

С.Н. ОРЛОВСКИЙ

БЕЗОПАСНОСТЬ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЭНЕРГЕТИКЕ



Красноярск 2019

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»

С.Н. ОРЛОВСКИЙ

БЕЗОПАСНОСТЬ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Рекомендовано учебно-методическим советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» для внутривузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Электронное издание

Красноярск 2019

ББК 65.247

О 66

Рецензенты:

*А.И. Карнаухов, канд. техн. наук, доцент кафедры ТМП
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки
и технологий им. академика М.Ф. Решетнёва»*

*Д.А. Едимичев, канд. техн. наук, доцент кафедры
«Пожарная безопасность» Института нефти и газа
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»*

О 66 **Орловский С.Н.**

Безопасность условий труда в энергетике: учеб. пособие
[Электронный ресурс] / С.Н. Орловский; Краснояр. гос. аграр. ун-т. –
Красноярск, 2019. – 265 с.

В учебном пособии приведены сведения о надежной и безопасной организации труда при эксплуатации электроустановок, порядке расследования несчастных случаев, связанных с их эксплуатацией, а также порядке эксплуатации электрооборудования, в том числе бытовых электроприборов, в целях недопущения электротравматизма среди электротехнического персонала и работников АПК. Рассмотрены средства защиты в электроустановках, их классификация, объем и методики испытаний, порядок пользования ими.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

ББК 65.247

© Орловский С.Н., 2019

© ФБГОУ ВО «Красноярский государственный
аграрный университет», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	9
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЭНЕРГЕТИКЕ	11
1.1. Из истории электричества в Красноярске	11
1.2. Показатели электротравматизма и классификация электротравм	21
1.2.1. Коэффициенты, характеризующие травматизм	21
1.2.2. Классификация электротравм	22
1.3. Электробезопасность в агропромышленном производстве	23
Вопросы для самопроверки	28
2. ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ И ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛА	29
2.1. Характеристика электротравматизма в России	29
2.2. Электротравматизм в квартирах, домах и коммунально-бытовых электросетях	31
2.3. Статическое электричество и защита от него	34
2.3.1. Основные представления об электризации	34
2.3.2. Опасность статического электричества	37
2.3.3. Защита технологического оборудования от опасных проявлений статического электричества	38
2.4. Защита от электрических и электромагнитных полей высокого напряжения	39
2.4.1. Опасность электрических и электромагнитных полей для человека, организация труда и электробезопасность	39
2.5. Научная организация труда в электроэнергетике	41
2.6. Порядок производства работ на электроустановках	41
2.7. Электротехнические правила	43
Вопросы для самопроверки	46
3. ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)	48
3.1. Общие указания по устройству электроустановок	48
3.2. Электропомещения	48
3.3. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током	48
3.4. Общие указания по устройству электроустановок	49
Вопросы для самопроверки	52
4. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ (ПТЭЭП)	53

4.1. Организация эксплуатации электроустановок. Общие требования. Обязанности, ответственность потребителей за выполнение правил	53
4.2. Приемка в эксплуатацию электроустановок	54
4.3. Требования к персоналу и его подготовка	56
4.4. Обязательные формы работы с различными категориями работников	57
4.5. Управление электрохозяйством	59
4.6. Заземляющие устройства	65
Вопросы для самопроверки	66
5. МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (МПОТ)	68
5.1. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок и их определения	68
5.2. Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок	74
5.3. Порядок и условия производства работ	77
Вопросы для самопроверки	79
6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ	81
6.1. Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности	81
6.2. Порядок организации работ по наряду	85
6.3. Работы в РУ на участках ВЛ, КЛ и СДТУ	87
6.4. Работы по наряду на многоцепных ВЛ, пересечениях ВЛ, разных участках ВЛ	88
6.5. Организация работ по распоряжению	89
6.6. Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню	91
6.7. Состав бригады	93
6.8. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению	93
6.9. Надзор при проведении работ, изменения в составе бригады	95
6.10. Оформление перерывов в работе и повторный допуск к работе	97

6.11. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места. Закрытие наряда, распоряжения	98
6.12. Включение электроустановок после полного окончания работ	99
Вопросы для самопроверки	100
7. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ СО СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ	101
7.1. Технические мероприятия при подготовке рабочего места со снятием напряжения	101
7.2. Отключения	101
7.3. Вывешивание запрещающих плакатов	103
7.4. Проверка отсутствия напряжения	103
7.5. Установка заземления	105
7.6. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов	109
Вопросы для самопроверки	110
8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ РАБОТ	112
8.1. Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей	112
8.2. Генераторы и синхронные компенсаторы	114
8.3. Электролизные установки	115
8.4. Электродвигатели	117
8.5. Коммутационные аппараты	119
8.6. Комплектные распределительные устройства	121
8.7. Мачтовые (столбовые) ТП и КТП	122
8.8. Силовые трансформаторы, масляные шунтирующие и дугогасящие реакторы	122
8.9. Измерительные трансформаторы тока	124
8.10. Электрические котлы	124
8.11. Электрофильтры	124
8.12. Аккумуляторные батареи	125
8.13. Конденсаторные установки	126
Вопросы для самопроверки	127
9. РАБОТЫ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ	129
9.1. Кабельные линии. Земляные работы. Подвеска и крепление кабелей и муфт. Разрезание кабеля	129
9.2. Разогрев кабельной массы и заливка муфт. Прокладка и перекладка кабелей, переноска кабельных муфт	132
9.3. Работа на кабельных линиях в подземных сооружениях	133

9.4. Воздушные линии электропередачи. Работы на опорах и с опорами	135
9.5. Работа на опорах при совместной подвеске на нескольких линиях, на вводах в дома	137
9.6. Расчистка трассы от деревьев. Обходы и осмотры. Работы на пересечениях и сближениях ВЛ с дорогами	144
9.7. Обслуживание сетей уличного освещения. Работы на ВЛ напряжением 6–20 кВ с проводами, имеющими защитное покрытие. Работы на ВЛ напряжением 0,38 кВ с проводами, имеющими изолирующее покрытие	146
Вопросы для самопроверки	148
10. ИСПЫТАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ	149
10.1. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника	149
10.2. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами	153
10.3. Работы с импульсным измерителем линий	153
10.4. Работы с мегаомметром	154
10.5. Обмыв и чистка изоляторов под напряжением	155
Вопросы для самопроверки	156
11. СРЕДСТВА СВЯЗИ, ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ	157
11.1. Общие требования	157
11.2. Кабельные линии связи	157
11.3. Воздушные линии связи	160
11.4. Радио и радиорелейные линии	161
11.5. Высокочастотная связь по ВЛ и молниезащитным тросам	162
11.6. Временная высокочастотная связь	162
11.7. Аппаратные СДТУ	163
Вопросы для самопроверки	164
12. УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ, СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПРИБОРЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ	165
12.1. Общие правила работы с устройствами релейной защиты и автоматики	165

12.2. Электрическая часть устройств тепловой автоматики, теплотехнических измерений и защит	167
12.3. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы	168
12.4. Работа в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин, механизмов и лестниц	171
12.5. Организация работ командированного персонала	174
12.6. Допуск персонала строительно-монтажных организаций к работам в действующих электроустановках и в охранной зоне линий электропередачи	175
12.7. Допуск к работам в распределительных устройствах	176
Вопросы для самопроверки	179
13. ПОРЯДОК ПРИСВОЕНИЯ ГРУПП ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ, ЗАПОЛНЕНИЕ НАРЯДА-ДОПУСКА	180
13.1. Порядок присвоения групп по электробезопасности	180
13.2. Форма наряда-допуска для работы в электроустановках и указания по его заполнению	183
Вопросы для самопроверки	190
14. ПУТИ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ	192
14.1. Назначение электрозащитных средств, порядок хранения, использования, учета, контроля и испытаний	192
14.2. Требования к конструкциям электрозащитных средств	200
14.3. Указатели напряжения	203
14.4. Клещи электроизмерительные	212
14.5. Устройства для дистанционного прокола кабеля	213
14.6. Перчатки диэлектрические	213
14.7. Обувь специальная диэлектрическая	215
14.8. Накладки изолирующие	217
14.9. Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В	218
14.10. Инструмент ручной изолирующий	219
14.11. Заземления переносные	220
14.12. Плакаты и знаки безопасности	222
14.13. Специальные средства защиты, устройства и приспособления изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше	223
14.14. Покрывания и накладки изолирующие гибкие для работ под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В	228
14.15. Лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые	229

14.16. Средства защиты от электрических полей повышенной напряженности	231
14.17. Средства индивидуальной защиты	233
Вопросы для самопроверки	237
15. ПРАВИЛА РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ	239
15.1. Термины и определения	239
15.2. Обязанности и ответственность	241
15.3. Организационные требования	244
15.4. Подготовка по новой должности	245
15.4.1. Стажировка	248
15.4.2. Проверка знаний норм и правил	248
15.4.3. Дублирование	253
15.4.4. Допуск к самостоятельной работе	254
15.5. Инструктажи по безопасности труда	255
15.6. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки	258
15.7. Специальная подготовка	259
15.8. Повышение квалификации	260
15.9. Обходы и осмотры рабочих мест	260
Вопросы для самопроверки	261
Заключение	262
Рекомендуемая литература	263

ВВЕДЕНИЕ

Научно-технический прогресс неизбежно рождает новые проблемы, связанные с охраной труда, которые возможно освоить лишь на основе глубоких знаний, базирующихся на результатах обучения в вузе. Курс «Безопасность условий труда в энергетике» – это основная и обязательная общепрофессиональная дисциплина для будущих специалистов по охране труда, которая рассматривает широкий круг вопросов по обеспечению безопасности в производственной деятельности человека, исходя из следующих условий: жизнь и здоровье – первичны, остальное – вторично. Реализация этих условий гарантирует сохранение работоспособности и здоровья человека.

Основная задача дисциплины – вооружить будущих специалистов по охране труда теоретическими и практическими навыками, необходимыми:

- для безопасных условий труда при эксплуатации электроустановок;

- соблюдения требований по охране труда при их технических обслуживаниях, проведении оперативных переключений, организации и выполнении строительных, монтажных, наладочных, ремонтных работ, испытаний и измерений;

- обеспечения надежной, безопасной и рациональной эксплуатации электроустановок и содержания их в исправном состоянии;

- выявления опасностей, вредных производственных факторов естественного и антропогенного происхождения, их оценки и контроля;

- принятия мер в экстремальных условиях для своего спасения;

- разработки и реализации мер защиты человека от воздействия опасностей, вредных и опасных факторов технологического оборудования и технологических процессов в соответствии с требованиями нормативных законодательных документов для обеспечения их безопасности и экологичности.

Специалист по охране труда должен обладать следующими знаниями по вопросам:

- правил безопасности при работе с электроустановками;

- устройства электроустановок и правил их технической эксплуатации;

- правил обеспечения безопасности в электроустановках;

- инструкций по применению средств защиты, используемых в электроустановках;

– правил работы с персоналом.

Также он должен *уметь*:

– решать типовые задачи по обеспечению безопасности жизнедеятельности;

– проверять рабочие места на их соответствие требованиям безопасности;

– проводить измерения и анализ параметров вредных и опасных производственных факторов, осуществлять их оценку на соответствие требованиям нормативных документов;

– применять коллективные и индивидуальные средства защиты от негативных воздействий среды обитания;

– разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности жизнедеятельности персонала и снижению воздействия опасных и вредных факторов среды;

– осуществлять безопасную эксплуатацию систем и объектов, находящихся в его ведении;

– планировать и осуществлять мероприятия по устойчивости производственных систем и объектов;

– составлять инструкции по безопасности труда;

– проводить все виды инструктажей по безопасности труда, проводить анализ условий труда, травматизма и профзаболеваний и составлять отчетную документацию;

– осуществлять расследование несчастных случаев и оформлять документацию;

– осуществлять оказание первой помощи и другие спасательные работы при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Влияние специалистов по охране труда на безопасность труда обусловлено их обязанностью создавать на всех рабочих местах безопасные и безвредные условия труда, разрабатывать и внедрять технические средства или технологии, обеспечивающие безопасность. Влияние работающего на безопасность собственного труда обусловлено соответствием его здоровья, знаний, навыков и квалификации поручаемой работе, соблюдением требований безопасности и личным поведением в процессе труда.

Создание обстановки взаимопонимания, требовательности и нетерпимости к нарушениям требований охраны труда способствует формированию здорового психологического климата в коллективе, уменьшающего вероятность появления травм.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЭНЕРГЕТИКЕ

1.1. Из истории электричества в Красноярске

Впервые в Российской империи электричество появилось в Красноярске. В конце 1870-х гг. XIX в. братья Гадаловы – купец первой гильдии Николай Герасимович и его брат – купец второй гильдии Иван Герасимович, которым принадлежали дома, в которых сейчас размещаются аграрный университет (пр. Мира, 90) и магазин «Детский мир», решили их электрифицировать. Нашли разбирающегося в данном вопросе молодого специалиста, он поехал на фирму «Сименс» в Германию и купил там электрогенератор, затем в Санкт-Петербурге приобрел небольшую паровую машину и котел – на телегах доставил в Красноярск.

В подвале дома, где сейчас располагается аграрный университет, оборудование было смонтировано. В комнатах домов, а также на прилегающей к ним территории зажглись электрические лампочки.



Рисунок 1.1 – Первый дом в Российской империи, где появилось электричество

Так описал это молодой школьник Алексей Игнатъев, отец которого, граф Алексей Павлович, получил назначение на должность генерал-губернатора и командующего войсками Восточной Сибири: «Пыльные и грязные мы подъехали к Красноярску, проехали по его главной улице Воскресенской и свернули к двухэтажному каменному «дворцу» купца Гадалова. Наискосок стоял увенчанный куполом трехэтажный дом его брата. Оба дома и прилегающая к ним территория освещались электрическим светом, которого мы никогда не видели ни в столице, ни в Москве. В Питере еще хвастались новыми керосиновыми лампами взамен свечей, а здесь горело электричество. Никогда мы также не ходили и по таким роскошным мозаичным полам, как в том зале, где губернатор и все местное начальство представлялись отцу».

Мощность электростанции Гадаловых была около 10 кВт и ее хватало только на 2 дома.

22 января 1910 г. городским головой Красноярска был избран Павел Степанович Смирнов. Он сказал, что вступил в должность «по зову сердца».



Рисунок 1.2 – Смирнов Павел Степанович – городской голова, 1910–1914 гг.



*Рисунок 1.3 – Прокладка водопровода в город:
слева направо – П.С. Смирнов, Б.Ю. Гетцен и техник Егоров*

И уже через полтора месяца, 10 марта 1910 г. сделал доклад в городской думе «Об устройстве в Красноярске водопровода и электрического освещения», где сказал: «Хорошая вода и хороший свет – не прихоть и не роскошь. Дать то и другое городскому населению есть одна из главнейших обязанностей Городской Управы».

Наши предки понимали, что водопровода без электрической станции не устроить, поэтому Дума единогласно постановила:

- соединить оба предприятия в одно;
- осуществить предприятия хозяйственно-подрядным способом;
- уполномочить городского голову ходатайствовать перед правительством о разрешении городу облигационного займа в 600 тыс. рублей.

Таким образом было организовано предприятие «Водопроводно-электрическая станция» городской управы. Благодаря усердию П.С. Смирнова очень скоро было осуществлено финансирование, конкретное электропроектирование и строительство намеченных объектов.

Хотя до него в течение 30 лет этот вопрос обсуждался на разных уровнях, предпринимались попытки его осуществления, но безуспешно, так как по проекту затраты на сооружение этих объектов составляли 733 015 рублей и были соизмеримы с двумя годовыми бюд-

жетами города. Особенно активно выступали пожарные после пожара 17 апреля 1881 г., уничтожившего все деревянные строения. 17 мая 1910 г. на основании постановления Думы от 7 апреля П.С. Смирнов обратился через Енисейского губернатора к Иркутскому генерал-губернатору за разрешением финансировать работы по сооружению в Красноярске водопровода и электрического освещения.

В течение года было решено финансирование объектов, а затем в марте 1911 г. была создана «Водопроводно-электрическая комиссия» из 7 человек для оперативной работы. Дума доверила Смирнову пригласить специалистов для проектирования и строительства объектов, по своему усмотрению определить им размер жалования.

В мае 1911 г. для электропроектирования был приглашен инженер Московского Императорского Технического училища Карл Адольфович Круг (впоследствии член комиссии ГОЭЛРО, академик). За два месяца он выполнил проект.

23 августа 1911 г. по приглашению П.С. Смирнова из Петербурга прибыл опытный инженер-электротехник Болеслав Юлианович Гецен для строительства, а затем для заведывания предприятием. За полгода (с сентября 1911 по февраль 1912 г.) под его руководством была построена электрическая станция. Работали днем и ночью. 18 марта 1912 г. в воскресенье в 12 часов по всем канонам того времени была введена электрическая станция.

На этом событии присутствовал сам Енисейский Губернатор Яков Дмитриевич Бологовский. С обстоятельным докладом о ходе строительства электрической станции выступил сам Городской Голова П.С. Смирнов. Осветились центральные улицы и дома. Первое испытание водопровода состоялось 1 сентября 1913 г., а его торжественное открытие – в субботу 28 декабря 1913 г., тоже в присутствии городской общественности и губернских властей.



Рисунок 1.4 – Первая электростанция Красноярска

В 1913 г. была благоустроена набережная в районе Речного вокзала и названа в честь императора Александра I, утвердившего своим указом образование Енисейской губернии в 1822 г. Были и другие задумки, направленные на то, чтобы поставить Красноярск в ряд культурнейших городов России, главными из которых были устройство канализации, а также запуск трамвая к 1918 г. (фактически его пустили только в 1958 г.).

Смирнов сделал очень много того, что никому не удавалось до него.



Рисунок 1.5 – Городская управа. Первый ряд – третий слева П.С. Смирнов

С тех пор, как появилось электричество, возникла проблема безопасности условий труда. О том, что электрический разряд действует на человека, стало очевидным в последней четверти XVIII в. Одно из первых обстоятельных описаний этого действия принадлежит Ж. Марату, видному деятелю французской революции 1789–1794 гг. Англичанин А. Уориш, итальянцы Л. Гальвани, А. Вольты и ряд других ученых установили, что на человека действует разряд, полученный не только от источника статического электричества, но и от электрохимического элемента. Однако никто из названных исследователей не указал на

опасность этого действия для человека. Впервые установил эту опасность изобретатель первого в мире электрохимического высоковольтного источника напряжения В.В. Петров.

Создав в петербургской Медико-хирургической академии отлично оборудованную для своего времени физическую лабораторию, В.В. Петров приступил к систематическому изучению действия электрического тока на организм животных и человека, а также к разработке мероприятий по защите человека от тока. Закономерно, что именно в этой академии был проведен ряд интересных исследований механизма взаимодействия электрического тока с человеком, имевших, правда, не только защитную, но и терапевтическую направленность.

С первых же номеров основанный в 1880 г. русский журнал «Электричество» начал систематическую публикацию на своих страницах сообщений о несчастных случаях, вызванных электрическим током. Такие публикации стали появляться и в других русских технических журналах. Например, в журнале «Электротехник» только за период с 1898 по 1903 г. приведены данные более чем о 20 электротравмах, сопровождавшихся тяжелым исходом.

Уже в первые годы развития электротехники была достаточно четко выявлена меньшая опасность постоянного тока. Очень образно об этом написал В.Н. Чиколев: «Когда вы прикоснетесь к проводнику с постоянным током, то в момент прикосновения вы почувствуете сотрясение, затем вы ничего или очень мало чувствуете, когда через вас проходит ток; только когда отнимете руки от проводников, вы снова испытаете такое же сотрясение. Я сам много раз нарочно прикасался к проводникам, чтобы рассеять этот страх, всегда вполне уверенный, что ничего со мной не произойдет. Совсем другое значение имеет переменный ток (или ток постоянного направления, но переменной силы), который изменяет свое направление и силу от 5 до 10 тысяч раз в минуту.

Прикосновение к таким проводникам действительно производит громадные сотрясения. Физиологическое действие постоянного тока можно сравнить с сильным механическим толчком или ударом, который опасен при громадном напряжении удара. *Но во сколько раз слабее могут быть толчки, которые потрясут вас 10 тысяч раз в минуту, чтобы вы испытали страшное расстройство, – таково последствие прикосновения к проводникам с переменным током.* Таким образом, опасность существует не от силы тока, который пройдет через вас, а главным образом, от того, будет ли ток постоянный или пе-

ременный. Для городской канализации возможны к употреблению проводники с постоянным током, в этом случае страх опасности не существует».

В еще более категорической форме эту мысль В.Н. Чиколев изложил в статье «История электрического освещения», где писал: «При постоянных токах, какого бы напряжения они ни достигали, невозможны несчастные, иногда смертельные случаи, как при переменных токах».

В.Н. Чиколев считал, что электрический ток опасен не только значением, но и характером его нарастания, причем последнее, по его мнению, представляет большую опасность. Тем самым он предугадал основу современного представления о механизме электротравмы.

Серьезная опасность поражения электрическим током при эксплуатации электротехнического оборудования возникла в результате широкого применения переменного тока частотой 50 Гц. Однако обстоятельных данных о механизме действия электрического тока на человека в то время еще не было. Неизвестны были и достаточно простые и эффективные защитные мероприятия. Поэтому есть все основания считать, что электробезопасность как проблема возникла в последней четверти XIX в., и именно к этому времени относятся первые попытки ее разумного разрешения.

Первые правила электробезопасности. В 1890-х гг. прошлого века по инициативе профессора П.Д. Войнаровского началась разработка правил пользования электрическими устройствами высокого напряжения до 3000 В. Выбор для критерия 3000 В возник в связи с тем, что большая часть Петербурга питалась от сети напряжением 3000/127 В. Эта работа была окончена в начале 1898 г., а 8 июля того же года были утверждены первые официальные законодательные документы, относившиеся к технике безопасности при устройстве и эксплуатации высоковольтных установок. Они носили название «Временные правила подземной канализации проводов высокого напряжения до 3000 В (от 250 В переменного тока и от 450 В постоянного тока)» и «Временные правила по производству работ и контролю сети подземной канализации проводов высокого напряжения».

Доклад о правилах был сделан на Первом Всероссийском электротехническом съезде проф. П.Д. Войнаровским. В обсуждении доклада участвовали врачи-гигиенисты. Было принято весьма прогрессивное по тому времени предложение об обстоятельном расследовании всех случаев поражения людей электрическим током и молнией.

Причем если поражение привело к смерти пострадавшего, то рекомендовалось обязательное вскрытие и тщательное патологоанатомическое изучение тела. Вынесенные съездом решения относительно пользования электрическими установками и сетями привлекли внимание к профилактике электротравм.

Разработка правил продолжалась и после съезда. Правила расширялись и дополнялись с учетом результатов новых исследований по электротехнике, проводившихся в ту пору в России. В период между первым и вторым электротехническим съездами в области электробезопасности была проделана большая работа. Вторым съездом по докладам П.Д. Войнаровского и П.С. Осадчего принят ряд принципиальных решений, относившихся к безопасному обслуживанию электроустановок. Так, за низкое напряжение было принято напряжение ниже 250 В относительно земли, для повышенного установлены пределы 250–750 В, а для высокого – более 750 В. Прогрессивная роль П.Д. Войнаровского и П.С. Осадчего заключалась в том, что, предлагая нормирование пределов напряжения, они учитывали и необходимость снабжения электротехнических установок защитными средствами, создавая тем самым основы электробезопасности.

В 1911–1912 гг. в Петербурге было получено несколько электротравм персоналом, обслуживающим электрооборудование театров и кинематографов. Обстоятельства возникновения этих травм привлекли внимание общественности и были подробно рассмотрены в электротехнической секции Русского технического общества. В результате этого были разработаны специальные правила безопасности при обслуживании электрооборудования зрелищных предприятий.

Отечественные ученые внесли значительный вклад в разработку проблем электробезопасности. Очень многое в этом отношении сделал А.А. Смуров. Интерес к вопросам электробезопасности возник у него еще в студенческие годы, что нашло отражение в его дипломном проекте. Затем он продолжил работу на кафедре техники высоких напряжений Электротехнического института в Санкт-Петербурге. На этой кафедре, заведующим которой он был избран в 1919 г., А.А. Смуров исследовал заземляющие устройства, определял опасное влияние линий электропередачи на провода связи, изыскивал наиболее выгоднейшие в отношении безопасности режимы нейтрали, создавал надежные распределительные устройства.

Наиболее полно названные работы были отражены в монографии А.А. Смурова по электробезопасности, одной из первых в миро-

вой литературе. Названия трех ее основных частей: «Опасность токов высокого напряжения для жизни», «Опасность от токов высокого напряжения на линиях передачи энергии и меры защиты от этой опасности при эксплуатации и ремонте линий», «Влияние линий электропередачи на соседние установки слабого тока» – дают представление о рассмотренных проблемах.

Не потеряли научного значения результаты исследований школы А.А. Смурова и сейчас. Это особенно относится к определению электрического сопротивления тела человека, о чем можно судить по следующим выдержкам из названной монографии: «с повышением напряжения сопротивление тела резко уменьшается»; «сопротивление тела зависит от продолжительности приложения напряжения, причем оно со временем уменьшается. Так, при напряжении 10 В сопротивление тела от одной руки к другой в течение некоторого промежутка времени изменилось с $19 \cdot 10^3$ до $9 \cdot 10^3$ Ом. С другой стороны, при одинаковой величине и положении электродов после 15 мин. приложения напряжения сопротивление тела оказалось равным: при напряжении 2 В – $16 \cdot 10^4$ Ом; при 6 В – $4 \cdot 10^4$ Ом и при 10 В – $8 \cdot 10^3$ Ом. При непосредственно следовавшем изменении сопротивления вторично при напряжении 2 В последнее не оказалось равным $16 \cdot 10^4$ Ом, но достигло только величины $4 \cdot 10^4$ Ом».

Приведенные строки показывают, что А.А. Смурову впервые удалось установить нелинейность электрического сопротивления тела человека – эту важнейшую характеристику, используемую при определении поражающих значений напряжений и токов.

Монография А.А. Смурова к моменту ее опубликования была не единственным трудом на эту тему. За год до нее увидело свет исследование И.Г. Фреймана «Радиотехника», относящееся к проблеме электробезопасности на радиостанциях. Это исследование посвящено опасностям и вредностям при работе на радиоустановках, а также ограждению людей от возможного поражения электрическим током. И.Г. Фрейман рассмотрел весь комплекс вопросов охраны труда лиц, обслуживающих радиоустановки, указал на возможность не только акустической и электрической травм, но и вредного воздействия электромагнитного излучения поля на зрение. Заслуга И.Г. Фреймана состоит в том, что он первый подчеркнул тесную и непосредственную связь между электробезопасностью и надежностью оборудования. Возможно, именно потому, что на заре развития массового применения радиотехники один из ее основоположников поразительно четко сфор-

мулировал главные положения техники безопасности, число электротравм при работе на радиотехнических установках было невелико.

Большой вклад в разработку эффективных методов профилактических испытаний электрооборудования и в решение всего комплекса проблем, объединяемых понятием «электробезопасность», внесли кафедры охраны труда Ленинградского электротехнического института, Московского энергетического института, Московского института электрификации сельского хозяйства, Московского института железнодорожного транспорта, Ленинградского института авиационного приборостроения, а также коллективы Всесоюзного научно-исследовательского электротехнического института, Государственной инспекции по промэнергетике и электронадзору и ее инспекций при энергосбытах (ныне энергонадзора) энергообъединений, ВНИИ охраны труда ВЦСПС, Союзтехэнерго и ряда других организаций. Одно лишь перечисление этих институтов и организаций позволяет судить о размахе, с которым велись в ту пору работы по электробезопасности.

В 1930-х гг. происходит важное для развития электробезопасности событие: разрабатывают и внедряют «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей». После выхода Правил проведение ряда организационных мероприятий по технике безопасности, в особенности профилактических испытаний электрического оборудования, становится обязательным для электрических станций и сетей всех ведомств.

К концу 1930-х гг. относится разработка «Правил технической эксплуатации электрооборудования промышленных предприятий». Регламентация эксплуатации электрооборудования, включая и его приемку, сыграла весьма важную роль. Достаточно сказать, что даже в трудные годы войны, когда оборудование эксплуатировалось с перегрузкой, возросла протяженность временных сетей и в промышленности пришло много молодых, неопытных рабочих, удельные показатели, характеризующие электротравматизм, не увеличились.

Огромное значение для повышения электробезопасности в промышленности и энергосистемах имеют вышедшие в 1961 г. и обязательные для всех предприятий и ведомств «Правила технической эксплуатации и безопасности обслуживания электроустановок промышленных предприятий» и вышедшее в 1969 г. новое, переработанное издание «Правил технической эксплуатации электростанций и сетей».

Ознакомлению с мероприятиями по электробезопасности способствовали изданные большими тиражами книги, освещающие специализированную направленность электробезопасности. Этому же способствуют публикуемые в ведущих электротехнических журналах материалы, в том числе и дискуссии по спорным вопросам. Регулярно с 1959 г. издается сборник научных трудов институтов охраны труда ВЦСПС, в котором большое место отводится исследованиям по электробезопасности, ведущимся во ВНИИ охраны труда ВЦСПС. Значительно улучшились учет и расследование несчастных случаев после того, как отдел охраны труда ВЦСПС утвердил в 1959 и 1966 гг. соответствующие положения.

Накопленный опыт применения правил эксплуатации и безопасности показывает возможность их переработки и некоторого сокращения. Уменьшение объема информации, которую обязан знать эксплуатационный персонал, несомненно, приведет к более четкому выполнению действительно необходимых требований, а следовательно, снизит аварии и несчастные случаи, относимые к категории «ошибок персонала», внесет большую ясность в оценки ответственности должностных лиц за нарушение правил приемки и эксплуатации электрооборудования. Возможность сокращения объема правил появилась в связи с нарастающим внедрением автоматизации в управление электрооборудованием и сетями.

1.2. Показатели электротравматизма и классификация электротравм

1.2.1. Коэффициенты, характеризующие травматизм

Целям учета и анализа травматизма служат следующие общепринятые и общераспространенные показатели:

- а) коэффициент частоты – число несчастных случаев, пришедшихся за определенный период времени на 1000 работающих;
- б) коэффициент тяжести – число дней потери трудоспособности, пришедшихся за определенный период времени на 1000 работающих;
- в) коэффициент средней продолжительности одного случая нетрудоспособности, вызванной травмой (в днях).

Использование перечисленных коэффициентов помогает объективной оценке травматизма. Однако для более глубокого анализа

причин несчастных случаев, а главное, для выявления очагов травм в отраслях народного хозяйства и непосредственно на предприятиях этих коэффициентов недостаточно.

