

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Тольяттинский государственный университет  
Институт машиностроения  
Кафедра «Управление промышленной и экологической безопасностью»

**Н.Е. Данилина**

# ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Электронное  
учебно-методическое пособие

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский  
государственный университет», 2018

ISBN 978-5-8259-1272-1



УДК 628.5.(075.8)  
ББК 31.280.—08нбЯ73

Рецензенты:

начальник Тольяттинского межтерриториального отдела по надзору за промышленной и энергетической безопасностью Средне-Поволжского управления Ростехнадзора *А.Л. Панишев*; канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление промышленной и экологической безопасностью» Тольяттинского государственного университета *И.И. Рахоян*.

Данилина, Н.Е. Электробезопасность : электронное учебно-методическое пособие / Н.Е. Данилина. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2018. – 1 оптический диск.

В учебно-методическом пособии представлены практические задания и методические указания по дисциплине «Электробезопасность». Пособие составлено в соответствии с ФГОС ВО. Предназначено студентам направления подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» очной формы обучения.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8; ПIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.



Редактор *Е.В. Ахмадулина*  
Технический редактор *Н.П. Крюкова*  
Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*  
Художественное оформление,  
компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

Дата подписания к использованию 05.09.2018.

Объем издания 7 Мб.

Комплектация издания:  
компакт-диск, первичная упаковка.

Заказ № 1-59-17.

Издательство Тольяттинского государственного университета  
445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,  
тел. 8 (8482) 53-91-47, [www.tltsu.ru](http://www.tltsu.ru)

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	6
Методические рекомендации по изучению дисциплины .....	8
Практическая работа 1. Систематизация требований по оказанию первой помощи при поражении электрическим током .....	16
Практическая работа 2. Расчет возможных токов поражения .....	24
Практическая работа 3. Требования к персоналу на III группу по электробезопасности .....	32
Практическая работа 4. Контроль сопротивления изоляции электроустановок .....	75
Практическая работа 5. Расчет искусственного защитного заземления .....	84
Практическая работа 6. Проверка устройства защитного отключения (УЗО) .....	93
Практическая работа 7. Оформление распорядительных документов по эксплуатации электроустановок .....	104
Практическая работа 8. Оформление наряда-допуска на работу в электроустановках .....	132
Практическая работа 9. Определение технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках .....	152
Практическая работа 10. Изучение и проверка электрозащитных средств .....	200
Практическая работа 11. Разработка регламентированной процедуры обеспеченности работников СИЗ в электроэнергетической отрасли .....	228
Практическая работа 12. Особенности проведения медосмотров и разработка регламентированной процедуры их проведения для работников электроэнергетической отрасли .....	245

Практическая работа 13. Знаки и плакаты по электробезопасности .....	252
Практическая работа 14. Разработка регламентированной процедуры назначения ответственного за электрохозяйство в организации .....	259
Практическая работа 15. Систематизация требований к системе управления электрохозяйством организации .....	266
Практическая работа 16. Систематизация требований по учету электроэнергии и энергосбережению .....	281
Практическая работа 17. Разработка регламентированной процедуры подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала .....	288
Вопросы к экзамену .....	301
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	304

## ВВЕДЕНИЕ

Цель изучения дисциплины «Электробезопасность» – повышение качества подготовки будущих бакалавров путем формирования представления о неразрывном единстве эффективной профессиональной деятельности с требованиями к электробезопасности и защищенности человека.

Задачи:

1. Научить студентов идентифицировать опасные электрические факторы производственной деятельности человека.
2. Научить студентов разрабатывать и реализовывать организационные и технические меры защиты человека по электробезопасности.
3. Научить студентов разрабатывать проектировочные и технологические решения в соответствии с требованиями электробезопасности.
4. Сформировать у студентов навыки обеспечения защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий электрооборудования и электрических сетей.
5. Сформировать у студентов навыки прогнозирования возникновения и развития аварий в электроустановках и проведения оценки последствий их действия.

В результате изучения дисциплины студент будет:

- знать:
  - теоретические основы электробезопасности в системе «человек – производственная среда»;
  - нормативно-технические и организационные основы электробезопасности;
  - порядок составления и оформления документации по обеспечению электробезопасности в пределах своих полномочий;
  - психологические и нормативные основы организации профессиональной деятельности;
- уметь:
  - оформлять наряд-допуск на работу в электроустановках;
  - организовать свою работу ради достижения поставленных целей;
  - систематизировать требования электробезопасности к оборудованию, технологическим процессам, объектам;

- рассчитывать возможные токи поражения, проводить контроль сопротивления изоляции;
  - владеть:
- практическими навыками обеспечения защиты производственного персонала и населения от последствий аварий электрооборудования;
- практическими навыками разработки организационных и технических мероприятий по обеспечению электробезопасности;
- практическими навыками составления и оформления документации по обеспечению электробезопасности в пределах своих полномочий;
- практическими навыками разработки регламентированных процедур по обеспечению электробезопасности в организации.

Программой изучения дисциплины предусмотрены такие виды контроля деятельности студента, как проверка выполнения практических работ и экзамен.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Содержание дисциплины «Электробезопасность»

Модуль 1. Действие электрического тока на организм человека	1.1. Виды воздействия электрического тока на организм человека. Местные и общие электротравмы
	Практическое занятие 1. Систематизация требований по оказанию первой помощи при поражении электрическим током
	Практическое занятие 2. Расчет возможных токов поражения
	Самостоятельное изучение материала темы 1.1, не вошедшего в лекцию
	1.2. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током
	Практическое занятие 3. Требования к персоналу на III группу по электробезопасности»
	Практическое занятие 4. Контроль сопротивления изоляции электроустановок
Самостоятельное изучение материала темы 1.2, не вошедшего в лекцию	
Модуль 2. Защитное заземление, зануление, отключение	2.1. Системы заземления. Принцип действия зануления
	Практическое занятие 5. Расчет искусственного защитного заземления
	Практическое занятие 6. Проверка устройства защитного отключения
	Самостоятельное изучение материала темы 2.1, не вошедшего в лекцию
	2.2. Устройство защитного отключения и общие требования безопасности при эксплуатации электроустановок
	Практическое занятие 7. Оформление распорядительных документов по эксплуатации электроустановок
	Практическое занятие 8. Оформление наряда-допуска на работу в электроустановках
Самостоятельное изучение материала темы 2.2, не вошедшего в лекцию	



Модуль 3. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках	3.1. Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках
	Практическое занятие 9. Определение технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках
	Практическое занятие 10. Изучение и проверка электрозащитных средств
	Самостоятельное изучение материала темы 3.1, не вошедшего в лекцию
	3.2. Технические мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках
	Практическое занятие 11. Разработка регламентированной процедуры обеспеченности работников СИЗ в электроэнергетической отрасли
	Практическое занятие 12. Особенности проведения медосмотров и разработка регламентированной процедуры их проведения для работников электроэнергетической отрасли
	Самостоятельное изучение материала темы 3.2, не вошедшего в лекцию
Модуль 4. Управление электрохозяйством и электрозащитные средства	4.1. Управление электрохозяйством
	Практическое занятие 13. Знаки и плакаты по электробезопасности
	Практическое занятие 14. Разработка регламентированной процедуры назначения ответственного за электрохозяйство в организации
	Самостоятельное изучение материала темы 4.1, не вошедшего в лекцию
	4.2. Электрозащитные средства
	Практическое занятие 15. Систематизация требований к системе управления электрохозяйством организации
	Практическое занятие 16. Систематизация требований по учету электроэнергии и энергосбережению
	Практическое занятие 17. Разработка регламентированной процедуры подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала
Самостоятельное изучение материала темы 4.2, не вошедшего в лекцию	

## ***Модуль 1. Действие электрического тока на организм человека***

Цель: получить теоретические знания и практические навыки по видам воздействия, расчету значений возможных токов поражения и способам оказания первой помощи от действия электрического тока.

### Задачи

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки систематизации требований по оказанию первой помощи при поражении электрическим током, расчета возможных токов поражения, контроля сопротивления изоляции электроустановок.
3. Определить требования к персоналу на III группу по электробезопасности.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучить следующие нормативные документы:

- Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н «Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи»;
- Приказ Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок» (вместе с Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7).

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление о действии электрического тока на организм человека и реанимационных мероприятиях при поражении электротоком;
- знать нормативные документы по безопасной организации эксплуатации электроустановок;
- владеть навыками систематизации требований по оказанию первой помощи при поражении электрическим током, расчета возможных токов поражения, определения требований к персоналу

на III группу по электробезопасности, контроля сопротивления изоляции электроустановок.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические работы 1–4;
- оформить отчет по практическим работам.

### ***Модуль 2. Защитное заземление, зануление, отключение***

Цель: получить теоретические знания и практические навыки расчета искусственного защитного заземления трансформаторной подстанции, проверки устройства защитного отключения, оформления распорядительных документов по эксплуатации электроустановок, оформления наряда-допуска на работу в электроустановках.

Задачи

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки проверки устройства защитного отключения, оформления распорядительных документов по эксплуатации электроустановок, оформления наряда-допуска на работу в электроустановках.
3. Провести расчет искусственного защитного заземления трансформаторной подстанции.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучить следующие нормативные документы:

- Приказ Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок» (вместе с Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7).

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление о проверке устройства защитного отключения, оформлении распорядительных документов по эксплуатации электроустановок;

- знать нормативные документы по безопасной организации эксплуатации электроустановок;
- владеть навыками расчета искусственного защитного заземления трансформаторной подстанции, проверки устройства защитного отключения, оформления распорядительных документов по эксплуатации электроустановок, оформления наряда-допуска на работу в электроустановках.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические работы 5–8;
- оформить отчет по практическим работам.

### ***Модуль 3. Организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках***

Цель: получить теоретические знания и практические навыки по определению технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках, проверке электротехнических средств, разработке регламентированной процедуры обеспечения работников средствами индивидуальной защиты (СИЗ) в электроэнергетической отрасли, разработке регламентированной процедуры проведения медосмотров для работников электроэнергетической отрасли.

Задачи

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки определения технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках, проверке электротехнических средств.
3. Разработать регламентированные процедуры обеспечения работников СИЗ в электроэнергетической отрасли, проведения медосмотров для работников электроэнергетической отрасли.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучить следующие нормативные документы:

- Приказ Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 340н «Об утверждении типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением»;
- Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 31 августа 2011 г. № 390 «Об утверждении порядка проведения медицинских осмотров (обследований) работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики»;
- Приказ Минэнерго России от 30 июня 2003 г. № 261 «Об утверждении инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках»;
- Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок» (вместе с Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7).

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление об организации и проведении работы по определению технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках, проверке электротехнических средств;
- знать нормативные документы по безопасной организации эксплуатации электроустановок;
- владеть навыками по определению технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках, проверке электротехнических средств, разработке регламентированной процедуры обеспечения работников СИЗ в электроэнергетической отрасли, разработке регламентированной процедуры проведения медосмотров для работников электроэнергетической отрасли.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические работы 9–12;
- оформить отчет по практическим работам.

#### ***Модуль 4. Управление электрохозяйством и электрозащитные средства***

Цель: получить теоретические знания и практические навыки по анализу и применению методов, способов и средств защиты, применяемых в электроустановках.

Задачи

1. Изучить нормативные и правовые документы.
2. Получить практические навыки подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала; определения знаков и плакатов по электробезопасности, систематизации требований к системе управления электрохозяйством, организации и учету электроэнергии и энергосбережению.
3. Разработать регламентированную процедуру назначения ответственного за электрохозяйство в организации.

При работе над модулем студентам рекомендуется изучить следующие нормативные документы:

- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- Приказ Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- Правила учета электрической энергии, утвержденные Минтопэнерго РФ и Минстроем РФ 19, 26 сентября 1996 г.;
- Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 «Об утверждении глав Правил устройства электроустановок» (вместе с Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7).

Изучив данный модуль, студент должен:

- иметь представление о методах, способах и средствах защиты, применяемых в электроустановках;
- знать нормативные документы по применению методов, способов и средств защиты, применяемых в электроустановках;

– владеть навыками оформления подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала; определения знаков и плакатов по электробезопасности, систематизации требований к системе управления электрохозяйством, организации и учету электроэнергии и энергосбережению, разработки регламентированной процедуры назначения ответственного за электрохозяйство в организации.

При освоении модуля необходимо:

- изучить учебный материал;
- выполнить практические работы 13–17;
- оформить отчет по практическим работам.

## Практическая работа 1

### Систематизация требований по оказанию первой помощи при поражении электрическим током

**Цель работы:** на основе изучения теоретического материала провести систематизацию требований по оказанию первой помощи при поражении электрическим током.

#### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить теоретический материал.
2. На основе изученной информации оформить табл. 1.1 по систематизации требований по оказанию первой помощи при поражении электрическим током.

#### Теоретический материал

##### *Правила освобождения от действия электрического тока*

При напряжении выше 1000 В следует:

- надеть диэлектрические перчатки, резиновые боты или галоши;
- взять изолирующую штангу или изолирующие клещи;
- замкнуть провода ВЛ 6–20 кВ накоротко методом наброса согласно специальной инструкции;
- сбросить изолирующей штангой провод с пострадавшего;
- оттащить пострадавшего за одежду не менее чем на 8 метров от места касания проводом земли или от оборудования, находящегося под напряжением.

**НЕЛЬЗЯ!** Приступать к оказанию помощи, не освободив пострадавшего от действия электрического тока.

Главная задача – как можно быстрее спустить пострадавшего с высоты, чтобы приступить к оказанию помощи в более удобных и безопасных условиях (на земле, на площадке).

**НЕЛЬЗЯ!** Тратить время на оказание помощи на высоте.

##### *Правила перемещения в зоне «шагового» напряжения*

**НЕЛЬЗЯ!** Отрывать подошвы от поверхности земли и делать широкие шаги.

В радиусе 8 метров от места касания земли электрическим проводом можно попасть под «шаговое» напряжение.



Передвигаться в зоне «шагового» напряжения следует в диэлектрических ботах или галошах либо «гусиным шагом» — пятка шагающей ноги, не отрываясь от земли, приставляется к носку другой ноги.

**НЕЛЬЗЯ!** Приближаться бегом к лежащему проводу.

Если нет сознания и нет пульса на сонной артерии:

- обесточить пострадавшего;
- убедиться в отсутствии реакции зрачка на свет;
- убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии;
- нанести удар кулаком по груди;
- приложить холод к голове;
- приподнять ноги;
- сделать «вдох» искусственного дыхания;
- начать непрямой массаж сердца (30:2);
- продолжать реанимацию.

Если нет сознания, но есть пульс на сонной артерии:

- убедиться в наличии пульса;
- повернуть на живот и очистить рот;
- приложить холод к голове;
- на раны наложить повязки;
- наложить шины.

Обесточить пострадавшего. (Не забывай о собственной безопасности!)

При отсутствии пульса на сонной артерии — нанести удар кулаком по груди и приступить к реанимации.

При коме — повернуть на живот.

При электрических ожогах и ранах — наложить повязки, при переломах костей конечностей — шины.

Вызвать скорую помощь (03).

**НЕДОПУСТИМО!**

Прикасаться к пострадавшему без предварительного обесточивания.

Прекращать реанимационные мероприятия до появления признаков биологической смерти.

Если даже человек чувствует себя удовлетворительно, нельзя позволять ему вставать, так как отсутствие тяжелых симптомов после поражения электрическим током не исключает возможности последующего ухудшения состояния человека.

Когда человек находится в бессознательном состоянии, но у него сохраняются устойчивое дыхание и пульс, следует дать ему понюхать нашатырный спирт, сбрызнуть лицо водой, обеспечивая покой до прихода врача.

Дайте пострадавшему успокоительное, обезболивающее, сердечное средство, так как было сильное воздействие на сердце.

Никогда не следует отказываться от помощи пострадавшему. Нельзя считать пострадавшего мертвым из-за отсутствия дыхания, сердцебиения и других признаков жизни. Известно много случаев, когда у людей, пораженных током, находившихся в состоянии клинической смерти, после проведения реанимационных мероприятий восстанавливалась сердечная и дыхательная деятельность.

#### ***Первая помощь при электроофтальмии***

Закапывание капель 0,25–0,5-процентного раствора дикаина, 4–5-процентного раствора новокаина, тримекаина либо лидокаина, холодные примочки, помещение пострадавшего в темную комнату.

#### ***Первая помощь при ожогах***

Если к коже прилипли обгоревшие остатки одежды, снимать их и отдирать от тела ни в коем случае нельзя! Наложите на обожженные участки кожи повязку (стерильный бинт, полосы полотняной материи, предварительно проглаженной утюгом). Накройте пострадавшего чем-либо препятствующим доступу воздуха – одеялом, пледом. По возможности эвакуируйте пострадавшего на свежий воздух. Для борьбы с ожоговым шоком дайте пострадавшему обильное теплое подсоленное питьё. При обширных ожогах, занимающих большую поверхность тела, пораженного пострадавшего заверните в чистую простыню. Срочно доставьте пострадавшего в медицинское учреждение. Если пострадавший дышит и находится в сознании, его следует уложить в удобное положение, расстегнуть на нем одежду и накрыть, обеспечив полный покой до прихода врача.

#### ***Первая помощь при падении с высоты***

Вынужденная поза «лягушки» – признак опасных повреждений (костей таза и тазобедренных суставов, бедренных костей, позвоночника), разрывов внутренних органов и внутреннего кровотечения.

Признаки перелома позвоночника: боль в спине, потеря чувствительности в ногах (пострадавший не чувствует укола булавкой).

Оцените состояние пострадавшего.

Подложите под колени валик из одеяла или куртки.

Окажите помощь при переломах конечностей, шоке, обмороке.

Дайте сердечные капли.

Укройте от холода.

Организируйте вызов врача.

Следите за проходимость дыхательных путей.

Удаляйте изо рта и носа кровь, слезь.

Если нет пульса на сонной артерии, начинайте реанимацию.

Для транспортировки переложите пострадавшего, не меняя его позы, на вакуумный или обычный матрас, на щит (дверь).

Под колени положите валик из одежды.

Чтобы пострадавший не двигался, привяжите его к носилкам (двери, щиту) в его позе.

Если нет щита, заверните пострадавшего в одеяло (ковер), чтобы он не мог шевелиться.

***Первая помощь при сдавлении конечностей до освобождения от сдавления (если конечность придавлена более 15 минут)***

Обложите придавленные конечности пакетами со льдом, снегом, холодной водой.

Дайте 2–3 таблетки анальгина.

Дайте обильное теплое питье.

Наложите жгуты выше места сдавления.

Туго забинтуйте поврежденные конечности, не снимая жгута.

Если этого не сделать, то после освобождения от сдавления наступит отек конечности, исчезнет пульс у запястий и лодыжек, появится розовая или красная моча, резко ухудшится состояние.

***После освобождения от сдавления*** сразу наложите жгуты (если они не были наложены) и туго забинтуйте конечности.

Наложите шины.

Приложите холод к поврежденным конечностям.

**НЕЛЬЗЯ!** Освобождать сдавленные конечности до наложения защитных жгутов и приема пострадавшим большого количества жидкости.

### **Признаки открытого перелома:**

- видны костные отломки;
- произошли деформация и отек конечности;
- наличие раны, часто с кровотечением.

### **Признаки закрытого перелома:**

- сильная боль при движении или при нагрузке на конечность;
- деформация и отек конечности;
- синюшный цвет кожи;
- подвижность конечности в необычном месте, ее неестественное положение.

**НЕЛЬЗЯ!** Накладывать шины на ноги, если пострадавший лежит в позе «лягушки»!

Освободите пострадавшего от воздействия травмирующих факторов.

Остановите кровотечение.

Дайте как можно быстрее обезболивающее: 2 таблетки растолченного анальгетика положить под язык (не запивать).

Перевяжите.

Зафиксируйте конечность с помощью шин или подручных средств (ветка, доска) поверх одежды. При открытых переломах сначала наложите повязку и только затем — шину.

Укройте пострадавшего, особенно при холодной погоде.

Вызовите врача или обеспечьте доставку к месту лечения.

### **Правила переноски пострадавшего**

В положении лежа переносят и транспортируют пострадавших с повреждением позвоночника, живота, переломах костей таза и нижних конечностей, ранениями головы.

В случае тяжелой травмы головы и если пострадавший без сознания, необходимо повернуть его голову набок или уложить на бок.

Если нет тяжелых травматических повреждений позвоночника, ребер, грудины, но пострадавший находится в бессознательном состоянии, переносить и перевозить его следует в положении на боку или на животе. Это так называемое безопасное положение предотвращает западение языка и обеспечивает свободное поступление воздуха в легкие. Желательно при этом подложить под грудь и лоб пострадавшему валики из одежды.

При травмах грудной клетки или с подозрением на такую травму, а также при астме, эмфиземе легких переносить и транспортировать такого пострадавшего или больного надо в полусидящем положении. Если он будет лежать, усилится легочная недостаточность.

При ранении передней поверхности шеи такого пострадавшего также надо укладывать на носилки в полусидящем положении с наклоненной головой так, чтобы подбородок касался груди.

Пострадавших с ранением в затылок и спину надо укладывать на бок, а с травмой живота — на спину с полусогнутыми коленями.

### ***Первая помощь при вывихе***

Как и при переломе, главная задача первой помощи обездвижить поврежденный сустав, не меняя его положения. И ни в коем случае не пытаться вправить вывих самостоятельно! Следует дать пострадавшему анальгин или другое обезболивающее и приложить холод к суставу. Дождаться скорой. Если нет возможности вызвать скорую, необходимо сделать шину и повязку так же, как и при переломе, и отвезти пострадавшего в травмпункт. При вывихе бедра прибинтуйте поврежденную конечность к здоровой, не меняя ее положения. Транспортировать пострадавшего необходимо в положении лежа на жесткой поверхности.

### ***Первая помощь при переломах костей таза***

Основной задачей первой помощи при переломах костей таза является прежде всего борьба с травматическим шоком. Основная роль в этом отводится обезболивающим мероприятиям. Наиболее действенны введение обезболивающих веществ в места переломов, проведение обезболивающих блокад. Это выполняет только врач, да и то в условиях больницы. Если пострадавший находится в сознании и у него нет явных признаков повреждения органов живота, необходимо дать ему обезболивающее средство (2 таблетки анальгина), 1 таблетку димедрола и стакан горячего сладкого крепкого кофе. Если нет анальгина, можно дать больному ацетилсалициловую кислоту (аспирин), бутадион. Протившоковый эффект оказывает прием пострадавшим большого количества (до 3—4 л) теплой воды, в которой растворены 1 столовая ложка поваренной соли и 1 чайная ложка пищевой соды на 1 л. Настойка валерианы (20 ка-

пель) окажет заметное успокаивающее действие, кордиамин, валокордин или корвалол (20 капель) сыграют положительную роль в предупреждении сердечной недостаточности. Эти лекарства показаны и для профилактики осложнений во время транспортировки.

Если конечности не повреждены, то их можно обложить горячими грелками или бутылками с горячей водой (только не обжечь!). Пострадавший должен быть укутан теплым одеялом, пальто или пледом даже в хорошую погоду.

Очень важно правильно уложить пострадавшего для транспортировки. Лучше всего его сразу уложить на щит, накрытый матрацем. Вместо щита можно использовать ровную дверь, которую нетрудно снять с петель. Под оба колена следует подложить валик высотой 50–60 см из скатанного в трубку одеяла, пальто, пледа. Голова пострадавшего должна быть приподнята. Пострадавшего необходимо доставить на машине в стационар. Оказывающие помощь вдвоем под руководством медицинского работника осторожно поднимают его и укладывают на носилки. Лучше, если носилки имеют твердую основу (щит с мягкой подстилкой). Наиболее приемлемо (функционально выгодно) для пострадавшего положение на спине с согнутыми в коленных и тазобедренных суставах ногами. Проще всего, если нет специальных носилок, это достигается подкладыванием под бедра и колени плотного валика. Правильно оказанная первая помощь даже в случаях очень тяжелых переломов костей таза во много раз снижает смертность и предупреждает разнообразные осложнения у пострадавших.

Таблица 1.1

Действия при поражении электрическим током

Вид травмы	Характеристика травмы	Универсальные навыки и манипуляции	Предупреждение ошибок
<i>Местные электротравмы</i>			
Дуговой ожог			
Токовый ожог			
Электрические знаки			

Вид травмы	Характеристика травмы	Универсальные навыки и манипуляции	Предупреждение ошибок
Металлизация кожи			
Электроофтальмия			
<i>Общие электротравмы</i>			
Электрический удар 1-й степени			
Электрический удар 2-й степени			
Электрический удар 3-й степени			
Электрический удар 4-й степени			
<i>Косвенное воздействие электрического тока</i>			
Падение с высоты			
Переломы бедренных костей и голени			
Повреждение позвоночника			
Повреждение костей таза и тазобедренных суставов			
Вывихи конечностей			

## **Практическая работа 2**

### **Расчет возможных токов поражения**

**Цель работы:** на основе изучения теоретического материала решить задачи по электробезопасности.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить теоретический материал.
2. На основе изученной информации оформить табл. 2.4 по решению задач по электробезопасности.

#### **Теоретический материал**

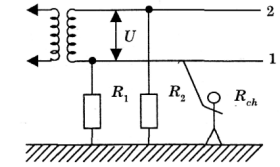
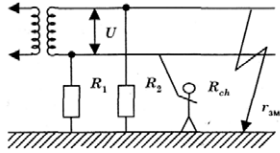
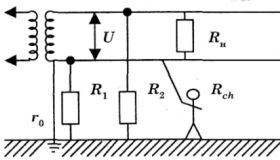
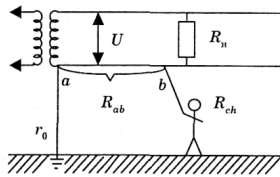
Анализ и оценка опасности поражения заключаются в расчете максимально возможного тока, проходящего через тело работающего,  $I_h$  или напряжения прикосновения  $U_{пр}$  и сравнении этих величин с предельно допустимыми значениями в зависимости от продолжительности воздействия этого тока или напряжения прикосновения. Оценка должна производиться как в нормальном режиме работы электроустановки, так и в аварийном. Под аварийным режимом работы понимается режим работы неисправной установки, при котором могут возникнуть опасные ситуации, приводящие к электротравмированию людей, взаимодействующих с установкой. Оценка опасности электропоражения позволяет определить необходимость применения способов и средств защиты, а фактические и предельно допустимые значения  $I_h$  и  $U_{пр}$  служат исходными данными для их проектирования и расчета.

Фактические значения  $I_h$  и  $U_{пр}$  могут быть определены расчетным путем или экспериментально. Расчетные зависимости для определения тока  $I_h$  и формулы для расчета тока, проходящего через человека при прикосновении к проводнику в двухпроводных сетях переменного тока, приведены в табл. 2.1–2.3.



Таблица 2.1

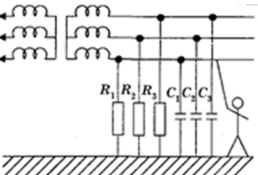
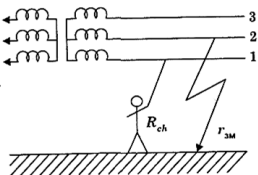
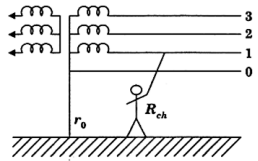
Расчетные зависимости для определения тока  $I_h$

Характеристика сети	Схема включения человека в электрическую цепь	Формула для расчета токов
Изолированная от земли в нормальном виде работы		$I_h = \frac{UR_1}{(R_1R_2 + R_1R_{ch} + R_2R_{ch})}$ <p>при <math>R_1 = R_2 = R</math>:</p> $I_h = \frac{U}{2R_{ch} + R}$
Изолированная от земли в аварийном режиме потока		$I_h = \frac{U_c R_1}{(R_1R_3 + R_1R_{ch} + R_3R_{ch})},$ <p>где <math>R_3 = \frac{R_2 r_{3M}}{R_2 + r_{3M}}</math></p>
С заземленным проводом (прикосновение к незаземленному проводу)		$I_h = \frac{U}{R_{ch} + r_0}$
С заземленным проводом (прикосновение к заземленному проводу)		$I_h = \frac{U_{ab}}{R_{ch} + r_0} = \frac{I_{pa0} R_{ab}}{R_{ch} + r_0}$

*Примечание.*  $U$  – напряжение сети;  $R_1, R_2$  – сопротивления проводов относительно земли;  $r_0$  – сопротивление заземления провода;  $r_{3M}$  – сопротивление замыкания провода на землю;  $R_{ch}$  – сопротивление в цепи тела человека;  $R_n$  – сопротивление нагрузки;  $R_{ab}$  – сопротивление провода на участке  $ab$ ;  $I_h$  – рабочий ток нагрузки.

Таблица 2.2

Расчетные зависимости для определения тока  $I_h$

№ п/п	Характеристика сети	Схема сети	Формула для расчета токов
1	Трехпроводная сеть с изолированной нейтралью при нормальном режиме работы		<p>при <math>R_1 = R_2 = R_3 = R</math>;  <math>C_1 = C_2 = C_3 = C</math>;</p> $I_h = \frac{3U_\phi}{3R_{ch} + Z}$ $I_h = \frac{U_\phi}{R_{ch} \sqrt{1 + \frac{R(R + 6R_{ch})}{9R_{ch}^2(1 + R^2\omega^2C^2)}}},$ <p>или в действительном виде:</p> $I_{h1} = U_\phi Y_{II} \frac{Y_2(1 - \alpha^2) + Y_3(1 - \alpha)}{Y_{II} + Y_1 + Y_2 + Y_3},$ <p>где <math>Y = \frac{1}{Z}</math>, при  <math>C_1 = C_2 = C_3 = C \rightarrow 0</math>  (в сетях небольшой протяженности), <math>Z \approx R</math>, тогда</p> $I_h \approx \frac{3U_\phi}{3R_{ch} + R}$
2	Трехпроводная сеть с изолированной нейтралью при аварийном режиме работы (одна из фаз замкнута на землю через сопротивление замыкания $r_{3М}$ )		$I_h = \frac{U_{Л1}}{R_{ch} + r_{3М}},$ $U_{np} = U_{Л1}$
3	Четырехпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью при нормальном режиме работы		$I_h = \frac{U_\phi}{R_{ch} + r_0} = \frac{U_\phi}{R_{ch}},$ <p>так как <math>r_0 \ll R_{ch}</math></p>

№ п/п	Характеристика сети	Схема сети	Формула для расчета токов
4	Четырехпроводная сеть с глухозаземленной нейтралью при аварийном режиме работы (одна из фаз замкнута на землю)		$U_{л1} = U_{пр} = U_{\phi}$

Таблица 2.3

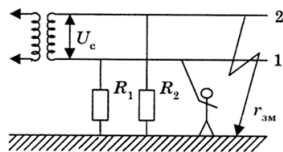
Расчетные зависимости для определения тока  $I_h$

№ п/п	Характеристика сети	Схема сети	Формула для расчета токов
1	Двухпроводная сеть в нормальном режиме работы		<p>В установившемся режиме</p> $I_h = \frac{UR_1}{R_{ch}(R_1 + R_2) + R_1R_2}$ <p>или <math>I_h = \frac{U}{2R_{ch} + R}</math></p> <p>при <math>R_1 = R_2 = R</math></p>
2	Двухпроводная сеть в аварийном режиме работы (провод 2 замкнут на землю через сопротивление замыкания $r_{3М}$ )		<p>В установившемся режиме</p> <p>при <math>r_{3М} \ll R_1, R_2, R_{ch}</math></p> $I_h = \frac{U}{R_{ch}}$

*Примечание.*  $\Gamma$  – генератор;  $U$  – напряжение источника питания (генератора);  $R, C$  – активное сопротивление и емкость провода относительно земли;  $R_{ch}$  – полное сопротивление в цепи тела человека;  $r_{3М}$  – сопротивление замыкания проводов на землю.

### Пример решения задачи

**Задача 1.** Произвести оценку опасности электропоражения человека, оказавшегося в ситуации, указанной на рисунке.



$$R_1 = R_2 = R = 200 \text{ кОм};$$

$$r_{\text{зм}} = 100 \text{ Ом}; U_c = 220 \text{ В}.$$

Человек стоит на влажном песчаном грунте в обуви с кожаной подошвой.

*Решение.* Чтобы оценить, опасно ли такое прикосновение человека к токоведущим частям, необходимо знать ток, протекающий через человека,  $I_h$  или напряжение, действующее на него,  $U_{\text{пр}}$  и сравнить эти значения с допустимыми.

1. Согласно п. 2 табл. 2.1:

$$I_h = \frac{U_c R_1}{(R_1 R_3 + R_1 R_{\text{ч}} + R_3 R_{\text{ч}})},$$

где  $U_c = 220 \text{ В}$  – напряжение сети;  $R_1 = 200 \text{ кОм}$  – сопротивление изоляции проводов сети по отношению к земле;  $R_{\text{ч}}$  – сопротивление в цепи тела человека (формула 2.1.1);  $R_h = 1 \text{ кОм}$  – сопротивление тела человека;

$$R_{\text{ч}} = R_h + R_{\text{об}} + R_{\text{ос}},$$

где  $R_{\text{об}} = 0,5 \text{ кОм}$  – сопротивление обуви (ПУЭ);  $R_{\text{ос}} = 1,6 \text{ кОм}$  – сопротивление основания (ПУЭ);  $R_{\text{ч}} = 1 + 0,5 + 1,6 = 3,1 \text{ кОм}$ ,  $R_3$  – эквивалентное сопротивление согласно п. 2 (табл. 2.1):

$$R_3 = \frac{R_2 r_{\text{зм}}}{R_2 + r_{\text{зм}}},$$

где  $r_{\text{зм}} = 100 \text{ Ом}$  – сопротивление замыкания провода на землю;

$$R_3 = \frac{200 \cdot 10^3 \cdot 100}{200 \cdot 10^3 + 100} \approx 100 \text{ Ом}.$$

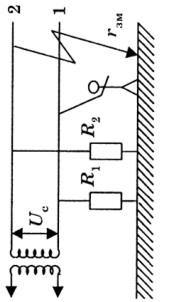
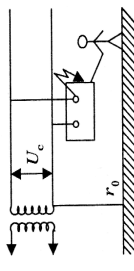
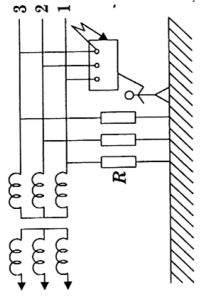
Тогда

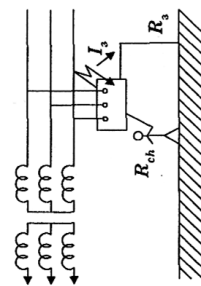
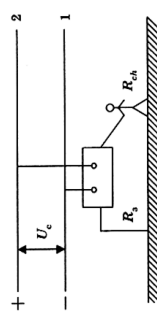
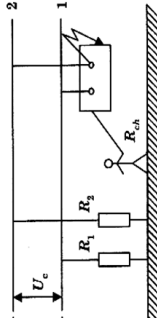
$$I_h = \frac{220 \cdot 200 \cdot 10^3}{200 \cdot 10^3 \cdot 100 + 200 \cdot 10^3 \cdot 3,1 \cdot 10^3 + 100 \cdot 3,1 \cdot 10^3} \approx 0,07 \text{ А}.$$

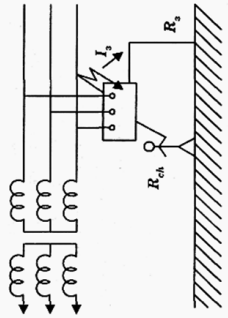
2. Предельно допустимое значение тока, проходящего через человека при  $t \geq 1 \text{ с}$ , равно  $6 \text{ мА}$  (ПУЭ). Значит, прикосновение человека к проводу сети в данном случае опасно.

Таблица 2.4

## Результаты расчета возможных токов поражения

№ задачи	Содержание задачи	Рисунок	Решение задачи / ответ
1	<p>Произвести оценку опасности электропоражения человека, оказавшегося в ситуации, указанной на рисунке.  <math>R_1 - R_2 = R = 200 \text{ кОм}</math>; <math>r_{\text{зм}} = 100 \text{ Ом}</math>;  <math>U_c = 220 \text{ В}</math>.            Человек стоит на влажном песчаном грунте в обуви с кожаной подошвой</p>		<p>Ток, протекающий через человека <math>I_{\text{п}}</math>, равен <math>0,07 \text{ А}</math>. Предельно допустимое значение тока, проходящего через человека при <math>t \geq 1 \text{ с}</math>, равно <math>6 \text{ мА}</math> (ПУЭ). Значит, прикосновение человека к проводу сети в данном случае опасно</p>
2	<p>Оценить опасность поражения током в ситуации, указанной на рисунке.  <math>U_c = 127 \text{ В}</math>.            Человек стоит на бетонном мокром полу в резиновой обуви</p>		
3	<p>Оценить опасность поражения электрическим током человека, стоящего на бетонном полу в кожаной обуви, при однофазном прикосновении к незаземленному корпусу установки в аварийном ее состоянии (полное замыкание фазы на корпус), питающейся от трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью и находящейся в нормальном режиме работы</p>		

№ задачи	Содержание задачи	Рисунок	Решение задачи / ответ
4	<p>Расчитать ток, проходящий через человека, стоящего на мокром полу и касающегося кожмитовой подошвой и касающегося заземленного корпуса установки, находящейся в аварийном режиме. Установка питается трехфазным напряжением от сети с изолированной нейтралью. Сделать вывод относительно опасности такого прикосновения. <math>U_c = 380/220 \text{ В}</math></p>		
5	<p>Установить предельно допустимые напряжения прикосновения и ток, проходящий через человека, для персонала, эксплуатирующего оборудование в помещении с повышенной опасностью поражения электрическим током. <math>U_c = 60 \text{ В}</math></p>		
6	<p>Установить, опасно ли прикосновение человека к корпусу установки в ситуации, указанной на рисунке.  <math>U_c = 60 \text{ В}; R_1 = R_2 = R</math>.  Оборудование передвижное. Человек работает в резиновой обуви на влажном торфяном грунте</p>		

№ задачи	Содержание задачи	Рисунок	Решение задачи / ответ
7	<p>Рассчитать ток, протекающий через человека при заданных значениях сопротивления изоляции сети относительно земли (<math>R, C</math>) и напряжения <math>U_c</math> в случае прикосновения его к одной из фаз трехфазной трехпроводной сети с изолированной нейтралью.</p> <p><math>U_c = 220/127 \text{ В},</math>  <math>R_1 = R_2 = R_3 = R = 50 \text{ кОм},</math>  <math>C_1 = C_2 = C_3 = C = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ Ф}.</math></p> <p>Сделать вывод относительно опасности такого прикосновения</p>		

### **Практическая работа 3**

#### **Требования к персоналу на III группу по электробезопасности**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» ответить на программные вопросы по III группе электробезопасности.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Приказа Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», Приказа Минтопэнерго РФ от 19.02.2000 № 49 «Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации».
2. На основе изученной информации заполнить табл. 3.1.

#### **Теоретический материал**

##### **(Фрагмент Приказа Минтопэнерго РФ № 49)**

##### **2. Термины и определения.**

2.1. «Руководитель организации» — лицо, осуществляющее прямое управление организацией независимо от форм собственности (далее в тексте Правил — руководитель организации), имеющее право без доверенности осуществлять действия от имени организации, представлять ее интересы в любых инстанциях, включая и судебные.

Собственник имущества организации, осуществляющий непосредственное прямое управление своей организацией, относится к категории «руководитель организации».

2.2. «Руководящие работники организации» — лица, назначенные в установленном порядке в качестве заместителей руководителя организации, с определенными административными функциями и направлениями работы (главный инженер, вице-президент, технический директор, заместитель директора и др.).



2.3. «Структурное подразделение организации» – учрежденный организацией орган управления частью организации с самостоятельными функциями, задачами и ответственностью.

2.4. «Руководитель структурного подразделения» – лицо, заключившее трудовой договор (контракт) с руководителем организации или назначенное им для управления деятельностью структурного подразделения (начальник, мастер, заведующий и т. п.), и его заместители.

2.5. «Управленческий персонал и специалисты» – категория работников, обеспечивающая административное и технологическое сопровождение деятельности организации.

2.6. «Оперативный персонал» – категория работников, непосредственно воздействующих на органы управления энергоустановок и осуществляющих управление и обслуживание энергоустановок в смене.

2.7. «Оперативные руководители» – категория работников из числа оперативного персонала, осуществляющие оперативное руководство в смене работой закрепленных за ними объектов (энергосистема, электрические станции, сети, объект) и подчиненным ему персоналом.

2.8. «Оперативно-ремонтный персонал» – категория работников из числа ремонтного персонала с правом непосредственного воздействия на органы управления технологического оборудования.

2.9. «Ремонтный персонал» – категория работников, связанных с техническим обслуживанием, ремонтом, наладкой и испытанием энергоустановок.

2.10. «Вспомогательный персонал» – категория работников вспомогательных профессий, выполняющих работу в зоне действующих энергоустановок.

2.11. «Другие специалисты, служащие и рабочие» – категория работников, не находящихся в зоне действующих энергоустановок и не связанных с их обслуживанием.

2.12. «Энергетическая установка» – комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

2.13. «Рабочее место» – место постоянного или временного пребывания работающих в процессе трудовой деятельности.

2.14. «Работа с персоналом» – форма производственной деятельности организации, обеспечивающая поддержание необходимого профессионального образовательного уровня персонала для выполнения им производственных функций, определенной работы или группы работ.

2.15. «Стажировка» – практическое освоение непосредственно на рабочем месте навыков выполнения работы или группы работ, приобретенных при профессиональной подготовке.

2.16. «Дублирование» – управление энергоустановкой или несение других функций на рабочем месте, исполняемые под наблюдением лица, ответственного за подготовку дублера.

2.17. «Специальная подготовка» – форма поддержания квалификации работника путем его систематической тренировки в управлении производственными процессами на учебно-тренировочных средствах, формирования его знаний, умений и навыков, проработки организационно-распорядительных документов и разборки технологических нарушений, пожаров и случаев производственного травматизма.

2.18. «Повышение квалификации» – одна из форм дополнительного повышения образовательного уровня персонала, осуществляемая путем систематического самообразования, проведения производственно-экономической учебы, краткосрочного и длительного периодического обучения в соответствующих образовательных учреждениях.

2.19. «Пожарно-технический минимум» – необходимый минимальный объем знаний работника по пожарной безопасности с учетом особенностей технологического процесса производства, средств и методов борьбы с пожарами.

### 3. Обязанности и ответственность.

3.1. Руководитель организации обязан организовать работу с персоналом согласно действующему законодательству и настоящим Правилам.

3.2. Права, обязанности и ответственность руководящих работников организации, руководителей структурных подразделений по

выполнению норм и правил, установленных соответствующими государственными органами, в том числе по работе с персоналом, определяются распорядительными документами.

3.3. Другие категории персонала, включая и рабочих, осуществляют свои права, обязанности и несут ответственность в соответствии с должностными и производственными инструкциями и инструкциями по охране труда согласно действующему законодательству.

3.4. Работа с персоналом в каждой организации должна осуществляться на принципах единоначалия.

Ответственность за работу с персоналом несет руководитель организации или должностное лицо из числа руководящих работников организации, которому руководитель организации передает эту функцию и права.

В случае передачи руководителем организации своих прав и функций по работе с персоналом должностному лицу из числа руководящих работников все решения, которые принимаются согласно настоящим Правилам, может принимать это должностное лицо.

3.5. Контроль за выполнением требований настоящих Правил осуществляют органы государственного энергетического надзора.

#### 4. Общие положения.

4.1. Работа с персоналом является одним из основных направлений в деятельности организации и ее структурных подразделений.

4.2. В работе с персоналом должны учитываться особенности рабочего места, сложность и значение обслуживаемого оборудования и профессиональная подготовка работника.

4.3. Первичная и периодическая проверка знаний собственником норм и правил по охране труда, правил технической эксплуатации, правил пожарной безопасности и других норм и правил осуществляется в порядке, установленном настоящими Правилами и органами государственного надзора, в случаях, если он принимает на себя прямое руководство и проведение работ непосредственно на рабочих местах и производственных участках.

4.4. Проверка знаний вновь назначенных руководителей, руководящих работников и специалистов проводится не позднее одного месяца после назначения на должность.

При этом проверка знаний норм и правил по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил вновь назначенных руководителей холдингов, генеральных директоров (директоров), главных инженеров, заместителей генеральных директоров (директоров) организаций по производству и передаче энергии, а также периодическая проверка знаний указанных категорий лиц, принимающих на себя прямое руководство и проведение работ непосредственно на рабочих местах и производственных участках, проводится в комиссии Минтопэнерго России.

4.5. Обязательные формы работы с различными категориями работников.

4.5.1. С руководящими работниками организации:

- вводный инструктаж по безопасности труда;
- проверка знаний органами госэнергонадзора правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

4.5.2. С руководителем структурного подразделения:

- вводный и целевой инструктаж по безопасности труда;
- проверка знаний органами госэнергонадзора правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

4.5.3. С управленческим персоналом и специалистами:

- вводный и целевой инструктаж по безопасности труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда, правил технической эксплуатации и других государственных норм и правил;
- пожарно-технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

4.5.4. С оперативными руководителями, оперативным и оперативно-ремонтным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности 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 технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- дублирование;
- специальная подготовка;
- контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

#### 4.5.5. С ремонтным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности 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 технической эксплуатации, пожарной безопасности и других государственных норм и правил;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

#### 4.5.6. Со вспомогательным персоналом:

- вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по безопасности труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда;
- пожарно-технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

#### 4.5.7. С другими специалистами, служащими и рабочими:

- вводный и целевой инструктажи по безопасности труда;
- пожарно-технический минимум;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

4.6. При заключении договора с руководящими работниками организаций, руководителями структурных подразделений, лицами из числа управленческого персонала и специалистами руководитель организации должен ознакомить эту категорию работников:

- с состоянием условий труда и производственной обстановкой на вверенном ему участке работы организации;
- с состоянием средств защиты рабочих от воздействия опасных и вредных производственных факторов;
- с производственным травматизмом и профзаболеваемостью;
- с необходимыми мероприятиями по охране труда, а также с руководящими материалами и должностными обязанностями по охране труда.

4.7. Работа с лицами, совмещающими профессии (должности), ведется в полном объеме по их основной и совмещаемой профессии (должности).

4.8. Лица, обслуживающие объекты или выполняющие работы, подконтрольные органам государственного надзора и другим ведомствам, проходят обучение, аттестацию, проверку знаний и стажировку в соответствии с требованием правил, утвержденных этими органами.

4.9. Руководитель организации в соответствии с законодательством обязан организовать проведение предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров работников организации, занятых на работах с вредными веществами, опасными и неблагоприятными производственными факторами.

Перечень вредных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры, и порядок их проведения определяются нормативными актами соответствующих федеральных органов.

4.10. Руководитель организации в соответствии с законодательством не должен допускать работников к выполнению трудовых обязанностей, не прошедших обучение, инструктаж, стажировку, проверку знаний охраны труда, обязательных медицинских осмотров, а также в случае медицинских противопоказаний.

4.11. Подготовка специалистов и рабочих для строящихся, расширяемых, реконструируемых и технических перевооружаемых

объектов должна осуществляться с опережением сроков ввода этих объектов. При определении продолжительности подготовки должны учитываться теоретическое и практическое обучение (в том числе стажировка на действующих энергоустановках), участие в пусконаладочных работах вводимого оборудования объекта.

## 5. Организационные требования.

5.1. В каждой организации в соответствии с законодательством и настоящими Правилами должен быть разработан порядок проведения работы с персоналом, согласован с органами госэнергонадзора и утвержден руководителем организации. При необходимости он должен быть согласован также с другими органами государственного надзора и контроля, правила и нормы которых распространяются на организации электроэнергетики.

5.2. Для обеспечения требуемого профессионального образовательного уровня в каждой организации должны функционировать специализированные образовательные учреждения (учебно-курсовой комбинат, центр (пункт) тренажерной подготовки и др.).

Объекты для подготовки персонала должны быть оборудованы полигонами, учебными классами, мастерскими, лабораториями, оснащены техническими средствами обучения и тренажа, укомплектованы кадрами и иметь возможность привлекать к преподаванию высококвалифицированных специалистов.

5.3. В каждой организации должна быть создана техническая библиотека, а также обеспечена возможность персоналу пользоваться учебниками, учебными пособиями и другой технической литературой, относящейся к профилю деятельности организации, а также нормативно-техническими документами.

5.4. В каждой организации должны быть созданы в соответствии с типовым положением кабинет по технике безопасности и технический кабинет.

5.5. В малочисленных организациях, где создание материально-технической учебно-производственной базы затруднено, допускается проводить работу по повышению профессионального образовательного уровня персонала по договору с другой энергетической организацией, располагающей такой базой.

## 6. Подготовка по новой должности.

6.1. К подготовке по новой должности допускаются лица с профессиональным образованием, а по управлению энергоустановками также и с соответствующим опытом работы.

6.2. Лица, не имеющие соответствующего профессионального образования или опыта работы, как вновь принятые, так и переводимые на новую должность, должны пройти обучение по действующей в отрасли форме обучения.

6.3. Подготовка персонала по новой должности проводится по планам и программам, утверждаемым руководителем организации.

В зависимости от категории персонала в программах обучения должны учитываться требования, изложенные в разделе 4 Правил, а также органов государственного надзора.

6.4. Программа подготовки оперативных руководителей должна предусматривать их стажировку, проверку знаний, дублирование, кратковременную самостоятельную работу на рабочих местах объектов, в том числе:

- дежурного диспетчера единой электроэнергетической системы (ЕЭС) и объединенной электроэнергетической системы (ОЭС)
- стажировку на рабочих местах начальников смен тепловой электрической станции (ТЭС), атомной электрической станции (АЭС), гидравлической электрической станции (ГЭС) и диспетчера энергосистемы;
- дежурного диспетчера энергосистемы – стажировку в должности начальника смены ТЭС, АЭС, ГЭС, дежурных диспетчеров предприятия электрических сетей (ПЭС), предприятия тепловых сетей (ПТС), подстанции высшего класса напряжения для данной энергосистемы;
- дежурного диспетчера ПЭС – стажировку, проверку и дублирование в должности дежурного базовой подстанции, диспетчера района электрических сетей (РЭС) и в одной из оперативно-выездных бригад (ОВБ);
- дежурного диспетчера РЭС – стажировку, проверку и дублирование в должности дежурного базовой подстанции. Если в РЭС нет подстанции с постоянным дежурным персоналом, стажировку, проверку и дублирование в ОВБ;



- дежурного диспетчера ПТС – стажировку в должности начальника смены (дежурного) подчиненного теплоисточника и самостоятельную работу в должности дежурного инженера (дежурного) одного из районов теплосети;
- дежурного инженера района теплосети – самостоятельную работу по профессии дежурного оператора щита управления и стажировку в должности старшего оперативного лица аварийно-восстановительной службы;
- начальника смены электростанции – самостоятельную работу в должности начальника смены электрического цеха; стажировку, проверку и дублирование в должности начальника смены тепловых цехов (котельного, турбинного или котлотурбинного), а также стажировку в должности начальников смен остальных технологических цехов;
- начальника смены электрического цеха – самостоятельную работу на рабочих местах старшего электромонтера по обслуживанию электрооборудования электростанции и электромонтера главного щита управления электростанции;
- начальника смены котельного цеха электростанции – самостоятельную работу на рабочем месте машиниста котла; стажировку, проверку и дублирование по профессии машиниста (старшего машиниста) котельного оборудования;
- начальника смены турбинного цеха электростанции – самостоятельную работу на рабочем месте машиниста паровых турбин; стажировку, проверку и дублирование по профессии машиниста (старшего машиниста) паровых турбин или машиниста (старшего машиниста) котельного оборудования;
- начальника смены котлотурбинного цеха электростанции с перечными связями – самостоятельную работу на рабочем месте машиниста центрального щита управления котлами и паровыми турбинами; стажировку, проверку и дублирование по профессии старших машинистов котельного оборудования, турбинного отделения или котлотурбинного цеха;
- начальника смены котлотурбинного цеха блочной электростанции – самостоятельную работу на рабочем месте машиниста блочной системы управления агрегатами (котлом, турбиной); ста-

- жировку, проверку и дублирование по профессии старшего машиниста энергоблоков;
- начальника смены топливно-транспортного цеха – стажировку, проверку и дублирование по профессии машиниста вагоноопрокидывателя, дежурного щита управления и моториста автоматизированной топливоподачи (машиниста топливоподачи);
  - начальника смены цеха тепловой автоматики – стажировку на рабочем месте машиниста паровых турбин, машиниста котлов, машиниста энергоблока и самостоятельную работу на одном из рабочих мест по профессии электрослесаря по обслуживанию автоматики и средств измерения электростанции;
  - начальника смены химического цеха – самостоятельную работу на рабочем месте лаборанта экспресс-лаборатории; стажировку, проверку и дублирование по профессии аппаратчика водоподготовительной установки электростанции и стажировку на рабочих местах начальников смен котельных и турбинных цехов или котлотурбинного цеха.

