необходимо помнить, что свечение указателей импульсного типа прерывистое.

При отсутствии визуального импульсного сигнала указатель изымается из эксплуатации.

Указатели напряжения могут применяться в наружных установках только в сухую погоду. В сырую погоду могут применяться лишь указатели специальной конструкции.

\* Приспособление применяется при отсутствии в электроустановках токоведущих частей, заведомо находящихся под напряжением (на подстанциях с одним питающим вводом, на трассах кабелей при вскрытии муфт, на одиночных ВЛ, на кабелях электродвигателей и др.), и представляет собой малогабаритный прибор со встроенным источником питания, контролем работоспособности, снабженный зарядным устройством.

**Указатели напряжения выше 1000 В бесконтактного типа** предназначены для проверки наличия или отсутствия фазного напряжения на проводах ВЛ 6-35 кВ и токоведущих частях ЗРУ и ОРУ 6-35 кВ.

Работа указателя основана на принципе электростатической индукции. Сигнальным элементом могут быть лампы накаливания или спецдиоды.

Указатель имеет встроенный источник питания, выдает прерывистый световой сигнал, усиливающийся по мере приближения к находящимся под напряжением токоведущим частям, обеспечивает контроль исправности, в собранном виде включается автоматически.

Механические испытания указателя в эксплуатации не проводят. Электрические испытания проводятся в соответствии с нормами.

**Правила пользования указателем.** Порядок проверки наличия или отсутствия напряжения бесконтактным указателем такой же, как и для указателя с газоразрядной лампы. Заземлять указатель не требуется. Запрещается пользоваться указателем, если нарушено пломбирование рабочей части.

**Бесконтактные сигнализаторы наличия напряжения.** В качестве вспомогательных средств защиты в электроустановках выше 1000 В могут применяться бесконтактные сигнализаторы наличия напряжения со световой и (или) звуковой сигнализацией, предупреждающие работающего о приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на опасное расстояние.

Сигнализаторы могут быть различного исполнения. Рекомендуется применять сигнализаторы, предназначенные для размещения на каске, в кармане куртки. Работоспособность сигнализаторов должна проверяться в соответствии с инструкциями по эксплуатации. При использовании сигнализаторов следует помнить, что отсутствие сигнала не является признаком отсутствия напряжения.

**Указатель высокого напряжения комбинированный УВНК-10Б** предназначен для проверки наличия или отсутствия напряжения переменного тока частотой 50 Гц в электроустановках 6-10 кВ и выше, включая малогабаритные комплекты распределительных устройств, а также на линиях электропередачи. Указатель состоит из контактного указателя с импульсной индикацией, резервной газоразрядной лампы и звуковой сигнализацией, и бесконтактного сигнализатора (в рукоятке) с акустической, оптической и вибрационной индикацией. Бесконтактная часть указателя позволяет определять наличие напряжения в пролете подъема на опору. При использовании совместно с контактной частью УВНК-10Б штанг ШЭУ длиной 7 м возможно определение отсутствия напряжения на ВЛ с земли. Наличие яркого индикаторного света и затенителя позволяет определять отсутствие опасного напряжения даже в солнечную погоду. Указатель поставляется в специальном чехле для подъема на опору и комплектуется проверочным устройством. При работе на ВЛ с деревянными опорами при использовании УВНК-10Б не требуется заземляющий тросик.

**Сигнализатор напряжения индивидуальный.** Сигнализатор напряжения индивидуальный СНИ-4 (рис. 12) представляет собой бесконтактный сигнализатор наличия напряжения. Он оснащен звуковой сигнализацией и предназначен для предупреждения работающего о приближении к токоведущим частям одиночных воздушных линий (ВЛ) электропередач напряжением 6 и 10 кВ частотой 50 Гц, находящихся под напряжением.

В конструкции сигнализатора предусмотрены два источника питания: основной - встраиваемая алкалиновая батарея; вспомогательный - солнечная батарея.

В условиях средней освещенности происходит автоматическое блокирование разряда основной батареи и питание прибора осуществляется от солнеч-

*Рис. 12. Каска с бесконтактным индивидуальным сигнализатором напряжения СНИ-4*

ной батареи, за счет чего удлиняется срок службы основного источника питания. Кроме того, это позволяет сохранить работоспособность прибора при солнечной погоде в случае полного разряда основной батареи. Крепление сигнализатора на каске осуществляется с помощью текстильной застежки (липучки). Его легко монтировать и демонтировать.

Ультразвуковой цифровой измеритель расстояния «ДАЛЬ» позволяет без приближения к токоведущим частям и без снятия напряжения с воздушной линии электропередачи определить расстояние от земли до нижнего провода. Прибором можно поочередно измерить расстояние до двух или трех проводов, расположенных друг над другом от земли до нижнего провода.

Бесконтактный сигнализатор напряжения «ИВА-Н» предупреждает работающего о наличии напряжения на токоведущих частях. Сигнализатор позволяет с земли или с опоры определять наличие напряжения в воздушных линиях 6 кВ и выше. С помощью сигнализатора можно также проверять исправность защитного заземления у включенного электрооборудования, определить расположение скрытой проводки, находящейся под напряжением 220 В.

Индивидуальный сигнализатор опасного напряжения «ИСОН» предназначен для дистанционного контроля наличия опасного напряжения с целью предотвращения поражения электрическим током персонала, обслуживающего ВЛ 6-10 кВ.

Назначение сигнализатора - предупреждать случаи ошибочного попадания персонала на находящиеся под напряжением элементы электроустановок. Сигнализатор позволяет определить наличие опасного напряжения с поверхности земли без подъема электромонтера на опору.

Бесконтактный сигнализатор «ИСОН» подает сигнал сразу по трем каналам: оптическому, акустическому и тактильному (вибрация корпуса). Такое дублирование обеспечивает надежность получения сигнала опасности в любых условиях. Например, при постороннем шуме (двигатель автомашины, трансформатор и т.д.) видна оптическая индикация и ощущается вибрация корпуса, при ярком дневном свете - вибрация и звуковой сигнал.

**Указатели напряжения до 1000 В.** Для проверки наличия или отсутствия напряжения в электроустановках до 1000 В применяются указатели двух типов: двухполюсные, работающие при протекании активного тока, и однополюсные, работающие при емкостном токе.

Двухполюсные указатели предназначены для электроустановок переменного и постоянного тока, а однополюсные - для электроустановок переменного тока.

Двухполюсные указатели состоят из двух корпусов, содержащих элементы электрической схемы. Элементы электрической схемы соединяются между собой гибким проводом длиной не менее 1 м, не теряющим эластичности при отрицательных температурах. Однополюсный указатель размещается в одном корпусе.

Электрическая схема двухполюсного указателя напряжения должна содержать контакты-наконечники и элементы, обеспечивающие визуальную, акустическую или визуально-акустическую индикацию напряжения. Визуальный и акустический сигналы должны быть непрерывными или прерывистыми.

Электрическая схема двухполюсного указателя с визуальной индикацией может содержать прибор стрелочного типа или цифровую знаковинтезирующую систему (с малогабаритным источником питания индицирующей шкалы). Указатели этого типа могут применяться на напряжение до 1000 В.