Учет и анализ травматизма нуждаются в дальнейшей конкретизации показателей. Особенно большое значение эта конкретизация имеет теперь, когда возникла необходимость отделить предприятия и цехи с очагами травм от предприятий и цехов, где травматизм отсутствует, т. е. где травмы являются следствием чрезвычайных происшествий и относятся к категории несчастных случаев. Подсчитывать эти дополнительные коэффициенты следует по дифференцированным показателям, наиболее полно характеризующим особенности производственной деятельности данного предприятия, например, на 1 миллион киловатт-часов потребленной энергии.

С 1952 г. ряд исследователей начинает использовать при анализе электротравматизма в крупных городах или в административных районах два дополнительных показателя: число поражений электрическим током на 1 миллиард киловатт-часов потребленной энергии и на 1 миллион жителей. Необходимо отметить значительное снижение электротравматизма по удельным показателям в Японии, Болгарии и ряде других стран за счет повышения качества изоляции, изготавливаемого оборудования и большой ответственности за результаты работы.

Число несчастных случаев, приходящихся на 1 миллиард киловатт-часов потребленной энергии, подсчитывается также в Бельгии, Германии и других странах. Эдисоновский электротехнический институт США пользуется следующими показателями: относительной частотой несчастных случаев, определяемой как их число на 1 миллион отработанных человеко-часов, и относительной тяжестью последствий электротравматизма, определяемой как число рабочих часов, потерянных из-за электротравм, подсчитанное в расчете на 1 миллион отработанных человеко-часов.

1.2.2. Классификация электротравм

Из всех видов физического поражения человека именно электрические поражения не имеют общепринятой классификации. Энергонадзором используется следующая классификация:

- а) поражения, приведшие к смертельному исходу;
- б) поражения, не приведшие к смерти, но вызвавшие потерю трудоспособности;

в) поражения, не сопровождавшиеся потерей трудоспособности.

Последние случаи будем в дальнейшем условно именовать электрическими ударами. Они имеют огромное значение при выявлении очагов электротравм.

1.3. Электробезопасность в агропромышленном производстве

Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве предусматривает всестороннюю интенсификацию производства, внедрение новых хозяйственных отношений в сочетании с передовыми технологиями. При отсутствии надежной экспертизы и контроля многие из применяемых интенсивных технологий приводят к ухудшению условий и электробезопасности труда, что значительно усугубляет существующее положение.

Создание электробезопасного производства остается недостаточно разработанной, до конца неразрешенной проблемой, что объясняется ее сложностью и междисциплинарным характером. Используемые сейчас в области электробезопасности технические, организационные системы отличаются упрощенностью подходов, средств и методов, применяемых при разработке и внедрении систем, и не оказывают необходимого влияния на формирование электробезопасных условий труда. Производственный травматизм в сельском хозяйстве составляет около 30 % от всего производственного травматизма в Российской Федерации. За последние два десятилетия доля электропоражений (9,11 %) в общем числе смертельных производственных травм, основные источники и причины производственного электротравматизма в сельском хозяйстве не претерпели существенных изменений.

Формирование требуемого уровня электробезопасности сельскохозяйственного производства заключается в обеспечении электробезопасности производственного оборудования, производственных процессов, зданий и сооружений; обучении работающих требованиям электробезопасности и обеспечении их средствами индивидуальной защиты; организации лечебно-профилактического обслуживания работающих на электроустановках; профессиональном отборе работающих по отдельным специальностям.

Предупреждение производственного электротравматизма, профилактика заболеваемости, нормализация условий труда в электроустановках являются одним из наиболее важных элементов в системе

управления охраной труда организации, объединения, отрасли. Как показала практика, эффективные предупреждающие и профилактические мероприятия могут быть разработаны на основе глубокого и объективного анализа условий возникновения электротравм. Между тем существующие формы учета несчастных случаев не обеспечивают необходимых полноты и достоверности информации, оперативности ее передачи к месту обработки и хранения, не приспособлены для непосредственного взаимодействия со средствами автоматизации при размещении данных в памяти электронно-вычислительной техники.

Сложившаяся практика организации работ по электробезопасности в сельском хозяйстве породила отношение к последней как к бесполезному, а порой даже вредному продукту. С одной стороны, это связано с существующим стилем управления состоянием электробезопасности, с другой – с низким качеством и невысокой оперативностью сведений, трудоемкими, как правило, ручными методами обработки данных, недостаточным профессиональным уровнем специалистов, значительной текучестью кадров. Современное производство, обеспечивающим элементом которого являются электробезопасные условия труда, не всегда социально, экономически и психологически готово к новым технологиям обеспечения электробезопасности, не сформулированы его практически целесообразные информационные потребности. Такое положение затрудняет накопление полезной достоверной информации по электробезопасности, а выделяемые для этих целей материальные ресурсы не дают требуемого эффекта. По существу остается недостижимым и главное – обеспечение электробезопасных условий труда.

Возможные последствия принимаемых производственным персоналом решений при эксплуатации сельскохозяйственных электроустановок определяют особую ответственность задач по созданию необходимого уровня электробезопасности и требуют от работников и специалистов по электробезопасности значительных интеллектуальных усилий, устойчивых навыков и глубоких профессиональных знаний, приобретаемых в результате качественных и надежных процедур подготовки и аттестации, формируемых с использованием оперативных сведений о состоянии электробезопасности и возможных решений по его улучшению в реальном производстве.

Применяемая с незначительными изменениями последние пятьдесят лет в нашей стране система расследования, учета и анализа несчастных случаев на производстве не позволяет оперативно собрать

полную достоверную и сопоставимую информацию и использовать ее для принятия своевременных и рациональных мер по предупреждению производственного электротравматизма. С не менее сложными обстоятельствами связаны действия по предупреждению профессиональных заболеваний и улучшению условий труда.

Существующая система обучения по организации электробезопасного производства и электробезопасности труда во многом копирует классно-урочную систему, использующую средства подготовки преимущественно информационно-справочного, контролирующего и демонстрационного характера, осложняющую индивидуальный подход, и не обеспечивает приобретение устойчивых профессиональных навыков, умений, знаний.

Условия эксплуатации электроустановок в сельском хозяйстве значительно тяжелее, чем в промышленности. Это связано с наличием повышенной влажности, пыли, агрессивных паров и газов, оказывающих разрушающее влияние на электрическую изоляцию. Повсеместно применяемые воздушные линии электропередачи напряжением 380/220 В имеют значительно меньшую надежность, чем городские сети. Наряду с необходимостью обеспечивать электробезопасность людей требуется принимать меры и для обеспечения электробезопасности сельскохозяйственных животных. Этими объективными факторами объясняется своеобразие мероприятий по предотвращению электротравматизма в сельском хозяйстве.

Электрификация сельского хозяйства первоначально осуществлялась на базе местных сравнительно мелких гидравлических и тепловых электростанций. При этом электроэнергию использовали лишь для освещения. Электротравматизма в сельском хозяйстве почти не было. К середине 1950-х гг. сложились необходимые условия для массового присоединения сельских потребителей к государственным электрическим сетям. Электрификация сельского хозяйства начала быстро развиваться. Это обусловило и интенсификацию взаимодействия людей с электроустановками как в сфере сельскохозяйственного производства, так и в быту. Электротравматизм в сельском хозяйстве стал возрастать и к 1968 г. составил уже около 30 % общего числа поражений людей электрическим током во всех отраслях народного хозяйства.

С целью упорядочения эксплуатации сельских электроустановок в 1970 г. была введена в действие глава 3 ПТЭП «Электроустановки в сельскохозяйственном производстве».

Современное агропромышленное производство органически связано с широким применением электрической энергии.

Поражения электрическим током могут быть вызваны различными обстоятельствами: прикосновением к открытым токоведущим частям или проводам, изоляция которых повреждена; воздействием электрического тока через дугу; прикосновением к металлическим частям оборудования, случайно оказавшимся под напряжением; недопустимым сближением крупногабаритных машин (автокраны, зерноуборочные комбайны) с линиями электропередач и т. д.

Доля электротравм среди лиц электротехнических профессий в несколько раз меньше, чем среди лиц неэлектрических профессий. Очень высок уровень опасности электропоражения трактористов и комбайнеров.

Исследования по выявлению причин поражения электрическим током в сельском хозяйстве показывают, что наибольшее число несчастных случаев происходит в результате допуска к работе с электрическими устройствами не обученного правилам электробезопасности персонала и пренебрежительного отношения работающих к средствам защиты.

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статистического электричества.

Результаты анализа статистических данных электротравматизма, который проводится в нашей стране с 1950-х гг., являются основой планирования как научных разработок в области электробезопасности, так и профилактических мероприятий, способствующих снижению числа электротравм в различных отраслях народного хозяйства. Основными показателями травматизма являются количество электротравм, приходящихся на 1 млн работающих, и количество электротравм, приходящихся на 1 млн кВт·ч потребленной электроэнергии. За период с 1979 г. по 1984 г. электротравматизм, приходящийся на 1 млн кВт·ч, снизился в среднем на 20 %.

Однако темпы повышения электробезопасности на производстве нельзя признать удовлетворительными, так как показатель на 1 млн работающих с 1966 г. по 1985 г. практически не изменился. По данным анализа за 1978 г., наиболее часто электротравмы наблюдались в электроэнергетике, строительстве и промышленности строительных мате-

риалов, химической, нефтехимической и газовой промышленности, геологоразведке, металлургической и угольной промышленности.

В целом по стране отмечается небольшое (с 12,3 до 11,2 %) снижение смертельных электротравм по отношению ко всем смертельным травмам в сравнении с 1960-ми гг. На 17 % снизилось абсолютное число электротравм у женщин. Если в 1964–1966 гг. соотношение частоты электротравматизма у мужчин и женщин было 10:1, то в 2008 г. – 22:1. Женщины, не имеющие электротехнических профессий, больше всего травмируются в сельском хозяйстве (48,3 %). Как правило, это результат неудовлетворительного состояния изоляции и защиты электроустановок.

В настоящее время наибольшая частота электротравматизма в сельском хозяйстве наблюдается у рабочих моложе 18 лет, в отличие от данных за 1964–1966 гг., когда максимум электротравм приходился на рабочих в возрасте 18–25 лет. У учащихся и студентов частота электротравматизма снизилась почти вдвое вследствие улучшения инструктажа по технической безопасности и усиления надзора за практикантами.

Анализ электротравматизма показывает, что самая низкая частота электротравматизма наблюдается у лиц, имеющих профессиональное образование; максимум травм приходится на электриков со стажем работы свыше 10 лет и с IV группой. Количество травм у электриков и неэлектриков примерно одинаковое. Причем частота электротравм у работников таких неэлектротехнических профессий, как слесари, механики, водители самоходных машин, строители, грузчики, примерно такая же, какая и у электриков (кроме электромонтеров и электромонтажников). Около 40 % пострадавших неэлектриков получили электротравмы при выполнении работ в электроустановках.

От непосредственного воздействия электрического тока погибло около половины всех пострадавших, в 10 % случаев пострадавшие подверглись электроудару, а умерли от сотрясения мозга, переломов и других травм, полученных в результате падения. В 13 % случаев смерть наступила от ожогов электрической дугой.

Наиболее характерные цепи тока через человека: рука – ноги (56,7 %), рука – рука (12,2 %), рука – туловище (9,8 %).

Наибольшее число несчастных случаев происходит при работе на установках переменного тока промышленной частоты напряжением 220 и 380 В; 6 и 10 кВ.



Рисунок 1.6 – Электрическая дуга и ее воздействие на человека

Значительное число травм отмечается при напряжении 65–90 В (практически все травмы получены при ручной дуговой сварке). Смертельные электротравмы зарегистрированы при следующих параметрах электрического тока: 100 В постоянного и 12 В (при электросварке в котле) переменного.

Значительную опасность представляют передвижные механизмы с электроприводом – насосы, транспортеры, погрузчики и др. От 43 до 77 % несчастных случаев на них происходит вследствие появления напряжения на корпусе машины.

Вопросы для самопроверки

1. Назовите основные проблемы безопасности условий труда в электроэнергетике.
2. Когда возникло научное направление «Электробезопасность» в России?
2. Какие задачи решает электробезопасность?
3. Дайте определение понятию «безопасность условий труда в электроэнергетике».
4. Что представляют собой опасности и угрозы жизнедеятельности?
5. Что является объектом безопасности условий труда в электроэнергетике?

2. ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ И ЗАЩИТА ПЕРСОНАЛА

2.1. Характеристика электротравматизма в России

Электротравматизм, как и травматизм в целом, может возникнуть и просуществовать какое-то время лишь как явление, подлежащее и поддающееся устранению, во всяком случае, снижению по абсолютным и относительным показателям, что доказывается отсутствием электротравматизма не только на многих тысячах промышленных предприятий России, но и в целых отраслях народного хозяйства. Сказанное не исключает, однако, возможности возникновения даже на этих, казалось бы, благополучных участках отдельных электротравм, вызванных стечением неблагоприятно сложившихся обстоятельств, или несчастными случаями, или грубым нарушением дисциплины.

Государственный надзор за эксплуатацией оборудования, профсоюзный контроль за проведением и обязательным внедрением мероприятий по охране труда, большое внимание, уделяемое общественностью решению проблемы охраны труда и техники безопасности, наконец, советское трудовое законодательство являются действенными средствами борьбы с травматизмом.

Закон предусматривает уголовное наказание лиц, не обеспечивающих предусмотренных защитных мероприятий, даже в том случае, если их отсутствие могло привести (хотя и не привело) к производственной травме.

Примером проявления большого интереса общественности нашей страны к проблеме электробезопасности может служить публикация многочисленных описаний несчастных случаев, вызванных электричеством, в технических журналах. Дело не ограничивается помещением соответствующих материалов в специальном журнале «Безопасность работ в АПК».

Первая более или менее полная сводка данных по электротравмам в нашей стране была сделана Н.А. Вигдорчиком. Большой статистический материал привели в своих работах В.И. Королькова, М.А. Аврущенко и Е.В. Халин. Авторы проанализировали производственные электротравмы в АПК и пришли к выводу, что многие несчастные случаи происходят вследствие грубых нарушений правил технической эксплуатации и требований безопасности, а также элементарной трудовой дисциплины.

Приведем пример грубейшего нарушения трудовой дисциплины. Один из электриков хранил свой велосипед в рабочее время в помещении действующего трансформатора, находящегося вблизи его места работы, используя сделанный им дубликат ключа. Кроме велосипеда, там же он хранил и домашние вещи. В результате неосторожных действий произошло замыкание токоведущих частей. Возникла искра. Сотрудник пострадал, пострадали вещи. К счастью, травма ограничилась ожогом лица. За такое нарушение виновник получил наказание в виде выговора, так как были учтены его производственный стаж и безупречная работа. К сожалению, подобные случаи повторяются.

Многие помнят поджоги машин во Франции в 2005 г. арабами. Начались они с того, что два подростка, убегая от полиции, заскочили в трансформаторную подстанцию и погибли. Будь подстанция надежно закрыта, не было бы и проблемы.

В России имеются огромные возможности для глубокого и разностороннего анализа несчастных случаев. Данные исследований, проводимых инспекторами энергонадзора, рассматриваются и обобщаются техническими инспекциями. Очаги электротравм исчезают там, где надежности оборудования уделяется большое внимание, строго соблюдаются требования по устройству и эксплуатации оборудования, проводится систематическая профилактика, применяются жесткие меры к нарушителям трудовой дисциплины.

О значении этого фактора говорит хотя бы распределение всех электротравм, зарегистрированных за ряд последних лет в нашей стране, по месту их возникновения: 47,4 % их произошли в помещениях, а 52,6 % – вне помещений. Не вызывает сомнений необходимость замены воздушных линий электропередачи кабельными.

Но есть и такие отрасли народного хозяйства, в которых электротравматизм не только превышает соответствующий показатель по России в целом, но и увеличивается год от года. Если в 1951–1952 гг. на долю сельского хозяйства приходилось 6,6 % от общего числа производственных электротравм в стране, то в 2012–2015 гг. эта цифра достигла уже 18,7 %. Практически четверть всех производственных электротравм происходит в сельском хозяйстве, хотя его энергоустановки потребляют лишь 16–18 % производимой в стране электрической энергии.

Если нынешние данные сопоставить с нашими же более ранними данными, то обнаружится изменение соотношения между числом

электротравм среди лиц неэлектропрофессий, а также возрастание числа поражений инженерно-технических работников. Подавляющее число поражений электрическим током происходит в тех отраслях народного хозяйства, где преобладают временные электросети. Обычные провода, не предназначенные для работы на открытом воздухе, крепят к доскам, часто сырым, а то и укладывают прямо на землю.

Повышенная поражаемость током в сетях временного электрообеспечения, так же как и в сельскохозяйственных сетях, объясняется недостатком квалифицированного обслуживающего персонала, а также плохой постановкой обучения лиц неэлектропрофессий, имеющих дело с электроустановками, основам их правильной эксплуатации. Сказывается и недооценка подавляющим большинством людей вполне реальной опасности так называемых малых напряжений (65 В и ниже). Впрочем, в этом повинно не столько легкомысленное отношение к собственным здоровью и жизни, свойственное некоторым людям, сколько противоречивость в оценке многими авторитетными исследователями критериев электробезопасности.

2.2. Электротравматизм в квартирах, домах и коммунально-бытовых электросетях

К квартирным электросетям относится проводка от предохранителей ввода в квартиру до электроприборов: светильников и приборов различного назначения. Спецификой квартирных сетей является единообразие с общими электропроводками и отличие в электроприборах. С массовым применением радиотехнического оборудования и телевизоров в квартирах появились электрические элементы самого различного напряжения, включая высокое. Появился детский электротравматизм в домашних условиях. Он достаточно высок – 16,3 % всех электротравм в быту. Электротравматизм детей школьного возраста составляет 8,9 %, дошкольного – 7,4 %.

Причины детского травматизма – это отсутствие достаточного контроля за детьми, недооценка взрослыми опасности электричества, нарушение элементарных требований эксплуатации электрооборудования и проводки. Отдельную группу по электротравматизму составляют подростки.

Приведу пример, мальчик, оставленный без родительского присмотра, подтянул торшер к батарее отопления и коснулся одновремен-

но его корпуса, который имел повреждение электроизоляции, и батареи. Мальчик погиб.

Другой пример из 1980-х годов. В телевизоре появились неполадки: нарушение соотношения цвета, импульсных разрядов и т. д. Владелец телевизора, инженер-радиотехник, снял заднюю крышку и начал устранять имеющиеся неисправности. Закончив работу, но не вынимая рук из телевизора, он попросил жену включить штепсельную вилку шнура телевизора в розетку. В момент включения он вскрикнул. Жена выдернула вилку из розетки, но было уже поздно: мужчина скончался.

Насчитывается немало детских электротравм, происшедших при использовании удлинителей. Эти электротравмы становятся типовыми. В подавляющем большинстве случаев вторым полюсом касания являются радиатор теплоснабжения и водопроводная труба.

Зарегистрированы смертельные поражения электрическим током при использовании самодельных электронагревательных приборов. Большинство из них происходит из-за касания тепловых калориферов.

Следует отметить ряд электротравм в сетях 380/220 В вследствие порчи изоляции стиральных машин. К сожалению, в паспорте на электрическую стиральную машину нет указаний на необходимость систематических проверок состояния изоляции относительно корпуса.

Повышение надежности выходных устройств бытовых приборов должно привлечь внимание выпускающих их предприятий, ибо бессмысленная гибель людей недопустима. Так, в деревне Широкове Пермской области пенсионерка Рябкова при попытке у себя дома переставить не отключенную от сети электропечь кустарного производства коснулась одновременно обеими руками оголенных контактов (фазового и нулевого) в месте присоединения шнура к электропечи и была смертельно травмирована.

Немало случаев поражения, в том числе детей, происходит при применении вместо стандартной штепсельной вилки обнаженных проводов.

Таким образом, можно выделить следующие причины травматизма:

1. Применение в квартирных электросетях оборудования с дефектной изоляцией.

2. Отсутствие контроля за состоянием электрооборудования (органы энергонадзора не обслуживают квартирные и домовые электросети).

3. Недостаточное знакомство населения с возможными опасностями поражения электрическим током.

К домовым электросетям следует отнести электропроводку, питающуюся от трансформатора и простирающуюся до домового распределительного щита типа ЩС и ввода в квартиру.

К этой группе относят так называемые квартирные временки, например, временно подключаемый насос для откачки воды из подвалов, компрессор для продувки отопления, сварочный аппарат, временное освещение объектов ремонтных и строительных работ и, наконец, временно подключаемые светильники для освещения подлежащих ремонту помещений. И здесь основная причина поражений в том, что подключаемое оборудование не имело достаточно надежной изоляции корпуса электродвигателей. Используемые в насосах электродвигатели не заземлялись. Приведу примеры.

Пример первый. В одном из старых капитально отремонтированных домов был подключен электронасос, с помощью которого шлангом через окно подвала откачивали воду. В процессе откачки работник, обслуживающий насос, удалился, оставив без присмотра работающий механизм. Один из прохожих, проходя мимо насоса, коснулся корпуса металлической конструкции и был смертельно поражен током. Дело в том, что насос помещался на раме тележки, имеющей резиновые пневматические шины. Корпус насосной системы и вся конструкция насоса при повреждении электроизоляции не отключались, а находились под напряжением, что привело к появлению напряжения между корпусом и землей. Никакой сигнализации о появлении напряжения на корпусе не было.

Пример второй. Шестиэтажный многоквартирный дом находился на полной реконструкции, со сменой потолочных и половых перекрытий. Один из строителей коснулся стены и был смертельно поражен электрическим током. Его смерть была настолько неожиданной, что вызвала длительное медицинское расследование. Однако итог расследования четко показал, что смерть вызвана электрическим током. Оказалось, что бывший владелец квартиры сумел сделать скрытую проводку, подключив ее к сети следующего дома. Использовал он ее для электрического обогрева помещения. Ориентировочно было определено, что оплачивалось всего 10–15 % истраченной энергии.

Незаконно выполненная проводка была некачественной. Нарушитель был установлен и привлечен к уголовной ответственности «за поставление людей в жизненно опасную ситуацию». В приговоре суда значилось: «Попытка хищения». Суд ограничился штрафом и условным приговором к трем годам лишения свободы.

Пример третий. Дом находился на капитальном ремонте. На территории были выставлены деревянные ограждения, выполненные из досок. На углу ограждения, на одной из досок, был повешен электрический фонарь, питающийся от сети 220 В. Фонарь крепился к ограждению питающим проводом. В процессе капитального ремонта, который продолжался долго, изоляция провода, крепящего фонарь, при его раскачивании ветром оказалась поврежденной и голый провод соединился с доской. Электрическое сопротивление доски ограничило ток короткого замыкания, и при касании голого провода доски предохранитель сработать не мог. Подросток в сырую погоду коснулся доски ограждения и получил электротравму со смертельным исходом. Оказывается, на большом расстоянии от фонаря доска была под напряжением. Произошел лишь один несчастный случай. Их могло быть значительно больше. В суде возникла проблема: кого судить? По правилам технической эксплуатации ответственность несет лицо из административно-технического персонала, которому подчинен пострадавший. Но пострадавший подросток ни в чьем подчинении не находился. Учитывая возможность массовых электротравм, суд вынес приговор по статье 140 Уголовного кодекса, части третьей электрику РСУ, который допустил грубые нарушения при устройстве защитного освещения.

2.3. Статическое электричество и защита от него

2.3.1. Основные представления об электризации

Статическое электричество (СЭ) – явление, вызванное накоплением и концентрацией электрических зарядов в процессе электризации. Электризация представляет явление, сопровождающее процессы трения некоторых материалов, находящихся в твердой, жидкой и газообразной фазе и во взаимном перемещении. СЭ прямо или косвенно связано с движением или перемещением воздействующего на материал объекта. В процессе работы образование и накопление зарядов обусловлены наличием соприкасающихся поверхностей, и хотя бы

одна из контактирующих поверхностей должна быть из диэлектрического материала.

Процесс электризации характеризуется одновременным появлением «электричества» положительного и отрицательного знака, образуется своеобразный двойной слой. Возникновение двойного электрического слоя объясняется переходом электронов в элементарных донорно-акцепторных актах на поверхности контакта; неодинаковые свойства материалов поверхностей контакта объект – материал определяют знак заряда. Заряды будут оставаться на поверхностях после их разделения только тогда, когда время нарушения контакта будет меньше времени релаксации зарядов. Это в значительной степени определяет общую величину заряда на отдельных поверхностях.

В книге «Статическое электричество в химической промышленности» подробно описаны процессы химической технологии, при которых возникает электризация. Содержится описание электризации двухфазного потока. Приведенная физическая модель отвечает представлениям, объясняющим адгезию твердых тел. Этот процесс детально разработан Б.В. Дерягиным и его учениками. Полученные ими зависимости позволяют установить корреляционную связь гидродинамических характеристик двухфазного потока с электростатическими и найти им практическое применение.

Во многих случаях СЭ возникает при наличии потока воздуха, имеющего соприкосновение с материалом, характеризующимся достаточно большим значением удельного электрического сопротивления.

СЭ в значительной степени зависит от влажности окружающей среды. Степень ионизации воздуха определяется минимальным значением содержания влаги. Для изучения СЭ необходимо знать его основные параметры: величину электростатических зарядов, удельное электрическое сопротивление (объемное и поверхностное) и диэлектрическую проницаемость материалов, а также основные характеристики электростатического поля: напряженность, потенциал и энергию зажигания. Под электростатическим полем следует понимать в данном рассмотрении частную форму проявления электромагнитного поля, создаваемого концентрацией электрических зарядов, поэтому оно и характеризуется параметрами, общими для определения электрического поля. Его особенность – большое внутреннее электрическое сопротивление, проявляющееся, как правило, в образовании электрического тока в виде разрядов и сильной ионизации окружающей среды.

Разряды СЭ являются следствием процессов электризации или перемещения заряженных поверхностей и объемов. Различают два вида разрядов СЭ, способных воспламенить горючие смеси при оптимальных условиях: искровой разряд и коронный разряд, определяющийся максимальной напряженностью поля и степенью его неоднородности.

Электростатические заряды образуются на людях при их заряджении по индукции, в процессах контактной электризации и в результате контакта с заряженными материалами.

В условиях, когда диэлектрические поверхности подвергаются статической электризации или электризации в поле коронного разряда, на них образуются заряды с поверхностной плотностью, значение которой зависит от плотности тока электризации, электростатических и электропрочностных свойств диэлектрика.

Другими параметрами являются удельное электрическое сопротивление (объемное и поверхностное) и диэлектрическая проницаемость. Если диэлектрическая проницаемость определяет знак приобретаемых зарядов, то удельное электрическое сопротивление вместе с диэлектрической проницаемостью характеризует способность материала к накоплению и сохранению электростатического заряда. Поверхностное электрическое сопротивление бывает значительно ниже объемного, так как на поверхности диэлектрика имеются загрязнения, пленка влаги с растворенными в ней различными веществами. На значение поверхностного электрического сопротивления влияют температура и влажность окружающей среды. Поэтому поверхностное сопротивление часто играет существенную роль как в самом процессе электризации, так и при рассеивании зарядов.

Степень статической электризации в различных процессах и аппаратах характеризуется значением электростатического потенциала. Потенциал является энергетической характеристикой электростатического поля, образованного совокупностью зарядов СЭ. Силовой характеристикой является напряженность поля. Зная основные характеристики поля, можно оценить вероятность пробоя среды и возникновения электрических разрядов.

И наконец, определяющей характеристикой является минимальная энергия зажигания, характеризующая чувствительность любой горючей смеси к тепловому воздействию [1]. Зная ее, можно установить допустимое значение энергии, выделяемой при электрическом разряде во взрывоопасной среде, характеризовать воспламе-

няемость горючих смесей от электрического разряда, классифицировать их по этому признаку, разработать меры защиты.

2.3.2. Опасность статического электричества

Как было сказано выше, характер современного производства во многих случаях указывает на возможность возникновения СЭ и на необходимость его предупреждения. Но, к сожалению, оно становится объектом внимания в основном после несчастных случаев или нарушений технологических процессов.

Опасности, связанные с образованием СЭ, не всегда в достаточной мере учитываются на производстве; поэтому несчастные случаи часто бывают неожиданными и тяжелыми по последствиям. Лица, ответственные за технику безопасности и охрану труда на производстве, сталкиваются с трудностями обнаружения и устранения СЭ и не всегда могут дать соответствующие инструкции.

Электризация является также одним из наиболее трудноконтролируемых процессов. Неконтролируемый процесс электризации часто повышает брак, уменьшая производительность, и создает опасные условия работы. Искровые разряды, возникающие при электризации, могут привести к взрывам и пожарам, иногда с человеческими жертвами и тяжелыми травмами, нанести значительный материальный ущерб из-за выхода из строя оборудования.

Статистика взрывов и пожаров, сопровождаемых человеческими жертвами, а также материального ущерба по некоторым зарубежным странам свидетельствует о серьезной опасности СЭ и необходимости кардинального решения этой проблемы.

Ежегодные потери, по оценкам экономистов, по причинам, связанным с СЭ, возросли до 500 млн долларов. В США только за последний год было выплачено страховых пособий на сумму 7 млн долларов, из них 70 % пришлось на долю промышленных предприятий, пострадавших от пожаров и взрывов при обработке порошков. Недавняя серия взрывов привела к гибели 30 человек.

На конференции «Электростатика-85» также отмечались сильные взрывы пыли на европейских предприятиях пищевой промышленности и американских предприятиях хлебопекарной промышленности.

Разработка методов оценки степени электризации и опасности СЭ является одной из важнейших проблем в разработке комплекса

мероприятий, направленных на обеспечение условий безопасного функционирования технологического оборудования. Отсутствие в настоящее время общепринятых научно обоснованных критериев оценки степени электризации и опасности СЭ нередко становится помехой на пути внедрения в промышленность новой, передовой технологии, современных аппаратов и машин, а также новых синтетических материалов. В связи с этим большое практическое и теоретическое значение имеет разработка инженерных методов оценки опасности СЭ. А это, в свою очередь, связано с определением влияния электропроводности материалов на их электризацию и расчетом основных характеристик полей в рабочих объемах технологических аппаратов.

2.3.3. Защита технологического оборудования от опасных проявлений статического электричества

Эксплуатация установок, в которых возможно образование достаточного количества пылегазовой смеси с взрывоопасной концентрацией, требует принимать обязательные меры к устранению самопроизвольной электризации обрабатываемого продукта и различных деталей технологического оборудования.

Можно указать следующие основные методы устранения вредных и опасных проявлений статической электризации порошкообразных продуктов, имеющие практическое значение:

- заземление корпусов технологического оборудования;
- увеличение влагосодержания обрабатываемого продукта и окружающей среды;
- антистатическая обработка поверхностей диэлектрических аппаратов и продуктов;
- проведение технологического процесса в среде инертных газов;
- нейтрализация статического электричества продукта путем создания в окружающей газовой среде ионов противоположного знака.

Заземление как средство защиты от статического электричества является традиционным и обязательным (даже в ущерб технологии). Оно выполняется на всех электропроводящих участках технологического оборудования в соответствии с правилами защиты от статического электричества в промышленности.