Начальники смен тепловых цехов в зависимости от объема выполняемых работ по обслуживанию электрооборудования электростанций проходят стажировку, проверку знаний и дублирование на рабочем месте электромонтера (старшего электромонтера) с присвоением группы по электробезопасности.

6.5. Подготовка перечисленных оперативных работников проводится по индивидуальным программам.

Необходимость и длительность каждого этапа подготовки устанавливаются в зависимости от уровня профессионального образования, технических знаний, стажа практической работы по смежным должностям, занимаемой должности перед допуском к подготовке по новой должности и с учетом технической сложности объекта.

## 7. Стажировка.

7.1. Стажировка проводится под руководством ответственного обучающего лица для категории персонала, указанной в разделе 4 Правил.

7.2. Стажировка осуществляется по программам, разработанным для каждой должности и рабочего места и утвержденным в установленном порядке. Продолжительность стажировки должна быть 2–14 смен.

Примечание. Руководитель организации или подразделения может освобождать 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.

7.3. Допуск к стажировке оформляется распорядительным документом (приказом, указанием) руководителя организации или структурного подразделения. В документе указываются календарные сроки стажировки и фамилии лиц, ответственных за ее проведение.

7.4. Продолжительность стажировки устанавливается индивидуально в зависимости от уровня профессионального образования, опыта работы, профессии (должности) обучаемого.

7.5. В процессе стажировки работник должен:

- усвоить ПТЭ, правила техники безопасности, ППБ 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.

8. Проверка знаний норм и правил.

8.1. К работам по проектированию, эксплуатации, ремонту, реконструкции, наладке, испытанию оборудования, зданий и сооружений, входящих в состав энергетических установок, а также к контролю за их состоянием допускаются лица, прошедшие обучение и проверку знаний соответствующих отраслевых норм и правил, органов государственного надзора и других ведомств, правила и нормы которых распространяются на электроэнергетику.

8.2. Порядок обучения и проверки знаний персонала определяет руководитель организации с учетом требований настоящих Правил.

8.3. Проверке знаний подлежат:

- руководящие работники организаций и руководители структурных подразделений, управленческий персонал и специалисты;

- рабочие, к профессиям и работам, на которых они заняты, предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности;
- преподаватели образовательных учреждений, ведущие подготовку персонала для обслуживания энергетических объектов;
- собственники имущества или их уполномоченные на право хозяйственного ведения, связанные с организацией, руководством и проведением работы непосредственно на рабочих местах и производственных участках.

8.4. Проверка знаний и допуск к самостоятельной работе работников органов госэнергонадзора, а также лиц, осуществляющих свою деятельность на объектах, подконтрольных Госэнергонадзору, производится в соответствии с требованиями Госэнергонадзора.

8.5. Проверка знаний работников подразделяется на первичную и периодическую (очередную и внеочередную).

Первичная проверка знаний проводится у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием энергоустановок, или при перерыве в проверке знаний более 3 лет.

Очередная проверка знаний всех категорий работников проводится не реже чем один раз в 3 года.

При этом:

- оперативных руководителей, руководителей оперативно-ремонтного персонала, административно-технического персонала, непосредственно организующего работы в электроустановках или имеющего право ведения оперативных переговоров, а также специалистов, выполняющих наладочные работы, профилактические испытания, не реже чем один раз в год;
- рабочих, указанных в пункте 8.3, не реже чем один раз в год.

8.6. Внеочередная проверка знаний проводится независимо от срока проведения предыдущей проверки:

- при введении в действие в организации новых или переработанных норм и правил;
- при установке нового оборудования, реконструкции или изменении главных электрических и технологических схем (необходимость внеочередной проверки в этом случае определяет руководитель организации);

- при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил;
- при нарушении работниками требований нормативных актов по охране труда;
- по требованию органов государственного надзора, федеральной инспекции труда;
- по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;
- при перерыве в работе в данной должности более 6 месяцев.

Объем знаний для внеочередной проверки и дату ее проведения определяет руководитель организации с учетом требований настоящих 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.

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.

8.7. Для каждой должности (профессии) руководитель организации должен определить объем проверки знаний правил и норм.

При определении объема знаний следует учитывать должностные обязанности и характер производственной деятельности работника по соответствующей должности (профессии), а также требования тех нормативных документов, обеспечение и соблюдение которых входят в его служебные обязанности.

Объем знаний по технике безопасности для всех категорий рабочих определяется инструкцией по охране труда.

8.8. Проверка знаний в организации должна осуществляться по утвержденным календарным графикам.

Работники, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

Экземпляр утвержденного графика представляется в соответствующие органы государственного энергетического надзора.

8.9. Перед очередной (внеочередной) проверкой знаний работников должна проводиться предэкзаменационная подготовка (семинары, лекции, консультации и другие учебные мероприятия) в соответствии с программами, утвержденными руководителем организации.

Подготовка может проводиться в специализированных образовательных учреждениях (учебных центрах, институтах повышения квалификации) или в организации по месту работы.

8.10. Для проведения проверки знаний руководитель организации должен назначить постоянно действующую комиссию организации в составе не менее пяти человек. Председателем комиссии назначается, как правило, главный технический руководитель организации.

Члены комиссии должны пройти проверку знаний в комиссии вышестоящих хозяйственных органов или в комиссии органов государственного энергетического надзора.

8.11. Допускается проверка знаний отдельных членов комиссии на месте при условии, что председатель и не менее двух членов комиссии прошли проверку знаний согласно п. 8.10.

8.12. В структурных подразделениях руководителем организации могут создаваться комиссии по проверке знаний работников структурных подразделений.

Члены комиссий структурных подразделений должны пройти проверку знаний норм и правил в постоянно действующей комиссии организации.

8.13. При проведении процедуры проверки знаний должно присутствовать не менее трех членов комиссии.

8.14. Проверка знаний работников организаций, численность которых не позволяет образовать комиссии по проверке знаний, должна проводиться в комиссиях органов государственного энергетического надзора.

8.15. Контроль за организацией работы по обучению и проверке знаний 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.

Участие государственного инспектора по энергетическому надзору в работе комиссии при проверке знаний у директоров, главных инженеров, инженеров по охране труда электростанций, котельных, предприятий и районов электрических и тепловых сетей обязательно.

При этом проверка знаний у перечисленных категорий работников, а также внеочередная проверка знаний любого работника, связанная с нарушением им требований норм и правил, аварией, инцидентом в работе энергоустановок или несчастным случаем, может проводиться в комиссии управления государственного энергетического надзора в субъекте Российской Федерации.

8.16. Проверка знаний каждого работника должна проводиться индивидуально.

Программы предэкзаменационной подготовки, вопросы для проверки знаний утверждаются председателем комиссии и согласовываются с органами государственного надзора и контроля, участвующими в проверке знаний.

Проверяемый должен быть предварительно ознакомлен с перечнем вопросов, по которым будут проверяться его знания.

Знания и квалификация проверяемых оцениваются по шкале «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

По результатам проверки правил устройства электроустановок, ПТЭ, ПТБ, ППБ и других нормативно-технических документов работникам, обслуживающим электроустановки, а также руководящим работникам организации и руководителям структурных подразделений устанавливается группа по электробезопасности.

Если проверяемый не дал правильного ответа на большинство вопросов хотя бы одного из членов комиссии, общая оценка устанавливается «неудовлетворительно».

Уровень положительной («удовлетворительно» и выше) оценки по проверяемым правилам устанавливается решением большинства членов комиссии.

8.17. Допускается использование контрольно-обучающих машин на базе персональных электронно-вычислительных машин (ПЭВМ) для проверки знаний норм и правил. Разработанная программа при этом должна обеспечить возможность использования ее в режиме обучения.

В случае использования ПЭВМ и получения неудовлетворительной оценки в протоколе автоэкзаменатора экзаменационная комиссия задает дополнительные вопросы. Окончательная оценка устанавливается по результатам опроса комиссии с учетом требования п. 8.16 Правил.

8.18. Результаты проверки знаний работника должны оформляться протоколом, который регистрируется в специальном журнале, и заносятся в его удостоверение.

Порядок хранения протоколов и журнала определяет руководитель организации.

В протоколе должна стоять подпись экзаменуемого.

8.19. Лицо, получившее неудовлетворительную оценку по результатам проверки знаний, обязано в срок не позднее одного месяца пройти повторную проверку знаний.

Вопрос о возможности сохранения трудового договора с работником, не сдавшим экзамен во второй раз, решается руководителем организации в установленном законодательством порядке.

9. Дублирование.

9.1. Дублирование проходят категории персонала, указанные в п. 4.5.4 Правил, после их первичной проверки знаний, длительного перерыва в работе или в других случаях по усмотрению руководителя организации или структурного подразделения.

9.2. Допуск к дублированию оформляется распорядительным документом руководителя организации или структурного подразделения.

В этом документе указываются срок дублирования и лицо, ответственное за подготовку дублера.

О допусках к дублированию оперативных руководителей должны быть уведомлены соответствующие оперативные службы, а также организации, с которыми ведутся оперативные переговоры.

За все действия дублера на рабочем месте отвечает в равной мере как основной работник, так и дублер.

9.3. Дублирование должно осуществляться по программам, утверждаемым руководителем организации.

9.4. Минимальная продолжительность дублирования после проверки знаний должна составлять:



- для оперативных руководителей, старших машинистов и машинистов котлов, турбин, энергоблоков, гидроагрегатов и цехов; машинистов-обходчиков по котельному и турбинному оборудованию; электромонтеров по обслуживанию электрооборудования электростанций, электромонтеров главного щита управления электростанций; электрослесарей по обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций – не менее 12 рабочих смен;
- для других профессий – от 2 до 12 рабочих смен.

Продолжительность дублирования конкретного работника устанавливается решением комиссии по проверке знаний в зависимости от его уровня профессиональной подготовки, стажа и опыта оперативной работы.

9.5. В период дублирования, после проверки знаний работник должен принять участие в контрольных противоаварийных и противопожарных тренировках с оценкой результатов и оформлением в соответствующих журналах.

Количество тренировок и их тематика определяются программой подготовки дублера.

9.6. Если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную оценку по противоаварийной тренировке, допускаются продление его дублирования, но не более основной продолжительности, и дополнительное проведение контрольных противоаварийных тренировок. Продление дублирования оформляется распоряжительным документом руководителя организации.

9.7. Если в период дублирования будет установлена профессиональная непригодность работника к данной деятельности, он снимается с подготовки. Вопрос о его дальнейшей работе решается руководителем организации в соответствии с законодательством.

## 10. Допуск к самостоятельной работе.

10.1. Вновь принятые работники или имевшие перерыв в работе более 6 месяцев в зависимости от категории персонала получают право на самостоятельную работу после прохождения необходимых инструктажей по безопасности труда, обучения (стажировки) и проверки знаний, дублирования в объеме требований настоящих Правил.

10.2. Лица, допускаемые к работам, связанным с опасными, вредными и неблагоприятными производственными факторами, не должны иметь медицинских противопоказаний для выполнения этих работ.

10.3. Допуск к самостоятельной работе оформляется распорядительным документом руководителя организации или структурного подразделения.

О допуске к самостоятельной работе оперативного руководителя должны быть уведомлены соответствующие оперативные службы и смежные организации, с которыми ведутся оперативные переговоры.

10.4. Действие допуска к самостоятельной работе лиц, для которых проверка знаний обязательна, сохраняется до срока очередной проверки и может быть прервано решением руководителя организации, структурного подразделения или органов государственного надзора при нарушении этими лицами норм и правил, которые они должны соблюдать согласно служебным обязанностям.

10.5. Работники, обслуживающие оборудование и объекты, подконтрольные органам Госгортехнадзора России, допускаются к самостоятельной работе после обучения, аттестации и проверки знаний в соответствии с требованиями правил этих органов.

10.7. При перерыве в работе от 30 дней до 6 месяцев форму подготовки персонала для допуска к самостоятельной работе определяет руководитель организации или структурного подразделения с учетом уровня профессиональной подготовки работника, его опыта работы, служебных обязанностей и др. При этом в любых случаях должен быть проведен внеплановый инструктаж по безопасности труда.

10.8. Перед допуском персонала, имевшего длительный перерыв в работе, независимо от проводимых форм подготовки, он должен быть ознакомлен:

- с изменениями в оборудовании, схемах и режимах работы энергоустановок;
- с изменениями в инструкциях;
- с вновь введенными в действие нормативно-техническими документами;
- с новыми приказами, техническими распоряжениями и другими материалами по данной должности.

10.9. При длительном простое оборудования (консервации и др.) либо изменении условий его работы порядок допуска персонала к его управлению определяет руководитель организации.

10.10. Персонал ремонтных, наладочных и других специализированных организаций проходит подготовку, проверку знаний норм и правил и получает право самостоятельной работы в своих организациях.

10.11. Организации, которые командируют персонал на энергетические объекты, несут ответственность за соответствие квалификации, знаний и выполнение этим персоналом ПТБ, ПТЭ, ППБ, производственных инструкций и других НТД в установленном объеме на этих объектах.

11. Инструктажи по безопасности труда.

11.1. В зависимости от категории работников (раздел 4 Правил) в организациях должны в соответствии с законодательством проводиться инструктажи по безопасности труда.

11.2. Инструктажи подразделяют: вводный; первичный на рабочем месте; повторный; внеплановый; целевой.

11.3. Вводный инструктаж.

11.3.1. Вводный инструктаж по безопасности труда проводят со всеми вновь принимаемыми на работу независимо от их образования, стажа работы по данной профессии или должности, с временными работниками, командированными, учащимися и студентами, прибывшими на производственное обучение или практику.

11.3.2. Вводный инструктаж в организации проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом руководителя организации возложены эти обязанности.

11.3.3. Вводный инструктаж должен проводиться по программам, разработанным в организации с учетом требований системы стандартов безопасности труда (ССБТ), норм, правил и инструкций по охране труда, а также особенностей производства и утвержденным руководителем организации.

11.3.4. Вводный инструктаж должен проводиться в кабинете по технике безопасности с использованием технических средств обучения и наглядных пособий (плакатов, натуральных экспонатов, макетов, моделей, кинофильмов, диафильмов, видеофильмов).

11.3.5. О проведении вводного инструктажа должна быть сделана запись в журнале вводного инструктажа с обязательной подписью инструктируемого и инструктирующего, а также в документе о приеме на работу.

#### 11.4. Первичный инструктаж на рабочем месте.

11.4.1. Первичный инструктаж на рабочем месте проводится со всеми вновь принятыми в организацию, переводимыми из одного структурного подразделения в другое, командированными, временными работниками, студентами и учащимися, прибывшими в организацию для производственного обучения или прохождения практики, а также с работниками, выполняющими новую для них работу, и со строителями, выполняющими строительно-монтажные работы на территории действующего объекта.

11.4.2. С лицами, которые не связаны с обслуживанием, испытанием, наладкой и ремонтом оборудования, использованием инструмента, хранением и применением сырья и материалов, первичный инструктаж на рабочем месте не проводится.

Перечень профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте, утверждается руководителем организации.

11.4.3. Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться по программам, разработанным и утвержденным руководителем структурного подразделения (при отсутствии структурного подразделения – руководителем организации) с учетом требований ССБТ, норм, правил и инструкций по охране труда, производственных инструкций и другой технической документации. Программа должна быть согласована с инженером по охране труда (службой по охране труда).

11.4.4. Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда.

#### 11.5. Повторный инструктаж.

11.5.1. Повторный инструктаж проходят все работающие, за исключением лиц, указанных в п. 11.4.2, независимо от квалификации, образования, стажа, характера выполняемой работы не реже одного раза в 6 месяцев.

В целях повышения качества инструктажа и более полного усвоения работниками норм и правил безопасности допускается сокращение периодичности повторного инструктажа до одного месяца с проведением его по отдельным темам полной программы при условии, что каждая тема и полный объем инструктажа будут повторяться не реже одного раза в шесть месяцев.

11.5.2. Повторный инструктаж проходят индивидуально или с группой работников, обслуживающих однотипное оборудование, и в пределах общего рабочего места.

#### 11.6. Внеплановый инструктаж.

11.6.1. Внеплановый инструктаж проводится:

- при введении новых или переработанных норм и правил, инструкций по охране труда, а также изменений к ним;
- при изменении технологического процесса, замене и модернизации оборудования, приспособлений и инструмента, исходного сырья, материалов и других факторов, влияющих на безопасность труда;
- при нарушении работником требований безопасности труда, которые могут привести или привели к травме, аварии, взрыву или пожару, отравлению;
- при перерывах в работе более 30 дней;
- по требованию органов государственного надзора.

11.6.2. Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяются в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших его проведение.

11.7. Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый инструктажи проводит непосредственный руководитель работника (старший мастер, мастер, начальник смены и др.).

11.8. Первичный инструктаж одиночных дежурных на труднодоступных и отдаленных участках организации в исключительных случаях допускается проводить по телефону. Перечень таких рабочих мест утверждается руководителем организации.

11.9. О проведении первичного инструктажа на рабочем месте, повторного и внепланового инструктажей делается запись в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте с обязательной под-

писью инструктируемого и инструктирующего. При регистрации внепланового инструктажа указывается причина, вызвавшая его проведение.

Журналы хранятся у лиц, ответственных за проведение инструктажей, и сдаются в архив через год после их полного заполнения.

#### 11.10. Целевой инструктаж.

##### 11.10.1. Целевой инструктаж проводят:

- при выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности (погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне территории организации, цеха и т. п.);
- при ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий, катастроф;
- при производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, дается устное или письменное распоряжение;
- при проведении экскурсии в организации.

##### 11.10.2. Целевой инструктаж проводит:

- лицо, выдающее задание на производство работ руководителю работ (лицу, которому непосредственно выдается задание);
- допускающий и производитель работ членам бригады непосредственно на рабочем месте.

11.10.3. Проведение целевого инструктажа оформляется в наряде-допуске, оперативном журнале или другой документации, разрешающей производство работ. Допускается фиксировать проведение целевого инструктажа средствами звукозаписи.

Форма записи в документах может быть произвольной, но должны быть указаны должность и фамилия инструктирующего.

При проведении инструктажа по телефону или радио записи должны быть оформлены в соответствующих документах инструктирующего и инструктируемого.

11.11. Инструктажи на рабочем месте завершаются проверкой знаний устным опросом или с помощью технических средств обучения, а также проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы. Знание проверяет работник, проводивший инструктаж.

11.12. Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж.

11.13. При проведении инструктажей по безопасности труда допускается совмещать инструктажи по пожарной безопасности.

12. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки.

12.1. Каждый работник из числа оперативного и оперативно-ремонтного персонала должен быть проверен в контрольной противоаварийной тренировке один раз в три месяца.

12.2. Каждый работник из числа оперативного, оперативно-ремонтного и ремонтного персонала электростанций, электрических и тепловых сетей, персонал постоянных участков ремонтных подразделений, обслуживающих эти объекты, должен быть проверен один раз в полугодие в одной контрольной противопожарной тренировке.

12.3. На вновь введенных в эксплуатацию энергетических объектах, а также на действующих по решению руководителя организации число тренировок может быть увеличено в зависимости от уровня профессиональной подготовки и навыков персонала по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций.

12.4. Время, затраченное на проведение противоаварийных и противопожарных тренировок, включается в рабочее время тренирующихся. Допускается совмещение противоаварийных тренировок с противопожарными.

12.5. Противоаварийные тренировки проводятся на рабочих местах или на тренажерах. Допускается использование других технических средств. Результаты проведения противоаварийных и противопожарных тренировок заносятся в специальный журнал.

12.6. Лица, не принявшие без уважительных причин участия в тренировке в установленные сроки, к самостоятельной работе не допускаются.

12.7. Работник, получивший неудовлетворительную оценку действий при проведении тренировки, должен пройти повторную тренировку в сроки, определяемые руководителем организации или структурного подразделения.

12.8. При повторной неудовлетворительной оценке работник не допускается к самостоятельной работе. Он должен пройти обучение и проверку знаний, объем и сроки которого определяет руководитель организации или структурного подразделения.

## **(Выборочно из Приказа Минэнерго РФ № 6)**

### Глава 1.4. Требования к персоналу и его подготовка.

1.4.1. Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятий подразделяется на:

- административно-технический;
- оперативный;
- ремонтный;
- оперативно-ремонтный.

1.4.2. В соответствии с принятой у Потребителя организацией энергослужбы 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.

1.4.3. 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, переносных и передвижных 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.

Электротехнологический персонал производственных цехов и участков, не входящих в состав энергослужбы Потребителя, осуществляющий эксплуатацию электротехнологических установок и имеющий группу по электробезопасности II и выше, в своих правах и обязанностях приравнивается к электротехническому; в техническом отношении он подчиняется энергослужбе Потребителя.

Руководители, в непосредственном подчинении которых находится электротехнологический персонал, должны иметь группу по электробезопасности не ниже, чем у подчиненного персонала. Они должны осуществлять техническое руководство этим персоналом и контроль за его работой.



Перечень должностей и профессий электротехнического и электротехнологического персонала, которым необходимо иметь соответствующую группу по электробезопасности, утверждает руководитель Потребителя.

Руководителю Потребителя, главному инженеру, техническому директору присвоение группы по электробезопасности 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 как для электротехнического персонала.

1.4.4. Неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, присваивается группа I 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 с оформлением в журнале установленной формы; удостоверение не выдается.

Присвоение группы I производится путем проведения инструктажа, который, как правило, должен завершаться проверкой знаний в форме устного опроса и (при необходимости) проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током. Присвоение I группы по электробезопасности проводит работник из числа электротехнического персонала данного Потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.

Присвоение I группы по электробезопасности проводится с периодичностью не реже 1 раза в год.

1.4.5. Обязательные формы работы с различными категориями работников:

1.4.5.1. С административно-техническим персоналом:

- вводный и целевой (при необходимости) инструктажи по охране труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности и других нормативных документов;

– профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

С административно-техническим персоналом, имеющим права оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала, помимо указанных форм работы должны проводиться все виды подготовки, предусмотренные для оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала.

1.4.5.2. С оперативным и оперативно-ремонтным персоналом:

- 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, настоящих Правил, правил пожарной безопасности и других нормативных документов;
- дублирование;
- специальная подготовка;
- контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

1.4.5.3. С ремонтным персоналом:

- 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, настоящих Правил, правил пожарной безопасности и других нормативных документов;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

1.4.6. Проведение инструктажей по безопасности труда допускается совмещать с инструктажами по пожарной безопасности.

1.4.7. 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.).

1.4.8. 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 1 года обязан пройти стажировку (производственное обучение) на рабочем месте.

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

- правил устройства электроустановок, правил безопасности, правил и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве, правил применения и испытания средств защиты, настоящих Правил;
- должностных и производственных инструкций;
- инструкций по охране труда;
- других правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих у данного Потребителя.

1.4.9. 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.

1.4.10. Работник, проходящий стажировку (дублирование), должен быть соответствующим документом закреплен за опытным ра-

ботником по организации (для руководителей и специалистов) или по структурному подразделению (для рабочих).

1.4.11. 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 2 до 14 смен.

1.4.12. Руководитель Потребителя или структурного подразделения может освобождать 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.

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

Продолжительность стажировки устанавливается индивидуально в зависимости от уровня профессионального образования, опыта работы, профессии (должности) обучаемого.

1.4.13. 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.

1.4.14. Допуск к дублированию для оперативного персонала и самостоятельной работе для административно-технического и ремонтного персонала оформляется соответствующим документом по Потребителю.

После дублирования работник из числа оперативного или оперативно-ремонтного персонала может быть допущен к самосто-

тельной работе. Продолжительность дублирования — от 2 до 12 рабочих смен. Для конкретного работника она устанавливается решением комиссии по проверке знаний в зависимости от уровня его профессиональной подготовки, стажа и опыта работы.

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

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

Количество тренировок и их тематика определяются программой подготовки дублера.

1.4.16. Если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную оценку по противоаварийной тренировке, допускается продление его дублирования на срок от 2 до 12 рабочих смен и дополнительное проведение контрольных противоаварийных тренировок. Продление дублирования оформляется соответствующим документом Потребителя.

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

1.4.18. 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.

1.4.19. Проверка знаний работников подразделяется на первичную и периодическую (очередную и внеочередную).

Первичная проверка знаний проводится у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием электроустановок, или при перерыве в проверке знаний более 3 лет; очередная — в порядке, установленном в п. 1.4.20; а внеочередная — в порядке, установленном в п. 1.4.23.

1.4.20. Очередная проверка должна производиться в следующие сроки:

- 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, — 1 раз в год;
- для административно-технического персонала, не относящегося к предыдущей группе, а также для специалистов по охране труда, допущенных к инспектированию электроустановок, — 1 раз в 3 года.

1.4.21. Время следующей проверки устанавливается в соответствии с датой последней проверки знаний.

1.4.22. Работникам, получившим при очередной проверке знаний неудовлетворительную оценку, комиссия назначает повторную проверку в срок не позднее одного месяца 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 журнал проверки знаний специального решения комиссии о временном отстранении работника от работы в электроустановках.

1.4.23. Внеочередная проверка знаний проводится независимо от срока проведения предыдущей проверки:

- при введении в действие у Потребителя новых или переработанных норм и правил;
- при установке нового оборудования, реконструкции или изменении главных электрических и технологических схем (необходимость внеочередной проверки в этом случае определяет технический руководитель);
- при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил;
- при нарушении работниками требований нормативных актов по охране труда;
- по требованию органов государственного надзора;
- по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;

- при повышении знаний на более высокую группу;
- при проверке знаний после получения неудовлетворительной оценки;
- при перерыве в работе в данной должности более 6 месяцев.

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

1.4.25. 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.

1.4.26. 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.

1.4.27. Проверка знаний норм и правил работы в электроустановках Потребителей должна осуществляться по утвержденным руководителем Потребителя календарным графикам.

Работники, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

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

1.4.29. Допускается не проводить по согласованию с органами госэнергонадзора проверку знаний у специалиста, принятого на работу по совместительству в целях возложения на него обязанностей ответственного за электрохозяйство, при одновременном выполнении следующих условий:

- если с момента проверки знаний в комиссии госэнергонадзора в качестве административно-технического персонала по основной работе прошло не более 6 месяцев;
- энергоемкость электроустановок, их сложность в организации по совместительству не выше, чем по месту основной работы;
- в организации по совместительству отсутствуют электроустановки напряжением выше 1000 В.

1.4.30. 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 с электроустановками напряжением до и выше 1000 В и группу IV у Потребителей с электроустановками напряжением только до 1000 В. Председателем комиссии назначается, как правило, ответственный за электрохозяйство Потребителя.

1.4.31. Все члены комиссии должны иметь группу по электробезопасности и пройти проверку знаний в комиссии органа госэнергонадзора.

Допускается проверка знаний отдельных членов комиссии на месте при условии, что председатель и не менее двух членов комиссии прошли проверку знаний в комиссии органов госэнергонадзора.

1.4.32. 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.

1.4.33. При проведении процедуры проверки знаний должно присутствовать не менее трех членов комиссии, в том числе обязательно председатель (заместитель председателя) комиссии.

1.4.34. Проверка знаний работников Потребителей, численность которых не позволяет образовать комиссии по проверке знаний, должна проводиться в комиссиях органов госэнергонадзора.

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



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

1.4.37. Проверка знаний каждого работника производится индивидуально.

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 его служебные обязанности.

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

1.4.39. Результаты проверки знаний заносятся в журнал установленной формы и подписываются всеми членами комиссии. Если проверка знаний нескольких работников проводилась в один день и состав комиссии не менялся, то члены комиссии могут расписаться 1 раз после окончания работы; при этом должно быть указано прописью общее число работников, у которых проведена проверка знаний.

Персоналу, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение установленной формы.

1.4.40. 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 программа при этом должна обеспечить возможность использования ее в режиме обучения.

1.4.41. В случае использования ПЭВМ и получения неудовлетворительной оценки в протоколе автоэкзаменатора и несогласия проверяемого комиссия задает дополнительные вопросы. Окончательная оценка устанавливается по результатам опроса комиссии.

1.4.42. Специалисту по охране труда, в обязанности которого входит инспектирование электроустановок, прошедшему проверку зна-

ний в объеме IV группы по электробезопасности, выдается удостоверение на право инспектирования электроустановок своего Потребителя.

1.4.43. У Потребителей 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.

Таблица 3.1

Классификация персонала и групп по электробезопасности

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
1. На какие категории подразделяется электротехнический персонал организации?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– На оперативный, административный и ремонтный.</li> <li>– На административно-технический и оперативно-ремонтный.</li> <li>– На административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный.</li> <li>– На оперативный, оперативно-ремонтный и ремонтный</li> </ul>	
2. Какой персонал относится к электротехнологическому?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Персонал, который проводит обслуживание электротехнологических установок, и использует в работе электрические машины, переносной электроинструмент и светильники.</li> <li>– Персонал, который проводит ремонт и обслуживание электроустановок</li> <li>– Персонал, который проводит монтаж, наладку и испытание электротехнологического оборудования.</li> <li>– Персонал, который не попадает под определение электротехнического</li> </ul>	

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
3. Какой персонал относится к оперативному?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации).</li> <li>– Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок.</li> <li>– Персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования.</li> <li>– Персонал, на которого возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках</li> </ul>	
4. Кто относится к ремонтному персоналу?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации).</li> <li>– Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок.</li> <li>– Персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования.</li> </ul>	

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Персонал, на которого возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках</li> </ul>	
5. Кто относится к оперативно-ремонтному персоналу?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации).</li> <li>– Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок.</li> <li>– Персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования.</li> <li>– Персонал, на которого возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках</li> </ul>	
6. Какой персонал относится к неэлектротехническому?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации).</li> <li>– Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок.</li> </ul>	

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования.</li> <li>– Персонал, не попадающий под определение электротехнического, электро-технологического персонала.</li> <li>– Персонал, на которого возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках</li> </ul>	
7. Кто утверждает перечень должностей и профессий электротехнического персонала, которым необходимо иметь соответствующую группу по электро-безопасности?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ответственный за электрохозяйство потребителя.</li> <li>– Руководитель организации.</li> <li>– Технический руководитель потребителя</li> </ul>	
8. Сколько групп допуска по электро-безопасности установлено нормативными документами?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Три.</li> <li>– Четыре.</li> <li>– Пять.</li> <li>– Шесть</li> </ul>	
9. С какой периодичностью проводится проверка знаний по электро-безопасности для электро-	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Не реже одного раза в год.</li> <li>– Не реже одного раза в полгода.</li> <li>– Не реже одного раза в три года.</li> <li>– Не реже одного раза в пять лет</li> </ul>	

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
технического персонала, осуществляющего ремонтные работы в электроустановках?		
10. Какая периодичность проверки знаний по электробезопасности установлена для персонала, непосредственно организующего и проводящего работы по обслуживанию действующих электроустановок?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Не реже одного раза в год.</li> <li>– Не реже одного раза в два года.</li> <li>– Не реже одного раза в три года.</li> <li>– Не реже одного раза в пять лет</li> </ul>	
11. Когда проводится внеочередная проверка знаний персонала?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Только при введении в действие у потребителя новых или переработанных норм и правил.</li> <li>– Только по требованию органов государственного энергетического надзора.</li> <li>– Только после получения неудовлетворительной оценки при проверке знаний.</li> <li>– Только при перерыве в работе в данной должности более 6 месяцев.</li> <li>– В любом из перечисленных случаев</li> </ul>	
12. В течение какого срока со дня последней проверки знаний работники, получившие	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Не позднее 1 недели со дня последней проверки.</li> <li>– Не позднее 2 недель со дня последней проверки.</li> <li>– Не позднее 3 недель со дня последней проверки.</li> </ul>	

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
неудовлетворительную оценку, могут пройти повторную проверку знаний?	– Не позднее 1 месяца со дня последней проверки	
13. Какова продолжительность проведения стажировки электротехнического персонала на рабочем месте до назначения на самостоятельную работу?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– От 5 до 10 смен.</li> <li>– От 2 до 4 смен.</li> <li>– От 2 до 14 смен.</li> <li>– От 5 до 14 смен</li> </ul>	
14. Какова продолжительность проведения дублирования перед допуском электротехнического персонала к самостоятельной работе?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– От 5 до 10 рабочих смен.</li> <li>– От 2 до 4 рабочих смен.</li> <li>– От 2 до 12 рабочих смен.</li> <li>– От 5 до 14 рабочих смен</li> </ul>	
15. На какой срок может быть продлено для работника дублирование, если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную	<ul style="list-style-type: none"> <li>– От 1 до 5 рабочих смен.</li> <li>– От 2 до 4 рабочих смен.</li> <li>– От 2 до 12 рабочих смен.</li> <li>– До 10 рабочих смен</li> </ul>	

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
оценку по противоаварийной тренировке?		
16. Кому предоставлено право проведения инструктажа неэлектротехнического персонала для присвоения I группы допуска?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Работнику из числа электротехнического персонала потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.</li> <li>– Работнику из числа электротехнологического персонала данного потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.</li> <li>– Работнику из числа электротехнического персонала потребителя с группой по электробезопасности не ниже IV.</li> <li>– Специалисту по охране труда, имеющему IV группу по электробезопасности</li> </ul>	
17. Какой минимальный стаж работы должен иметь работник со средним специальным образованием при переходе со II группы по электробезопасности на III группу?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 месяца в предыдущей группе.</li> <li>– 2 месяца в предыдущей группе.</li> <li>– 6 месяцев в предыдущей группе.</li> <li>– 1 месяц в предыдущей группе.</li> <li>– Не нормируется</li> </ul>	
18. Какой минимальный стаж работы в электроустановках должен быть у работника с высшим электротехническим	<ul style="list-style-type: none"> <li>– 3 месяца в предыдущей группе.</li> <li>– 2 месяца в предыдущей группе.</li> <li>– 6 месяцев в предыдущей группе.</li> <li>– 1 месяц в предыдущей группе</li> </ul>	



Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
образованием для перехода с третьей группы электробезопасности на четвертую?		
19. Какая начальная группа по электробезопасности может быть присвоена работнику при его переводе с обслуживания электроустановок напряжением до 1000 В на обслуживание электроустановок напряжением выше 1000 В?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Не выше второй.</li> <li>– Не выше третьей.</li> <li>– Не выше четвертой.</li> <li>– Любая группа в зависимости от типа электроустановок</li> </ul>	
20. По достижении какого минимального возраста персоналу может быть присвоена III группа по электробезопасности?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Никаких ограничений по возрасту нет.</li> <li>– По достижении 16 лет.</li> <li>– По достижении 18 лет.</li> <li>– По достижении 21 года</li> </ul>	
21. Какие виды инструктажа проводятся с ремонтным, оперативным и оперативно-ремонтным персоналом?	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Вводный и целевой (при необходимости) инструктажи по охране труда.</li> <li>– Вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда, а также инструктаж по пожарной безопасности.</li> </ul>	

Вопрос	Правильный ответ (выделить жирным или выписать отдельно)	Наименование нормативного документа, в котором содержится данное требование
	– Вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда	
22. Какая проверка знаний проводится у персонала при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил?	– Первичная. – Повторная. – Очередная. – Внеочередная	
23. Какая группа по электробезопасности должна быть у ответственного за электрохозяйство в электроустановках напряжением до 1000 В?	– Не ниже пятой. – Не ниже третьей. – Не ниже четвертой. – Четвертая или пятая в зависимости от количества обслуживаемых электроустановок	
24. Какая группа по электробезопасности должна быть у ответственного за электрохозяйство в электроустановках напряжением выше 1000 В?	– Не ниже пятой. – Не ниже третьей. – Не ниже четвертой. – Четвертая или пятая в зависимости от количества обслуживаемых электроустановок	

## **Практическая работа 4**

### **Контроль сопротивления изоляции электроустановок**

**Цель работы:** на основе изучения Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, утвержденных Приказом Министерства энергетики РФ № 6 от 13.01.2003 г., определить в результате контроля сопротивления изоляции исправность электроустановки.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить теоретический материал.
2. На основе изученной информации оформить табл. 4.1 по контролю сопротивления изоляции электроустановок.

#### **Теоретический материал**

Требования к изоляции, а также регламентация режимов ее испытания содержатся в государственных стандартах на отдельные электротехнические изделия, соблюдение которых обязательно при выпуске электрооборудования с завода, и в нормах испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потребителей, обязательных для условий эксплуатации. Виды эксплуатационного контроля изоляции:

- а) периодические осмотры состояния изоляции;
- б) испытание изоляции токоведущих частей повышенным напряжением промышленной частоты;
- в) непрерывный контроль сопротивления изоляции;
- г) периодические измерения сопротивления изоляции.

Испытание изоляции повышенным напряжением получило широкое применение в установках напряжением выше 1000 В при проверке всех видов изоляции высоковольтной аппаратуры, оборудования подстанций и кабельных линий. В установках напряжением до 1000 В этот вид испытаний производится для электродвигателей, силовых и осветительных электропроводок и других элементов электроустановок при капитальных ремонтах.

Устройства непрерывного контроля сопротивления изоляции применяются в сетях с изолированной нейтралью, получивших

ограниченное распространение для электроснабжения потребителей на напряжении до 1000 В.

Периодическое измерение сопротивления изоляции осуществляется переносными мегаомметрами.

Определяется величина сопротивления изоляции как между различными токоведущими проводниками, так и между каждым проводником и землей.

На рис. 4.1 приведена простейшая модель изоляции трехфазного элемента сети, где  $R_A, R_B, R_C$  — фазная изоляция;  $R_{AB}, R_{BC}, R_{CA}$  — междуфазная.

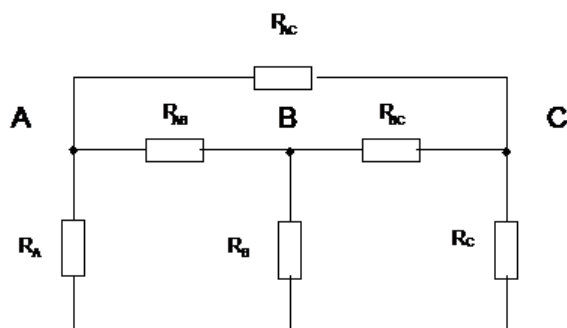


Рис. 4.1. Модель изоляции трехфазного элемента сети

Сопротивление изоляции электроустановок напряжением до 1000 В должно соответствовать нормам, приведенным в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Минимально допустимое значение сопротивления изоляции элементов электрических сетей напряжением до 1000 В

Элемент электроустановки	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции (не менее), МОм
Электропроводки, в том числе осветительные	1000	0,5
Обмотка статора электродвигателя напряжением до 1000 В	1000	1*

Элемент электроустановки	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции (не менее), МОм
Электрифицированный инструмент, переносные светильники и понижающие трансформаторы	500	0,5
Электроизделия и аппараты на номинальное напряжение свыше 100 до 380 В	500	0,5**
Распределительные устройства, щиты и токопроводы	1000–2500	1
Вторичные цепи распределительных устройств, цепи питания приводов выключателей и разъединителей, цепи управления, защиты, автоматики, телемеханики	1000–2500	0,5

\* При температуре 10–30 °С; при температуре обмоток, электродвигателя 60 °С допускается сопротивление изоляции обмоток не менее 0,5 МОм.

\*\* Сопротивление изоляции должно соответствовать требованиям стандартов или технических условий на конкретный вид аппарата, но не менее 0,5 МОм.

При измерениях сопротивления изоляции электроизделий и аппаратов полупроводниковые приборы в изделиях должны быть зашунтированы.

Измерения сопротивления изоляции производятся на каждой секции распределительного устройства.

Измерения сопротивления изоляции электропроводок, в том числе осветительных в особо опасных помещениях и наружных установках, производятся 1 раз в год. В остальных случаях измерения производятся 1 раз в 3 года. При измерениях в силовых цепях должны быть приняты меры для предотвращения повреждения устройств, в особенности микроэлектронных и полупроводниковых приборов.

Сопротивление изоляции при снятых плавких вставках измеряется на участке между смежными предохранителями или за последними предохранителями между каждым проводом и землей, а также между проводами для каждого сочетания двух фаз – всего для каждого участка производится 6 измерений.

При этом в силовых цепях должны быть отключены электроприемники, приборы, электроаппараты (кроме коммутационно-защитных). При измерении сопротивления изоляции в осветительных сетях должны быть вывинчены лампы, штепсельные розетки и выключатели присоединены.

Измерения сопротивления изоляции вторичных цепей распределительных устройств, цепи питания приводов выключателей и разъединителей, цепи управления, защиты, автоматики, телемеханики и т. п. производятся со всеми присоединенными аппаратами (катушки, контакторы, пускатели, выключатели, реле, приборы, вторичные обмотки трансформаторов напряжения и тока).

Проверка состояния стационарного оборудования и электропроводки аварийного и рабочего освещения, испытание и измерение сопротивления изоляции проводов, кабелей и заземляющих устройств должны проводиться при вводе сети электрического освещения в эксплуатацию, а в дальнейшем — по графику, утвержденному ответственным за электрохозяйство потребителя, но не реже одного раза в три года. Результаты замеров оформляются актом (протоколом) в соответствии с нормами испытания электрооборудования.

В цепях освещения от групповых щитков до светильников допускается не выполнять измерения сопротивления изоляции, если для этого требуется большой объем работ по демонтажу схемы и эти цепи защищены предохранителями или расцепителями автоматических выключателей с номинальным током не более 16 А. Проверка состояния таких цепей должна производиться тщательным внешним осмотром не реже одного раза в год.

Электрифицированный инструмент, понижающие трансформаторы, переносные электрические светильники и преобразователи частоты, применяемые для питания электроинструмента, проверяются тщательным внешним осмотром. Обращается внимание на исправность заземления, изоляцию проводов, отсутствие оголенных токоведущих частей, соответствие проверяемого элемента условиям работы.

Кроме того, электроинструмент и переносные светильники должны быть проверены на отсутствие замыкания на корпус и отсутствие обрыва заземляющего провода (при его наличии), а понижающие трансформаторы — на отсутствие замыкания между

различными обмотками и между каждой из обмоток и корпусом. Проверка выполняется мегаомметром или специальным прибором при каждой выдаче электроинструмента или переносного светильника для работы, но не реже одного раза в 6 месяцев как для инструмента и светильников, так и для понижающих трансформаторов.

**Электродвигатели.** Проверка изоляции производится при капитальных и текущих ремонтах электродвигателей, для двигателей ответственных механизмов и работающих в тяжелых условиях (повышенная температура, загрязненность и т. п.) — не реже одного раза в 2 года. Для двигателей, работающих в нормальных условиях, сроки периодических проверок изоляции устанавливаются ответственным за электрохозяйство с учетом местных условий. Перед пуском электродвигателя после длительной остановки (несколько суток) должны быть произведены внешний осмотр, проверка положения пусковых устройств, исправности заземления и измерение сопротивления изоляции обмотки статора.

Сопротивление изоляции статорной обмотки нельзя признать удовлетворительным, если оно ниже нормируемой величины, если во время измерений наблюдались резкие броски стрелки прибора или постоянное снижение сопротивления, если уровень изоляции резко снизился по сравнению с данными предыдущих замеров. В последнем случае необходимо выяснить причину снижения изоляции и устранить ее.

#### **Методика проверки изоляции**

Измерение сопротивления изоляции цепей и аппаратов производится мегаомметром. Мегаомметры применяются для проверки изоляции цепей при снятом напряжении, поэтому перед измерениями в реальных условиях необходимо убедиться в отсутствии напряжения на проверяемых электрических цепях, а также принять меры, чтобы под испытательное напряжение, подаваемое мегаомметром, не попал обслуживающий персонал или посторонние лица.

Мегаомметр М 4100/4 состоит из генератора переменного тока, приводимого во вращение с помощью рукоятки, выпрямителя, логометра и добавочных сопротивлений (рис. 4.2).

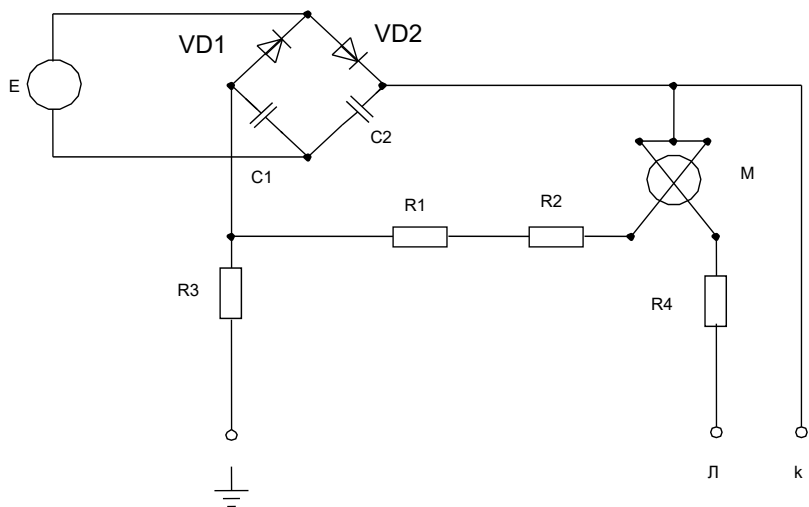


Рис. 4.2. Электрическая схема мегаомметра

Прибор имеет две зеркальные шкалы: одну для измерений в килоомах, другую — в мегаомах. Начинать измерения необходимо на шкале «МОм». При этом измеряемое сопротивление подключается к зажимам «Л» и « $\perp$ » (линия и земля, рис. 4.3, а).

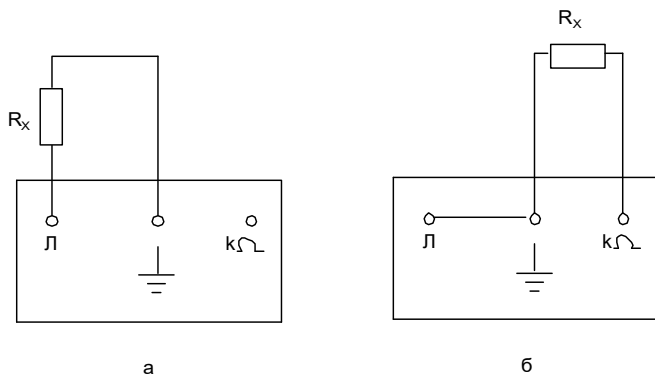


Рис. 4.3. Схемы измерений сопротивления изоляции



Если показания прибора близки к нулю, следует перейти на предел «кОм». Для этого необходимо перемычку, имеющуюся на одном из соединительных проводов, присоединить к зажимам «Л» и « $\frac{1}{\underline{\underline{0}}}$ », а измеряемое сопротивление включить между зажимами « $\frac{1}{\underline{\underline{0}}}$ » и «кОм» (рис. 4.3, б).

Перед измерениями необходимо убедиться в исправности мегаомметра. Для этого вынуть прибор из футляра и установить горизонтально на твердом основании. В исправном приборе при вращении ручки генератора стрелка должна остановиться на отметке « $\infty$ » шкалы «МОм». После установки перемычки между зажимами «Л» и « $\frac{1}{\underline{\underline{0}}}$ » при вращении ручки стрелка должна переместиться на отметку «0» той же шкалы.

Перед измерением сопротивления изоляции электроинструмента внешним осмотром должны быть проверены:

- а) затяжка винтов, крепящих узлов и деталей инструмента;
- б) исправность редуктора проворачиванием рукой шпинделя инструмента при отключенном электродвигателе;
- в) состояние щеток и коллектора;
- г) целостность изоляции и отсутствие изломов жил провода питания.

Сопротивление изоляции электроинструмента измеряется при включенном выключателе между любой из жил питания и заземляющей жилой. При этом предварительно необходимо убедиться в наличии контакта между заземляющей жилой и металлическим корпусом инструмента.

Таблица 4.2

Определение исправности электроустановки по контролю сопротивления изоляции

Элемент электрооборудования	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Исправна/Неисправна	Наименование нормативного документа
Электропроводки, в том числе осветительные	1000	0		
Обмотка статора электродвигателя напряжением до 1000 В	1000	1		

Элемент электрооборудования	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Исправна/Неисправна	Наименование нормативного документа
Электрифицированный инструмент, переносные светильники и понижающие трансформаторы	500	0,4		
Электроизделия и аппараты на номинальное напряжение свыше 100 до 380 В	500	0,5		
Распределительные устройства, щиты и токопроводы	1000–2500	10		
Вторичные цепи распределительных устройств, цепи питания приводов выключателей и разъединителей, цепи управления, защиты, автоматики, телемеханики и т. п.	1000–2500	5		
Электропроводки, в том числе осветительные	1000	15		
Обмотка статора электродвигателя напряжением до 1000 В	1000	2000		
Электрифицированный инструмент, переносные светильники и понижающие трансформаторы	500	500		
Электроизделия и аппараты на номинальное напряжение свыше 100 до 380 В	500	0		
Распределительные устройства, щиты и токопроводы	1000–2500	600		
Вторичные цепи распределительных устройств, цепи питания приводов выключателей и разъединителей, цепи управления, защиты, автоматики, телемеханики и т. п.	1000–2500	30		

Элемент электрооборудования	Напряжение мегаомметра, В	Сопротивление изоляции, МОм	Исправна/Неисправна	Наименование нормативного документа
Электропроводки, в том числе осветительные	1000	0,2		
Обмотка статора электродвигателя напряжением до 1000 В	1000	25		
Электрифицированный инструмент, переносные светильники и понижающие трансформаторы	500	80		
Электроизделия и аппараты на номинальное напряжение свыше 100 до 380 В	500	9		
Распределительные устройства, щиты и токопроводы	1000–2500	750		
Вторичные цепи распределительных устройств, цепи питания приводов выключателей и разъединителей, цепи управления, защиты, автоматики, телемеханики и т. п.	1000–2500	0		

## **Практическая работа 5**

### **Расчет искусственного защитного заземления**

**Цель работы:** на основе изучения Правил устройства электроустановок и теоретического материала провести расчет искусственного защитного заземления по выбранному варианту.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Правил устройства электроустановок и теоретический материал.
2. На основе изученной информации оформить табл. 5.7 по расчету искусственного защитного заземления по выбранному варианту.

#### **Теоретический материал**

Расчет ведется на основе метода коэффициентов использования электродов (учитывает однородную структуру грунта и используется для расчета простых заземлителей).

Исходными данными для расчета заземляющих устройств являются:

- напряжение заземляемой установки;
- режим нейтрали установки;
- величина тока замыкания на землю (для установок с напряжением выше 1000 В);
- удельное сопротивление грунта;
- план размещения заземляемого оборудования;
- без учета естественных заземлителей.