**Правила пользования указателями.** Однополюсные указатели рекомендуются применять при проверке схем вторичной коммутации, определении фазного провода при подключении электросчетчиков, патронов, выключателей, предохранителей и т. п. При этом следует помнить, что во время проверки наличия или отсутствия напряжения возможно свечение сигнальной лампы наведенного напряжения.

Перед применением исправность указателя напряжения проверяется на токоведущих частях, заведомо находящихся под напряжением.

При пользовании однополюсными указателями напряжения во избежание их неправильного показания запрещается применение диэлектрических перчаток.

*В помещении базы электросетей отключилось освещение. Мастер вместе с дежурным электромонтером по заданию диспетчера пошли выяснить причину отключения напряжения на вводе 0,4 кВ.*

*Дежурный электромонтер попытался сначала с помощью низковольтного указателя напряжения на контактах автомата ввода 0,4 кВ. При касании щупами указателя (двухполюсного) фаз «А» и «В» произошел взрыв корпуса указателя с возникновением электродуги, от которой он получил ожоги 1-й степени кисти руки и лица (площадь ожогов - 2% поверхности тела).*

*Причины несчастного случая: дефект конструкции указателя напряжения; недостаточный контроль за техническим состоянием средств защиты.*

### **Общие требования к установке заземления**

1. Проверить отсутствие напряжения на токоведущих частях.
2. Переносное заземление присоединить к заземляющему устройству.
3. Установить заземления на токоведущие части.

Снимать переносное заземление необходимо в обратной последовательности: сначала снять его с токоведущих частей, а затем отсоединить от заземляющего устройства.

Не допускается пользоваться для заземления проводниками, не предназначенными для этой цели, кроме тех случаев, когда сечение жил кабеля не позволяет применять переносные заземления. У электродви-

гатель напряжением до 1000 В допускается заземлять кабельную линию медным проводником сечением не менее сечения жилы кабеля либо соединять между собой жилы кабеля и изолировать их. Такое заземление или соединение жил кабеля должно учитываться в оперативной документации наравне с переносным заземлением [8, пп. 3.4 и 4.4.2].

**Установка и снятие заземлений в распределительных устройствах.  
Операции с заземляющими ножами [8, пп. 3.5.1-3.5.8]**

Требования к персоналу, проводящему операции по установке и снятию заземлений	<i>В электроустановках напряжением до 1000 В:</i> устанавливать заземления разрешается одному работнику, имеющему группу III, из числа оперативного персонала. <i>В электроустановках напряжением выше 1000 В:</i> устанавливать переносные заземления должны два работника: один - имеющий группу IV (из числа оперативного персонала), другой - имеющий группу III; работник, имеющий группу III, может быть из числа ремонтного персонала, а при заземлении присоединений потребителей - из персонала потребителей*
Операции с заземляющими ножами	Отключать заземляющие ножи может один работник, имеющий группу IV, из числа оперативного персонала
Снятие переносных заземлений	Снимать переносные заземления может один работник, имеющий группу IV, из числа оперативного персонала
Применение электрозащитных средств	Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках напряжением выше 1000 В изолирующей штанги. Закреплять зажимы переносных заземлений следует этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках
Места установки заземлений в электроустановках напряжением выше 1000 В	Заземляться должны токоведущие части всех фаз (полюсов) отключенного для работ участка со всех сторон, откуда может быть подано напряжение, за исключением отключенных для работы сборных шин, на которые достаточно установить одно заземление. Заземленные токоведущие части должны быть отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением, видимым разрывом. Установленные заземления могут быть отделены от токоведущих частей, на которых непосредственно ведется работа, отключенными выключателями, разъединителями, отделителями или выключателями нагрузки, снятыми предохранителями, демонтированными шинами или проводами

\* На удаленных подстанциях по разрешению административно-технического или оперативного персонала при установке заземлений в основной схеме разрешается работа второго работника, имеющего группу III, из числа персонала потребителей.

Необходимость установки заземления на токоведущие части	Непосредственно на рабочем месте заземление на токоведущие части дополнительно должно быть установлено в тех случаях, когда эти части могут оказывать под наведенным напряжением (потенциалом)
Установка заземлений на линейном разъединителе ВЛ	При работах на отключенном линейном разъединителе на провода спусков со стороны ВЛ независимо от наличия заземляющих ножей на разъединителе должно быть установлено дополнительное заземление, не нарушаемое при манипуляциях с разъединителем
Места установки заземлений в электроустановках напряжением до 1000 В.	При работах на сборных шинах РУ, щитов, сборок напряжение с шин должно быть снято и шины (за исключением шин, выполненных изолированным проводом) должны быть заземлены. Необходимость и возможность заземления присоединений этих РУ, щитов, сборок и подключенного к ним оборудования определяет выдающий наряд, распоряжение
Временное снятие заземлений	<p>Допускается временное снятие заземлений, установленных при подготовке рабочего места, если это требуется по характеру выполняемых работ (измерение сопротивления изоляции и т.п.).</p> <p>Временное снятие и повторную установку заземлений выполняет оперативный персонал либо, по указанию выдающего наряд, производитель работ.</p> <p>Разрешение на временное снятие заземлений, а также на выполнение этих операций производителем работ должно быть внесено в строку наряда «Отдельные указания» с записью о том, где и для какой цели должны быть сняты заземления</p>
Установка заземления в сложных конструкциях	В электроустановках, конструкция которых такова, что установка заземления опасна или невозможна (например, в некоторых распределительных ящиках, КРУ отдельных типов, сборках с вертикальным расположением фаз), должны быть разработаны дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности работ, включающие установку диэлектрических колпаков на ножи разъединителей, диэлектрических накладок или отсоединение проводов, кабелей и шин. Перечень таких электроустановок утверждается работодателем и доводится до сведения персонала

Заземление оборудования при выводе в ремонт производится включением стационарных заземляющих ножей (ЗН), а при необходимости наложением переносных защитных заземлений (ПЗЗ), при этом сначала включаются ЗН, затем накладываются ПЗЗ.

При вводе оборудования в работу после ремонта операции по снятию заземлений производятся в обратной последовательности.

Включение и отключение ЗН, наложение и снятие ПЗЗ должны отображаться на оперативной схеме или схеме-макете электроустановки. Кроме того, эти операции должны оформляться в оперативном журнале, при этом запись о включении ЗН и наложении ПЗЗ (с обязательным указанием номера ПЗЗ и

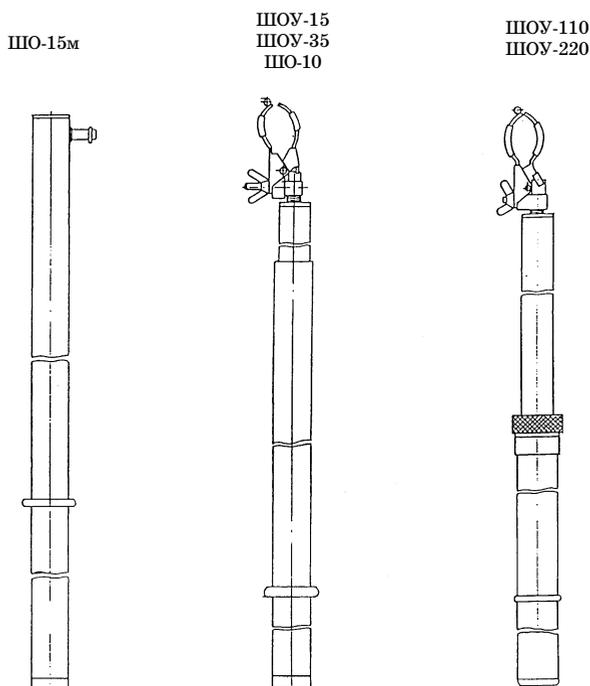
места его установки) должна быть подчеркнута чернилами, пастой или карандашом красного цвета.