Заземление выполняется по общим правилам заземления электроустановок, причем здесь вследствие малой мощности «генерато-

ра» зарядов допустимо сопротивление заземления до 100 Ом. Но заземление не дает полной гарантии искробезопасности процесса. При его помощи отводится на землю лишь часть заряда, накапливаемого на электропроводящих частях.

2.4. Защита от электрических и электромагнитных полей высокого напряжения

2.4.1. Опасность электрических и электромагнитных полей для человека, организация труда и электробезопасность

Электрические и электромагнитные поля могут воздействовать на человека как непосредственно, если он находится вблизи ЛЭП или других устройств высокого напряжения, так и наведенным напряжением, которое в переходных рабочих режимах или при авариях возникает на находящихся вблизи ЛЭП проводах связи, проводах сетей напряжением ниже 1000 В и на некоторых металлических предметах, не связанных с землей.

О том, что электрические и электромагнитные поля вредно воздействуют на человека, известно давно. Многочисленные исследования, проведенные в России и за рубежом, выявили ряд факторов, обуславливающих исход этого воздействия; к их числу относятся частота поля, если речь идет об электромагнитном поле; напряженность поля, если речь идет о любом поле; состояние человека и т. д.

О профессиональной вредности поля промышленной частоты существовали противоречивые суждения. Сооружение ЛЭП напряжением выше 200 кВ потребовало изучения механизма, действия полей и разработки соответствующих защитных мероприятий; ранее, до появления ЛЭП столь высоких напряжений, проблема профвредности носила частный характер.

В настоящее время в России эксплуатируются ЛЭП напряжением 500, 750 кВ и более. Рассматривается возможность повышения напряжения. Расширяющееся применение электроустановок сверхвысоких напряжений приводит к значительному увеличению числа лиц, находящихся в процессе своей производственной деятельности в зоне ЛЭП сверхвысоких напряжений. Так, в 1980 г. число работающих в зоне напряжений 500 и 750 кВ превысило 15 тыс. человек, и оно будет расти. К тому же не решена еще и проблема защиты лиц, работающих в зоне ЛЭП напряжением 110 и 200 кВ. Наконец, возникла

необходимость широкого проведения профилактических ремонтов оборудования без его отключения, поскольку такой ремонт под напряжением обеспечивает возможность непрерывного обслуживания потребителей и повышает надежность электроснабжения. Метод работ под высоким напряжением описан в докторской диссертации П.А. Долина и в ряде его статей.

Поэтому закономерно, что изучением профессиональной вредности электрических и электромагнитных полей и разработкой мер защиты от их действия занимаются во многих организациях. Исследования заключаются в медико-биологическом и биофизическом обследовании состояния лиц, работающих в зонах электрических полей высоких напряжений, в анализе их жалоб на неприятные ощущения, в изучении действия электрических и электромагнитных полей на животных, в инструментальном определении типового распределения напряженности электрического поля на рабочих местах при различных конфигурациях и режимах работы ЛЭП.

Следует подчеркнуть разительное отличие в подходах к таким исследованиям в разных странах. Если в США, как это видно из работ В. Ковенховена, цель исследования состоит в определении условий труда, при которых наступающая потеря трудоспособности персонала еще не подлежит оплате предпринимателем, то в России заняты объективным изучением действия полей, в том числе и такого, которое не связано с потерей трудоспособности.

Исследования М.И. Яковлевой, опубликованные в ее работе «Физиологические механизмы действия электромагнитных полей» достаточно убедительно подтверждают высказанную нами гипотезу о том, что в конечной стадии тяжесть исхода предопределяется нарушением мозгового кровообращения.

Приведу пример: учащиеся 10-го класса пришли к вышке Красноярской радиостанции в Ветлужанке. Один из мальчиков, показывая перед одноклассниками смелость, полез на вышку, высота которой составляет 240 метров. В верхней части вышки находился помост с люком, мальчик полез выше рядом с закрепленной на изоляторах передающей антенной, работающей на частоте 400 килогерц при мощности 50 кВт. Почувствовав себя плохо, он упал на помост, коснувшись в падении руками антенны. Школьники сообщили о исчезновении мальчика из виду на радиостанцию, ее отключили и вызвали МЧС. Подросток был доставлен в ожоговый центр Красноярской краевой больницы, где ему пришлось ампутировать обе руки до локтевых суставов.

2.5. Научная организация труда в электроэнергетике

Регламентация требований к электротехническому оборудованию, проводам и кабелям – это начало научной организации труда во всей многозвенной системе электрификации.

Среди всего обилия материалов, излагающих научные основы электрификации, нас в плане охраны труда интересуют прежде всего документы, относящиеся к следующим двум направлениям:

а) стандартизации требований к электрооборудованию (основными документами являются государственные стандарты);

б) стандартизации требований, предъявляемых к строительству и монтажу электрооборудования (основными документами являются «Строительные нормы и правила, ч. III, раздел II, гл. 6. Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ» и «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»).

Организация труда при эксплуатации электрооборудования имеет существенные отличия от организации труда при эксплуатации технологического оборудования, и именно здесь с особой остротой возникает проблема разработки ее научных основ.

Научная организация труда (НОТ) при эксплуатации оборудования формируется как отрасль науки об эксплуатации. Для ее окончательного становления требуется развернутое многоплановое изучение, охватывающее области организационных, социологических и инженерно-технологических решений. Она представляет собой и обобщение огромного опыта, накопленного в процессе создания, монтажа и эксплуатации электрооборудования. Этот опыт находит свое выражение в электротехнических правилах. Отсюда – необходимость хотя бы кратко остановиться на структуре, содержании и направленности существующих электротехнических правил.

2.6. Порядок производства работ на электроустановках

Правила эксплуатации электроустановок и безопасности их обслуживания регламентируют очередность этапов работы и технологию производства работ персоналом всех категорий. Основой регламентации является наряд на работу или устное распоряжение.

Работы, проводимые в помещениях или на открытом воздухе на действующих электроустановках, в отношении мер безопасности делят на четыре категории:

- а) выполняемые при полном снятии напряжения;
- б) выполняемые при частичном снятии напряжения;
- в) выполняемые без снятия напряжения вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением;
- г) выполняемые без снятия напряжения вблизи от токоведущих частей, находящихся под напряжением, и непосредственно на них.

Под токоведущими частями, находящимися под напряжением, подразумеваются и те части, которые к началу работ не находились под напряжением, но на которые в любой момент может быть подано напряжение.

По наряду могут производиться работы, выполняемые:

- а) с полным отсутствием напряжения;
- б) частичным снятием напряжения;
- в) под напряжением.

По устному распоряжению могут производиться:

- а) кратковременные и небольшие по объему работы с полным снятием напряжения;
- б) кратковременные и небольшие по объему работы с частичным снятием напряжения (только для лиц электропрофессий);
- в) работы вдали от токоведущих частей, находящихся под напряжением.

Каждому работающему по эксплуатации оборудования присваивается квалификационная группа по технике безопасности. Квалификационных групп пять. Они не присваиваются лицам младше 17 лет, поскольку им никакие работы в помещениях с действующим электрооборудованием не разрешаются. Для всех групп, кроме первой, требуется определенный стаж и опыт работы. Характерно, что даже лица, имеющие высшее инженерное образование, ученые степени и звания, но не располагающие опытом эксплуатации оборудования, получают только третью квалификационную группу.

Весь эксплуатационный персонал делится:

- а) на должностных инженерно-технических лиц, выдающих наряды или отдающих устные распоряжения;
- б) технический персонал, допускающий членов бригады непосредственно к работам на подстанциях, распределительных пунктах, кабельных и воздушных линиях;
- в) наблюдающих, которые могут совмещать наблюдение за работой с ее руководством, но только при наличии у них высшей квалификационной группы по технике безопасности;
- г) на членов бригады.

Четко определяются права и обязанности лиц, относимых к каждой из этих категорий, и их ответственность за определенный цикл работ или операций. Обращается особое внимание не только на допуск к работам, но и на окончание, в частности, на закрытие нарядов.

В правилах и составленных на их основе производственных инструкциях детально указываются способы выполнения каждой из возможных работ и условия, без которых они не могут производиться. Этот, на первый взгляд, сложный порядок организации работ, принятый на электроустановках, продиктован опытом работы. Его внедрение привело к ликвидации ряда очагов электротравм, и там, где он соблюдается полностью, поражение электрическим током – редчайшее событие.

2.7. Электротехнические правила

Электротехнические правила существуют в каждой промышленно развитой стране, отражая на фоне общих, присущих всем странам положений и требований индивидуальный, местный опыт. Отечественные правила, стандарты и нормы по своему объему, полноте, глубине и научной обоснованности занимают одно из ведущих мест в мире. Тем недопустимее их нарушения, а они еще встречаются, и притом нередко.

Электрификация сельскохозяйственных, коммунальных и некоторых других предприятий опережает подготовку персонала. Именно здесь можно найти немало примеров низкой культуры обслуживания и грубейших нарушений электротехнических правил. Эти примеры поучительны.

Ряд авторов считает, что нарушение правил – основная причина электротравм. С таким категорическим утверждением согласиться нельзя, ибо от него недалеко до господствующего в литературе ряда развитых капиталистических стран мнения, будто почти во всех электротравмах повинны пострадавшие. Причины электротравматизма более сложны, и прямой зависимости между поражением и промахом работающего зачастую нет. Но в то же время было бы ошибкой сваливать вину только на администрацию. Имеются случаи удали и лихачества, т. е. грубейших нарушений основных элементарных требований правил. Приведем некоторые из таких случаев.

Пример 1. Мастер К. имел самодельный ключ от трансформаторного помещения, находившегося в его доме. В этом помещении он

хранил домашние вещи. Сын его, зная это, во время сна отца после ночного дежурства взял ключ, забрался с приятелем в трансформаторное помещение для того, чтобы взять велосипед, и ради шутки накинуд тонкую проволоку на разъединитель. Сам он погиб, а его товарищ получил тяжелое повреждение глаз. Нет нужды перечислять преступные нарушения правил, допущенные мастером К. За них он был уголовно наказан.

Пример 2. Л., по образованию техник, производя включение испытательной высоковольтной установки, не проверила местонахождение своего помощника и без предупреждения подала напряжение на трансформатор. Помощник ее, в это время поправлявший провод со стороны высшего напряжения, был смертельно поражен.

Пример 3. Бригада монтеров под руководством бригадира П., не проверив отсутствия напряжения на свалившейся во время ветра деревянной опоре линии передачи 6 кВ, начала ее подъем. При случайном касании двое монтеров были поражены электрическим током. И здесь нет нужды приводить пункты правил, которые были не выполнены.

Пример 4. Энергетик Красноярского аэропорта Владимир Князев проверял напряжение на шинах ввода трансформаторной подстанции 110 кВ при отсутствии освещения с подсветкой фонариком. Каску и защитный щиток не надел. Одна из шин была не закреплена и при контакте со штангой отошла и замкнулась на соседнюю. Вспыхнувшей дугой исполнителю обожгло лицо, спасло его то, что при выполнении замеров напарник держал его за воротник куртки и сразу опрокинул в снег, сбив пламя.

Основы законодательства по охране труда и технике безопасности

Законодательное обеспечение безопасности труда

Нарушение администрацией предприятия, любым из его должностных лиц санитарно-гигиенических нормативов и правил безопасности влечет за собой наказание даже тогда, когда это нарушение еще не успело нанести ущерба здоровью работающего, не привело к его гибели. В соответствии с Трудовым кодексом должностное лицо, ответственное за невыполнение установленных правил и требований охраны труда, подвергается административному наказанию или денежному штрафу. В Уголовном кодексе предусматривается уголовное наказание должностных лиц за нарушение правил, могущее на-

нести ущерб здоровью работающего. Нарушение же правил, сопровождающееся ущербом здоровью работающего, наказывается особенно строго. Степень наказания определяет суд, который с помощью соответствующей технической и судебно-медицинской экспертизы устанавливает в судебном заседании ответственность лиц за те или иные нарушения.

В Уголовном кодексе РФ имеется статья «Нарушение правил охраны труда». Текст статьи таков: «Нарушение должностным лицом правил по технике безопасности, промышленной санитарии или иных правил охраны труда, если это нарушение могло повлечь за собой несчастные случаи с людьми или иные тяжелые последствия, наказывается лишением свободы на срок до одного года, или исправительными работами на тот же срок, или штрафом, или увольнением от должности».

Подчеркнем еще раз, что наказывают людей за нарушение правил безопасности и охраны труда, даже если эти нарушения не сопровождались потерей трудоспособности.

Далее, в следующей статье УК РФ читаем: «Те же нарушения, повлекшие за собой телесные повреждения или утерю трудоспособности (без указания срока утери), наказываются исправительными работами до года или (в зависимости от результатов нарушения) до трех лет лишения свободы».

И, наконец, третья, последняя, часть статьи гласит: «Нарушения (перечисленные в части первой этой статьи), повлекшие за собой смерть человека или тяжкие телесные повреждения нескольких лиц, наказываются лишением свободы до пяти лет».

В этих случаях закон не допускает наказания в виде исправительно-трудовых работ. Лица, чья вина определена судом, наказываются в этих случаях только лишением свободы.

В ряде случаев электротравме сопутствуют взрыв или пожар, что влечет за собой применение к нарушителям других статей УК. Приведу одну из них.

«Нарушение производственно-технической дисциплины или правил, обеспечивающих безопасность производства на взрывоопасных производствах или взрывоопасных цехах, наказывается исправительными работами на срок до одного года, или штрафом, или увольнением с должности. Те же действия, если они повлекли гибель людей или иные тяжкие последствия, наказываются лишением свободы на срок до семи лет».

Необходимо подчеркнуть, что этой статьей к преступлению относится нарушение производственно-технической дисциплины, даже если ничего трагического не случилось. Степень наказания при гибели людей повышена до семи лет.

Снижение травматизма обеспечивается не только законом. Оно достигается также выполнением общетрудовых и социальных требований, льготами при работах в особо опасных помещениях, регламентацией сверхурочных работ, соблюдением трудовой дисциплины, запрещением работы женщин и подростков на ряде производств, обеспечением работающих профдеждой и спецодеждой, соблюдением графиков выходных дней и очередных отпусков.

Неуклонное выполнение должностными лицами своих обязанностей по охране труда и технике безопасности – эффективное средство в борьбе за снижение производственного травматизма и профессиональных заболеваний.

Вопросы для самопроверки

1. Причины электротравматизма.
2. В каких отраслях народного хозяйства наблюдается повышенный электротравматизм?
3. Перечислите пути снижения электротравматизма.
4. Причины детского и бытового электротравматизма.
5. Причины электротравматизма во временных сетях жилых зданий.
6. Что такое статическая электризация и ее опасность?
7. Перечислите основные методы устранения вредных и опасных проявлений статической электризации порошкообразных продуктов, имеющие практическое значение.
8. Почему электрические и электромагнитные поля могут негативно воздействовать на человека?
9. Чем отличается организация труда при эксплуатации электрооборудования от организации труда при эксплуатации технологического оборудования?
10. Что регламентируют правила эксплуатации электроустановок?
11. На какие четыре категории делят работы, проводимые в помещениях или на открытом воздухе на действующих электроустановках, в отношении мер безопасности?

12. Что подразумевается под токоведущими частями, находящимися под напряжением?
13. Какие работы выполняют по наряду?
14. Какие работы можно производить по устному распоряжению?

3. ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (ПУЭ)

3.1. Общие указания по устройству электроустановок

ПУЭ распространяются на вновь сооружаемые и реконструируемые электроустановки постоянного и переменного тока напряжением до 750 кВ.

Электроустановка – совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

3.2. Электропомещения

Сухие помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает 60 %.

Влажные помещения – помещения, в которых влажность более 60 %, но не превышает 75 %.

Сырые – влажность превышает 75 %.

Особо сырые – влажность близка к 100 %.

Жаркие помещения, – помещения, в которых температура превышает +35 °С.

Пыльные помещения – помещения, в которых пыль может оседать на токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов и т. п. Пыльные помещения разделяют на помещения с токопроводящей пылью и нетокопроводящей пылью.

Помещения с химически активной или органической средой – помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.

3.3. Классификация помещений в отношении опасности поражения людей электрическим током

В отношении опасности поражения людей током различают:

1) помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность;

2) помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность: сырость или токопроводящая пыль; токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.); высокая температура; возможность одновременного прикосновения человека к металлоконструкциям зданий, имеющим соединение с землей и металлическим корпусам электрооборудования (открытым проводящим частям);

3) особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий: особая сырость; химически активная или органическая среда; одновременно два или более условий повышенной опасности;

4) территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током приравнивается к особо опасным помещениям.

Для обозначения обязательности выполнения требований ПУЭ применяют слова «должен», «следует», «необходимо» и производные от них. Слова «как правило» означают, что данное требование является преобладающим, а отступление от него должно быть обосновано. Слово «допускается» означает, что данное решение применяют в виде исключения. Слово «рекомендуется» означает, что данное решение является одним из лучших, но не обязательным. Слово «может» означает, что данное решение является правомерным.

3.4. Общие указания по устройству электроустановок

В электроустановках должна быть обеспечена возможность легкого распознавания частей, относящихся к отдельным элементам (простота и наглядность схем, надлежащее расположение электрооборудования, надписи, маркировка, расцветка). Для цветового и цифрового обозначения отдельных изолированных или неизолированных проводников должны быть использованы цвета и цифры в соответствии с ГОСТ Р 50462 «Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям». Проводники защитного заземления во всех электроустановках, а также нулевые защитные проводники в электроустановках напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью, в том числе шины, должны иметь буквенное обозначение РЕ и цветовое обозначение чередующимися продольными или попереч-

ными полосами одинаковой ширины (для шин от 15 до 100 мм) желтого и зеленого цветов.

Нулевые рабочие проводники обозначаются буквой N и голубым цветом. Совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники должны иметь буквенное обозначение PEN и цветовое обозначение: голубой цвет по всей длине и желто-зеленые полосы на концах.

Буквенно-цифровые и цветовые обозначения одноименных шин в каждой электроустановке должны быть одинаковыми.

Шины должны быть обозначены:

1) при переменном трехфазном токе: шины фазы А – желтым, фазы В – зеленым, фазы С – красным цветами;

2) переменном однофазном токе шина В, присоединенная к концу обмотки источника питания, – красным цветом, шина А, присоединенная к началу обмотки источника питания, – желтым цветом.

Шины однофазного тока, если они являются ответвлением от шин трехфазной системы, обозначаются как соответствующие шины трехфазного тока;

3) при постоянном токе: положительная шина (+) – красным цветом, отрицательная (–) – синим и нулевая рабочая М – голубым цветом.

Цветовое обозначение должно быть выполнено по всей длине шин, если оно предусмотрено также для более интенсивного охлаждения или антикоррозионной защиты.

Допускается выполнять цветовое обозначение не по всей длине шин, только цветовое или только буквенно-цифровое обозначение либо цветовое в сочетании с буквенно-цифровым в местах присоединения шин. Если неизолированные шины недоступны для осмотра в период, когда они находятся под напряжением, то допускается их не обозначать. При этом не должен снижаться уровень безопасности и наглядности при обслуживании электроустановки.

При расположении шин плашмя или на ребро в распределительных устройствах (кроме комплектных сборных ячеек одностороннего обслуживания (КСО) и комплектных распределительных устройств (КРУ) 6–10 кВ, а также панелей 0,4–0,69 кВ заводского изготовления) необходимо соблюдать следующие условия:

1. В распределительных устройствах напряжением 6–220 кВ при переменном трехфазном токе сборные и обходные шины, а также все виды секционных шин должны располагаться:

а) при горизонтальном расположении:

- одна под другой, сверху вниз: А – В – С;
- одна за другой, наклонно или треугольником: наиболее удаленная шина А, средняя – В, ближайшая к коридору обслуживания – С;

б) вертикальном расположении (в одной плоскости или треугольником):

- слева направо А – В – С или наиболее удаленная шина А, средняя – В, ближайшая к коридору обслуживания – С;

в) ответвления от сборных шин, если смотреть на шины из коридора обслуживания (при наличии трех коридоров – из центрального):

- при горизонтальном расположении: слева направо А – В – С;
- вертикальном расположении (в одной плоскости или треугольником), сверху вниз А – В – С.

2. В пяти- и четырехпроводных цепях трехфазного переменного тока в электроустановках напряжением до 1 кВ расположение шин должно быть следующим:

а) при горизонтальном расположении:

- одна под другой, сверху вниз А – В – С – N – PE (PEN);
- одна за другой: наиболее удаленная шина А, затем фазы В – С – N, ближайшая к коридору обслуживания – PE (PEN);

б) при вертикальном расположении, слева направо А – В – С – N – PE (PEN) или наиболее удаленная шина А, затем фазы В – С – N, ближайшая к коридору обслуживания – PE (PEN);

в) ответвления от сборных шин, если смотреть на шины из коридора обслуживания:

- при горизонтальном расположении: слева направо А – В – С – N – PE (PEN);
- вертикальном расположении сверху вниз, А – В – С – N – PE (PEN).

3. При постоянном токе шины должны располагаться:

а) сборные шины при вертикальном расположении: верхняя М, средняя (–), нижняя (+);

б) сборные шины при горизонтальном расположении:

- наиболее удаленная – М, средняя (–) и ближайшая (+), если смотреть на шины из коридора обслуживания;

в) ответвления от сборных шин: левая шина М, средняя (–), правая (+), если смотреть на шины из коридора обслуживания.

Электроустановки по условиям электробезопасности разделяются на электроустановки напряжением до 1 кВ и выше 1 кВ.

В электропомещениях с установками напряжением до 1 кВ допускается применение неизолированных и изолированных токоведущих частей без защиты от прикосновения. При этом доступные прикосновению части должны располагаться так, чтобы нормальное обслуживание не было сопряжено с опасностью прикосновения к ним.

В жилых, общественных и других помещениях устройства для ограждения и закрытия токоведущих частей должны быть сплошные; в помещениях, доступных только для квалифицированного персонала, эти устройства могут быть сплошные, сетчатые или дырчатые.

Все ограждающие и закрывающие устройства должны обладать требуемой механической прочностью. Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током, от действия электрической дуги и т. п. все электроустановки должны быть снабжены средствами защиты и оказания первой помощи.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте характеристику электропомещений по влажности.
2. Дайте характеристику электропомещений по запыленности.
3. Дайте характеристику электропомещений по опасности.
4. Идентификация проводников по цветам или цифровым обозначениям.
5. В какой цвет окрашиваются проводники «+» и «-» при постоянном токе?
6. Как должны располагаться сборные и обходные шины, а также все виды секционных шин в распределительных устройствах напряжением 6–220 кВ при переменном трехфазном токе?

4. ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК ПОТРЕБИТЕЛЕЙ (ПТЭЭП)

4.1. Организация эксплуатации электроустановок. Общие требования. Обязанности, ответственность потребителей за выполнение правил

Правила обеспечивают надежную, безопасную и рациональную эксплуатацию электроустановок и содержание их в исправном состоянии. Они распространяются на организации, независимо от форм собственности и организационно-правовых форм, индивидуальных предпринимателей и граждан-владельцев электроустановок напряжением выше 1000 В до 220 кВ включительно. Правила не распространяются на электроустановки электрических станций, блок-станций, предприятий электрических и тепловых сетей, эксплуатируемых в соответствии с правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей.

Расследование несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электроустановок и происшедших на объектах, подконтрольных госэнергонадзору, проводится в соответствии с действующим законодательством.

Эксплуатацию электроустановок потребителей должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал. У потребителей создается энергослужба, укомплектованная электротехническим персоналом. Допускается проводить эксплуатацию электроустановок по договору со специализированной организацией. Для непосредственного выполнения обязанностей по организации эксплуатации электроустановок руководитель потребителя назначает ответственного за электрохозяйство организации и его заместителя. У Потребителей, установленная мощность электроустановок которых не превышает 10 кВА, работник, замещающий ответственного за электрохозяйство, может не назначаться. При наличии должности главного энергетика обязанности ответственного за электрохозяйство возлагаются на него.

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.

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.

Назначение ответственного за электрохозяйство производится после проверки знаний и присвоения соответствующей группы по электробезопасности:

V – в электроустановках напряжением выше 1000 В;

IV – в электроустановках напряжением до 1000 В.

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).

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.

4.2. Приемка в эксплуатацию электроустановок

Новые или реконструированные электроустановки и пусковые комплексы должны быть приняты в эксплуатацию в порядке, изложенном в настоящих Правилах и других нормативных документах.

До начала монтажа или реконструкции электроустановок необходимо:

- получить технические условия в энергоснабжающей организации;
- выполнить проектную документацию;
- согласовать проектную документацию с энергоснабжающей организацией, выдавшей технические условия, и органом государственного энергетического надзора.

Перед приемкой в эксплуатацию электроустановок должны быть проведены: в период строительства и монтажа энергообъекта – промежуточные приемки узлов оборудования и сооружений, в том числе скрытых работ; приемосдаточные испытания оборудования и пусконаладочные испытания отдельных систем электроустановок; комплексное опробование оборудования.

Приемосдаточные испытания оборудования и пусконаладочные испытания отдельных систем должны проводиться по проектным схемам подрядчиком с привлечением персонала заказчика после окончания всех строительных и монтажных работ по сдаваемой электроустановке, а комплексное опробование должно быть проведено заказчиком.

Для проведения пусконаладочных работ и опробования электрооборудования допускается включение электроустановок по проектной схеме на основании временного разрешения, выданного органами госэнергонадзора.

При комплексном опробовании оборудования должна быть проверена работоспособность оборудования и технологических схем, безопасность их эксплуатации; проведены проверка и настройка всех систем контроля и управления, устройств защиты и блокировок, устройств сигнализации и контрольно-измерительных приборов. Комплексное опробование считается проведенным при условии нормальной и непрерывной работы основного и вспомогательного оборудования в течение 72 ч, а линии электропередачи – в течение 24 ч.

Перед опробованием и приемкой должны быть подготовлены условия для надежной и безопасной эксплуатации энергообъекта:

- укомплектован, обучен (с проверкой знаний) электротехнический и электротехнологический персонал;
- разработаны и утверждены эксплуатационные инструкции, инструкции по охране труда и оперативные схемы, техническая документация по учету и отчетности;

- подготовлены и испытаны защитные средства, инструмент, запасные части и материалы;
- введены в действие средства связи, сигнализации и пожаротушения, аварийного освещения и вентиляции.

Перед допуском в эксплуатацию электроустановки должны быть приняты Потребителем (заказчиком) в установленном порядке. Подача напряжения на электроустановки производится только после получения разрешения от органов госэнергонадзора и на основании договора на электроснабжение между Потребителем и энергоснабжающей организацией.

4.3. Требования к персоналу и его подготовка

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал. Электротехнический персонал предприятий подразделяется на административно-технический; оперативный; ремонтный; оперативно-ремонтный.

В соответствии с принятой у потребителя организацией энергослужбы электротехнический персонал может непосредственно входить в состав энергослужбы или состоять в штате производственных подразделений потребителя. Обслуживание электротехнологических установок, а также сложного энергонасыщенного производственно-технологического оборудования, при работе которого требуется постоянное техническое обслуживание и регулировка электроаппаратуры, должен осуществлять электротехнологический персонал. 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. 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 или получить впервые, то проверка знаний проводится в обычном порядке как для электротехнического персонала.

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 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.

4.4. Обязательные формы работы с различными категориями работников

Административно-технический персонал. Проводят вводный и целевой инструктажи по охране труда; проверку знаний правил, норм по охране труда, настоящих правил, правил пожарной безопасности и других нормативных документов; персонал получает профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Административно-технологический персонал, имеющий права оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала. Помимо вышеуказанных форм работы, проводят все виды подготовки, предусмотренные для оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала.

Оперативный и оперативно-ремонтный персонал. Проводят вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда, а также инструктаж по пожарной безопасности; подготовку по новой должности или профессии с стажировкой; проверку знаний правил, норм по охране труда, настоящих правил, правил пожарной безопасности и других норматив-

ных документов; дублирование; специальная подготовка; контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки; персонал получает профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Ремонтный персонал. Проводят вводный, первичный на рабочем месте; повторный, внеплановый и целевой инструктажи по охране труда, а также инструктаж по пожарной безопасности; подготовку 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; персонал получает профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации.

Электротехнический персонал до назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу, а также при перерыве в работе свыше года обязан пройти стажировку 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 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.

Программы подготовки электротехнического персонала могут утверждаться ответственным за электрохозяйство потребителя.

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

Стажировку проводят под руководством ответственного обучающего работника и осуществляется по программам, разработанным и утвержденным в установленном порядке. Продолжительность стажировки – 2–14 смен.

Проверку знаний работников подразделяют на первичную и периодическую (очередную и внеочередную).

Первичную проверку знаний проводят у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием электроустановок, или при перерыве в проверке знаний более 3 лет; очередную – для персонала, имеющего право выдачи нарядов, – 1 раз в год; для административно-технического персонала – 1 раз в 3 года. Внеочередную – независимо от срока проведения предыдущей проверки.

Проверку знаний у ответственных за электрохозяйство Потребителей, их заместителей, а также специалистов по охране труда, в обязанности которых входит контроль за электроустановками, проводят в комиссии органов госэнергонадзора. 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 V группу по электробезопасности у потребителей с электроустановками напряжением до и выше 1000 В и IV группу у потребителей с электроустановками напряжением только до 1000 В. Председателем комиссии назначается, как правило, ответственный за электрохозяйство потребителя. Все члены комиссии должны иметь группу по электробезопасности и пройти проверку знаний в комиссии органа госэнергонадзора.

Специалисту по охране труда, в обязанности которого входит инспектирование электроустановок, прошедшему проверку знаний в объеме IV группы по электробезопасности, выдается удостоверение на право инспектирования электроустановок своего потребителя.

4.5. Управление электрохозяйством

Оперативное управление

У потребителей, имеющих собственные источники электрической энергии или имеющих в своей системе электроснабжения самостоятельные предприятия электрических сетей, должно быть организовано оперативное диспетчерское управление электрооборудованием.

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

В оперативном управлении старшего работника из числа оперативного персонала должны находиться оборудование, линии электростанций.

тропередачи, 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.

В оперативном ведении старшего работника из числа оперативного персонала должны находиться оборудование, линии электропередачи, аппаратура автоматики, средства 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. Операции с указанным оборудованием и устройствами должны производиться с разрешения старшего работника из числа оперативного персонала.

Переключения в РУ 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.

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.

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

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.

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. Отдающий и принимающий распоряжение должны четко представлять порядок операций. При исчезновении напряжения на электроустановке оперативный персонал должен быть готов к его появлению без предупреждения в любое время.

Материалы расследования групповых несчастных случаев и случаев со смертельным исходом должны быть проработаны с персоналом энергослужб всех структурных подразделений потребителя. Весь персонал энергослужб должен быть обучен практическим приемам освобождения человека, попавшего под действие электрического тока, способам оказания первой медицинской помощи пострадавшим непосредственно на месте происшествия. Обучение оказанию первой помощи пострадавшему должен проводить специально подготовленный инструктор. Проверка знания правил и приемов оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве должна проводиться при периодической проверке знаний норм и правил работы в электроустановках.