Таблица 5.1.1

#### Выбор варианта

Первые две буквы фамилии	Вариант	Первые две буквы фамилии	Вариант
Аа – Ак		Ол – Оя	26
Ал – Ая		Па – Пк	27
Ба – Бк		Пл – Пя	28
Бл – Бя		Ра – Рк	29
Ва – Вк		Рл – Ря	30
Вл – Вя		Са – Ск	31

Первые две буквы фамилии	Вариант	Первые две буквы фамилии	Вариант
Га – Гк		Сл – Ся	32
Гл – Гя		Та – Тк	33
Да – Дк		Тл – Тя	34
Дл – Дя		Уа – Ук	35
Еа – Ея		Ул – Уя	36
Ёа – Ёя		Фа – Фя	37
Жа – Жя		Ха – Хя	38
За – Зя		Ца – Ця	39
Иа – Ик		Ча – Чя	40
Ил – Ия		Ша – Шл	41
Ка – Кк		Шм – Шя	42
Кл – Кя		Ща – Щл	43
Ла – Лк		Щм – Щя	44
Лл – Ля		Эа – Эк	45
Ма – Мк		Эл – Эя	46
Мл – Мя		Юа – Юк	47
На – Нк		Юл – Юя	48
Нл – Ня		Яа – Як	49
Оа – Ок		Ял – Яя	50

Таблица 5.1.2

Варианты заданий для установок напряжением до 1000 В

Вариант	Тип грунта	Длина одного вертикального электрода, $l$ , м	Конфигурация заземлителя	Расстояние между вертикальными электродами, $m$ , м	Диаметр вертикального электрода, $d$ , мм	Глубина, $t$ , м	Диаметр горизонтального электрода, $d_1$ , мм
1	Торф	2,5	В ряд	2	10	0	6
2	Чернозем	3	В ряд	2,5	12	1	8
3	Садовая земля	3,5	По контуру	3	14	2	10
4	Глина	4	В ряд	3,5	16	3	12
5	Суглинок	4,5	В ряд	4	18	0	14
6	Супесок	5	По контуру	2	10	1	6
7	Песок	2,5	В ряд	2,5	12	2	8

Вариант	Тип грунта	Длина одного вертикального электрода, $l$ , м	Конфигурация заземлителя	Расстояние между вертикальными электродами, $m$ , м	Диаметр вертикального электрода, $d$ , мм	Глубина, $t$ , м	Диаметр горизонтального электрода, $d_1$ , мм
8	Гравий	3	По контуру	3	14	3	10
9	Каменистый грунт	3,5	По контуру	3,5	16	0	12
10	Песок	4	По контуру	4	18	0	14
11	Торф	6	По контуру	10	14	0,5	10
12	Чернозем	7	По контуру	8	16	0,7	12
13	Садовая земля	8	По контуру	4	18	0,8	14
14	Глина	3	В ряд	6	10	1,5	10
15	Суглинок	4,5	В ряд	3	12	1,2	12
16	Супесок	5,5	По контуру	5	14	1,4	14
17	Песок	6,5	По контуру	10,5	16	2,5	16
18	Гравий	9	В ряд	12,5	18	2,6	6
19	Каменистый грунт	10	В ряд	15	10	3,5	8
20	Песок	7,5	По контуру	14,5	12	0	10
21	Торф	9	По контуру	8,5	14	0	12
22	Чернозем	4	В ряд	9,5	16	0	14
23	Садовая земля	2	В ряд	11	18	1	6
24	Глина	8	По контуру	13	10	2	8
25	Суглинок	1	По контуру	13,5	12	3	12
26	Супесок	3,5	В ряд	6,5	14	0	14
27	Песок	6,5	В ряд	9	16	1	16
28	Гравий	8,5	По контуру	8,5	18	2	10
29	Каменистый грунт	7,5	По контуру	10,5	10	3	10
30	Песок	10	В ряд	12,5	12	0	14
31	Торф	8,5	В ряд	15	14	0	10
32	Чернозем	4,5	По контуру	14,5	16	0,5	12
33	Садовая земля	4	По контуру	8,5	18	0,7	14
34	Глина	2	В ряд	9,5	14	0,8	16

Вариант	Тип грунта	Длина одного вертикального электрода, $l$ , м	Конфигурация заземлителя	Расстояние между вертикальными электродами, $m$ , м	Диаметр вертикального электрода, $d$ , мм	Глубина, $t$ , м	Диаметр горизонтального электрода, $d_1$ , мм
35	Суглинок	7,5	В ряд	11	16	1,5	6
36	Супесок	5	По контуру	13	18	1,2	8
37	Песок	2,5	По контуру	13,5	10	1,4	10
38	Гравий	8	В ряд	6,5	12	2,5	12
39	Каменистый грунт	4	В ряд	9	14	2,6	14
40	Песок	2	По контуру	8,5	16	3,5	6
41	Торф	4	По контуру	2	18	0	8
12	Чернозем	3	В ряд	2,5	10	0	12
43	Садовая земля	2	В ряд	3	12	1	14
44	Глина	8	По контуру	3,5	14	2	16
45	Суглинок	7	По контуру	4	16	3	10
46	Супесок	6	В ряд	2	18	0,5	10
47	Песок	9	В ряд	2,5	14	2,2	14
48	Гравий	10	По контуру	3	16	3	16
49	Каменистый грунт	5	По контуру	3,5	18	2,2	18
50	Песок	3	В ряд	14	10	1,8	10

### Порядок расчета

1. Определяется допустимое сопротивление заземляющего устройства  $R_d$  по табл. 5.2 или по формуле

$$R_d \leq \frac{U_{\text{пр.доп}}}{I_3 \cdot \alpha_1},$$

где  $U_{\text{пр.доп}}$  – допустимое напряжение прикосновения;  $\alpha_1$  – коэффициент напряжения прикосновения, равный 1,0 для ряда стержней, соединенных соединительным проводником.

Требуемое сопротивление искусственных заземлителей  $R_u$  не должно превышать допустимое сопротивление заземляющего устройства  $R_d$ :

$$R_u \leq R_d.$$

Таблица 5.2

Наибольшие допустимые значения сопротивления защитных заземлений в электрических установках (ПУЭ)

Характеристика установок	Наибольшее допустимое сопротивление заземления, Ом
<i>Установки напряжением выше 1000 В:</i>	
Защитное заземление в установках с большими токами замыкания на землю ( $I_3 > 500$ А)	0,5
Защитное заземление с малыми токами замыкания на землю ( $I_3 < 500$ А)	10
<i>Установки напряжением до 1000 В в сетях с глухозаземленной нейтралью</i>	4

2. Определяется расчетное удельное сопротивление грунта  $\rho$ , в котором предлагается размещать электроды заземления.

Таблица 5.3

Удельные электрические сопротивления грунтов

Грунт, вода	Удельное сопротивление, рекомендуемое для расчетов, Ом · м
Торф	20
Чернозем	30
Садовая земля	50
Глина	60
Суглинок	100
Супесок	300
Песок	500
Гравий, щебень	2 000
Каменистый грунт	4 000
Вода морская	0,2–1
Вода речная	10–100
Вода грунтовая	20–70

*Примечание.* Требуемое сопротивление искусственных заземлителей не должно превышать допустимое сопротивление заземляющего устройства.



3. Предварительно определяется конфигурация заземлителя (в ряд, по контуру и т. д.) с учетом возможности размещения его на отведенной территории (рис. 5.1 и 5.2).



Рис. 5.1. Ряд

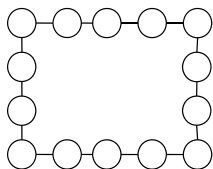


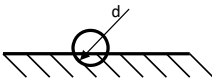
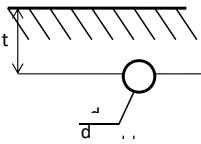
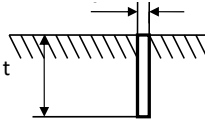
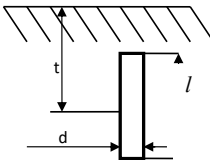
Рис. 5.2. Контур

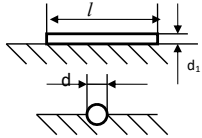
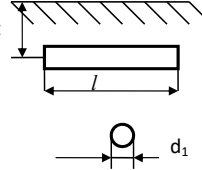
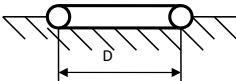
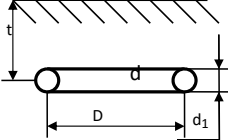
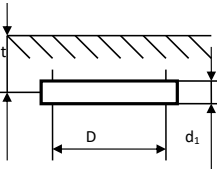
4. Выбираются тип и размеры заземлителей – вертикальных электродов и соединительной полосы из табл. 5.4.

5. Определяется сопротивление растеканию тока с одного заземлителя  $R_B$  по соответствующим формулам из табл. 5.4.

Таблица 5.4

Определение сопротивления одиночных заземлителей растеканию тока

Тип заземлителя	Эскиз заземлителя	Формула для определения $R_B$ , Ом
Полушаровой у поверхности грунта		$R_B = \frac{\rho}{\pi \cdot d}$
Шаровой в грунте		$R_B = \frac{\rho}{\pi \cdot d} \cdot \left(1 + \frac{d}{4t}\right)$ $2t \gg d$
Трубчатый или стержневой у поверхности грунта		$R_B = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{4t}{d}$ $l \gg d$
Трубчатый или стержневой в грунте		$R_B = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \left( \ln \frac{2l}{d} + \frac{1}{2} \ln \frac{4t+l}{4t-l} \right)$

Тип заземлителя	Эскиз заземлителя	Формула для определения $R_B$ , Ом
Протяженный на поверхности земли (труба, полоса)		$R_B = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{2l}{d_1}$ $l \gg d_1$
Протяженный в грунте (стержень, труба, полоса)		$R_B = \frac{\rho}{2\pi \cdot l} \cdot \ln \frac{l^2}{d_1 \cdot t}$ $l \gg 4t, l \gg d_1$
Кольцевой на поверхности земли		$R_B = \frac{\rho}{\pi \cdot D} \cdot \ln \frac{8D}{d_1}$
Кольцевой в земле		$R_B \approx \frac{\rho}{\pi \cdot D} \cdot \ln \frac{8D}{d_1}$
Кольцевой прямоугольного сечения в грунте		$R_B \approx \frac{\rho}{\pi \cdot D} \cdot \ln \frac{16D}{d_1}$ $0,5 < D > 2t$

6. Определяется необходимое количество параллельно соединенных заземлителей:

$$n = \frac{R_B}{R_d}$$

7. Для связи вертикальных электродов применяются горизонтальные электроды – стальная полоса или пруток.

Длина горизонтального электрода при расположении заземлителей по контуру определяется по формуле

$$l = 1,05 \cdot m \cdot n,$$

где  $l$  — длина соединительного проводника;  $m$  — расстояние между заземлителями;  $n$  — количество заземлителей.

Длина соединительного электрода (проводника) при расположении заземлителей в ряд определяется по формуле

$$l = 1,05 \cdot m \cdot (n - 1).$$

8. Определяется сопротивление растеканию тока горизонтального электрода  $R_r$  по соответствующей формуле из табл. 5.4.

9. Определяется сопротивление растеканию тока искусственных заземлителей:

$$R_u = \frac{R_B \cdot R_r}{R_B \cdot \eta_r + R_r \cdot n \cdot \eta_B},$$

где  $\eta_r$  — коэффициент использования горизонтального электрода с учетом вертикальных электродов, определяется по табл. 5.6;  $\eta_B$  — коэффициент использования вертикальных электродов, учитывающий их взаимное экранирование, определяется по табл. 5.5.

Полученное сопротивление искусственных электродов не должно превышать требуемое сопротивление  $R_d$ .

Таблица 5.5

Коэффициент использования  $\eta_B$  вертикальных электродов группового заземлителя

Число заземлителей	Электроды размещены в ряд			Электроды размещены по контуру		
	Отношение расстояния между электродами к их длине			Отношение расстояния между электродами к их длине		
	1	2	3	1	2	3
2	0,85	0,91	0,94	—	—	—
4	0,73	0,83	0,89	0,69	0,78	0,85
6	0,65	0,77	0,85	0,61	0,73	0,80
10	0,59	0,74	0,81	0,56	0,68	0,76
20	0,48	0,67	0,76	0,47	0,63	0,71
40	—	—	—	0,41	0,58	0,66
60	—	—	—	0,39	0,55	0,64
100	—	—	—	0,36	0,52	0,62

Таблица 5.6

Коэффициенты использования  $\eta_c$  горизонтального полосового электрода, соединяющего вертикальные электроды

Отношение расстояния между вертикальными электродами к их длине	Число вертикальных электродов							
	2	4	6	10	20	40	60	100
	Вертикальные электроды размещены в ряд (рис. 5.1)							
1	0,85	0,77	0,72	0,62	0,42	—	—	—
2	0,94	0,80	0,84	0,75	0,56	—	—	—
3	0,96	0,92	0,88	0,82	0,68	—	—	—
	Вертикальные электроды размещены по контуру (рис. 5.2)							
1	—	0,45	0,40	0,34	0,27	0,22	0,20	0,19
2	—	0,55	0,48	0,40	0,32	0,29	0,27	0,23
3	—	0,70	0,64	0,56	0,45	0,39	0,36	0,33

Таблица 5.7

Результаты расчета искусственного защитного заземления по заданному варианту

Наименование параметра	Значение параметра
Допустимое сопротивление заземляющего устройства	
Расчетное удельное сопротивление грунта	
Тип и размеры заземлителей – вертикальных электродов и соединительной полосы	
Сопротивление растеканию тока с одного вертикального заземлителя	
Количество параллельно соединенных заземлителей	
Длина горизонтального электрода	
Сопротивление растеканию тока горизонтального электрода	
Сопротивление растеканию тока искусственных заземлителей	

## **Практическая работа 6**

### **Проверка устройства защитного отключения (УЗО)**

**Цель работы:** на основе изучения теоретического материала и СП 256.1325800.2016. СП 31–110–2003. Свод правил. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа произвести расчет устройства защитного отключения.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения СП 256.1325800.2016. СП 31–110–2003. Свод правил. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 29.08.2016 № 602/пр).
2. На основе изученной информации оформить табл. 6.2 по расчету устройства защитного отключения с приведением самого расчета.

Перед тем как рассчитывать УЗО, нужно определиться с целями установки рассчитываемого УЗО, так как основной рассчитываемый параметр защиты зависит именно от цели применения УЗО.

Основными целями применения УЗО являются:

- защита от пожара;
- общая защита от токов утечки, включая защиту от поражения электрическим током;
- защита от поражения электрическим током.

#### **Теоретический материал** **(выборочно из СП 256.1325800.2016. СП 31–110–2003)**

*Рекомендации по применению устройств защитного отключения дифференциального тока (УДТ) в электроустановках жилых зданий*

**А.1. Общая часть.**

**А.1.1.** Для защиты от поражения электрическим током УДТ, как правило, должно применяться в отдельных групповых линиях. Допускается присоединение к одному УДТ нескольких групповых линий через отдельные автоматические выключатели (предохранители).

**А.1.2.** Суммарное значение тока утечки сети с учетом присоединяемых стационарных и переносных электроприемников в нормальном режиме работы не должно превосходить  $1/3$  номинального отключающего дифференциального тока УДТ. При отсутствии

данных о токе утечки электроприемников его следует принимать из расчета 0,4 мА на 1 А тока нагрузки, а ток утечки сети — из расчета 10 мкА на 1 м длины фазного проводника.

А.1.3. При выборе уставки УДТ необходимо учитывать, что в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60755 значение отключающего дифференциального тока находится в зоне от 0,5—1 номинального отключающего дифференциального тока уставки.

А.1.4. Рекомендуется применять УДТ, при срабатывании которых происходит отключение всех рабочих проводников, в том числе и нулевого рабочего, при этом наличие защиты от сверхтока в нулевом полюсе не требуется.

А.1.5. Применяемые типы УДТ функционально должны предусматривать возможность проверки их работоспособности, проверка УДТ (тестирование) для жилых объектов должна проводиться не реже одного раза в три месяца, о чем должна быть запись в инструкции по эксплуатации предприятия-изготовителя.

А.1.6. Необходимость применения УДТ определяется проектной организацией исходя из обеспечения безопасности в соответствии с требованиями заказчика и утвержденными в установленном порядке стандартами и другими нормативными документами.

Применение УДТ должно быть обязательным для групповых линий, питающих штепсельные соединители наружной установки в соответствии с ГОСТ Р 50571.3, или для защиты штепсельных розеток ванных и душевых помещений, если они не подключены к индивидуальному разделяющему трансформатору в соответствии с ГОСТ Р 50571.7.701.

А.1.7. Применение УДТ для объектов действующего жилого фонда с двухпроводными сетями, в которых у электроприемников нет защитного заземления, — эффективное средство в части повышения электробезопасности. Срабатывание УДТ при замыкании на корпус в таких сетях происходит только при появлении дифференциального тока, то есть при непосредственном прикосновении к корпусу (соединении с «землей»). В соответствии с этим установка УДТ может быть рекомендована как временная мера повышения безопасности до проведения полной реконструкции. Решение об установке УДТ должно приниматься в каждом конкретном случае

после получения объективных данных о состоянии электропроводок и приведения оборудования в исправное состояние.

#### А.2. Защита от косвенного прикосновения.

А.2.1. Устройства защитного отключения, управляемые дифференциальным током, наряду с устройствами защиты от сверхтока относятся к основным видам защиты от косвенного прикосновения, обеспечивающим автоматическое отключение питания.

А.2.2. Защита от сверхтока обеспечивает защиту от косвенного прикосновения путем отключения поврежденного участка цепи при глухом замыкании на корпус. При малых токах замыкания, снижении уровня изоляции, а также при обрыве нулевого защитного проводника – УДТ единственное средство защиты.

#### А.3. Защита от прямого прикосновения.

А.3.1. Основные виды защиты от прямого прикосновения – изоляция токоведущих частей и мероприятия по предотвращению доступа к ним. Установка УДТ с номинальным отключающим дифференциальным током срабатывания до 30 мА считается дополнительной мерой защиты от прямого прикосновения в случае недостаточности или отказа основных видов защиты. То есть применение УДТ не может быть заменой основных видов защиты, а может их дополнять и обеспечивать более высокий уровень защиты при неисправностях основных видов защиты.

А.4. Общие требования по применению устройства защитного отключения дифференциального тока.

А.4.1. При выборе УДТ конкретных типов необходимо руководствоваться следующим:

- устройства должны быть сертифицированы в Российской Федерации в установленном порядке;
- технические условия должны быть согласованы с Ростехнадзором.

А.4.2. При установке УДТ последовательно должны выполняться требования селективности. При двух- и многоступенчатой схемах установки тока срабатывания и времени срабатывания УДТ, расположенного ближе к источнику питания, должны быть не менее чем в три раза большие, чем у УДТ, расположенного ближе к потребителю. Для УДТ, установленных на вводе осветительных (квартирных) щитков, требования селективности по времени срабатывания могут не выполняться.

А.4.3. В зоне действия УДТ нулевой рабочий проводник не должен быть соединен с заземленными элементами и нулевым защитным проводником.

А.4.4. УДТ должно сохранять работоспособность при снижении напряжения до 50 % номинального.

А.4.5. Во всех случаях применения УДТ должно обеспечивать надежную коммутацию цепей нагрузки с учетом возможных перегрузок.

УДТ должны выбираться из условия несрабатывания при токе утечки, возникающем в процессе нормальной работы подключенных нагрузок.

А.4.6. По наличию расцепителей УДТ выпускаются как имеющими, так и не имеющими защиту от сверхтока. Преимущественно должны применяться УДТ, представляющие единый аппарат с автоматическим выключателем, обеспечивающим защиту от сверхтока.

А.4.7. Применять УДТ в групповых линиях, обеспеченных защитой от сверхтока и без дополнительного аппарата, обеспечивающего эту защиту, недопустимо.

А.4.8. При применении УДТ без максимальных расцепителей должна быть проведена расчетная проверка УДТ в режимах сверхтока с учетом защитных характеристик аппарата, обеспечивающего максимальную токовую защиту.

А.4.9. В жилых зданиях не допускается применять УДТ, автоматически отключающие потребителя от сети при исчезновении или недопустимом снижении напряжения сети.

А.4.10. В жилых зданиях могут применяться УДТ типа «А», реагирующие не только на переменные, но и на пульсирующие токи повреждений, или типа «АС», реагирующие только на переменные токи утечки.

А.4.11. УДТ, как правило, следует устанавливать в групповых сетях, питающих штепсельные розетки. Установка УДТ в линиях, питающих стационарно установленное оборудование и светильники, а также в общедомовых осветительных сетях, как правило, не требуется.

А.4.12. УДТ рекомендуется устанавливать на квартирных щитках, допускается их установка на этажных щитках.

А.4.13. Установка УДТ, действующих на отключение, запрещается для электроприемников, отключение которых может привести



к опасным последствиям: созданию непосредственной угрозы для жизни людей, возникновению взрывов, пожаров и т. п.

А.4.14. В зданиях для защиты от прямого прикосновения могут применяться УДТ по способу действия как зависимые от внешнего источника питания (электронные), так и независимые (электро-механические).

А.4.15. Для санитарно-технических кабин, ванных и душевых рекомендуется устанавливать УДТ с номинальным дифференциальным отключающим током до 10 мА, если для них выделена отдельная линия, в остальных случаях, например, при применении одной линии для санитарно-технической кабины, кухни и коридора, следует применять УДТ с номинальным дифференциальным отключающим током до 30 мА.

А.4.16. УДТ должно соответствовать требованиям подключения в части сечения проводников, числа жил и материала проводников.

А.5. Особенности применения устройства защитного отключения дифференциального тока для объектов индивидуального строительства.

А.5.1. К многоквартирным, дачным и садовым домам должны предъявляться повышенные требования электробезопасности, что связано с их высокой энергонасыщенностью, разветвленностью электрических сетей и спецификой эксплуатации, как самих объектов, так и электрооборудования, поскольку в большинстве случаев электрооборудование не закреплено за квалифицированными, постоянно действующими службами эксплуатации.

А.5.2. При выборе схемы электроснабжения, распределительных щитков и собственно типов УДТ следует обратить внимание на диапазон рабочих температур.

А.5.3. Ограничители перенапряжений или вентильные разрядники следует устанавливать до УДТ.

А.5.4. Для многоквартирных домов УДТ с номинальным дифференциальным отключающим током до 30 мА рекомендуется предусматривать для групповых линий, питающих штепсельные розетки внутри дома, включая подвалы, встроенные и пристроенные гаражи, а также в групповых сетях, питающих ванные комнаты, душевые и сауны. Для устанавливаемых снаружи штепсельных розеток

установка УДТ с номинальным дифференциальным отключающим током до 30 мА обязательна.

Для защиты от не прямых контактов возможно использование дифференциальных устройств с чувствительностью: 30, 100, 300, 500 мА, 1 А (чувствительность определяется сопротивлением заземления).

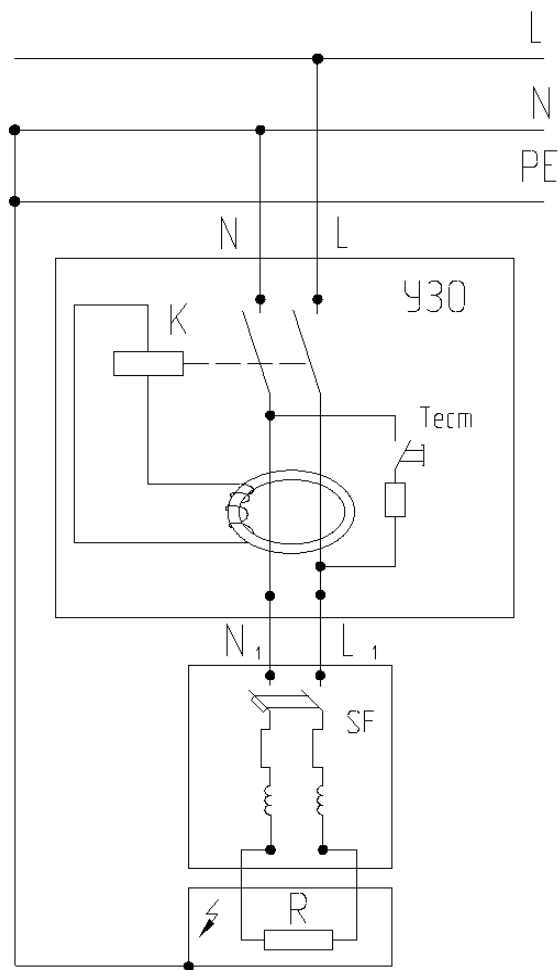


Рис. 6.1. Принципиальная схема конструкции однофазного УЗО

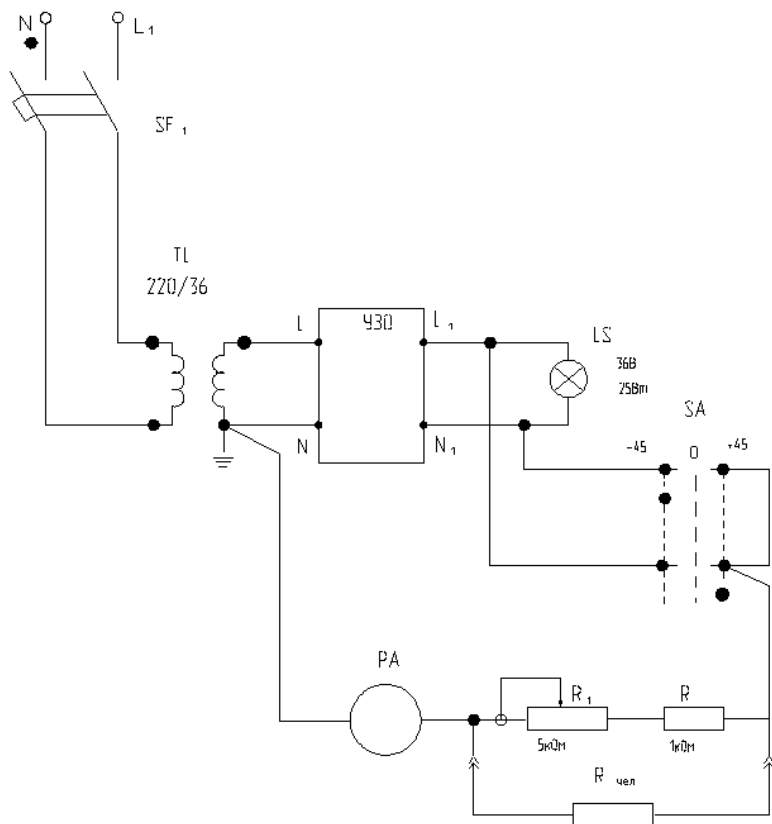


Рис. 6.2. Схема проверки УЗО на отключение поврежденного участка сети

### *Пример расчета и выбора УЗО*

#### 1. Расчет тока утечки.

При невозможности документального определения суммарного тока утечки электропроводки и нагрузки применяется расчетный метод определения тока утечки в соответствии с СП 256.1325800.2016. СП 31–110–2003.

Примерный ток утечки нагрузки: 0,4 мА на 1 А тока, потребляемого нагрузкой.

Примерный ток утечки провода: 10 мкА на 1 м длины фазового провода.

**Примерный расчет тока утечки линии питания электроплиты**

Дано: мощность плиты – 3 кВт однофазного тока 220 В, 50 Гц.

Длина 3-жильного провода от электрощитка до плиты – 15 м.

Расчет:

Расчетный ток электроплиты:

$$13,64 \text{ А} = \frac{3000 \text{ Вт}}{220 \text{ В}}.$$

Расчетный ток утечки электроплиты:

$$5,46 \text{ мА} = 0,4 \cdot 13,64 \text{ А},$$

Расчетный ток утечки провода:

$$0,15 \text{ мА} = 150 \text{ мкА} = 10 \text{ мкА} \cdot 15 \text{ м}.$$

Суммарная расчетная утечка тока:

$$5,61 \text{ мА} = 0,15 \text{ мА} + 5,46 \text{ мА}.$$

2. Выбор номинального тока утечки УЗО (номинальный отключающий дифференциальный ток  $ID_n$ ).

Значение номинального отключающего дифференциального тока УЗО не должно превышать 33 % суммы токов утечки электропроводки и всех подключенных (включая переносные) потребителей электроэнергии.

УЗО срабатывает в диапазоне от 50 до 100 % номинала тока утечки.

**Пример выбора номинального отключающего тока утечки УЗО для электроплиты**

Суммарная расчетная утечка тока – 30 мА.

Рекомендуемый расчетный номинал тока утечки УЗО:

$$17 \text{ мА} = \frac{5,61 \text{ мА}}{33 \%}.$$

Выбирается номинал утечки тока 30 мА. УЗО сработает в диапазоне от 15 до 30 мА (УЗО с номиналом 10 мА может ложно срабатывать, так как оно отключается в диапазоне от 5 до 10 мА).

3. Выбор номинального рабочего тока УЗО (номинальный ток  $I_n$ ).

Номинальный рабочий ток УЗО должен быть больше суммы рабочих токов подключенных к УЗО нагрузок. Выпускаются УЗО на номинальный ток нагрузки 16, 20, 25, 32, 40, 63, 80, 100 А.

УЗО выпускаются на номинальные токи утечки 10, 30, 100, 500 и 1000 мА.

**Пример выбора номинального рабочего тока УЗО для электроплиты**

Расчетный ток электроплиты – 13,64 А.

Выбираем ближайший больший номинал УЗО – 25 А (можно выбрать 40 А, но величина запаса по току будет неоправданно велика).

**4. Выбор УЗО.**

Количество полюсов УЗО – 2 полюса (однофазный ток).

Номинальный рабочий ток – 25 А (п. 3).

Номинальный отключающий ток – 30 мА (п. 2).

Таблица 6.1

Выбор варианта

Первые две буквы фамилии	Вариант	Первые две буквы фамилии	Вариант
Аа – Ак	1	Ол – Оя	26
Ал – Ая	2	Па – Пк	27
Ба – Бк	3	Пл – Пя	28
Бл – Бя	4	Ра – Рк	29
Ва – Вк	5	Рл – Ря	30
Вл – Вя	6	Са – Ск	31
Га – Гк	7	Сл – Ся	32
Гл – Гя	8	Та – Тк	33
Да – Дк	9	Тл – Тя	34
Дл – Дя	10	Уа – Ук	35
Еа – Ея	11	Ул – Уя	36
Ёа – Ёя	12	Фа – Фя	37
Жа – Жя	13	Ха – Хя	38
За – Зя	14	Ца – Ця	39
Иа – Ик	15	Ча – Чя	40
Ил – Ия	16	Ша – Шл	41
Ка – Кк	17	Шм – Шя	42
Кл – Кя	18	Ща – Щл	43
Ла – Лк	19	Щм – Шя	44
Лл – Ля	20	Эа – Эк	45
Ма – Мк	21	Эл – Эя	46
Мл – Мя	22	Юа – Юк	47
На – Нк	23	Юл – Юя	48
Нл – Ня	24	Яа – Як	49
Оа – Ок	25	Ял – Яя	50

Таблица 6.2

## Результаты расчета УЗО

№ варианта	Наименование оборудования, напряжение 220 В, частота тока 50 Гц	Мощность оборудования, кВт	Длина 3-жильного провода от электрощитка до оборудования	Номинальный рабочий ток УЗО, А	Номинальный отключающий ток УЗО, мА
1	Электроплита	4	7		
2	Стиральная машина	5	7		
3	Кондиционер	2	8		
4	Холодильник	1,5	9,5		
5	Пылесос	1	11		
6	Электрообогреватель	2	12		
7	Посудомоечная машина	2	10		
8	Электроплита	7	9		
9	Стиральная машина	4	13		
10	Кондиционер	3	14		
11	Холодильник	1,7	20		
12	Пылесос	1,5	15		
13	Электрообогреватель	3	16		
14	Посудомоечная машина	2,5	17		
15	Электроплита	9	18		
16	Стиральная машина	7	12		
17	Кондиционер	1,5	14		
18	Холодильник	3	8		
19	Пылесос	2	7		
20	Электрообогреватель	2	11,5		
21	Посудомоечная машина	4	12,5		
22	Электроплита	8	13,5		
23	Стиральная машина	6	14,5		
24	Кондиционер	3	7,5		

№ варианта	Наименование оборудования, напряжение 220 В, частота тока 50 Гц	Мощность оборудования, кВт	Длина 3-жильного провода от электрощитка до оборудования	Номинальный рабочий ток УЗО, А	Номинальный отключающий ток УЗО, мА
25	Холодильник	4	8,5		
26	Пылесос	3	9,5		
27	Электрообогреватель	1	10,5		
28	Посудомоечная машина	6	12,5		
29	Электроплита	1,5	11		
30	Стиральная машина	3	12		
31	Кондиционер	2	10		
32	Холодильник	2	9		
33	Пылесос	4	13		
34	Электрообогреватель	8	14		
35	Посудомоечная машина	6	20		
36	Электроплита	3	15		
37	Стиральная машина	4	6		
38	Кондиционер	3	6		
39	Холодильник	1	5		
40	Пылесос	6	10		
41	Электрообогреватель	4	9		
42	Посудомоечная машина	5	8		
43	Электроплита	2	7		
44	Стиральная машина	1,5	15		
45	Кондиционер	1	16		
46	Холодильник	2	13		
47	Пылесос	2	12		
48	Электрообогреватель	7	11		
49	Посудомоечная машина	4	14		
50	Кондиционер	3	13		

## Практическая работа 7

### Оформление распорядительных документов по эксплуатации электроустановок

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» оформить распорядительные документы по эксплуатации электроустановок.

#### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
2. На основе изученной информации оформить распорядительные документы по эксплуатации электроустановок по выбранному варианту.

Таблица 7.1

#### Выбор варианта

Первые две буквы фамилии	Вариант	Первые две буквы фамилии	Вариант
Аа – Ак	1	Ол – Оя	1
Ал – Ая	2	Па – Пк	2
Ба – Бк	3	Пл – Пя	3
Бл – Бя	4	Ра – Рк	4
Ва – Вк	5	Рл – Ря	5
Вл – Вя	6	Са – Ск	6
Га – Гк	7	Сл – Ся	7
Гл – Гя	8	Та – Тк	8
Да – Дк	9	Тл – Тя	9
Дл – Дя	10	Уа – Ук	10
Еа – Ея	1	Ул – Уя	1
Ёа – Ёя	2	Фа – Фя	2
Жа – Жя	3	Ха – Хя	3
За – Зя	4	Ца – Ця	4
Иа – Ик	5	Ча – Чя	5
Ил – Ия	6	Ша – Шл	6
Ка – Кк	7	Шм – Шя	7
Кл – Кя	8	Ща – Щл	8



Первые две буквы фамилии	Вариант	Первые две буквы фамилии	Вариант
Ла – Лк	9	Щм – Щя	9
Лл – Ля	10	Эа – Эк	10
Ма – Мк	1	Эл – Эя	1
Мл – Мя	2	Юа – Юк	2
На – Нк	3	Юл – Юя	3
Нл – Ня	4	Яа – Як	4
Оа – Ок	5	Ял – Яя	5

### **Вариант 1. Электрогазосварщик**

*Характеристика работ.* Ручная дуговая, плазменная и газовая сварка особо сложных аппаратов, деталей, узлов, конструкций и трубопроводов из различных сталей, чугуна, цветных металлов и сплавов, предназначенных для работы под динамическими и вибрационными нагрузками и под высоким давлением. Ручная дуговая и газозлектрическая сварка строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, и конструкций сложной конфигурации. Автоматическая сварка различных конструкций из легированных специальных сталей, титановых и других сплавов на автоматах специальной конструкции, многодуговых, многоэлектродных автоматах и автоматах, оснащенных телевизионными, фотоэлектронными и другими специальными устройствами, на автоматических манипуляторах (роботах). Механизированная сварка аппаратов, узлов, конструкций трубопроводов, строительных и технологических конструкций, работающих под динамическими и вибрационными нагрузками, при выполнении сварных швов в потолочном положении и на вертикальной плоскости. Сварка экспериментальных конструкций из металлов и сплавов с ограниченной свариваемостью, а также из титана и титановых сплавов. Сварка сложных конструкций в блочном исполнении во всех пространственных положениях сварного шва.

*Должен знать:* устройство и принцип действия обслуживаемых электросварочных машин и аппаратов для дуговой сварки переменного и постоянного тока, газосварочной и газорезательной аппаратуры, газогенераторов, электросварочных автоматов и полуавтоматов, кислородных и ацетиленовых баллонов, редуцирующих

приборов и сварочных горелок; правила пользования применяемыми горелками, редукторами, баллонами; способы и основные приемы прихватки; формы разделки шва под сварку; правила обеспечения защиты при сварке в защитном газе; виды сварных соединений и типы швов; правила подготовки кромок изделий для сварки; типы разделок и обозначение сварных швов на чертежах; основные свойства применяемых при сварке электродов, сварочного металла и сплавов, газов и жидкостей; допустимое остаточное давление газа в баллонах; назначение и марки флюсов, применяемых при сварке; назначение и условия применения контрольно-измерительных приборов; причины возникновения дефектов при сварке и способы их предупреждения; характеристику газового пламени; габариты лома по государственному стандарту.

*Должен знать:* разновидность титановых сплавов, их сварочные и механические свойства; кинематические схемы автоматов и полуавтоматов, принципиальное устройство электронных схем управления; правила обучения роботов и правила работы с робототехническими комплексами; виды коррозии и факторы, вызывающие ее; методы специальных испытаний свариваемых изделий и назначение каждого из них; основные виды термической обработки сварных соединений; основы по металлографии сварных швов.

## **Вариант 2. Контролер энергосбыта**

*Характеристика работ.* Контроль за расчетами с потребителями электроэнергии по табуляграммам или оплаченным счетам, поступившим из банка, и расходом электроэнергии потребителями. Отключение и включение электроприборов потребителей электроэнергии и их обслуживание. Ведение расчетов за электроэнергию по закрепленным потребителям. Подготовка, выдача заданий, приемка работы от контролеров энергосбыта более низкой квалификации и электромонтеров по эксплуатации электросчетчиков. Проведение работы на вычислительных машинах при производстве расчетов с потребителями за израсходованную ими электроэнергию. Контроль за состоянием приборов учета электроэнергии и обеспечение правильной их работы. Руководство контролерами энергосбыта более низкой квалификации.

*Должен знать:* технические характеристики электросчетчиков, измерительных трансформаторов и других обслуживаемых электроприборов; правила расчетов за электроэнергию с использованием вычислительной техники; порядок правильного пользования табуляграммами по расчетам за электроэнергию.

При ведении расчетов по сбыту электроэнергии с применением автоматизированной системы расчетов абонентской платы и осуществлении операций по приему, учету, хранению и ежедневной сдаче денежных средств в кассу предприятия с ведением кассовой книги и составлением кассовой отчетности.

### **Вариант 3.** Машинист гидроагрегатов

*Характеристика работ.* Ведение режима работы гидроагрегатов единичной мощностью до 10 тыс. кВт. Эксплуатационное обслуживание гидроагрегатов и обеспечение их надежной и экономичной работы. Пуск, останов, опробование оборудования и переключения в электрических схемах гидроагрегатов. Контроль за показаниями средств измерений, работой регуляторов скорости и маслonaпорных установок. Ликвидация аварийных ситуаций, выявление неисправностей в работе основного и вспомогательного оборудования.

*Должен знать:* устройство, принцип работы и технические характеристики гидроагрегатов и вспомогательного оборудования; электрические схемы; принцип работы регуляторов скорости, маслonaпорных установок, средств измерений, защит гидроагрегатов и сигнализации; допустимые отклонения параметров; технико-экономические показатели работы гидроагрегатов; основы гидравлики, электротехники и механики.

При ведении режима работы гидроагрегатов единичной мощностью свыше 25 до 100 тыс. кВт – 5-й разряд.

### **Вариант 4.** Электромонтер оперативно-выездной бригады

*Характеристика работ.* Оперативное и техническое обслуживание оборудования подстанций напряжением 35 кВ III степени сложности или оборудования распределительных сетей II степени сложности без подстанций. Обеспечение установленного режима по напряжению, нагрузке, температуре и другим параметрам. Режимные оперативные переключения в распределительных устройствах

подстанций и в распределительных сетях. Оперативные переключения при ликвидации аварий. Осмотр оборудования. Определение мест и ликвидация повреждений на оборудовании распределительных сетей, щитах и сборках собственных нужд, в приводах коммутационных аппаратов в цепях вторичной коммутации закрытых и открытых распределительных устройств подстанций. Подготовка рабочих мест, допуск рабочих к работе, надзор за их работой, приемка рабочих мест после окончания работ.

Оперативное и техническое обслуживание подстанций напряжением 35–110 кВ I степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности совместно с оборудованием подстанций напряжением 35–110 кВ I степени сложности под руководством электромонтера более высокой квалификации.

*Должен знать:* устройство обслуживаемого оборудования; схемы оперативного тока и электромагнитной блокировки обслуживаемых подстанций и распределительных пунктов; назначение и зоны действия релейных защит; правила оперативного обслуживания устройств автоматики и телемеханики; сроки испытания защитных средств и приспособлений; основы электротехники.

При оперативном и техническом обслуживании подстанций напряжением 35–110 кВ II степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности без подстанций или оборудования распределительных сетей I и II степеней сложности совместно с оборудованием подстанций напряжением 35–110 кВ II и III степеней сложности – 5-й разряд.

При оперативном и техническом обслуживании оборудования подстанций напряжением 35–110 кВ I степени сложности или оборудования распределительных сетей I степени сложности совместно с подстанциями напряжением 35–110 кВ I степени сложности – 6-й разряд.

**Вариант 5.** Электромонтер по ремонту аппаратуры релейной защиты и автоматики

*Характеристика работ.* Выявление и устранение дефектов, причин и степени износа деталей особо сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики. Ремонт электронной аппаратуры.

Выявление неисправностей и выполнение наиболее сложных работ по ремонту механической и электрической частей реле, блоков высокочастотных защит, приборов и аппаратов. Реставрация сложных деталей. Монтаж панелей особо сложных защит. Ремонт всех видов устройств защиты и автоматики любой сложности. Работа с электронно-измерительной аппаратурой, осциллографами, высокочастотными измерителями и генераторами. Наладка и ремонт особо сложной поверочной аппаратуры. Сборка сложных схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Применение и обслуживание комплексных устройств для проверки релейной защиты и автоматики. Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

*Должен знать:* инструкции по ремонту, наладке, проверке и эксплуатации аппаратуры релейной защиты, автоматики и цепей вторичной коммутации; назначение и схемы блокировочных устройств; принцип действия защит с высокочастотной блокировкой; понятие о переходных режимах, устойчивости и качаниях в энергосистемах; снятие и построение характеристик релейных защит и векторных диаграмм и их анализ; структурные схемы панелей защит и автоматики на интегральных микросхемах.

Требуется среднее профессиональное образование.

**Вариант 6.** Электромонтер по ремонту вторичной коммутации и связи

*Характеристика работ.* Особо сложные работы по техническому обслуживанию установленного нового и опытного оборудования с электрическим и механическим регулированием всех видов аппаратуры и настройкой. Составление монтажных схем и проведение работ по монтажу, настройке и регулированию системы уплотнения аппаратуры телеавтоматики. Ремонт электронной аппаратуры, всех видов защитных устройств автоматики и телемеханики любой сложности, поверочной аппаратуры. Сборка схем для проведения специальных нетиповых испытаний релейной защиты и автоматики. Обслуживание комплектных устройств для проверки релейной защиты и автоматики. Техническое обслуживание и ремонт квазиэлектронных АТС и средств передвижной ультракоротковолновой радиосвязи.

Проверка особо сложных релейных защит и устройств автоматики под руководством инженера или мастера.

*Должен знать:* инструкции по наладке, ремонту, проверке и эксплуатации сложной аппаратуры релейной защиты и автоматики, цепей вторичной коммутации; назначение и схемы блокировочных устройств; принцип действия защит с высокочастотной блокировкой; общие сведения о симметричных и несимметричных коротких замыканиях, о расчете токов короткого замыкания, о снятии и построении характеристик релейных защит и векторных диаграмм.

**Вариант 7.** Электромонтер по ремонту обмоток и изоляции электрооборудования

*Характеристика работ.* Выявление дефектов, определение объема и производства работ по ремонту всех типов обмоток и изоляции силовых трансформаторов напряжением 500 кВ и выше, пусковых и токоограничивающих реакторов с воздушным и масляным охлаждением. Изготовление по чертежам и расчетным запискам обмоток и изоляции сложных конструкций и обмоток с многопараллельными ветвями проводников, с регулировкой напряжения под нагрузкой.

Обмоточные и изолировочные работы при частичной или полной перемотке обмоток электрических машин любых исполнений, всех мощностей и напряжений по всем классам обмоток. Ремонт обмоток и изоляции турбогенераторов со всеми видами искусственного охлаждения обмоток и активной стали.

*Должен знать:* конструкции обмоток и изоляции силовых, измерительных, испытательных и других трансформаторов специального назначения и электрических машин постоянного и переменного тока любой мощности; причины старения изоляции; чтение чертежей, схем и расчетных записок на обмотки, применяемые в трансформаторах и электрических машинах; исполнение изоляции по классам; приемы работ и последовательность операций при ремонте обмоток и изоляции с частичной или полной перемоткой обмоток и катушек.

**Вариант 8.** Электрослесарь по ремонту и обслуживанию автоматики и средств измерений электростанций

*Характеристика работ.* Ремонт, монтаж, регулирование, наладка, испытание, юстировка и тарировка особо сложной, уникальной, опытной аппаратуры, средств измерений, авторегулирования и систем централизованного контроля и управления, радиоактивных элементов, фотоэлементов. Выявление и устранение дефектов в работе особо сложной аппаратуры теплотехнического контроля и автоматики тепловых процессов. Наладка и ремонт особо сложной поверочной аппаратуры. Наладка и комплексное опробование после монтажа схем теплового контроля и автоматики котлов, турбин и другого тепломеханического оборудования. Сборка схем для проверки средств измерений теплотехнического контроля и авторегулирования. Наладка запально-защитных устройств горелок, акустических обнаруживателей разрыва труб поверхностей нагрева котлов, защит от погасания факела.

*Должен знать:* электрические и тепловые схемы средств теплотехнического контроля и авторегулирования оборудования; приемы работ и последовательность операций при ремонте, наладке и монтаже особо сложных средств измерений теплотехнического контроля, авторегулирования, систем централизованного контроля и управления; классификацию электронных усилителей; электронные генераторы, мультивибраторы, ограничители, тиристоры; свойства металлов, проводников, полупроводников, электронных схем, фотодатчиков и др. элементов, применяемых в приборостроении и промышленной электронике; номенклатуру материалов и запасных частей, необходимых для монтажа и ремонта средств измерений и авторегуляторов.

**Вариант 9.** Электрослесарь по ремонту электрических машин

*Характеристика работ.* Особо сложные и ответственные работы по ремонту и реконструкции электрических машин постоянного и переменного тока различных исполнений, любых способов охлаждения, любой мощности и напряжения с применением специальных ремонтно-монтажных приспособлений, механизмов, таке-лажной оснастки, средств измерений и испытательных установок.

Реконструкция систем охлаждения генераторов по специальной технологии на генераторах любой мощности. Изготовление всевозможных пресс-форм. Ремонт и испытание оборудования присоединения генераторов. Составление схем и эскизов на обмотки, детали и узлы электрических машин. Проведение испытаний и наладочных работ после ремонта электрических машин, подготовка их к пуску в эксплуатацию. Организация работ по ремонту оборудования и его наладке, наладке ремонтных приспособлений, грузоподъемных машин и механизмов. Выполнение особо сложных такелажных работ.

*Должен знать:* краткие сведения по сопротивлению материалов; объемы приемо-сдаточных и профилактических испытаний электрических машин и способы их проведения; схемы внутренних соединений различных типов обмоток электрических машин; основные технические характеристики оборудования, приспособлений, инструмента, применяемых при ремонте электрических машин; порядок расположения, назначение и конструкцию терморезистора, применяемого для контроля температуры обмоток генераторов и электродвигателей; технологию проточки и шлифовки контактных колец роторов генераторов; назначение, состав и свойства эпоксидно-резольного лака; организацию труда в бригаде.

**Вариант 10.** Электрослесарь по ремонту электрооборудования электростанций

*Характеристика работ.* Особо сложные и ответственные работы по ремонту и реконструкции электротехнического оборудования различных типов исполнения, любой мощности, любого напряжения и классов напряжения, любых компоновок, распределительных устройств гидроэлектростанций и подстанций напряжением 330 кВ и выше с применением всевозможных специальных ремонтных приспособлений, механизмов, такелажной оснастки, средств измерений и испытательных установок. Изготовление всевозможных пресс-форм. Проведение испытаний и наладочных работ при ремонте оборудования и подготовка его к пуску в эксплуатацию. Организация работ по ремонту оборудования, его наладке, наладке ремонтных приспособлений, грузоподъемных машин и механизмов. Дегазация и азотирование трансформаторного масла для заливки



трансформаторов. Обслуживание и ремонт технологических установок по дегазации и азотированию масла, осушке воздуха и вымораживанию паров масла.

*Должен знать:* порядок организации производства ремонтных работ в условиях действующих цехов электростанций; краткие сведения по сопротивлению материалов; особенности монтажа кабелей во взрывоопасных и пожароопасных помещениях; технические условия, назначение и принципиальные схемы присоединений автоматических подпитывающих насосных установок для поддержания давления в кабельных линиях и в специальных трубах с маслом под давлением; порядок приемки в эксплуатацию вновь вводимого оборудования и аппаратуры; основные параметры и технические характеристики, конструкцию и классификацию высоковольтных вводов и их деталей на напряжение свыше 500 кВ для электрических аппаратов и устройств постоянного и переменного тока; признаки и причины их повреждений; основные параметры, технические характеристики, конструкции, классификацию высоковольтных выключающих аппаратов (масляных, газовых, воздушных выключателей), приводных механизмов приводов выключателей, разъединителей, токоограничивающих и защитных аппаратов (реакторы, предохранители, защитные разрядники); методику расчета коэффициента трансформации, сечений проводов обмоток трансформаторов, нагрузок на подъемные приспособления и т. п.; методику построения и снятия круговой диаграммы; условия работы изоляции высоковольтных аппаратов и требования к ним; коэффициенты запаса прочности и нормы отбраковки на металлоконструкции, провода и тросы, изоляторы, контактные зажимы, арматуру и разрядники, фундаменты и заземляющие устройства; способы сушки, регенерации, очистки, дегазации и азотирования трансформаторного масла.