Запись о выключении ЗН и снятии ПЗЗ должна быть подчеркнута чернилами, пастой или карандашом синего (темного) цвета.

ПЗЗ должны быть пронумерованы в единой для всей электростанции или подстанции последовательности и храниться в специально отведенных для этой цели местах. На месте хранения каждого ПЗЗ должен быть указан тот же номер, что и на самом ПЗЗ. Все ПЗЗ должны передаваться по смене с точным указанием в оперативном журнале мест их нахождения.

Для экономии времени на записи рекомендуется пользоваться специальным штампом, проставляемым в оперативном журнале, в котором указаны места постоянного хранения всех ПЗЗ, их номера, а также отмечаются номера ПЗЗ, отсутствующих на местах постоянного хранения. При возвращении в течение смены этих ПЗЗ на места постоянного хранения их номера в штампе еще раз перечеркиваются поперек существующей черты чернилами, пастой или карандашом синего (темного) цвета.

**Штанги изолирующие оперативные и штанги для установки переносных заземлений\***. Штанги изолирующие оперативные (рис. 13) предназначены для оперативной работы, измерений (проверки изоляции и соединителей на линиях электропередачи и подстанциях), установки деталей разрядников и т.д.



*Рис. 13. Штанги изолирующие оперативные на напряжение 6-220 кВ. Предназначены для управления разъединителями, укрепления указателя напряжения при определении наличия напряжения в электроустановках, для замены трубчатых в/в предохранителей*

\* Некоторые типы штанг и других электрозачитных средств приведены на третьей странице обложки журнала.

Изолирующая часть оперативных и измерительных штанг должна проходить плановые испытания повышенным напряжением.

Измерительные штанги при пользовании ими не заземляются, за исключением тех случаев, когда принцип устройства штанги требует ее заземления.

При работе с измерительной штангой подниматься на конструкцию или телескопическую вышку, а также спускаться с нее следует без штанги [10, пп. 2.1.7, 2.1.19, 2.1.23 и 2.1.25].

*Бригада (2 чел.) выполняла плановый осмотр состояния оборудования на подстанции 110 кВ. При осмотре выключателя 110 кВ выяснилось, что масломерное стекло занесено снегом, и уровень масла в выключателе не просматривается. Один из электромонтеров (IV гр.) решил очистить стекло от снега оперативной штангой. Для этого он взял штангу 10 кВ (вместо имевшейся там штанги 110 кВ), поднялся на площадку привода выключателя, надел диэлектрические перчатки и правой рукой попытался дотянуться штангой до масломерного стекла. При этом левой рукой он оперся на привод выключателя. В момент касания штангой верхней части изоляционной колонки выключателя произошло перекрытие по штанге на правую руку электромонтера, по одежде на левую руку и на привод. Через тело работника электрический ток не прошел, но на нем загорелась одежда. Второй электромонтер быстро поднялся на площадку, погасил горевшую одежду и помог пострадавшему спуститься на землю.*

*Причиной несчастного случая явилось применение пострадавшим оперативной штанги, не соответствующей классу напряжения электроустановки (штанги на 10 кВ вместо штанги на 110 кВ).*

**Электроизолирующие универсальные ШЭУ** предназначены для управления разъединителями, а также для выполнения различных работ под напряжением (от 6 до 220 кВ), определения напряжения на токоведущих частях (трансформаторных подстанций, ВЛ и др.) совместно с указателем высокого напряжения УВНК-10Б или модификациями, замера габаритов подвеса провода ВЛ. Штанги с дополнительными приспособлениями позволяют определить токи в проводах ВЛ 0,4кВ без подъема на опору, обрезать провода, ветки, сучья и т.д. Длина штанг 1 м (для ВЛ 6-10 кВ) и до 6,6 м (для ВЛ 110 кВ), вес соответственно от 0,6 кг до 3,2 кг.

**Заземления ЗПЛ-10, ЗПЛ-1, ЗПЛН-1** изготавливаются из медного многожильного провода в прозрачной полиэтиленовой изоляции. Наличие изоляции обеспечивает защиту от механических повреждений и распушивания заземляющего провода во время эксплуатации.

Заземления комплектуются различными типами зажимов:

обычными подпружиненными зажимами;

устойчивыми к коррозии из нержавеющей стали;

электродинамическими из углеродистой стали, предотвращающими сбрасывание заземлений с проводов при протекании ударных токов короткого замыкания.

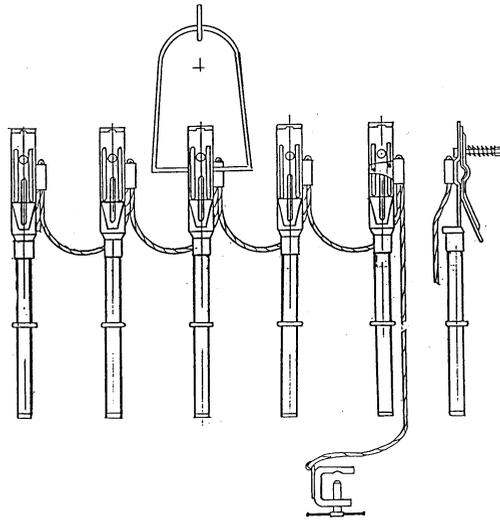
Заземления могут накладываться на провода сечением от 16 до 150 мм<sup>2</sup>.

Конструкция заземлений предусматривает возможность наложения их на ВЛ с земли без подъема на опору при помощи универсальных штанг ШЭУ соответствующей длины. Подъем трех штанг с заземлениями может производиться одним электриком. Для облегчения операции подъема можно использовать лестницу-стремянку как подставку под штанги. Технология наложения заземления с помощью штанг ШЭУ позволяет сократить до минимума самое травмоопасное время - время нахождения на опоре.

При проведении работ необходимо использовать каски, защитные очки и электроизолирующие средства.

**Переносные заземления** - наиболее надежное средство защиты (при отсутствии стационарных заземляющих ножей) от ошибочно поданного или наведенного напряжения при работах на отключенных участках оборудования или на линии.

Переносные заземления (рис. 14, 15) состоят из штанги, проводов для заземления и закорачивания между собой токоведущих частей всех фаз установки, зажимов для закрепления заземляющих проводов на токоведущих частях и наконечников или струбцин для присоединения к заземляющим проводникам или конструкциям. Допускается применение переносного заземления бесштанговой конструкции.