Работники потребителя должны проходить противопожарный инструктаж.

Электротехнический персонал должен проходить периодическую проверку знаний ППБ одновременно с проверкой знаний норм и правил работы в электроустановках. Электроустановки должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения. При эксплуатации электроустановок должны приниматься меры для предупреждения или ограничения вредного воздействия на окружающую среду выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов в водные объекты, снижения звукового давления, вибрации, электрических и магнитных полей и иных вредных физических воздействий, и сокращения потребления воды из природных источников.

Техническая документация

У каждого потребителя должна быть следующая техническая документация:

- генеральный план с нанесенными электротехническими коммуникациями;
- чертежи со всеми изменениями; акты приемки скрытых работ, испытаний и наладки электрооборудования, приемки электроустановок в эксплуатацию;
- исполнительные рабочие схемы первичных и вторичных электрических соединений;
- акты разграничения сетей по принадлежности и эксплуатационной ответственности между энергоснабжающей организацией и Потребителем;
- технические паспорта основного электрооборудования, зданий и сооружений энергообъектов;
- сертификаты на оборудование и материалы, подлежащие обязательной сертификации;
- производственные инструкции по эксплуатации электроустановок.

Воздушные линии электропередачи и токопроводы

Перед приемкой должны быть проверены на соответствие проекту техническое состояние трассы, опор и других элементов ВЛ, заземляющих и молниезащитных устройств, стрелы провеса и расстояния от проводов и тросов в пролетах и пересечениях до земли и объектов.

При сдаче в эксплуатацию токопроводов напряжением выше 1000 В, кроме документации, предусмотренной правилами устройства электроустановок и строительными нормами и правилами, должны быть оформлены: исполнительный чертеж трассы с указанием мест пересечений с различными коммуникациями; чертеж профиля токопровода в местах пересечений с коммуникациями; перечень отступлений от проекта; протокол фазировки; акт на монтаж натяжных зажимов для гибких токопроводов; протоколы испытаний; документы, подтверждающие наличие подготовленного персонала; необходимые исполнительные схемы; разработанные и утвержденные инструкции.

Капитальный ремонт ВЛ на железобетонных и металлических опорах должен выполняться не реже 1 раза в 10 лет, ВЛ на опорах с деревянными деталями – не реже 1 раза в 5 лет.

Периодические осмотры ВЛ – не реже 1 раза в год. Кроме того, не реже 1 раза в год проводить выборочные осмотры отдельных участков линий, включая все участки ВЛ, подлежащие ремонту.

Верховые осмотры ВЛ напряжением 35 кВ и выше, эксплуатируемых 20 лет и более, должны производиться не реже 1 раза в 5 лет; на остальных ВЛ напряжением 35 кВ и выше – не реже 1 раза в 10 лет. На ВЛ 0,38–20 кВ верховые осмотры должны осуществляться по необходимости.

При осмотре ВЛ и токопроводов необходимо проверять противопожарное состояние трассы, состояние фундаментов, опор. На опорах должны быть плакаты и знаки безопасности

Трассу ВЛ необходимо периодически расчищать от кустарников и деревьев и содержать в безопасном в пожарном отношении состоянии; следует поддерживать установленную проектом ширину просек и проводить обрезку деревьев. Обрезку деревьев, растущих в непосредственной близости к проводам, производит потребитель, эксплуатирующий ВЛ.

Потребитель, эксплуатирующий ВЛ, должен следить за исправностью габаритных знаков, устанавливаемых на пересечениях ВЛ с шоссейными дорогами.

Осмотры КЛ напряжением до 35 кВ должны проводиться: трасс кабелей, проложенных в земле, – не реже 1 раза в 3 месяца; трасс кабелей, проложенных на эстакадах, в туннелях, блоках, каналах, галереях и по стенам зданий, – не реже 1 раза в 6 месяцев; кабельных колодцев – не реже 1 раза в 2 года; подводных кабелей – по местным инструкциям.

Осмотры КЛ напряжением 110–220 кВ должны проводиться:

- трасс кабелей, проложенных в земле – не реже 1 раза в месяц;
- трасс кабелей, проложенных в коллекторах и туннелях – не реже 1 раза в 3 месяца;
- подпитывающих пунктов при наличии сигнализации давления – не реже 1 раза в месяц;
- подпитывающих пунктов без сигнализации давления и подводных кабелей – по местным инструкциям в сроки.

Для КЛ, проложенных открыто, осмотр кабельных муфт напряжением выше 1000 В должен производиться при каждом осмотре электрооборудования.

Периодически, но не реже 1 раза в 6 месяцев выборочные осмотры КЛ должен проводить административно-технический персонал.

В период паводков, после ливней и при отключении КЛ релейной защитой должны проводиться внеочередные осмотры.

Раскопки кабельных трасс должны производиться только после получения соответствующего разрешения руководства организации, по территории которой проходит КЛ, и организации, эксплуатирующей КЛ. К разрешению должен быть приложен план размещения и глубины заложения КЛ. На месте работы должны быть установлены сигнальные огни и предупреждающие плакаты.

Рыть траншеи и котлованы в местах нахождения кабелей и подземных сооружений следует с особой осторожностью, а на глубине 0,4 м и более – только лопатами. Зимой раскопки на глубину более 0,4 м в местах прохождения кабелей должны выполняться с обогревом грунта. При этом необходимо следить за тем, чтобы от поверхности обогреваемого слоя до кабелей сохранялся слой грунта толщиной не менее 0,15 м. Применение ломов не допускается.

Производство раскопок землеройными машинами на расстоянии ближе 1 м от кабеля, а также использование отбойных молотков, ломов и кирок для рыхления грунта над кабелями на глубину, при которой до кабеля остается слой грунта менее 0,3 м, не допускается.

Электродвигатели

На электродвигатели и приводимые ими механизмы должны быть нанесены стрелки, указывающие направление вращения и надписи с наименованием агрегата и механизма, к которому они относятся. Электродвигатели с короткозамкнутыми роторами разрешается пускать из холодного состояния 2 раза подряд, из горячего – 1 раз. Для электродвигателей ответственных механизмов, не имеющих резерва, одно повторное включение после действия основных защит разрешается по результатам внешнего осмотра двигателя.

Вибрации на подшипниках электродвигателей, сочлененных с механизмами, не должны превышать значений, указанных в заводских инструкциях.

Релейная защита, электроавтоматика, телемеханика и вторичные цепи

Силовое электрооборудование подстанций, электрических сетей и электроустановок Потребителя должно быть защищено от коротких замыканий и нарушений нормальных режимов устройствами релейной защиты, автоматическими выключателями или предохранителя-

ми и оснащено средствами электроавтоматики и телемеханики. Техническое обслуживание, испытания и измерения устройств релейной защиты, автоматики и телемеханики (РЗАиТ) и их вторичных цепей должен осуществлять, персонал служб релейной защиты, автоматики и измерений: центральной, местной или электролаборатории потребителя.

Оперативный персонал должен осуществлять контроль правильности положения переключающих устройств на шкафах РЗАиТ и управления, крышек испытательных блоков, а также исправности автоматических выключателей и предохранителей в цепях РЗАиТ и управления; контроль состояния устройств РЗАиТ на базе имеющихся на шкафах и аппаратах устройств внешней сигнализации; опробование высоковольтных выключателей и других аппаратов, а также устройств автоматического повторного включения, автоматического включения резерва и индикаторов; обмен сигналами высокочастотных защит и измерение контролируемых параметров устройств высокочастотного телеотключения, низкочастотных аппаратов каналов автоматики, высокочастотных аппаратов противоаварийной автоматики; измерение тока небаланса в защите шин и напряжения небаланса в разомкнутом треугольнике трансформатора напряжения; завод часов автоматических осциллографов аварийной записи и др.

4.6. Заземляющие устройства

Присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляющим конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к главному заземляющему зажиму, корпусам аппаратов, машин и опорам ВЛ – болтовым соединением. Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, должна быть присоединена к сети заземления или зануления с помощью отдельного проводника. Последовательное соединение заземляющими (зануляющими) проводниками нескольких элементов электроустановки не допускается. Открыто проложенные заземляющие проводники должны быть защищены от коррозии и окрашены в черный цвет. Осмотры видимой части заземляющего устройства должны производиться не реже 1 раза в 6 месяцев ответственным за электрохозяйство.

Результаты осмотров должны заноситься в паспорт заземляющего устройства. Осмотры с выборочным вскрытием грунта в местах, наиболее подверженных коррозии, а также вблизи мест заземления нейтралей

силовых трансформаторов, присоединений разрядников и ограничителей перенапряжений должны производиться в соответствии с графиком, но не реже одного раза в 12 лет. Выборочное вскрытие грунта осуществляется на всех заземляющих устройствах электроустановок Потребителя; для ВЛ в населенной местности вскрытие производится выборочно у 2 % опор, имеющих заземляющие устройства.

Измерения параметров заземляющих устройств – сопротивление заземляющего устройства, напряжение прикосновения, проверка наличия цепи между заземлителями и заземляемыми элементами – производятся также после реконструкции и ремонта заземляющих устройств, при обнаружении разрушения или перекрытия изоляторов ВЛ электрической дугой. На каждое находящееся в эксплуатации заземляющее устройство должен быть заведен паспорт.

Вопросы для самопроверки

1. Зачем существуют правила устройства электроустановок?
2. На какие электроустановки ПУЭ не распространяются?
3. У каких потребителей ответственный за электрохозяйство может не назначаться?
4. Какую группу по электробезопасности должен иметь ответственный за электрохозяйство в электроустановках напряжением выше 1000 В и до 1000 В?
5. Кто несет персональную ответственность за нарушения в работе электроустановок?
6. Что необходимо выполнить до начала монтажа или реконструкции электроустановок или электрооборудования?
7. Когда допускается включение электроустановок по проектной схеме на основании временного разрешения, выданного органами госэнергонадзора?
8. Кто определяет перечень должностей и профессий, требующих присвоения персоналу I группы по электробезопасности?
9. Что находится в оперативном управлении старшего работника из числа оперативного персонала?
10. Что должно указываться в распоряжении о переключениях? Когда распоряжение считается выполненным?
11. Какой порядок должен соблюдаться при переключениях в электроустановках?

12. Какая техническая документация должна быть у каждого потребителя?
13. Периодичность осмотров КЛ напряжением до 35 к.
14. Периодичность осмотров КЛ напряжением 110–220 кВ.
15. Как производится присоединение заземляющих проводников к заземлителю и заземляющим конструкциям?

5. МЕЖОТРАСЛЕВЫЕ ПРАВИЛА ПО ОХРАНЕ ТРУДА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК (МПОТ)

5.1. Правила безопасности при эксплуатации электроустановок и их определения

Термин	Определение
1	2
Бригада	Группа из двух человек и более, включая производителя работ (наблюдающего)
Верхолазные работы (СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве»)	Работы, выполняемые на высоте более 5 м от поверхности земли, перекрытия или рабочего настила, над которым производятся работы непосредственно с конструкциями или оборудованием при их монтаже или ремонте, при этом основным средством, предохраняющим работающих от падения, является предохранительный пояс
Воздушная линия электропередачи	Устройство для передачи электроэнергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным с помощью изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам и стойкам на инженерных сооружениях (мостах, путепроводах и т. п.). За начало и конец воздушной линии электропередачи принимаются линейные порталы или линейные вводы РУ, а для ответвлений – ответвительная опора и линейный портал или линейный ввод РУ
Воздушная линия под наведенным напряжением	ВЛ и ВЛС, которые проходят по всей длине или на отдельных участках вблизи действующих ВЛ или вблизи контактной сети электрифицированной железной дороги переменного тока и на отключенных проводах которых при различных схемах их заземления (а также при отсутствии заземлений) и при наибольшем рабочем токе действующих ВЛ (контактной сети) наводится напряжение более 25 В
Вторичные соединения (вторичные цепи)	Совокупность рядов зажимов, электрических проводов и кабелей, соединяющих приборы и устройства управления, электроавтоматики, блокировки, измерения, защиты и сигнализации
Допуск к работам первичный	Допуск к работам по распоряжению или наряду, осуществляемый впервые
Допуск к работам повторный	Допуск к работам, ранее выполнявшимся по наряду, а также после перерыва в работе
«Должно», «Необходимо», «Следует», «Не допускается», «Не разрешается»	Обозначают обязательность выполнения требований настоящих правил

Продолжение табл.

1	2
«Допустимо», «Может»	Обозначают, что данное требование применяется в виде исключения, как вынужденное (по местным условиям)
Заземление	Преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки системы электроустановки или оборудования с заземляющим устройством
Защитное заземление	Заземление частей электроустановки с целью обеспечения электробезопасности
Зона влияния электрического поля	Пространство, в котором напряженность электрического поля превышает 5 кВ/м
Зона влияния магнитного поля	Пространство, в котором напряженность магнитного поля превышает 80 А/м
Знак безопасности (плакат)	Знак, предназначенный для предупреждения человека о возможной опасности, запрещении или предписании определенных действий, а также для информации о расположении объектов, использование которых связано с исключением или снижением последствий воздействия опасных и (или) вредных производственных факторов
Инструктаж целевой	Указания по безопасному выполнению конкретной работы в электроустановке, охватывающие категорию лиц, определенных нарядом или распоряжением, от выдавшего наряд, отдавшего распоряжение до члена бригады или исполнителя
Кабельная линия	Линия для передачи электроэнергии, состоящая из одного или нескольких параллельных кабелей с соединительными, стопорными и концевыми муфтами и крепежными деталями, а для маслонаполненных кабельных линий, кроме того, с подпитывающими аппаратами и системой сигнализации давления
Коммутационный аппарат	Электрический аппарат, предназначенный для коммутации электрической цепи и снятия напряжения с части электроустановки (выключатель, выключатель нагрузки, отделитель, разъединитель, автомат, рубильник, пакетный выключатель, предохранитель и т. п.)
Машина грузоподъемная	Техническое устройство циклического действия для подъема и перемещения груза
Механизмы	Гидравлические подъемники, телескопические вышки, экскаваторы, тракторы, автопогрузчики, бурильно-крановые машины, выдвижные лестницы с механическим приводом и т. п.

Продолжение табл.

1	2
Механический замок	Замок, запирающийся ключом, съемной ручкой
Наряд-допуск (наряд)	Задание на производство работы, оформленное на специальном бланке установленной формы и определяющее содержание, место работы, время ее начала и окончания, условия безопасного проведения, состав бригады и лиц, ответственных за безопасное выполнение работы
Напряженность неискаженного электрического поля	Напряженность электрического поля, не искаженного присутствием человека и измерительного прибора, определяемая в зоне, где предстоит находиться человеку в процессе работы
Термин	Определение
Неотложные работы	Работы, выполняемые безотлагательно для предотвращения воздействия на людей опасного производственного фактора, который может привести к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья, а также работы по устранению неисправностей и повреждений, угрожающих нарушением нормальной работы оборудования, сооружений, устройств ТАИ, электро- и теплоснабжения потребителей
Оперативное обслуживание электроустановки	Комплекс работ по ведению требуемого режима работы электроустановки; производству переключений, осмотров оборудования; подготовке к производству ремонта (подготовке рабочего места, допуску); техническому обслуживанию оборудования, предусмотренному должностными и производственными инструкциями оперативного персонала
Осмотр	Визуальное обследование электрооборудования, зданий и сооружений, электроустановок
Ответственный за электрохозяйство	Работник из числа административно-технического персонала. На которого возложены обязанности по организации безопасного обслуживания электроустановок в соответствии с действующими правилами и нормативно-техническими документами
Охрана труда (Статья 1 федерального закона от 17 июля 1999 г. №181-ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации» № 29, ст. 3702).	Система сохранения жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия

1	2
Охранная зона воздушных линий электропередачи и воздушных линий связи	<p>1. Зона вдоль ВЛ в виде земельного участка и воздушного пространства, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотключенном их положении на расстоянии, м:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для ВЛ напряжением до 1 кВ и ВЛС – 2; – ВЛ 1–20 кВ – 10; – ВЛ 35 кВ – 15; – ВЛ 110 кВ – 20; – ВЛ 150, 220 кВ – 25; – ВЛ 330, 500, 400 кВ – 30; – ВЛ 750 кВ – 40; – ВЛ 1150 кВ – 55. <p>2. Зона вдоль переходов ВЛ через водоемы (реки, каналы, озера и др.) в виде воздушного пространства над водой, поверхностью водоема, ограниченная вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних проводов при неотключенном их положении для судоходных водоемов на расстояние 100 м, для несудоходных – на расстоянии, предусмотренном для установления охранных зон вдоль ВЛ, проходящих по суше</p>
Охранная зона кабельных линий электропередачи и кабельных линий связи	Участок земли вдоль подземных КЛ, ограниченный вертикальными плоскостями, отстоящими по обе стороны линии от крайних кабелей на расстоянии 1 м для КЛ и 2 м для КЛС, а для КЛ напряжением до 1000 В, проходящих в городах под тротуарами, на расстоянии 0,6 и 1,0 м соответственно в сторону проезжей части улицы и противоположную сторону
Персонал административно-технический	Руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках
Персонал неэлектротехнический	Производственный персонал, не попадающий под определение электротехнического или электротехнологического
Персонал оперативный	Персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации)
Персонал оперативно-ремонтный	Ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок

1	2
Персонал ремонтный	Персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание электрооборудования
Персонал электротехнический	Административно-технический, оперативный, оперативно-ремонтный, ремонтный персонал, осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок
Персонал электротехнологический	Персонал, у которого в управляемом им технологическом процессе основной составляющей является электрическая энергия (например, электросварка, электродуговые печи, электролиз и т. д.), использующий в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент и светильники, и другие работники, для которых должностной инструкцией установлено знание настоящих правил
Подготовка рабочего места	Выполнение до начала работ технических мероприятий для предотвращения воздействия на работающего опасного производственного фактора на рабочем месте
Присоединение	Электрическая цепь (оборудование и шины) одного назначения, наименования и напряжения, присоединенная к шинам РУ, генератора, щита, сборки и находящаяся в пределах электростанции, подстанции и т. п. Электрические цепи разного напряжения одного силового трансформатора (независимо от числа обмоток), одного двухскоростного электродвигателя считаются одним присоединением. В схемах многоугольников, полуторных и т. п. схемах к присоединению линии, трансформатора относятся все коммутационные аппараты и шины, посредством которых эта линия или трансформатор присоединены к РУ
Работа без снятия напряжения на токоведущих частях или вблизи них	Работа, выполняемая с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под напряжением (рабочим или наведенным), или на расстоянии от этих токоведущих частей менее допустимых
Работы со снятием напряжения	Работа, при которой с токоведущих частей электроустановки снято напряжение и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на токоведущие части к месту работы (отключением коммутационных аппаратов, отсоединением шин, кабелей, проводов)
Рабочее место при выполнении работ в электроустановке	Участок электроустановки, куда допускается персонал для выполнения работы по наряду, распоряжению или в порядке текущей эксплуатации

1	2
Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации	Небольшие по объему (не более одной смены) ремонтные и другие работы по техническому обслуживанию, выполняемые в электроустановках напряжением до 1000 В оперативным, оперативно-ремонтным персоналом на закрепленном оборудовании в соответствии с утвержденным руководителем (главным инженером) организации перечнем
Работы на высоте (СНиП 111-4-80 «Техника безопасности в строительстве» п. 2.26)	Рабочие места и проходы к ним на высоте 1,3 м и более и расстоянии менее 2 м от границы перепада по высоте должны быть ограждены временными ограждениями в соответствии с требованиями ГОСТ 12.4.059-89. При невозможности устройства этих ограждений работы на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83
Работник, имеющий группу II– IV	Степень квалификации персонала по электробезопасности. (В правилах указывают минимально допускаемые значения групп по электробезопасности, т. е. в каждом конкретном случае работник должен иметь группу не ниже требуемой: II, III, IV или V)
Распоряжение	Задание на производство работы, определяющее ее содержание, место, время, меры безопасности (если они требуются) и лиц, которым поручено ее выполнение, с указанием группы по электробезопасности
Распределительное устройство	Электроустановка, служащая для приема и распределения электроэнергии и содержащая коммутационные аппараты, сборные и соединительные шины, вспомогательные устройства (компрессорные, аккумуляторные и др.), а также устройства защиты, автоматики и измерительные приборы
Распределительное устройство открытое	Распределительное устройство, где все или основное оборудование расположено на открытом воздухе
Распределительное устройство закрытое	Распределительное устройство, оборудование которого расположено в здании
Распределительное устройство комплектное	Распределительное устройство, состоящее из полностью или частично закрытых шкафов или блоков со встроенными в них аппаратами, устройствами защиты и электроавтоматики, поставляемое в собранном или полностью подготовленном виде

1	2
Техническое обслуживание	Комплекс операций или операция по поддержанию работоспособности или исправности изделия при использовании по назначению, ожидании, хранении и транспортировании
Часть токоведущая	Часть электроустановки, нормально находящаяся под напряжением
Часть нетоковедущая	Часть электроустановки, которая может оказаться под напряжением в аварийных режимах работы, например, корпус электрической машины
Электрическая подстанция	Электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии
Электрическая сеть	Совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их электрических линий, размещенных на территории района, населенного пункта, и потребителей электрической энергии
Электроразщитное средство	Средство защиты, предназначенное для обеспечения электробезопасности
Электроустановка	Совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другой вид энергии
Электроустановка действующая	Электроустановка или ее часть, которые находятся под напряжением либо на которые напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов
Электроустановка с простой наглядной схемой	Распределительное устройство напряжением выше 1000 В с одиночной секционированной или несекционированной системой шин, не имеющей обходной системы шин, все ВЛ и КЛ, все электроустановки напряжением до 1000 В

5.2. Оперативное обслуживание. Осмотры электроустановок

Оперативные переключения должен выполнять оперативный или оперативно-ремонтный персонал, допущенный распорядительным документом руководителя организации. Для допускающих по наряду-допуску и распоряжению наличие допуска на право выполнения оперативных переключений обязательно. В электроустановках выше 1000 В работники из числа персонала, единолично обслуживающие электроустановки или старшие по смене должны иметь

группу IV, остальные работники в смене – группу III. В электроустановках до 1000 В работники из числа оперативного персонала, обслуживающие электроустановки, должны иметь группу III. Вид оперативного обслуживания электроустановки, число работников из числа оперативного персонала в смене определяется руководством организации и закрепляется соответствующим распоряжением. В электроустановках не допускается приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин к находящимся под напряжением неогражденным токоведущим частям на расстояния не менее указанных в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением

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

Единоличный осмотр электроустановок, электромеханической части технологического оборудования может выполнять работник, имеющий группу не ниже III, из числа оперативного персонала, находящегося на дежурстве, либо работник из числа административно-технического персонала, имеющий группу V, для электроустановок напряжением выше 1000 В, и работник, имеющий группу IV, – для электроустановок напряжением до 1000 В и право единоличного ос-

мотра на основании письменного распоряжения руководителя организации.

Работники, не обслуживающие электроустановки, могут допускаться в них в сопровождении оперативного персонала, имеющего группу IV, в электроустановках напряжением выше 1000 В, и имеющего группу III в электроустановках напряжением до 1000 В, либо работника, имеющего право единоличного осмотра. Сопровождающий работник должен следить за безопасностью людей, допущенных в электроустановки, и предупреждать их о запрещении приближаться к токоведущим частям. При осмотре электроустановок разрешается открывать двери щитов, сборок, пультов управления и других устройств.

При осмотре электроустановок напряжением выше 1000 В допускается входить в помещения, камеры, не оборудованные ограждениями или барьерами, препятствующими приближению к токоведущим частям на расстояние менее указанных в таблице 5.1. Не допускается проникать за ограждения и барьеры электроустановок. Не допускается выполнение какой-либо работы во время осмотра.

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

Отключать и включать разъединители, отделители и выключатели напряжением выше 1000 В с ручным приводом необходимо в диэлектрических перчатках. Снимать и устанавливать предохранители следует при снятом напряжении. Допускается снимать и устанавливать предохранители, находящиеся под напряжением, но без нагрузки. Под напряжением и под нагрузкой допускается заменять: предохранители во вторичных цепях, предохранители трансформаторов напряжения и предохранители пробочного типа.

При снятии и установке предохранителей под напряжением необходимо пользоваться в электроустановках напряжением выше 1000 В – изолирующими клещами с применением диэлектрических перчаток и средств защиты лица и глаз; в электроустановках напряжением до 1000 В – изолирующими клещами или диэлектрическими перчатками и средствами защиты лица и глаз.

Двери помещений электроустановок, камер, щитов и сборок, кроме тех, в которых производятся работы, должны быть закрыты на замок. Порядок хранения и выдачи ключей от электроустановок определяется распоряжением руководителя организации. Ключи от электроустановок должны находиться на учете у оперативного персонала. В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, ключи могут быть на учете у административно-технического персонала. Ключи должны быть пронумерованы и храниться в запираемом ящике. Один комплект должен быть запасным. Ключи должны выдаваться под расписку работникам, имеющим право единоличного осмотра (в том числе оперативному персоналу), от всех помещений; при допуске по наряду-допуску – допускающему из числа оперативного персонала, ответственному руководителю и производителю работ, наблюдающему – от помещений, в которых предстоит работать. Ключи подлежат возврату ежедневно по окончании осмотра или работы. При работе в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, ключи необходимо возвращать не позднее следующего рабочего дня после осмотра или полного окончания работы. Выдачу и возврат ключей учитывают в специальном журнале произвольной формы или в оперативном журнале.

При несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока напряжение должно быть снято немедленно без предварительного разрешения руководителя работ.

5.3. Порядок и условия производства работ

Работы в действующих электроустановках должны проводиться по наряду, по распоряжению, по перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

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

Выполнение работ в зоне действия другого наряда должно согласовываться с работником, ведущим работы по ранее выданному наряду (ответственным руководителем работ) или выдавшим наряд на работы в зоне действия другого наряда. Согласование оформляется до начала выполнения работ записью «Согласовано» на лицевой стороне наряда и подписью работника, согласующего документ.

Ремонты электрооборудования напряжением выше 1000 В, работа на токоведущих частях без снятия напряжения в электроустановках напряжением выше 1000 В, а также ремонт ВЛ независимо от напряжения должны выполняться по технологическим картам или ППР.

В электроустановках напряжением до 1000 В при работе под напряжением необходимо оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение; работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке либо на резиновом диэлектрическом ковре; применять изолированный инструмент (у отверток, кроме того, должен быть изолирован стержень), пользоваться диэлектрическими перчатками.

Не допускается в электроустановках работать в согнутом положении, если при выпрямлении расстояние до токоведущих частей будет менее расстояния, указанного в таблице 5.1.

Не допускается при работе около неогражденных токоведущих частей располагаться так, чтобы эти части находились сзади работника или с двух боковых сторон. Не допускается прикасаться без применения электрозащитных средств к изоляторам, изолирующим частям оборудования, находящегося под напряжением.

В пролетах пересечения в ОРУ при замене проводов и относящихся к ним изоляторов и арматуры, расположенных ниже проводов, находящихся под напряжением, через заменяемые провода в целях предупреждения подсечки расположенных выше проводов должны быть перекинута канаты из растительных или синтетических волокон. Канаты следует перекидывать в двух местах: по обе стороны от места пересечения, закрепляя их концы за якоря, конструкции и т. п. Подъем провода должен осуществляться медленно и плавно.

Работы в ОРУ на проводах и относящихся к ним изоляторах, арматуре, расположенных выше проводов, тросов, находящихся под напряжением, необходимо проводить в соответствии с ППР, утвержденным работодателем. В ППР должны быть предусмотрены меры для предотвращения опускания проводов и для защиты от наведенного напряжения. Не допускается замена проводов при этих работах без снятия напряжения с пересекаемых проводов. Персоналу следует помнить, что после исчезновения напряжения на электроустановке оно может быть подано вновь без предупреждения. Не допускаются работы в неосвещенных местах. Освещенность участков работ, рабо-

чих мест, проездов и подходов к ним должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных устройств на работающих.

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

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

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

Обслуживание осветительных устройств, расположенных на потолке машинных залов и цехов, с тележки мостового крана должны производить по наряду не менее двух работников, один из которых, имеющий группу III, выполняет соответствующую работу. Второй работник должен находиться вблизи работающего и следить за соблюдением им мер безопасности. Работать следует непосредственно с настила тележки или с установленных на настиле стационарных подмостей. С троллейных проводов перед подъемом на тележку мостового крана должно быть снято напряжение. При работе следует пользоваться предохранительным поясом. Передвигать мост или тележку крана крановщик должен только по команде производителя работ. При передвижении мостового крана работники должны размещаться в кабине или на настиле моста.

Вопросы для самопроверки

1. Дайте определение верхолазных работ.
2. Что такое воздушная линия под наведенным напряжением?
3. Что такое заземление?
4. Что такое зона влияния электрического поля?

5. Что такое наряд-допуск (наряд)?
6. Дайте определение ответственного за электрохозяйство.
7. Охранная зона воздушных линий электропередачи и воздушных линий связи.
8. Охранная зона кабельных линий электропередачи и кабельных линий связи.
9. Что такое работа без снятия напряжения на токоведущих частях или вблизи них?
10. Дайте определение работы со снятием напряжения.
11. Что называется рабочим местом при выполнении работ в электроустановке?
12. Дайте определение работе на высоте.
13. Что такое распоряжение?
14. Что такое электроустановка с простой наглядной схемой?
15. Кто должен выполнять оперативные переключения в электроустановках?

6. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

6.1. Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках, являются оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; допуск к работе; оформление перерыва в работе, перевода на другое место, окончания работы.

Ответственными за безопасное ведение работ являются выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации; ответственный руководитель работ; допускающий; производитель работ; наблюдающий; член бригады.

Выдающий наряд определяет необходимость и возможность безопасного выполнения работы. Он отвечает за достаточность и правильность указанных в наряде (распоряжении) мер безопасности, за качественный и количественный состав бригады и назначение ответственных за безопасность, а также за соответствие выполняемой работе групп перечисленных в наряде работников.

Право выдачи нарядов и распоряжений предоставляется работникам из числа административно-технического персонала организации, имеющим группу V – в электроустановках напряжением выше 1000 В и группу IV – в электроустановках напряжением до 1000 В.

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

Ответственный руководитель работ назначается, как правило, при работах в электроустановках напряжением выше 1000 В. В электроустановках напряжением до 1000 В ответственный руководитель может не назначаться. Ответственный руководитель работ отвечает за выполнение всех указанных в наряде мер безопасности и их достаточность, за принимаемые им дополнительные меры безопасно-

сти, за полноту и качество целевого инструктажа бригады, в том числе проводимого допускающим и производителем работ, а также за организацию безопасного ведения работ. Ответственными руководителями работ назначаются работники из числа административно-технического персонала, имеющие группу V. В тех случаях, когда отдельные работы необходимо выполнять под надзором и управлением ответственного руководителя работ, выдающий наряд должен сделать запись об этом в строке «Отдельные указания» наряда.