Таблица 7.2

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

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.						Требования к персоналу
	персонал организаций				практикан- ты		
	основное общее образование	среднее полное образование	начальное профессиональное и высшее профессиональное (техническое) образование	высшее профессиональное (техническое) образование в области электроэнергетики	начальных профессиональ- ных учебных заведений	высших учебных заведений и техникумов	
II	Не требуется				Не тре- буется		<p>1. Элементарные технические знания об электроустановке и ее оборудовании.</p> <p>2. Отчетливое представление об опасности электрического тока, опасности приближения к токоведущим частям.</p> <p>3. Знание основных мер предосторожности при работах в электроустановках.</p> <p>4. Практические навыки оказания первой помощи пострадавшим.</p> <p>5. Работники с основным общим или со средним полным образованием должны пройти обучение в образовательных организациях в объеме не менее 72 часов</p>
III	3 в преды- дущей груп- пе	2 в преды- дущей груп- пе	2 в преды- дущей группе	1 в преды- дущей группе	6 в преды- дущей груп- пе	3 в преды- дущей груп- пе	<p>1. Элементарные познания в общей электротехнике.</p> <p>2. Знание электроустановки и порядка ее технического обслуживания.</p> <p>3. Знание общих правил охраны труда, в том числе правил допуска к работе, правил пользования и испытаний средств защиты и специальных требований, касающихся выполняемой работы.</p>

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.						Требования к персоналу
	персонал организаций				практиканы		
	основное общее образование	среднее полное образование	начальное профессиональное и высшее профессиональное (техническое) образование	высшее профессиональное (техническое) образование в области электроэнергетики	начальных профессиональных учебных заведений	высших учебных заведений и техникумов	
							<p>4. Умение обеспечить безопасное ведение работы и вести надзор за работающими в электроустановках.</p> <p>5. Знание правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи пострадавшим на производстве и умение практически ее оказывать</p>
IV	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	—	—	<p>1. Знание электротехники в объеме специализированного профессионально-технического училища.</p> <p>2. Полное представление об опасности при работах в электроустановках.</p> <p>3. Знание Правил по охране труда, правил технической эксплуатации электрооборудования, правил пользования и испытаний средств защиты, устройства электроустановок и пожарной безопасности в объеме занимаемой должности.</p> <p>4. Знание схем электроустановок и оборудования обслуживаемого участка, знание технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ.</p> <p>5. Умение проводить инструктаж, организовывать безопасное проведение работ, осуществлять надзор за членами бригады.</p>

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.						Требования к персоналу
	персонал организаций				практиканы		
	основное общее образование	среднее полное образование	начальное профессиональное и высшее профессиональное (техническое) образование	высшее профессиональное (техническое) образование в области электроэнергетики	начальных профессиональных учебных заведений	высших учебных заведений и техникумов	
							6. Знание правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи и умение практически оказывать ее пострадавшему. 7. Умение обучать персонал правилам охраны труда, практическим приемам оказания первой помощи пострадавшим на производстве и умение практически её оказывать
V	24 в предыдущей группе	12 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	—	—	1. Знание схем электроустановок, компоновки оборудования технологических процессов производства. 2. Знание настоящих Правил, правил пользования и испытаний средств защиты, четкое представление о том, чем вызвано то или иное требование. 3. Знание правил технической эксплуатации, правил устройства электроустановок и пожарной безопасности в объеме занимаемой должности. 4. Умение организовать безопасное проведение работ и осуществлять непосредственное руководство работами в электроустановках любого напряжения. 5. Умение четко обозначать и излагать требования о мерах безопасности при проведении инструктажа работников.

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.						Требования к персоналу
	персонал организаций				практиканти		
	основное общее образование	среднее полное образование	начальное профессиональное и высшее профессиональное (техническое) образование	высшее профессиональное (техническое) образование в области электроэнергетики	начальных профессиональных учебных заведений	высших учебных заведений и техникумов	
						б. Умение обучать персонал правилам охраны труда, практическим приемам оказания первой помощи пострадавшим на производстве и умение практически её оказывать	

*Примечания.*

1. Приведенные в таблице требования к персоналу в отношении электробезопасности являются минимальными и решением руководителя организации могут быть дополнены.

2. Группа I по электробезопасности распространяется на неэлектротехнический персонал (не относящийся к электротехническому и электротехнологическому персоналу). Перечень должностей, рабочих мест, требующих отнесения производственного персонала к группе I, определяет руководитель организации (обособленного подразделения). Персоналу, усвоившему требования по электробезопасности, относящиеся к его производственной деятельности, присваивается группа I с оформлением в журнале, который должен содержать фамилию, имя, отчество работника, его должность, дату присвоения группы I по электробезопасности, подпись проверяемого и проверяющего. Присвоение группы I производится путем проведения инструктажа, который, как правило, должен завершаться проверкой знаний в форме устного опроса и (при необходимости) проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током. Присвоение I группы проводится работником из числа электротехнического персонала, имеющего группу III по электробезопасности, назначенным распоряжением руководителя организации.

3. Группу III по электробезопасности разрешается присваивать работникам только по достижении 18-летнего возраста.

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

5. При переводе работника, занятого обслуживанием электроустановок напряжением ниже 1000 В, на работу по обслуживанию электроустановок напряжением выше 1000 В ему нельзя присвоить начальную группу по электробезопасности выше III.

6. Государственные инспекторы, специалисты по охране труда, контролирующие электроустановки, не относятся к электротехническому (электротехнологическому) персоналу. Они должны иметь группу по электробезопасности IV с правом инспектирования. Форма удостоверения приведена в Приложении № 3 к Правилам по охране труда при эксплуатации электроустановок. Требуемый общий производственный стаж (не обязательно в электроустановках) – не менее 3 лет.

Инспекторы по энергетическому надзору, а также специалисты по охране труда организаций электроэнергетики могут иметь группу V.

### **Правила оформления удостоверения о проверке знаний правил работы в электроустановках**

1. Удостоверение о проверке знаний правил работы в электроустановках является документом, удостоверяющим право предьявителя на самостоятельную работу в указанной должности.

2. Удостоверение выдается работнику при его оформлении на работу и действительно только после соответствующих записей о результатах проверки знаний правил работы в электроустановках, присвоения группы по электробезопасности.

3. Вторая страница удостоверения:

- в графе «Допущен в качестве» указывается категория персонала: административно-технический (руководящие работники и специалисты), диспетчерский, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный персонал и др.;
- графа «к работам в электроустановках напряжением» заполняется после проверки знаний для работников, допущенных в соответствии с ОРД организации или обособленного подразделения, к выполнению работ или организации безопасного выполнения работ

в электроустановках с указанием класса напряжения (до 1000 В, до и выше 1000 В).

4. Третья страница удостоверения содержит общую оценку результатов проверки знаний. Страница не заполняется в случае проведения работнику организации электроэнергетики внеочередной проверки знаний по одному из следующих разделов: устройство и техническая эксплуатация, охрана труда, пожарная безопасность.

5. Четвертая, пятая и шестая страницы удостоверения заполняются для работников организаций электроэнергетики и содержат оценки результатов проверки знаний нормативных документов по разделам: устройство и техническая эксплуатация, охрана труда, пожарная безопасность.

6. Седьмая страница заполняется для работников, которым по их должностным обязанностям и характеру производственной деятельности требуется проверка знаний правил промышленной безопасности и других специальных правил.

7. Восьмая страница заполняется для работников, допускаемых к проведению специальных работ (работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, над которым производятся работы непосредственно с конструкций или оборудования при их монтаже или ремонте с обязательным применением средств защиты от падения с высоты, проведение испытаний и др.).

8. Удостоверение должно постоянно находиться у работника во время выполнения им служебных обязанностей и предъявляться по требованию контролирующих работников.

9. Удостоверение подлежит замене в случае изменения должности.

10. Удостоверение состоит из твердой переплетной обложки и блока страниц. В удостоверении для потребителей электрической энергии наличие четвертой, пятой и шестой страниц, а также обязательность наличия фотографии не требуются. Размер удостоверения 95×65 мм. Предпочтительный цвет переплета — темно-вишневый.

11. На лицевой стороне обложки имеется надпись «Удостоверение», которая должна быть вытиснена контрастным (белым или желтым) цветом.

**Формы для оформления практического задания по вариантам**

**ФОРМА УДОСТОВЕРЕНИЯ О ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ  
РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ**

*Первая страница:*

УДОСТОВЕРЕНИЕ № \_\_\_\_\_

Фото  
работника

\_\_\_\_\_ М.П.  
(организация)

\_\_\_\_\_  
(структурное подразделение)

Дата выдачи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

*Первая страница:*

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

\_\_\_\_\_  
(должность)

Допущен в качестве \_\_\_\_\_  
к работам в электроустановках напряжением  
М.П.

*Третья страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ					
Дата проверки	Причина проверки	Группа по электробезопасности	Общая оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии



*Четвертая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО УСТРОЙСТВУ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ				
Дата проверки	Причина проверки	Оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии

*Пятая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА					
Дата проверки	Причина проверки	Группа по электробезопасности	Оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии

*Шестая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ				
Дата проверки	Причина проверки	Оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии

*Седьмая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ДРУГИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРАВИЛ			
Дата проверки	Наименование правил	Решение комиссии	Подпись председателя комиссии

*Восьмая страница:*

СВИДЕТЕЛЬСТВО НА ПРАВО ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ РАБОТ		
Дата	Наименование работ	Подпись председателя комиссии

**ФОРМА УДОСТОВЕРЕНИЯ О ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ  
ПРАВИЛ РАБОТНИКАМИ, КОНТРОЛИРУЮЩИМИ  
ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ**

*Первая страница:*

**УДОСТОВЕРЕНИЕ**

о проверке знаний правил работы в электроустановках

*Вторая страница:*

Министерство (ведомство) \_\_\_\_\_

Организация \_\_\_\_\_

УДОСТОВЕРЕНИЕ № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

Должность \_\_\_\_\_

Допущен к инспектированию электроустановок напряжением \_\_\_\_\_

в качестве \_\_\_\_\_

М.П.

Дата выдачи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Работодатель (главный инженер) \_\_\_\_\_

(подпись, фамилия, инициалы)

*Третья страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ					
Дата проверки	Причина проверки	Группа по электробезопасности	Общая оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии по проверке знаний

*Четвертая страница:*

Без записи проверки знаний удостоверение недействительно.

Во время исполнения служебных обязанностей работник должен иметь удостоверение при себе.

**Протокол № \_\_\_\_\_**  
**проверки знаний правил работы в электроустановках**

Дата проверки \_\_\_\_\_

Причина проверки \_\_\_\_\_

Комиссия \_\_\_\_\_  
(наименование комиссии)

в составе: \_\_\_\_\_ **председатель комиссии** \_\_\_\_\_  
(должность, фамилия и инициалы)

члены комиссии (должность, фамилия и инициалы):

\_\_\_\_\_ провела проверку знаний \_\_\_\_\_ нормативных документов, инструкций (указать наименования).

Проверяемый:

\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество

\_\_\_\_\_ место работы

\_\_\_\_\_ должность (профессия)

\_\_\_\_\_ дата предыдущей проверки

\_\_\_\_\_ оценка, группа по электробезопасности

Результаты проверки знаний:

\_\_\_\_\_ по устройству электроустановок и технической эксплуатации –

\_\_\_\_\_ по охране труда –

\_\_\_\_\_ по пожарной безопасности –

\_\_\_\_\_ других правил и инструкций органов государственного надзора –

\_\_\_\_\_ (наименование правил)

Заключение комиссии:

\_\_\_\_\_ общая оценка

\_\_\_\_\_ группа по электробезопасности

\_\_\_\_\_ продолжительность дублирования

\_\_\_\_\_ допущен в качестве

\_\_\_\_\_ к работам в электроустановках напряжением

\_\_\_\_\_ дата следующей проверки

Подписи:

\_\_\_\_\_ **председатель комиссии**

(подпись, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ **члены комиссии**

(подпись, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ **представитель(ли) органов государственного надзора и контроля \*\***

(подпись, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ **С заключением комиссии ознакомлен**

(подпись, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ \*\* Подписывает, если участвует в работе комиссии.

ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Заглавный лист*

(наименование организации)

(структурное подразделение)

**ЖУРНАЛ  
УЧЕТА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ  
РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ**

Начат « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Окончен « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

№ п/п	Фамилия, имя, отчество, должность (профессия)	Номер протокола, фамилия председателя комиссии по проверке знаний	Дата	Общая оценка	Группа по электробезопасности
1	2	3	4	5	6

*Последующие листы:*

*Примечания.*

1. Страницы журнала должны быть пронумерованы и защищены от изъятий и вложений.
2. Проверка знаний норм и правил работы в электроустановках персонала организаций электроэнергетики оформляется в журнале на основании протокола проверки знаний правил работы в электроустановках.

## ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

№ п/п	Фамилия, имя, отчество, занимаемая должность и стаж работы в этой долж- ности	Дата преды- дущей про- верки, оценка знаний и группа по электробезо- пасности	Дата и при- чина про- верки	Общая оценка знаний, груп- па по электро- безопасности и заключение комиссии по проверке знаний	Под- пись про- веря- емого работ- ника	Дата сле- дую- щей про- верки

Председатель комиссии  
по проверке знаний \_\_\_\_\_

(должность)      (подпись)      (фамилия, инициалы)

Члены комиссии  
по проверке знаний \_\_\_\_\_

(должность)      (подпись)      (фамилия, инициалы)

### Формы для оформления практического задания

Образец оформления документов

## ФОРМА УДОСТОВЕРЕНИЯ О ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

*Первая страница:*

УДОСТОВЕРЕНИЕ № 143

Фото  
работника

\_\_\_\_\_  
ООО «СПЕКТР»  
(организация)

М.П.

\_\_\_\_\_  
электросилового цех  
(структурное подразделение)

Дата выдачи «10» декабря 2016 г.

\_\_\_\_\_  
Петров

(подпись работника)

Без записей результатов проверки знаний недействительно. Во время выполнения служебных обязанностей работник должен иметь удостоверение при себе.

*Вторая страница*

**Петров Игорь Владимироич**

(фамилия, имя, отчество)

**Электрослесарь по ремонту электрических машин**

(должность)

Допущен в качестве электротехнического персонала к работам в электроустановках напряжением до 1000 В

М.П.

*Третья страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ					
Дата проверки	Причина проверки	Группа по электробезопасности	Общая оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии
10.12.16	Очередная	III группа	Хорошо	10.12.17	Ловакин

*Четвертая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО УСТРОЙСТВУ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ				
Дата проверки	Причина проверки	Оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии

*Пятая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ОХРАНЕ ТРУДА					
Дата проверки	Причина проверки	Группа по электробезопасности	Оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии

*Шестая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ				
Дата проверки	Причина проверки	Оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии

*Седьмая страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ДРУГИХ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРАВИЛ			
Дата проверки	Наименование правил	Решение комиссии	Подпись председателя комиссии

*Восьмая страница:*

СВИДЕТЕЛЬСТВО НА ПРАВО ПРОВЕДЕНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ РАБОТ		
Дата	Наименование работ	Подпись председателя комиссии

**ФОРМА УДОСТОВЕРЕНИЯ О ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ  
ПРАВИЛ РАБОТНИКАМИ, КОНТРОЛИРУЮЩИМИ  
ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ**

*Первая страница:*

**УДОСТОВЕРЕНИЕ**

о проверке знаний правил работы в электроустановках

*Вторая страница:*

Министерство (ведомство) энергетики РФ  
Организация ООО «СПЕКТР»

УДОСТОВЕРЕНИЕ № 144

Лемешева Ирина Васильевна

(фамилия, имя, отчество)

Должность специалист по охране труда

Допущен к инспектированию электроустановок напряжением до 1000 В в качестве административно-технического персонала

М. П.

Дата выдачи «10» декабря 2016 г.

Работодатель (главный инженер) Ловакин Ловакин И.П.  
(подпись, фамилия, инициалы)

*Третья страница:*

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ					
Дата проверки	Причина проверки	Группа по электробезопасности	Общая оценка	Дата следующей проверки	Подпись председателя комиссии по проверке знаний
10.12.16	Очередная	IV группа	Хорошо	10.12.19	Ловакин

*Четвертая страница:*

Без записи проверки знаний удостоверение недействительно.

Во время исполнения служебных обязанностей работник должен иметь удостоверение при себе.



## Протокол № 143

### проверки знаний правил работы в электроустановках

Дата проверки \_\_\_\_\_ 10.12.16 г. \_\_\_\_\_

Причина проверки \_\_\_\_\_ очередная \_\_\_\_\_

Комиссия \_\_\_\_\_ ведомственная ООО «СПЕКТР» \_\_\_\_\_  
(наименование комиссии)

в составе:

\_\_\_\_\_ председатель комиссии директор ООО «СПЕКТР» Ловакин И.П.  
(должность, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_ члены комиссии (должность, фамилия и инициалы):

\_\_\_\_\_ главный инженер Сомов А.Я.

\_\_\_\_\_ начальник энергетического отдела Ивашин П.П.

провела проверку знаний ПУЭ, ПБ, ПТЭЭП и др. нормативных документов, инструкций (указать наименования).

Проверяемый:

\_\_\_\_\_ фамилия, имя, отчество Петров Игорь Владимирович \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ место работы электросилового цех \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ должность (профессия) электрослесарь по ремонту \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ электрических машин \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ дата предыдущей проверки 10.12.15 г. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ оценка, группа по электробезопасности III, хорошо \_\_\_\_\_

Результаты проверки знаний:

\_\_\_\_\_ по устройству электроустановок и технической \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ эксплуатации хорошо \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ по охране труда – \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ по пожарной безопасности – \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ других правил и инструкций органов государственного надзора – \_\_\_\_\_

(наименование правил)

Заключение комиссии:

\_\_\_\_\_ общая оценка хорошо \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ группа по электробезопасности III \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ продолжительность дублирования \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ допущен в качестве электротехнологического персонала \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ к работам в электроустановках напряжением до 1000 В \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ дата следующей проверки 10.12.17 г. \_\_\_\_\_

Подписи:

\_\_\_\_\_  
председатель комиссии *Ловакин* Ловакин И.П.

(подпись, фамилия и инициалы)

члены комиссии

\_\_\_\_\_  
*Сомов* Сомов А.Я., *Ивашин* Ивашин П.П.

(подпись, фамилия и инициалы)

представитель(ли) органов государственного надзора и контроля \*\*

\_\_\_\_\_  
(подпись, фамилия и инициалы)

\_\_\_\_\_  
С заключением комиссии ознакомлен *Петров* Петров И.В.

(подпись, фамилия и инициалы)

## ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ ЭНЕРГЕТИКИ

*Заглавный лист*

\_\_\_\_\_  
ООО «СПЕКТР»

(наименование организации)

\_\_\_\_\_  
Электросиловой цех

(структурное подразделение)

### ЖУРНАЛ УЧЕТА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Начат «1» сентября 2015 г.

Окончен «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_  
\*\* Подписывает, если участвует в работе комиссии.

*Последующие листы:*

№ п/п	Фамилия, имя, отчество, должность (профессия)	Номер протокола, фамилия председателя комиссии по проверке знаний	Дата	Общая оценка	Группа по электробезопасности
1	2	3	4	5	6
1	Петров И.В. электрослесарь по ремонту электрических машин	№ 143, Ловакин И.П.	10.12.16	Хорошо	III

*Примечания.*

1. Страницы журнала должны быть пронумерованы и защищены от изъятий и вложений.
2. Проверка знаний норм и правил работы в электроустановках персонала организаций электроэнергетики оформляется в журнале на основании протокола проверки знаний правил работы в электроустановках.

### **ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ**

№ п/п	Фамилия, имя, отчество, занимаемая должность и стаж работы в этой должности	Дата предыдущей проверки, оценка знаний и группа по электробезопасности	Дата и причина проверки	Общая оценка знаний, группа по электробезопасности и заключение комиссии по проверке знаний	Подпись проверяемого работника	Дата следующей проверки
1	Петров И.В. электрослесарь по ремонту электрических машин	10.12.16, III, хорошо	Очередная 10.12.16	Хорошо, III, допущен к работе в качестве электротехнологического персонала в электроустановках до 1000 В	Петров	10.12.17

Председатель комиссии  
по проверке знаний \_\_\_\_\_

(должность) (подпись) (фамилия, инициалы)

Члены комиссии  
по проверке знаний \_\_\_\_\_

(должность) (подпись) (фамилия, инициалы)

## Практическая работа 8

### Оформление наряда-допуска на работу в электроустановках

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» оформить наряд-допуск на работу в электроустановках.

#### Алгоритм выполнения задания

1. Изучить положения Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
2. На основе изученной информации оформить наряд-допуск на работу в действующих электроустановках согласно видам работ на ПС «Академическая» (в наряде-допуске заполнить только поля ХХХХХ, выделенные жирным шрифтом).
3. На основании данных наряда-допуска заполнить журнал учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям для работы в электроустановках.

Таблица 8.1

#### Выбор варианта

Первые две буквы фамилии	Первые две буквы фамилии	Вариант
Аа – Ак	Ол – Оя	1
Ал – Ая	Па – Пк	2
Ба – Бк	Пл – Пя	3
Бл – Бя	Ра – Рк	4
Ва – Вк	Рл – Ря	5
Вл – Вя	Са – Ск	6
Га – Гк	Сл – Ся	7
Гл – Гя	Та – Тк	8
Да – Дк	Тл – Тя	9
Дл – Дя	Уа – Ук	10
Еа – Ея	Ул – Уя	11
Ёа – Ёя	Фа – Фя	12
Жа – Жя	Ха – Хя	13

Первые две буквы фамилии	Первые две буквы фамилии	Вариант
За – Зя	Ца – Ця	14
Иа – Ик	Ча – Чя	15
Ил – Ия	Ша – Шл	16
Ка – Кк	Шм – Шя	17
Кл – Кя	Ща – Щл	18
Ла – Лк	Щм – Щя	19
Лл – Ля	Эа – Эк	20
Ма – Мк	Эл – Эя	21
Мл – Мя	Юа – Юк	22
На – Нк	Юл – Юя	23
Нл – Ня	Яа – Як	24
Оа – Ок	Ял – Яя	25

Варианты заданий:

1. Прокладка силового кабеля.
2. Проверка устройств защиты.
3. Проверка устройств измерений.
4. Проверка устройств блокировки.
5. Проверка устройств электроавтоматики.
6. Ремонт коммутационных аппаратов одного присоединения, в том числе, когда их приводы находятся в другом помещении.
7. Ремонт отдельного кабеля в туннеле.
8. Ремонт отдельного кабеля в коллекторе.
9. Ремонт отдельного кабеля в котловане.
10. Ремонт отдельного кабеля в колодце.
11. Ремонт отдельного кабеля в траншее.
12. Протирка изоляторов.
13. Подтяжка контактных соединений.
14. Переключение ответвлений обмоток трансформаторов.
15. Проверка устройств релейной защиты.
16. Испытание повышенным напряжением от постороннего источника.
17. Проверка изоляторов измерительной штангой.
18. Отыскание места повреждения КЛ при работах, когда напряжение снято со всех цепей.
19. Регулировка выключателя, привод которого вынесен в другое помещение.

20. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения, когда необходимо осуществлять наблюдение за испытываемым оборудованием и предупреждать об опасности приближения к нему посторонних лиц.
21. Проверка трансформаторов тока.
22. Проверка срабатывания релейной защиты.
23. Испытание высоковольтного выключателя.
24. Испытание высоковольтного кабеля.
25. Снятие характеристик с трансформаторов тока.

### **Форма наряда-допуска для работы в электроустановках и указания по его заполнению**

Указания по заполнению наряда-допуска для работы  
в электроустановках

1. Записи в наряде-допуске для работы в электроустановках (далее — наряд) должны быть разборчивыми. Заполнение наряда карандашом и исправление текста не допускаются.

2. Система нумерации нарядов устанавливается руководством организации.

3. При указании дат пишется число, месяц и две последние цифры, обозначающие год, например: 29.09.02, 19.12.12, 30.01.13.

4. Кроме фамилий работников, указываемых в наряде, записываются их инициалы и группа по электробезопасности.

5. В наряде указываются диспетчерские наименования (обозначения) электроустановок, присоединений, оборудования.

6. В случае недостатка строк в таблицах основного бланка наряда разрешается прикладывать к нему дополнительный бланк под тем же номером с указанием фамилии и инициалов работника, выдающего наряд для продолжения записей. При этом в последних строках соответствующей таблицы основного бланка следует записать: «См. дополнительный бланк». Дополнительный бланк должен быть подписан работником, выдавшим наряд.

7. При заполнении лицевой стороны наряда:

1) в строке «Подразделение» указывается структурное подразделение (цех, служба, район, участок) организации, в электроустановках которой предстоят работы;

2) в случаях, когда ответственный руководитель работ не назначается, в строке «Ответственному руководителю работ» делается запись «не назначается»;

3) в строке «Допускающему» указывается фамилия допускающего, назначаемого из числа оперативного персонала, или производителя (ответственного руководителя) работ из числа ремонтного персонала, совмещающего обязанности допускающего. При выполнении работ в электроустановках, где допускающим является работник из числа оперативного персонала, находящегося на дежурстве, в строке записывается «оперативному персоналу» без указания фамилии;

4) в строке «с членами бригады» перечисляются члены бригады, выполняющие работы в электроустановке. При выполнении работ с применением автомобилей, механизмов и самоходных кранов указывается, кто из членов бригады является водителем, крановщиком, стропальщиком, а также тип механизма или самоходного крана, на котором он работает;

5) в строках «поручается»:

– для электроустановок РУ и КЛ указываются наименования электроустановки и ее присоединений, в которых предстоит работать, содержание работы;

– для ВЛ указываются наименование линии и граница участка, где предстоит работать (номер опор, на которых или между которыми, включая их, будет проводиться работа, отдельные пролеты), а также содержание работы. Для многоцепной ВЛ указывается также наименование цепи, а при пофазном ремонте и расположение фазы на опоре;

6) в строках «Работу начать» и «Работу закончить» указываются дата и время начала и окончания работы по данному наряду;

7) в таблице «Меры по подготовке рабочих мест» указываются: при работе в электроустановках РУ и на КЛ:

– в графе 1 – наименование электроустановок, в которых необходимо провести операции с коммутационными аппаратами и установить заземления;

– в графе 2 – наименования (обозначения) коммутационных аппаратов, присоединений, оборудования, с которыми проводятся операции, и места, где должны быть установлены заземления.

Отключения во вторичных цепях, в устройствах релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики, связи указывать в этой таблице не требуется;

при работах на ВЛ:

– в графе 1 – наименования линий, цепей, проводов, записанные в строке «поручается» наряда, а также наименования других ВЛ или цепей, подлежащих отключению и заземлению в связи с выполнением работ на ремонтируемой ВЛ или цепи (например, ВЛ, пересекающихся с ремонтируемой линией или проходящих вблизи нее, других цепей многоцепной ВЛ и т. п.);

– в графе 2 – для ВЛ, отключаемых и заземляемых допускающим из числа оперативного персонала, наименование коммутационных аппаратов в РУ и на самой ВЛ, с которыми проводятся операции, и номера опор, на которых должны быть установлены заземления.

В этой же графе должны быть указаны номера опор или пролеты, где производитель работ должен установить заземления на провода и тросы на рабочем месте в соответствии с пунктами 22.2, 22.6, 22.8, 22.10, 22.12 Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Если места установки заземлений при выдаче наряда определить нельзя или работа будет проводиться с перестановкой заземлений, в графе указывается «Заземлить на рабочих местах»;

– в графе 2 – места, где производитель работ должен установить заземления на ВЛ, пересекающихся с ремонтируемой или проходящей вблизи нее. Если эти ВЛ эксплуатируются другой организацией (службой), в строке наряда «Отдельные указания» должно быть указано о необходимости проверки заземлений, устанавливаемых персоналом этой организации (службы).

В таблицу «Меры по подготовке рабочих мест» должны быть внесены те операции с коммутационными аппаратами, которые нужны для подготовки непосредственно рабочего места. Переключения, выполняемые в процессе подготовки рабочего места, связанные с изменением схем (например, перевод присоединений с одной системы шин на другую, перевод питания участка сети с одного источника питания на другой), в таблицу не записываются.



При работах, не требующих подготовки рабочего места, в графах таблицы делается запись «Не требуется»;

8) в строке «Отдельные указания» указываются:

- дополнительные меры, обеспечивающие безопасность работников (установка ограждений, проверка воздуха в помещении на отсутствие водорода, меры пожарной безопасности);
- этапы работы и отдельные операции, которые должны выполняться под непрерывным управлением ответственного руководителя работ, согласно пункту 5.7 Правил;
- в случае оформления наряда наблюдающему – фамилия и инициалы ответственного работника, возглавляющего бригаду, согласно пункту 5.10 Правил;
- разрешение ответственному руководителю и производителю работ выполнять перевод работников на другое рабочее место, согласно пункту 12.1 Правил;
- разрешение производителю работ (наблюдающему) осуществлять повторный допуск согласно пункту 13.3 Правил;
- разрешение включить электроустановку или ее часть (отдельные коммутационные аппараты) без разрешения или распоряжения оперативного персонала согласно пункту 15.2 Правил;
- разрешение на временное снятие заземлений согласно пунктам 21.5 и 39.12 Правил;
- разрешение производителю работ оперировать коммутационными аппаратами согласно пункту 43.2 Правил;
- ответственные работники за безопасное производство работ кранами (подъемниками) согласно пункту 45.3 Правил;
- указание о том, что ремонтируемая линия находится в зоне наведенного напряжения от другой ВЛ, согласно пункту 38.43 Правил;
- разрешение производителю работ осуществлять опробование коммутационных аппаратов согласно пункту 28.7 Правил.

Выдающему наряд разрешается вносить по своему усмотрению в эти строки и другие записи, связанные с выполняемой работой;

9) в строках «Наряд выдал» и «Наряд продлил» работник, выдающий наряд, указывает дату и время его подписания.

Работники, выдающие и продлевающие наряд, помимо подписи должны указывать свою фамилию;

10) в таблице «Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ», заполняемой при получении разрешения на подготовку рабочего места и первичного допуска к работе, указываются:

- в графе 1 – работники, подготавливающие рабочие места, и допускающий указывают должности и фамилии работников, выдавших разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ (далее – разрешение). При передаче разрешений лично в графе 1 расписываются работники, выдающие разрешение, с указанием своей должности;
- в графе 2 – дата и время выдачи разрешения;
- в графе 3 расписываются работники, получившие разрешение.

При подготовке рабочих мест несколькими работниками или работниками различных цехов в графе 3 расписываются все, кто готовил рабочие места.

Если разрешения запрашиваются не одновременно, то в таблице «Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ» заполняются две строки: одна – по разрешению на подготовку рабочего места, другая – по разрешению на допуск к работе.

8. При заполнении оборотной стороны наряда:

1) при работах в РУ и на КЛ в строке «Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались» допускающий указывает наименования оставшихся под напряжением токоведущих частей ремонтируемого и соседних присоединений (или оборудования соседних присоединений), ближайших к рабочему месту.

При работах на ВЛ в этих строках записываются наименования токоведущих частей, указанные работником, выдающим наряд, в строке «Отдельные указания» лицевой стороны наряда, а при необходимости и наименования других токоведущих частей.

Допускающий и ответственный руководитель работ (производитель работ, наблюдающий, если ответственный руководитель не назначен) расписываются под строкой «Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались» только при первичном допуске к выполнению работ;

2) в таблице «Ежедневный допуск к работе и время ее окончания» указываются сведения о ежедневном допуске к работе и дате и

времени ее окончания, в том числе допуске при переводе на другое рабочее место.

Если производитель работ совмещает обязанности допускающего, а также если производителю работ разрешено проводить повторный допуск бригады к выполнению работ, он расписывается в графах 3 и 4.

Когда ответственному руководителю работ разрешено проводить повторный допуск бригады к работам, он расписывается в графе 3.

Окончание работ, связанное с окончанием рабочего дня, производитель работ (наблюдающий) оформляет в графах 5 и 6;

3) в таблице «Изменения в составе бригады» указываются фамилия, инициалы, группа по электробезопасности членов бригады, введенных и выведенных из ее состава; фамилия, инициалы работника, разрешившего изменения в составе бригады, закрепленные его подписью. При вводе в состав бригады или выводе из ее состава водителя автомобиля или машиниста механизма, крановщика указывается также тип закрепленных за ним автомобиля, механизма или самоходного крана.

При передаче разрешения по телефону, радио производитель работ в графе 4 указывает фамилию работника;

– в строке «Работа полностью закончена, бригада удалена, заземления, установленные бригадой, сняты, сообщено (кому)» указываются должность, фамилия, инициалы получившего информацию;

4) после полного окончания работ производитель работ (наблюдающий) и ответственный руководитель работ расписываются в соответствующих строках наряда, указывая при этом дату и время полного окончания работ. Если ответственный руководитель работ не назначался, то подпись в строке «Ответственный руководитель работ» не ставится.

Если во время оформления в наряде полного окончания работы оперативный персонал или допускающий из числа оперативного персонала отсутствует либо производитель работ совмещает обязанности допускающего, производитель работ или наблюдающий оформляет полное окончание работ только в своем экземпляре наряда, указывая должность и фамилию работника, которому он сообщил о полном окончании работ, а также дату и время сообщения.

Если во время оформления в наряде полного окончания работы оперативный персонал или допускающий из числа оперативного персонала присутствует, производитель работ или наблюдающий оформляет полное окончание работ в обоих экземплярах наряда.

Если бригада заземлений не устанавливала, то слова «заземления, установленные бригадой, сняты» из текста сообщения вычеркиваются.

9. До оформления допуска бригады к работе по наряду должны быть проведены целевые инструктажи выдающим наряд и допускающим, а до начала работ — ответственным руководителем (производителем работ, наблюдающим) с их оформлением в соответствующих таблицах регистрации целевого инструктажа, проводимого выдающим наряд, в бланке наряда. Проведение целевых инструктажей должно охватывать всех участвующих в работе по наряду работников — от выдавшего наряд до членов бригады.

Подписи работников в таблицах регистрации целевых инструктажей являются подтверждением проведения и получения инструктажа.

### **Форма журнала учета работ по нарядам-допускам и распоряжениям для работы в электроустановках**

1. При работах по нарядам-допускам в журнале оформляется только первичный допуск к работам и указываются номер наряда-допуска, место и наименование работы, дата и время начала и полного окончания работы (заполняются графы 2, 3, 9, 10).

2. При работах по распоряжению должны быть оформлены все графы журнала, за исключением графы 2 (номер наряда).

3. При работах по распоряжению в графе 8 журнала проведение целевых инструктажей регистрируется подписями работников, проводивших целевые инструктажи, и работников, их получивших. Если инструктаж проводится с использованием средств связи, проведение и получение инструктажа фиксируется в двух журналах учета работ по нарядам и распоряжениям — в журнале работника, отдавшего распоряжение, и в журнале работников, получивших инструктаж, с подтверждающими подписями в обоих журналах.

4. Журнал должен быть пронумерован, прошнурован и скреплен печатью организации.

5. Срок хранения журнала – один месяц со дня регистрации в графе 10 журнала полного окончания работы по последнему зарегистрированному в журнале наряду-допуску или распоряжению.

### **Формы для оформления практического задания по вариантам**

*Лицевая сторона наряда*

Организация ООО «Пример»

Подразделение СПС «Академическая»

#### **НАРЯД-ДОПУСК № 01 для работы в электроустановках**

Ответственному руководителю работ Иванов И.И. гр. V  
допускающему Сидоров С.С. гр. IV

Производителю работ Прошкин П.П. гр. IV  
наблюдающему Алексеев А.А. гр. IV

с членами бригады Бондарчук Б.Б. гр. III – машинист трактора  
ЛТЗ-60; Гагарин Г.Г. гр. IV; Володин В.В. гр. IV

поручается ПС 110 кВ «Академическая» XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Работу начать: дата 10.06.16 время 11:40

Работу закончить: дата 10.06.16 время 17:40

#### **Мероприятия по подготовке рабочих мест к выполнению работ**

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключение и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2
Академическая, ОРУ-110	Отключить ШР В1-101
Академическая, ОРУ-110	Отключить ШР В2-101
Академическая, ОРУ-110, ячейка В1-101	Отключить АВ-0,4 кВ «В1-101» в шкафу «Обогрев 1 ст.»

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2
Академическая, ОРУ-110, ячейка В2-101	Отключить АВ-0,4 кВ «В2-101» в шкафу «Обогрев 2 ст.»
Академическая, ОРУ-110	Включить ЗН в сторону В1-101 на ШР В1-101
Академическая, ОРУ-110	Включить ЗН в сторону В2-101 на ШР В2-101
Академическая, ОРУ-110	Наложить ПЗ на модули В1-101
Академическая, ОРУ-110, ячейка В1-101	Запереть на замок шкаф «Обогрев 1 ст.»
Академическая, ОРУ-110, ячейка В2-101	Запереть на замок шкаф «Обогрев 2 ст.»

Отдельные указания \_\_\_\_\_

Наряд выдал: дата 10.06.16 время 10:40

Подпись \_\_\_\_\_ фамилия, инициалы \_\_\_\_\_

Наряд подготовил по:

дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

**Регистрация целевого инструктажа,  
проводимого выдающим наряд**

Целевой инструктаж провел (подпись, Ф.И.О.)		Целевой инструктаж получил (подпись, Ф.И.О.)	
Работник, выдающий наряд	Замятин В.А. гр. V  _____ подпись	Ответственный руководитель работ (произ- водитель работ, наблюдающий)	Иванов И.И. гр. V  _____ подпись

**Разрешение на подготовку рабочих мест  
и на допуск к выполнению работ**

Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ выдал (должность, фамилия и подпись)	Дата, время	Подпись работника, получившего разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ
1	2	3

Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались \_\_\_\_\_

Допускающий \_\_\_\_\_  
(подпись)

Ответственный руководитель работ  
(производитель работ или допускающий) \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Регистрация целевого инструктажа, проводимого  
допускающим при первичном допуске**

Целевой инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Допускающий	Сидоров С.С. гр. IV	Ответственный руководитель работ, производитель работ (наблюда- ющий), члены бригады	Иванов И.И. гр. IV (фамилия, инициалы, подпись)
	подпись		Прошкин П.П. гр. IV Алексеев А.А. гр. IV Бондарчук Б.Б. гр. III Гагарин Г.Г. гр. IV Володин В.В. гр. IV

### Ежедневный допуск к работе и время ее окончания

Бригада получила целевой инструктаж и допущена на подготовленное рабочее место				Работа закончена, бригада удалена	
Наименование рабочего места	Дата, время	Подписи (подпись, фамилия, инициалы)		Дата, время	Подпись производителя работ (наблюдающего) (подпись, фамилия, инициалы)
		допускающего	производителя работ (наблюдающего)		
1	2	3	4	5	6

### Регистрация целевого инструктажа, проводимого ответственным руководителем, производителем работ (наблюдающим)

Целевой инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Ответственный руководитель работ	Иванов И.И. гр. V _____	производитель работ (наблюдающий), члены бригады	<u>Прошкин П.П. гр. IV</u> (фамилия, инициалы, подпись)
	подпись		Алексеев А.А. гр. IV Бондарчук Б.Б. гр. III Гагарин Г.Г. гр. IV Володин В.В. гр. IV
Производитель работ (наблюдающий)	<u>Прошкин П.П. гр. IV</u> (фамилия, инициалы, подпись)	Члены бригады	<u>Бондарчук Б.Б. гр. III</u> (фамилия, инициалы, подпись)
	подпись		Гагарин Г.Г. гр. IV Володин В.В. гр. IV _____



### Изменения в составе бригады

Введен в состав бригады (фамилия, инициалы, группа)	Выведен из состава бригады (фамилия, инициалы, группа)	Дата, время	Разрешил (подпись, фамилия, инициалы)
1	2	3	4

Работа полностью закончена, бригада удалена, заземления, установленные бригадой, сняты, сообщено (кому) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

Дата \_\_\_\_\_ Время \_\_\_\_\_

Производитель работ

(наблюдающий) \_\_\_\_\_ Прошкин П.П. гр. IV  
(подпись, фамилия, инициалы)

Ответственный

руководитель работ \_\_\_\_\_ Иванов И.И. гр. V  
(подпись, фамилия, инициалы)

**ЖУРНАЛ УЧЕТА РАБОТ ПО НАРЯДАМ-ДОПУСКАМ И РАСПОРЯЖЕНИЯМ ДЛЯ РАБОТЫ  
В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ**

Номер распоряжения	Номер наряда	Место и наименование работы	Производитель работы, наблюдающий (фамилия, инициалы, группа по электробезопасности)	Члены бригады (фамилия, инициалы, группа по электробезопасности)	Работник, отдавший распоряжение (фамилия, инициалы, группа по электробезопасности)	Технические мероприятия по обеспечению безопасности работ с указанием необходимых отключений, мест установки заземлений и т. д.	Подписи работников, проводивших и получивших целевые инструкции	К работе приступили (дата, время)	Работа закончена (дата, время)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

## Образец заполнения документов

Организация ООО «Пример»

Подразделение СПС «Академическая»

### НАРЯД-ДОПУСК № 01 для работы в электроустановках

Ответственному руководителю работ Иванов И.И. гр. V  
допускающему Сидоров С.С. гр. IV

Производителю работ Прошкин П.П. гр. IV  
наблюдающему Алексеев А.А. гр. IV

с членами бригады Бондарчук Б.Б. гр. III – машинист трактора  
ЛТЗ-60; Гагарин Г.Г. гр. IV; Володин В.В. гр. IV

поручается ПС 110 кВ «Академическая»; ОРУ-110; В1-101 – текущий  
ремонт

Работу начать: дата 10.06.15 время 11:40

Работу закончить: дата 10.06.15 время 17:40

### Мероприятия по подготовке рабочих мест к выполнению работ

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2
Академическая, ОРУ-110	Отключить ШР В1-101
Академическая, ОРУ-110	Отключить ШР В2-101
Академическая, ОРУ-110, ячейка В1-101	Отключить АВ-0,4 кВ «В1-101» в шкафу «Обогрев 1 ст.»

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземления	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2
Академическая, ОРУ-110, ячейка В2-101	Отключить АВ-0,4 кВ «В2-101» в шкафу «Обогрев 2 ст.»
Академическая, ОРУ-110	Включить ЗН в сторону В1-101 на ШР В1-101
Академическая, ОРУ-110	Включить ЗН в сторону В2-101 на ШР В2-101
Академическая, ОРУ-110	Наложить ПЗ на модули В1-101
Академическая, ОРУ-110, ячейка В1-101	Запереть на замок шкаф «Обогрев 1 ст.»
Академическая, ОРУ-110, ячейка В2-101	Запереть на замок шкаф «Обогрев 2 ст.»

Отдельные указания \_\_\_\_\_

Наряд выдал: дата 10.06.15 время 10:40

Подпись \_\_\_\_\_ фамилия, инициалы \_\_\_\_\_

Наряд подготовил по:

дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

дата \_\_\_\_\_ время \_\_\_\_\_

**Регистрация целевого инструктажа, проводимого  
выдающим наряд**

Целевой инструктаж провел (подпись, Ф. И. О.)		Целевой инструктаж получил (подпись, Ф. И. О.)	
Работник, выдающий наряд	Замятин В.А. гр. V  _____ подпись	Ответствен- ный руково- дитель работ (производи- тель работ, наблюдаю- щий)	Иванов И.И. гр. V  _____ подпись

**Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск  
к выполнению работ**

Разрешение на подготовку ра- бочих мест и на допуск к выпол- нению работ выдал (должность, фамилия и подпись)	Дата, время	Подпись работника, по- лучившего разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ
1	2	3

Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Допускающий \_\_\_\_\_  
(подпись)

Ответственный руководитель работ (производитель работ или  
допускающий) \_\_\_\_\_  
(подпись)

**Регистрация целевого инструктажа, проводимого  
допускающим при первичном допуске**

Целевой инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Допускающий	Сидоров С.С. гр. IV  _____ подпись	Ответственный руководитель работ, производитель работ (наблюдающий), члены бригады	<u>Иванов И.И. гр. IV</u> (фамилия, инициалы, подпись) Прошкин П.П. гр. IV Алексеев А.А. гр. IV Бондарчук Б.Б. гр. III Гагарин Г.Г. гр. IV Володин В.В. гр. IV

**Ежедневный допуск к работе и время ее окончания**

Бригада получила целевой инструктаж и допущена на подготовленное рабочее место				Работа закончена, бригада удалена	
Наименование рабочего места	Дата, время	Подписи (подпись, фамилия, инициалы)		Дата, время	Подпись производителя работ (наблюдающего) (подпись, фамилия, инициалы)
		допускающего	производителя работ (наблюдающего)		
1	2	3	4	5	6

**Регистрация целевого инструктажа, проводимого  
ответственным руководителем, производителем работ  
(наблюдающим)**

Целевой инструктаж провел		Целевой инструктаж получил	
Ответственный руководитель работ	Иванов И.И. гр. V  _____ подпись	Производитель работ (наблюдающий), члены бригады	<u>Прошкин П.П. гр. IV</u> (фамилия, инициалы, подпись) Алексеев А.А. гр. IV Бондарчук Б.Б. гр. III Гагарин Г.Г. гр. IV Володин В.В. гр. IV
Производитель работ (наблюдающий)	<u>Прошкин П.П. гр. IV</u> (фамилия, инициалы, подпись)  _____ подпись	Члены бригады	<u>Бондарчук Б.Б. гр. III</u> (фамилия, инициалы, подпись) Гагарин Г.Г. гр. IV Володин В.В. гр. IV

### Изменения в составе бригады

Введен в состав бригады (фамилия, инициалы, группа)	Выведен из состава бригады (фамилия, инициалы, группа)	Дата, время	Разрешил (подпись, фамилия, инициалы)
1	2	3	4

Работа полностью закончена, бригада удалена, заземления, установленные бригадой, сняты, сообщено (кому) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (должность)

\_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)

Дата \_\_\_\_\_

Время \_\_\_\_\_

Производитель работ

(наблюдающий) \_\_\_\_\_ Прошкин П.П. гр. IV  
(подпись, фамилия, инициалы)

Ответственный

руководитель работ \_\_\_\_\_ Иванов И.И. гр. V  
(подпись, фамилия, инициалы)

## **Практическая работа 9**

### **Определение технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» определить технические мероприятия при выполнении отдельных видов работ в электроустановках.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить Приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
2. На основе изученной информации оформить табл. 9.1 по определению технических мероприятий при выполнении отдельных видов работ в электроустановках.

#### **Теоретический материал (выборочно из Приказа Минтруда РФ № 328н)**

##### **XXIV. Охрана труда при работах в зоне влияния электрического и магнитного полей**

24.1. В ОРУ и на ВЛ напряжением 330 кВ и выше должна быть обеспечена защита работающих от биологически активного электрического поля, способного оказывать отрицательное воздействие на организм человека и вызывать появление электрических разрядов при прикосновении к заземленным или изолированным от земли электропроводящим объектам.

24.2. В электроустановках всех напряжений должна быть обеспечена защита работающих от биологически активного магнитного поля, способного оказывать отрицательное воздействие на организм человека.

24.3. Биологически активными являются электрическое и магнитное поля, напряженность которых превышает допустимое значение.

24.4. Предельно допустимый уровень напряженности воздействующего электрического поля (ЭП) составляет 25 кВ/м. Пребывание в ЭП с уровнем напряженности, превышающим 25 кВ/м, без применения индивидуальных средств защиты не разрешается.



При уровнях напряженности ЭП свыше 20 до 25 кВ/м время пребывания персонала в ЭП не должно превышать 10 мин.

При уровне напряженности ЭП свыше 5 до 20 кВ/м допустимое время пребывания персонала рассчитывается по формуле

$$T = 50/E - 2,$$

где  $E$  – уровень напряженности воздействующего ЭП, кВ/м;  $T$  – допустимое время пребывания персонала, час.

При уровне напряженности ЭП, не превышающем 5 кВ/м, пребывание персонала в ЭП разрешается в течение всего рабочего дня (8 ч).

Допустимое время пребывания в электрическом поле имеет право быть реализовано одноразово или по частям в течение рабочего дня. В остальное рабочее время необходимо использовать средства защиты от электромагнитного поля или находиться в ЭП напряженностью до 5 кВ/м.

24.5. Допустимая напряженность ( $H$ ) или индукция ( $B$ ) магнитного поля для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия в зависимости от продолжительности пребывания в магнитном поле определяется в соответствии со стандартом.

Допустимые уровни магнитного поля внутри временных интервалов определяются интерполяцией.

24.6. При необходимости пребывания работников в зонах с различной напряженностью магнитного поля общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью.

24.7. Допустимое время пребывания в магнитном поле имеет право быть реализовано одноразово или дробно в течение рабочего дня. При изменении режима труда и отдыха (сменная работа) предельно допустимый уровень магнитного поля не должен превышать установленный для 8-часового рабочего дня.

24.8. Контроль уровней электрического и магнитного полей должен производиться при:

– приемке в эксплуатацию новых, расширении и реконструкции действующих электроустановок;

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

24.9. Уровни электрического и магнитного полей должны определяться во всей зоне, где может находиться персонал в процессе выполнения работ, на маршрутах следования к рабочим местам и осмотра оборудования.

Измерения напряженности ЭП должны производиться:

- при работах без подъема на оборудование и конструкции – на высоте 1,8 м от поверхности земли, плит кабельного канала (лотка), площадки обслуживания оборудования или пола помещения;
- при работах с подъемом на оборудование и конструкции – на высоте 0,5, 1,0 и 1,8 м от пола площадки рабочего места (например, пола люльки подъемника) и на расстоянии 0,5 м от заземленных токоведущих частей оборудования.

Измерения напряженности (индукции) магнитного поля должны производиться на высоте 0,5, 1,5 и 1,8 м от пола площадки рабочего места, поверхности земли, пола помещения, настила переходных мостиков, а при нахождении источника магнитного поля под рабочим местом – дополнительно на уровне пола площадки рабочего места.

24.10. Измерения напряженности (индукции) магнитного поля должны проводиться при максимальном рабочем токе электроустановки или измеренные значения должны пересчитываться на максимальный рабочий ток ( $I_{\max}$ ) путем умножения измеренных значений на отношение  $I_{\max}/I$ , где  $I$  – ток в источнике магнитного поля в момент измерения.

Напряженность (индукция) магнитного поля измеряется в производственных помещениях с постоянным пребыванием работников, расположенных на расстоянии менее 20 м от токоведущих частей электроустановок, в том числе отделенных от них стеной.

24.11. В качестве средств защиты от воздействия ЭП должны применяться средства защиты, соответствующие требованиям технических регламентов и национальных (межгосударственных) стандартов:

- в ОРУ – стационарные экранирующие устройства и экранирующие комплекты, сертифицированные в установленном действующим законодательством порядке;
- на ВЛ – экранирующие комплекты, сертифицированные в установленном действующим законодательством порядке.

В заземленных кабинах и кузовах машин, механизмов, передвижных мастерских и лабораторий, а также в зданиях из железобетона, в кирпичных зданиях с железобетонными перекрытиями, металлическим каркасом или заземленной металлической кровлей ЭП отсутствует и применение средств защиты не требуется.

24.12. Не допускается применение экранирующих комплектов при работах, не исключающих возможности прикосновения к находящимся под напряжением до 1000 В токоведущим частям, а также при испытаниях оборудования (для работников, непосредственно проводящих испытания повышенным напряжением) и электросварочных работах.

24.13. При работе на участках отключенных токоведущих частей электроустановок для снятия наведенного потенциала они должны быть заземлены. Прикасаться к отключенным, но не заземленным токоведущим частям без средств защиты не допускается. Ремонтные приспособления и оснастка, которые могут оказаться изолированными от земли, также должны быть заземлены.

24.14. Машины и механизмы на пневмоколесном ходу, находящиеся в зоне влияния электрического поля, должны быть заземлены. При их передвижении в этой зоне для снятия наведенного потенциала следует применять металлическую цепь, присоединенную к шасси или кузову и касающуюся земли.

24.15. Не разрешается заправка машин и механизмов горючими и смазочными материалами в зоне влияния ЭП.

24.16. В качестве мер защиты от воздействия магнитного поля должны применяться стационарные или переносные магнитные экраны.

Рабочие места и маршруты передвижения работников следует располагать на расстояниях от источников магнитного поля, при которых обеспечивается выполнение требований, предусмотренных пунктом 24.5 Правил.

24.17. Зоны электроустановок с уровнями магнитных полей более 80 А/м и электрических полей более 5 кВ/м должны обозначаться предупреждающими надписями и знаками. Зоны электроустановок с уровнями магнитных и электрических полей выше предельно допустимых значений, в которых не допускается даже кратковременное пребывание работников, должны быть ограждены. Карты напряженности электрического и магнитного полей должны находиться на рабочих местах оперативного персонала, обслуживающего электроустановки.

24.18. Дополнительные меры безопасности при работе в зоне влияния электрического и магнитного полей должны быть отражены в строке «Отдельные указания» наряда.

#### XXV. Охрана труда при выполнении работ на генераторах и синхронных компенсаторах

25.1. Вращающийся невозбужденный генератор с отключенным устройством автомата гашения поля (далее — АГП) должен рассматриваться как находящийся под напряжением (за исключением случая вращения от валоповоротного устройства).

25.2. При испытаниях генератора установка и снятие специальных закороток на участках его схемы или схемы блока должны выполняться после их заземления. Установку и снятие специальных закороток при рабочей частоте вращения разрешается выполнять с использованием средств защиты после снятия возбуждения генератора и отключения АГП.