*Рис. 14. Заземления переносные для ВЛ до 1 кВ. Предназначены для защиты работающих на отключенных участках оборудования ВЛ на случай ошибочной подачи напряжения на этот участок или появления на нем наведенного напряжения*

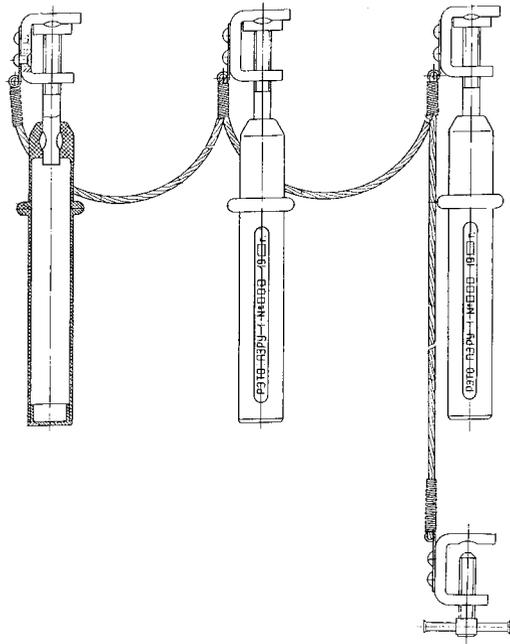
Переносные заземления должны удовлетворять следующим требованиям. Провода для заземления и закорачивания должны быть выполнены из голых гибких медных жил и иметь сечение, удовлетворяющее требованиям термической стойкости при трехфазных коротких замыканиях, но не менее  $25 \text{ мм}^2$  в электроустановках напряжением выше  $1000 \text{ В}$  и не менее  $16 \text{ мм}^2$  в электроустановках до  $1000 \text{ В}$ .

В сетях с заземленной нейтралью сечение проводов должно удовлетворять требованиям термической стойкости при однофазном коротком замыкании.

При определении сечения медных проводов, исходя из требований термической стойкости, для станций, подстанций и линий электропередачи допускаются следующие температуры: начальная  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ , конечная  $850 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Сечение заземляющих проводников в электроустановках напряжением выше  $1000 \text{ В}$  можно определить по специальной таблице, с учетом времени действия основной релейной защиты.

При больших токах короткого замыкания разрешается устанавливать несколько заземлений параллельно.



*Рис. 15. Заземления переносные для распределительных устройств до 1000 В. Предназначены для заземления электроустановок до 1000 В при работах со снятием напряжения на сборных шинах РУ щитов, сборок и на оборудовании, получающем от них питание*

Зажимы для присоединения закорачивающих проводов к шинам должны иметь такую конструкцию, чтобы при прохождении тока короткого замыкания переносное заземление не могло быть сорвано с места динамическими силами. Зажимы должны иметь приспособление, допускающее их наложение, закрепление и снятие с шин при помощи штанги для наложения заземления. Гибкий медный провод должен присоединяться к зажиму непосредственно или с помощью надежно спрессованного медного наконечника. Для защиты провода от излома в местах присоединения рекомендуется заключать его в оболочки в виде пружин из гибкой стальной проволоки. Для предохранения жил провода от механических повреждений медный провод рекомендуется помещать в прозрачную гибкую оболочку.

Наконечник на проводе для заземления выполняется в виде струбины или должен соответствовать конструкции зажима (барашка), служащего для присоединения к заземляющему проводу или конструкции.

Элементы переносного заземления должны быть прочно и надежно соединены путем опрессовки, сварки или болтами с предварительным лужением контактных поверхностей. Применение пайки запрещается.

Места для присоединения заземлений должны иметь свободный и безопасный доступ. Переносные заземляющие устройства, применяемые для заземления проводов ВЛ, могут присоединяться к конструкциям металлической опоры, заземляющему спуску на деревянных опорах или к специальному временному заземлителю (штырю, забитому в землю).

Сечение провода переносного заземления, применяемого для снятия заряда с провода при проведении испытаний, для заземления испытательной ап-

паратуры и испытываемого оборудования, должно быть не менее 4 мм<sup>2</sup>, а применяемого для заземления изолированного от опор грозозащитного троса линий электропередачи, а также передвижных установок (лабораторий, мастерских и т. п.) - не менее 10 мм<sup>2</sup> по условиям механической прочности.

На каждом переносном заземлении должны быть обозначены номер и сечение заземляющих проводов. Эти данные выбиваются на бирке, закрепленной на заземлении или на струбцине (наконечнике).

Переносные заземления не подвергаются механическим испытаниям при эксплуатации. Электрические испытания изолирующих частей штанг проводятся в соответствии с нормами.

**Правила пользования переносными заземлениями и их браковка.** Установка и снятие переносных заземлений в электроустановках выше 1000 В должны выполняться в диэлектрических перчатках с применением изолирующей штанги. Закреплять зажимы переносных заземлений следует этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

На предприятии должен быть установлен строгий учет всех установленных заземлений.

Каждое переносное заземление должно быть осмотрено не реже одного раза в три месяца, а также перед употреблением и в том случае, если оно подверглось воздействию токов короткого замыкания. При разрушении контактных соединений, снижении механической прочности проводников, их расплавлении, обрыве более 5 % жил и т.п. переносные заземления следует изъять из употребления.

**Универсальные переносные заземления.** В настоящее время разработан ряд новых видов переносных заземлений: для заземления проводов отключенных ВЛ 6-10 кВ непосредственно с земли с одновременной индикацией напряжения; для закорачивания нулевого и всех фазных проводов ВЛ 0,4 кВ, включающих собственно заземление и указатель напряжения, а также универсальный комплект для кабельной сети, представляющий собой набор устройств: для установки рабочего заземления (спецзаземления), подачи испытательного напряжения, снятия остаточного заряда, холодной фазировки и проверки целостности кабельной линии напряжением 6-10 кВ и др.

## **8. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ**

1. Оформление работ нарядом, распоряжением или в соответствии с установленным порядком выполнения работ по перечню (выполняемых в порядке текущей эксплуатации).

2. Допуск к работе.

3. Надзор во время работы.

4. Оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы [8, п. 2.1.1].

### **Лица, ответственные за безопасное ведение работ [8, п. 2.1.2]**

а) выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;

б) ответственный руководитель работ;

в) допускающий;

г) производитель работ;

д) наблюдающий;

е) члены бригады.



\* В случае отсутствия работников, имеющих право выдачи нарядов и распоряжений, при работах по предотвращению аварий или ликвидации их последствий допускается выдача нарядов и распоряжений работниками из числа оперативного персонала, имеющими группу IV. Предоставление оперативному персоналу права выдачи нарядов должно быть оформлено письменным указанием руководителя организации [8, п. 2.1.4].