Ответственный руководитель работ назначается при выполнении работ с использованием механизмов и грузоподъемных машин; с отключением электрооборудования, за исключением работ в электроустановках, где напряжение снято со всех токоведущих частей (п. 2.2.8 настоящих правил), в электроустановках с простой и наглядной схемой электрических соединений, на электродвигателях и их присоединениях в РУ; на КЛ и КЛС в зонах расположения коммуникаций и интенсивного движения транспорта; по установке и демонтажу опор всех типов, замене элементов опор ВЛ; в местах пересечения ВЛ с другими ВЛ и транспортными магистралями, в пролетах пересечения проводов в ОРУ; по подключению вновь сооруженной ВЛ; по изменению схем присоединений проводов и тросов ВЛ; на отключенной цепи многоцепной ВЛ с расположением цепей одна над другой или числом цепей более 2, когда одна или все остальные цепи остаются под напряжением; при одновременной работе двух и более бригад; по пофазному ремонту ВЛ; под наведенным напряжением; без снятия напряжения на токоведущих частях с изоляцией человека от земли; на оборудовании и установках СДТУ по устройству мачтовых переходов, испытанию КЛС, при работах с аппаратурой НУП (НРП), на фильтрах присоединений без включения заземляющего ножа конденсатора связи. Необходимость назначения ответственного руководителя работ определяет выдающий наряд, которому разрешается назначать ответственного руководителя работ и при других работах помимо перечисленных.

Допускающий отвечает за правильность и достаточность принятых мер безопасности и соответствие их мерам, указанным в наряде, характеру и месту работы, за правильный допуск к работе, а также за полноту и качество проводимого им инструктажа членов бригады. Допускающие должны назначаться из числа оперативного персонала, за исключением допуска на ВЛ, при соблюдении условий, перечисленных в п. 2.1.11 настоящих Правил. В электроустановках напряже-

нием выше 1000 В допускающий должен иметь группу IV, а в электроустановках до 1000 В – группу III. Допускающим может быть работник, допущенный к оперативным переключениям распоряжением руководителя организации.

Производитель работ отвечает за соответствие подготовленного рабочего места указаниям наряда, дополнительные меры безопасности, необходимые по условиям выполнения работ; четкость и полноту инструктажа членов бригады; наличие, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря и приспособлений; сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств; безопасное проведение работы и соблюдение настоящих Правил им самим и членами бригады; осуществление постоянного контроля за членами бригады.

Производитель работ, выполняемых по наряду в электроустановках напряжением выше 1000 В, должен иметь группу IV, а в электроустановках напряжением до 1000 В – группу III, кроме работ в подземных сооружениях, где возможно появление вредных газов, работ под напряжением, работ по перетяжке и замене проводов на ВЛ напряжением до 1000 В, подвешенных на опорах ВЛ напряжением выше 1000 В, при выполнении которых производитель работ должен иметь группу IV.

Производитель работ, выполняемых по распоряжению, может иметь группу III при работе во всех электроустановках, кроме случаев, оговоренных в пп. 2.3.5, 4.2.5 настоящих правил.

Наблюдающий должен назначаться для надзора за бригадами, не имеющими права самостоятельно работать в электроустановках.

Наблюдающий отвечает за соответствие подготовленного рабочего места указаниям, предусмотренным в наряде; за наличие и сохранность установленных на рабочем месте заземлений, ограждений, плакатов и знаков безопасности, запирающих устройств приводов; за безопасность членов бригады в отношении поражения электрическим током электроустановки. Наблюдающим может назначаться работник, имеющий группу III.

Ответственным за безопасность, связанную с технологией работы, является работник, возглавляющий бригаду, который входит в состав и должен постоянно находиться на рабочем месте. Его фамилия указывается в строке «Отдельные указания» наряда.

Каждый член бригады должен выполнять требования настоящих Правил и инструктивные указания, полученные при допуске к работе и во время работы, а также требования инструкций по охране труда соответствующих организаций. Письменным указанием руководителя организации должно быть оформлено предоставление его работникам прав выдающего наряд, распоряжение; допускающего, ответственного руководителя работ; производителя работ (наблюдающего), а также права единоличного осмотра. Допускается одно из совмещений обязанностей ответственных за безопасное ведение работ в соответствии с таблицей 6.1.

Допускающий из числа оперативного персонала может выполнять обязанности члена бригады. На ВЛ всех уровней напряжения допускается совмещение ответственным руководителем или производителем работ из числа ремонтного персонала обязанностей допускающего в тех случаях, когда для подготовки рабочего места требуется только проверить отсутствие напряжения и установить переносные заземления на месте работ без оперирования коммутационными аппаратами.

Таблица 6.1 – Допускаемое совмещений обязанностей ответственных за безопасное ведение работ

Ответственный работник	Совмещаемая обязанность
Выдающий наряд	<ul style="list-style-type: none"> • Ответственный руководитель работ. • Производитель работ. • Допускающий (в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала)
Ответственный руководитель работ	<ul style="list-style-type: none"> • Производитель работ. • Допускающий (в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала)
Производитель работ из числа оперативного персонала	<ul style="list-style-type: none"> • Допускающий (в электроустановках с простой и наглядной схемой)
Производитель работ, имеющий группу IV	<ul style="list-style-type: none"> • Допускающий (в случаях, предусмотренных п. 8.5 настоящих Правил)

6.2. Порядок организации работ по наряду

Наряд выписывается в двух, а при передаче его по телефону, радио – в трех экземплярах. В последнем случае выдающий наряд выписывает один экземпляр, а работник, принимающий текст в виде телефоно- или радиogramмы, факса или электронного письма, заполняет два экземпляра наряда и после обратной проверки указывает на месте подписи выдающего наряд его фамилию и инициалы, подтверждая правильность записи своей подписью. В тех случаях, когда производитель работ назначается одновременно допускающим, наряд независимо от способа его передачи заполняется в двух экземплярах, один из которых остается у выдающего наряд.

Один экземпляр наряда может оставаться у работника, разрешающего подготовку рабочего места (диспетчера). Число нарядов, выдаваемых на одного ответственного руководителя работ, определяет выдающий наряд. Допускающему и производителю работ (наблюдающему) может быть выдано сразу несколько нарядов и распоряжений для поочередного допуска и работы по ним.

Выдавать наряд разрешается на срок не более 15 календарных дней со дня начала работы. Наряд может быть продлен 1 раз на срок не более 15 календарных дней со дня продления. При перерывах в работе наряд остается действительным. Продлевать наряд может работник, выдавший наряд, или другой работник, имеющий право выдачи наряда на работы в электроустановке. Разрешение на продление наряда может быть передано по телефону, радио или с нарочным допускающему, ответственному руководителю или производителю работ, который в этом случае за своей подписью указывает в наряде фамилию и инициалы работника, продлившего наряд.

Наряды, работы по которым полностью закончены, должны храниться в течение 30 суток, после чего они могут быть уничтожены. Если при выполнении работ по нарядам имели место аварии, инциденты или несчастные случаи, то эти наряды следует хранить в архиве организации вместе с материалами расследования.

Работы по одному наряду на нескольких рабочих местах, присоединениях, подстанциях

Наряды разрешается выдавать на одно или несколько рабочих мест одного присоединения, за исключением случаев, оговоренных в пп. 2.2.8, 2.2.9, 2.2.11, 2.2.12, 2.2.14 МПОТ. В электроустановках на-

пряжением выше 1000 В, где напряжение снято со всех токоведущих частей, в том числе с вводов ВЛ и КЛ, и заперт вход в соседние электроустановки (сборки и щиты до 1000 В могут оставаться под напряжением), допускается выдавать один наряд для одновременной работы на всех присоединениях. В электроустановках напряжением до 1000 В при полностью снятом напряжении со всех токоведущих частей допускается выдавать по одному наряду на выполнение работ на сборных шинах РУ, распределительных щитов, сборок, а также на все присоединения этих установок одновременно.

При выводе в ремонт агрегатов и отдельных технологических установок можно выдавать один наряд для работы на всех (или части) электродвигателях этих агрегатов и один наряд для работ в РУ на всех или части присоединениях, питающих электродвигатели этих агрегатов. Выдавать один наряд допускается только для работы на электродвигателях одного напряжения и присоединениях одного РУ. При работе по одному наряду на электродвигателях и их присоединениях в РУ, укомплектованном шкафами КРУ, оформление перевода с одного рабочего места на другое не требуется, разрешается рассредоточение членов бригады по разным рабочим местам. В РУ другого конструктивного исполнения допуск и работа на присоединениях электродвигателей должны проводиться с оформлением перевода с одного рабочего места на другое. В РУ напряжением 3–110 кВ с одиночной системой шин и любым числом секций при выводе в ремонт всей секции полностью разрешается выдавать один наряд для работы на шинах и на всех присоединениях этой секции. Разрешается рассредоточение членов бригады по разным рабочим местам в пределах этой секции. Один наряд для одновременного или поочередного выполнения работ на разных рабочих местах одного или нескольких присоединений одной электроустановки допускается выдавать в следующих случаях: при прокладке и перекладке силовых и контрольных кабелей, испытаниях электрооборудования, проверке устройств защиты, измерений, блокировки, электроавтоматики, телемеханики, связи и др.; при ремонте коммутационных аппаратов одного присоединения, в том числе, когда их приводы находятся в другом помещении; при ремонте отдельного кабеля в туннеле, коллекторе, колодце, траншее, котловане; при ремонте кабелей (не более двух), выполняемом в двух котлованах или РУ и находящемся рядом котловане, когда расположение рабочих мест позволяет производителю работ осу-

ществлять надзор за бригадой. При этом разрешается рассредоточение членов бригады по разным рабочим местам. Оформление в наряде перевода с одного рабочего места на другое не требуется.

Не допускается подготовка к включению любого из присоединений, в том числе опробование электродвигателей, до полного окончания работ по наряду. В случае рассредоточения членов бригады по разным рабочим местам допускается пребывание одного или нескольких ее членов, имеющих группу III, отдельно от производителя работ. Членов бригады, которым предстоит находиться отдельно от производителя работ, последний должен привести на рабочие места и проинструктировать о мерах безопасности труда, которые необходимо соблюдать при выполнении работы.

Допускается выдавать один наряд для поочередного проведения однотипной работы на нескольких подстанциях или нескольких присоединениях одной подстанции. К таким работам относят протирку изоляторов; подтяжку контактных соединений; отбор проб и доливку масла; проверку устройств релейной защиты, электроавтоматики, измерительных приборов; испытание повышенным напряжением от постороннего источника; проверку изоляторов измерительной штангой; отыскание места повреждения КЛ. Срок действия такого наряда – 1 сутки. Допуск на каждую подстанцию и каждое присоединение оформляется в соответствующей графе наряда. Каждую из подстанций разрешается включать в работу только после полного окончания работы на ней по соответствующему наряду.

6.3. Работы в РУ на участках ВЛ, КЛ и СДТУ

Работа на участках ВЛ, расположенных на территории РУ, должна проводиться по нарядам, выдаваемым оперативным персоналом, обслуживающим ВЛ. При работе на концевой опоре местный оперативный персонал должен проинструктировать бригаду, провести ее к этой опоре. В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, производителю работ линейной бригады разрешается получить ключ от РУ и самостоятельно проходить к опоре. При работе на порталах ОРУ, зданиях ЗРУ, крышах КРУН допуск линейной бригады с необходимым оформлением в наряде должен выполнять допускающий из числа оперативного персонала, обслужи-

вающего РУ. Выходить из РУ производитель работ с линейной бригадой может самостоятельно, а отдельные члены бригады – в порядке, предусмотренном п. 2.8.3 МПОТ. Работы на концевых муфтах и заделках КЛ, расположенных в РУ, должны выполняться по нарядам, выдаваемым персоналом, обслуживающим РУ. Если РУ и КЛ принадлежат разным организациям, то эти работы проводят в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 12 настоящих Правил. Допуск к работам на КЛ во всех случаях осуществляет персонал, обслуживающий РУ. Работы на КЛ, проходящих по территории и в кабельных сооружениях РУ, должны выполняться по нарядам, выдаваемым персоналом, обслуживающим КЛ. Допуск осуществляет персонал, обслуживающий КЛ, после получения разрешения от оперативного персонала, обслуживающего РУ. Работы на устройствах связи, расположенных в РУ, проводятся по нарядам, выдаваемым персоналом СДТУ. Допускается выдача таких нарядов персоналом, обслуживающим РУ. Исключения составляют работы на конденсаторах связи и высокочастотных заградителях, которые должны проводиться только по нарядам, оформленным персоналом, обслуживающим РУ. Подготовку рабочих мест и допуск на работы в устройствах СДТУ, расположенных в РУ, выполняет персонал, обслуживающий РУ.

6.4. Работы по наряду на многоцепных ВЛ, пересечениях ВЛ, разных участках ВЛ

На каждую ВЛ, а на многоцепной ВЛ и на каждую цепь, выдается отдельный наряд. Допускается выдача одного наряда на несколько ВЛ (цепей) в следующих случаях: при работах, когда напряжение снято со всех цепей, или работах под напряжением, когда напряжение не снимается ни с одной цепи многоцепной ВЛ; при работах на ВЛ в местах их пересечения; при работах на ВЛ напряжением до 1000 В, выполняемых поочередно, если трансформаторные пункты или комплектные трансформаторные пункты, от которых они питаются, отключены; при однотипных работах на нетоковедущих частях нескольких ВЛ, не требующих их отключения.

В наряде должно быть указано, находится ли ремонтируемая ВЛ под наведенным напряжением, какие ВЛ, пересекающие ремонтируемую линию, требуется отключить и заземлить. Такое же указание должно быть внесено в наряд относительно ВЛ, проходящих вблизи

ремонтируемой, если их отключение требуется по условиям работы. При этом заземление ВЛ, пересекающих ремонтируемую или проходящих вблизи, должно быть выполнено до допуска к работам. Запрещается снимать с них заземления до полного окончания работ. В случае принадлежности ВЛ другим организациям их отключение должно быть подтверждено ответственным представителем владельца ВЛ.

При пофазном ремонте наряд может быть выдан для работ только на участке одного шага транспозиции. На отключенных ВЛ допускается рассредоточение бригады на участке протяженностью не более 2 км, за исключением работ по монтажу и демонтажу проводов (тросов) в пределах анкерного пролета большей длины. В этом случае протяженность участка работ одной бригады может определять выдающий наряд. При работах, выполняемых на токоведущих частях под напряжением, бригада должна находиться на одной опоре или на двух смежных опорах. При работах по одному наряду на разных участках, опорах ВЛ перевод бригады с одного рабочего места на другое в наряде не оформляется.

6.5. Организация работ по распоряжению

Распоряжение имеет разовый характер, срок его действия определяется продолжительностью рабочего дня исполнителей. При необходимости продолжения работы, при изменении условий работы или состава бригады распоряжение должно отдаваться заново. При перерывах в работе в течение дня повторный допуск осуществляется производителем работ.

Распоряжение на работу отдается производителю работ и допускающему. В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, в тех случаях, когда допуск на рабочем месте не требуется, распоряжение может быть отдано непосредственно работнику, выполняющему работу. Работы, выполнение которых предусмотрено по распоряжению, могут по усмотрению работника, выдающего распоряжение, проводиться по наряду. Распоряжение допускается выдавать для работы поочередно на нескольких электроустановках (присоединениях). Допуск к работам по распоряжению должен быть оформлен в журнале учета работ по нарядам и распоряжениям.

По распоряжению оперативным и оперативно-ремонтным персоналом или под его наблюдением ремонтным персоналом в электроустановках напряжением выше 1000 В могут проводиться неотлож-

ные работы продолжительностью не более 1 часа без учета времени на подготовку рабочего места. Неотложные работы, для выполнения которых требуется более 1 часа или участия более трех работников, включая работника, осуществляющего наблюдения, должны проводиться по наряду. Старший работник из числа оперативного персонала, выполняющий работу или осуществляющий наблюдения за работающими в электроустановках напряжением выше 1000 В, должен иметь группу IV, а в электроустановках напряжением до 1000 В – группу III. Члены бригады, работающие в электроустановках напряжением до и выше 1000 В, должны иметь группу III. Перед работой необходимо выполнить все технические мероприятия по подготовке рабочего места, определяемые выдающим распоряжение.

В электроустановках напряжением выше 1000 В допускается выполнять по распоряжению следующие работы: на электродвигателе, от которого кабель отсоединен и концы его замкнуты накоротко и заземлены; на генераторе, от выводов которого отсоединены шины и кабели; в РУ на выкаченных тележках КРУ, у которых шторки отсеков заперты на замок. Допускается выполнение работ по распоряжению в электроустановках напряжением до 1000 В, кроме работ на сборных шинах РУ и на присоединениях, по которым может быть подано напряжение на сборные шины, на ВЛ с использованием грузоподъемных механизмов, в том числе по обслуживанию сети наружного освещения. В электроустановках напряжением до 1000 В, расположенных в помещениях, кроме особо опасных, в отношении поражения людей электрическим током, работник, имеющий группу III и право быть производителем работ, может работать единолично.

При монтаже, ремонте и эксплуатации вторичных цепей, устройств релейной защиты, электроавтоматики, телемеханики, связи, включая работы в приводах и агрегатных шкафах коммутационных аппаратов, независимо от того находятся они под напряжением или нет, производителю работ допускается отключать и включать вышеуказанные устройства, а также опробовать устройства защиты и электроавтоматики на отключение и включение выключателей с разрешения оперативного персонала.

В электроустановках напряжением выше 1000 В одному работнику, имеющему группу III, по распоряжению допускается проводить благоустройство территории ОРУ, скашивание травы, расчистку дорог и проходов от снега; ремонт и обслуживание устройств проводной радио- и телефонной связи, осветительной электропроводки и

арматуры, расположенных вне камер РУ на высоте не более 2,5 м; возобновление надписей на кожухах оборудования и ограждениях вне камер РУ; наблюдение за сушкой трансформаторов, генераторов и другого оборудования, выведенного из работы; обслуживание маслоочистительной и прочей вспомогательной аппаратуры при очистке и сушке масла; работы на электродвигателях и механической части вентиляторов и маслонасосов трансформаторов, компрессоров; другие работы, предусмотренные настоящими Правилами.

По распоряжению уборку коридоров ЗРУ и электропомещений с электрооборудованием напряжением до и выше 1000 В, где токоведущие части ограждены, единолично может выполнять работник, имеющий группу II. Уборку в ОРУ может выполнять один работник, имеющий группу III. В помещениях с отдельно установленными щитами напряжением до 1000 В уборку может выполнять один работник, имеющий группу I.

На ВЛ по распоряжению могут выполняться работы на нетоковедущих частях, не требующих снятия напряжения, в том числе с подъемом до 3 м, считая от уровня земли до ног работающего; без разборки конструктивных частей опоры; с откапыванием стоек опоры на глубину до 0,5 м; по расчистке трассы ВЛ, когда не требуется принимать меры, предотвращающие падение на провода вырубаемых деревьев, либо когда обрубка веток и сучьев не связана с опасным приближением людей, приспособлений и механизмов к проводам и с возможностью падения веток и сучьев на провода. Допускается на ВЛ одному работнику, имеющему группу II, выполнять по распоряжению следующие работы: осмотр ВЛ в светлое время суток при благоприятных метеоусловиях, в том числе с оценкой состояния опор, проверкой загнивания деревянных оснований опор; восстановление постоянных обозначений на опоре; замер габаритов угломерными приборами; противопожарную очистку площадок вокруг опор; окраску бандажей на опорах.

6.6. Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню

Небольшие по объему виды работ, выполняемые в течение рабочей смены и разрешенные к производству в порядке текущей эксплуатации, должны содержаться в заранее разработанном и подписанном техническим руководителем или ответственным за электрохо-

зьяство, утвержденном руководителем организации перечне работ. При этом необходимо соблюдать следующие требования: работа в порядке текущей эксплуатации (перечень работ) распространяется только на электроустановки напряжением до 1000 В; работа выполняется силами оперативного или оперативно-ремонтного персонала на закрепленном за этим персоналом оборудовании, участке. Подготовка рабочего места осуществляется теми же работниками, которые в дальнейшем выполняют необходимую работу.

Работа в порядке текущей эксплуатации, включенная в перечень, является постоянно разрешенной, на которую не требуется каких-либо дополнительных указаний, распоряжений, целевого инструктажа. При оформлении перечня работ в порядке текущей эксплуатации следует учитывать условия обеспечения безопасности и возможности единоличного выполнения конкретных работ, квалификацию персонала, степень важности электроустановки в целом или ее отдельных элементов в технологическом процессе. Перечень должен содержать указания, определяющие виды работ, разрешенные к выполнению бригадой. В перечне должен быть указан порядок регистрации работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации (уведомление вышестоящего оперативного персонала о месте и характере работы, ее начале и окончании, оформлении работы записью в оперативном журнале и т. п.). К работам, выполняемым в порядке текущей эксплуатации в электроустановках напряжением до 1000 В, могут быть отнесены работы в электроустановках с односторонним питанием; отсоединение, присоединение кабеля, проводов электродвигателя, другого оборудования; ремонт магнитных пускателей, рубильников, контакторов, пусковых кнопок, другой аналогичной пусковой и коммутационной аппаратуры при условии установки ее вне щитов и сборок; ремонт отдельных электроприемников (электродвигателей, электрокалориферов и т. д.); ремонт отдельно расположенных магнитных станций и блоков управления, уход за щеточным аппаратом электрических машин; снятие и установка электросчетчиков, других приборов и средств измерений; замена предохранителей, ремонт осветительной электропроводки и арматуры, замена ламп и чистка светильников, расположенных на высоте не более 2,5 м; другие работы, выполняемые на территории организации, в служебных и жилых помещениях, складах, мастерских и т. д.

6.7. Состав бригады

Численность бригады и ее состав с учетом квалификации членов бригады по электробезопасности должны определяться исходя из условий выполнения работы, а также возможности обеспечения надзора за членами бригады со стороны производителя работ (наблюдающего). Член бригады, руководимой производителем работ, должен иметь группу III, за исключением работ на ВЛ, выполнять которые должен член бригады, имеющий группу IV. В бригаду на каждого работника, имеющего группу III, допускается включать одного работника, имеющего группу II, но общее число членов бригады, имеющих группу II не должно превышать трех. Оперативный персонал, находящийся на дежурстве, по разрешению работника из числа вышестоящего оперативного персонала может привлекаться к работе в бригаде с записью в оперативном журнале и оформлением в наряде.

Выдача разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе

Подготовка рабочего места и допуск бригады к работе могут проводиться только после получения разрешения от оперативного персонала или уполномоченного на это работника. Разрешение может быть передано выполняющему подготовку рабочего места и допуск бригады к работе персоналу лично, по телефону, радио, с нарочным или через оперативный персонал промежуточной подстанции. Не допускается выдача таких разрешений заранее. Допуск бригады разрешается только по одному наряду.

6.8. Подготовка рабочего места и первичный допуск бригады к работе по наряду и распоряжению

Не допускается изменять предусмотренные нарядом меры по подготовке рабочих мест. При возникновении сомнения в достаточности и правильности мер по подготовке рабочего места и в возможности безопасного выполнения работы эта подготовка должна быть прекращена, а намечаемая работа отложена до выдачи нового наряда, предусматривающего технические мероприятия, устраняющие возникшие сомнения в безопасности. В тех случаях, когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, подготовку рабочего места, он должен выполнять с одним из членов бригады, имею-

щим группу III. Допускающий перед допуском к работе должен убедиться в выполнении технических мероприятий по подготовке рабочего места путем личного осмотра, по записям в оперативном журнале, по оперативной схеме и по сообщениям оперативного, оперативно-ремонтного персонала.

Ответственный руководитель и производитель работ (наблюдающий) перед допуском к работе должны выяснить у допускающего, какие меры приняты при подготовке рабочего места, и совместно с ним проверить подготовку личным осмотром в пределах рабочего места. При отсутствии оперативного персонала, но с его разрешения, проверку подготовки рабочего места ответственный руководитель работ совместно с производителем работ могут выполнять самостоятельно.

Допуск к работе по нарядам и распоряжениям должен проводиться непосредственно на рабочем месте. Допуск к работе по распоряжению в тех случаях, когда подготовка рабочего места не нужна, проводить на рабочем месте необязательно, а на ВЛ, ВЛС и КЛ не требуется. Допуск к работе проводится после проверки подготовки рабочего места. При этом допускающий должен проверить соответствие состава бригады составу, указанному в наряде или распоряжении по именованным удостоверениям членов бригады; доказать бригаде, что напряжение отсутствует, показом установленных заземлений или проверкой отсутствия напряжения, если заземления не видны с рабочего места, а в электроустановках напряжением 35 кВ и ниже – последующим прикосновением рукой к токоведущим частям.

Началу работ по наряду или распоряжению должен предшествовать целевой инструктаж, предусматривающий указания по безопасному выполнению конкретной работы в последовательной цепи от выдавшего наряд, отдавшего распоряжение до члена бригады (исполнителя). Без проведения целевого инструктажа допуск к работе запрещается. Целевой инструктаж при работах проводят выдающий наряд – ответственному руководителю работ или, если ответственный руководитель не назначается, производителю работ (наблюдающему); допускающий – ответственному руководителю работ, производителю работ (наблюдающему) и членам бригады; ответственный руководитель работ – производителю работ (наблюдающему) и членам бригады; производитель работ (наблюдающий) – членам бригады.

Целевой инструктаж при работах по распоряжению проводят отдающий распоряжение – производителю работ (наблюдающему) или непосредственному исполнителю работ, допускающему; допус-

кающий – производителю работ (наблюдающему), членам бригады (исполнителям). При вводе в состав бригады нового члена бригады инструктаж, как правило, должен проводить производитель работ (наблюдающий).

Выдающий наряд, отдающий распоряжение, ответственный руководитель работ, производитель работ (наблюдающий) в проводимых ими целевых инструктажах, помимо вопросов электробезопасности, должны дать четкие указания по технологии безопасного проведения работ, использованию грузоподъемных машин и механизмов, инструмента и приспособлений. Производитель работ (наблюдающий) в целевом инструктаже обязан дать исчерпывающие указания членам бригады, исключая возможность поражения электрическим током.

Допускающий в целевом инструктаже должен ознакомить членов бригады с содержанием наряда, распоряжения, указать границы рабочего места, наличие наведенного напряжения, показать ближайшие к рабочему месту оборудование и токоведущие части ремонтируемого и соседних присоединений, к которым запрещается приближаться независимо от того, находятся они под напряжением или нет. При работе по наряду целевой инструктаж должен быть оформлен в таблице «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске» подписями работников, проводших и получивших инструктаж. При работе по распоряжению целевой инструктаж должен быть оформлен в соответствующей графе журнала учета работ по нарядам и распоряжениям с кратким изложением сути инструктажа с подписями отдавшего распоряжение (проведшего инструктаж) и принявшего распоряжение (производителя работ, исполнителя, допускающего, т. е. работников, получивших инструктаж. Допуск к работе оформляется в обоих экземплярах наряда, из которых один остается у производителя работ (наблюдающего), а второй – у допускающего их работника из числа оперативного персонала. Когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, допуск оформляется в одном экземпляре наряда. Допуск к работе по распоряжению оформляется в Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям с записью о допуске к работе в оперативном журнале.

6.9. Надзор при проведении работ, изменения в составе бригады

После допуска к работе надзор за соблюдением бригадой требований безопасности возлагается на производителя работ (наблюдаю-

щего), который должен так организовать свою работу, чтобы вести контроль за всеми членами бригады, находясь по возможности на том участке рабочего места, где выполняется наиболее опасная работа. Не допускается наблюдающему совмещать надзор с выполнением какой-либо работы. При необходимости временного ухода с рабочего места производитель работ (наблюдающий), если его не могут заменить ответственный руководитель работ, допускающий или работник, имеющий право выдачи нарядов, обязан удалить бригаду с места работы (с выводом ее из РУ и закрытием входных дверей на замок, со снятием людей с опоры ВЛ и т. п.). В случаях подмены производитель работ (наблюдающий) на время своего отсутствия должен передать наряд заменившему его работнику. Оставаться в электроустановках напряжением выше 1000 В одному производителю работ (наблюдающему) или членам бригады без производителя работ (наблюдающего) не разрешается. Исключением могут быть следующие виды работ: регулировка выключателей, разъединителей, приводы которых вынесены в другое помещение; монтаж, проверка вторичных цепей, устройств защиты, электроавтоматики, сигнализации, измерений, связи и другие; прокладка силовых и контрольных кабелей; испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения, когда необходимо осуществлять наблюдение за испытываемым оборудованием и предупреждать об опасности приближения к нему посторонних лиц.

Допускается с разрешения производителя работ (наблюдающего) временный уход с рабочего места одного или нескольких членов бригады. При этом выводить их из состава бригады не требуется. В электроустановках напряжением выше 1000 В количество членов бригады, оставшихся на рабочем месте должно быть не менее двух, включая производителя работ (наблюдающего). Члены бригады, имеющие группу III, могут самостоятельно выходить из РУ и возвращаться на рабочее место, члены бригады, имеющие группу II, – только в сопровождении члена бригады, имеющего группу III, или работника, имеющего право единоличного осмотра электроустановок. Не допускается после выхода из РУ оставлять дверь не закрытой на замок. Возвратившиеся члены бригады могут приступить к работе только с разрешения производителя работ (наблюдающего).

При обнаружении нарушений настоящих правил или выявлении других обстоятельств, угрожающих безопасности работающих, бригада должна быть удалена с рабочего места и у производителя работ (наблюдающего) должен быть отобран наряд. Только после устранения обнаруженных нарушений бригада может быть вновь допущена к

работе с соблюдением требований первичного допуска. Изменять состав бригады разрешается работнику, выдавшему наряд, или другому работнику, имеющему право выдачи наряда на выполнение работ в электроустановке. Указания об изменениях состава бригады могут быть переданы по телефону, радио или с нарочным допускающему, ответственному руководителю или производителю работ (наблюдающему), который в наряде за своей подписью записывает фамилию и инициалы работника, давшего указание об изменении.

При изменении состава бригады не должны быть нарушены требования п. 2.5.1 МПОТ. Производитель работ (наблюдающий) обязан проинструктировать работников, введенных в состав бригады. При замене ответственного руководителя или производителя работ (наблюдающего), изменении состава бригады более чем наполовину, изменении условий работы наряд должен быть выдан заново.

Перевод на другое рабочее место

В РУ напряжением выше 1000 В перевод бригады на другое рабочее место осуществляет допускающий. Этот перевод могут выполнять также ответственный руководитель или производитель работ (наблюдающий), если выдающий наряд поручил им это, с записью в строке «Отдельные указания» наряда. Перевод на другое рабочее место оформляется в наряде. Перевод, осуществляемый допускающим из числа оперативного персонала, оформляется в двух экземплярах наряда. В РУ напряжением до 1000 В, а также на одной ВЛ, ВЛС, КЛ перевод на другое рабочее место осуществляет производитель работ (наблюдающий) без оформления в наряде. При выполнении работ без отключения оборудования оформление в наряде требуется только при переводе бригады из одного РУ в другое.