25.3. На каждой электростанции должны быть утверждены схемы заземления генератора, учитывающие тип системы возбуждения генератора, схемы РУ генераторного напряжения, схему блока и схему нейтрали генератора. Должна быть исключена подача напряжения в обмотку ротора от схемы начального возбуждения.

25.4. В цепях статора вращающегося невозбужденного генератора с отключенным устройством АГП допускается измерять значение остаточного напряжения, определять порядок чередования фаз.

Эти работы должны выполнять работники электролабораторий, наладочных организаций с применением электрозащитных средств в соответствии с нарядом или распоряжением под наблюдением оперативного персонала.

25.5. Измерения напряжения на валу и сопротивления изоляции ротора работающего генератора разрешается выполнять по распоряжению двум работникам, имеющим группы IV и III.

25.6. Обточку и шлифовку контактных колец ротора, шлифовку коллектора возбuditеля выведенного в ремонт генератора имеет право выполнять по распоряжению работник из числа неэлектротехнического персонала под наблюдением работника, имеющего группу III. При работе следует пользоваться средствами защиты лица и глаз от механических воздействий.

25.7. Обслуживать щеточный аппарат на работающем генераторе допускается единолично по распоряжению обученному для этой цели работнику, имеющему группу III, если при этом исключена вероятность появления однополюсного замыкания на землю или межполюсного короткого замыкания. При этом необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- работать в защитной каске с использованием средств защиты лица и глаз, застегнутой спецодежде, остерегаясь захвата ее вращающимися частями машины;
- пользоваться диэлектрическими галошами, коврами или диэлектрическими перчатками, если есть вероятность случайного прикосновения участками тела к заземленным частям;
- не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземленных частей.

#### XXVI. Охрана труда при выполнении работ в электролизных установках

26.1. При эксплуатации электролизной установки (далее — ЭЛУ) нельзя допускать образования взрывоопасной смеси водорода с кислородом или воздухом.

26.2. Не допускается работа электролизеров, если уровень жидкости в смотровых стеклах регуляторов давления не виден.

Максимально допустимый перепад давления между водородной и кислородной системами не должен превышать 1961,4 Па (200 мм вод. ст.).

26.3. Ремонтные работы на газопроводах водорода, ресиверах и аппаратах электролизной установки должны выполняться по наряду.

Если работа не требует проведения технических мероприятий по подготовке рабочих мест, то ее можно выполнять по распоряжению под наблюдением оперативного персонала, обслуживающего данную установку.

26.4. Работы с открытым огнем на ресиверах, подводящих и отводящих трубопроводах на расстоянии менее 10 м от них, работы на оборудовании в помещении ЭЛУ должны выполняться по наряду. Меры пожарной безопасности, обеспечивающие безопасность работ, записываются в графе наряда «Отдельные указания» наряда. Не допускается работать с огнем непосредственно на корпусах оборудования и трубопроводах, заполненных водородом.

26.5. Аппараты и трубопроводы ЭЛУ (кроме ресиверов) должны перед пуском продуваться азотом, требования к которому установлены соответствующими нормативными документами. Не допускается продувка этих аппаратов углекислым газом.

Ресиверы ЭЛУ могут продуваться азотом или углекислым газом в соответствии с нормативными документами. При необходимости внутреннего осмотра один ресивер или их группу следует продуть углекислым газом либо азотом для удаления водорода, отключить от других групп ресиверов запорной арматурой и металлическими заглушками, имеющими хвостовики, выступающие за пределы фланцев, и затем продуть чистым воздухом.

Продувку ресиверов инертным газом, воздухом и водородом следует вести до достижения в них концентраций компонентов.

При использовании для продувки ресиверов углекислого газа технического сорта, который содержит до 0,05 % окиси углерода, его следует хранить отдельно от углекислого газа пищевого сорта.

26.6. При отключении ЭЛУ более чем на 4 часа продувка азотом ее аппаратов и трубопроводов обязательна. В случае отключения на 1—4 часа разрешается оставить систему под давлением водорода или кислорода в пределах  $(9,807-19,614) \cdot 10^3$  Па (0,1—0,2 кгс/см<sup>2</sup>). При отключении установки менее чем на 1 час разрешается оставлять аппаратуру под номинальным давлением газов, при этом сигнализация повышения разности давлений в регуляторах давления водорода и кислорода не должна отключаться.

Продувка азотом обязательна, если отключение связано с нарушением технологического режима или если после отключения необходимо откачать электролит из электролизера.

26.7. При проведении сварки или ремонтных работ, связанных с вскрытием оборудования ЭЛУ, продувку необходимо вести до полного отсутствия водорода в конечной по ходу ее точке.

26.8. Работы с открытым огнем в помещении ЭЛУ могут выполняться после отключения установки, проведения анализа воздуха на отсутствие водорода и обеспечения непрерывной вентиляции.

Для выполнения работ с открытым огнем на аппаратах ремонтируемой ЭУ при наличии в том же помещении другой работающей ЭЛУ необходимо отсоединить трубопроводы работающей ЭЛУ от ремонтируемой и установить заглушки с хвостовиками. Место проведения работы с огнем должно быть ограждено щитами.

Запрещены ремонтные работы на аппаратах, заполненных водородом.

26.9. Замерзшие трубопроводы и задвижки можно отогреть только паром или горячей водой. Утечку газа из соединений можно определять специальными течеискателями или с помощью мыльного раствора. Запрещается использовать открытый огонь для отогрева и определения утечек.

26.10. Запрещается курить, пользоваться открытым огнем, электрическими нагревательными приборами и переносными лампами напряжением более 12 В в помещении ЭЛУ и около ресиверов.

Для внутреннего освещения аппаратов во время их осмотра и ремонта следует пользоваться переносными светильниками во взрывозащищенном исполнении напряжением не более 12 В, огражденными металлическими сетками.

26.11. Внутри помещения ЭЛУ и на дверях должны быть вывешены знаки безопасности, запрещающие пользоваться открытым огнем, согласно действующим нормативным документам на ресиверах водорода должны быть сделаны надписи «Водород. Огнеопасно».

26.12. Не разрешается хранить легковоспламеняющиеся взрывчатые вещества в помещении ЭЛУ.

26.13. При работе с электролитом следует пользоваться специальной защитной одеждой, средствами защиты глаз, рук и ног от

химических факторов, предусмотренными типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. Попадание жидкой или твердой щелочи на кожу, волосы, в глаза недопустимо.

26.14. Пробу электролита для измерения плотности следует отбирать только при снятом давлении.

26.15. К электролизерам, особенно к концевым плитам, запрещается прикасаться без средств защиты. Должно быть исключено попадание щелочи на изоляционные втулки стяжных болтов и на изоляторы под монополярными плитами.

На полу у электролизеров должны быть резиновые диэлектрические ковры.

26.16. Оборудование и трубопроводы ЭлУ, ресиверы и трубопроводы от ресиверов до машинного зала должны составлять на всем протяжении непрерывную электрическую цепь и присоединяться к заземляющим устройствам. В пределах ЭлУ аппараты и трубопроводы должны быть заземлены не менее чем в двух местах.

26.17. Эксплуатация воздухопроводов от ЭлУ до газовых постов, а также трубопроводов газомасляной системы охлаждения генераторов должна выполняться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов.

26.18. Для проверки предохранительных клапанов ЭлУ должна быть отключена и продута азотом. Запрещаются испытания клапанов во время работы ЭлУ.

26.19. Запрещается подтягивать болты и гайки аппаратов и арматуры, находящихся под давлением. Шланги и штуцера должны быть надежно закреплены.

26.20. Пуск ЭлУ после монтажа, капитального ремонта или длительной остановки должен проводиться под надзором ответственного инженерно-технического работника.



## XXVII. Охрана труда при выполнении работ на электродвигателях

27.1. Если работа на электродвигателе или приводимом им в движение механизме связана с прикосновением к токоведущим и вращающимся частям, электродвигатель должен быть отключен с выполнением предусмотренных Правилами технических мероприятий, предотвращающих его ошибочное включение. При этом у двухскоростного электродвигателя должны быть отключены и разобраны обе цепи питания обмоток статора.

Работу, не связанную с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, разрешается производить на работающем электродвигателе.

Запрещается снимать ограждения вращающихся частей работающих электродвигателя и механизма.

27.2. При работе на электродвигателе правомерна установка заземления на любом участке кабельной линии, соединяющей электродвигатель с секцией РУ, щитом, сборкой.

Если работы на электродвигателе рассчитаны на длительный срок, не выполняются или прерваны на несколько дней, то отсоединенная от него КЛ должна быть заземлена также со стороны электродвигателя.

В тех случаях, когда сечение жил кабеля не позволяет применять переносные заземления, у электродвигателей напряжением до 1000 В разрешается заземлять КЛ 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.

27.3. Перед допуском к работам на электродвигателях, способных к вращению за счет соединенных с ними механизмов (дымососы, вентиляторы, насосы), штурвалы запорной арматуры (задвижек, вентилях, шиберов) должны быть заперты на замок. Кроме того, должны быть приняты меры по затормаживанию роторов электродвигателей или расцеплению соединительных муфт.

Необходимые операции с запорной арматурой должны быть согласованы с начальником смены технологического цеха, участка с записью в оперативном журнале.

27.4. Со схем ручного дистанционного и автоматического управления электроприводами запорной арматуры, направляющих аппаратов должно быть снято напряжение.

На штурвалах задвижек, шиберов, вентилей должны быть вывешены плакаты «Не открывать! Работают люди», а на ключах, кнопках управления электроприводами запорной арматуры — «Не включать! Работают люди».

27.5. На однотипных или близких по габариту электродвигателях, установленных рядом с двигателем, на котором предстоит выполнить работу, должен быть вывешен плакат «Стой! Напряжение» независимо от того, находятся они в работе или остановлены.

27.6. Работы по одному наряду на электродвигателях одного напряжения, выведенных в ремонт агрегатов, технологических линий, установок могут проводиться на условиях, предусмотренных пунктом 6.9 Правил. Допуск на все заранее подготовленные рабочие места разрешается выполнять одновременно, оформление перевода с одного рабочего места на другое не требуется. При этом запрещается опробование или включение в работу любого из перечисленных в наряде электродвигателей до полного окончания работы на других электродвигателях.

27.7. Порядок включения электродвигателя для опробования должен быть следующим:

- производитель работ удаляет бригаду с места работы, оформляет окончание работы и сдает наряд оперативному персоналу;
- оперативный персонал снимает установленные заземления, плакаты, выполняет сборку схемы.

После опробования при необходимости продолжения работы на электродвигателе оперативный персонал вновь подготавливает рабочее место и бригада по наряду повторно допускается к работе на электродвигателе.

27.8. Работу на вращающемся электродвигателе без соприкосновения с токоведущими и вращающимися частями разрешается проводить по распоряжению.

27.9. Обслуживание щеточного аппарата на работающем электродвигателе разрешается выполнять по распоряжению обученному для этой цели работнику, имеющему группу III, при соблюдении следующих мер предосторожности:

- работать с использованием средств защиты лица и глаз, в застегнутой спецодежде, остерегаясь захвата ее вращающимися частями электродвигателя;
- пользоваться диэлектрическими галошами, коврами;
- не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземленных частей.

Кольца ротора разрешается шлифовать на вращающемся электродвигателе лишь с помощью колодок из изоляционного материала.

27.10. В инструкциях по охране труда соответствующих организаций должны быть детально изложены требования к подготовке рабочего места и организации безопасного проведения работ на электродвигателях, учитывающие виды используемых электрических машин, особенности пускорегулирующих устройств, специфику механизмов, технологических схем.

## XXVIII. Охрана труда при выполнении работ на коммутационных аппаратах

28.1. Допуск к работе на коммутационном аппарате разрешается после выполнения технических мероприятий, предусмотренных Правилами, обеспечивающих безопасность работы, включая мероприятия, препятствующие ошибочному срабатыванию коммутационного аппарата.

28.2. Подъем на находящийся под рабочим давлением воздушный выключатель разрешается только при проведении наладочных работ и при испытаниях. Запрещается подъем на отключенный воздушный выключатель с воздухом наполненным отделителем, когда отделитель находится под рабочим давлением.

28.3. Перед подъемом на воздушный выключатель для испытания или наладки следует:

- отключить цепи управления;
- заблокировать кнопку местного управления или пусковые клапаны путем установки специальных заглушек либо запереть шкафы и поставить около выключателя проинструктированного члена

бригады, который допускал бы к оперированию выключателем (после подачи оперативного тока) только одного определенного работника по указанию производителя работ.

Во время нахождения работников на воздушном выключателе, находящемся под давлением, необходимо прекратить все работы в шкафах управления и распределительных шкафах. Выводы выключателя напряжением 220 кВ и выше действующих подстанций для снятия наведенного напряжения должны быть заземлены.

28.4. Перед допуском к работе, связанной с пребыванием людей внутри воздухосборников, следует:

- закрыть задвижки на всех воздухопроводах, по которым предусмотрена подача воздуха, запереть их приводы (штурвалы) на цепь с замком и вывесить на приводах задвижек плакат «Не открывать! Работают люди»;
- выпустить из воздухосборников воздух, находящийся под избыточным давлением, оставив открытыми спускной дренажный вентиль, пробку или задвижку;
- отсоединить от воздухосборников воздухопроводы подачи воздуха и установить на них заглушки.

28.5. Нулевые показания манометров на выключателях и воздухосборниках не могут служить достоверным признаком отсутствия давления сжатого воздуха.

Перед отвинчиванием болтов и гаек на крышках люков и лазов воздухосборников производителю работ следует лично убедиться в открытом положении спускных задвижек, пробок или клапанов с целью определения действительного отсутствия сжатого воздуха.

Спускные задвижки, пробки (клапаны) разрешается закрывать только после завинчивания всех болтов и гаек, крепящих крышки люков (лазов).

28.6. Во время отключения и включения воздушных выключателей при опробовании, наладке и испытаниях присутствие работников около выключателей запрещается.

Команду на выполнение операций выключателем производитель работ должен подать после того, как члены бригады будут удалены от выключателя на безопасное расстояние или в укрытие.

28.7. Для пробных включений и отключений коммутационного аппарата при его наладке и регулировке разрешается при несданном наряде временная подача напряжения в цепи оперативного тока, силовые цепи привода, а также подача воздуха на выключатели.

Установку снятых предохранителей, включение отключенных автоматов и открытие задвижек для подачи воздуха, а также снятие на время опробования плакатов безопасности должен осуществлять оперативный персонал.

Операции по опробованию коммутационного аппарата имеет право осуществлять производитель работ, если на это получено разрешение выдавшего наряд и подтверждено записью в строке «Отдельные указания» наряда, либо оперативный персонал по требованию производителя работ.

После опробования при необходимости продолжения работы на коммутационном аппарате оперативным персоналом должны быть выполнены технические мероприятия, требуемые для допуска бригады к работе.

В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, повторного разрешения для подготовки рабочего места и допуска к работе после опробования коммутационного аппарата производителю работ не требуется.

## XXIX. Охрана труда при выполнении работ в комплектных распределительных устройствах

29.1. При работе на оборудовании тележки или в отсеке шкафа КРУ тележку с оборудованием необходимо выкатить в ремонтное положение; шторку отсека, в котором токоведущие части остались под напряжением, запереть на замок и вывесить плакат безопасности «Стоять! Напряжение»; на тележке или в отсеке, где предстоит работать, вывесить плакат «Работать здесь».

29.2. При работах вне КРУ на подключенном к нему 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 этом разрешается:

- при наличии блокировки между заземляющими ножами и тележкой с выключателем устанавливать тележку в контрольное положение после включения этих ножей;
- при отсутствии такой блокировки или заземляющих ножей в шкафах КРУ устанавливать тележку в промежуточное положение между контрольным и ремонтным положением при условии запираания ее на замок. Устанавливать тележку в промежуточное положение разрешается независимо от наличия заземления на присоединении.

При установке заземлений в шкафу КРУ в случае работы на отходящих ВЛ необходимо учитывать требования, предусмотренные пунктом 22.1 Правил.

29.3. Оперировать выкатной тележкой КРУ с силовыми предохранителями разрешается под напряжением, но без нагрузки.

29.4. Устанавливать в контрольное положение тележку с выключателем для опробования и работы в цепях управления и защиты разрешается в тех случаях, когда работы вне КРУ на отходящих ВЛ, КВЛ и КЛ или на подключенном к ним оборудовании, включая механизмы, соединенные с электродвигателями, не проводятся или выполнено заземление в шкафу КРУ.

29.5. В РУ, оснащенных вакуумными выключателями, испытания дугогасительных камер повышенным напряжением с амплитудным значением более 20 кВ необходимо выполнять с использованием специального экрана для защиты работников от возникающих рентгеновских излучений.

### XXX. Охрана труда при выполнении работ на мачтовых (столбовых) трансформаторных подстанциях и комплектных трансформаторных подстанциях

30.1. При работах на оборудовании мачтовых и столбовых трансформаторных подстанций (далее – ТП) и комплектных трансформаторных подстанций (далее – КТП) без отключения питающей линии напряжением выше 1000 В разрешаются лишь те осмотры и ремонт, которые возможно выполнять, стоя на площадке, и при условии соблюдения расстояний до токоведущих частей, находящихся под напряжением. Если эти расстояния меньше допустимых, то

работа должна выполняться при отключении и заземлении токоведущих частей напряжением выше 1000 В.

30.2. Допуск к работам на мачтовых ТП и КТП киоскового типа независимо от наличия или отсутствия напряжения на линии должен быть произведен только после отключения сначала коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В, затем линейного разъединителя напряжением выше 1000 В и наложения заземления на токоведущие части подстанции. Если не исключена подача напряжения 380/220 В, то линии этого напряжения должны быть отключены с противоположной питающей стороны, приняты меры против их ошибочного или самопроизвольного включения, а на подстанции на эти линии до коммутационных аппаратов наложены заземления.

30.3. На мачтовых ТП, переключательных пунктах и других устройствах, не имеющих ограждений, приводы разъединителей, выключателей нагрузки, шкафы напряжением выше 1000 В и щиты напряжением до 1000 В должны быть заперты на замок.

Стационарные лестницы у площадки обслуживания должны быть заблокированы с разъединителями и заперты на замок.

### XXXI. Охрана труда при выполнении работ на силовых трансформаторах, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторах

31.1. Осмотр силовых трансформаторов (далее – трансформаторы), масляных шунтирующих и дугогасящих реакторов (далее – реакторы) должен выполняться непосредственно с земли или со стационарных лестниц с поручнями с соблюдением расстояний до токоведущих частей.

31.2. Осмотр газового реле после срабатывания на сигнал и отбор газа из газового реле работающего трансформатора (реактора) должен выполняться после разгрузки и отключения трансформатора (реактора).

31.3. Работы, связанные с выемкой активной части из бака трансформатора (реактора) или поднятием колокола, должны выполняться по специально разработанному для местных условий проекту производства работ.

31.4. Выполнять работы внутри баков трансформатора (реактора) имеют право только специально подготовленные рабочие и

специалисты, хорошо знающие пути перемещения, исключают падение и травмирование во время выполнения работ или осмотров активной части. Спецодежда работающих должна быть чистой и удобной для передвижения, не иметь металлических застежек, защищать тело от перегрева и загрязнения маслом. Работать внутри трансформатора (реактора) следует в защитной каске и перчатках. В качестве обуви необходимо использовать резиновые сапоги.

31.5. Перед проникновением внутрь трансформатора следует убедиться в том, что из бака полностью удалены азот или другие газы, а также выполнена достаточная вентиляция бака с кислородосодержанием воздуха в баке не менее 20 %.

Работа должна производиться по наряду тремя работниками, двое из которых – страхующие. Они должны находиться у смотрового люка или, если его нет, у отверстия для установки ввода с канатом от ляточного предохранительного пояса работника, работающего внутри трансформатора, с которым должна поддерживаться постоянная связь. При необходимости работник, выполняющий работы внутри трансформатора, должен быть обеспечен шланговым противогазом.

Производитель работ при этом должен иметь группу IV.

31.6. Освещение при работе внутри трансформатора должно обеспечиваться переносными светильниками напряжением не более 12 В с защитной сеткой и только заводского исполнения или аккумуляторными фонарями. При этом разделительный трансформатор для переносного светильника должен быть установлен вне бака трансформатора.

31.7. Если в процессе работы в бак подается осушенный воздух (с точкой росы не выше 40 градусов С), то общее время пребывания каждого работающего внутри трансформатора не должно превышать 4 часов в сутки.

31.8. Работы по регенерации трансформаторного масла, его осушке, чистке, дегазации должны выполняться с использованием защитной одежды и обуви.

31.9. В процессе слива и залива трансформаторного масла в силовые трансформаторы напряжением 110 кВ и выше вводы трансформаторов должны быть заземлены во избежание появления на них электростатического заряда.



## XXXII. Охрана труда при выполнении работ на измерительных трансформаторах тока

32.1. Запрещается использовать шины в цепи первичной обмотки трансформаторов тока в качестве токоведущих при монтажных и сварочных работах.

32.2. До окончания монтажа вторичных цепей, электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты и электроавтоматики вторичные обмотки трансформаторов тока должны быть замкнуты накоротко.

32.3. При проверке полярности вторичных обмоток прибор, указывающий полярность, должен быть присоединен к зажимам вторичной обмотки до подачи импульса в первичную обмотку трансформаторов тока.

## XXXIII. Охрана труда при выполнении работ на электрических котлах

33.1. Запрещается на трубопроводах включенных электрических котлов выполнять работы, нарушающие защитное заземление.

33.2. Перед выполнением работ, связанных с разъединением трубопровода (замена задвижки, участка трубы), следует выполнить с помощью электросварки надежное электрическое соединение разъединяемых частей трубопровода. При наличии байпасного обвода места разрыва такого соединения не требуется.

33.3. Кожух электрического котла с изолированным корпусом должен быть закрыт на замок. Открывать кожух допускается только после снятия напряжения с котла.

33.4. Электрические паровые котлы с рабочим давлением выше 0,07 МПа и водогрейные котлы с температурой нагрева воды выше 115 градусов С должны эксплуатироваться в соответствии с требованиями действующих правил устройства и безопасной эксплуатации электродных котлов и электрокотельных.

## XXXIV. Охрана труда при работах на электрофильтрах

34.1. Работа на электрофильтрах должна проводиться по наряду, включая работы на электрооборудовании механизмов встряхивания, другие работы внутри электрофильтров и газоходов.

34.2. Осмотры и техническое обслуживание электрофильтров должны быть организованы на основании инструкций по охране труда соответствующих организаций, учитывающих особенности конкретной золоулавливающей установки. В инструкциях должен быть регламентирован порядок выдачи нарядов и допуска к работам на электрофильтрах в зависимости от распределения обязанностей между цехами и подразделениями организации. Инструкции должны учитывать требования Правил.

34.3. Запрещается во время нахождения работников в электрофильтре включать механизмы встряхивания для опробования и регулировки, если это не оговорено в строке «Отдельные указания» наряда.

34.4. При проведении работ в любой секции электрофильтра, на резервной шине, любом из кабелей питания секции должны быть отключены и заземлены все питающие агрегаты и кабели остальных секций.

34.5. После отключения электрофильтра с него и питающих кабелей должен быть снят статический заряд посредством заземления электроагрегатов. Прикасаться к незаземленным частям электрофильтра запрещается.

### XXXV. Охрана труда при выполнении работ с аккумуляторными батареями

35.1. Аккумуляторное помещение должно быть заперто на замок. Работникам, осматривающим эти помещения и выполняющим в них работу, ключи выдаются на общих основаниях.

35.2. Запрещаются курение в аккумуляторном помещении, вход в него с огнем, пользование электронагревательными приборами, аппаратами и инструментами, которые могут дать искру, за исключением выполнения работ, указанных в пункте 35.11 Правил.

На дверях аккумуляторного помещения должны быть сделаны надписи «Аккумуляторная», «Огнеопасно», «Запрещается курить» или вывешены соответствующие знаки безопасности о запрещении использования открытого огня и курения.

35.3. В аккумуляторных помещениях приточно-вытяжная вентиляция должна включаться перед началом заряда и отключаться не ранее чем через 1,5 часа после окончания заряда.

35.4. В каждом аккумуляторном помещении должны быть:

- стеклянная или фарфоровая (полиэтиленовая) кружка с носиком (или кувшин) емкостью 1,5–2 л для составления электролита и доливки его в сосуды;
- нейтрализующий 2,5-процентный раствор питьевой соды для кислотных батарей и 10-процентный раствор борной кислоты или уксусной эссенции (одна часть на восемь частей воды) для щелочных батарей;
- вода для обмыва рук;
- полотенце.

35.5. На всех сосудах с электролитом, дистиллированной водой и нейтрализующими растворами должны быть сделаны соответствующие надписи, указаны наименования.

35.6. Кислота должна храниться в стеклянных бутылках с притертыми пробками, снабженных бирками с названием кислоты. Бутыли с кислотой и порошковые бутылки должны находиться в отдельном помещении при аккумуляторной батарее. Бутылки следует устанавливать на полу в корзинах или деревянных обрешетках.

35.7. Все работы с кислотой, щелочью и свинцом должны выполнять специально обученные работники.

35.8. Стеклянные бутылки с кислотами и щелочами должны переносить двое работников. Бутыль вместе с корзиной следует переносить в специальном деревянном ящике с ручками или на специальных носилках с отверстием посередине и обрешеткой, в которую бутыль должна входить вместе с корзиной на  $2/3$  высоты.

35.9. При приготовлении электролита кислота должна медленно (во избежание интенсивного нагрева раствора) вливаться тонкой струей из кружки в фарфоровый или другой термостойкий сосуд с дистиллированной водой. Электролит при этом все время нужно перемешивать стеклянным стержнем или трубкой либо мешалкой из кислотоупорной пластмассы.

Запрещается готовить электролит, вливая воду в кислоту. В готовый электролит доливать воду разрешается.

35.10. При работах с кислотой и щелочью необходимо надевать специальную защитную одежду, средства защиты глаз, рук и ног от химических факторов. Куски едкой щелочи следует дробить в специально отведенном месте, предварительно завернув их в мешковину.

35.11. Работы по пайке пластин в аккумуляторном помещении разрешаются при следующих условиях:

- пайка разрешается не ранее чем через 2 часа после окончания заряда. Батареи, работающие по методу постоянного подзаряда, должны быть за 2 часа до начала работ переведены в режим разряда;
- до начала работ помещение должно быть провентилировано в течение 1 часа;
- во время пайки должна выполняться непрерывная вентиляция помещения;
- место пайки должно быть ограждено от остальной батареи негорючими щитами;
- во избежание отравления свинцом и его соединениями должны быть приняты специальные меры предосторожности и определен режим рабочего дня в соответствии с инструкциями по эксплуатации и ремонту аккумуляторных батарей. Работы должны выполняться по наряду.

35.12. Обслуживание аккумуляторных батарей и зарядных устройств должно выполняться специально обученными работниками, имеющими группу III.

### XXXVI. Охрана труда при выполнении работ на конденсаторных установках

36.1. При проведении работ конденсаторы перед прикосновением к ним или их токоведущим частям после отключения установки от источника питания должны быть разряжены независимо от наличия разрядных устройств, присоединенных к шинам или встроенным в единичные конденсаторы.

Разряд конденсаторов (снижение остаточного напряжения до нуля) производится путем замыкания выводов накоротко и на корпус металлической шиной с заземляющим проводником, укрепленной на изолирующей штанге.

36.2. Выводы конденсаторов должны быть закорочены, если они не подключены к электрическим схемам, но находятся в зоне действия электрического поля (наведенного напряжения).

36.3. Не разрешается прикасаться к клеммам обмотки отключенного от сети асинхронного электродвигателя, имеющего индивидуальную компенсацию реактивной мощности, до разряда конденсаторов.

36.4. Не разрешается касаться голыми руками конденсаторов, пропитанных трихлордифенилом (ТХД) и имеющих течь. При попадании ТХД на кожу необходимо промыть кожу водой с мылом, при попадании в глаза – промыть глаза слабым раствором борной кислоты или раствором двууглекислого натрия (одна чайная ложка питьевой соды на стакан воды).

#### XXXVII. Охрана труда при выполнении работ на кабельных линиях

37.1. Земляные работы на территории организаций, населенных пунктов, а также в охранных зонах подземных коммуникаций (электрокабели, кабели связи, газопроводы) должны начинаться только после получения письменного разрешения руководства организации, местного органа власти и владельца этих коммуникаций (соответственно). К разрешению должен быть приложен план (схема) размещения и глубины заложения коммуникаций (далее – план коммуникаций). Местонахождение подземных коммуникаций должно быть обозначено соответствующими знаками или надписями как на плане (схеме), так и на месте выполнения работ.

37.2. При обнаружении не отмеченных на планах коммуникаций кабелей, трубопроводов, подземных сооружений, а также боеприпасов земляные работы следует прекратить до выяснения их принадлежности и получения разрешения от соответствующих организаций на продолжение работ.

37.3. Запрещается проведение землеройных работ машинами на расстоянии менее 1 м, а механизмов ударного действия – менее 5 м от трассы кабеля, если эти работы не связаны с раскопкой кабеля.

Применение землеройных машин, отбойных молотков, ломов и кирок для рыхления грунта над кабелем разрешается производить на глубину, при которой до кабеля остается слой грунта не менее 30 см. Остальной слой грунта должен удаляться вручную лопатами.

Перед началом раскопок КЛ должно быть произведено контрольное вскрытие линии под надзором персонала организации – владельца КЛ.

37.4. В зимнее время к выемке грунта лопатами необходимо приступать только после его отогревания. При этом приближение источника тепла к кабелям допускается не ближе чем на 15 см.

37.5. Место работ по рытью котлованов, траншей или ям должно быть ограждено с учетом требований действующих норм и правил в строительстве. На ограждении должны размещаться предупреждающие знаки и надписи, а в ночное время — сигнальное освещение.

37.6. При рытье траншей в слабом или влажном грунте, когда есть угроза обвала, их стены должны быть надежно укреплены.

В сыпучих грунтах работы можно вести без крепления стен, но с устройством откосов, соответствующих углу естественного откоса грунта.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки. Разработка и крепление грунта в выемках глубиной более 2 м должны производиться по ППР.

37.7. В грунтах естественной влажности, при отсутствии грунтовых вод и при отсутствии расположенных поблизости подземных сооружений, рытье котлованов и траншей с вертикальными стенками без крепления разрешается на глубину не более 1 м — в насыпных песчаных и крупнообломочных грунтах, 1,25 м — в супесях, 1,5 м — в суглинках и глинах.

В плотных связанных грунтах траншеи с вертикальными стенками рыть роторными и траншейными экскаваторами без установки креплений разрешается на глубину не более 3 м. В этих случаях спуск работников в траншеи запрещен. В местах траншеи, где необходимо пребывание работников, должны быть устроены крепления или выполнены откосы.

Разработка мерзлого грунта (кроме сыпучего) разрешается без креплений на глубину промерзания.

37.8. При условиях, отличающихся от условий, приведенных в пункте 37.7 Правил, котлованы и траншеи следует разрабатывать с откосами без креплений либо с вертикальными стенками, закрепленными на всю высоту.

37.9. Крепление котлованов и траншей глубиной до 3 м должно быть инвентарным и выполняться по типовым проектам или ППР.

37.10. Перемещение, установка и работы строительных машин и автотранспорта, размещение лебедок, оборудования, материалов вблизи выемок (котлованов, траншей, канав) с неукрепленными

ми откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном ППР, или на расстоянии по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опорных частей вышеуказанных машин, оборудования, лебедок, материалов.

37.11. Открытые муфты должны укрепляться на доске, подвешенной с помощью проволоки или троса к перекинутому через траншею брусью, и закрываться коробами. Одна из стенок короба должна быть съемной и закрепляться без применения гвоздей.

37.12. Запрещается использовать для подвешивания кабелей соседние кабели, трубопроводы.

37.13. Кабели следует подвешивать таким образом, чтобы не происходило их смещение.

37.14. На короба, закрывающие откопанные кабели, следует вывешивать плакат безопасности «Стой! Напряжение».

37.15. Перед разрезанием кабеля или вскрытием муфт следует удостовериться в том, что работа будет выполняться на подлежащем ремонту кабеле, что этот кабель отключен и что выполнены технические мероприятия.

37.16. На рабочем месте подлежащий ремонту кабель определяется:

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

Для этой цели должна быть предварительно прорыта контрольная траншея (шурф) поперек кабелей, позволяющая видеть все кабели.

37.17. Во всех случаях, когда отсутствует видимое повреждение кабеля, следует применять кабелеискательный аппарат.

37.18. Перед разрезанием кабеля или вскрытием соединительной муфты необходимо проверить отсутствие напряжения с помощью специального приспособления, состоящего из изолирующей штанги и стальной иглы или режущего наконечника. На КЛ с двухсторонним питанием отсутствие напряжения проверяется проколом дистанционным способом с двух сторон от места повреждения кабеля или соединительной муфты.

В туннелях, коллекторах, колодцах, траншеях, где проложено несколько кабелей, и на других кабельных сооружениях приспособление должно быть с дистанционным управлением. Приспособление должно обеспечить прокол или разрезание оболочки до жил с замыканием их между собой и заземлением.

Кабель у места прокалывания предварительно должен быть закрыт экраном.

37.19. При проколе кабеля следует пользоваться диэлектрическими перчатками и средствами защиты от термических рисков электрической дуги (спецодеждой, средствами защиты лица и глаз), при этом необходимо стоять на изолирующем основании сверху траншеи на максимальном расстоянии от прокалываемого кабеля.

Прокол кабеля должны выполнять два работника: допускающий и производитель работ или производитель и ответственный руководитель работ. Один из них, прошедший специальное обучение, непосредственно прокалывает кабель, а второй — наблюдает.

37.20. Если в результате повреждений кабеля открыты все токоведущие жилы, отсутствие напряжения можно проверять непосредственно указателем напряжения без прокола кабеля.

37.21. Для заземления прокалывающего приспособления могут быть использованы заземлитель, погруженный в почву на глубину не менее 0,5 м, или броня кабеля. Присоединять заземляющий проводник к броне следует посредством хомутов; броня под хомутом должна быть зачищена.

В тех случаях, когда броня подверглась коррозии, разрешается присоединение заземляющего проводника к металлической оболочке кабеля.

37.22. На КЛ электростанций и подстанций, где длина и способ прокладки кабелей позволяют, пользуясь чертежами, бирками, кабелеискательным аппаратом, точно определить подлежащий ремонту кабель, разрешается по усмотрению работника, выдающего наряд, не прокалывать кабель перед его разрезанием или вскрытием муфты.

37.23. Вскрывать соединительные муфты и разрезать кабель в тех случаях, когда предварительный прокол не делается, следует заземленным инструментом, надев диэлектрические перчатки, используя средства защиты от термических рисков электрической дуги и механических воздействий, стоя на изолирующем основании.



После предварительного прокола те же операции на кабеле решается выполнять без перечисленных дополнительных мер безопасности.

37.24. Кабельная масса для заливки муфт должна разогреваться в специальной железной посуде с крышкой и носиком.

Кабельная масса из вскрытой банки вынимается при помощи подогретого ножа в теплое время года и откалывается — в холодное время года.

Запрещается разогревать невскрытые банки с кабельной массой.

37.25. При заливке муфт массой работник должен быть одет в специальную одежду, брезентовые рукавицы и предохранительные очки.

37.26. Разогрев, снятие и перенос сосуда с припоем, а также сосуда с массой должны выполняться в брезентовых рукавицах и предохранительных очках. Запрещается передавать сосуд с припоем либо сосуд с массой из рук в руки, при передаче необходимо ставить их на землю.

37.27. Перемешивание расплавленной массы следует выполнять металлической мешалкой, а снятие нагара с поверхности расплавленного припоя — металлической сухой ложкой. Мешалка и ложка перед применением должны быть подогреты.

37.28. В холодное время года соединительные и концевые муфты перед заливкой их горячими составами должны быть подогреты.

37.29. Разогрев кабельной массы в кабельных колодцах, туннелях, кабельных сооружениях запрещен.

37.30. При перекатке барабана с кабелем необходимо принять меры против захвата его выступами частей одежды.

До начала работ по перекатке барабана следует закрепить концы кабеля и удалить торчащие из барабана гвозди.

Барабан с кабелем разрешается перекачивать только по горизонтальной поверхности по твердому грунту или настилу.

37.31. При ручной прокладке кабеля число работников должно быть таким, чтобы на каждого приходился участок кабеля массой не более 35 кг для мужчин и 15 кг для женщин. Работать следует в брезентовых рукавицах.

37.32. Запрещается при прокладке кабеля стоять внутри углов поворота, а также поддерживать кабель вручную на поворотах трассы. Для этой цели должны быть установлены угловые ролики.

37.33. При прогреве кабеля запрещается применять трансформаторы напряжением выше 380 В.

37.34. Перекладывать кабель и переносить муфты следует после отключения кабеля. Перекладывать кабель, находящийся под напряжением, разрешается при условиях:

- перекладываемый кабель должен иметь температуру не ниже 5 градусов С;
- муфты на перекладываемом участке кабеля должны быть укреплены хомутами на досках;
- для работы должны использоваться диэлектрические перчатки, поверх которых для защиты от механических повреждений должны быть надеты брезентовые рукавицы;
- работа должна выполняться работниками, имеющими опыт прокладки, под надзором ответственного руководителя работ, имеющего группу V, в электроустановках напряжением выше 1000 В и производителя работ, имеющего группу IV, в электроустановках напряжением до 1000 В.

37.35. Работы в подземных кабельных сооружениях, а также их осмотр со спуском в них должны выполняться по наряду не менее чем тремя работниками, двое из которых — страхующие. Между работниками, выполняющими работу, и страхующими должна быть установлена визуальная и/или голосовая связь. Производитель работ должен иметь группу IV.

На электростанциях и подстанциях осмотр коллекторов и туннелей, не относящихся к числу газоопасных, разрешено проводить по распоряжению одним работником, имеющим группу III, при наличии устойчивой связи (телефон, радиостанция).

37.36. В каждом цехе (районе, участке) необходимо иметь утвержденный руководителем организации перечень газоопасных подземных сооружений, с которым должен быть ознакомлен оперативный персонал.

Все газоопасные подземные сооружения должны быть помечены на плане. Люки и двери газоопасных помещений должны на-

дежно запираются и иметь знаки в соответствии с государственным стандартом.

37.37. До начала и во время работы в подземном сооружении должна быть обеспечена естественная или принудительная вентиляция и взят анализ на содержание в воздухе кислорода, которого должно быть не менее 20 %.

Естественная вентиляция создается открыванием не менее двух люков с установкой около них специальных козырьков, направляющих воздушные потоки. Перед началом работы продолжительность естественной вентиляции должна составлять не менее 20 минут.

Принудительная вентиляция обеспечивается вентилятором или компрессором в течение 10–15 минут для полного обмена воздуха в подземном сооружении посредством рукава, опускаемого вниз и не достигающего дна на 0,25 м.

Не разрешается применять для вентиляции баллоны со сжатыми газами. Если естественная или принудительная вентиляция не обеспечивает полное удаление вредных веществ, спуск в подземное сооружение разрешается только с применением изолирующих средств индивидуальной защиты органов дыхания, в том числе с использованием шлангового противогаса.

37.38. Запрещается без проверки подземных сооружений на газованность приступать к работе в них. Проверку должны проводить работники, обученные пользованию приборами. Список таких работников утверждается руководителем организации (обособленного подразделения).

Проверка отсутствия газов с помощью открытого огня запрещается.

37.39. Перед началом работы в коллекторах и туннелях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, последняя должна быть приведена в действие на срок, определяемый в соответствии с местными условиями. Отсутствие газа в этом случае разрешается не проверять.

37.40. При работах в коллекторах и туннелях должны быть открыты два люка или две двери, чтобы работники находились между ними. У открытого люка должен быть установлен предупреждающий знак или сделано ограждение. До начала работы члены брига-

ды должны быть ознакомлены с планом эвакуации из подземного сооружения в случае непредвиденных обстоятельств.

37.41. При открывании колодцев необходимо применять инструмент, не дающий искрообразования, а также избегать ударов крышки о горловину люка.

У открытого люка колодца должен быть установлен предупреждающий знак или сделано ограждение.

37.42. В колодце разрешается находиться и работать одному работнику, имеющему группу III, с применением ляточного предохранительного пояса со страховочным канатом. Данный предохранительный пояс должен иметь наплечные ремни, пересекающиеся со стороны спины, с кольцом на пересечении для крепления каната. Другой конец каната должен держать один из страхующих работников.

37.43. При работах в колодцах разжигать в них паяльные лампы, устанавливать баллоны с пропан-бутаном, разогревать составы для заливки муфт и припой не разрешается. Опускать в колодец расплавленный припой и разогретые составы для заливки муфт следует в специальном закрытом сосуде, подвешенном с помощью карабина к металлическому тросику.

37.44. При проведении огневых работ должны применяться щитки из огнеупорного материала, ограничивающие распространение пламени, и приниматься меры к предотвращению пожара.

37.45. В коллекторах, туннелях, кабельных полуэтажах и прочих помещениях, в которых проложены кабели, при работе с использованием пропан-бутана суммарная вместимость находящихся в помещении баллонов не должна превышать 5 л.

После окончания работ баллоны с газом должны быть удалены, а помещение провентилировано.

37.46. При прожигании кабелей находиться в колодцах не разрешается, а в туннелях и коллекторах разрешается только на участках между двумя открытыми входами. Запрещается работать на кабелях во время их прожигания.

После прожигания во избежание пожара необходимо осмотреть кабели.

37.47. Перед допуском к работам и проведением осмотра в туннелях устройства защиты от пожара в них должны быть переведе-

ны с автоматического действия на дистанционное управление и на ключе управления должен быть вывешен плакат «Не включать! Работают люди».

37.48. Запрещается курить в колодцах, коллекторах и туннелях, а также на расстоянии менее 5 м от открытых люков.

37.49. При длительных работах в колодцах, коллекторах и туннелях время пребывания в них должен определять работник, выдающий наряд, в зависимости от условий выполнения работ.

37.50. В случае появления газа работа в колодцах, коллекторах и туннелях должна быть прекращена, работники выведены из опасной зоны до выявления источника загазованности и его устранения.

Для вытеснения газов необходимо применять принудительную вентиляцию.

37.51. Для освещения рабочих мест в колодцах и туннелях должны применяться светильники напряжением 12 В или аккумуляторные фонари во взрывозащищенном исполнении. Трансформатор для светильников напряжением 12 В должен располагаться вне колодца или туннеля.

### XXXVIII. Охрана труда при выполнении работ на воздушных линиях электропередачи

38.1. Работы по замене элементов опор, монтажу и демонтажу опор и проводов, замене гирлянд изоляторов ВЛ должны выполняться по технологической карте или ППР.

38.2. Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после проверки достаточной устойчивости и прочности опоры, особенно ее основания.

38.3. Для определения прочности деревянных опор должна проверяться степень загнивания древесины с откапыванием опоры на глубину не менее 0,5 м. Для определения прочности железобетонных опор и приставок должно проверяться отсутствие недопустимых трещин в бетоне, оседания или вспучивания грунта вокруг опоры, разрушения бетона опоры (приставки) с откапыванием грунта на глубину не менее 0,5 м.

38.4. На металлических опорах должно проверяться отсутствие повреждений фундаментов, наличие всех раскосов и гаек на анкерных болтах, состояние оттяжек, заземляющих проводников.

38.5. Необходимость и способы укрепления опоры, прочность которой вызывает сомнение (недостаточное заглубление, вспучивание грунта, загнивание древесины, трещины в бетоне), должны определяться на месте производителем или ответственным руководителем работ.

Работы по укреплению опоры с помощью растяжек следует выполнять без подъема на опору, с телескопической вышки или другого механизма для подъема людей, с установленной рядом опоры либо применять для этого специальные раскрепляющие устройства, для навески которых не требуется подниматься по опоре.

Подниматься по опоре разрешается только после ее укрепления.

Опоры, не рассчитанные на одностороннее тяжение проводов и тросов и временно подвергаемые такому тяжению, должны быть предварительно укреплены во избежание их падения.

До укрепления опор не допускается нарушать целостность проводов и снимать вязки на опорах.

38.6. Подниматься на опору разрешается членам бригады, допущенным к верхолазным работам и имеющим следующие группы:

- III — при всех видах работ до верха опоры;
- II — при работах, выполняемых с отключением ВЛ, до верха опоры, а при работах на нетоковедущих частях ВЛ, находящейся под напряжением, не выше уровня, при котором от головы работающего до уровня нижних проводов этой ВЛ остается расстояние 2 м. Исключение составляют работы по окраске опор в соответствии с пунктом 38.17 Правил.

38.7. При подъеме на деревянную и железобетонную опоры строп предохранительного пояса следует заводить за стойку.

Не разрешается на угловых опорах со штыревыми изоляторами подниматься и работать со стороны внутреннего угла.

При работе на опоре следует пользоваться ляпочным предохранительным поясом и опираться на оба когтя (лаза) в случае их применения.

При работе на стойке опоры располагаться следует таким образом, чтобы не терять из виду ближайшие провода, находящиеся под напряжением.

При замене деталей опоры должна быть исключена возможность ее смещения или падения.

38.8. Не разрешается откапывать сразу обе стойки опоры при замене одинарных и сдвоенных приставок П- и АП-образных опор. Следует заменить приставку на одной стойке опоры, закрепить бандажи и утрамбовать землю и только тогда приступить к замене приставок на другой стойке. Заменять сдвоенные приставки необходимо поочередно.

38.9. Не разрешается находиться в котловане при вытаскивании или опускании приставки.

38.10. Способы валки и установки опоры, необходимость и способы ее укрепления во избежание отклонения определяет ответственный руководитель работ. В случае применения оттяжек с крюками последние должны быть снабжены предохранительными замками.

38.11. При работах на изолирующих подвесках разрешается перемещаться по поддерживающим одноцепным и многоцепным (с двумя и более гирляндами изоляторов) и по натяжным многоцепным подвескам.

Работа на одноцепной натяжной изолирующей подвеске допускается при использовании специальных приспособлений или лежа на ней и зацепившись ногами за траверсу для фиксации положения тела.

38.12. При работе на поддерживающей изолирующей подвеске строп предохранительного пояса должен быть закреплен за траверсу. Если длина стропа недостаточна, необходимо пользоваться закрепленными за пояс двумя страховочными канатами. Один канат привязывают к траверсе, а второй, предварительно заведенный за траверсу, подстраховывающий член бригады подает по мере необходимости.

38.13. При работе на натяжной изолирующей подвеске строп предохранительного пояса должен быть закреплен за траверсу или за предназначенное для этой цели приспособление.

38.14. На поддерживающих и натяжных многоцепных изолирующих подвесках допускается закреплять строп предохранительного пояса за одну из гирлянд изоляторов, на которой работа не ведется. Запрещается закреплять этот строп за гирлянду, на которой идет работа.

В случае обнаружения неисправности, могущей привести к расцеплению изолирующей подвески, работа должна быть прекращена.

38.15. Не разрешается при подъеме (или опускании) на траверсы проводов, тросов, а также при их натяжении находиться на этих траверсах или стойках под ними.

38.16. Выбирать схему подъема груза и размещать подъемные блоки следует с таким расчетом, чтобы не возникали усилия, которые могут вызвать повреждение опоры.

38.17. Окраску опоры с подъемом до ее верха могут с соблюдением требований пункта 38.6 Правил выполнять работники, имеющие группу II. При окраске опоры должны быть приняты меры для предотвращения попадания краски на изоляторы и провода (например, применены поддоны).

38.18. При производстве работ с опоры, телескопической вышки, гидроподъемника без изолирующего элемента или другого механизма для подъема людей расстояние от работника, применяемого инструмента, приспособлений, канатов, оттяжек до провода (электропередачи, радиотрансляции, телемеханики), находящегося под напряжением до 1000 В, должно быть не менее 0,6 м.

38.19. При производстве работ, при которых не исключена возможность приближения к проводам (электропередачи, связи, радиотрансляции, телемеханики) на расстояние менее 0,6 м, эти провода должны быть отключены и заземлены на месте производства работ.

38.20. Работы по перетяжке и замене проводов на ВЛ напряжением до 1000 В и на линиях уличного освещения, подвешенных на опорах линий напряжением выше 1000 В, должны выполняться с отключением всех линий напряжением до и выше 1000 В и заземлением их с двух сторон участка работ.

Работы следует выполнять по наряду бригадой в составе не менее двух работников; производитель работ должен иметь группу IV.

38.21. При выполнении работ на ВЛ без снятия напряжения безопасность персонала обеспечивается по одной из двух схем.

Первая схема. Провод под напряжением — изоляция — человек — земля. Схема реализуется двумя методами:

— работа в контакте, когда основным защитным средством (средство защиты, предназначенное для обеспечения электробезопас-



ности) являются диэлектрические перчатки и изолированный инструмент. Этим методом выполняются работы на ВЛ напряжением до 1000 В;

- работа на расстоянии, когда работа выполняется с применением основных (изолирующие штанги, клещи) и дополнительных (диэлектрические перчатки, боты, накладки) электротехнических средств. Этот метод применяется на ВЛ напряжением выше 1000 В.

Вторая схема. Провод под напряжением – человек – изоляция – земля. Работы по этой схеме допускаются при следующих условиях:

- изоляция работающего от земли специальными устройствами соответствующего напряжения;
- применение экранирующего комплекта, соответствующего техническим регламентам и иным обязательным требованиям;
- выравнивание потенциалов экранирующего комплекта, рабочей площадки и провода специальной штангой для переноса потенциала. Расстояние от работника до заземленных частей и элементов оборудования при работах должно быть не менее расстояния, указанного в стандарте.

38.22. Конкретные виды работ под потенциалом провода должны выполняться по специальным инструкциям или по технологическим картам, проектам организации работ (далее – ПОР), ППР.

38.23. Члены бригады, 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.

38.24. Не разрешается прикасаться к изоляторам и арматуре изолирующих подвесок, имеющих иной, чем провод, потенциал, а также передавать или получать инструмент или приспособления работникам, не находящимся на той же рабочей площадке, при выполнении работ с площадки изолирующего устройства, находящегося под потенциалом провода.

38.25. Перед началом работ на изолирующих подвесках следует проверить измерительной штангой электрическую прочность фарфоровых изоляторов. При наличии выпускающих зажимов следует заклинить их на опоре, на которой выполняется работа, и на соседних опорах, если это требуется по рельефу трассы.

38.26. Работы на изолирующей подвеске по ее перецепке, замене отдельных изоляторов, арматуры, проводимые монтерами, находящимися на изолирующих устройствах или траверсах, допускаются при количестве исправных изоляторов в подвеске не менее 70 %, а на ВЛ напряжением 750 кВ – при наличии не более пяти дефектных изоляторов в одной подвеске.

38.27. При перецепке изолирующих подвесок на ВЛ напряжением 330 кВ и выше, выполняемой с траверс, устанавливать и отцеплять от траверсы необходимые приспособления следует в диэлектрических перчатках и в экранирующем комплекте.

38.28. Разрешается прикасаться на ВЛ напряжением 35 кВ к шапке первого изолятора при двух исправных изоляторах в изолирующей подвеске, а на ВЛ напряжением 110 кВ и выше – к шапкам первого и второго изоляторов. Счет изоляторов ведется от траверсы.

38.29. Установка трубчатых разрядников под напряжением на ВЛ напряжением 35–110 кВ разрешается при условии применения изолирующих подвесных габаритников, исключающих возможность приближения внешнего электрода разрядника к проводу на расстояние менее заданного.

38.30. Не разрешается находиться в зоне возможного выхлопа газов при приближении внешнего электрода разрядника к проводу или отводе электрода при снятии разрядника. Приближать или отводить внешний электрод разрядника следует с помощью изолирующей штанги.

Не разрешается приближаться к изолированному от опоры молниезащитному тросу на расстояние менее 1 м.

38.31. При использовании троса в схеме плавки гололеда допустимое расстояние приближения к тросу должно определяться в зависимости от напряжения плавки.