### Ответственный руководитель работ

Ответственный руководитель работ назначается при выполнении работ:

- с использованием механизмов и грузоподъемных машин\*;
- с отключением электрооборудования, за исключением работ в электроустановках, где напряжение снято со всех токоведущих частей, в электроустановках с простой и наглядной схемой электрических соединений, на электродвигателях и их присоединениях в РУ;
- на КЛ и КЛС в зонах расположения коммуникаций и интенсивного движения транспорта;
- по установке и демонтажу опор всех типов, замене элементов опор ВЛ;
- в местах пересечения ВЛ с другими ВЛ и транспортными магистралями, в пролетах пересечения проводов в ОРУ;
- по подключению вновь сооруженной ВЛ;
- по изменению схем присоединений проводов и тросов ВЛ;
- на отключенной цепи многоцепной ВЛ с расположением цепей одна над другой или числом цепей более двух, когда одна или все остальные цепи остаются под напряжением;
- при одновременной работе двух и более бригад\*\*;
- по пофазному ремонту ВЛ;
- под наведенным напряжением;
- без снятия напряжения на токоведущих частях с изоляцией человека от земли;
- на оборудовании и установках СДТУ по устройству мачтовых переходов, испытанию КЛС, при работах с аппаратурой НУП (НРП), на фильтрах присоединений без включения заземляющего ножа конденсатора связи [8, п. 2.1.5].

\* В готовящихся изменениях к Правилам уточняется, что ответственного руководителя назначают при выполнении работ в одной электроустановке (ОРУ, ЗРУ) при использовании механизмов и грузоподъемных машин, при работах в электроустановках, а на ВЛ - при работе в охранной зоне ВЛ.

\*\* В изменениях к Правилам добавлены слова «в данной электроустановке».

### РЕДАКЦИЯ ПРОДАЕТ ОФИСНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ МАЛОЙ ПОЛИГРАФИИ

1. Дупликатор DP-2030.
2. Брошюровщик ДВМ-50.
3. Блок-крепление Horizon BQ-P6 OPERATION MANUAL.

*По всем техническим и финансовым вопросам  
обращаться в редакцию по тел. 120-2531, 120-2092.*

*Соловьева Ирина Петровна*

### Права, ответственность и обязанности ответственного руководителя

Предоставление прав ответственного руководителя [8, п. 2.1.10]	Оформляется письменным указанием руководителя организации из числа административно-технического персонала
Порядок назначения [8, п. 2.1.5]	Необходимость назначения определяет выдающий наряд*, которому разрешается назначать ответственного руководителя работ и при других работах, помимо перечисленных ниже. Назначается, как правило, при работах в электроустановках напряжением выше 1000 В. В электроустановках напряжением до 1000 В ответственный руководитель может не назначаться
Группа по электробезопасности [8, п. 2.1.15]	Назначаются работники из числа административно-технического персонала, имеющие группу V
Ответственность [8, п. 2.1.5]	Отвечает: за выполнение всех указанных в наряде мер безопасности и их достаточность; за принимаемые им дополнительные меры безопасности; за полноту и качество целевого инструктажа бригады, в том числе проводимого допускающим и производителем работ; за организацию безопасного ведения работ. При замене ответственного руководителя или изменении условий работы наряд должен быть выдан заново [8, п. 2.8.6]
Совмещение обязанностей [8, п. 2.1.11]	Разрешается одно из совмещений** обязанностей производителя работ или допускающего (в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала)
Обязанности [8, п. 2.1.5]	Проведение целевого инструктажа с производителем работ (наблюдающим) и членами бригады. Обеспечение выполнения всех указанных в наряде мер безопасности и их достаточность. Организация безопасного ведения работ. Может заменять производителя работ (наблюдающего) при необходимости временного ухода того с рабочего места. Ответственный руководитель и производитель работ (наблюдающий) перед допуском к работе должны выяс-

\* В готовящихся изменениях к правилам уточняется, что группа V требуется в электроустановках выше 1000 В, а группа IV - в электроустановках до 1000 В.

\*\* На ВЛ всех уровней напряжения допускается совмещение ответственным руководителем работ из числа ремонтного персонала обязанностей допускающего в тех случаях, когда для подготовки рабочего места требуется только проверить отсутствие напряжения и установить переносные заземления на месте работ без оперирования коммутационными аппаратами.

	нить у допускающего, какие меры приняты при подготовке рабочего места, и совместно с допускающим проверить эту подготовку личным осмотром в пределах рабочего места*
Содержание целевого инструктажа	Помимо вопросов электробезопасности должен дать четкие указания по технологии безопасного проведения работ, использованию грузоподъемных машин и механизмов, инструмента и приспособлений [8, п. 2.7.8]

\* При отсутствии оперативного персонала, но с его разрешения, проверку подготовки рабочего места ответственный руководитель работ совместно с производителем работ могут выполнять самостоятельно.

В тех случаях, когда отдельные работы (этапы работы) необходимо выполнять под надзором и управлением ответственного руководителя работ, выдающий наряд должен сделать запись об этом в строке «Отдельные указания» наряда.

### Права, обязанности и ответственность допускающего

Назначение (кроме допуска на ВЛ*) [8, п. 2.1.6]	Назначаются из числа оперативного персонала**
Предоставление прав допускающего [8, п. 2.1.10]	Оформляется письменным указанием руководителя организации
Группа по электробезопасности [8, п. 2.1.6]	В электроустановках напряжением выше 1000 В - должен иметь группу IV; в электроустановках напряжением до 1000 В - должен иметь группу III
Ответственность [8, п. 2.1.6]	Отвечает: за правильность и достаточность принятых мер безопасности и соответствие их мерам, указанным в наряде, характеру и месту работы; за правильный допуск к работе; за полноту и качество проводимого им инструктажа членов бригады
Целевой инструктаж, проводимый допускающим [8, п. 2.7.7]	При работах по наряду - с ответственным руководителем работ, производителем работ (наблюдающим) и членами бригады*** При работах по распоряжению - с производителем работ (наблюдающим), членами бригады (исполнителями)

\* На ВЛ всех уровней напряжения допускается совмещение ответственным руководителем или производителем работ из числа ремонтного персонала обязанностей допускающего в тех случаях, когда для подготовки рабочего места требуется только проверить отсутствие напряжения и установить переносные заземления на месте работ без оперирования коммутационными аппаратами [8, п. 2.1.11].

\*\* Допускающим может быть работник, допущенный к оперативным переключениям распоряжением руководителя организации [8, п. 2.1.6].

\*\*\* При вводе в состав бригады нового члена бригады инструктаж, как правило, должен проводить производитель работ (наблюдающий) [8, п. 2.7.7].

Содержание целевого инструктажа [8, п. 2.7.7]	Допускающий должен ознакомить членов бригады: с содержанием наряда, распоряжения; указать границы рабочего места; наличие наведенного напряжения; показать ближайшие к рабочему месту оборудование и токоведущие части ремонтируемого и соседних присоединений, к которым запрещается приближаться независимо от того, находятся они под напряжением или нет
Количество нарядов и распоряжений, выдаваемых допускающему [8, п. 2.2.2]	Может быть выдано сразу несколько нарядов и распоряжений для поочередного допуска и работы по ним
Оформление допуска к работе [8, п. 2.7.12]	Оформляется в обоих экземплярах наряда*, из которых один остается у производителя работ (наблюдающего), а второй - у допускающего их работника из числа оперативного персонала. Допуск к работе по распоряжению оформляется в Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям
Окончание работы [8, п. 2.11.4]	После получения наряда, в котором оформлено полное окончание работ, должен осмотреть рабочие места и сообщить работнику из числа вышестоящего оперативного персонала о полном окончании работ и о возможности включения электроустановки
Оформление окончания работы по наряду или распоряжению [8, п. 2.11.5]	После осмотра места работы должно быть оформлено в соответствующей графе Журнала учета работ по нарядам и распоряжениям

Когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, допуск оформляется в одном экземпляре наряда.