6.10. Оформление перерывов в работе и повторный допуск к работе

При перерыве в работе на протяжении рабочего дня (на обед, по условиям работы) бригада должна быть удалена с рабочего места, а двери РУ закрыты на замок. Наряд остается у производителя работ (наблюдающего). Члены бригады не имеют права возвращаться после перерыва на рабочее место без производителя работ (наблюдающего). Допуск после такого перерыва выполняет производитель работ (наблюдающий) без оформления в наряде. При перерыве в работе в связи с окончанием рабочего дня бригада должна быть удалена с рабоче-

го места. Плакаты безопасности, ограждения, флажки, заземления не снимаются. Производитель работ (наблюдающий) должен сдать наряд допускающему, а в случае его отсутствия оставить наряд в отведенном для этого месте, например, в папке действующих нарядов. В электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала, производителю работ (наблюдающему) разрешается по окончании рабочего дня оставлять наряд у себя. Окончание работы производителем работ (наблюдающий) оформляет подписью в своем экземпляре наряда. Повторный допуск в последующие дни на подготовленное рабочее место осуществляет допускающий или с его разрешения ответственный руководитель работ. При этом разрешения на допуск от вышестоящего оперативного персонала не требуется.

Производитель работ (наблюдающий) с разрешения допускающего может допустить бригаду к работе на подготовленное рабочее место, если ему это поручено, с записью в строке «Отдельные указания» наряда. При возобновлении работы на следующий день производитель работ (наблюдающий) должен убедиться в целостности и сохранности оставленных плакатов, ограждений, флажков, а также надежности заземлений и допустить бригаду к работе. Допуск к работе, выполняемый допускающим из числа оперативного персонала, оформляется в обоих экземплярах наряда; допуск, осуществляемый ответственным руководителем или производителем работ (наблюдающим), – в экземпляре наряда, находящемся у производителя работ (наблюдающего).

6.11. Окончание работы, сдача-приемка рабочего места. Закрытие наряда, распоряжения

После полного окончания работы производитель (наблюдающий) должен удалить бригаду с рабочего места, снять установленные бригадой временные ограждения, переносные плакаты безопасности, флажки и заземления, закрыть двери электроустановки на замок и оформить в наряде полное окончание работ. Производитель (наблюдающий) должен сообщить дежурному оперативному персоналу или работнику, выдавшему наряд, о полном окончании работ и выполнении им требований п. 2.11.1 МПОТ. Наряд после оформления полного окончания работ производитель (наблюдающий) должен сдать допускающему, а при его отсутствии – оставить в отведенном для этого месте, например, в папке действующих нарядов. Если передача наряда

после полного окончания работ затруднена, то с разрешения допускающего или работника из числа оперативного персонала производитель работ (наблюдающий) может оставить наряд у себя. В этом случае, а также когда производитель работ совмещает обязанности допускающего, он должен не позднее следующего дня сдать наряд оперативному персоналу или работнику, выдавшему наряд, а на удаленных участках – административно-техническому персоналу участка.

Допускающий после получения наряда, в котором оформлено полное окончание работ, должен осмотреть рабочие места и сообщить работнику из числа вышестоящего оперативного персонала о полном окончании работ и о возможности включения электроустановки. Окончание работы по наряду или распоряжению после осмотра места работы должно быть оформлено в соответствующей графе журнала учета работ по нарядам и распоряжениям и оперативного журнала.

6.12. Включение электроустановок после полного окончания работ

Работник из числа оперативного персонала, получивший разрешение (распоряжение) на включение электроустановки после полного окончания работ, должен перед включением убедиться в готовности электроустановки к включению (проверить чистоту рабочего места, отсутствие инструмента и т. п.), снять временные ограждения, переносные плакаты безопасности и заземления, установленные при подготовке рабочего места оперативным персоналом, восстановить постоянные ограждения. Допускающему из числа оперативно-ремонтного персонала может быть предоставлено право после окончания работы в электроустановке включить ее без получения дополнительного разрешения или распоряжения. Предоставление права на такое включение должно быть записано в строке наряда «Отдельные указания». Право на такое включение может быть дано только в том случае, если к работам на электроустановке или ее участке не допущены другие бригады. В аварийных случаях оперативный персонал или допускающий могут включить в работу выведенное в ремонт электрооборудование или электроустановку в отсутствие бригады до полного окончания работ при условии, что до прибытия производителя работ и возвращения им наряда на рабочих местах расставлены работники, обязанные предупредить производителя работ и всех чле-

нов бригады о том, что электроустановка включена и возобновление работ запрещается.

Вопросы для самопроверки

1. Что является организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках?
2. Кто является ответственным за безопасное ведение работ в электроустановках?
3. Кому предоставлено право выдачи нарядов и распоряжений?
4. За что отвечает выдающий наряд?
5. При выполнении каких работ назначается ответственный руководитель? За что он отвечает?
6. За что отвечает допускающий? Из какого персонала он назначается?
7. За что отвечает производитель работ? Какую группу электробезопасности он должен иметь?
8. Кто такой наблюдающий? За что он отвечает?
9. Порядок организации работ по наряду.
10. Организация работ по распоряжению.
11. Организация работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации согласно перечню.
12. Как должны определяться численность бригады и ее состав с учетом квалификации членов бригады по электробезопасности?
13. Выдача разрешений на подготовку рабочего места и допуск к работе.
14. На кого возлагается надзор за соблюдением бригадой требований безопасности после допуска к работе?
15. Кто осуществляет перевод бригады на другое рабочее место в РУ напряжением выше 1000 В?
16. Как производится перерыв в работе на протяжении рабочего дня при работе в РУ?
17. Как производится сдача рабочего места после полного окончания работы?
18. Порядок включения электроустановок после полного окончания работ.

7. ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ СО СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

7.1 Технические мероприятия при подготовке рабочего места со снятием напряжения

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия: произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов; на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты; проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током; наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления); вывешены указательные плакаты «Заземлено», ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

7.2. Отключения

При подготовке рабочего места должны быть отключены токоведущие части, на которых будут производиться работы; неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин на расстояние менее указанного в таблице 5.1; цепи управления и питания приводов, закрыт воздух в системах управления коммутационными аппаратами, снят завод с пружин и грузов у приводов выключателей и разъединителей.

В электроустановках напряжением выше 1000 В с каждой стороны, с которой коммутационным аппаратом на рабочее место может быть подано напряжение, должен быть видимый разрыв. Видимый разрыв может быть создан отключением разъединителей, снятием предохранителей, отключением отделителей, и выключателей нагрузки, отсоединением или снятием шин и проводов. Силовые трансформаторы и трансформаторы напряжения, связанные с выделенным

для работ участком электроустановки, должны быть отключены и схемы их разобраны также со стороны других своих обмоток для исключения возможности обратной трансформации. После отключения выключателей, разъединителей (отделителей) и выключателей нагрузки с ручным управлением необходимо визуально убедиться в их отключении и отсутствии шунтирующих перемычек. В электроустановках напряжением выше 1000 В для предотвращения ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов, которыми может быть подано напряжение к месту работы, должны быть приняты следующие меры: у разъединителей, отделителей, выключателей нагрузки ручные приводы в отключенном положении должны быть заперты на механический замок (в электроустановках напряжением 6–10 кВ с однополюсными разъединителями вместо механического замка допускается надевать на ножи диэлектрические колпаки); у разъединителей, управляемых оперативной штангой, стационарные ограждения должны быть заперты на механический замок; у приводов коммутационных аппаратов, имеющих дистанционное управление, должны быть отключены силовые цепи и цепи управления, а у пневматических приводов, кроме того, на подводящем трубопроводе сжатого воздуха должна быть закрыта и заперта на механический замок задвижка и выпущен сжатый воздух, при этом спускные клапаны должны быть оставлены в открытом положении; у грузовых и пружинных приводов включающий груз или включающие пружины должны быть приведены в нерабочее положение; должны быть вывешены запрещающие плакаты. Меры по предотвращению ошибочного включения коммутационных аппаратов КРУ с выкатными тележками должны быть приняты в соответствии с МПОТ.

В электроустановках напряжением до 1000 В со всех токоведущих частей, на которых будет проводиться работа, напряжение должно быть снято отключением коммутационных аппаратов с ручным приводом, а при наличии в схеме предохранителей – снятием последних. При отсутствии в схеме предохранителей предотвращение ошибочного включения коммутационных аппаратов должно быть обеспечено такими мерами, как запирающие рукоятки или дверец шкафа, закрытие кнопок, установка между контактами коммутационного аппарата изолирующих накладок и др. При снятии напряжения коммутационным аппаратом с дистанционным управлением необходимо разомкнуть вторичную цепь включающей катушки. Перечисленные меры могут быть заменены расшивкой или отсоединением кабеля,

проводов от коммутационного аппарата либо от оборудования, на котором должны проводиться работы. Необходимо вывесить запрещающие плакаты. Отключенное положение коммутационных аппаратов напряжением до 1000 В с недоступными для осмотра контактами определяется проверкой отсутствия напряжения на их зажимах либо на отходящих шинах, проводах или зажимах оборудования, включаемого этими коммутационными аппаратами.

7.3. Вывешивание запрещающих плакатов

На приводах (рукоятках приводов) коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, отделителей, разъединителей, рубильников, автоматов) во избежание подачи напряжения на рабочее место должны быть вывешены плакаты «Не включать! Работают люди». У однополюсных разъединителей плакаты вывешиваются на приводе каждого полюса, у разъединителей, управляемых оперативной штангой, – на ограждениях. На задвижках, закрывающих доступ воздуха в пневматические приводы разъединителей, вывешивается плакат «Не открывать! Работают люди». На присоединениях напряжением до 1000 В, не имеющих коммутационных аппаратов, плакат «Не включать! Работают люди» должен быть вывешен у снятых предохранителей, в КРУ – в соответствии с п. 4.6.2 настоящих Правил. Плакаты должны быть вывешены на ключах и кнопках дистанционного и местного управления, а также на автоматах или у места снятых предохранителей цепей управления и силовых цепей питания приводов коммутационных аппаратов.

На приводах разъединителей, которыми отключена для работы ВЛ или КЛ, независимо от числа работающих бригад, вывешивается один плакат «Не включать! Работа на линии». Этот плакат вывешивается и снимается по указанию оперативного персонала, ведущего учет числа работающих на линии бригад.

7.4. Проверка отсутствия напряжения

Проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения, исправность которого перед применением должна быть установлена с помощью предназначенных для этой цели специальных приборов или приближением к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем необходимо в диэлектрических перчатках. В электроустановках напряжением 35 кВ и выше для проверки отсутствия напряжения можно пользоваться изолирующей штангой, прикасаясь ею несколько раз к токоведущим частям. При отсутствии напряжения не будет искрения и потрескивания. На одноцепных ВЛ напряжением 330 кВ и выше при отсутствии напряжения нет коронирования. В РУ проверять отсутствие напряжения разрешается одному работнику из числа оперативного персонала, имеющему группу IV – в электроустановках напряжением выше 1000 В и имеющему группу III – в электроустановках напряжением до 1000 В. На ВЛ проверку отсутствия напряжения должны выполнять два работника: на ВЛ напряжением выше 1000 В – работники, имеющие группы IV и III, на ВЛ, напряжением до 1000 В – работники, имеющие группу III. Проверять отсутствие напряжения выверкой схемы в натуре разрешается: в ОРУ, КРУ и КТП наружной установки, а также на ВЛ при тумане, дожде, снегопаде в случае отсутствия специальных указателей напряжения. В ОРУ напряжением 330 кВ и выше и на двухцепных ВЛ напряжением 330 кВ и выше.

При выверке схемы отсутствие напряжения на вводах ВЛ и КЛ подтверждается дежурным, в оперативном управлении которого находятся линии. Выверка ВЛ заключается в проверке направления и внешних признаков линий, а также обозначений на опорах, которые должны соответствовать диспетчерским наименованиям линий. На ВЛ напряжением 6–20 кВ при проверке отсутствия напряжения, выполняемой с деревянных или железобетонных опор, а также с телескопических вышек, указателем, работающим на принципе протекания емкостного тока, за исключением импульсного, следует обеспечить требуемую чувствительность указателя. Для этого его рабочую часть необходимо заземлять.

На ВЛ при подвеске проводов на разных уровнях проверять отсутствие напряжения указателем или штангой и устанавливать заземление следует снизу вверх, начиная с нижнего провода. При горизонтальной подвеске проверку нужно начинать с ближайшего провода. В электроустановках напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью при применении двухполюсного указателя проверять отсутствие напряжения нужно как между фазами, так и между каждой фазой и заземленным корпусом оборудования или защитным проводником. Допускается применять предварительно проверенный вольтметр. За-

прещается пользоваться контрольными лампами. Устройства, сигнализирующие об отключенном положении аппарата, блокирующие устройства, постоянно включенные вольтметры и т. п., являются только дополнительными средствами, подтверждающими отсутствие напряжения, и на основании их показаний нельзя делать заключение об отсутствии напряжения.

7.5. Установка заземления

Устанавливать заземления на токоведущие части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения. Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а после проверки отсутствия напряжения установить на токоведущие части. Снимать переносное заземление необходимо в обратной последовательности: сначала снять его с токоведущих частей, а затем отсоединить от заземляющего устройства. Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться в диэлектрических перчатках с применением в электроустановках напряжением выше 1000 В изолирующей штанги. Закреплять зажимы переносных заземлений следует этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

Установка заземлений в распределительных устройствах

В электроустановках напряжением выше 1000 В заземляться должны токоведущие части всех фаз отключенного для работ участка со всех сторон, откуда может быть подано напряжение. При работах на отключенном линейном разъединителе на провода спусков со стороны ВЛ независимо от наличия заземляющих ножей на разъединителе должно быть установлено дополнительное заземление, не нарушаемое при манипуляциях с разъединителем. Заземленные токоведущие части должны быть отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением, видимым разрывом. Установленные заземления могут быть отделены от токоведущих частей, на которых непосредственно ведется работа, отключенными выключателями, разъединителями, отделителями или выключателями нагрузки, снятыми предохранителями, демонтированными шинами или проводами. Непосредственно на рабочем месте заземление на токоведущие части дополнительно должно быть установлено в тех случаях, когда эти части могут оказаться под наведенным напряжением.

Переносные заземления следует присоединять к токоведущим частям в местах, очищенных от краски. В электроустановках напряжением до 1000 В при работах на сборных шинах РУ, щитов, сборок напряжение с шин должно быть снято и шины должны быть заземлены. Необходимость и возможность заземления присоединений этих РУ, щитов, сборок и подключенного к ним оборудования определяет выдающий наряд, распоряжение. Допускается временное снятие заземлений, установленных при подготовке рабочего места, если это требуется по характеру выполняемых работ (измерение сопротивления изоляции и т. п.). Временное снятие и повторную установку заземлений выполняет оперативный персонал либо, по указанию выдающего наряд, производитель работ. Разрешение на временное снятие заземлений, а также на выполнение этих операций производителем работ должно быть внесено в строку наряда «Отдельные указания» с записью о том, где и для какой цели должны быть сняты заземления.

В электроустановках, конструкция которых такова, что установка заземления опасна или невозможна, должны быть разработаны дополнительные мероприятия по обеспечению безопасности работ, включающие установку диэлектрических колпаков на ножи разъединителей, диэлектрических накладок или отсоединение проводов, кабелей и шин. Перечень таких электроустановок утверждается работодателем и доводится до сведения персонала. В электроустановках напряжением до 1000 В операции по установке и снятию заземлений разрешается выполнять одному работнику, имеющему группу III, из числа оперативного персонала. В электроустановках напряжением выше 1000 В устанавливать переносные заземления должны два работника: один, имеющий группу IV (из числа оперативного персонала); другой, имеющий группу III. Работник, имеющий группу III, может быть из числа ремонтного персонала, а при заземлении присоединений потребителей – из персонала потребителей. На удаленных подстанциях по разрешению административно-технического или оперативного персонала при установке заземлений в основной схеме разрешается работа второго работника, имеющего группу III, из числа персонала потребителей; включать заземляющие ножи может один работник, имеющий группу IV, из числа оперативного персонала. Отключать заземляющие ножи и снимать переносные заземления единолично может работник из числа оперативного персонала, имеющий группу III.

Установка заземлений на ВЛ

ВЛ напряжением выше 1000 В должны быть заземлены во всех РУ и у секционирующих коммутационных аппаратов, где отключена линия. Допускается ВЛ напряжением 35 кВ и выше с ответвлениями не заземлять на подстанциях, подключенных к этим ответвлениям, при условии, что ВЛ заземлена с двух сторон, а на этих подстанциях заземления установлены за отключенными линейными разъединителями; ВЛ напряжением 6–20 кВ заземлять только в одном РУ или у одного секционирующего аппарата либо на ближайшей к РУ или секционирующему аппарату опоре. В остальных РУ этого напряжения и у секционирующих аппаратов, где ВЛ отключена, допускается ее не заземлять при условии, что на ВЛ будет установлено заземление между рабочим местом и этим РУ или секционирующими аппаратами. На ВЛ указанные заземления следует устанавливать на опорах, имеющих заземляющие устройства. На ВЛ напряжением до 1000 В достаточно установить заземление только на рабочем месте.

Дополнительно к заземлениям, указанным в МПОТ, на рабочем месте каждой бригады должны быть заземлены провода всех фаз, а при необходимости и грозозащитные тросы. При монтаже проводов в анкерном пролете, а также после соединения петель на анкерных опорах смонтированного участка ВЛ провода (тросы) должны быть заземлены на начальной анкерной опоре и на одной из конечных промежуточных опор (перед анкерной опорой конечной). Не допускается заземлять провода (тросы) на конечной анкерной опоре смонтированного анкерного пролета, а также смонтированного участка ВЛ во избежание перехода потенциала от грозовых разрядов и других перенапряжений с проводов (тросов) готового участка ВЛ на следующий. На ВЛ с расщепленными проводами допускается в каждой фазе заземлять только один провод; при наличии изолирующих распорок заземлять требуется все провода фазы. На одноцепных ВЛ заземление на рабочих местах необходимо устанавливать на опоре, на которой ведется работа, или на соседней. Допускается установка заземлений с двух сторон участка ВЛ, на котором работает бригада, при условии, что расстояние между заземлениями не превышает 2 км. При работах на изолированном от опоры молниезащитном тросе или на конструкции опоры, когда требуется приближение к этому тросу на расстояние менее 1 м, трос должен быть заземлен. Заземление нужно устанавливать в сторону пролета, в котором трос изолирован, или в пролете на месте проведения работ. Отсоединять и присоеди-

нять заземляющий спуск к грозозащитному тросу, изолированному от земли, следует после предварительного заземления троса. Если на этом тросе предусмотрена плавка гололеда, перед началом работы трос должен быть отключен и заземлен с тех сторон, откуда на него может быть подано напряжение.

Переносные заземления следует присоединять на металлических опорах – к их элементам; на железобетонных и деревянных опорах с заземляющими спусками – к этим спускам после проверки их целостности. На железобетонных опорах, не имеющих заземляющих спусков, можно присоединять заземления к траверсам и другим металлическим элементам опоры, имеющим контакт с заземляющим устройством. В электросетях напряжением до 1000 В с заземленной нейтралью при наличии повторного заземления нулевого провода допускается присоединять переносные заземления к этому нулевому проводу. Места присоединения переносных заземлений к заземляющим проводникам или к конструкциям должны быть очищены от краски. Переносное заземление на рабочем месте можно присоединять к заземлителю, погруженному вертикально в грунт не менее чем на 0,5 м. Не допускается установка заземлителей в случайные навалы грунта.

На ВЛ напряжением до 1000 В при работах, выполняемых с опор либо с телескопической вышки без изолирующего звена, заземление должно быть установлено как на провода ремонтируемой линии, так и на все подвешенные на этих опорах провода, в том числе и на неизолированные провода линий радиотрансляции и телемеханики. На ВЛ, отключенных для ремонта, устанавливать, а затем снимать переносные заземления и включать имеющиеся на опорах заземляющие ножи должны работники из числа оперативного персонала: один, имеющий группу IV (на ВЛ напряжением выше 1000 В) или группу III (на ВЛ напряжением до 1000 В); второй, имеющий группу III. Допускается использование второго работника, имеющего группу III, из числа ремонтного персонала, а на ВЛ, питающих потребителя, – из числа персонала потребителя. Отключать заземляющие ножи разрешается одному работнику, имеющему группу III, из числа оперативного персонала. На рабочих местах на ВЛ устанавливать переносные заземления может производитель работ с членом бригады, имеющим группу III. Снимать эти переносные заземления могут по указанию производителя работ два члена бригады, имеющие группу III. На ВЛ при проверке отсутствия напряжения, установке и снятии заземлений один из двух работников должен находиться на земле и вести наблю-

дение за другим. Требования к установке заземлений на ВЛ при работах в пролете пересечения с другими ВЛ, на одной отключенной цепи многоцепной ВЛ, на ВЛ под наведенным напряжением и при пофазном ремонте приведены в разделе 4.15 МПОТ.

7.6. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов

В электроустановках должны быть вывешены плакаты «Заземлено» 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 коммутационными аппаратами. Для временного ограждения токоведущих частей, оставшихся под напряжением, могут применяться щиты, ширмы, экраны и т. п., изготовленные из изоляционных материалов. При установке временных ограждений без снятия напряжения расстояние от них до токоведущих частей должно быть не менее указанного в таблице 5.1. В электроустановках напряжением 6–10 кВ это расстояние может быть уменьшено до 0,35 м. На временные ограждения должны быть нанесены надписи «Стой! Напряжение» или укреплены соответствующие плакаты. В электроустановках напряжением до 20 кВ в тех случаях, когда нельзя оградить токоведущие части щитами, допускается применение изолирующих накладок, помещаемых между отключенными и находящимися под напряжением токоведущими частями (например, между контактами отключенного разъединителя). Эти накладки могут касаться токоведущих частей, находящихся под напряжением. Устанавливать и снимать изолирующие накладки должны два работника, имеющие группы IV и III. Старший из них должен быть из числа оперативного персонала. При операциях с накладками следует использовать диэлектрические перчатки, изолирующую штангу (клевщи). На ограждениях камер, шкафах и панелях, граничащих с рабочим местом, должны быть вывешены плакаты «Стой! Напряжение». В ОРУ при работах, проводимых с земли, и на оборудовании, установленном на фундаментах и отдельных конструкциях, рабочее место должно быть ограждено (с оставлением проезда, прохода) канатом, веревкой или шнуром из растительных либо синтетических волокон с вывешенными на них плакатами «Стой! Напряжение», обращенными внутрь огражденного пространства. Разрешается пользоваться для подвески каната конструкциями, не включенными в зону рабочего

места, при условии, что они остаются вне огражденного пространства. При снятии напряжения со всего ОРУ, за исключением линейных разъединителей, последние должны быть ограждены канатом с плакатами «Стой! Напряжение», обращенными наружу огражденного пространства. В ОРУ при работах во вторичных цепях по распоряжению ограждать рабочее место не требуется.

В ОРУ на участках конструкций, по которым можно пройти от рабочего места к граничащим с ним участкам, находящимся под напряжением, должны быть установлены хорошо видимые плакаты «Стой! Напряжение». Эти плакаты может устанавливать работник, имеющий группу III, из числа ремонтного персонала под руководством допускающего. На конструкциях, граничащих с той, по которой разрешается подниматься, внизу должен быть вывешен плакат «Не влезай! Убьет». На стационарных лестницах и конструкциях, по которым для проведения работ разрешено подниматься, должен быть вывешен плакат «Влезать здесь!». На подготовленных рабочих местах в электроустановках должен быть вывешен плакат «Работать здесь».

Не допускается убирать или переставлять до полного окончания работы плакаты и ограждения, установленные при подготовке рабочих мест допускающим, кроме случаев, оговоренных в графе «Особые указания» наряда.

Вопросы для самопроверки

1. Какие технические мероприятия должны быть выполнены при подготовке рабочего места со снятием напряжения?

2. Какие токоведущие части должны быть отключены при подготовке рабочего места?

3. Какие плакаты должны быть вывешены на приводах (рукоятках приводов) коммутационных аппаратов с ручным управлением (выключателей, отделителей, разъединителей, рубильников, автоматов) во избежание подачи напряжения на рабочее место?

4. Какие плакаты должны быть вывешены на задвижках, закрывающих доступ воздуха в пневматические приводы разъединителей?

5. Чем и как следует проверять отсутствие напряжения?

6. Достаточный признак отсутствия напряжения на одноцепных ВЛ напряжением 330 кВ и выше.

7. Когда необходимо устанавливать заземления на токоведущие части?

8. Куда следует крепить переносные заземления на металлических, железобетонных и деревянных опорах?

9. Когда допускается применение изолирующих накладок, помещаемых между отключенными и находящимися под напряжением токоведущими частями?

8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ОТДЕЛЬНЫХ РАБОТ

8.1. Работы в зоне влияния электрического и магнитного полей

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 вызвать появление электрических разрядов при прикосновении к заземленным или изолированным от земли электропроводящим объектам. В электроустановках всех напряжений должна быть обеспечена защита работающих от биологически активного магнитного поля, способного оказывать отрицательное воздействие на организм человека.

Биологически активным являются электрическое и магнитное поля, напряженность которых превышает допустимое значение. Допустимая напряженность неискаженного электрического поля составляет 5 кВ/м. При напряженности электрического поля на рабочих местах выше 5 кВ/м (работа в зоне влияния электрического поля) необходимо применять средства защиты. Допустимая напряженность (Н) или индукция (В) магнитного поля для условий общего (на все тело) и локального (на конечности) воздействия в зависимости от продолжительности пребывания в магнитном поле определяется в соответствии с таблицей 8.1.

Таблица 8.1 – Допустимые уровни магнитного поля

Время пребывания (ч)	Допустимый уровень магнитного поля Н(А/м)/В(мкТл) при воздействии	
	общем	локальном
≤1	1600/2000	64000/8000
2	800/1000	32000/4000
4	400/500	1600/2000
8	80/100	800/1000

При необходимости пребывания персонала в зонах с различной напряженностью магнитного поля общее время выполнения работ в этих зонах не должно превышать предельно допустимое для зоны с максимальной напряженностью. Допустимое время пребывания в магнитном поле может 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. Контроль уровней электрического и магнитного полей должен производиться при приемке в эксплуатацию новых и расширении действующих электроустановок; оборудовании помещений для постоянного или временного пребывания персонала, находящихся вблизи электроустановок (только для магнитного поля); аттестации рабочих мест.

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 электрического поля 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, земли, пола помещения, настила переходных мостиков и т. п., а при нахождении источника магнитного поля под рабочим местом – дополнительно на уровне пола площадки рабочего места.

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 персонала, расположенных на расстоянии менее 20 м от токоведущих частей электроустановок, в том числе отделенных от них стеной. В качестве средств защиты от воздействия электрического поля должны применяться: в ОРУ – стационарные экранирующие устройства по ГОСТ 12.4.154 и экранирующие комплекты по ГОСТ 12.4.172, сертифицированные органами Госстандарта РФ; на ВЛ – экранирующие комплекты (те же, что в ОРУ).

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 электрическое поле отсутствует, и применение средств защиты не требу-

ется. Не допускается применение экранирующих комплектов при работах, не исключающих возможность 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.

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. 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.

Не разрешается заправка машин и механизмов горючими и смазочными материалами в зоне влияния электрического поля. В качестве мер защиты от воздействия магнитного поля должны применяться стационарные или переносные магнитные экраны. Рабочие места и маршруты передвижения персонала следует располагать на расстояниях от источников магнитного поля, при которых обеспечивается выполнение требований п. 4.1.5 настоящих Правил. Зоны электроустановок с уровнями магнитных и электрических полей, превышающими предельно допустимые, где по условиям эксплуатации не требуется даже кратковременное пребывание персонала, должны ограждаться и обозначаться соответствующими предупредительными надписями или плакатами. Дополнительные меры безопасности при работе в зоне влияния электрического и магнитного полей должны быть отражены в строке «Отдельные указания» наряда.

8.2. Генераторы и синхронные компенсаторы

Вращающийся невозбужденный генератор с отключенным устройством АГП должен рассматриваться как находящийся под напряжением.

При испытаниях генератора установка и снятие специальных закороток на участках его схемы или схемы блока после их заземления допускается с использованием средств защиты при рабочей частоте генератора со снятым возбуждением и отключенным устройством

АГП. При выполнении работ в схеме остановленного блочного генератора заземлять его выводы не требуется, если повышающий трансформатор блока заземлен со стороны высшего напряжения, трансформатор собственных нужд на ответвлении – со стороны низшего напряжения и исключена возможность подачи напряжения через трансформаторы напряжения. В цепях статора вращающегося невозбужденного генератора с отключенным устройством АГП допускается измерять значение остаточного напряжения, определять порядок чередования фаз и т. п. Эти работы должен выполнять персонал электролабораторий, наладочных организаций с применением электрозащитных средств по наряду или по распоряжению под наблюдением оперативного персонала. Измерения напряжения на валу и сопротивления изоляции ротора работающего генератора разрешается выполнять по распоряжению двум работникам, имеющим группу IV и III. Обточку и шлифовку контактных колец ротора, шлифовку коллектора возбуждателя выведенного из работы генератора может выполнять по распоряжению единолично работник из числа неэлектротехнического персонала. При работе следует пользоваться средствами защиты лица и глаз.

Обслуживать щеточный аппарат на работающем генераторе допускается единолично по распоряжению работнику, имеющему группу III. 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; не касаться руками одновременно токоведущих частей двух полюсов или токоведущих и заземленных частей.

8.3. Электролизные установки

При эксплуатации ЭУ нельзя допускать образования взрывоопасной смеси водорода с кислородом или воздухом. Запрещается работа электролизеров, если уровень жидкости в смотровых стеклах регуляторов давления не виден. Максимально допустимый перепад давления между водородной и кислородной системами не должен превышать 200 мм вод. ст. Аппараты и трубопроводы электролизной установки (кроме ресиверов) должны перед пуском продуваться азотом. Запрещается продувка углекислым газом. Ресиверы ЭУ могут продуваться азотом или углекислым газом. При необходимости внут-

ренного 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.

При отключении ЭУ более чем на 4 часа продувка азотом ее аппаратов и трубопроводов обязательна. В случае отключения на 1–4 часа система может быть оставлена под давлением водорода или кислорода в пределах 0,1–0,2 кгс/см². При отключении установки менее чем на один 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. 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. Работы с открытым огнем на ресиверах, подводящих и отводящих трубопроводах на расстоянии менее 10 м от них, работы на оборудовании в помещении ЭУ должны выполняться по наряду. Меры пожарной безопасности записывают в графе наряда «Отдельные указания». Не допускается работать с огнем непосредственно на корпусах оборудования и трубопроводах, заполненных водородом.