38.32. Не разрешается работать на ВЛ и ВЛС, находящихся под напряжением, при тумане, дожде, снегопаде, в темное время суток, а также при ветре, затрудняющем работы на опорах.

38.33. При монтаже и замене проводов и тросов раскатывать их следует плавно, без рывков, тяговые канаты направлять так, чтобы избежать подхлестывания и приближения к проводам, находящимся под напряжением. Для оттяжек и контроттяжек необходимо при-

менять канаты из растительных или синтетических волокон. Канаты следует натягивать без слабины.

Используемые при работе лебедки и стальные канаты должны быть заземлены.

38.34. Провод (трос) каждого барабана перед раскаткой должен быть заземлен.

38.35. Перед началом монтажных работ (визировка, натяжка, перекладка из роликов в зажимы) раскатанный провод (трос) должен быть заземлен в двух местах: у начальной анкерной опоры вблизи натяжного зажима и на конечной опоре, через которую производится натяжение. Кроме того, заземления должны накладываться на провод (трос) и на каждой промежуточной опоре, где производится работа.

38.36. Для провода или троса, лежащего в металлических раскаточных роликах или зажимах, достаточным является заземление обойм этих роликов (зажимов). При естественном металлическом контакте между металлической обоймой ролика (зажима) и телом металлической или арматурной железобетонной опоры дополнительных мероприятий по заземлению металлического ролика (зажима) не требуется.

38.37. При работе на проводах, выполняемой с телескопической вышки (подъемника), рабочая площадка вышки должна быть с помощью специальной штанги соединена с проводом линии гибким медным проводником сечением не менее 10 мм<sup>2</sup>, а сама вышка заземлена.

Провод при этом должен быть заземлен на ближайшей опоре или в пролете.

38.38. Запрещается входить в кабину вышки и выходить из нее, а также прикасаться к корпусу вышки, стоя на земле, после соединения рабочей площадки телескопической вышки с проводом.

Запрещается использовать металлический трос в качестве бесконечного каната.

Машинист (водитель), управляющий подъемником с земли, должен быть в диэлектрических ботах и диэлектрических перчатках.

38.39. Петли на анкерной опоре следует соединять только по окончании монтажных работ в смежных с этой опорой анкерных пролетах.

На анкерной опоре ВЛ напряжением 110 кВ и выше петли до соединения должны быть закреплены за провода или за натяжные изолирующие подвески, но не ближе чем за четвертый изолятор, считая от траверсы, а на ВЛ напряжением 35 кВ и ниже — только за провода.

38.40. При выполнении работы на проводах ВЛ в пролете пересечения с другой ВЛ, находящейся под напряжением, заземление необходимо устанавливать на опоре, где ведется работа.

Если в этом пролете подвешиваются или заменяются провода, то с обеих сторон от места пересечения должен быть заземлен как подвешиваемый, так и заменяемый провод.

38.41. При замене проводов (тросов) и относящихся к ним изоляторов и арматуры, расположенных ниже проводов, находящихся под напряжением, через заменяемые провода (тросы) в целях предупреждения подсечки расположенных выше проводов должны быть перекинуты канаты из растительных или синтетических волокон. Канаты следует перекидывать в двух местах — по обе стороны от места пересечения, закрепляя их концы за якоря или конструкции. Подъем провода (троса) должен осуществляться медленно и плавно.

38.42. Работы на проводах (тросах) и относящихся к ним изоляторах, арматуре, расположенных выше проводов, находящихся под напряжением, необходимо выполнять по ППР, утвержденному руководителем организации (обособленного подразделения). В ППР должны быть предусмотрены меры для предотвращения опускания проводов (тросов) и для защиты от наведенного напряжения. Замена проводов (тросов) при этих работах должна выполняться с обязательным снятием напряжения с пересекаемых проводов, кроме случаев применения в электроустановках напряжением 220 кВ и выше технологий ремонта, исключающих приближение заменяемого провода (троса) к проводам пересекаемых ВЛ, находящимся под напряжением, на расстояния менее допустимых специально обученным и допущенным к этим работам работникам.

38.43. Работники, обслуживающие ВЛ, должны иметь и знать перечень линий, находящихся после отключения под наведенным напряжением выше 25 В, в котором должны быть указаны значения наведенного напряжения на отключенных проводах ВЛ, а также на проводах при различных схемах заземления ВЛ стацио-

нарными заземлителями (заземляющими разъединителями, заземляющими ножами) в РУ.

Значение наведенного напряжения на рабочем месте (участке ВЛ или подстанционном оборудовании присоединения ВЛ) в зависимости от схемы заземления ВЛ в РУ и наличия электрической связи между заземлением в РУ и рабочим местом должно быть записано в строке «Отдельные указания» наряда.

Измерения (расчеты) значений наведенного напряжения на ВЛ (участках ВЛ) необходимо проводить в местах возможного максимального значения наведенного напряжения (пересечения, сближения, расхождения ВЛ, параллельного следования и пр.).

38.44. Все виды работ на ВЛ (участках линий) под наведенным напряжением более 25 В при заземлении ВЛ в РУ или отсутствии электрической связи рабочего места с РУ, связанные с прикосновением к проводу (грозозащитному тросу), проводящим частям машин, механизмов, такелажа должны выполняться по технологическим картам или ППР, предусматривающим отключение и заземление ВЛ во всех РУ и у секционирующих коммутационных аппаратов, где отключена линия с заземлением проводов всех фаз (грозозащитных тросов) на рабочих местах каждой бригады и выполнением одного или нескольких следующих мероприятий для обеспечения безопасного производства работ:

- уравнивание и выравнивание потенциалов путем заземления проводов (грозозащитных тросов), а также применяемых машин, такелажа, приспособлений и механизмов, в том числе рабочих площадок подъемников (вышек) на один заземлитель;
- использование электрозащитных средств в зависимости от величины наведенного напряжения (диэлектрические перчатки, штанги, специальные изолирующие устройства и инструмент);
- применение комплектов для защиты от наведенного напряжения.

Установка и снятие заземления на рабочем месте ВЛ под наведенным напряжением осуществляется после ее заземления в РУ стационарными заземляющими ножами, а на электрически не связанных с РУ участках ВЛ (при монтаже, демонтаже провода, работе в анкерном пролете с рассоединением анкерных петель и пр.) после установки заземлений со всех сторон зоны работ в местах электри-

чески связанных с рабочими местами и имеющих удаление от места производства работ для исключения ошибочного или самопроизвольного снятия этих заземлений, ослабления контактов присоединения заземления.

38.45. При невозможности обеспечить безопасное производство работ на ВЛ, находящейся под наведенным напряжением, в соответствии с требованиями пункта 38.44 Правил разрешается производить работы с выполнением следующих мероприятий:

- выводимая в ремонт ВЛ со стороны РУ не заземляется;
- ВЛ (участок) заземляется только в одном месте (на месте работы бригады) или на двух смежных опорах. При снятии переносных заземлений по окончании работ сначала необходимо отсоединить струбцины заземления от провода (грозотроса) ВЛ, а затем от заземлителя. Допускается работа только с опоры, на которой установлено заземление, или в пролете между смежными заземленными опорами;
- установка (снятие) переносного заземления на рабочем месте производится с помощью изолирующей штанги с дугогасящим устройством или после временного заземления ВЛ в одном из РУ. Заземляющие ножи на конце ВЛ в РУ должны быть отключены только после установки (снятия) заземления на рабочем месте;
- работы производятся с применением комплектов для защиты от наведенного напряжения.

38.46. Перед соединением или разрывом электрически связанных участков (проводов, тросов) необходимо выровнять потенциалы этих участков. Уравнивание потенциалов осуществляется путем соединения проводником этих участков или установкой заземлений по обе стороны разрыва (предполагаемого разрыва) с присоединением к одному заземлителю (заземляющему устройству).

38.47. На ВЛ, где на рабочих местах наведенное напряжение выше 25 В, работы с земли, а также работы с заземленных машин и механизмов, металлических и иных проводящих конструкций, в том числе опор ВЛ, связанные с прикосновением к проводу (тросу), опущенному с опоры, должны выполняться с использованием электрозащитных средств в зависимости от значения наведенного напряжения (диэлектрические перчатки, штанги, специальные

изолирующие устройства и инструмент) или с металлической площадки, соединенной для уравнивания потенциалов проводником с этим проводом (тросом), или с применением комплекта для защиты от наведенного напряжения. Соединение металлической площадки с проводом (тросом) выполняется гибким проводником сечением не менее 25 мм<sup>2</sup> с применением электрозащитных средств только после расположения на ней работающего.

Запрещается приближение к площадке без применения средств защиты от напряжения шага.

Не разрешается входить в кабину механизма и выходить из нее, а также прикасаться к его корпусу, стоя на земле, после соединения рабочей площадки механизма с проводом.

Запрещается работать с земли без применения электрозащитных средств или без металлической площадки, или комплекта для защиты от наведенного напряжения.

38.48. Применяемые стальные тяговые канаты сначала необходимо закреплять на тяговом механизме и для уравнивания потенциалов заземлять на тот же заземлитель, что и провод. Только после этого разрешается прикреплять канат к проводу. Разъединять провод и тяговый канат можно только после уравнивания их потенциалов, после соединения каждого из них с общим заземлителем.

Не допускается использовать в качестве «бесконечных» канаты из токопроводящих материалов.

38.49. При монтажных работах на ВЛ под наведенным напряжением (подъем, визирование, натяжка, перекладка проводов из раскаточных роликов в зажимы) провод должен быть заземлен на анкерной опоре, от которой ведется раскатка, на конечной анкерной опоре, через которую проводится натяжка, и на каждой промежуточной опоре, на которую поднимается провод.

38.50. По окончании работы на промежуточной опоре разрешается снятие заземления с провода на этой опоре. В случае возобновления работы на промежуточной опоре, связанной с прикосновением к проводу, провод должен быть вновь заземлен на той же опоре.

38.51. На ВЛ под наведенным напряжением перекладку проводов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы следует проводить в направлении, обратном направлению раскатки. До

начала перекладки необходимо, оставив заземленными провода на анкерной опоре, в сторону которой будет проводиться перекладка, снять заземление с проводов на анкерной опоре, от которой начинается перекладка.

38.52. При монтаже проводов на ВЛ под наведенным напряжением заземления с них можно снимать только после перекладки проводов в поддерживающие зажимы и окончания работ на данной опоре.

38.53. Во время перекладки проводов в зажимы смежный анкерный пролет, в котором перекладка уже закончена, следует рассматривать как находящийся под наведенным напряжением. Выполнять на нем работы, связанные с прикосновением к проводам, разрешается только после заземления их на рабочем месте.

38.54. На отключенной цепи многоцепной ВЛ с расположением цепей одна над другой можно работать только при условии, что эта цепь подвешена ниже цепей, находящихся под напряжением. Не допускается заменять и регулировать провода отключенной цепи.

38.55. При работе на одной отключенной цепи многоцепной ВЛ с горизонтальным расположением цепей на стойках должны быть вывешены красные флажки со стороны цепей, оставшихся под напряжением. Флажки вывешивают на высоте 2–3 м от земли производитель работ с членом бригады, имеющим группу III.

38.56. Подниматься на опору со стороны цепи, находящейся под напряжением, и переходить на участки траверс, поддерживающих эту цепь, запрещается. Если опора имеет степ-болты, подниматься по ним разрешается независимо от того, под какой цепью они расположены. При расположении степ-болтов со стороны цепей, оставшихся под напряжением, подниматься на опору следует под наблюдением находящегося на земле производителя работ или члена бригады, имеющего группу III.

38.57. При работе с опор на проводах отключенной цепи многоцепной ВЛ, остальные цепи которой находятся под напряжением, заземление необходимо устанавливать на каждой опоре, на которой ведутся работы.

38.58. Запрещается при пофазном ремонте ВЛ заземлять в РУ провод отключенной фазы. Провод должен быть заземлен только на рабочем месте. На ВЛ напряжением 35 кВ и выше при работах



на проводе одной фазы или поочередно на проводах каждой фазы разрешается заземлять на рабочем месте провод только той фазы, на которой выполняется работа. При этом не разрешается приближаться к проводам остальных незаземленных фаз на расстояние менее указанного в стандарте.

38.59. При пофазном ремонте для увеличения надежности заземления оно должно быть двойным, состоящим из двух отдельных, установленных параллельно заземлений. Работать на проводе разрешается не далее 20 м от установленного заземления.

38.60. При одновременной работе нескольких бригад отключенный провод должен быть разъединен на электрически не связанные участки.

Каждой бригаде следует выделить отдельный участок, на котором устанавливается одно двойное заземление.

38.61. При пофазном ремонте ВЛ напряжением 110 кВ и выше для локализации дугового разряда перед установкой или снятием заземления провод должен быть предварительно заземлен с помощью штанги с дугогасящим устройством. Заземляющий провод штанги должен быть заранее присоединен к заземлителю. Эта штанга должна быть снята лишь после установки (или снятия) переносного заземления.

38.62. Запрещается при пофазном ремонте на ВЛ с горизонтальным расположением фаз переходить на участки траверсы, поддерживающие провода фаз, находящихся под напряжением.

Условия производства работ при пофазном ремонте ВЛ напряжением 35 кВ и выше должны быть указаны в строке «Отдельные указания» наряда.

38.63. Работы по расчистке трассы ВЛ от деревьев выполняются по наряду или распоряжению.

38.64. До начала валки деревьев рабочее место должно быть расчищено. В зимнее время для быстрого отхода от падающего дерева следует проложить в снегу две дорожки длиной 5–6 м под углом к линии его падения в сторону, противоположную падению. Не разрешается влезать на подрубленные и подпиленные деревья.

38.65. Производитель работ должен перед началом работы предупредить всех членов бригады об опасности приближения сваливаемых деревьев, канатов к проводам ВЛ.

38.66. Во избежание падения деревьев на провода до начала рубки должны быть применены оттяжки.

Запрещается валить деревья без подпила или подруба, а также делать сквозной пропил дерева. Наклоненные деревья следует валить в сторону их наклона, но при угрозе падения деревьев на ВЛ их валка не разрешается до отключения ВЛ.

38.67. Запрещается в случае падения дерева на провода приближаться к нему на расстояние менее 8 м до снятия напряжения с ВЛ.

38.68. О предстоящем падении сваливаемого дерева пильщики должны предупредить других рабочих. Стоять со стороны падения дерева и с противоположной стороны не разрешается.

38.69. Запрещается оставлять не поваленным подрубленное и подпиленное дерево на время перерыва в работе.

38.70. Перед валкой гнилых и сухостойких деревьев необходимо опробовать их прочность, а затем сделать подпил. Запрещается подрубать эти деревья.

Запрещаются групповая валка деревьев с предварительным подпиливанием и валка с использованием падения одного дерева на другое. В первую очередь следует сваливать подгнившие и обгоревшие деревья.

38.71. При обходах и осмотрах ВЛ назначать производителя работ не обязательно. Во время осмотра ВЛ запрещается выполнять какие-либо ремонтные и восстановительные работы, а также подниматься на опору и ее конструктивные элементы. Подъем на опору разрешается при верховом осмотре ВЛ. Проведение целевого инструктажа обязательно.

38.72. В труднопроходимой местности (болота, водные преграды, горы, лесные завалы) и в условиях неблагоприятной погоды (дождь, снегопад, сильный мороз), а также в темное время суток осмотр ВЛ должны выполнять не менее двух работников, имеющих группу II, один из которых назначается старшим. В остальных случаях осматривать ВЛ имеет право один работник, имеющий группу II.

Не разрешается идти под проводами при осмотре ВЛ в темное время суток.

При поиске повреждений осматривающие ВЛ должны иметь при себе предупреждающие знаки или плакаты.

При проведении обходов должна быть обеспечена связь с диспетчером.

38.73. Запрещается приближаться на расстояние менее 8 м к лежащему на земле проводу ВЛ напряжением выше 1000 В, к находящимся под напряжением железобетонным опорам ВЛ напряжением 6–35 кВ при наличии признаков протекания тока замыкания на землю (повреждение изоляторов, прикосновение провода к телу опоры, испарение влаги из почвы, возникновение электрической дуги на стойках и в местах заделки опоры в грунт). В этих случаях вблизи провода или опоры следует организовать охрану для предотвращения приближения к месту замыкания людей и животных, установить по мере возможности предупреждающие знаки или плакаты, сообщить о происшедшем владельцу ВЛ.

38.74. При работах на участках пересечения ВЛ с транспортными магистралями (железные дороги, судоходные реки и каналы), когда требуется временно приостановить движение транспорта либо на время его движения приостановить работы на ВЛ, работник, выдающий наряд, должен вызвать на место работ представителя службы движения транспортной магистрали. Этот представитель должен обеспечить остановку движения транспорта на необходимое время или предупредить линейную бригаду о приближающемся транспорте. Для пропуска транспорта провода, мешающие движению, должны быть подняты на безопасную высоту.

38.75. При работах на участках пересечения или сближения ВЛ с шоссе и проселочными дорогами для предупреждения водителей транспорта или для остановки по согласованию с Государственной инспекцией по безопасности дорожного движения МВД России (ГИБДД) его движения производитель работ должен выставить на шоссе или дороге сигнальщики.

При необходимости должен быть вызван представитель ГИБДД.

Сигнальщики должны находиться на расстоянии 100 м в обе стороны от места пересечения или сближения ВЛ с дорогами и иметь при себе днем красные флажки, а ночью красные фонари.

38.76. По распоряжению без отключения сети освещения допускается работать в следующих случаях:

- при использовании телескопической вышки с изолирующим звеном;
- при расположении светильников ниже проводов на расстоянии не менее 0,6 м на деревянных опорах без заземляющих спусков с опоры или с приставной деревянной лестницы.

В остальных случаях следует отключать и заземлять все подвешенные на опоре провода и работу выполнять по наряду.

38.77. При работе на пускорегулирующей аппаратуре газоразрядных ламп до отключения ее от общей схемы светильника следует предварительно отсоединить от сети питающие провода и разрядить статические конденсаторы (независимо от наличия разрядных резисторов).

38.78. Работа на проводах ВЛЗ 6–20 кВ должна проводиться с отключением ВЛ.

38.79. Расстояние от работников до проводов ВЛ и других элементов, соединенных с проводами, расстояние от проводов ВЛ до механизмов и грузоподъемных машин должно быть не менее указанных в стандарте. Расстояние от провода с защитным покрытием до деревьев должно быть не менее 0,55 м.

38.80. Для работ по удалению с проводов упавших деревьев ВЛ должна быть отключена и заземлена.

38.81. На ВЛ, находящейся под напряжением, допускается выполнять работы по удалению набросов и ветвей деревьев с применением изолирующих штанг. При выполнении указанных работ без применения защитных средств линия должна быть отключена и заземлена.

38.82. Работы на ВЛИ 0,38 кВ могут выполняться с отключением или без отключения ВЛ.

38.83. Работы с отключением ВЛИ 0,38 кВ выполняются при необходимости замены жгута проводов целиком, при разъединении или соединении (одного или нескольких) проводов на линиях, проходящих во взрыво- и пожароопасных зонах (вблизи бензоколонок, газораспределительных станций).

Разрешается отключение не всей линии, а только провода, на котором предстоит работа. Провод, после его определения по маркировке и проверки отсутствия на нем напряжения, должен быть отключен со всех сторон, откуда на него не исключена подача напряжения, и заземлен на месте работы.

38.84. Без снятия напряжения на ВЛИ 0,38 кВ разрешено выполнять работы по:

- замене опор и их элементов, линейной арматуры;
- перетяжке проводов;
- замене соединительных, ответвительных и натяжных зажимов;
- подключению или отсоединению ответвлений к электроприемникам;
- замене участка или восстановлению изоляции отдельного фазного провода.

38.85. При выполнении работы без снятия напряжения на самонесущих изолированных проводах с неизолированным нулевым проводом необходимо изолировать нулевой провод и металлическую арматуру с помощью изолирующих накладок и колпаков.

38.86. Запрещается работа на ВЛИ 0,38 кВ без снятия напряжения в случаях:

- отключения ВЛ, вызванного ошибкой бригады;
- обнаружения повреждения на ВЛ, ликвидация которого невозможна без нарушения технологии работ;
- отсутствия или неисправности технических средств и средств защиты;
- сильного дождя, снегопада, густого тумана, обледенения опор (при необходимости подъема на опоры);
- других обстоятельств, угрожающих безопасности работ.

38.87. Работа на ВЛИ 0,38 кВ без снятия напряжения должна выполняться по наряду.

38.88. Бригада, выполняющая работы без снятия напряжения, должна состоять не менее чем из двух работников – производителя работ, имеющего группу IV, и члена бригады, имеющего группу III. Производитель работ и член бригады должны пройти подготовку и получить право на проведение работ без снятия напряжения на ВЛИ 0,38 кВ, а также допуск к верхолазным работам, о чем должна быть сделана соответствующая запись в строке «Свидетельство на право проведения специальных работ» удостоверения о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках, форма которого предусмотрена приложением № 2 к Правилам.

Таблица 9.1

Определение технических мероприятий при выполнении  
отдельных видов работ в электроустановках

№ п/п	Наименование отдельных видов работ в электроустановках	Основные технические мероприятия по обеспечению безопасности	Нормативный документ
1	Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей	1. 2. 3.	
2	Работы на мачтовых (столбовых) трансформаторных подстанциях и комплектных трансформаторных подстанциях	1. 2. 3.	
3	Работы на электродвигателях	1. 2. 3.	
4	Работы на генераторах и синхронных компенсаторах	1. 2. 3.	
5	Работы в электролизных установках	1. 2. 3.	
6	Работы на коммутационных аппаратах	1. 2. 3.	
7	Работы в комплектных распределительных устройствах	1. 2. 3.	
8	Работы на силовых трансформаторах, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторах	1. 2. 3.	
9	Работы на измерительных трансформаторах тока	1. 2. 3.	
10	Работы на электрических котлах	1. 2. 3.	

№ п/п	Наименование отдельных видов работ в электроустановках	Основные технические мероприятия по обеспечению безопасности	Нормативный документ
11	Работы на электрофильтрах	1. 2. 3.	
12	Работы с аккумуляторными батареями	1. 2. 3.	
13	Работы на конденсаторных установках	1. 2. 3.	
14	Работы на кабельных линиях	1. 2. 3.	
15	Работы на воздушных линиях электропередачи	1. 2. 3.	

## **Практическая работа 10**

### **Изучение и проверка электрозакщитных средств**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Министерства энергетики РФ от 30 июня 2003 г. № 261 «Об утверждении инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках» дать характеристику средств защиты, используемых в электроустановках.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Приказа Минэнерго РФ от 30 июня 2003 г. № 261 «Об утверждении инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».
2. На основе изученной информации оформить табл. 10.1 по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках.

#### **Теоретический материал** **(выборочно из Приказа Минэнерго РФ № 261)**

##### **2.2. Штанги изолирующие**

###### *Назначение и конструкция*

2.2.1. Штанги изолирующие предназначены для оперативной работы (операции с разъединителями, смена предохранителей, установка деталей разрядников и т. п.), измерений (проверка изоляции на линиях электропередачи и подстанциях), для наложения переносных заземлений, а также для освобождения пострадавшего от электрического тока.

2.2.2. Общие технические требования к штангам изолирующим оперативным и штангам переносных заземлений приведены в государственном стандарте.

2.2.3. Штанги должны состоять из трех основных частей: рабочей, изолирующей и рукоятки.

2.2.4. Штанги могут быть составными из нескольких звеньев. Для соединения звеньев между собой могут применяться детали, изготовленные из металла или изоляционного материала. Допускается применение телескопической конструкции, при этом должна быть обеспечена надежная фиксация звеньев в местах их соединений.



2.2.5. Рукоятка штанги может представлять с изолирующей частью одно целое или быть отдельным звеном.

2.2.6. Изолирующая часть штанг должна изготавливаться из материалов, указанных в п. 2.1.2.

2.2.7. Оперативные штанги могут иметь сменные головки (рабочие части) для выполнения различных операций. При этом должно быть обеспечено их надежное закрепление.

2.2.8. Конструкция штанг переносных заземлений должна обеспечивать их надежное разъемное или неразъемное соединение с зажимами заземления, установку этих зажимов на токоведущие части электроустановок и последующее их закрепление, а также снятие с токоведущих частей.

Составные штанги переносных заземлений для электроустановок напряжением 110 кВ и выше, а также для наложения переносных заземлений на провода ВЛ без подъема на опоры могут содержать металлические токоведущие звенья при наличии изолирующей части с рукояткой.

2.2.9. Для промежуточных опор воздушных линий электропередачи напряжением 500–1150 кВ конструкция заземления может содержать вместо штанги изолирующий гибкий элемент, который должен изготавливаться, как правило, из синтетических материалов (полипропилен, капрон и т. п.).

2.2.10. Конструкция и масса штанг оперативных, измерительных и для освобождения пострадавшего от электрического тока на напряжение до 330 кВ должны обеспечивать возможность работы с ними одного человека, а тех же штанг на напряжение 500 кВ и выше могут быть рассчитаны для работы двух человек с применением поддерживающего устройства. При этом наибольшее усилие на одну руку (поддерживающую у ограничительного кольца) не должно превышать 160 Н.

Конструкция штанг переносных заземлений для наложения на ВЛ с подъемом человека на опору или с телескопических вышек и в РУ напряжением до 330 кВ должна обеспечивать возможность работы с ними одного человека, а переносных заземлений для электроустановок напряжением 500 кВ и выше, а также для наложения заземления на провода ВЛ без подъема человека на опору (с земли)

может быть рассчитана для работы двух человек с применением поддерживающего устройства. Наибольшее усилие на одну руку в этих случаях регламентируется техническими условиями.

#### *Эксплуатационные испытания*

2.2.12. В процессе эксплуатации механические испытания штанг не проводят.

2.2.13. Электрические испытания повышенным напряжением изолирующих частей оперативных и измерительных штанг, а также штанг, применяемых в испытательных лабораториях для подачи высокого напряжения, проводятся согласно требованиям раздела 1.5. При этом напряжение прикладывается между рабочей частью и временным электродом, наложенным у ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

Испытаниям подвергаются также головки измерительных штанг для контроля изоляторов в электроустановках напряжением 35–500 кВ.

2.2.14. Штанги переносных заземлений с металлическими звеньями для ВЛ подвергаются испытаниям по методике п. 2.2.13.

Испытания остальных штанг переносных заземлений не проводят.

2.2.15. Изолирующий гибкий элемент заземления бесштанговой конструкции испытывается по частям. К каждому участку длиной 1 м прикладывается часть полного испытательного напряжения, пропорциональная длине и увеличенная на 20 %. Допускается одновременное испытание всех участков изолирующего гибкого элемента, смотанного в бухту таким образом, чтобы длина полукруга составляла 1 м.

2.2.16. Нормы и периодичность электрических испытаний штанг и изолирующих гибких элементов заземлений бесштанговой конструкции приведены в Приложении 7.

#### *Правила пользования*

2.2.17. Перед началом работы со штангами, имеющими съемную рабочую часть, необходимо убедиться в отсутствии заклинивания резьбового соединения рабочей и изолирующей частей путем их однократного свинчивания-развинчивания.

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

2.2.19. При работе с изолирующей штангой подниматься на конструкцию или телескопическую вышку, а также спускаться с нее следует без штанги.

2.2.20. В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться изолирующими штангами следует в диэлектрических перчатках.

### **2.3. Клещи изолирующие**

#### *Назначение и конструкция*

2.3.1. Клещи изолирующие предназначены для замены предохранителей в электроустановках до и выше 1000 В, а также для снятия накладок, ограждений и других аналогичных работ в электроустановках до 35 кВ включительно.

2.3.2. Клещи состоят из рабочей части (губок клещей), изолирующей части и рукоятки (рукояток).

2.3.3. Изолирующая часть клещей должна изготавливаться из материалов, указанных в п. 2.1.2.

2.3.4. Рабочая часть может изготавливаться как из электроизоляционного материала, так и из металла. На металлические губки должны быть надеты маслобензостойкие трубки для исключения повреждения патрона предохранителя.

2.3.5. Изолирующая часть клещей должна быть отделена от рукояток ограничительными упорами (кольцами).

2.3.6. Основные размеры клещей должны быть не менее указанных в стандарте.

2.3.7. Конструкция и масса клещей должны обеспечивать возможность работы с ними одного человека.

#### *Эксплуатационные испытания*

2.3.8. В процессе эксплуатации механические испытания клещей не проводят.

2.3.9. Электрические испытания клещей проводятся согласно требованиям раздела 1.5. При этом повышенное напряжение прикладывается между рабочей частью (губками) и временными электродами (хомутиками), наложенными у ограничительных колец (упоров) со стороны изолирующей части.

2.3.10. Нормы и периодичность электрических испытаний клещей приведены в Приложении 7.

## *Правила пользования*

2.3.11. При работе с клещами по замене предохранителей в электроустановках напряжением выше 1000 В необходимо применять диэлектрические перчатки и средства защиты глаз и лица.

2.3.12. При работе с клещами по замене предохранителей в электроустановках напряжением до 1000 В необходимо применять средства защиты глаз и лица, а клещи необходимо держать в вытянутой руке.

## **2.4. Указатели напряжения**

### *Назначение*

2.4.1. Указатели напряжения предназначены для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок.

2.4.2. Общие технические требования к указателям напряжения изложены в государственном стандарте.

### *Указатели напряжения выше 1000 В*

#### *Принцип действия и конструкция*

2.4.3. Указатели напряжения выше 1000 В реагируют на емкостный ток, протекающий через указатель при внесении его рабочей части в электрическое поле, образованное токоведущими частями электроустановок, находящимися под напряжением, и «землей» и заземленными конструкциями электроустановок.

2.4.4. Указатели должны содержать основные части: рабочую, индикаторную, изолирующую, а также рукоятку.

2.4.5. Рабочая часть содержит элементы, реагирующие на наличие напряжения на контролируемых токоведущих частях.

Корпуса рабочих частей указателей напряжения до 20 кВ включительно должны быть выполнены из электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими характеристиками. Корпуса рабочих частей указателей напряжения 35 кВ и выше могут быть выполнены из металла.

Рабочая часть может содержать электрод-наконечник для непосредственного контакта с контролируемыми токоведущими частями и не содержать электрода-наконечника (указатели бесконтактного типа).

Индикаторная часть, которая может быть совмещена с рабочей, содержит элементы световой или комбинированной (световой и звуковой) индикации. В качестве элементов световой индикации могут применяться газоразрядные лампы, светодиоды или иные индикаторы. Световой и звуковой сигналы должны быть надежно распознаваемыми. Звуковой сигнал должен иметь частоту 1–4 кГц и частоту прерывания 2–4 Гц при индикации фазного напряжения. Уровень звукового сигнала должен быть не менее 70 дБ на расстоянии 1 м по оси излучателя звука.

Рабочая часть может содержать также орган собственного контроля исправности. Контроль может осуществляться нажатием кнопки или быть автоматическим, путем периодической подачи специальных контрольных сигналов. При этом должна быть обеспечена возможность полной проверки исправности электрических цепей рабочей и индикаторной частей.

Рабочие части не должны содержать коммутационных элементов, предназначенных для включения питания или переключения диапазонов.

2.4.6. Изолирующая часть указателей должна изготавливаться из материалов, указанных в п. 2.1.2.

Изолирующая часть может быть составной из нескольких звеньев. Для соединения звеньев между собой могут применяться детали, изготовленные из металла или изоляционного материала. Допускается применение телескопической конструкции, при этом должно быть исключено самопроизвольное складывание.

2.4.7. Рукоятка может представлять с изолирующей частью одно целое или быть отдельным звеном.

2.4.8. Конструкция и масса указателей должны обеспечивать возможность работы с ними одного человека.

2.4.9. Электрическая схема и конструкция указателя должны обеспечивать его работоспособность без заземления рабочей части указателя, в том числе при проверке отсутствия напряжения, проводимой с телескопических вышек или с деревянных и железобетонных опор ВЛ 6–10 кВ.

2.4.10. Минимальные размеры изолирующих частей и рукояток указателей напряжения выше 1000 В приведены в стандарте.

2.4.11. Напряжение индикации указателя напряжения должно составлять не более 25 % номинального напряжения электроустановки.

Для указателей без встроенного источника питания с импульсным сигналом напряжением индикации является напряжение, при котором частота прерывания сигналов составляет не менее 0,7 Гц.

Для указателей со встроенным источником питания с импульсным сигналом напряжением индикации является напряжение, при котором частота прерывания сигналов составляет не менее 1 Гц.

Для остальных указателей напряжением индикации является напряжение, при котором имеются отчетливые световые (световые и звуковые) сигналы.

2.4.12. Время появления первого сигнала после прикосновения к токоведущей части, находящейся под напряжением, равным 90 % номинального фазного, не должно превышать 1,5 с.

2.4.13. Рабочая часть указателя на определенное напряжение не должна реагировать на влияние соседних цепей того же напряжения, отстоящих от рабочей части на расстояниях, указанных в стандарте.

#### *Эксплуатационные испытания*

2.4.14. В процессе эксплуатации механические испытания указателей напряжения не проводят.

2.4.15. Электрические испытания указателей напряжения состоят из испытаний изолирующей части повышенным напряжением и определения напряжения индикации.

Испытание рабочей части указателей напряжения до 35 кВ проводится для указателей такой конструкции, при операциях с которыми рабочая часть может стать причиной междофазного замыкания или замыкания фазы на землю. Необходимость проведения испытания изоляции рабочей части определяется руководствами по эксплуатации.

У указателей напряжения со встроенным источником питания проводится контроль его состояния и при необходимости – подзарядка аккумуляторов или замена батарей.

2.4.16. При испытании изоляции рабочей части напряжение прикладывается между электродом-наконечником и винтовым разъемом. Если указатель не имеет винтового разъема, электриче-

ски соединенного с элементами индикации, то вспомогательный электрод для присоединения провода испытательной установки устанавливается на границе рабочей части.

2.4.17. При испытании изолирующей части напряжение прикладывается между элементом ее сочленения с рабочей частью (резьбовым элементом, разъемом и т. п.) и временным электродом, наложенным у ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

2.4.18. Напряжение индикации указателей с газоразрядной индикаторной лампой определяется по той же схеме, по которой испытывается изоляция рабочей части (п. 2.4.16).

При определении напряжения индикации прочих указателей, имеющих электрод-наконечник, он присоединяется к высоковольтному выводу испытательной установки. При определении напряжения индикации указателей без электрода-наконечника необходимо коснуться торцевой стороной рабочей части (головки) указателя высоковольтного вывода испытательной установки.

В обоих последних случаях вспомогательный электрод на указателе не устанавливается и заземляющий вывод испытательной установки не присоединяется.

Напряжение испытательной установки плавно поднимается от нуля до значения, при котором световые сигналы начинают соответствовать требованиям п. 2.4.11.

2.4.19. Нормы и периодичность электрических испытаний указателей приведены в Приложении 7.

#### *Правила пользования*

2.4.20. Перед началом работы с указателем необходимо проверить его исправность.

Исправность указателей, не имеющих встроенного органа контроля, проверяется при помощи специальных приспособлений, представляющих собой малогабаритные источники повышенного напряжения, либо путем кратковременного прикосновения электродом-наконечником указателя к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

Исправность указателей, имеющих встроенный узел контроля, проверяется в соответствии с руководствами по эксплуатации.

2.4.21. При проверке отсутствия напряжения время непосредственного контакта рабочей части указателя с контролируемой токоведущей частью должно быть не менее 5 с (при отсутствии сигнала).

Следует помнить, что хотя указатели напряжения некоторых типов могут подавать сигнал о наличии напряжения на расстоянии от токоведущих частей, непосредственный контакт с ними рабочей части указателя является обязательным.

2.4.22. В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения следует в диэлектрических перчатках.

#### *Указатели напряжения до 1000 В*

##### *Назначение, принцип действия и конструкция*

2.4.23. Общие технические требования к указателям напряжения до 1000 В изложены в государственном стандарте.

2.4.24. В электроустановках напряжением до 1000 В применяются указатели двух типов: двухполюсные и однополюсные.

Двухполюсные указатели, работающие при протекании активного тока, предназначены для электроустановок переменного и постоянного тока.

Однополюсные указатели, работающие при протекании емкостного тока, предназначены для электроустановок только переменного тока.

Применение двухполюсных указателей является предпочтительным.

Применение контрольных ламп для проверки отсутствия напряжения не допускается.

2.4.25. Двухполюсные указатели состоят из двух корпусов, выполненных из электроизоляционного материала, содержащих элементы, реагирующие на наличие напряжения на контролируемых токоведущих частях, и элементы световой и (или) звуковой индикации. Корпуса соединены между собой гибким проводом длиной не менее 1 м. В местах вводов в корпуса соединительный провод должен иметь амортизационные втулки или утолщенную изоляцию.

Размеры корпусов не нормируются, определяются удобством пользования.

Каждый корпус двухполюсного указателя должен иметь жестко закрепленный электрод-наконечник, длина неизолированной



части которого не должна превышать 7 мм, кроме указателей для воздушных линий, у которых длина неизолированной части электродов-наконечников определяется техническими условиями.

2.4.26. Однополюсный указатель имеет один корпус, выполненный из электроизоляционного материала, в котором размещены все элементы указателя. Кроме электрода-наконечника, соответствующего требованиям п. 2.4.25, на торцевой или боковой части корпуса должен быть электрод для контакта с рукой оператора.

Размеры корпуса не нормируются, определяются удобством пользования.

2.4.27. Напряжение индикации указателей должно составлять не более 50 В.

Индикация наличия напряжения может быть ступенчатой, подаваться в виде цифрового сигнала и т. п.

Световой и звуковой сигналы могут быть непрерывными или прерывистыми и должны быть надежно распознаваемыми.

Для указателей с импульсным сигналом напряжением индикации является напряжение, при котором интервал между импульсами не превышает 1,0 с.

2.4.28. Указатели напряжения до 1000 В могут выполнять также дополнительные функции: проверка целостности электрических цепей, определение фазного провода, определение полярности в цепях постоянного тока и т. д. При этом указатели не должны содержать коммутационных элементов, предназначенных для переключения режимов работы.

Расширение функциональных возможностей указателя не должно снижать безопасности проведения операций по определению наличия или отсутствия напряжения.

#### *Эксплуатационные испытания*

2.4.29. Электрические испытания указателей напряжения до 1000 В состоят из испытания изоляции, определения напряжения индикации, проверки работы указателя при повышенном испытательном напряжении, проверки тока, протекающего через указатель при наибольшем рабочем напряжении указателя.

При необходимости проверяется также напряжение индикации в цепях постоянного тока, а также правильность индикации полярности.

Напряжение плавно увеличивается от нуля, при этом фиксируются значения напряжения индикации и тока, протекающего через указатель при наибольшем рабочем напряжении указателя, после чего указатель в течение 1 мин выдерживается при повышенном испытательном напряжении, превышающем наибольшее рабочее напряжение указателя на 10 %.

2.4.30. При испытаниях указателей (кроме испытания изоляции) напряжение от испытательной установки прикладывается между электродами-наконечниками (у двухполюсных указателей) или между электродом-наконечником и электродом на торцевой или боковой части корпуса (у однополюсных указателей).

2.4.31. При испытаниях изоляции у двухполюсных указателей оба корпуса обертываются фольгой, а соединительный провод опускается в сосуд с водой при температуре  $(25 \pm 15) ^\circ\text{C}$  так, чтобы вода закрывала провод, не доходя до рукояток корпусов на 8–12 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к электродам-наконечникам, второй, заземленный – к фольге и опускают его в воду (вариант схемы – рис. 2.1).

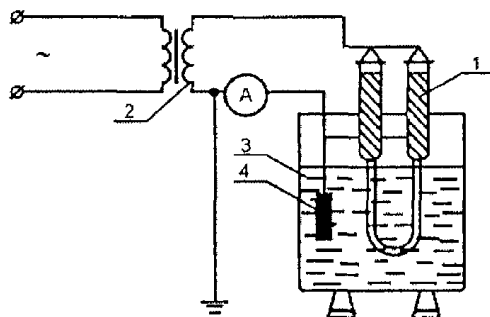


Рис. 2.1. Принципиальная схема испытания электрической прочности изоляции рукояток и провода указателя напряжения: 1 – испытываемый указатель; 2 – испытательный трансформатор; 3 – ванна с водой; 4 – электрод

У однополюсных указателей корпус обертывают фольгой по всей длине до ограничительного упора. Между фольгой и контактом на торцевой (боковой) части корпуса оставляют разрыв не ме-

нее 10 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к электроду-наконечнику, другой — к фольге.

2.4.32. Нормы и периодичность эксплуатационных испытаний указателей приведены в Приложении 7.

#### *Правила пользования*

2.4.33. Перед началом работы с указателем необходимо проверить его исправность путем кратковременного прикосновения к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

2.4.34. При проверке отсутствия напряжения время непосредственного контакта указателя с контролируемыми токоведущими частями должно быть не менее 5 с.

2.4.35. При пользовании однополюсными указателями должен быть обеспечен контакт между электродом на торцевой (боковой) части корпуса и рукой оператора. Применение диэлектрических перчаток не допускается.

### **2.8. Клещи электроизмерительные**

#### *Назначение и конструкция*

2.8.1. Клещи предназначены для измерения тока в электрических цепях напряжением до 10 кВ, а также тока напряжения и мощности в электроустановках до 1 кВ без нарушения целостности цепей.

2.8.2. Клещи представляют собой трансформатор тока с съемным магнитопроводом, первичной обмоткой которого является проводник с измеряемым током, а вторичная обмотка замкнута на измерительный прибор, стрелочный или цифровой.

2.8.3. Клещи для электроустановок выше 1000 В состоят из рабочей, изолирующей частей и рукоятки.

Рабочая часть состоит из магнитопровода, обмотки и съемного или встроенного измерительного прибора, выполненного в электроизоляционном корпусе.

Минимальная длина изолирующей части — 380 мм, а рукоятки — 130 мм.

2.8.4. Клещи для электроустановок до 1000 В состоят из рабочей части (магнитопровод, обмотка, встроенный измерительный прибор) и корпуса, являющегося одновременно изолирующей частью с упором и рукояткой.

### *Эксплуатационные испытания*

2.8.5. При испытаниях изоляции клещей напряжение прикладывается между магнитопроводом и временными электродами, наложенными у ограничительных колец со стороны изолирующей части (для клещей выше 1000 В) или у основания рукоятки (для клещей до 1000 В).

2.8.6. Нормы и периодичность электрических испытаний клещей приведены в Приложении 7.

### *Правила пользования*

2.8.7. Работать с клещами выше 1000 В необходимо в диэлектрических перчатках.

2.8.8. При измерениях клещи следует держать на весу, не допускается наклоняться к прибору для отсчета показаний.

2.8.9. При работе с клещами в электроустановках выше 1000 В не допускается применять выносные приборы, а также переключать пределы измерения, не снимая клещей с токоведущих частей.

2.8.10. Не допускается работать с клещами до 1000 В, находясь на опоре ВЛ, если клещи специально не предназначены для этой цели.

## **2.10. Перчатки диэлектрические**

### *Назначение и общие требования*

2.10.1. Перчатки предназначены для защиты рук от поражения электрическим током. Применяются в электроустановках до 1000 В в качестве основного изолирующего электрозащитного средства, а в электроустановках выше 1000 В — дополнительного.

2.10.2. В электроустановках могут применяться перчатки из диэлектрической резины бесшовные или со швом, пятипалые или двупалые.

В электроустановках разрешается использовать только перчатки с маркировкой по защитным свойствам Эв и Эн.

2.10.3. Длина перчаток должна быть не менее 350 мм.

Размер диэлектрических перчаток должен позволять надевать под них трикотажные перчатки для защиты рук от пониженных температур при работе в холодную погоду.

Ширина по нижнему краю перчаток должна позволять натягивать их на рукава верхней одежды.

### Эксплуатационные испытания

2.10.4. В процессе эксплуатации проводят электрические испытания перчаток. Перчатки погружаются в ванну с водой при температуре  $(25 \pm 15)^\circ\text{C}$ . Вода наливается также внутрь перчаток. Уровень воды как снаружи, так и внутри перчаток должен быть на 45–55 мм ниже их верхних краев, которые должны быть сухими.

Испытательное напряжение подается между корпусом ванны и электродом, опускаемым в воду внутри перчатки. Возможно одновременное испытание нескольких перчаток, но при этом должна быть обеспечена возможность контроля значения тока, протекающего через каждую испытываемую перчатку.

Перчатки бракуют при их пробое или при превышении током, протекающим через них, нормированного значения.

Вариант схемы испытательной установки показан на рис. 2.3.

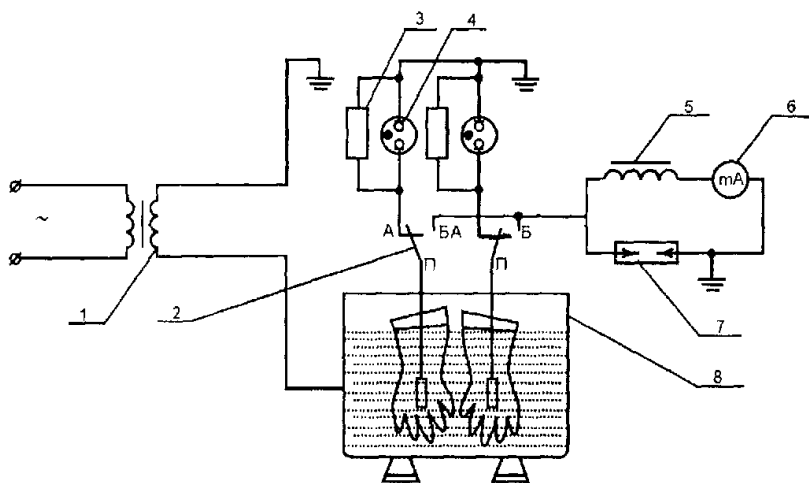


Рис. 2.3. Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток, бот и галош: 1 – испытательный трансформатор; 2 – контакты переключающие; 3 – шунтирующее сопротивление (15–20 кОм); 4 – газоразрядная лампа; 5 – дроссель; 6 – миллиамперметр; 7 – разрядник; 8 – ванна с водой

2.10.5. Нормы и периодичность электрических испытаний перчаток приведены в Приложении 7.

2.10.6. По окончании испытаний перчатки просушивают.

## *Правила пользования*

2.10.7. Перед применением перчатки следует осмотреть, обратив внимание на отсутствие механических повреждений, загрязнения и увлажнения, а также проверить наличие проколов путем скручивания перчаток в сторону пальцев.

2.10.8. При работе в перчатках их края не допускается подвергивать. Для защиты от механических повреждений разрешается надевать поверх перчаток кожаные или брезентовые перчатки и рукавицы.

2.10.9. Перчатки, находящиеся в эксплуатации, следует периодически, по мере необходимости, промывать содовым или мыльным раствором с последующей сушкой.

### **2.11. Обувь специальная диэлектрическая**

#### *Назначение и общие требования*

2.11.1. Обувь специальная диэлектрическая (галoши, боты, в том числе боты в тропическом исполнении) является дополнительным электрoзащитным средством при работе в закрытых, а при отсутствии осадков – в открытых электрoустановках.

Кроме того, диэлектрическая обувь защищает работающих от напряжения шага.

2.11.2. В электрoустановках применяются диэлектрические боты и галоши, изготовленные в соответствии с требованиями государственных стандартов.

2.11.3. Галоши применяют в электрoустановках напряжением до 1000 В, боты – при всех напряжениях.

2.11.4. По защитным свойствам обувь обозначают: Эн – галоши, Эв – боты.

2.11.5. Диэлектрическая обувь должна отличаться по цвету от остальной резиновой обуви.

2.11.6. Галоши и боты должны состоять из резинового верха, резиновой рифленой подошвы, текстильной подкладки и внутренних усилительных деталей. Формовые боты могут выпускаться бесподкладочными.

Боты должны иметь отвороты.

Высота бот должна быть не менее 160 мм.

#### *Эксплуатационные испытания*

2.11.7. В эксплуатации галоши и боты испытывают по методике, описанной в п. 2.10.4. При испытаниях уровень воды как снаружи, так и внутри горизонтально установленных изделий должен быть на 15–25 мм ниже бортов галош и на 45–55 мм ниже края спущенных отворотов бот.

2.11.8. Нормы и периодичность электрических испытаний диэлектрических галош и бот приведены в Приложении 7.

#### *Правила пользования*

2.11.9. Электроустановки следует комплектовать диэлектрической обувью нескольких размеров.

2.11.10. Перед применением галоши и боты должны быть осмотрены с целью обнаружения возможных дефектов (отслоения облицовочных деталей или подкладки, наличия посторонних жестких включений и т. п.).

### **2.12. Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие**

#### *Назначение и общие требования*

2.12.1. Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие применяются как дополнительные электрозащитные средства в электроустановках до и выше 1000 В.

Ковры применяют в закрытых электроустановках, кроме сырых помещений, а также в открытых электроустановках в сухую погоду.

Подставки применяют в сырых и подверженных загрязнению помещениях.

2.12.2. Ковры изготовляют в соответствии с требованиями государственного стандарта в зависимости от назначения и условий эксплуатации следующих двух групп: 1-я группа – обычного исполнения и 2-я группа – маслобензостойкие.

2.12.3. Ковры изготовляются толщиной 6 +/- 1 мм, длиной от 500 до 8000 мм и шириной от 500 до 1200 мм.

2.12.4. Ковры должны иметь рифленую лицевую поверхность.

2.12.5. Ковры должны быть одноцветными.

2.12.6. Изолирующая подставка представляет собой настил, укрепленный на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм.

2.12.7. Настил размером не менее 500×500 мм следует изготавливать из хорошо просушенных строганых деревянных планок без сучков и косослоя. Зазоры между планками должны составлять 10–30 мм. Планки должны соединяться без применения металлических крепежных деталей. Настил должен быть окрашен со всех сторон. Допускается изготавливать настил из синтетических материалов.

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

#### *Правила эксплуатации*

2.12.9. В эксплуатации ковры и подставки не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 мес. (п. 1.4.3), а также непосредственно перед применением. При обнаружении механических дефектов ковры изымают из эксплуатации и заменяют новыми, а подставки направляют в ремонт.

После ремонта подставки должны быть испытаны по нормам прямо-сдаточных испытаний.

2.12.10. После хранения на складе при отрицательной температуре ковры перед применением должны быть выдержаны в упакованном виде при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  не менее 24 ч.

### **2.14. Накладки изолирующие**

#### *Назначение и конструкция*

2.14.1. 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 предупреждения ошибочного включения рубильников.

2.14.2. Накладки должны изготавливаться из прочного электроизоляционного материала.

2.14.3. Конструкция и размеры накладок должны позволять полностью закрывать токоведущие части.



2.14.4. В электроустановках выше 1000 В применяются только жесткие накладки.

В электроустановках до 1000 В можно использовать гибкие накладки из диэлектрической резины для закрытия токоведущих частей при работах без снятия напряжения.

#### *Эксплуатационные испытания*

2.14.5. Механические испытания изолирующих накладок в эксплуатации не проводят.

2.14.6. При испытаниях электрической прочности жесткой накладки для электроустановок выше 1000 В ее помещают между двумя пластинчатыми электродами, края которых не должны достигать краев накладки на 45–55 мм, а затем с каждой стороны – между электродами, расстояние между которыми не должно превышать расстояния между полюсами разъединителя на соответствующее напряжение.

2.14.7. При испытаниях электрической прочности гибкой накладки для электроустановок до 1000 В ее помещают между двумя пластинчатыми электродами, края которых не должны достигать краев накладки на 10–20 мм. Рифленая поверхность накладки (при наличии рифления) должна быть смочена водой. При этом должно контролироваться значение тока, протекающего через накладку.

Жесткие накладки для электроустановок до 1000 В испытываются по аналогичной методике, но без контроля величины тока, протекающего через накладку.

2.14.8. Нормы и периодичность электрических испытаний накладок приведены в Приложении 7.

#### *Правила пользования*

2.14.9. Установка накладок на токоведущие части электроустановок напряжением выше 1000 В и их снятие должны производиться двумя работниками с применением диэлектрических перчаток и изолирующих штанг либо клещей.