### Обязанности, права и ответственность производителя работ

Ответственность [8, п. 2.1.7]	<p>Отвечает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>за соответствие подготовленного рабочего места указаниям наряда, дополнительные меры безопасности, необходимые по условиям выполнения работ;</li> <li>за четкость и полноту инструктажа членов бригады;</li> <li>за наличие, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря и приспособлений;</li> <li>за сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств;</li> <li>за безопасное проведение работы и соблюдение настоящих Правил им самим и членами бригады;</li> <li>за осуществление постоянного контроля за членами бригады. При замене производителя работ или изменении условий работы наряд должен быть выдан заново [8, п. 2.8.6]</li> </ul>
-------------------------------	--

Назначение [8, п. 2.1.10]	В электроустановках напряжением выше 1000 В - должен иметь группу IV; в электроустановках напряжением до 1000 В - группу III*
Совмещение	Может быть допускающим (в электроустановках с простой и наглядной схемой), если производитель работ из числа оперативного персонала**. При ряде работ в цепях вторичной коммутации***
Обязанности	Контроль за всеми членами бригады; должен находиться по возможности на том участке, где выполняются наиболее опасные работы [8, п. 2.8.1] Перевод бригады на другое рабочее место, если выдающий наряд поручил ему это, с записью в наряде [8, п. 2.9.1]
Количество выдаваемых нарядов и распоряжений [8, п. 2.2.2]	Может быть выдано сразу несколько нарядов и распоряжений для поочередного допуска и работы по ним
Целевой инструктаж [8, п. 2.7.7]	Проводит с членами бригады****
Содержание целевого инструктажа [8, п. 2.7.8]	Должен дать четкие указания: по технологии безопасного проведения работ; по использованию грузоподъемных машин и механизмов, инструмента и приспособлений; исключающие возможность поражения электрическим током

\* Кроме работ в подземных сооружениях, где возможно появление вредных газов, работ под напряжением, работ по перетяжке и замене проводов на ВЛ напряжением до 1000 В, подвешенных на опорах ВЛ напряжением выше 1000 В, при выполнении которых производитель работ должен иметь группу IV.

\*\* В готовящихся изменениях к правилам уточнено: «оперативно-ремонтный персонал».

\*\*\* См. пп. 8.5 и 9.9 Правил.

\*\*\*\* При вводе в состав бригады нового члена бригады инструктаж, как правило, должен проводить производитель работ (наблюдающий).

### Права, обязанности и ответственность наблюдающего

Ответственность* [8, п. 2.1.8]	Отвечает за: соответствие подготовленного рабочего места указаниям, предусмотренным в наряде; 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
--------------------------------	---

\* В готовящихся изменениях к Правилам дополнен пунктом «за четкость и полноту целевого инструктажа членам бригады».

Предоставление прав наблюдающего	Оформляется письменным распоряжением руководителя организации. При замене наблюдающего или изменении условий труда наряд должен быть выдан заново [8, п. 2.8.6]
Назначение	Должен назначаться для надзора за бригадами, не имеющими права самостоятельно работать в электроустановках
Группа по электробезопасности	Может назначаться работник, имеющий группу III
Ответственный за безопасность, связанную с технологией работы [8, п. 2.1.8]	Работник, возглавляющий бригаду, который входит в ее состав и должен постоянно находиться на рабочем месте. Его фамилия указывается в строке «Отдельные указания» наряда
Целевой инструктаж [8, п. 2.7.7]	Проводится с членами бригады*
Содержание целевого инструктажа [8, п. 2.7.8]	Обязан дать исчерпывающие указания членам бригады, исключаяющие возможность поражения электрическим током**

\* При вводе в состав бригады нового члена бригады инструктаж, как правило, должен проводить производитель работ (наблюдающий) [8, п. 2.7.7].

\*\* В готовящихся изменениях к Правилам пункт дополнен словами «и о порядке перемещения членов бригады по территории электроустановки».

После допуска к работе надзор за соблюдением бригадой требований безопасности возлагается на наблюдающего, который должен так организовать свою работу, чтобы вести контроль за всеми членами бригады, находясь по возможности на том участке рабочего места, где выполняется наиболее опасная работа. Наблюдающему не полагается совмещать надзор с выполнением какой-либо работы [8, п. 2.8.1].

### Права, обязанности и ответственность членов бригады

**Обязанности.** Каждый член бригады должен выполнять требования Правил и инструктивные указания, полученные при допуске к работе и во время работы, а также требования инструкций по охране труда соответствующих организаций [8, п.2.1.9].

**Временный уход с рабочего места.** Допускается с разрешения производителя работ (наблюдающего) временный уход с рабочего места одного или нескольких членов бригады. При этом выводить их из состава бригады не требуется. В электроустановках напряжением выше 1000 В количество членов бригады, оставшихся на рабочем месте, должно быть не менее двух, включая производителя работ (наблюдающего). Члены бригады, имеющие группу III, могут самостоятельно выходить из РУ и возвращаться на рабочее место, а члены бригады, имеющие группу II, - только в сопровождении члена бригады, имеющего группу III, или работника, имеющего право единоличного осмотра электроустановок. Не допускается после выхода из РУ оставлять дверь не закрытой на замок.

Возвратившиеся члены бригады могут приступить к работе только с разрешения производителя работ (наблюдающего) [8, п. 2.8.3].

**Изменения в составе бригады.** Изменять состав бригады разрешается работнику, выдавшему наряд, или другому работнику, имеющему право выдачи

наряда на выполнение работ в электроустановке. Указания об изменениях состава бригады могут быть переданы по телефону, радио или с нарочным допускающему, ответственному руководителю или производителю работ (наблюдающему), который в наряде за своей подписью записывает фамилию и инициалы работника, давшего указание об изменении.

Производитель работ (наблюдающий) обязан проинструктировать работников, введенных в состав бригады.

При изменении состава бригады более чем наполовину или изменении условий труда наряд должен быть выдан заново [8, п. 2.8.6].

Численность бригады и ее состав с учетом квалификации членов бригады по электробезопасности должны определяться исходя из условий выполнения работы, а также возможности обеспечения надзора за членами бригады со стороны производителя работ (наблюдающего).

Член бригады, руководимой производителем работ, должен иметь группу III, за исключением некоторых работ на ВЛ, выполнять которые должен член бригады, имеющий группу IV.

В бригаду на каждого работника, имеющего группу III, допускается включать одного работника, имеющего группу II, но общее число членов бригады, имеющих группу II, не должно превышать трех [8, пп. 2.1.9, 2.5.1, 2.8.3, 2.8.5].

Работники, имеющие право выполнения работ под потенциалом провода (с непосредственным касанием токоведущих частей) ВЛ напряжением выше 1000 В, должны иметь группу IV, а остальные члены бригады - группу III [8, п. 4.15.23].