Не допускаются ремонтные работы на аппаратах, заполненных водородом. Замерзшие трубопроводы и задвижки можно отогревать только паром или горячей водой. Утечку газа из соединений можно определять специальными течеискателями или с помощью мыльного раствора. Не допускается использовать открытый огонь для отогрева и определения утечек. Не допускается курить, пользоваться открытым огнем, электрическими нагревательными приборами и переносными лампами напряжением более 12 В в помещениях ЭУ и около ресиверов. Внутри помещения ЭУ и на дверях должны быть вывешены знаки безопасности, запрещающие пользоваться открытым огнем согласно действующему ГОСТ 12.4.026-76; на ресиверах водорода должны быть сделаны надписи «Водород. Огнеопасно».

Не разрешается хранить легковоспламеняющиеся взрывчатые вещества в помещении ЭУ. При работе с электролитом следует пользоваться защитной спецодеждой (хлопчатобумажный костюм, резиновые сапоги, прорезиненный фартук, резиновые перчатки) и очками. Попадание жидкой или твердой щелочи на кожу, волосы, в глаза недопустимо. Пробу электролита для измерения плотности следует отбирать только при снятом давлении. К электролизерам, особенно к концевым плитам, не следует прикасаться без средств защиты. На полу у электролизеров должны быть резиновые диэлектрические ковры.

Оборудование и трубопроводы ЭУ, ресиверы и трубопроводы от ресиверов до машинного зала должны составлять на всем протяжении непрерывную электрическую цепь и присоединяться к заземляющим устройствам. В пределах ЭУ аппараты и трубопроводы должны быть заземлены не менее чем в двух местах. Эксплуатация воздухопроводов от ЭУ до газовых постов, а также трубопроводов газомасляной системы охлаждения генераторов должна выполняться в соответствии с требованиями действующих Правил устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов для горючих, токсичных и сжиженных газов, Правил безопасности при производстве водорода методом электролиза воды. Для проверки предохранительных клапанов установка должна быть отключена и продута азотом. Не допускаются испытания клапанов во время работы установки. Не допускается подтягивать болты и гайки аппаратов и арматуры, находящихся под давлением. Шланги и штуцеры должны быть надежно закреплены. Пуск ЭУ после монтажа, капитального ремонта или длительной остановки должен проводиться под надзором ответственного инженерно-технического работника.

8.4. Электродвигатели

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 настоящими Правилами технических мероприятий, предотвращающих его ошибочное включение. При этом у двухскоростного электродвигателя должны быть отключены и разобраны обе цепи питания обмоток статора. Работа, не связанная с прикосновением к токоведущим или вращающимся частям электродвигателя и приводимого им в движение механизма, может производиться

на работающем электродвигателе. Не допускается снимать ограждения вращающихся частей работающих электродвигателя и механизма.

При работе на электродвигателе допускается 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 кабельная линия 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 допускается заземлять кабельную линию медным проводником сечением не менее сечения жилы кабеля либо соединять между собой жилы кабеля и изолировать их. Такое заземление или соединение жил кабеля должно учитываться в оперативной документации наравне с переносным заземлением.

Перед допуском к работам на электродвигателях, способных к вращению за счет соединенных с ними механизмов (дымососы, вентиляторы, насосы и др.), штурвалы запорной арматуры (задвижек, вентилях, шиберов и т. п.) должны быть заперты на замок. Кроме того, 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. Со схем ручного дистанционного и автоматического управления электроприводами запорной арматуры, направляющих аппаратов должно быть снято напряжение. На штурвалах задвижек, шиберов, вентилях должны быть вывешены плакаты «Не открывать! Работают люди», а на ключах, кнопках управления электроприводами запорной арматуры – «Не включать! Работают люди».

На однотипных или близких по габариту электродвигателях, установленных рядом с двигателем, на котором предстоит выполнить работу, должны быть вывешены плакаты «Стой! Напряжение» независимо от того, находятся они в работе или остановлены. Работы по одному наряду на электродвигателях одного напряжения, выведенных в ремонт агрегатов, технологических линий, установок могут проводиться на условиях, предусмотренных п. 2.2.9 МПОТ. Допуск на все заранее подготовленные рабочие места разрешается выполнять одновременно, оформление перевода с одного рабочего места на другое не требуется. При этом опробование или включение в работу лю-

бого из перечисленных в наряде электродвигателей до полного окончания работы на других не допускается.

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.

Работа на вращающемся электродвигателе без соприкосновения с токоведущими и вращающимися частями может проводиться по распоряжению. Обслуживание щеточного аппарата на работающем электродвигателе допускается 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 заземляющих частей. Кольца ротора допускается шлифовать на вращающемся электродвигателе лишь с помощью колодок из изоляционного материала.

8.5. Коммутационные аппараты

Допуск к работе на коммутационном аппарате разрешается после выполнения технических мероприятий, предусмотренных настоящими Правилами и обеспечивающих безопасность работы, включая мероприятия, препятствующие ошибочному срабатыванию коммутационного аппарата. Подъем на находящийся под рабочим давлением воздушный выключатель разрешается только при проведении наладочных работ и при испытаниях. Подъем на отключенный воздушный выключатель с воздухом наполненным отделителем, когда отделитель находится под рабочим давлением, не допускается во всех случаях.

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 вы-

ключателя проинструктированного члена бригады, который допускал бы к оперированию выключателем (после подачи оперативного тока) только одного 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.

Перед допуском к работе, связанной с пребыванием людей внутри воздухоборников, следует закрыть задвижки на всех воздухопроводах, по которым может быть подан воздух, запереть их приводы (штурвалы) на цепь с замком и вывесить на приводах задвижек плакаты «Не открывать! Работают люди»; Выпустить из воздухоборников воздух, находящийся под избыточным давлением, оставив открытым спускной дренажный вентиль, пробку или задвижку. Отсоединить от воздухоборников воздухопроводы подачи воздуха и установить на них заглушки.

Нулевые показания манометров на выключателях и воздухоборниках не могут служить достоверным признаком отсутствия давления сжатого воздуха. Перед отвинчиванием болтов и гаек на крышках люков и лазов воздухоборников 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).

Во время отключения и включения воздушных выключателей при опробовании, наладке и испытаниях присутствие работников около выключателей не допускается. Команду на выполнение операций выключателем производитель работ должен подать после того, как члены бригады будут удалены от выключателя на безопасное расстояние или в укрытие. Для пробных включений и отключений коммутационного аппарата при его наладке и регулировке допускается 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 может 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.

8.6. Комплектные распределительные устройства

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 «Стой! Напряжение»; на тележке или в отсеке, где предстоит работать, вывесить плакат «Работать здесь». При работах вне КРУ на подключенном к ним оборудовании или на отходящих ВЛ и КЛ тележку с выключателем необходимо выкатить в ремонтное положение из шкафа; шторку или дверцы запереть на замок и на них вывесить плакаты «Не включать! Работают люди» или «Не включать! Работа на линии».

При этом допускается 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 при условии запираания ее на замок. Тележка может быть установлена в промежуточное положение независимо от наличия заземления на присоединении.

Оперировать выкатной тележкой КРУ с силовыми предохранителями разрешается под напряжением, но без нагрузки. 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 и КЛ или на подключенном к ним оборудовании, включая механизмы, соединенные с

электродвигателями, не проводятся или выполнено заземление в шкафу КРУ. В РУ, оснащенных вакуумными выключателями, испытания дугогасительных камер повышенным напряжением с амплитудным значением более 20 кВ необходимо выполнять с использованием специального экрана для защиты персонала от возникающих рентгеновских излучений.

8.7. Мачтовые (столбовые) ТП и КТП

При работах на оборудовании мачтовых и столбовых ТП и КТП без отключения питающей линии напряжением выше 1000 В разрешаются лишь те осмотры и ремонты, 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.

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, а затем линейного разъединителя напряжением выше 1000 В и наложения заземления на токоведущие части подстанции. Если возможна подача напряжения со стороны 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.

На мачтовых трансформаторных подстанциях, 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 на площадке обслуживания должны быть заблокированы с разъединителями и заперты на замок.

8.8. Силовые трансформаторы, масляные шунтирующие и дугогасящие реакторы

Осмотр силовых трансформаторов, масляных шунтирующих и дугогасящих реакторов должен выполняться непосредственно с земли или со стационарных лестниц с поручнями. На трансформаторах

или реакторах, находящихся в работе или резерве, доступ к смотровым площадкам должен быть закрыт предупреждающими плакатами «Не влезай! Убьет». Отбор газа из газового реле работающего трансформатора должен выполняться после разгрузки и отключения трансформатора. Работы, связанные с выемкой активной части из бака трансформатора или реактора или поднятием колокола, должны выполняться по специально разработанному для местных условий проекту производства работ.

Для выполнения работ внутри баков трансформатора допускаются только специально подготовленные рабочие и специалисты, хорошо знающие пути перемещения, исключая 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 следует в защитной каске и перчатках. В качестве обуви использовать резиновые сапоги. Перед тем, как зайти 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 %. Для контроля за состоянием и действиями людей внутри трансформатора должен быть назначен как минимум один работник, который обязан находиться у входного люка и постоянно поддерживать связь с работающими. Работник при выполнении работ внутри трансформатора должен быть обеспечен лячным предохранительным поясом с канатом и при необходимости шланговым противогазом.

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. Если в процессе работы в бак подается осушенный воздух, то общее время пребывания каждого работающего внутри трансформатора не должно превышать 4 часов в сутки. Работы по регенерации трансформаторного масла, его осушке, чистке, дегазации должны выполняться с использованием защитной одежды и обуви. 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.

8.9. Измерительные трансформаторы тока

Не допускается использовать шины в цепи первичной обмотки трансформатора тока в качестве токоведущих при монтажных и сварочных работах. До окончания монтажа вторичных цепей, электроизмерительных приборов, устройств релейной защиты и электроавтоматики вторичные обмотки трансформатора тока должны быть замкнуты накоротко. При проверке полярности вторичных обмоток прибор, указывающий полярность, должен быть присоединен к зажимам вторичной обмотки до подачи импульса в первичную обмотку трансформаторов тока.

8.10. Электрические котлы

Не допускается на трубопроводах включенных электрических котлов выполнять работы, нарушающие защитное заземление. 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. Кожух электрического котла с изолированным корпусом должен быть закрыт на замок. Открывать кожух допускается только после снятия напряжения с котла.

8.11. Электрофильтры

Работа на электрофильтрах должна проводиться по наряду, включая работы на электрооборудовании механизмов встряхивания, другие работы внутри электрофильтров и газоходов. Осмотры и техническое обслуживание электрофильтров должны быть организованы на основании инструкций по охране труда соответствующих организаций, учитывающих особенности конкретной золоудаляющей 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. Инструкция должна учитывать требования настоящих Правил и действующих Правил техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электрических станций и тепловых сетей.

Не допускается во время нахождения работника в электрофилт্রে включать механизмы встряхивания для опробования и регулировки, если это не оговорено в строке «Особые указания» наряда. При проведении работ в любой секции электрофилтра, на резервной шине, любом из кабелей питания секции должны быть отключены и заземлены все питающие агрегаты и кабели остальных секций. После отключения электрофилтра с него и питающих кабелей должен быть снят статический заряд посредством заземления электроагрегатов. Прикасаться к незаземленным частям электрофилтра не разрешается.

8.12. Аккумуляторные батареи

Аккумуляторное помещение должно быть всегда заперто на замок. Работникам, осматривающим эти помещения и выполняющим в них работу, ключи выдаются на общих основаниях. Не допускается курение в аккумуляторном помещении, вход в него с огнем, пользование электронагревательными приборами, аппаратами и инструментами, которые могут дать искру, за исключением работ, указанных в МПОТ п. 4.12.11. На дверях аккумуляторного помещения должны быть сделаны надписи «Аккумуляторная», «Огнеопасно», «Запрещается курить» или вывешены соответствующие знаки безопасности о запрещении использования открытого огня и курения. В аккумуляторных помещениях должны быть стеклянная или фарфоровая (полиэтиленовая) кружка или кувшин емкостью 1,5–2 л для составления электролита и доливки его в сосуды; нейтрализующий 2,5 %-й раствор питьевой соды для кислотных батарей и 10 %-й раствор борной кислоты или уксусной эссенции (одна часть на восемь частей воды) для щелочных батарей; вода для обмыва рук; полотенце.

На всех сосудах с электролитом, дистиллированной водой и нейтрализующими растворами должны быть сделаны соответствующие надписи (наименование). 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. Все работы с кислотой, щелочью и свинцом должны выполнять специально обученные работники. Стеклянные бутылки с кислотами и щелочами должны переносить двое работников. Бутыль вместе с корзиной следует переносить в специальном деревянном ящике с ручка-

ми или на специальных носилках с отверстием посередине и обрешеткой, в которую бутылка должна входить вместе с корзиной на 2/3 высоты.

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. Не допускается готовить электролит, вливая воду в кислоту. При работах с кислотой и щелочью необходимо надевать костюм (грубошерстный или хлопчатобумажный с кислотостойкой пропиткой при работе с кислотой и хлопчатобумажный – при работе со щелочью), резиновые сапоги (под брюки) или галоши, резиновый фартук, защитные очки и резиновые перчатки.

Куски едкой щелочи следует дробить в специально отведенном месте, предварительно завернув их в мешковину. Работы по пайке пластин в аккумуляторном помещении допускаются 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. Обслуживание аккумуляторных батарей и зарядных устройств должно выполняться специально обученным персоналом, имеющим группу III.

8.13. Конденсаторные установки

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. Выводы конденсаторов должны быть закорочены, если они не подключены к электрическим схемам, но находятся в зоне действия электрического поля (наведенного напряжения). Не разрешается прикасаться к клеммам обмотки отключенного от сети асинхронного электродвигателя, имеющего индивидуальную компенсацию реактивной мощности, до разряда конденсаторов. Не разрешается касаться голыми руками конденсаторов, пропитанных трихлордифенилом 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 (соды).

Вопросы для самопроверки

1. При каком напряжении в ОРУ и на ВЛ должна быть обеспечена защита работающих от биологически активного электрического поля?
2. Допустимая напряженность неискаженного электрического поля.
3. Меры защиты от воздействия магнитного поля.
4. Как должен рассматриваться вращающийся невозбужденный генератор с отключенным устройством АГП?
5. Кто может выполнять по распоряжению единолично обточку и шлифовку контактных колец ротора, шлифовку коллектора возбуждителя выведенного из работы генератора?
6. Кто допускается единолично по распоряжению обслуживать щеточный аппарат на работающем генераторе?
7. Что нельзя допускать при эксплуатации электролизной установки?
8. Порядок включения электродвигателя для опробования после окончания работ на нем.
9. Когда разрешается подъем на находящийся под рабочим давлением воздушный выключатель?
10. Могут ли служить достоверным признаком отсутствия давления сжатого воздуха нулевые показания манометров на выключателях и воздухосборниках?
11. Когда разрешается оперировать выкатной тележкой КРУ с силовыми предохранителями под напряжением?

12. Какое напряжение используется для питания системы освещения при работе с переносными светильниками внутри трансформатора?

13. По какому документу должна проводиться работа на электрофильтрах?

14. Что положено наливать в емкость при приготовлении электролита и в какой последовательности?

15. Как производится разряд конденсаторов?

9. РАБОТЫ НА ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

9.1. Кабельные линии. Земляные работы. Подвеска и крепление кабелей и муфт. Разрезание кабеля

Земляные работы на территории организаций, населенных пунктов, а также в охранных зонах подземных коммуникаций могут быть начаты только с письменного разрешения руководства организации, местного органа власти и владельца этих коммуникаций. К разрешению должен быть приложен план с указанием размещения и глубины заложения коммуникаций. Местонахождение подземных коммуникаций должно быть обозначено соответствующими знаками или надписями как на плане, так и на месте выполнения работ. При обнаружении неотмеченных на планах кабелей, трубопроводов, подземных сооружений, а также боеприпасов земляные работы следует прекратить до выяснения принадлежности обнаруженных сооружений и получения разрешения от соответствующих организаций на продолжение работ. Не допускается проведение землеройных работ машинами на расстоянии менее 1 м, клин-молота и подобных механизмов – 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 допускается на глубине, при которой до кабеля остается слой грунта не менее 30 см. Остальной слой грунта должен удаляться вручную лопатами. Перед началом раскопок кабельной линии должно быть произведено контрольное вскрытие линии под надзором персонала организации – владельца КЛ. В зимнее время к выемке грунта лопатами можно приступать только после его отогревания. При этом приближение источника тепла к кабелям допускается не ближе чем на 15 см. Место работ по рытью котлованов, траншей или ям должно быть ограждено с учетом требований действующих СНиП. На ограждении должны быть предупреждающие знаки и надписи, а в ночное время – сигнальное освещение. 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.

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 плотно связанных грунтах траншеи с вертикальными стенками рыть роторными и траншейными экскаваторами без установки креплений допускается на глубину не более 3 м. В этих случаях спуск работников в траншеи не допускается. В местах траншеи, где необходимо пребывание работников, должны быть устроены крепления или выполнены откосы. Разработка мерзлого грунта допускается без креплений на глубину промерзания. Крепление котлованов и траншей глубиной до 3 м, как правило, должно быть инвентарным и выполняться по типовым проектам.

Перемещение, установка и работы строительных машин и автотранспорта, размещение лебедок, оборудования, материалов и т. п. вблизи выемок с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта или на расстоянии по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опорных частей вышеуказанных машин, оборудования, лебедок, материалов и т. п., не менее указанного в таблице 4.3 МПОТ.

Подвеска и крепление кабелей и муфт

Открытые муфты должны укрепляться на доске, подвешенной с помощью проволоки или троса к перекинутым через траншею брускам и закрываться коробами. Одна из стенок короба должна быть съемной и закрепляться без применения гвоздей. Не допускается использовать для подвешивания кабелей соседние кабели, трубопроводы и т. д. Кабели следует подвешивать таким образом, чтобы не происходило их смещение. На короба, закрывающие откопанные кабели, следует вывешивать плакат безопасности «Стой! Напряжение».

Разрезание кабеля, вскрытие муфт

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. На рабочем месте подлежащий ремонту кабель следует определить при прокладке в туннеле, коллекторе, канале – прослежи-

ванием, 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. Во всех случаях, когда отсутствует видимое повреждение кабеля, следует применять кабелеискательный аппарат.

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. В туннелях, коллекторах, колодцах, траншеях, где проложено несколько кабелей, и 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.

При проколе кабеля следует пользоваться спецодеждой, диэлектрическими перчатками и 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 непосредственно прокалывает кабель, а второй – наблюдает. Если в результате повреждений кабеля открыты все токоведущие жилы, отсутствие напряжения можно проверять непосредственно указателем напряжения без прокола кабеля. 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 хомутами должна быть зачищена.

В тех случаях, когда броня подверглась коррозии, допускается присоединение заземляющего проводника к металлической оболочке кабеля. На кабельных линиях электростанций и подстанций, где длина и способ прокладки кабелей позволяют, пользуясь чертежами, бирками, кабелеискательным аппаратом, точно определить подлежащий ремонту кабель, допускается, по усмотрению выдающего наряд, не прокалывать кабель перед его разрезанием или вскрытием муфты. Вскрывать соединительные муфты и разрезать кабель в тех случаях, когда предварительный прокол не делается, следует заземленным ин-

струментом, надев диэлектрические перчатки, используя средства защиты лица и глаз, стоя на изолирующем основании. После предварительного прокола те же операции на кабеле допускается выполнять без перечисленных дополнительных мер безопасности.

9.2. Разогрев кабельной массы и заливка муфт. Прокладка и перекладка кабелей, переноска кабельных муфт

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. Не допускается разогревать невскрытые банки с кабельной массой. При заливке муфт массой работник должен быть одет в специальную одежду, брезентовые рукавицы и предохранительные очки. 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.

Перемешивание расплавленной массы следует выполнить металлической мешалкой, а снятие нагара с поверхности расплавленного припоя – металлической сухой ложкой. Мешалка и ложка перед применением должны быть подогреты. В холодное время года соединительные и концевые муфты перед заливкой их горячими составами должны быть подогреты. Разогрев кабельной массы в кабельных колодцах, туннелях, кабельных сооружениях не допускается.

Прокладка и перекладка кабелей, переноска кабельных муфт

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. При прогреве кабеля не разрешается применять трансформаторы напряжением выше 380 В. Перекладывать кабель и переносить муфты следует после отключения кабеля. Перекладывать кабель, находящийся под напряжением, допускается следующее: перекладываемый кабель должен иметь температуру не ниже 5 °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.

9.3. Работа на кабельных линиях в подземных сооружениях

Работу в подземных кабельных сооружениях, а также осмотр со спуском в них должны выполнять по наряду не менее 3 работников, из которых двое – страхующие. Между работниками, выполняющими работу, и страхующими должна быть установлена связь. Производитель работ должен иметь группу IV. 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 надежно запираяться и иметь знаки по ГОСТ. До начала и во время работы в подземном сооружении должна быть обеспечена 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 обеспечивают полное удаление вредных веществ, спуск в подземное сооружение допускается только с применением изолирующих органов дыхания средств, в том числе с использованием шлангового противогаса. Не допускается без проверки подземных сооружений на загазованность приступать к работе в них. Проверку должны проводить работники, обученные пользованию приборами. Список таких работников утверждается указанием по организации.

Проверка отсутствия газов с помощью открытого огня запрещается. Перед началом работы в коллекторах и туннелях, оборудованных приточно-вытяжной вентиляцией, последняя должна быть при-

ведена в действие на срок, определяемый в соответствии с местными условиями. Отсутствие газа в этом случае допускается не проверять. 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 бригады должны быть ознакомлены с планом эвакуации из подземного сооружения в случае непредвиденных обстоятельств. 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. В колодце допускается находиться и работать одному работнику, имеющему группу III, с применением предохранительного пояса со страховочным канатом. 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. При работах в колодцах разжигать в них паяльные лампы, устанавливая 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. При проведении огневых работ должны применяться щитки из огнеупорного материала, ограничивающие распространение пламени, и приниматься меры к предотвращению пожара.

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. При прожигании кабелей находиться в колодцах не разрешается, а в туннелях и коллекторах допускается только на участках между двумя открытыми входами. Запрещается работать на кабелях во время их прожигания. После прожигания во избежание пожара необходимо осмотреть кабели.

Перед допуском к работам и проведением осмотра в туннелях устройства защиты от пожара в них должны быть переведены с автоматического действия на дистанционное управление и на ключе

управления должен быть вывешен плакат «Не включать! Работают люди». Не разрешается курить в колодцах, коллекторах и туннелях, а также на расстоянии менее 5 м от открытых люков. При длительных работах в колодцах, коллекторах и туннелях время пребывания в них должен определять работник, выдающий наряд, в зависимости от условий выполнения работ. 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. Для освещения рабочих мест в колодцах и туннелях должны применяться светильники напряжением 12 В или аккумуляторные фонари во взрывозащитном исполнении. Трансформатор для светильников 12 В должен располагаться вне колодца или туннеля.

9.4. Воздушные линии электропередачи. Работы на опорах и с опорами

Работы по замене элементов опор, демонтажу опор и проводов ВЛ должны выполняться по технологической карте или ППР. Подниматься на опору и работать на ней разрешается только после проверки достаточной устойчивости и прочности опоры, особенно ее основания. Прочность деревянных опор должна проверяться замером 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. На металлических опорах должно проверяться отсутствие поврежденных фундаментов, наличие всех раскосов и гаек на анкерных болтах, состояние оттяжек, заземляющих проводников.

Необходимость и способы укрепления опоры, прочность которой вызывает сомнение, должны определяться на месте производителем или ответственным руководителем работ. Работы по укреплению опоры с помощью растяжек следует выполнять без подъема на опору, т. е. 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 толь-

ко 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 запрещается нарушать целостность проводов и снимать вязки на опорах. 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 неотключенной ВЛ – не выше уровня, при котором от головы работающего до уровня нижних проводов этой ВЛ остается расстояние 2 м. Исключение составляют работы по окраске опор.

Отдельные виды работ на высоте должны выполнять не менее 2 работников, имеющих группы, установленные настоящими Правилами для выполнения этих работ. 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 предохранительным поясом и опираться на оба когтя 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.

Не разрешается откапывать сразу обе стойки опоры при замене одинарных и сдвоенных приставок П- и А-образных опор. Следует заменить приставку на одной стойке опоры, закрепить бандажи и утрамбовать землю и только тогда приступать к замене приставок на другой стойке. Заменять сдвоенные приставки необходимо поочередно. Не разрешается находиться в котловане при вытаскивании или опускании приставки. 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. При работах на изолирующих подвесках разрешается перемещаться по поддерживающим одноцепным и многоцепным (с двумя и более гирляндами изоляторов) и натяжным многоцепным подвескам. Работа на одноцепной натяжной изолирующей подвеске допус-

кается при использовании специальных приспособлений или лежа на ней и зацепившись ногами за траверсу для фиксации положения тела.

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. При работе на натяжной изолирующей подвеске строп предохранительного пояса должен быть закреплен за траверсу или предназначенное для этой цели приспособление.

На поддерживающих и натяжных многоцепных изолирующих подвесках допускается закреплять строп предохранительного пояса за одну из гирлянд изоляторов, на которой работа не ведется. Не допускается закреплять этот строп за гирлянду, на которой идет работа. В случае обнаружения неисправности, могущей привести к расцеплению изолирующей подвески, работа должна быть прекращена. Не разрешается при подъеме (или опускании) на траверсы проводов, тросов, а также при их натяжении находиться на этих траверсах или стойках под ними. Выбирать схему подъема груза и размещать подъемные блоки следует с таким расчетом, чтобы не возникали усилия, которые могут вызвать повреждение опоры. Окраску опоры с подъемом до ее верха могут с соблюдением требований МПОТ могут выполнять работники, имеющие группу II. При окраске опоры должны быть приняты меры для предотвращения попадания краски на изоляторы и провода (например, применены поддоны).

9.5. Работа на опорах при совместной подвеске на нескольких линиях, на вводах в дома

При производстве работ с опоры, телескопической вышки, гидрподъемника без изолирующего элемента или другого механизма для подъема людей расстояние от работника, применяемого инструмента, приспособлений, канатов, оттяжек до провода, находящегося под напряжением до 1000 В, должно быть не менее 0,6 м. При производстве работ, при которых не исключена возможность приближения к проводам на расстояние менее 0,6 м, эти провода должны быть отключены и заземлены на месте производства работ. Работы по перетяжке и замене проводов на воздушных линиях 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.

Работы без снятия напряжения

При выполнении работ на ВЛ без снятия напряжения безопасность персонала обеспечивается по одной из двух схем:

1. Провод под напряжением – изоляция – человек – земля. Схема реализуется двумя методами: работа в контакте, когда основным защитным средством 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) электрозащитных средств. Этот метод применяется на ВЛ напряжением выше 1000 В.

2. Провод под напряжением – человек – изоляция – земля. Работы по этой схеме допускаются при следующих условиях: изоляция работающего от земли специальным устройством соответствующего напряжения; применение экранирующего комплекта по ГОСТ 12.4.172; 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 таблице 5.1.

Конкретные виды работ под потенциалом провода должны выполняться по специальным инструкциям или по технологическим картам, ПОР (ППР). Работники, имеющие право выполнения работ под потенциалом провода (с непосредственным касанием токоведущих частей) ВЛ напряжением выше 1000 В, должны иметь группу IV, а остальные члены бригады – группу III. 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. Перед началом работ на изолирующих подвесках следует проверить измерительной штан-

гой 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.

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. При перецепке изолирующих подвесок на ВЛ напряжением 330 кВ и выше, выполняемой с траверсой, устанавливать и отцеплять от траверсы необходимые приспособления следует в диэлектрических перчатках и экранирующем комплекте. 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.

Установка трубчатых разрядников под напряжением на ВЛ напряжением 35–110 кВ допускается при условии применения изолирующих подвесных габаритников, исключающих возможность приближения внешнего электрода разрядника к проводу на расстояние менее заданного. 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. При использовании троса в схеме плавки гололеда допустимое расстояние приближения к тросу должно определяться в зависимости от напряжения плавки. 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.

Работы в пролетах пересечения с действующими ВЛ

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 следует применять канаты из растительных или синтетических волокон, выбирая их мини-

мальной длины и натягивая без слабины. Используемые при работе лебедки и стальные канаты должны быть заземлены. Провод каждого барабана перед раскаткой должен быть заземлен. Перед началом монтажных работ раскатанный провод 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 и на каждой промежуточной опоре, где производится работа.

Для провода или троса, лежащего в металлических раскаточных роликах или зажимах, достаточным является заземление обойм этих роликов. При естественном металлическом контакте между металлической обоймой ролика и телом металлической или арматурной железобетонной опоры дополнительных мероприятий по заземлению металлического ролика не требуется.

При работе на проводах, выполняемой с телескопической вышки, рабочая площадка вышки должна быть с помощью специальной штанги соединена с проводом линии гибким медным проводником сечением не менее 10 квадратных миллиметров, а сама вышка заземлена. Провод при этом должен быть заземлен на ближайшей опоре или в пролете. Не разрешается 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. Не допускается использовать металлический трос в качестве бесконечного каната. 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.

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. При замене проводов и относящихся к ним изоляторов и арматуры, расположенных ниже проводов, находящихся под напряжением, через заменяемые провода 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 должен осуществляться медленно и плавно.

Работы на проводах и относящихся к ним изоляторах, арматуре, расположенных выше проводов, находящихся под напряжением, необходимо выполнять по ППР, утвержденному руководителем организации. В ППР должны быть предусмотрены меры для предотвращения опускания проводов и для защиты от наведенного напряжения. Замена проводов при этих работах должна выполняться с обязательным снятием напряжения с пересекаемых проводов.

*Работы на ВЛ под наведенным напряжением
на одной отключенной цепи многоцепной ВЛ*

Персонал, обслуживающий ВЛ, должен иметь перечень линий, которые после отключения находятся под наведенным напряжением, ознакомлен с этим перечнем, значениями наводимого напряжения. Наличие наведенного напряжения на ВЛ должно быть записано в строке «Отдельные указания» наряда. В случаях наличия на отключенных ВЛ и ВЛС наведенного напряжения перед соединением или разрывом электрически связанных участков необходимо выровнять потенциалы этих участков. Уравнивание потенциалов осуществляется путем соединения проводником этих участков или установкой заземлений по обе стороны разрыва с присоединением к одному заземлителю. На ВЛ под наведенным напряжением работы с земли, связанные с прикосновением к проводу, опущенному с опоры вплоть до земли, должны выполняться с использованием электрозащитных средств или с металлической площадки, соединенной для выравнивания потенциалов проводником с этим проводом. Работы с земли без применения электрозащитных средств и металлической площадки допускаются при условии заземления провода в непосредственной близости к каждому месту прикосновения.