Установка и снятие накладок в электроустановках до 1000 В могут производиться одним работником с применением диэлектрических перчаток.

2.14.10. В процессе эксплуатации накладки осматривают не реже 1 раза в 6 мес. (п. 1.4.3). При обнаружении механических дефектов накладки изымают из эксплуатации и заменяют новыми.

Перед применением накладки очищают от загрязнения и проверяют на отсутствие трещин, разрывов и других повреждений.

## **2.15. Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В**

### *Назначение и конструкция*

2.15.1. 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.

2.15.2. Колпаки изготавливаются двух типов:

- для установки на жилах отключенных кабелей;
- для установки на ножах отключенных разъединителей.

2.15.3. Конструкция колпаков должна позволять их надежное закрепление на жилах кабелей, а также возможность установки на ножи разъединителей при помощи оперативной штанги.

2.15.4. Колпаки могут изготавливаться из диэлектрической резины или других электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими свойствами.

### *Эксплуатационные испытания*

2.15.5. В эксплуатации испытываются только колпаки для установки на жилах отключенных кабелей по методике, описанной в п. 2.10.4.

Нормы и периодичность испытаний колпаков приведены в Приложении 7.

2.15.6. Колпаки для установки на ножах отключенных разъединителей в эксплуатации не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 мес. (п. 1.4.3), а также непосредственно перед применением. При обнаружении механических дефектов колпаки изымают из эксплуатации.

### *Правила пользования*

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

2.15.8. Установка и снятие колпаков должны производиться двумя работниками с применением изолирующей штанги и диэлектрических перчаток.

При работе в сборках с вертикальным расположением фаз последовательность установки колпаков снизу вверх, снятия — сверху вниз.

## **2.16. Инструмент ручной изолирующий**

### *Назначение и конструкция*

2.16.1. Ручной изолирующий инструмент (отвертки, пассатижи, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, ключи гаечные, ножи монтерские и т. п.) применяется в электроустановках до 1000 В в качестве основного электрозащитного средства.

2.16.2. Инструмент может быть двух видов:

- инструмент, полностью изготовленный из проводящего материала и покрытый электроизоляционным материалом целиком или частично;
- инструмент, изготовленный полностью из электроизоляционного материала и имеющий при необходимости металлические вставки.

2.16.3. Разрешается применять инструмент, изготовленный в соответствии с государственным стандартом, с однослойной и многослойной разноцветной изоляцией.

2.16.4. Изолирующее покрытие должно быть неснимаемым и выполнено из прочного, нехрупкого, влагостойкого и маслобензостойкого негорючего изоляционного материала.

Каждый слой многослойного изоляционного покрытия должен иметь свою окраску.

2.16.5. Изоляция стержней отверток должна оканчиваться на расстоянии не более 10 мм от конца жала отвертки.

2.16.6. У пассатийей, плоскогубцев, кусачек и т. п., длина ручек которых менее 400 мм, изолирующее покрытие должно иметь упор высотой не менее 10 мм на левой и правой частях рукояток и 5 мм на верхней и нижней частях рукояток, лежащих на плоскости. Если инструмент не имеет четкой неподвижной оси, упор высотой 5 мм должен находиться на внутренней части рукояток инструмента.

У монтерских ножей минимальная длина изолирующих ручек должна составлять 100 мм. На ручке должен находиться упор со стороны рабочей части высотой не менее 5 мм, при этом минимальная длина изолирующего покрытия между крайней точкой упора и неизолированной частью инструмента по всей рукоятке должна составлять 12 мм, а длина неизолированного лезвия ножа не должна превышать 65 мм.

### *Эксплуатационные испытания*

2.16.7. В процессе эксплуатации механические испытания инструмента не проводят.

2.16.8. Инструмент с однослойной изоляцией подвергается электрическим испытаниям. Испытания можно проводить на установке для проверки диэлектрических перчаток. Инструмент погружается изолированной частью в воду так, чтобы она не доходила до края изоляции на 22–26 мм. Напряжение подается между металлической частью инструмента и корпусом ванны или электродом, опущенным в ванну.

2.16.9. Нормы и периодичность электрических испытаний инструмента приведены в Приложении 7.

2.16.10. Инструмент с многослойной изоляцией в процессе эксплуатации осматривают не реже 1 раза в 6 мес. (п. 1.4.3). Если покрытие состоит из двух слоев, то при появлении другого цвета из-под верхнего слоя инструмент изымают из эксплуатации.

Если покрытие состоит из трех слоев, то при повреждении верхнего слоя инструмент может быть оставлен в эксплуатации. При появлении нижнего слоя изоляции инструмент подлежит изъятию.

#### *Правила пользования*

2.16.11. Перед каждым применением инструмент должен быть осмотрен. Изолирующие покрытия не должны иметь дефектов, которые приводят к ухудшению внешнего вида и снижению механической и электрической прочности.

2.16.12. При хранении и транспортировании инструмент должен быть предохранен от увлажнения и загрязнения.

### **2.17. Заземления переносные**

#### *Назначение и конструкция*

2.17.1. Заземления переносные предназначены для защиты работающих на отключенных токоведущих частях электроустановок от ошибочно поданного или наведенного напряжения при отсутствии стационарных заземляющих ножей.

Заземления должны соответствовать требованиям государственного стандарта.

2.17.2. Заземления состоят из проводов с зажимами для закрепления их на токоведущих частях и струбинами для присоедине-

ния к заземляющим проводникам. Заземления могут иметь штанговую или бесштанговую конструкцию.

2.17.3. Провода заземлений должны быть гибкими, могут быть медными или алюминиевыми, неизолированными или заключенными в прозрачную защитную оболочку.

2.17.4. Сечения проводов заземлений должны удовлетворять требованиям термической стойкости при протекании токов трехфазного короткого замыкания, а в электрических сетях с глухозаземленной нейтралью – также при протекании токов однофазного короткого замыкания. Провода заземлений должны иметь сечение не менее 16 мм<sup>2</sup> в электроустановках до 1000 В и не менее 25 мм<sup>2</sup> в электроустановках выше 1000 В.

Для выбора сечений проводов заземлений по условию термической стойкости рекомендуется пользоваться следующей упрощенной формулой:

$$S_{\text{мин}} = \frac{I_{\text{уст}} \sqrt{t_{\text{в}}}}{C},$$

где  $S_{\text{мин}}$  – минимально допустимое сечение провода, мм<sup>2</sup>;  $I_{\text{уст}}$  – наибольшее значение установившегося тока короткого замыкания;  $t_{\text{в}}$  – время наибольшей выдержки основной релейной защиты, с;  $C$  – коэффициент, зависящий от материала проводов (для меди  $C = 250$ , а для алюминия  $C = 152$ ).

В стандарте показаны допустимые по условиям термической стойкости токи короткого замыкания в зависимости от сечения проводов и времени выдержки релейной защиты 0,5; 1,0 и 3,0 с, рассчитанные по приведенной формуле для медных и алюминиевых проводов.

2.17.5. При выборе заземлений в эксплуатации следует также проверять их на соответствие требованиям электродинамической устойчивости при коротких замыканиях по следующей формуле:

$$i_{\text{дин.мин}} = 2,55 I_{\text{уст}},$$

где  $i_{\text{дин.мин}}$  – минимально необходимый ток динамической устойчивости для заземления;  $I_{\text{уст}}$  – наибольшее значение установившегося тока короткого замыкания.

Значения  $i_{\text{дин}}$  должны указываться в паспортах на каждое конкретное заземление.

2.17.6. Конструкция зажимов для присоединения заземления к токоведущим частям должна допускать его наложение, закрепление и снятие с помощью специальной штанги.

Зажим для присоединения к заземляющему проводнику должен быть выполнен в виде струбины или соответствовать конструкции специального зажима на этом проводнике.

2.17.7. Разборные и неразборные контактные соединения заземления должны быть выполнены методом опрессовки, сварки или болтами в соответствии с требованиями государственного стандарта по стабилизации электрического переходного сопротивления. Применение пайки для контактных соединений не допускается. Металлические детали зажимов заземления должны выполняться из коррозионно-стойкого материала или иметь защитное покрытие в соответствии с государственным стандартом. Необходимость нанесения защитного металлического покрытия на контактные поверхности проводников указывается в стандартах или технических условиях на конкретные исполнения.

2.17.8. В местах присоединения проводов к зажимам должны быть приняты меры для предотвращения излома жил.

2.17.9. Провода переносных заземлений, применяемых для снятия остаточного заряда при проведении испытаний, для заземления испытательной аппаратуры и испытуемого оборудования, должны быть медными сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>, а применяемых для заземления изолированного от опор грозозащитного троса воздушных линий, а также передвижных установок (лабораторий, мастерских и т. п.) и грузоподъемных машин — медными, сечением не менее 10 мм<sup>2</sup> по условиям механической прочности.

2.17.10. На каждом заземлении, кроме перечисленных в п. 2.17.9, должны быть обозначены номинальное напряжение электроустановки, сечение проводов и инвентарный номер. Эти данные выбиваются на одном из зажимов или на бирке, закрепленной на заземлении.

### *Эксплуатационные испытания*

2.17.11. В процессе эксплуатации механические испытания заземлений не проводят.

2.17.12. Электрические испытания изолирующих частей штанг переносных заземлений с металлическими звеньями и изолирующих гибких элементов проводят согласно п.п. 2.2.14 и 2.2.15.

#### *Правила эксплуатации*

2.17.13. Места для присоединения заземлений должны иметь свободный и безопасный доступ. Переносные заземления для проводов ВЛ могут присоединяться к металлоконструкциям опоры, заземляющему спуску деревянной опоры или к специальному временному заземлителю (штырю, забитому в землю).

2.17.14. Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках выше 1000 В изолирующей штанги. Закреплять зажимы переносных заземлений следует этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

2.17.15. В оперативной документации электроустановок должен проводиться учет всех установленных заземлений.

2.17.16. В процессе эксплуатации заземления осматривают не реже 1 раза в 3 месяца, а также непосредственно перед применением и после воздействия токов короткого замыкания. При обнаружении механических дефектов контактных соединений, обрыве более 5 % проводников, их расплавлении заземления должны быть изъяты из эксплуатации.

### **2.19. Специальные средства защиты, устройства и приспособления изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше**

#### *Назначение и общие требования*

2.19.1. К средствам защиты, изолирующим устройствам и приспособлениям для работ под напряжением на ВЛ 110–1150 кВ относятся полимерные изоляторы, канаты, лестницы (жесткие и гибкие), вставки телескопических вышек и подъемников, специальные штанги и т. п.

2.19.2. Средства защиты, изолирующие устройства и приспособления должны подвергаться механическим и электрическим испы-

таниям после изготовления и в эксплуатации. Механические испытания проводят перед электрическими.

Нормы и периодичность испытаний средств защиты, изолирующих устройств и приспособлений приведены в Приложениях 6 и 7.

После ремонта или разборки средств защиты, изолирующих устройств и приспособлений должны проводиться их внеочередные испытания по нормам приемо-сдаточных испытаний (Приложения 4 и 5).

2.19.3. При механических испытаниях нагрузка прикладывается к изделию плавно.

2.19.4. При электрических испытаниях порядок подачи испытательного напряжения такой же, как для электрозащитных средств общего назначения (п. 1.5.6 настоящей Инструкции). Испытательное напряжение прикладывают ко всей длине изолирующего устройства или к участкам длиной не менее 300 мм. Для получения достоверных показаний тока утечки соединительные провода измерительной схемы должны быть экранированы и должен учитываться ток утечки испытательной установки без испытуемого объекта.

2.19.5. На все средства защиты, изолирующие устройства и приспособления, кроме изолирующих канатов, должна быть нанесена маркировка такая же, как для электрозащитных средств общего назначения. На изолирующих канатах или на бирке, прикрепленной к канатам, должна быть отчетливо видимая надпись «Только для работ под напряжением».

#### *Лестницы гибкие изолирующие Назначение и конструкция*

2.19.22. Гибкие изолирующие лестницы предназначены для подъема электромонтера к токоведущим частям ВЛ.

2.19.23. Тетивы лестниц изготавливаются из полипропиленового каната, а ступени — из стеклопластикового профиля.

2.19.24. При работах на ВЛ 220 кВ и выше возможно применение лестниц, состоящих из нескольких секций. Соединение секций между собой, а также крепление лестниц к металлоконструкциям опор осуществляется с помощью специальных карабинов или цепной арматуры.

2.19.25. Номинальная рабочая механическая нагрузка гибкой лестницы — 1000 Н.



### *Эксплуатационные испытания*

2.19.26. При механических испытаниях лестницу подвешивают вертикально и каждую тетиву поочередно нагружают растягивающей силой 2000 Н, затем к середине каждой ступени поочередно прикладывают нагрузку 1250 Н параллельно тетивам. Время испытаний – 1 мин.

2.19.27. Электрические испытания проводятся в соответствии с требованиями п. 2.19.4.

### *Правила пользования*

2.19.28. Эксплуатация гибких лестниц проводится аналогично эксплуатации изолирующих канатов.

### *Лестницы жесткие изолирующие*

#### *Назначение и конструкция*

2.19.29. Жесткие изолирующие лестницы предназначены для подъема электромонтера к токоведущим частям ВЛ.

2.19.30. Тетивы и ступени лестниц изготавливаются из стеклопластика различного профиля, но при этом для изготовления ступеней стеклопластик круглого профиля не применяется.

2.19.31. Лестница состоит из нескольких секций, верхняя секция снабжена специальной площадкой с поручнями и металлическими захватами в виде крюков.

Секции лестницы соединены между собой узлами крепления, обеспечивающими необходимую прочность и жесткость лестниц. Для предотвращения расхождения тетив каждая секция снабжена двумя стеклопластиковыми болтами.

### *Эксплуатационные испытания*

2.19.32. Механические испытания жестких лестниц проводятся аналогично испытаниям гибких лестниц, но дополнительно лестницы испытываются на изгиб приложением вертикальной нагрузки 1250 Н к средней ступени, при этом лестница располагается под углом 45° к вертикальной поверхности.

2.19.33. Электрические испытания проводятся в соответствии с требованиями п. 2.19.4 целиком или по частям.

### *Правила пользования*

2.19.34. Перед каждым применением жесткие изолирующие лестницы должны осматриваться, протираться безворсовой тканью,

а тетивы – покрываться тонким слоем силиконовой пасты. При наличии дефектов (трещин, сколов, разрывов, вздутий) использовать лестницы запрещается.

Таблица 10.1

Характеристика электрозщитных средств

Наименование изолирующего электрозщитного средства	Основные или дополнительные	Краткая характеристика	Правила пользования	Максимальное напряжение при эксплуатационных испытаниях	Периодичность эксплуатационных испытаний
1	2	3	4	5	6
Изолирующие штанги всех видов					
Изолирующие клещи					
Указатели напряжения					
Специальные средства защиты, устройства и приспособления изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше (кроме штанг для переноса и выравнивания потенциала)					
Диэлектрические боты					
Диэлектрические ковры и изолирующие подставки					
Штанги для переноса и выравнивания потенциала					

Наименование изолирующего электрозащитного средства	Основные или дополнительные	Краткая характеристика	Правила пользования	Максимальное напряжение при эксплуатационных испытаниях	Периодичность эксплуатационных испытаний
1	2	3	4	5	6
Лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые					
Ручной изолирующий инструмент					
Изолирующие штанги всех видов					
Диэлектрические перчатки					
Изолирующие коврики, покрытия и накладки					
Электроизмерительные клещи					
Диэлектрические галоши					

## **Практическая работа 11**

### **Разработка регламентированной процедуры обеспеченности работников СИЗ в электроэнергетической отрасли**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» и Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 340н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением» разработать регламентированную процедуру обеспеченности работников СИЗ в электроэнергетической отрасли.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 1 июня 2009 г. № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» и Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 340н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением».
2. На основе изученной информации разработать регламентированную процедуру обеспеченности работников СИЗ в электроэнергетической отрасли.

**Теоретический материал**  
**(выборочно из Приказа Минздравсоцразвития РФ № 290н)**

*Межотраслевые правила обеспечения работников  
специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами  
индивидуальной защиты*

**I. Общие положения**

1. Межотраслевые правила обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (далее – Правила) устанавливают обязательные требования к приобретению, выдаче, применению, хранению и уходу за специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты (далее – СИЗ).

2. Требования настоящих Правил распространяются на работодателей – юридических и физических лиц независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности.

3. В целях настоящего Приказа под СИЗ понимаются средства индивидуального пользования, используемые для предотвращения или уменьшения воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также для защиты от загрязнения.

4. Работодатель обязан обеспечить приобретение и выдачу прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия СИЗ работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

Приобретение СИЗ осуществляется за счет средств работодателя.

Допускается приобретение работодателем СИЗ во временное пользование по договору аренды.

Работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, соответствующие СИЗ выдаются бесплатно.

5. Предоставление работникам СИЗ, в том числе приобретенных работодателем во временное пользование по договору аренды, осуществляется в соответствии с типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты (далее – типовые нормы), прошедших

в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия, и на основании результатов проведения специальной оценки условий труда.

6. Работодатель имеет право с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и своего финансово-экономического положения устанавливать нормы бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, улучшающие по сравнению с типовыми нормами защиту работников от имеющихся на рабочих местах вредных и (или) опасных факторов, а также особых температурных условий или загрязнения.

Указанные нормы утверждаются локальными нормативными актами работодателя на основании результатов проведения специальной оценки условий труда и с учетом мнения соответствующего профсоюзного или иного уполномоченного работниками органа и могут быть включены в коллективный и (или) трудовой договор с указанием типовых норм, по сравнению с которыми улучшается обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.

7. Работодатель имеет право с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного уполномоченного работниками представительного органа заменять один вид средств индивидуальной защиты, предусмотренных типовыми нормами, аналогичным, обеспечивающим равноценную защиту от опасных и вредных производственных факторов.

8. Выдача работникам СИЗ, в том числе иностранного производства, а также специальной одежды, находящейся у работодателя во временном пользовании по договору аренды, допускается только в случае наличия сертификата или декларации соответствия, подтверждающих соответствие выдаваемых СИЗ требованиям безопасности, установленным законодательством, а также наличия санитарно-эпидемиологического заключения или свидетельства о государственной регистрации дерматологических СИЗ, оформленных в установленном порядке.

Приобретение (в том числе по договору аренды) СИЗ, не имеющих декларации о соответствии и (или) сертификата соответствия

либо имеющих декларацию о соответствии и (или) сертификат соответствия, срок действия которых истек, не допускается.

9. Работодатель обязан обеспечить информирование работников о полагающихся им СИЗ. При проведении вводного инструктажа работник должен быть ознакомлен с настоящими Правилами, а также с соответствующими его профессии и должности типовыми нормами выдачи СИЗ.

10. Работник обязан правильно применять СИЗ, выданные ему в установленном порядке.

11. В случае необеспечения работника, занятого на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также с особыми температурными условиями или связанных с загрязнением, СИЗ в соответствии с законодательством Российской Федерации он вправе отказаться от выполнения трудовых обязанностей, а работодатель не имеет права требовать от работника их исполнения и обязан оплатить возникший по этой причине простой.

## **II. Порядок выдачи и применения СИЗ**

12. СИЗ, выдаваемые работникам, должны соответствовать их полу, росту, размерам, а также характеру и условиям выполняемой ими работы.

13. Работодатель обязан организовать надлежащий учет и контроль за выдачей работникам СИЗ в установленные сроки.

Сроки пользования СИЗ исчисляются со дня фактической выдачи их работникам.

Выдача работникам и сдача ими СИЗ фиксируются записью в личной карточке учета выдачи СИЗ, форма которой приведена в приложении к настоящим Правилам.

Работодатель вправе вести учет выдачи работникам СИЗ с применением программных средств (информационно-аналитических баз данных). Электронная форма учетной карточки должна соответствовать установленной форме личной карточки учета выдачи СИЗ. При этом в электронной форме личной карточки учета выдачи СИЗ вместо личной подписи работника указываются номер и дата документа бухгалтерского учета о получении СИЗ, на котором имеется личная подпись работника.

Допускается ведение карточек учета выдачи СИЗ в электронной форме с обязательной персонификацией работника.

Работодатель вправе организовать выдачу СИЗ и их сменных элементов простой конструкции, не требующих проведения дополнительного инструктажа, посредством автоматизированных систем выдачи (вендингового оборудования). При этом требуются персонификация работника и автоматическое заполнение данных о выданных СИЗ в электронную форму карточки учета выдачи СИЗ.

14. При выдаче работникам СИЗ работодатель руководствуется типовыми нормами, соответствующими его виду деятельности.

При отсутствии профессий и должностей в соответствующих типовых нормах работодатель выдает работникам СИЗ, предусмотренные типовыми нормами для работников сквозных профессий и должностей всех отраслей экономики, а при отсутствии профессий и должностей в этих типовых нормах – типовыми нормами для работников, профессии (должности) которых характерны для выполняемых работ.

15. Бригадирам, мастерам, выполняющим обязанности бригадиров, помощникам и подручным рабочим, профессии которых указаны в соответствующих типовых нормах, выдаются те же СИЗ, что и работникам соответствующих профессий.

16. Предусмотренные в типовых нормах СИЗ рабочих, специалистов и других служащих выдаются указанным работникам и в том случае, если они по занимаемой профессии и должности являются старшими и выполняют непосредственно те работы, которые дают право на получение этих средств индивидуальной защиты.

17. Работникам, совмещающим профессии или постоянно выполняющим совмещаемые работы, в том числе в составе комплексных бригад, помимо выдаваемых им СИЗ по основной профессии, дополнительно выдаются в зависимости от выполняемых работ и другие виды СИЗ, предусмотренные соответствующими типовыми нормами для совмещаемой профессии (совмещаемому виду работ) с внесением отметки о выданных СИЗ в личную карточку учета выдачи СИЗ.

18. Работникам, временно переведенным на другую работу, работникам и другим лицам, проходящим профессиональное об-



учение (переобучение) в соответствии с ученическим договором, учащимся и студентам образовательных учреждений начального, среднего и высшего профессионального образования на время прохождения производственной практики (производственного обучения), мастерам производственного обучения, а также другим лицам, участвующим в производственной деятельности работодателя либо осуществляющим в соответствии с действующим законодательством мероприятия по контролю (надзору) в установленной сфере деятельности, СИЗ выдаются в соответствии с типовыми нормами и Правилами на время выполнения этой работы (прохождения профессионального обучения, переобучения, производственной практики, производственного обучения) или осуществления мероприятий по контролю (надзору).

Работники сторонних организаций при выполнении работ в производственных цехах и участках, где имеются вредные и (или) опасные производственные факторы, которые могут воздействовать на работников, должны быть обеспечены своим работодателем СИЗ в соответствии с типовыми нормами, предусмотренными для работников соответствующих профессий и должностей организации, в которую их направляют.

Руководителям и специалистам, которые в соответствии с должностными обязанностями периодически посещают производственные помещения (площадки) и могут в связи с этим подвергаться воздействию вредных и (или) опасных производственных факторов, должны выдаваться соответствующие СИЗ в качестве дежурных (на время посещения данных объектов).

19. В тех случаях, когда такие СИЗ, как жилет сигнальный, страховочная привязь, удерживающая привязь (предохранительный пояс), диэлектрические галоши и перчатки, диэлектрический коврик, защитные очки и щитки, фильтрующие СИЗ органов дыхания с противоаэрозольными и противогазовыми фильтрами, изолирующие СИЗ органов дыхания, защитный шлем, подшлемник, накомарник, каска, наплечники, налокотники, самоспасатели, наушники, противошумные вкладыши, светофильтры, виброзащитные рукавицы или перчатки и т. п. не указаны в соответствующих типовых нормах, они могут быть выданы работникам со сроком но-

ски «до износа» на основании результатов проведения специальной оценки условий труда, а также с учетом условий и особенностей выполняемых работ.

Указанные выше СИЗ также выдаются на основании результатов проведения специальной оценки условий труда для периодического использования при выполнении отдельных видов работ (далее — дежурные СИЗ). При этом противошумные вкладыши, подшлемники, а также СИЗ органов дыхания, не допускающие многократного применения и выдаваемые в качестве дежурных, выдаются в виде одноразового комплекта перед рабочей сменой в количестве, соответствующем числу занятых на данном рабочем месте.

20. Дежурные СИЗ общего пользования выдаются работникам только на время выполнения тех работ, для которых они предназначены.

Указанные СИЗ с учетом требований личной гигиены и индивидуальных особенностей работников закрепляются за определенными рабочими местами и передаются от одной смены другой.

В таких случаях СИЗ выдаются под ответственность руководителей структурных подразделений, уполномоченных работодателем на проведение данных работ.

21. СИЗ, предназначенные для использования в особых температурных условиях, обусловленных ежегодными сезонными изменениями температуры, выдаются работникам с наступлением соответствующего периода года, а с его окончанием сдаются работодателю для организованного хранения до следующего сезона.

Время пользования указанными видами СИЗ устанавливается работодателем с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников и местных климатических условий.

В сроки носки СИЗ, применяемых в особых температурных условиях, включается время их организованного хранения.

22. СИЗ, возвращенные работниками по истечении сроков носки, но пригодные для дальнейшей эксплуатации, используются по назначению после проведения мероприятий по уходу за ними (стирка, чистка, дезинфекция, дегазация, дезактивация, обеспыливание, обезвреживание и ремонт). Пригодность указанных СИЗ к

дальнейшему использованию, необходимость проведения и состав мероприятий по уходу за ними, а также процент износа СИЗ устанавливаются уполномоченным работодателем должностным лицом или комиссией по охране труда организации (при наличии) и фиксируются в личной карточке учета выдачи СИЗ.

23. СИЗ, взятые в аренду, выдаются в соответствии с типовыми нормами. При выдаче работнику специальной одежды, взятой работодателем в аренду, за работником закрепляется индивидуальный комплект СИЗ, для чего на него наносится соответствующая маркировка. Сведения о выдаче данного комплекта заносятся в личную карточку учета и выдачи СИЗ работника.

24. При выдаче СИЗ, применение которых требует от работников практических навыков (респираторы, противогазы, самоспасатели, предохранительные пояса, накомарники, каски и др.), работодатель обеспечивает проведение инструктажа работников о правилах применения указанных СИЗ, простейших способах проверки их работоспособности и исправности, а также организует тренировки по их применению.

25. В случае пропажи или порчи СИЗ в установленных местах их хранения по независящим от работников причинам работодатель выдает им другие исправные СИЗ. Работодатель обеспечивает замену или ремонт СИЗ, пришедших в негодность до окончания срока носки по причинам, не зависящим от работника.

26. Работодатель обеспечивает обязательность применения работниками СИЗ.

Работники не допускаются к выполнению работ без выданных им в установленном порядке СИЗ, а также с неисправными, не отремонтированными и загрязненными СИЗ.

27. Работникам запрещается выносить по окончании рабочего дня СИЗ за пределы территории работодателя или территории выполнения работ работодателем — индивидуальным предпринимателем. В отдельных случаях, когда по условиям работы указанный порядок невозможно соблюсти (например, на лесозаготовках, на геологических работах и т. п.), СИЗ остаются в нерабочее время у работников.

28. Работники должны ставить в известность работодателя (или его представителя) о выходе из строя (неисправности) СИЗ.

29. В соответствии с установленными в национальных стандартах сроками работодатель обеспечивает испытание и проверку исправности СИЗ, а также своевременную замену частей СИЗ с понизившимися защитными свойствами. После проверки исправности на СИЗ ставится отметка (клеймо, штамп) о сроках очередного испытания.

### **III. Порядок организации хранения СИЗ и ухода за ними**

30. Работодатель за счет собственных средств обязан обеспечивать уход за СИЗ и их хранение, своевременно осуществлять химчистку, стирку, дегазацию, дезактивацию, дезинфекцию, обезвреживание, обеспыливание, сушку СИЗ, а также ремонт и замену СИЗ.

В этих целях работодатель вправе выдавать работникам 2 комплекта соответствующих СИЗ с удвоенным сроком носки.

31. Для хранения выданных работникам СИЗ работодатель предоставляет в соответствии с требованиями строительных норм и правил специально оборудованные помещения (гардеробные).

32. В случае отсутствия у работодателя технических возможностей для химчистки, стирки, ремонта, дегазации, дезактивации, обезвреживания и обеспыливания СИЗ данные работы выполняются организацией, привлекаемой работодателем по гражданско-правовому договору.

33. В зависимости от условий труда работодателем (в его структурных подразделениях) устраиваются сушилки, камеры и установки для сушки, обеспыливания, дегазации, дезактивации и обезвреживания СИЗ.

### **IV. Заключительные положения**

34. Ответственность за своевременную и в полном объеме выдачу работникам прошедших в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия СИЗ в соответствии с типовыми нормами, за организацию контроля за правильностью их применения работниками, а также за хранение и уход за СИЗ возлагается на работодателя (его представителя).

35. Государственный надзор и контроль за соблюдением работодателем настоящих Правил осуществляются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции надзора и контроля за соблюдением трудового законодательства и иных нормативных правовых актов, содержащих нормы трудового права, и

его территориальными органами (государственными инспекциями труда в субъектах Российской Федерации).

36. Контроль за соблюдением работодателями (юридическими и физическими лицами) настоящих Правил в подведомственных организациях осуществляется в соответствии со статьями 353 и 370 Трудового кодекса Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления, а также профессиональными союзами, их объединениями и состоящими в их ведении техническими инспекторами труда и уполномоченными (доверенными) лицами по охране труда.

#### **Фрагмент Приказа Минздравсоцразвития РФ № 340н**

1. Руководителям и специалистам подразделений, обязанным по роду своей деятельности непосредственно участвовать в работах по монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту или выполняющим работы с бригадами служб, групп и участков воздушных линий, распределительных сетей, подстанций и других производственных подразделений, а также производящим оперативные переключения в электроустановках, выдаются специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты, как и для работников соответствующих производств (профессий), предусмотренных Типовыми нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением.

2. Работникам, занятым на работах, связанных с воздействием на кожу вредных производственных факторов, выдаются защитные кремы гидрофильного и гидрофобного действия, очищающие пасты, регенерирующие и восстанавливающие кремы.

3. В каждом структурном подразделении организации необходимо иметь запас дежурной специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты всех наименований, предусмотренных Нормами, в количестве 10 % от общего ко-

личества выдаваемых работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты.

4. В целях улучшения ухода за средствами индивидуальной защиты работодатель вправе выдавать работникам 2 комплекта соответствующих средств индивидуальной защиты с удвоенным сроком носки.

При выдаче работникам одновременно ботинок кожаных утепленных или сапог утепленных, или валенок срок их носки увеличивается в два раза.

5. По решению работодателя с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников работникам всех профессий и должностей, предусмотренных Нормами, могут выдаваться дополнительно следующие средства индивидуальной защиты (если такая выдача не предусмотрена Нормами):

- головные уборы (береты, кепи, бейсболки и др.) со сроком носки «до износа»;
- рубашки или футболки в количестве двух штук на один год;
- носки в количестве 6 пар на один год;
- тапочки со сроком носки «до износа» при посещении душевых;
- спрей для ног с противогрибковым эффектом в количестве 100 мл (1 флакон) на 1 месяц (при выдаче специальной обуви);
- противожоговый гель в количестве 20 граммов на 1 год (при выполнении огнеопасных и взрывоопасных работ);
- защитный крем от низких температур и ветра в количестве 100 мл (1 тубик) на 1 месяц (при выполнении наружных работ зимой);
- очки для защиты от ультрафиолетового излучения со сроком носки «до износа»;
- специальные защитные очки, предназначенные для защиты глаз от проявлений компьютерного зрительного синдрома, со сроком носки «до износа» (при работах на персональных электронно-вычислительных машинах);
- защитные очки корректирующие при наличии медицинских показаний, если в соответствии с настоящими Нормами должны выдаваться очки защитные, со сроком носки «до износа»;

– индивидуальное средство для промывания глаз (стерильный раствор NaCl 0,9 %) в количестве 200 мл (1 герметично закрытый флакон) со сроком выдачи «до износа» (при бесплатной выдаче очков или щитков защитных).

5.1. Специальная одежда, специальная обувь и другие средства индивидуальной защиты не выдаются работникам следующих должностей:

- диспетчер (пункт 111 Норм);
- инженер по охране окружающей среды (эколог); инженер по охране труда (пункт 114 Норм);
- инженер по расчетам и режимам; ведущий инженер по расчетам и режимам; инженер-конструктор (пункт 115 Норм);
- инженер по техническому надзору (пункт 116 Норм);
- инженер электротехнической лаборатории (пункт 118 Норм);
- менеджер; контролер измерительных приборов и специального инструмента (пункт 133 Норм).

За исключением случаев привлечения работников указанных должностей к эксплуатации и ремонту электрооборудования.

6. В тех случаях, когда такие средства индивидуальной защиты, как жилет сигнальный, страховочная привязь, удерживающая привязь (предохранительный пояс), диэлектрические галоши и перчатки, диэлектрический коврик, защитные очки (в том числе корригирующие) и щитки, фильтрующие средства индивидуальной защиты органов дыхания с противоаэрозольными и противогазовыми фильтрами, изолирующие средства индивидуальной защиты органов дыхания, защитный шлем, подшлемник, накомарник, каска, наплечники, налокотники, самоспасатели, наушники, противозвучные вкладыши, светофильтры, антивибрационные рукавицы или перчатки и т. п., не указаны в Нормах, они могут быть выданы работникам со сроком носки «до износа» или как дежурные на основании результатов проведения специальной оценки условий труда, а также с учетом условий и особенностей выполняемых работ. Их выдача может включаться в коллективные договоры и соглашения.

7. Работникам, которым требуется защита в условиях, где необходимы повышенная видимость и узнаваемость, вместо специальной одежды, предусмотренной Нормами, выдается специальная сигнальная одежда повышенной видимости с тем же сроком носки.

8. Работникам всех профессий и должностей, выполняющим работу в районах распространения клещей и кровососущих насекомых или в зонах природных очагов клещевого энцефалита, дополнительно выдается костюм для защиты от вредных и опасных биологических факторов (клещей и кровососущих насекомых) и обувь для защиты от клещей и кровососущих насекомых, если такая выдача не предусмотрена Нормами.

Работникам всех профессий и должностей, выполняющим работу в районах распространения клещей и кровососущих насекомых или в зонах природных очагов клещевого энцефалита, разрешается заменять:

- костюм из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами на костюм для защиты от вредных и опасных биологических факторов (клещей и кровососущих насекомых) из термостойких материалов с постоянными защитными свойствами со сроком носки 1 на 2 года;
- ботинки кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве или сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от повышенных температур на термостойкой маслобензостойкой подошве на ботинки, или сапоги кожаные с защитным подноском на термостойкой маслобензостойкой подошве для защиты от повышенных температур, клещей и кровососущих насекомых со сроком носки 1 пара на 1 год;
- костюм для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий на костюм для защиты от вредных и опасных биологических факторов (клещей и кровососущих насекомых) с аналогичным сроком носки;
- ботинки кожаные с защитным подноском или сапоги кожаные с защитным подноском на ботинки кожаные с защитным подноском, или сапоги кожаные с защитным подноском для защиты от клещей и кровососущих насекомых со сроком носки 1 пара на 1 год.

9. Работникам всех профессий и должностей, выполняющим работу, где в весенне-летний период наблюдается массовый лет кро-



вососущих насекомых, дополнительно выдается куртка-накидка для защиты от кровососущих насекомых и (или) накомарник, а также набор репеллентов: аэрозоль для защиты от гнуса и мошки или крем в тубе для защиты от гнуса и мошки в количестве не менее 400 мл, аэрозоль для защиты от клещей в количестве не менее 100 мл, средство после укусов (бальзам) — не менее 100 мл.

10. Работникам, находящимся при выполнении трудовых обязанностей в зонах, зараженных радионуклидами, или обслуживающим технологическое оборудование, являющееся источником ионизирующих излучений, в случае невозможности дезактивировать специальную одежду, специальную обувь и другие средства индивидуальной защиты они должны быть заменены новыми вне зависимости от сроков носки. На время дезактивации специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам выдается запасной комплект.

11. Работникам всех профессий и должностей, занятым на работах во взрывоопасных условиях, должна выдаваться специальная одежда, изготовленная из тканей и материалов с огнестойкими антиэлектростатическими свойствами.

12. Работникам всех профессий и должностей, предусмотренных в разделе «Гидроэлектростанции» Норм, которые при аварийной ситуации могут оказаться в затопливаемых помещениях, дополнительно к основным средствам индивидуальной защиты выдаются спасательный жилет и самоспасатель со сроками носки «до износа».

13. По решению работодателя с учетом мнения выборного органа первичной профсоюзной организации или иного представительного органа работников работникам, которым настоящими Нормами не предусмотрена бесплатная выдача теплой специальной одежды, на наружных работах зимой или при работе в неотапливаемых помещениях могут выдаваться дополнительно куртка или костюм на утепляющей прокладке (1 на 2 года); подшлемник утепленный под каску (1 на 2 года); маска для защиты лица от пониженных температур со сроком носки «до износа»; перчатки с полимерным покрытием морозостойкие с утепляющими вкладышами (2 пары на 1 год).

Таблица 11.1

Действия при обеспечении СИЗ работников  
электроэнергетической отрасли

№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные данные (информация, документы)	Выходные данные (информация, документы)	Примечание
1	Оформление приказа выдачи СИЗ в организации					
2	Оформление карточки учета выдачи СИЗ в организации					
3	Организация выдачи и применения СИЗ в организации					
4	Организация хранения СИЗ и ухода за ними в организации					
5	Организация бесплатной выдачи теплой специальной одежды на наружных работах зимой или при работе в неотапливаемых помещениях					
6	Организация бесплатной выдачи дополнительных средств индивидуальной защиты работникам всех профессий и должностей, предусмотренных в разделе «Гидроэлектростанции» Норм, которые при аварийной ситуации могут оказаться в затапливаемых помещениях					
7	Организация бесплатной выдачи дополнительной специальной одежды работникам всех профессий и должностей, занятым на работах во взрывоопасных условиях					

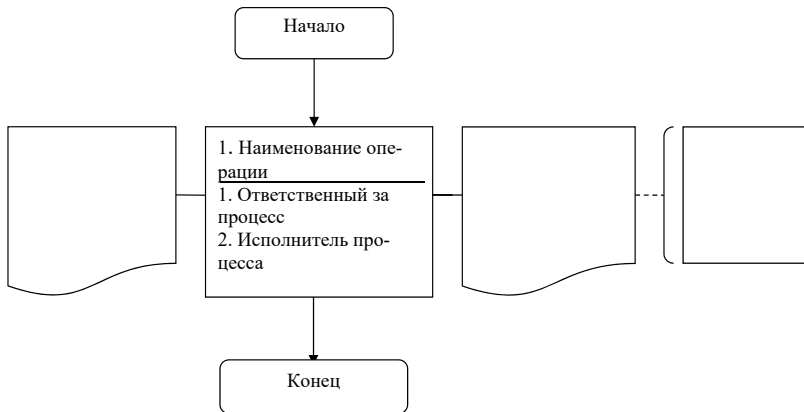
№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные данные (информация, документы)	Выходные дан- ные (информа- ция, документы)	Примечание
8	Организация бесплатной выдачи дополнительной специальной одежды работникам всех профессий и должностей, выполняющим работу, где в весенне-летний период наблюдается массовый лет кровососущих насекомых					

*Примечания.*

1. Вход в действие – это документы (нормативные, законодательные, регистрирующие, внутренние), которые служат основой для выполнения действия.
2. Выход – это документ, который мы получаем, оформляем в результате выполненного действия.
3. Для выполнения действия необходимо назначить ответственного и исполнителя процесса. Подобная информация берется из нормативной документации или из положений существующей в организации системы управления безопасностью труда.
4. Для полной регламентации действия необходимо предоставлять информацию о движении документов по данному действию (где, у кого и сколько времени хранится, в скольких экземплярах, когда истекает срок хранения, куда передаются документы и т. д.). Данная информация фиксируется в примечании.
5. Как правило, документ на выходе одного действия является документом на входе следующего действия.

## Форма 11.2

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Примечание
----------------	-------------------	-----------------	------------



## **Практическая работа 12**

### **Особенности проведения медосмотров и разработка регламентированной процедуры их проведения для работников электроэнергетической отрасли**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 31 августа 2011 г. № 390 «Об утверждении порядка проведения медицинских осмотров (обследований) работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики» разработать регламентированную процедуру проведения медосмотров для работников электроэнергетической отрасли.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 31 августа 2011 г. № 390 «Об утверждении порядка проведения медицинских осмотров (обследований) работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики».
2. На основе изученной информации оформить табл. 12.1 по разработке регламентированной процедуры проведения медосмотров для работников электроэнергетической отрасли.

#### **Теоретический материал** **(выборочно из Приказа Минэнерго РФ № 390)**

Порядок проведения медицинских осмотров (обследований) работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики

##### **I. Общие положения**

1. Настоящий Порядок разработан в соответствии с частью 3 статьи 28 Федерального закона от 26 марта 2003 г. № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» и определяет порядок проведения обязательных периодических медицинских осмотров (обследований), а также по требованию работодателей предсменных медицинских осмотров (обследований) (далее – медицинские осмотры) работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики (далее – работники).

2. При проведении медицинских осмотров медицинские работники медицинских организаций осуществляют:

- проведение осмотра, опроса и необходимого обследования работников;
- своевременное информирование работодателя о случаях отказа от прохождения медицинского осмотра, о необходимости отстранения работников от работы при заболевании, травме, выявлении признаков употребления алкоголя, наркотических средств или психотропных веществ (состояния опьянения).

3. Данные медицинских осмотров работников используются для наблюдения за состоянием их здоровья.

## **II. Порядок проведения обязательных периодических медицинских осмотров (обследований)**

4. Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования) проводятся медицинскими организациями, имеющими лицензии на осуществление такого вида деятельности.

5. Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования) проводятся с целью:

- динамического наблюдения за состоянием здоровья работников, своевременного выявления начальных форм профессиональных заболеваний, ранних признаков воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов на состояние здоровья работников, формирования групп риска;
- выявления общих заболеваний, являющихся медицинскими противопоказаниями для продолжения работы, связанной с воздействием вредных и (или) опасных производственных факторов;
- своевременного проведения профилактических и реабилитационных мероприятий, направленных на сохранение здоровья и восстановление трудоспособности работников.

6. Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования) проводятся не реже чем один раз в два года.

Лица, не достигшие возраста 21 года, проходят обязательные периодические медицинские осмотры ежегодно.

Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования) работников могут проводиться досрочно в соответствии с медицинским заключением или по заключению уполномоченного

органа государственной власти в соответствии с законодательством Российской Федерации с обязательным обоснованием в направлении причины досрочного (внеочередного) осмотра (обследования).

7. Медицинская организация на основании полученного от работодателя поименного списка работников, подлежащих обязательным периодическим медицинским осмотрам (обследованиям), утверждает совместно с работодателем календарный план их проведения.

8. Обязательные периодические медицинские осмотры (обследования), а также предсменные медицинские осмотры работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики, проводятся медицинской комиссией (далее – комиссия).

9. Работодатель своевременно направляет работников на обязательные периодические медицинские осмотры (обследования), предоставляя при этом работнику соответствующее направление.

10. Работник для прохождения обязательного периодического медицинского осмотра (обследования) представляет в медицинскую организацию следующие документы:

- направление, выданное работодателем, в котором указываются вредные и (или) опасные производственные факторы и вредные работы;
- паспорт или документ, его заменяющий;
- амбулаторную карту или выписку из нее с результатами обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) по месту предыдущих работ;
- решение врачебной психиатрической комиссии в случаях, предусмотренных законодательством Российской Федерации.

11. Оформление результатов обязательных периодических медицинских осмотров (обследований) производится в следующем порядке:

- заключение медицинской организации и результаты обязательного периодического медицинского осмотра (обследования), а также выписка из амбулаторной карты работника вносятся в карту обязательных периодических медицинских осмотров (обследований);
- работник информируется о результатах проведенного обязательного периодического медицинского осмотра (обследования).

12. В случае если при проведении обязательного периодического медицинского осмотра (обследования) возникают подозрения на наличие у работника профессионального заболевания, медицинская организация направляет его в установленном порядке в центр профессиональной патологии на экспертизу для установления связи заболевания с профессией.

### **III. Порядок проведения предсменных медицинских осмотров (обследований)**

13. Целью предсменных медицинских осмотров (обследований) является установление факта употребления работниками алкоголя, наркотических средств или психотропных веществ.

14. Предсменные медицинские осмотры (обследования) проводятся не ранее чем за 30 минут до начала работы при наличии удостоверения личности работающего или документа, его заменяющего.

Время, затраченное работником на прохождение предсменного медицинского осмотра (обследования), включается в рабочее время работника.

15. Предсменные медицинские осмотры (обследования) включают:

- определение наличия паров алкоголя в выдыхаемом воздухе приборами индикации алкоголя; при положительном результате — привлечение двух свидетелей для подтверждения показаний приборов и повторное исследование через 20–30 минут;
- оценку внешнего вида, походки, позы обследуемого, адекватности поведения и эмоциональных реакций, связанности и четкости речи, мимики, сознания, кожных покровов и видимых слизистых, окраски склер, величины зрачков, особенностей дыхания;
- измерение и оценку артериального давления, частоты и качественных характеристик пульса (при необходимости определяются повторно через 5 минут в состоянии покоя обследуемого), а также проведение других исследований в соответствии с индивидуальными рекомендациями врача, предъявляемыми жалобами и выявляемой клинической симптоматикой: измерение температуры тела, осмотр зева, пальпация лимфатических узлов, живота, определение устойчивости в позе Ромберга, точности выполнения пальце-носовой и других координационных проб.



16. При получении положительных результатов индикации алкоголя приборами двух видов (независимо от выраженности клинических признаков употребления алкоголя) или выявлении симптомов употребления наркотических средств или психотропных веществ (результаты индикации паров алкоголя в выдыхаемом воздухе отрицательные) медицинский работник обязан провести такому работнику контроль трезвости.

При проведении контроля трезвости для определения состояния здоровья осматриваемый работник в обязательном порядке должен быть подвергнут клиническому обследованию и должна быть проведена лабораторная диагностика биологических сред работника (выдыхаемый воздух и моча).

Медицинский работник, проводящий контроль трезвости, составляет протокол контроля трезвости в соответствии с рекомендуемой формой (приложение) в двух экземплярах. Один экземпляр протокола остается у медицинского работника, второй экземпляр протокола выдается руководителю организации.

Таблица 12.1

Действия при организации медосмотров работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики

№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные данные (информация, документы)	Выходные данные (информация, документы)	Примечание
1	Оформление распорядительного документа об организации медосмотров работников					
2	Организация проведения обязательных периодических медицинских осмотров (обследований)					

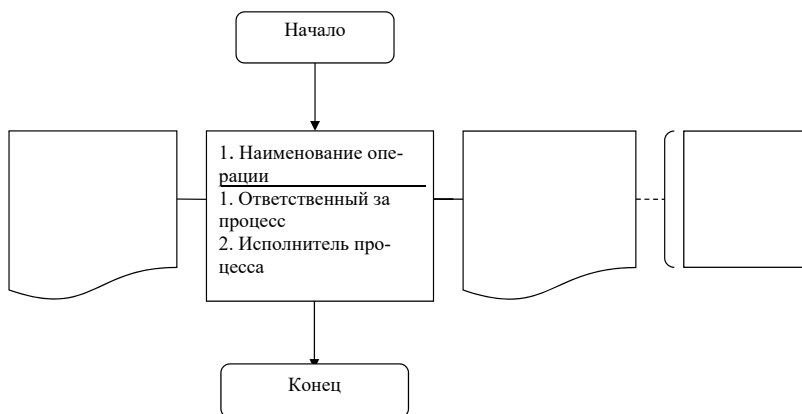
№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные данные (информация, документы)	Выходные данные (информация, документы)	Примечание
3	Организация получения результатов проведения обязательных периодических медицинских осмотров (обследований)					
4	Организация проведения предсменных медицинских осмотров (обследований)					

*Примечания.*

1. Вход в действие – это документы (нормативные, законодательные, регистрирующие, внутренние), которые служат основой для выполнения действия.
2. Выход – это документ, который мы получаем, оформляем в результате выполненного действия.
3. Для выполнения действия необходимо назначить ответственного и исполнителя процесса. Подобная информация берется из нормативной документации или из положений существующей в организации системы управления безопасностью труда.
4. Для полной регламентации действия необходимо предоставлять информацию о движении документов по данному действию (где, у кого и сколько времени хранится, в скольких экземплярах, когда истекает срок хранения, куда передаются документы и т. д.). Данная информация фиксируется в примечании.
5. Как правило, документ на выходе одного действия является документом на входе следующего действия.

Форма 12.1

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Примечание
----------------	-------------------	-----------------	------------



## Практическая работа 13

### Знаки и плакаты по электробезопасности

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Министерства энергетики РФ от 30 июня 2003 г. № 261 «Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках» дать характеристику знаков и плакатов по электробезопасности.

#### Алгоритм выполнения работы

1. Изучить положения Приказа Министерства энергетики РФ от 30 июня 2003 г. № 261 «Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках».
2. На основе изученной информации оформить табл. 13.1 – матрицу знаков и плакатов по электробезопасности, поставив на правильном пересечении соответствующих строк знак (+).