### **Выдача разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе**

Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала или уполномоченного на это работника (в изменениях к Правилам дополнено: «в управлении или ведении которого находится оборудование»). Разрешение может быть передано выполняющему подготовку рабочего места и допуск бригады к работе персоналу лично, по телефону, радио, с нарочным или через оперативный персонал промежуточной подстанции.

Не допускается выдача таких разрешений заранее.

Допуск бригады разрешается только по одному наряду [8, разд.2.6].

### **Порядок организации работ по наряду**

Выписка наряда [8, п. 2.2.1]

Наряд выписывается в двух, а при передаче его по телефону, радио - в трех экземплярах\*. В тех случаях, когда производитель работ назначается одновременно допускающим, наряд независимо от способа его передачи заполняется в двух экземплярах, один из которых остается у выдающего наряд\*\*.

\* В последнем случае выдающий наряд выписывает один экземпляр, а работник, принимающий текст в виде телефоно- или радиogramмы, факса или электронного письма, заполняет два экземпляра наряда и после обратной проверки указывает на месте подписи выдающего наряд его фамилию и инициалы, подтверждая правильность записи своей подписью.

\*\* В зависимости от местных условий (расположения диспетчерского пункта) один экземпляр наряда может оставаться у работника, разрешающего подготовку рабочего места (диспетчера).

Число нарядов, выдаваемых на одного ответственного руководителя работ [8, п. 2.2.2]	Определяет выдающий наряд. Допускающему и производителю работ (наблюдающему) может быть выдано сразу несколько нарядов и распоряжений для поочередного допуска и работы по ним
Срок действия наряда [8, п. 2.2.3]	Выдавать наряд разрешается на срок не более 15 календарных дней со дня начала работы. Наряд может быть продлен один раз на срок не более 15 календарных дней со дня продления. При перерывах в работе наряд остается действительным
Продление наряда [8, п. 2.2.4]	Продлить наряд может работник, его выдавший, или другой работник, имеющий право выдачи наряда на работы в электроустановке*
Выполнение работ в зоне действия другого наряда [8, п. 1.4.3]	Необходимо согласовывать с работником, ведущим работы по ранее выданному наряду (ответственным руководителем работ) или выдавшим наряд на работы в зоне действия другого наряда. Согласование оформляется до начала выполнения работ записью «Согласовано» на лицевой стороне наряда и подписью работника, согласующего документ
Учет работ по нарядам	Ведется в журнале учета работ по нарядам и распоряжениям. Окончание работ должно быть оформлено в соответствующей графе.

\* Разрешение на продление наряда может быть передано по телефону, радио или с нарочным допускающему, ответственному руководителю или производителю работ, который в этом случае за своей подписью указывает в наряде фамилию и инициалы работника, продлившего наряд.

Наряды, работы по которым полностью закончены, должны храниться в течение 30 суток, после чего они могут быть уничтожены. Если при выполнении работ по нарядам имели место аварии, инциденты или несчастные случаи, то эти наряды следует хранить в архиве организации вместе с материалами расследования [8, разд 2.2 и пп. 1.4.3, 2.11.5].

### **Работы по одному наряду на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях**

Наряды разрешается выдавать на одно или несколько рабочих мест одного присоединения, за исключением случаев, оговоренных ниже.

1. В электроустановках напряжением выше 1000 В, где напряжение снято со всех токоведущих частей, в том числе с вводов ВЛ и КЛ, и заперт вход в соседние электроустановки (сборки и щиты до 1000 В могут оставаться под напряжением), допускается выдавать один наряд для одновременной работы на всех присоединениях.

В электроустановках напряжением до 1000 В при полностью снятом напряжении со всех токоведущих частей допускается выдавать один наряд на выполнение работ на сборных шинах РУ, распределительных щитов, сборок, а также на всех присоединениях этих установок одновременно.

2. При выводе в ремонт агрегатов (котлов, турбин, генераторов) и отдельных технологических установок (систем золоудаления, сетевых подогревателей, дробильных систем и др.) можно выдавать один наряд для работы на всех (или части) электродвигателях этих агрегатов (установок) и один наряд для работ в РУ на всех (или части) присоединениях, питающих электродвигатели этих агрегатов (установок).

Выдавать один наряд допускается только для работы на электродвигателях одного напряжения и присоединениях одного РУ.

3. В РУ напряжением 3-110 кВ с одиночной системой шин и любым числом секций при выводе в ремонт всей секции полностью разрешается выдавать один наряд для работы на шинах и на всех (или части) присоединениях этой секции. Разрешается рассредоточение членов бригады по разным рабочим местам в пределах этой секции.

4. Один наряд для одновременного или поочередного выполнения работ на разных рабочих местах одного или нескольких присоединений одной электроустановки допускается выдавать в следующих случаях:

при прокладке и перекладке силовых и контрольных кабелей, испытаниях электрооборудования, проверке устройств защиты, измерений, блокировки, электроавтоматики, телемеханики, связи и др.;

при ремонте коммутационных аппаратов одного присоединения, в том числе когда их приводы находятся в другом помещении;

при ремонте отдельного кабеля в туннеле, коллекторе, колодце, траншее, котловане;

при ремонте кабелей (не более двух), выполняемом в двух котлованах или РУ и находящемся рядом котловане, когда расположение рабочих мест позволяет производителю работ осуществлять надзор за бригадой.

При этом разрешается рассредоточение членов бригады по разным рабочим местам. Оформление в наряде перевода с одного рабочего места на другое не требуется.

**Подготовка рабочих мест.** При проведении вышеуказанных работ все рабочие места должны быть подготовлены до\* выдачи наряда на выполнение работ.

Не допускается подготовка к включению любого из присоединений, в том числе опробование электродвигателей, до полного окончания работ по наряду.

В случае рассредоточения членов бригады по разным рабочим местам допускается пребывание одного или нескольких ее членов, имеющих группу III, отдельно от производителя работ.

Членов бригады, которым предстоит находиться отдельно от производителя работ, последний должен привести на рабочие места и проинструктировать о мерах безопасности труда, которые необходимо соблюдать при выполнении работы [8, пп. 2.2.7-2.2.9 и 2.2.11-2.2.13].

**Производство однотипных работ на нескольких подстанциях или нескольких присоединениях одной подстанции.** Допускается выдавать

\* В готовящихся изменениях к Правилам уточнено: «до допуска бригады на первое рабочее место». В существующей редакции допущена неточность.

один наряд для поочередного проведения однотипной работы на нескольких подстанциях или нескольких присоединениях одной подстанции. К таким работам относятся: 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 КЛ. Срок действия такого наряда - одни сутки.

Допуск на каждую подстанцию и на каждое присоединение оформляется в соответствующей графе наряда.

Каждую из подстанций разрешается включать в работу только после полного окончания работы на ней [8, п. 2.2.14].