#### Теоретический материал (выборочно из Приказа Минэнерго РФ № 261)

#### ПЛАКАТЫ И ЗНАКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
<b>Плакаты запрещающие</b>			
1	Для запрещения подачи напряжения на рабочее место: <b>НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ</b>	Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 10 и 5 мм. 200×100 и 100×50 мм. Плакат переносный	В электроустановках до и выше 1000 В вывешивают на приводах разъединителей и выключателей нагрузки, на ключах и кнопках дистанционного управления, на коммутационной аппаратуре до 1000 В (автоматах, рубильниках, выключателях), при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на рабочее место. На присоединениях

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
			до 1000 В, не имеющих в схеме коммутационных аппаратов, плакат вывешивают у снятых предохранителей
2	Для запрещения подачи напряжения на линию, на которой работают люди: НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ	Белые буквы на красном фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. 200×100 и 100×50 мм. Плакат переносный	То же, но вывешивают на приводах, ключах и кнопках управления тех коммутационных аппаратов, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на воздушную или кабельную линию, на которой работают люди
3	Для запрещения подачи сжатого воздуха, газа: НЕ ОТКРЫВАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ	Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 5 мм. 200×100 мм. Плакат переносный	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на вентилях и задвижках: воздухопроводов к воздухоборникам и пневматическим приводам выключателей и разъединителей, при ошибочном открытии которых может быть подан сжатый воздух на работающих людей или приведен в действие выключатель или разъединитель, на котором работают люди; водородных, углекислотных и прочих трубопроводов, при ошибочном открытии которых может возникнуть опасность для работающих людей
4	Для запрещения повторного ручного включения выключателей ВЛ после их автоматического отключения без согласования	Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 5 мм. 100×50 мм. Плакат переносный	На ключах управления выключателей ремонтируемой ВЛ при производстве работ под напряжением

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
	с производителем работ: РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. ПОВТОРНО НЕ ВКЛЮЧАТЬ!		
Знаки и плакаты предупреждающие			
5	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током: ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	По ГОСТ Р 12.4.026 (знак W08). Фон и кант желтый, кайма и стрела черные. Сторона треугольника: 300 на дверях помещений; 25, 40, 50, 80, 100, 150 – для оборудования, машин и механизмов. Знак постоянный	В электроустановках до и выше 1000 В электростанций и подстанций. Укрепляется на внешней стороне входных дверей РУ (за исключением дверей РУ и ТП, расположенных в этих устройствах); наружных дверей камер выключателей и трансформаторов; ограждений токоведущих частей, расположенных в производственных помещениях; дверей щитов и сборок напряжением до 1000 В
	То же	То же	В населенной местности. Укрепляется на опорах ВЛ выше 1000 В на высоте 2,5–3 м от земли, при пролетах менее 100 м укрепляется через опору, более 100 м и переходах через дорогу – на каждой опоре. При переходах через дорогу знаки должны быть обращены в сторону дороги, в остальных случаях – сбоку опоры поочередно с правой и левой стороны. Плакаты крепят на металлических и деревянных опорах

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
6	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током: ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ	Размеры такие же, как у знака № 5. Кайму и стрелу наносят посредством трафарета на поверхность бетона несмываемой черной краской. Фоном служит поверхность бетона. Знак постоянный	На железобетонных опорах ВЛ и ограждениях ОРУ из бетонных плит
7	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током: СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ	Черные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 15 мм. Стрела красная по ГОСТ Р 12.4.026. 300×150 мм Плакат переносный	В электроустановках до и выше 1000 В электростанций и подстанций. В ЗРУ вывешивают на защитных временных ограждениях токоведущих частей, находящихся под рабочим напряжением (когда снято постоянное ограждение); на временных ограждениях, устанавливаемых в проходах, куда не следует заходить; на постоянных ограждениях камер, соседних с рабочим местом. В ОРУ вывешивают при работах, выполняемых с земли, на канатах и шнурах, ограждающих рабочее место; на конструкциях, вблизи рабочего места на пути к ближайшим токоведущим частям, находящимся под напряжением
8	Для предупреждения об опасности поражения электрическим током	Черные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм.	Вывешивают надписью наружу на оборудовании и ограждениях токоведущих частей при подготовке рабочего места для проведения испытания повышенным напряжением

Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
	при проведении испытаний повышенным напряжением: <b>ИСПЫТАНИЕ. ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ</b>	Кайма красная шириной 15 мм. Стрела красная по ГОСТ Р 12.4.026. 300×150 мм. Плакат переносный	
9	Для предупреждения об опасности подъема по конструкциям, при котором возможно приближение к токоведущим частям, находящимся под напряжением: <b>НЕ ВЛЕЗАЙ! УБЬЕТ</b>	Черные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 15 мм. Стрела красная по ГОСТ Р 12.4.026. 300×150 мм. Плакат переносный	В РУ вывешивают на конструкциях, соседних с той, которая предназначена для подъема персонала к рабочему месту, расположенному на высоте
10	Для предупреждения об опасности воздействия ЭП на персонал и запрещения передвижения без средств защиты: <b>ОПАСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН</b>	Красные буквы на белом фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Кайма красная шириной 10 мм. 200×100 мм. Плакат постоянный	В ОРУ напряжением 330 кВ и выше. Устанавливается на ограждениях участков, на которых уровень ЭП выше допустимого: — на маршрутах обхода ОРУ; — вне маршрута обхода ОРУ, но в местах, где возможно пребывание персонала при выполнении других работ (например, под низко провисшей ошиновкой оборудования или системы шин). Плакат может крепиться на специально для этого предназначенном столбе высотой 1,5–2 м



Номер плаката или знака	Назначение и наименование	Исполнение, размеры, мм	Область применения
<b>Плакаты предписывающие</b>			
11	Для указания рабочего места: РАБОТАТЬ ЗДЕСЬ	Белый квадрат стороной 200 или 80 мм на синем фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. Буквы черные внутри квадрата. 250×250, 100×100 мм. Плакат переносный	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на рабочем месте. В ОРУ при наличии защитных ограждений рабочего места вывешивают в месте прохода за ограждение
12	Для указания безопасного пути подъема к рабочему месту, расположенному на высоте: ВЛЕЗАТЬ ЗДЕСЬ	То же	Вывешивают на конструкциях или стационарных лестницах, по которым разрешен подъем к расположенному на высоте рабочему месту
<b>Плакат указательный</b>			
13	Для указания о недопустимости подачи напряжения на заземленный участок электроустановки: ЗАЗЕМЛЕНО	Белые буквы на синем фоне. Кант белый шириной 1,25 мм. 200×100 и 100×50 мм. Плакат переносный	В электроустановках электростанций и подстанций. Вывешивают на приводах разъединителей, отделителей и выключателей нагрузки, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на заземленный участок электроустановки, и на ключах и кнопках дистанционного управления ими

Таблица 13.1

## Матрица знаков и плакатов по электробезопасности

Наименование/область применения	Используется в организационных мероприятиях	Используется в технических мероприятиях	Плакаты запрещающие	Плакаты указательные	Плакаты предписывающие	Плакаты предупреждающие
НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ						
РАБОТАТЬ ЗДЕСЬ						
НЕ ОТКРЫВАТЬ! РАБОТАЮТ ЛЮДИ						
ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ						
ВЛЕЗАТЬ ЗДЕСЬ						
СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ						
ИСПЫТАНИЕ. ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ						
ОПАСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ. БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН						
ЗАЕМЛЕНО						
НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ						
РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ. ПОВТОРНО НЕ ВКЛЮЧАТЬ!						
НЕ ВЛЕЗАЙ! УБЬЕТ						
ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (на опорах линий электропередач)						

## **Практическая работа 14**

### **Разработка регламентированной процедуры назначения ответственного за электрохозяйство в организации**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 13.01.2003 № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» разработать регламентированную процедуру назначения ответственного за электрохозяйство в организации.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить теоретический материал.
2. На основе изученной информации оформить табл. 14.1 по разработке регламентированной процедуры назначения ответственного за электрохозяйство в организации.

#### **Теоретический материал (выборочно из Приказа Минэнерго РФ № 6)**

Глава 1.2. Обязанности, ответственность потребителей  
за выполнение правил

1.2.1. Эксплуатацию электроустановок Потребителей должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал.

В зависимости от объема и сложности работ по эксплуатации электроустановок у Потребителей создается энергослужба, укомплектованная соответствующим по квалификации электротехническим персоналом. Допускается проводить эксплуатацию электроустановок по договору со специализированной организацией.

1.2.2. Потребитель обязан обеспечить:

- содержание электроустановок в работоспособном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями настоящих Правил, правил безопасности и других нормативно-технических документов (далее – НТД);
- 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 труда электротехнического и электротехнологического персонала;
- 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 их возникновения;
- представление сообщений в органы госэнергонадзора об авариях, смертельных, тяжелых и групповых несчастных случаях, связанных с эксплуатацией электроустановок;
- разработку должностных, производственных инструкций и инструкций по охране труда для электротехнического персонала;
- укомплектование 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.

1.2.3. 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 (далее – ответственный за электрохозяйство) и его заместителя.

У Потребителей, установленная мощность электроустановок которых не превышает 10 кВА, работник, замещающий ответственного за электрохозяйство, может не назначаться.

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.

1.2.4. У Потребителей, не занимающихся производственной деятельностью, электрохозяйство которых включает в себя только вводное (вводно-распределительное) устройство, осветительные установки, переносное электрооборудование 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 (Приложение 1 к настоящим Правилам) без проверки знаний.

1.2.5. 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.

1.2.6. Ответственный за электрохозяйство обязан:

- 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 испытаний средств защиты 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 1 раза в 2 года); пересмотр инструкций и схем (не реже 1 раза в 3 года); контроль замеров показателей качества электрической энергии (не реже 1 раза в 2 года); повышение квалификации электротехнического персонала (не реже 1 раза в 5 лет);
- контролировать правильность допуска персонала строительного-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.

1.2.7. Назначение ответственного за электрохозяйство и его заместителя производится после проверки знаний и присвоения соответствующей группы по электробезопасности:

- V – в электроустановках напряжением выше 1000 В;
- IV – в электроустановках напряжением до 1000 В.

1.2.8. По представлению ответственного за электрохозяйство руководитель Потребителя может назначить ответственных за электрохозяйство структурных подразделений (филиалов). Взаимоотношения и распределение обязанностей между ответственными за электрохозяйство структурных подразделений и ответственным за электрохозяйство Потребителя должны быть отражены в их должностных инструкциях.

1.2.9. За нарушения в работе электроустановок персональную ответственность несут:

- руководитель Потребителя и ответственные за электрохозяйство
  - за невыполнение требований, предусмотренных Правилами и должностными инструкциями;

- работники, непосредственно обслуживающие электроустановки,
  - за нарушения, происшедшие по их вине, а также за неправильную ликвидацию ими нарушений в работе электроустановок на обслуживаемом участке;
- работники, проводящие ремонт оборудования, – за нарушения в работе, вызванные низким качеством ремонта;
- руководители и специалисты энергетической службы – за нарушения в работе электроустановок, происшедшие по их вине, а также из-за несвоевременного и неудовлетворительного технического обслуживания и невыполнения противоаварийных мероприятий;
- руководители и специалисты технологических служб – за нарушения в эксплуатации электротехнологического оборудования.

1.2.10. Нарушение настоящих Правил влечет за собой ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Каждый работник, обнаруживший нарушение настоящих Правил, а также заметивший неисправности электроустановки или средств защиты, должен немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю, а в его отсутствие – вышестоящему руководителю.

1.2.11. Государственный надзор за соблюдением требований настоящих Правил осуществляется органами государственного энергетического надзора.

Таблица 14.1

Действия при назначении ответственного за электрохозяйство в организации

№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные данные (информация, документы)	Выходные данные (информация, документы)	Примечание
1	Оформление распорядительного документа о назначении ответственного за электрохозяйство в организации					

№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные данные (информация, документы)	Выходные данные (информация, документы)	Примечание
2	Оформление распорядительного документа о назначении ответственного за электрохозяйство в структурных подразделениях организации					

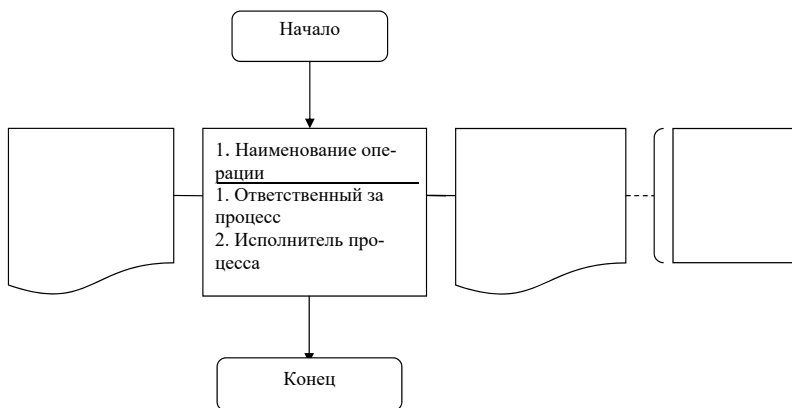
*Примечания.*

1. Вход в действие — это документы (нормативные, законодательные, регистрирующие, внутренние), которые служат основой для выполнения действия.
2. Выход — это документ, который мы получаем, оформляем в результате выполненного действия.
3. Для выполнения действия необходимо назначить ответственного и исполнителя процесса. Подобная информация берется из нормативной документации или из положений существующей в организации системы управления безопасностью труда.
4. Для полной регламентации действия необходимо предоставлять информацию о движении документов по данному действию (где, у кого и сколько времени хранится, в скольких экземплярах, когда истекает срок хранения, куда передаются документы и т. д.). Данная информация фиксируется в примечании.
5. Как правило, документ на выходе одного действия является документом на входе следующего действия.



# Форма 14.1

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Примечание
----------------	-------------------	-----------------	------------



## **Практическая работа 15**

### **Систематизация требований к системе управления электрохозяйством организации**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» провести систематизацию требований к системе управления электрохозяйством организации.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».
2. На основе изученной информации оформить табл. 15.1 по систематизации требований к системе управления электрохозяйством организации.

#### **Теоретический материал** **(выборочно из Приказа Минэнерго РФ № 6)**

##### Глава 1.5. Управление электрохозяйством

###### *Общие положения*

1.5.1. Система управления электрохозяйством Потребителя электрической энергии является составной частью управления энергохозяйством, интегрированной в систему управления Потребителя в целом, и должна обеспечивать:

- оперативное развитие схемы электроснабжения Потребителя для удовлетворения его потребностей в электроэнергии;
- эффективную работу электрохозяйства путем совершенствования энергетического производства и осуществления мероприятий по энергосбережению;
- повышение надежности, безопасности и безаварийной работы оборудования;
- обновление основных производственных фондов путем технического перевооружения и реконструкции электрохозяйства, модернизации оборудования;

- внедрение и освоение новой техники, технологии эксплуатации и ремонта, эффективных и безопасных методов организации производства и труда;
- повышение квалификации персонала, распространение передовых методов труда и экономических знаний, развитие рационализации и изобретательства;
- оперативно-диспетчерское управление электрохозяйством, в том числе собственными источниками электрической энергии, согласованное с энергоснабжающей организацией;
- контроль за техническим состоянием собственных электроустановок и эксплуатацией собственных источников электрической энергии, работающих автономно (не являющихся блок-станциями);
- контроль над соблюдением организацией заданных ей энергоснабжающей организацией режимов работы и лимитов энергопотребления.

1.5.2. У Потребителя должен быть организован анализ технико-экономических показателей работы электрохозяйства и его структурных подразделений для оценки состояния отдельных элементов и всей системы электроснабжения, режимов их работы, соответствия нормируемых и фактических показателей функционирования электрохозяйства, эффективности проводимых организационно-технических мероприятий.

1.5.3. На основании анализа должны разрабатываться и выполняться мероприятия по повышению надежности, экономичности и безопасности электроснабжения организации и его структурных подразделений.

1.5.4. У Потребителя должна быть разработана и действовать система стимулирования работы персонала по повышению эффективности функционирования электрохозяйства, включая систему подготовки и переподготовки персонала.

1.5.5. Результаты работы смены, участка, цеха и всего электрохозяйства следует периодически рассматривать с персоналом в целях анализа и устранения недостатков его работы.

1.5.6. В электрохозяйстве Потребителя и его структурных подразделениях должен быть организован по установленным формам учет показателей работы оборудования (сменный, суточный, месяч-

ный, квартальный, годовой) для контроля его экономичности и надежности, основанный на показаниях контрольно-измерительной аппаратуры, результатах испытаний, измерений и расчетов.

1.5.7. Руководители Потребителя, служб, цехов должны обеспечить достоверность показаний контрольно-измерительных средств и систем, правильную постановку учета и отчетности в соответствии с действующими НТД.

#### *Оперативное управление*

1.5.8. У Потребителей, имеющих собственные источники электрической энергии или имеющих в своей системе электроснабжения самостоятельные предприятия электрических сетей, должно быть организовано оперативное диспетчерское управление электрооборудованием, задачами которого являются:

- разработка и ведение требуемого режима работы;
- производство переключений пусков и остановов;
- локализация аварий и восстановления 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.

1.5.9. 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.

1.5.10. Оперативное управление должно быть организовано по иерархической структуре, предусматривающей распределение функций оперативного контроля и управления между уровнями, а также подчиненность нижестоящих уровней управления вышестоящим.

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

1.5.11. Для каждого оперативного уровня должны быть установлены две категории управления оборудованием и сооружениями — оперативное управление и оперативное ведение.

1.5.12. 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.

1.5.13. 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.

1.5.14. 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 нею и утверждены техническим руководителем Потребителя.

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

1.5.16. Оперативное управление должно осуществляться со щита управления или с диспетчерского пункта. Возможно использование приспособленного для этой цели электротехнического помещения.

Щиты (пункты) управления должны быть оборудованы средствами связи. Рекомендуется записывать оперативные переговоры на магнитофон.

1.5.17. 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 и снятия заземлений должны быть отражены на оперативной схеме (схеме-макете) после проведения переключений.

1.5.18. Для каждой электроустановки должны быть составлены однолинейные схемы электрических соединений для всех напряжений при нормальных режимах работы оборудования, утверждаемые 1 раз в 2 года ответственным за электрохозяйство Потребителя.

1.5.19. 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.

1.5.20. У каждого Потребителя должны быть разработаны инструкции по оперативному управлению, ведению оперативных пе-

реговоров и записей, производству оперативных переключений и ликвидации аварийных режимов с учетом специфики и структурных особенностей организаций.

1.5.21. Переключения в электрических схемам распределительных устройств (далее – РУ) подстанций, 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.

1.5.22. Сложные переключения, а также все переключения (кроме одиночных) на электроустановках, не оборудованных блокировочными устройствами или имеющих 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.

1.5.23. 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.

1.5.24. 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 администра-

тивно-технического персонала, знающий схему данной электроустановки, правила производства переключений и допущенный к выполнению переключений.

1.5.25. При сложных переключениях допускается привлекать для операции в цепях РЗА третьего работника из персонала служб РЗА. Этот работник, предварительно ознакомленный с бланком переключения 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.

1.5.26. В случаях, не терпящих отлагательства (несчастный случай, стихийное бедствие, а также при ликвидации аварий), 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.

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

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

1.5.28. 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.

1.5.29. 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.

1.5.30. Программы переключений (типовые программы) должны применять руководители оперативного персонала при произ-



водстве переключений в электроустановках разных уровней управления и разных энергообъектов.

Степень детализации программ должна соответствовать уровню оперативного управления.

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

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

1.5.32. 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;
- по бланку переключений – при отсутствии блокировочных устройств или их неисправности, а также при сложных переключениях.

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

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

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

1.5.34. 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 осмо-

треть 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.

1.5.35. 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.

1.5.36. 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. Оперативный язык должен 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.

1.5.37. При планируемых изменениях схемы и режимов работы энергетического оборудования Потребителей, изменениях в устройствах РЗА диспетчерскими службами, в управлении кото-

рых находится оборудование и устройства РЗА, должны быть заранее внесены необходимые изменения и дополнения в типовые программы и бланки переключений на соответствующих уровнях оперативного управления.

1.5.38. Оперативному персоналу, непосредственно выполняющему переключения, самовольно выводить из работы блокировки не разрешается.

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 операций по деблокированию.

1.5.39. 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.

1.5.40. Переключения 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.

1.5.41. 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.

При пожаре и ликвидации аварии оперативный персонал должен действовать в соответствии с местными инструкциями и оперативным планом пожаротушения.

1.5.42. 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.

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

1.5.44. 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 энергоснабжающей 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. Допускаются 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 при-

соединений 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.

#### *Автоматизированные системы управления энергохозяйством*

1.5.45. Энергохозяйства Потребителей могут оснащаться автоматизированными системами управления (далее – АСУЭ), используемыми для решения комплекса задач:

- оперативного управления;
- управления производственно-технической деятельностью;
- подготовки эксплуатационного персонала;
- технико-экономического прогнозирования и планирования;
- управления ремонтом электрооборудования, распределением и сбытом электроэнергии, развитием энергохозяйства, материально-техническим снабжением, кадрами.

1.5.46. АСУЭ является подсистемой автоматизированной системы управления Потребителем (далее – АСУП) и должна иметь необходимые средства связи и телемеханики с диспетчерскими пунктами энергоснабжающей организации в объеме, согласованном с последней.

1.5.47. Комплексы задач АСУЭ в каждом энергохозяйстве должны выбираться исходя из производственной и экономической целесообразности с учетом рационального использования имеющихся типовых решений пакетов прикладных программ и возможностей технических средств.

1.5.48. В состав комплекса технических средств АСУЭ должны входить:

- средства сбора и передачи информации (датчики информации, каналы связи, устройства телемеханики, аппаратура передачи данных и т. д.);
- средства обработки и отображения информации (ЭВМ, аналоговые и цифровые приборы, дисплеи, устройства печати и др.);

– вспомогательные системы (электропитания, кондиционирования воздуха, противопожарные).

1.5.49. Ввод АСУЭ в эксплуатацию должен производиться в установленном порядке на основании акта приемочной комиссии. Вводу в промышленную эксплуатацию может предшествовать опытная ее эксплуатация продолжительностью не более 6 мес.

Создание и ввод АСУЭ в эксплуатацию можно осуществлять очередями.

Приемка АСУЭ в промышленную эксплуатацию должна производиться по завершении приемки в промышленную эксплуатацию решения всех задач, предусмотренных для вводимой очереди.

1.5.50. При организации эксплуатации АСУЭ обязанности структурных подразделений по обслуживанию комплекса технических средств, программному обеспечению должны быть определены приказом руководителя Потребителя.

При этом эксплуатацию и ремонт оборудования высокочастотных каналов телефонной связи и телемеханики по линиям электропередачи напряжением выше 1000 В (конденсаторы связи, реакторы высокочастотных заградителей, заземляющие ножи, устройства антенной связи, проходные изоляторы, разрядники элементов настройки и фильтров присоединения и т. д.) должен осуществлять персонал, обслуживающий установки напряжением выше 1000 В.

Техническое обслуживание и поверку датчиков (преобразователей) телеизмерений, включаемых в цепи вторичных обмоток трансформаторов тока и напряжения, должен производить персонал соответствующих подразделений, занимающихся эксплуатацией устройств релейной защиты и автоматики и метрологическим обеспечением.

1.5.51. Подразделения, обслуживающие АСУЭ, должны обеспечивать:

- надежную эксплуатацию технических средств, информационного и программного обеспечения;
- предоставление согласно графику соответствующим подразделениям информации, обработанной ЭВМ;
- эффективное использование вычислительной техники в соответствии с действующими нормативами;

- совершенствование и развитие системы управления, включая внедрение новых задач, модернизацию программ, находящихся в эксплуатации, освоение передовой технологии сбора и подготовки исходной информации;
- ведение классификаторов нормативно-справочной информации;
- организацию информационного взаимодействия со смежными иерархическими уровнями АСУЭ;
- разработку инструктивных и методических материалов, необходимых для функционирования АСУЭ;
- анализ работы АСУЭ, ее экономической эффективности, своевременное представление отчетности.

1.5.52. По каждой АСУЭ обслуживающий ее персонал должен вести техническую и эксплуатационную документацию по перечню, утвержденному техническим руководителем Потребителя.

1.5.53. Для вывода из работы выходных цепей телеуправления на подстанциях и диспетчерских пунктах должны применяться специальные общие ключи или отключающие устройства. Отключение цепей телеуправления и телесигнализации отдельных присоединений должно производиться на разъемных зажимах либо на индивидуальных отключающих устройствах по разрешению и заявке соответствующей диспетчерской службы. Все операции с общими ключами телеуправления и индивидуальными отключающими устройствами в цепях телеуправления и телесигнализации разрешается выполнять только по указанию или с ведома старшего работника из оперативного персонала.

1.5.54. Ремонтно-профилактические работы на технических средствах АСУЭ должны выполняться в соответствии с утвержденными графиками. Порядок их вывода в ремонт, технического обслуживания и ремонта должен определяться утвержденным положением.

Вывод из работы средств диспетчерской связи и систем телемеханики должен оформляться оперативной заявкой.

1.5.55. Руководитель Потребителя должен обеспечить проведение анализа функционирования АСУЭ, контроль над эксплуатацией и разработку мероприятий по развитию и совершенствованию АСУЭ и ее своевременному перевооружению.

Таблица 15.1

Систематизация требований к управлению электрохозяйством организации

Назначение системы управления электрохозяйством	Задачи оперативного диспетчерского управления электрооборудованием	Организационная структура системы оперативного управления электрохозяйством	Требования к персоналу оперативного управления	Требования к персоналу по перечню включений в электрических схемах	Требования к перечню электрических схем	Требования к автоматизированным системам управления электрохозяйством



## **Практическая работа 16**

### **Систематизация требований по учету электроэнергии и энергосбережению**

**Цель работы:** на основе изучения Правил учета электрической энергии, утвержденных Минтопэнерго РФ и Минстроем РФ 19, 26 сентября 1996 г., провести систематизацию требований по учету электроэнергии и энергосбережению.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Правил учета электрической энергии, утвержденных Минтопэнерго РФ и Минстроем РФ 19, 26 сентября 1996 г.
2. На основе изученной информации оформить табл. 16.1 по систематизации требований по учету электроэнергии и энергосбережению.

#### **Основные определения**

Счетчики, учитывающие активную электроэнергию, называются счетчиками активной энергии (далее — счетчики).

Счетчики, учитывающие интегрированную реактивную мощность (далее — реактивная электроэнергия) за учетный период, называются счетчиками реактивной энергии.

Средства учета — совокупность устройств, обеспечивающих измерение и учет электроэнергии (измерительные трансформаторы тока и напряжения, счетчики электрической энергии, телеметрические датчики, информационно-измерительные системы и их линии связи) и соединенных между собой по установленной схеме.

Расход электроэнергии на собственные нужды электростанций и подстанций — потребление электроэнергии приемниками, обеспечивающими необходимые условия функционирования электростанций и подстанций в технологическом процессе выработки, преобразования и распределения электрической энергии.

Расход электроэнергии на хозяйственные нужды электростанций и электрических сетей — потребление электроэнергии вспомогательными и непромышленными подразделениями, находящимися на балансе электрических станций и предприятий электрических

сетей, необходимое для обслуживания основного производства, но непосредственно не связанное с технологическими процессами производства тепловой и электрической энергии на электростанциях, а также передачи и распределения электрической энергии.

Расход электроэнергии на производственные нужды – это потребление электроэнергии районными котельными и электробойлерными установками, как состоящими на самостоятельном балансе, так и на балансе электростанций, а также на перекачку воды гидроаккумулирующими электростанциями и перекачивающими установками.

Потребитель (абонент) электрической энергии – юридическое лицо, осуществляющее пользование электрической энергией (мощностью).

Энергоснабжающая организация – коммерческая организация независимо от организационно-правовой формы, осуществляющая продажу потребителям произведенной или купленной электрической и (или) тепловой энергии.

Метрологическая служба – совокупность субъектов деятельности и видов работ, направленных на обеспечение единства измерений.

Метрологический контроль и надзор – деятельность, осуществляемая органом государственной метрологической службы (государственный метрологический контроль и надзор) или метрологической службой юридического лица в целях проверки соблюдения установленных метрологических правил и норм.

Средства измерений – техническое устройство, предназначенное для измерений.

Проверка средств измерений – совокупность операций, выполняемых органами метрологической службы (другими уполномоченными на то органами, организациями) с целью определения и подтверждения соответствия средства измерений установленным техническим требованиям.

Калибровка средств измерений – совокупность операций, выполняемых с целью определения и подтверждения действительных значений метрологических характеристик и (или) пригодности к применению средства измерений, не подлежащих государственному метрологическому контролю и надзору.

Сертификат об утверждении типа средства измерений – документ, выдаваемый уполномоченным на то государственным органом, удостоверяющий, что данный тип средств измерений утвержден в порядке, предусмотренном действующим законодательством, и соответствует установленным требованиям.

Аккредитация на право поверки средств измерений – официальное признание уполномоченным на то государственным органом полномочий на выполнение поверочных работ.

Лицензия на изготовление (ремонт, продажу, прокат) средств измерений – документ, удостоверяющий право заниматься указанными видами деятельности, выдаваемый юридическим и физическим лицам органом государственной метрологической службы.

Настоящие Правила учета электрической энергии (в дальнейшем – Правила) разработаны во исполнение Постановления Правительства Российской Федерации от 02.11.95 № 1087 «О неотложных мерах по энергосбережению» специалистами Минтопэнерго России, Минстроя России и РАО «ЕЭС России» с участием Госстандарта России.

В Правилах учтены положения Гражданского кодекса Российской Федерации (статьи 541–544), Федеральных законов «Об обеспечении единства измерений», «Об энергосбережении» и других действующих законов Российской Федерации, ГОСТов, нормативно-технических документов и накопленный опыт в области учета электроэнергии.

Правила определяют общие требования к организации учета электрической энергии и взаимосвязь между основными нормативно-техническими документами, действующими в этой области.

Правила действуют на территории Российской Федерации и обязательны при:

- осуществлении производства, передачи, распределения и потребления электрической энергии;
- выполнении проектных, монтажных, наладочных и ремонтных работ по организации учета электрической энергии;
- обеспечении эксплуатации средств учета электрической энергии.

Правила содержат основные положения по учету электроэнергии при ее производстве, передаче, распределении и потреблении

на действующих, вновь сооружаемых и реконструируемых электроустановках, а также по эксплуатации средств учета.

### **Теоретический материал (выборочно из Правил учета)**

#### Правила учета электрической энергии

##### 2. Общие положения.

2.1. Основной целью учета электроэнергии является получение достоверной информации о производстве, передаче, распределении и потреблении электрической энергии на оптовом и розничном рынках электроэнергии для решения основных технико-экономических задач:

- финансовых расчетов за электроэнергию и мощность между субъектами рынка (энергоснабжающими организациями, потребителями электроэнергии) с учетом ее качества;
- определения и прогнозирования технико-экономических показателей производства, передачи и распределения электроэнергии в энергетических системах;
- определения и прогнозирования технико-экономических показателей потребления электроэнергии на предприятиях промышленности, транспорта, сельского хозяйства, коммунально-бытовым сектором и др.;
- обеспечения энергосбережения и управления электропотреблением.

2.2. Качество подаваемой энергоснабжающей организацией энергии должно соответствовать требованиям, установленным государственными стандартами и иными обязательными правилами или предусмотренным договором энергоснабжения.

2.3. Учет активной электроэнергии должен обеспечивать определение количества электроэнергии (и в необходимых случаях средних значений мощности):

- выработанной генераторами электростанций;
- потребленной на собственные и хозяйственные нужды (раздельно) электростанций и подстанций, а также на производственные нужды энергосистемы;

- отпущенной потребителям по линиям, отходящим от шин электростанций непосредственно к потребителям;
- переданной в сети других собственников или полученной от них;
- отпущенной потребителям из электрической сети;
- переданной на экспорт и полученной по импорту.

Организация учета активной электроэнергии должна обеспечить возможность:

- определения поступления электроэнергии в электрические сети различных классов напряжения энергосистем;
- составления балансов электроэнергии для хозяйственных подразделений энергосистем и потребителей;
- контроля за соблюдением потребителями заданных им режимов потребления и балансов электроэнергии;
- расчетов потребителей за электроэнергию по действующим тарифам, в том числе многоставочным и дифференцированным;
- управления электропотреблением.

2.4. Учет реактивной электроэнергии должен обеспечивать возможность определения количества реактивной электроэнергии, полученной потребителем от электроснабжающей организации или переданной ей, если по этим данным производятся расчеты или контроль соблюдения заданного режима работы компенсирующих устройств.

2.5. Учет электроэнергии производится на основе измерений с помощью счетчиков электрической энергии и информационно-измерительных систем.

2.6. Для учета электроэнергии должны использоваться средства измерений, типы которых утверждены Госстандартом России и внесены в Государственный реестр средств измерений.

2.7. Государственный метрологический контроль и надзор за средствами измерений, применяемыми при проведении учета электроэнергии, осуществляются органами Госстандарта России и аккредитованными им метрологическими службами на основе действующей нормативной документации.

### 3. Организация учета электроэнергии.

3.1. Организация учета электроэнергии на действующих, вновь сооружаемых, реконструируемых электроустановках должна осу-

ществляться в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов в части:

- мест установки и объемов средств учета электроэнергии на электростанциях, подстанциях и у потребителей;
- классов точности счетчиков и измерительных трансформаторов;
- размещения счетчиков и выполнения электропроводки к ним.

3.2. Учет активной и реактивной энергии и мощности, а также контроль качества электроэнергии для расчетов между энергоснабжающей организацией и потребителем производится, как правило, на границе балансовой принадлежности электросети.

3.3. Для повышения эффективности учета электроэнергии в электроустановках рекомендуется применять автоматизированные системы учета и контроля электроэнергии, создаваемые на базе электросчетчиков и информационно-измерительных систем.

3.4. Лица, выполняющие работы по монтажу и наладке средств учета электроэнергии, должны иметь лицензии на проведение данных видов работ, полученные в установленном порядке.

3.5. Средства учета электрической энергии и контроля ее качества должны быть защищены от несанкционированного доступа для исключения возможности искажения результатов измерений.

4. Организация эксплуатации средств учета электроэнергии.

4.1. Поставщик средств измерений, используемых для учета электрической энергии и контроля ее качества, должен иметь лицензию на их изготовление, ремонт, продажу или прокат, выдаваемую Госстандартом России в установленном порядке.

4.2. Организация эксплуатации средств учета электроэнергии должна вестись в соответствии с требованиями действующих нормативно-технических документов и инструкций заводов-изготовителей.

4.3. Эксплуатационное обслуживание средств учета электроэнергии должно осуществляться специально обученным персоналом.

4.4. При обслуживании средств учета электроэнергии должны выполняться организационные и технические мероприятия по обеспечению безопасности работ в соответствии с действующими правилами.

4.5. Ведомства могут на основании действующих правовых и нормативно-технических документов разрабатывать и утверждать

в пределах своей компетенции ведомственные нормативно-технические документы в области учета электроэнергии, не противоречащие настоящим Правилам.

4.6. Периодическая проверка средств измерений, используемых для учета электрической энергии и контроля ее качества, должна производиться в сроки, установленные Госстандартом России.

4.7. Перестановка, замена, а также изменение схем включения средств учета производится с согласия энергоснабжающей организации.

Таблица 16.1

Систематизация требований по учету электроэнергии и энергосбережению

Основные цели учета электроэнергии	Основные технические экономические задачи по учету электроэнергии	Требования к качеству подаваемой энергоснабжающей организацией электроэнергии	Требования к учету активной электроэнергии	Требования к учету реактивной электроэнергии	Требования к организации учета электроэнергии	Требования к организации эксплуатации средств учета электроэнергии

## **Практическая работа 17**

### **Разработка регламентированной процедуры подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала**

**Цель работы:** на основе изучения Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» разработать регламентированную процедуру подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала.

#### **Алгоритм выполнения работы**

1. Изучить положения Приказа Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 «Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».
2. На основе изученной информации оформить табл. 17.1 по разработке регламентированной процедуры подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала.

#### **Теоретический материал (выборочно из Приказа Минэнерго № 6)**

Глава 1.4. Требования к персоналу и его подготовка

1.4.1. Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал.

Электротехнический персонал предприятий подразделяется на:

- административно-технический;
- оперативный;
- ремонтный;
- оперативно-ремонтный.

1.4.2. В соответствии с принятой у Потребителя организацией энергослужбы электротехнический персонал может непосредственно входить в состав энергослужбы или состоять в штате производственных подразделений Потребителя (структурной единицы). В последнем случае энергослужба осуществляет техническое ру-



ководство электротехническим персоналом производственных и структурных подразделений и контроль за его работой.

1.4.3. 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, переносных и передвижных 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.

Электротехнологический персонал производственных цехов и участков, не входящих в состав энергослужбы Потребителя, осуществляющий эксплуатацию электротехнологических установок и имеющий группу по электробезопасности II и выше, в своих правах и обязанностях приравнивается к электротехническому; в техническом отношении он подчиняется энергослужбе Потребителя.

Руководители, в непосредственном подчинении которых находится электротехнологический персонал, должны иметь группу по электробезопасности не ниже, чем у подчиненного персонала. Они должны осуществлять техническое руководство этим персоналом и контроль за его работой.

Перечень должностей и профессий электротехнического и электротехнологического персонала, которым необходимо иметь соответствующую группу по электробезопасности, утверждает руководитель Потребителя.

Руководителю Потребителя, главному инженеру, техническому директору присвоение группы по электробезопасности 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 как для электротехнического персонала.

1.4.4. Неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, присваивается группа I по электробезопасности. Пе-

речень 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 с оформлением в журнале установленной формы; удостоверение не выдается.

Присвоение группы I производится путем проведения инструктажа, который, как правило, должен завершаться проверкой знаний в форме устного опроса и (при необходимости) проверкой приобретенных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током. Присвоение I группы по электробезопасности проводит работник из числа электротехнического персонала данного Потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.

Присвоение I группы по электробезопасности проводится с периодичностью не реже 1 раза в год.

1.4.5. Обязательные формы работы с различными категориями работников <\*>:

1.4.5.1. С административно-техническим персоналом:

- вводный и целевой (при необходимости) инструктажи по охране труда;
- проверка знаний правил, норм по охране труда, настоящих Правил, правил пожарной безопасности и других нормативных документов;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

С административно-техническим персоналом, имеющим права оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала, помимо указанных форм работы должны проводиться все виды подготовки, предусмотренные для оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала.

---

<\*> Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации, утвержденные Приказом Минтопэнерго России от 19.02.2000 № 49.

1.4.5.2. С оперативным и оперативно-ремонтным персоналом:

- 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, настоящих Правил, правил пожарной безопасности и других нормативных документов;
- дублирование;
- специальная подготовка;
- контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

1.4.5.3. С ремонтным персоналом:

- 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, настоящих Правил, правил пожарной безопасности и других нормативных документов;
- профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

1.4.6. Проведение инструктажей по безопасности труда допускается совмещать с инструктажами по пожарной безопасности.

1.4.7. 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.).

1.4.8. Электротехнический персонал до назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (долж-

ность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года обязан пройти стажировку (производственное обучение) на рабочем месте.

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

- правил устройства электроустановок, правил безопасности, правил и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве, правил применения и испытания средств защиты, настоящих Правил;
- должностных и производственных инструкций;
- инструкций по охране труда;
- других правил, нормативных и эксплуатационных документов, действующих у данного Потребителя.

1.4.9. 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.

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

1.4.11. 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 2 до 14 смен.

1.4.12. Руководитель Потребителя или структурного подразделения может освобождать 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.

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

Продолжительность стажировки устанавливается индивидуально в зависимости от уровня профессионального образования, опыта работы, профессии (должности) обучаемого.

1.4.13. 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.

1.4.14. Допуск к дублированию для оперативного персонала и самостоятельной работе для административно-технического и ремонтного персонала оформляется соответствующим документом по Потребителю.

После дублирования работник из числа оперативного или оперативно-ремонтного персонала может быть допущен к самостоятельной работе. Продолжительность дублирования – от 2 до 12 рабочих смен. Для конкретного работника она устанавливается решением комиссии по проверке знаний в зависимости от уровня его профессиональной подготовки, стажа и опыта работы.

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

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

Количество тренировок и их тематика определяются программой подготовки дублера.

1.4.16. Если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную оценку по противоаварийной тренировке, допускаются продление его дублирования на срок от 2 до 12 рабочих смен и дополнительное проведение контрольных противоаварийных тренировок. Продление дублирования оформляется соответствующим документом Потребителя.

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

1.4.18. 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.

1.4.19. Проверка знаний работников подразделяется на первичную и периодическую (очередную и внеочередную).

Первичная проверка знаний проводится у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием электроустановок, или при перерыве в проверке знаний более 3 лет; очередная – в порядке, установленном в п. 1.4.20; а внеочередная – в порядке, установленном в п. 1.4.23.

1.4.20. Очередная проверка должна производиться в следующие сроки:

– 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, – 1 раз в год;

— для административно-технического персонала, не относящегося к предыдущей группе, а также для специалистов по охране труда, допущенных к инспектированию электроустановок, — 1 раз в 3 года.

1.4.21. Время следующей проверки устанавливается в соответствии с датой последней проверки знаний.

1.4.22. Работникам, получившим при очередной проверке знаний неудовлетворительную оценку, комиссия назначает повторную проверку в срок не позднее 1 месяца 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 журнал проверки знаний специального решения комиссии о временном отстранении работника от работы в электроустановках.

1.4.23. Внеочередная проверка знаний проводится независимо от срока проведения предыдущей проверки:

- при введении в действие у Потребителя новых или переработанных норм и правил;
- при установке нового оборудования, реконструкции или изменении главных электрических и технологических схем (необходимость внеочередной проверки в этом случае определяет технический руководитель);
- при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил;
- при нарушении работниками требований нормативных актов по охране труда;
- по требованию органов государственного надзора;
- по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;
- при повышении знаний на более высокую группу;
- при проверке знаний после получения неудовлетворительной оценки;
- при перерыве в работе в данной должности более 6 месяцев.

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

1.4.25. Внеочередная проверка, проводимая по требованию органов государственного надзора и контроля, а также после про-

исшедших аварий, инцидентов и несчастных случаев, не отменяет сроков очередной проверки по графику и может проводиться в комиссии органов госэнергонадзора.

1.4.26. 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.

1.4.27. Проверка знаний норм и правил работы в электроустановках Потребителей должна осуществляться по утвержденным руководителем Потребителя календарным графикам.

Работники, подлежащие проверке знаний, должны быть ознакомлены с графиком.

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

1.4.29. Допускается не проводить по согласованию с органами госэнергонадзора проверку знаний у специалиста, принятого на работу по совместительству в целях возложения на него обязанностей ответственного за электрохозяйство, при одновременном выполнении следующих условий:

- если с момента проверки знаний в комиссии госэнергонадзора в качестве административно-технического персонала по основной работе прошло не более 6 месяцев;

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

- в организации по совместительству отсутствуют электроустановки напряжением выше 1000 В.

1.4.30. 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 с электроустановками напряжением до и выше 1000 В и группу IV у Потребителей с электроустановками напряжением только до 1000 В. Председателем комиссии назначается, как правило, ответственный за электрохозяйство Потребителя.



1.4.31. Все члены комиссии должны иметь группу по электробезопасности и пройти проверку знаний в комиссии органа госэнергонадзора.

Допускается проверка знаний отдельных членов комиссии на месте, при условии, что председатель и не менее двух членов комиссии прошли проверку знаний в комиссии органов госэнергонадзора.

1.4.32. 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.

1.4.33. При проведении процедуры проверки знаний должно присутствовать не менее трех членов комиссии, в том числе обязательно председатель (заместитель председателя) комиссии.

1.4.34. Проверка знаний работников Потребителей, численность которых не позволяет образовать комиссии по проверке знаний, должна проводиться в комиссиях органов госэнергонадзора.

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

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

1.4.37. Проверка знаний каждого работника производится индивидуально.

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 его служебные обязанности.

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

1.4.39. Результаты проверки знаний заносятся в журнал установленной формы и подписываются всеми членами комиссии. Если проверка знаний нескольких работников проводилась в один день и состав комиссии не менялся, то члены комиссии могут расписаться 1 раз после окончания работы; при этом должно быть указано прописью общее число работников, у которых проведена проверка знаний.

Персоналу, успешно прошедшему проверку знаний, выдается удостоверение установленной формы.

1.4.40. 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 программа при этом должна обеспечить возможность использования ее в режиме обучения.

1.4.41. В случае использования ПЭВМ и получения неудовлетворительной оценки в протоколе автоэкзаменатора и несогласия проверяемого комиссия задает дополнительные вопросы. Окончательная оценка устанавливается по результатам опроса комиссии.

1.4.42. Специалисту по охране труда, в обязанности которого входит инспектирование электроустановок, прошедшему проверке знаний в объеме IV группы по электробезопасности, выдается удостоверение на право инспектирования электроустановок своего Потребителя.

1.4.43. У Потребителей 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.

Таблица 17.1

Действия при подготовке на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала

№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Входные данные (информация, документы)	Выходные данные (информация, документы)	Примечание
1	Оформление распорядительного документа об организации подготовки на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала					
2	Организация проведения стажировки электротехнического персонала					
3	Организация проверки знаний на соответствующую группу по электробезопасности электротехнического персонала					

*Примечания.*

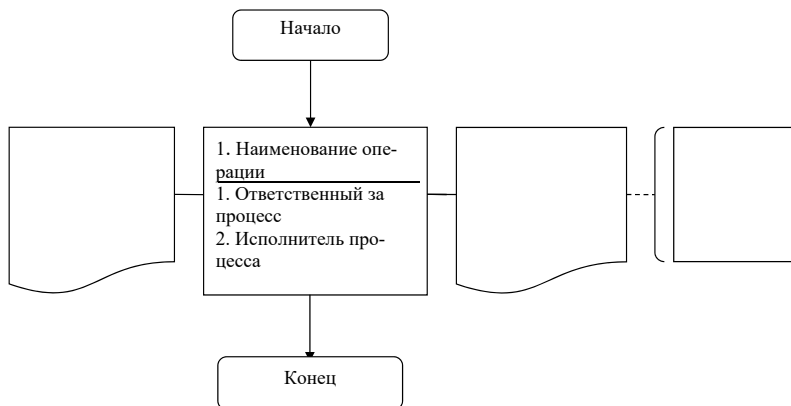
1. Вход в действие — это документы (нормативные, законодательные, регистрирующие, внутренние), которые служат основой для выполнения действия.
2. Выход — это документ, который мы получаем, оформляем в результате выполненного действия.
3. Для выполнения действия необходимо назначить ответственного и исполнителя процесса. Подобная информация берется из нормативной документации или из положений существующей в организации системы управления безопасностью труда.
4. Для полной регламентации действия необходимо предоставлять информацию о движении документов по данному действию (где, у кого и сколько времени хранится, в скольких экземплярах, ког-

да истекает срок хранения, куда передаются документы и т. д.).  
Данная информация фиксируется в примечании.

5. Как правило, документ на выходе одного действия является документом на входе следующего действия.

### Форма 17.1

Входные данные	Описание процесса	Выходные данные	Примечание
----------------	-------------------	-----------------	------------



## Вопросы к экзамену

1. Виды воздействия электрического тока на организм человека.
2. Понятие электробезопасности.
3. Производственный электротравматизм.
4. Организация исследования пожаров.
5. Общие электротравмы.
6. Местные электротравмы.
7. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.
8. Значения тока.
9. Индивидуальные свойства человека.
10. Продолжительность воздействия электрического тока.
11. Путь тока в теле человека.
12. Род и частота тока.
13. Сопротивление тела человека.
14. Допустимые значения тока через человека.
15. Схемы прикосновения.
16. Однофазное (однополюсное) прикосновение к токоведущим частям.
17. Растекание тока при замыкании на землю.
18. Классификация электроустановок, электропомещений по электробезопасности.
19. Электрическое замыкание на землю.
20. Напряжение прикосновения.
21. Категории электроприемников и обеспечение надежности электроснабжения.
22. Область применения электроустановок. Определения.
23. Общие указания по устройству электроустановок.
24. Напряжение шага.
25. Защитное заземление.
26. Область применения систем заземления.
27. Системы заземления.
28. Выносное и контурное заземление.
29. Нормирование параметров защитного заземления.
30. Устройство защитного отключения. Область применения устройств защитного отключения.

31. Защитное зануление. Устройство зануления и требования к нему.
32. Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках.
33. Общие требования, ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности.
34. Организация работ в электроустановках с оформлением наряда-допуска.
35. Организация работ в электроустановках по распоряжению.
36. Охрана труда при организации работ в электроустановках, выполняемых по перечню работ в порядке текущей эксплуатации.
37. Охрана труда при выдаче разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе в электроустановках.
38. Охрана труда при подготовке рабочего места и первичном допуске бригады к работе в электроустановках по наряду-допуску и распоряжению.
39. Надзор за бригадой. Изменения состава бригады при проведении работ в электроустановках.
40. Перевод на другое рабочее место.
41. Оформление перерывов в работе и повторных допусков к работе в электроустановке.
42. Сдача-приемка рабочего места, закрытие наряда-допуска, распоряжения после окончания работы в электроустановках.
43. Охрана труда при включении электроустановок после полного окончания работ.
44. Охрана труда при выполнении технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ со снятием напряжения.
45. Охрана труда при выполнении отключений в электроустановках.
46. Вывешивание запрещающих плакатов.
47. Охрана труда при проверке отсутствия напряжения.
48. Охрана труда при установке заземлений.
49. Охрана труда при установке заземлений в распределительных устройствах.
50. Охрана труда при установке заземлений на воздушных линиях электропередачи.
51. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов безопасности.

52. Порядок и общие правила пользования средствами защиты.
53. Порядок хранения средств защиты.
54. Учет средств защиты и контроль за их состоянием.
55. Общие правила испытаний средств защиты.
56. Перчатки диэлектрические.
57. Инструмент ручной изолирующий.
58. Указатели напряжения до 1000 В.
59. Первая помощь при поражении электрическим током.
60. Требования к электротехническому и электротехнологическому персоналу.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Статья 217. Служба охраны труда в организации : Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
2. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок : приказ Минтруда России от 24.07.2013 № 328н. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
3. Об утверждении Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей : Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 13 января 2003 г. № 6 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
4. Правила учета электрической энергии (Утверждены Минтопэнерго РФ и Минстроем РФ 19, 26 сентября 1996 года). [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
5. Об утверждении глав Правил устройства электроустановок (вместе с Правилами устройства электроустановок. Издание седьмое. Раздел 1. Общие правила. Главы 1.1, 1.2, 1.7) : Приказ Минэнерго РФ от 08.07.2002 № 204 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
6. Об утверждении перечня состояний, при которых оказывается первая помощь, и перечня мероприятий по оказанию первой помощи : Приказ Минздравсоцразвития России от 04.05.2012 № 477н [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
7. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам организаций электроэнергетической промышленности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением : Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 25 апреля 2011 г. № 340н [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>



8. Об утверждении порядка проведения медицинских осмотров (обследований) работников, непосредственно занятых на работах, связанных с обслуживанием объектов электроэнергетики : Приказ Министерства энергетики Российской Федерации от 31 августа 2011 г. № 390 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
9. Об утверждении инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках : Приказ Министерства энергетики от 30 июня 2003 г. № 261 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
10. Об утверждении Правил работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации : Приказ Минтопэнерго РФ от 19.02.2000 № 49 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.consultant.ru>
11. Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности: терминология : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Безопасность жизнедеятельности» / С.В. Белов, В.С. Ванаев, А.Ф. Козьяков ; под ред. С.В. Белова. – М. : КНОРУС, 2016. – 389 с.
12. Микрюков, В.Ю. Безопасность жизнедеятельности : учебник / В.Ю. Микрюков. – М. : КНОРУС, 2016. – 336 с. – (Бакалавриат).
13. Хван, Т.А. Безопасность жизнедеятельности : учеб. пособие для студентов вузов / Т.А. Хван, П.А. Хван. – Ростов-н/Дону : Феникс, 2016. – 444 с. – (Высшее образование).
14. Производственная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / под общ. ред. А.А. Попова. – 2-е изд., испр. – СПб. : Лань, 2013. – 432 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература).
15. Собурь, С.В. Пожарная безопасность электроустановок [Электронный ресурс] : учеб.-справ. пособие / С.В. Собурь. – 9-е изд., перераб. с изм. – М. : ПожКнига, 2013. – 272 с. – (Пожарная безопасность предприятия).
16. Основы безопасности жизнедеятельности: для техн. специальностей : учеб. пособие для студентов вузов / Г.В. Пачурин [и др.]. – Ростов-н/Д : Феникс, 2016. – 397 с. – (Высшее образование).

17. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности : учеб. для студентов вузов / Н.Г. Занько, К.Р. Малаян, О.Н. Русак ; под ред. О.Н. Русака. — 15-е изд., испр. и доп. — СПб. [и др.] : Лань, 2016. — 694 с.
18. Салтыков, В.М. Электромагнитная совместимость дуговых сталеплавильных печей в системах электроснабжения : учеб. пособие / В.М. Салтыков, О.А. Салтыкова. — Тольятти : ТолПИ, 1998. — 88 с.
19. Тартаковский, Д.Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учеб. для вузов / Д.Ф. Тартаковский, А.С. Ястребов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 2008. — 213 с.
20. Кечиев, Л.Н. ЭМС и информационная безопасность в системах телекоммуникаций / Л.Н. Кечиев, П.В. Степанов. — М. : Технологии, 2005. — 312 с. — (Библиотека ЭМС).
21. Салтыков, В.М. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике: (источники электромагнитных полей) : учеб. пособие / В.М. Салтыков. — 2-е изд. — Тольятти : ТГУ, 2007. — 69 с.
22. Данилина, Н.Е. Электробезопасность на производстве : учеб. пособие / Н.Е. Данилина. — Тольятти : ТГУ, 2007. — 145 с.
23. Данилина, Н.Е. Электробезопасность : учеб.-метод. пособие по изучению дисциплины / Н.Е. Данилина. — Тольятти : ТГУ, 2007. — 91 с.
24. Управление качеством электроэнергии : учеб. пособие / И.И. Карташев [и др.] ; под ред. Ю.В. Шарова. — М. : Изд. дом МЭИ, 2006. — 319 с.
25. Горина, Л.Н. Управление безопасностью труда : учеб. пособие / Л.Н. Горина, Т.Ю. Фрезе. — Тольятти : ТГУ, 2010. — 185 с.