*(Продолжение следует)*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трудовой кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ.
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. Федеральный закон № 195-ФЗ.
3. Положение о государственном энергетическом надзоре Российской Федерации (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 12.08.98 № 938).
4. Правила устройства электроустановок (изд. 6-е). - М.: Изд-во «Энергосервис», 1998.
5. Правила охраны электрических сетей напряжением до 1000 В.
6. Правила охраны электрических сетей напряжением свыше 1000 В.
7. Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов ПБ 10-382-00. - М.: Изд-во «ПАО ОБТ», 2000.
8. Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок ПОТ РМ-016-2001. РД 153-34.0-03.150-00. - М.: Изд-во «Энас», 2001.
9. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (изд. 6-е). - М.: Изд-во «Энергосервис», 2003.
10. Правила применения и испытания средств защиты, используемых в электроустановках, технические требования к ним. - М.: Главэнергонадзор, 1993.
11. ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения.
12. ГОСТ 12.1.051-90 ССБТ. Электробезопасность. Расстояния безопасности в охранной зоне линий электропередачи напряжением свыше 1000 В.
13. Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников (вышек) ПБ 10-256-98. - М.: Изд-во «Апрохим», 2001.
14. Приказ Минэнерго России от 19 сентября 2002 г. № 316 «Об утверждении перечня должностных лиц государственного энергетического надзора в Российской Федерации, уполномоченных составлять протоколы об административных правонарушениях».
15. Порядок обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда у работников организаций (утверждены постановлением Минтруда России и Минобразования России от 13.01.2003 № 1/29).
16. Пособие для изучения Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей. - М.: Изд-во «Энас», 2000.
17. Инструкция по производству переключений в распределительных устройствах электростанций и подстанций АО «Мосэнерго» (утверждена Главным инженером АО «Мосэнерго» 17.05.2000).

## ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

### Б

#### *Бригада:*

состав - 88  
 группа по электробезопасности - 88  
 изменения в составе - 88  
 временный уход - 88  
 обязанности - 88

### Г

#### *Госэнергонадзор:*

основные задачи - 3  
 органы и учреждения - 3  
 права - 4, 6

#### *Группа по электробезопасности:*

инженеров по охране труда - 19  
 государственных инспекторов - 19  
 электротехнического (электротехнологического) персонала - 18  
 руководителей Потребителя - 20  
 руководителей электротехнологического персонала - 20  
 порядок присвоения I группы - 24  
 Памятка для инструктажа на присвоение I группы - 25

### Д

*Допуск к самостоятельной работе - 21*

#### *Допускающий:*

назначение - 85  
 обязанности - 85  
 совмещение обязанностей - 85  
 ответственность - 85

*Дублирование - 21*

### К

*Комиссии госэнергонадзора - 15*

#### *Комиссия по проверке знаний:*

состав - 15  
 участие профсоюза - 15  
 комиссии в подразделениях - 15  
 использование компьютера - 15

### Л

*Лица, ответственные за безопасность работ - 81*

*Лицо, выдающее наряд, отдающее распоряжение, утверждающее перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации:*

назначение - 82  
 обязанности - 82  
 ответственность - 82  
 совмещение обязанностей - 82

### Н

#### *Наблюдающий:*

назначение - 88  
 обязанности - 88  
 совмещение обязанностей - 88  
 ответственность - 87

#### *Наряд-допуск:*

право выдачи нарядов и распоряжений - 82  
 выписка наряда - 89  
 срок действия - 90  
 срок хранения - 90  
 производство однотипных работ - 91  
 работа на нескольких присоединениях - 90

### О

#### *Оперативное управление:*

категории управления - 35  
 уровни оперативного управления - 36

ведение оперативных переговоров - 36

*Оперативные блокировки:*

назначение - 60  
 типы блокировок - 60, 61  
 деблокирование - 40, 63

*Оперативные переключения:*

порядок проведения - 37  
 аварийные переключения - 39  
 сложные переключения - 38  
 переключения в КРУ - 40  
 переключения на щитах напряжением до 1000 В - 40  
 бланки переключений - 39  
 типовые бланки переключений - 39

*Организационные мероприятия - 81*

*Осмотры электроустановок:*

порядок осмотра - 41  
 хранение и выдача ключей - 42

*Ответственный за электрохозяйство:*

назначение - 7  
 назначение у индивидуального предпринимателя - 9  
 заявления-обязательства - 8  
 обязанности - 9  
 группа по электробезопасности - 9  
 аттестация - 9  
 совместительство - 10

*Ответственный руководитель:*

назначение - 83  
 обязанности - 84  
 группа по электробезопасности - 84  
 совмещение обязанностей - 84  
 ответственность - 84

*Отключения:*

перечень «особо опасных мест» - 55, 63  
 электроустановки до 1000 В - 52  
 электроустановки выше 1000 В - 51  
 отключение и включение ВЛ - 52  
 операции с выключателями - 53, 58  
 операции с разъединителями - 54  
 операции с РЗА - 58  
 снятие оперативного тока - 58  
 вывешивание плакатов - 63  
 ограждение рабочих мест - 66

**II**

*Первая медицинская помощь - 22, 27*

*Пересмотр инструкций и схем - 9*

*Порядок и условия производства работ - 43*

*Потребитель:*

обязанности - 6  
 привлечение сторонних организаций - 7

*Проверка знаний:*

первичная - 14  
 очередная - 16  
 повторная - 16  
 внеочередная - 17  
 календарный график - 14  
 объем проверки знаний - 14  
 оформление результатов проверки - 16

*Проверка отсутствия напряжения:*

порядок проверки - 69  
 выверка схемы в натуре - 70

**Производитель работ:**

назначение - 87  
 обязанности - 87  
 группа по электробезопасности - 87  
 совмещение обязанностей - 87  
 ответственность - 86

**Р**

*Работы под напряжением в электроустановках до 1000 В - 45*

**С****СИЗ:**

порядок обеспечения - 32

*Стажировка (производственное обеспечение):*

задачи стажировки - 20  
 продолжительность - 20  
 допуск к стажировке - 20

**Т**

*Технические мероприятия - 50*

**У**

*Установка заземления:*

ПЗЗ - 79  
 порядок установки ПЗЗ - 74, 75  
 учет ПЗЗ - 81  
 браковка ПЗЗ - 81

**Ф**

*Формы работы с персоналом:*

основные формы работы - 11, 12  
 основные нормативно-правовые акты - 12  
 объем знаний - 14  
 спецподготовка - 13

**Ц**

*Целевой инструктаж:*

содержание - 82, 85, 87, 88

**Э**

*Электрический ток:*

воздействие на организм - 26, 27  
 влияние внешней среды - 30  
 оказание первой помощи - 22, 27  
 поражение молнией - 29  
 шаговое напряжение - 29, 42  
 обеспечение безопасности на предприятии - 31  
 меры личной безопасности - 32

*Электрозащитные средства:*

основные 34  
 дополнительные - 34, 35  
 резиновые перчатки - 45  
 резиновые боты и галоши - 46  
 ковры и подставки - 47  
 изолирующий инструмент - 47  
 покрытия и накладки - 49, 67  
 клещи - 49, 50  
 указатели напряжения - 71  
 штанги изолирующие - 77

*Электротехнический персонал:*

требования к персоналу - 10  
 категории персонала - 11  
 подчиненность - 11  
 повышение квалификации - 10

*Электротехнологический персонал:*

права и обязанности - 11  
 подчиненность - 11  
 группы по электробезопасности - 17, 18