Применяемые при монтаже проводов на ВЛ под наведенным напряжением стальные тяговые канаты сначала необходимо закреплять на тяговом механизме и для выравнивания 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 выравнивания их потенциалов, т. е. после соединения каждого из них с общим заземлителем.

При монтажных работах на ВЛ под наведенным напряжением 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. По окончании работы на промежуточной опоре заземление с провода на этой опоре может быть снято. В случае возобновления работы на промежуточной опоре, связанной с прикосновением к проводу, провод должен быть вновь заземлен на той же опоре. На ВЛ под наведенным напряжением перекладку проводов из раскаточных роликов в поддерживающие зажимы следует производить 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. 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.

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. Из числа ВЛ под наведенным напряжением организациям необходимо определить измерениями линии, при отключении и заземлении которых по концам на заземленных проводах остается потенциал наведенного напряжения выше 25 В при наибольшем рабочем токе действующей ВЛ.

Все виды работ на этих ВЛ, связанные с прикосновением к проводу без применения основных электрозащитных средств, должны выполняться по технологическим картам или ППР, в которых должно быть указано размещение заземлений исходя из требований обеспечения на рабочих местах потенциала наведенного напряжения не выше 25 В. Если на отключенной ВЛ, находящейся под наведенным напряжением, не удастся снизить это напряжение до 25 В, необходимо работать с заземлением проводов только на одной опоре или на двух смежных. При этом заземлять ВЛ в РУ не допускается. Допускается работа бригады только с опор, на которых установлены заземления, или на проводе в пролете между ними.

При необходимости работы в двух и более пролетах ВЛ должна быть разделена на электрически не связанные участки посредством

разъединения петель на анкерных опорах. На каждом их таких участках у мест установки заземлений может работать лишь одна бригада. 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. 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. Подниматься на опору со стороны цепи, находящейся под напряжением, и переходить на участки траверс, поддерживающих эту цепь, не допускается. 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.

Пофазный ремонт ВЛ

Не допускается 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 допускается 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 таблице 5.1. 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. При одновременной работе нескольких бригад отключенный провод должен быть разъединен на электрически несвязанные участки. Каждой бригаде следует выделить отдельный участок, на котором устанавливается одно двойное заземление.

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. Не

допускается 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.

9.6. Расчистка трассы от деревьев. Обходы и осмотры. Работы на пересечениях и сближениях ВЛ с дорогами

Работы по расчистке трассы ВЛ от деревьев выполняются с учетом требований Правил по охране труда в лесозаготовительном, деревообрабатывающем производствах и при проведении лесохозяйственных работ. Работы по расчистке трассы ВЛ от деревьев выполняются по наряду. 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. Производитель работ должен перед началом работы предупредить всех членов бригады об опасности приближения сваливаемых деревьев к проводам ВЛ. Во избежание падения деревьев на провода до начала рубки должны быть применены оттяжки. Не допускается 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. Не допускается в случае падения дерева на провода приближаться к нему на расстояние менее 8 м до снятия напряжения с ВЛ.

О предстоящем падении сваливаемого дерева пилильщики должны предупредить других рабочих. Стоять со стороны падения дерева и с противоположной стороны не разрешается. Не допускается оставлять не поваленным подрубленное и подпиленное дерево на время перерыва в работе или при переходе к другим деревьям. Перед валкой гнилых и сухостойких деревьев необходимо опробовать их прочность, а затем сделать подпил. Не допускается подрубить эти деревья. Не допускается групповая валка деревьев с предварительным подпиливанием и валка с использованием падения одного дерева на другое. В первую очередь следует сваливать подгнившие и обгоревшие деревья.

Обходы и осмотры

При обходах и осмотрах ВЛ назначать производителя работ не обязательно. Во время осмотра ВЛ не допускается выполнять какие-либо ремонтные и восстановительные работы, а также подниматься на опору и ее конструктивные элементы. Подъем на опору допускается при верховом осмотре ВЛ. Проведение целевого инструктажа обязательно. В труднопроходимой местности и в условиях неблагоприятной погоды, 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 может 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 и плакаты. При проведении обходов должна быть обеспечена связь с диспетчером.

Не разрешается 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 и др.). 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.

Работы на пересечениях и сближениях ВЛ с дорогами

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, выдавший 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.

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 сигнальщиков. 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.

9.7. Обслуживание сетей уличного освещения. Работы на ВЛ напряжением 6–20 кВ с проводами, имеющими защитное покрытие. Работы на ВЛ напряжением 0,38 кВ с проводами, имеющими изолирующее покрытие

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. При работе на пускорегулирующей аппаратуре газоразрядных ламп до отключения ее от общей схемы светильника следует предварительно отсоединить от сети питание провода и разрядить статические конденсаторы.

Работы на ВЛ напряжением 6–20 кВ с проводами, имеющими защитное покрытие (ВЛЗ 6–20 кВ)

Работа на проводах ВЛЗ 6–20 кВ должна проводиться с отключением ВЛ. 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 таблице 5.1. Расстояние от провода с защитным покрытием до деревьев должно быть не менее 0,55 м. Для работ по удалению с проводов упавших деревьев ВЛ должна быть отключена и заземлена. На неотключенной ВЛ 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.

Работы на ВЛ напряжением 0,38 кВ с проводами, имеющими изолирующее покрытие (ВЛИ 0,38 кВ)

Работы на ВЛИ 0,38 кВ могут выполняться с отключением или без отключения ВЛ. 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 и т. п.). Допускается 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 может быть подано напряжение, и заземлен на месте работы. Без снятия напряжения на ВЛИ 0,38 кВ могут выполняться 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.

При выполнении работ без снятия напряжения на самонесущих изолированных проводах с неизолированным нулевым проводом необходимо изолировать нулевой провод и металлическую арматуру с помощью изолирующих накладок и колпаков. Не допускается 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.

Работа на ВЛИ 0,38 кВ без снятия напряжения должна выполняться по наряду. Допускается выдавать один наряд для работы на различных участках одной или нескольких ВЛ с поочередным оформлением допуска на каждое рабочее место. 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 работы 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.

Вопросы для самопроверки

1. На каком расстоянии от кабеля не допускается проведение землеройных работ машинами?
2. Как проверить отсутствие напряжения перед разрезанием кабеля или вскрытием соединительной муфты?
3. Какую температуру должен иметь переключаемый кабель, находящийся под напряжением?
4. Сколько работников должны выполнять по наряду работу в подземных кабельных сооружениях, а также осмотр со спуском в них?
5. На какую глубину необходимо откапываться деревянные опоры при проверке прочности замером загнивания древесины?
6. Кто должен определять на месте необходимость и способы укрепления опоры, прочность которой вызывает сомнение?
7. Что необходимо делать при наличии на отключенных ВЛ и ВЛС наведенного напряжения перед соединением или разрывом электрически связанных участков?
8. С учетом каких требований выполняются работы по расчистке трассы ВЛ от деревьев?
9. На какое расстояние не разрешается приближаться к лежащему на земле проводу ВЛ напряжением выше 1000 В?
10. Из какого числа работников с какой группой должна состоять бригада, выполняющая работы без снятия напряжения на ВЛИ 0,38 кВ?

10. ИСПЫТАНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ

10.1. Испытания электрооборудования с подачей повышенного напряжения от постороннего источника

К проведению испытаний электрооборудования допускается персонал, прошедший специальную подготовку и проверку знаний и требований, содержащихся в настоящем разделе, комиссией, в состав которой включаются специалисты по испытаниям оборудования, имеющие группу V – в электроустановках напряжением выше 1000 В и группу IV – в электроустановках напряжением до 1000 В. Право на проведение испытаний подтверждается записью в строке «Свидетельство на право проведения специальных работ» удостоверения о проверке знаний, норм и правил работы в электроустановках. Испытательные установки (электролаборатории) должны быть зарегистрированы в органах Госэнергонадзора. Производитель работ, занятый испытаниями электрооборудования, а также работники, проводящие испытания единолично с использованием стационарных испытательных установок, должны пройти месячную стажировку под контролем опытного работника.

Испытания электрооборудования, в том числе и вне электроустановок, проводимые с использованием передвижной испытательной установки, должны выполняться по наряду. Допуск к испытаниям электрооборудования в действующих электроустановках осуществляет оперативный персонал в соответствии с разделом 2.7 МПОТ, а вне электроустановок – ответственный руководитель работ или, если он не назначен, производитель работ.

Проведение испытаний в процессе работ по монтажу или ремонту оборудования должно оговариваться в строке «Поручается» наряда. Испытания электрооборудования проводит бригада, в которой производитель работ должен иметь группу IV, член бригады группу III, а член бригады, которому поручается охрана, – группу II. В состав бригады, проводящей испытание оборудования, можно включать работников из числа ремонтного персонала, не имеющих допуска к специальным работам по испытаниям, для выполнения подготовительных работ и надзора за оборудованием. Массовые испытания материалов и изделий (средства защиты, различные изоляционные детали, масло и т. п.) с использованием стационарных испытательных установок, у которых токоведущие части закрыты сплошными или сетчатыми ограждения-

ми, а двери снабжены блокировкой, допускается выполнять работнику, имеющему группу III, единолично в порядке текущей эксплуатации с использованием типовых методик испытаний.

Рабочее место оператора испытательной установки должно быть отделено от той части установки, которая имеет напряжение выше 1000 В. Дверь, ведущая в часть установки, имеющую напряжение выше 1000 В, должна быть снабжена блокировкой, обеспечивающей снятие напряжения с испытательной схемы в случае открытия двери и невозможности подачи напряжения при открытых дверях. На рабочем месте оператора должна быть предусмотрена отдельная световая сигнализация, извещающая о подаче испытательного напряжения. При подаче испытательного напряжения оператор должен стоять на изолирующем ковре. Передвижные испытательные установки должны быть оснащены наружной световой и звуковой сигнализацией, автоматически включающейся при наличии напряжения на выводе испытательной установки. Допуск по нарядам, выданным на проведение испытаний и подготовительных работ к ним, должен быть выполнен только после удаления с рабочих мест других бригад, работающих на подлежащем испытанию оборудовании и сдачи ими нарядов допускающему. В электроустановках, не имеющих местного дежурного персонала, производителю работ разрешается после удаления бригады оставить наряд у себя, оформив перерыв в работе.

Испытываемое оборудование, испытательная установка и соединительные провода между ними должны быть ограждены щитами, канатами и т. п. с предупреждающими плакатами «Испытание. Опасно для жизни», обращенными наружу. Ограждение должен устанавливать персонал, проводящий испытание. При необходимости следует выставлять охрану, состоящую из членов бригады, имеющих группу II, для предотвращения приближения посторонних людей к испытательной установке, соединительным проводам и испытываемому оборудованию. Члены бригады, несущие охрану, должны находиться вне ограждения и считать испытываемое оборудование находящимся под напряжением. Покинуть пост эти работники могут только с разрешения производителя работ. При испытаниях КЛ, если ее противоположный конец расположен в запертой камере, отсеке КРУ или в помещении, на дверях или ограждении должен быть вывешен предупреждающий плакат «Испытание. Опасно для жизни». Если двери и ограждения не заперты либо испытанию подвергается ремонтируемая линия с разделанными на трассе жилами кабеля, помимо вывешива-

ния плакатов у дверей, ограждений и разделанных жил кабеля, должна быть выставлена охрана из членов бригады, имеющих группу II, или дежурного персонала.

При размещении испытательной установки и испытываемого оборудования в разных помещениях или на разных участках РУ разрешается нахождение членов бригады, имеющих группу III, ведущих наблюдение за состоянием изоляции, отдельно от производителя работ. Эти члены бригады должны находиться вне ограждения и получить перед началом испытаний необходимый инструктаж от производителя работ. Снимать заземления, установленные при подготовке рабочего места и препятствующие проведению испытаний, а затем устанавливать их вновь разрешается только по указанию производителя работ, руководящего испытаниями, после заземления вывода высокого напряжения испытательной установки. Разрешение на временное снятие заземлений должно быть указано в строке «Отдельные указания» наряда.

При сборке испытательной схемы прежде всего должно быть выполнено защитное и рабочее заземление испытательной установки. Корпус передвижной испытательной установки должен быть заземлен отдельным заземляющим проводником из гибкого медного провода сечением не менее 10 мм^2 . Перед присоединением испытательной установки к сети вывод высокого напряжения ее должен быть заземлен. Сечение медного провода, применяемого в испытательных схемах для заземления, должно быть не менее 4 мм^2 . Присоединение испытательной установки к сети напряжением 380/220 В должно выполняться через коммутационный аппарат с видимым разрывом цепи или через штепсельную вилку, расположенные на месте управления установкой.

Коммутационный аппарат должен быть оборудован устройством, препятствующим самопроизвольному включению, или между подвижными и неподвижными контактами аппарата должна быть установлена изолирующая накладка. Провод или кабель, используемый для питания испытательной электроустановки от сети напряжением 380/220 В, должен быть защищен установленными в этой сети предохранителями или автоматическими выключателями. Подключать к сети передвижную испытательную установку должны представители организации, эксплуатирующей эти сети. Соединительный провод между испытываемым оборудованием и испытательной установкой сначала должен быть присоединен к ее заземленному выводу высоко-

го напряжения. Этот провод следует закреплять так, чтобы избежать приближения к находящимся под напряжением токоведущим частям на расстояние менее указанного в таблице 5.1.

Подключать соединительный провод к фазе, полюсу испытываемого оборудования или к жиле кабеля и отсоединять его разрешается по указанию руководителя испытаний и только после их заземления, которое должно быть выполнено включением заземляющих ножей или установкой переносных заземлений. Перед каждой подачей испытательного напряжения производитель работ должен проверить правильность сборки схемы и надежность рабочих и защитных заземлений; проверить, все ли члены бригады и работники, назначенные для охраны, находятся на указанных им местах, удалены ли посторонние люди и можно ли подавать испытательное напряжение на оборудование; предупредить бригаду о подаче напряжения словами «Подаю напряжение» и, убедившись, что предупреждение услышано всеми членами бригады, снять заземление с вывода испытательной установки и подать на нее напряжение 380/220 В. С момента снятия заземления с вывода установки вся испытательная установка, включая испытываемое оборудование и соединительные провода должна считаться находящейся под напряжением и проводить какие-либо пересоединения в испытательной схеме и на испытываемом оборудовании не допускается.

Не допускается с момента подачи напряжения на вывод испытательной установки находиться на испытываемом оборудовании, а также прикасаться к корпусу испытательной установки, стоя на земле, входить и выходить из передвижной лаборатории, прикасаться к кузову передвижной лаборатории. Испытывать или прожигать кабели следует со стороны пунктов, имеющих заземляющие устройства. После окончания испытаний производитель работ должен снизить напряжение испытательной установки до нуля, отключить ее от сети напряжением 380/220 В, заземлить вывод установки и сообщить об этом бригаде словами «Напряжение снято». Только после этого допускается пересоединять провода или в случае полного окончания испытания отсоединять их от испытательной установки и снимать ограждения. После испытания оборудования со значительной емкостью с него должен быть снят остаточный заряд специальной разрядной штангой.

10.2. Работы с электроизмерительными клещами и измерительными штангами

В электроустановках напряжением выше 1000 В работу с электроизмерительными клещами должны проводить два работника: один – имеющий группу IV (из числа оперативного персонала), другой – имеющий группу III (может быть из числа ремонтного персонала). При измерении следует пользоваться диэлектрическими перчатками. Запрещается наклоняться к прибору для отсчета показаний. В электроустановках напряжением до 1000 В работать с электроизмерительными клещами допускается одному работнику, имеющему группу III, не пользуясь диэлектрическими перчатками. Не допускается работать с электроизмерительными клещами, находясь на опоре ВЛ.

Работу с измерительными штангами должны проводить не менее двух работников: один – имеющий группу IV, остальные – имеющие группу III. Подниматься на конструкцию или телескопическую вышку, а также спускаться с нее следует без штанги. Работа должна проводиться по наряду, даже при единичных измерениях с использованием опорных конструкций или телескопических вышек. Работа со штангой допускается без применения диэлектрических перчаток.

10.3. Работы с импульсным измерителем линий

Присоединять импульсный измеритель линий допускается только к отключенной и заземленной ВЛ. Присоединения следует выполнять в следующем порядке: соединительный провод сначала необходимо присоединить к заземленной проводке импульсного измерителя (идущей от защитного устройства), а затем с помощью изолирующих штанг – к проводу ВЛ. Штанги, которыми соединительный провод подсоединяется к ВЛ, на время измерения должны оставаться на проводе линии. При работе со штангами следует пользоваться диэлектрическими перчатками; снять заземление с ВЛ на том конце, где присоединен импульсный измеритель. При необходимости допускается снятие заземлений и на других концах поверяемой ВЛ. После снятия заземлений с ВЛ соединительный провод, защитное устройство и проводка к нему должны считаться находящимися под напряжением и прикасаться к ним не разрешается.

Присоединение проводки импульсного измерителя к ВЛ с помощью изолирующих штанг должен выполнять оперативный персонал, имеющий группу IV, или персонал лаборатории под наблюдением оперативного персонала. Подключение импульсного измерителя через стационарную коммутационную аппаратуру к уже присоединенной к ВЛ стационарной проводке и измерения могут проводить единолично оперативный персонал или, по распоряжению, работник, имеющий группу IV, из персонала лаборатории. По окончании измерений ВЛ должна быть снова заземлена, и только после этого допускается снять изолирующие штанги с соединительными проводами сначала с ВЛ, а затем с проводки импульсного измерителя. Измерения импульсным измерителем, не имеющим генератора импульсов высокого напряжения, допускаются без удаления с ВЛ работающих бригад.

10.4. Работы с мегаомметром

Измерения мегаомметром в процессе эксплуатации разрешается выполнять обученным работникам из числа электротехнического персонала. В электроустановках напряжением выше 1000 В измерения проводятся по наряду, в электроустановках напряжением до 1000 В – по распоряжению. В тех случаях, когда измерения мегаомметром входят в содержание работ, оговаривать эти измерения в наряде или распоряжении не требуется. Измерять сопротивление изоляции мегаомметром может работник, имеющий группу III.

Измерение сопротивления изоляции мегаомметром должно осуществляться на отключенных токоведущих частях, с которых снят заряд путем предварительного их заземления. Заземление с токоведущих частей следует снимать только после подключения мегаомметра. При измерении мегаомметром сопротивления изоляции токоведущих частей соединительные провода следует присоединять к ним с помощью изолирующих держателей. В электроустановках напряжением выше 1000 В, кроме того, следует пользоваться диэлектрическими перчатками. При работе с мегаомметром прикасаться к токоведущим частям, к которым он присоединен, не разрешается. После окончания работы следует снять с токоведущих частей остаточный заряд путем их кратковременного заземления.

10.5. Обмыв и чистка изоляторов под напряжением

В электроустановках обмывать гирлянды изоляторов, опорные изоляторы и фарфоровую изоляцию оборудования допускается, не снимая напряжения с токоведущих частей, в соответствии с ППР или инструкцией по охране труда соответствующей организации. Длина струи должна быть не менее указанной в таблице 10.1.

Таблица 10.1 – Минимально допустимые расстояния по струе воды между насадкой и обмываемым изолятором

Диаметр выходного отверстия насадки, мм	Минимально допустимое расстояние по струе, м, при напряжении электроустановки, кВ					
	до 10	35	110–150	220	330	500
10	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
12	3,5	4,5	6,0	8,0	9,0	10,0
14	4,0	5,0	6,5	8,5	9,5	11,0
16	4,0	6,0	7,0	9,0	10,0	12,0

При обмыве ствол, телескопическая вышка и цистерна с водой должны быть заземлены. При обмыве с телескопической вышки ствол с насадкой должен быть соединен с корзиной вышки и рамой автоцистерны гибким медным проводником сечением не менее 25 мм². При обмыве с земли, телескопической вышки или специальной металлической площадки следует пользоваться диэлектрическими перчатками. Не допускается в процессе обмыва, стоя на земле, прикасаться к машине или механизму, используемым при обмыве, выходить из кабины или кузова и входить в них. Должны быть приняты меры для предотвращения приближения посторонних людей к машинам и механизмам, применяемым при обмыве.

Переносить рукава с водой разрешается только после прекращения обмыва. В ЗРУ чистить изоляторы не снимая напряжение с токоведущих частей, можно специальными щетками на изолирующих штангах либо пылесосом в комплекте с полыми изолирующими штангами с насадками. Чистка должна проводиться с пола или с устойчивых подмостей. При чистке необходимо применять диэлектрические перчатки. Перед началом работы изоляционные поверхности штанг должны быть очищены от пыли. Внутреннюю полость штанг нужно систематически очищать от пыли и в процессе чистки.

Головки, насаживаемые на полые изолирующие штанги пылесосов, также должны быть выполнены из изоляционного материала во избежание замыкания соседних фаз электроустановки при чистке изоляции. Чистка изоляции без снятия напряжения любым способом должна выполняться по наряду двумя работниками. Работа должна выполняться работником, имеющим группу III, под наблюдением производителя работ, имеющего группу IV. Эти работники должны быть специально обучены и допущены к проведению указанных работ с записью в строке «Свидетельство на право проведения специальных работ» удостоверения о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках. Чистка изоляции без снятия напряжения в ЗРУ допускается при наличии в них проходов достаточной ширины, позволяющих свободно оперировать пылеудаляющими средствами, и выполняется только с пола или устойчивых подмостей.

Вопросы для самопроверки

1. Кто допускается к проведению испытаний электрооборудования в электроустановках напряжением выше 1000 В и до 1000 В? Какая запись должна быть в удостоверении о проверке знаний, норм и правил работы в электроустановках?
2. Что должно быть выполнено прежде всего при сборке испытательной схемы?
3. Кто должен проводить работу с электроизмерительными клещами в электроустановках напряжением выше 1000 В? Какие средства защиты применяют?
4. Куда допускается присоединять импульсный измеритель линий? Порядок присоединения.
5. Кому разрешается выполнять измерения мегаомметром в процессе эксплуатации?
6. Как производится обмыв и чистка изоляторов?

11. СРЕДСТВА СВЯЗИ, ДИСПЕТЧЕРСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

11.1. Общие требования

Требования, содержащиеся в настоящем разделе, должны соблюдаться при выполнении работ на кабельных и воздушных линиях связи; на оборудовании и устройствах СДТУ, расположенных в аппаратных залах, кроссах, радиоузлах связи и помещениях на энергетических предприятиях; в устройствах связи, на установках высокочастотной связи по ВЛ, релейной защиты и телемеханики; в установках промышленного телевидения и вычислительных устройствах.

Допускается совмещение ответственным руководителем или производителем работ обязанностей допускающего в устройствах СДТУ, если для подготовки рабочего места не требуется оперировать коммутационными аппаратами. При этом допускающему разрешается снимать предохранители и совместно с членом бригады устанавливать переносные заземления.

В устройствах СДТУ по распоряжению допускается проводить работы, указанные в разделе 2.3 МПОТ и работы: на отключенных ВЛС и КЛС, не подверженных влиянию линий электропередачи и фидерных радиотрансляционных линий I класса; по ремонту, монтажу и наладке устройств СДТУ, кроме аппаратуры высокочастотной связи, расположенной в РУ, включая элементы обработки и присоединения высокочастотных каналов связи.

При работе на участках пересечения и сближения кабельных или воздушных линий связи с ВЛ напряжением 750 кВ должны выполняться требования действующих Указаний по защите персонала и сооружений связи и радиофикации на участках пересечения и сближения с линиями электропередачи напряжением 750 кВ. Работа на устройствах СДТУ, расположенных на территории РУ, должна быть организована в соответствии с п. 2.2.17 МПОТ. Работа на высокочастотных заградителях, установленных на ВЛ вне территории РУ, должна проводиться по нарядам, выдаваемым персоналом, обслуживающим ВЛ.

11.2. Кабельные линии связи

При испытаниях КЛС повышенным напряжением испытываемый участок должен быть ограничен. Во избежание появления испы-

тательного напряжения на участках КЛС, не подвергаемых испытаниям, все соединения между ними должны быть сняты. Работники, находящиеся во время испытаний электрической прочности изоляции на разных концах КЛС, должны иметь между собой связь. Телефонный аппарат на дальнем конце КЛС должен быть включен до проведения испытаний через разделительные конденсаторы (емкостью 0,1 мкФ и рабочим напряжением 5–6 кВ), включенные в каждую жилу выделенной для телефонной связи пары. Телефонный аппарат и конденсаторы следует располагать вне котлована или колодца на деревянной подставке, покрытой резиновым диэлектрическим ковром. Телефонные разговоры должны проводиться при отсутствии испытательного напряжения на кабеле и только по получении вызова от ответственного руководителя работ. Не разрешается дотрагиваться до телефонного аппарата и соединительных проводов при испытаниях. Во время испытаний телефонный аппарат у ответственного руководителя работ должен быть отключен, включать его следует после окончания испытаний и снятия заряда с кабеля. Перед подачей испытательного напряжения на кабель ответственный руководитель работ должен предупредить по телефону членов бригады о начале испытаний. Не допускается производить какие-либо переключения на боксах и концах разделанного кабеля, а также прикасаться к кабелю во время испытаний.

Металлические корпуса измерительных приборов и устройств должны быть заземлены до начала работы, а снятие заземления должно быть выполнено после окончания работы с приборами и устройствами в качестве заключительной операции. Электрические измерения КЛС, подверженных опасному влиянию линий электропередачи и электрифицированных железных дорог переменного тока, следует проводить с применением защитных средств.

Подключение кабелей к устройству защиты от коррозии и защитных устройств к источнику блуждающих токов, а также работы на катодных установках, проводимые без снятия напряжения с установки, следует выполнять в диэлектрических перчатках. Ремонт дренажной установки разрешается выполнять после отключения ее со стороны контактной сети и кабеля и заземления дренажного кабеля со стороны контактной сети электрифицированной железной дороги. Эксплуатация оборудования, обеспечивающего содержание кабеля под избыточным воздушным давлением, должна соответствовать действующим Правилам устройства и безопасной эксплуатации со-

судов, работающих под давлением. Работы на этом оборудовании допускаются проводить по распоряжению после отключения кабеля и подготовки рабочего места. Снимать панели с блока осушки и автоматики и приступать к работам разрешается не ранее 15 минут после снятия напряжения с оборудования. При работе следует использовать диэлектрический ковер. Дистанционное питание НУП постоянным и переменным током должно сниматься при следующих работах на КЛС: монтаже, демонтаже и перекладке кабеля; ремонте поврежденной телефонной связи; измерениях на кабеле.

Дистанционное питание НУП (НРП) должно сниматься по заявке дежурного СДТУ, которую он дает на имя дежурного или начальника ОУП. В заявке указывается название магистрали, номер цепи дистанционного питания, участок и характер работы, время начала и конца работы, вид дистанционного питания, фамилия ответственного руководителя работ. Дистанционное питание НУП (НРП) должно сниматься на питающем усилительном пункте дежурным или начальником ОУП после получения разрешения уполномоченного на это работника. В цепи передачи дистанционного питания следует сделать разрывы путем снятия соответствующих дужек, предохранителей или других частей в зависимости от конструкции аппаратуры. При этом следует пользоваться диэлектрическими перчатками. Получив разрешение на проведение работ в НУП (НРП), ответственный руководитель работ должен определить кабель, подлежащий ремонту, проверить отсутствие напряжения на нем и разрядить его. Эти операции следует выполнять в защитных очках и диэлектрических перчатках.

Для обеспечения безопасности работ на кабеле в НУП (НРП) должны быть сделаны дополнительные разрывы в цепях приема дистанционного питания. Допуск бригады для работ на кабеле в НУП (НРП) должен осуществляться после выполнения всех мер безопасности ответственный руководитель работ. В организации должен быть перечень устройств, имеющих дистанционное питание. Персонал, обслуживающий их, должен быть ознакомлен с этим перечнем. Работы в подземных сооружениях КЛС должны выполняться в соответствии с требованиями пп. 4.14.35–4.14.52 МПОТ.

Аппаратура необслуживаемых усилительных пунктов

Работы в НУП (НРП) должны проводиться по наряду или распоряжению бригадой, в которой производитель работ должен иметь

группу IV, а член бригады – группу III. Камеры НУП (НРП), не имеющие постоянной вентиляции, перед началом и во время работы необходимо проветривать. При проведении работ камера должна быть открыта. При работе НУП (НРП), оборудованных вентиляцией, должны быть открыты вентиляционные каналы. Перед испытанием аппаратуры дистанционного питания должна быть обеспечена телефонная связь между всеми НУП (НРП) и питающими их ОУП. Снимать с аппаратуры отдельные платы допускается только с разрешения ответственного руководителя работ после снятия напряжения дистанционного питания. Не допускается проводить ремонт аппаратуры, находящейся под напряжением.

11.3. Воздушные линии связи

Устройство пересечений и ремонт проводов ВЛС, пересекающих провода контактной сети электрифицированных железных дорог, трамваев и троллейбусов должно осуществляться при отключенной и заземленной на месте работ контактной сети в присутствии представителя дистанции контактной сети согласно разработанному ППР. При перетягивании проводов на улицах населенных пунктов необходимо выставлять сигнальщиков с флажками для предупреждения прохожих и транспорта. При натягивании и регулировке проводов связи, проходящих под (над) линией электропередачи, должны соблюдаться требования пп. 1.3.2, 4.15.40 МПОТ с учетом требований раздела 4.15 МПОТ.

Перед началом работы необходимо проверить отсутствие напряжения выше 25 В на проводах ВЛС (между проводами и землей). Не допускается при обнаружении на проводах ВЛС напряжения выше 25 В приступать к работе до выяснения причины появления напряжения и снижения его до 25 В. При работах на ВЛС, находящихся под наведенным напряжением, должны выполняться требования пп. 4.15.33–4.15.62 МПОТ, относящихся к работам на ВЛ под наведенным напряжением. Заземление проводов ВЛС, находящихся под напряжением, должно выполняться через дренажные катушки с помощью штанг для наложения переносных заземлений.

При работе на ВЛС под наведенным напряжением раскатываемые монтируемые провода должны быть заземлены в начале пролета и непосредственно у места работы. Провод, лежащий на земле, не

должен соприкасаться с линейными проводами и проводами, раскатанными на следующих участках. Регулировать стрелу провеса и крепить провод на участке следует до соединения его с проводом предыдущего участка. Перед соединением отдельных участков провода в месте работ должны быть заземлены с обеих сторон от места соединения.

11.4. Радио и радиорелейные линии

С радиоаппаратурой допускается работать по распоряжению. Одному работнику, имеющему группу III, разрешается обслуживать радиоаппаратуру без права выполнения каких-либо ремонтных работ, за исключением работ на аппаратуре, питание которой осуществляется напряжением до 25 В. При работе в электромагнитных полях с частотами в диапазоне 60 кГц – 300 ГГц должны выполняться требования ГОСТ 12.1.006-84. При настройке и испытаниях аппаратуры высокой частоты следует пользоваться средствами защиты от поражения электрическим током и от повышенных электромагнитных излучений. Применяемые защитные очки должны иметь металлизированное покрытие стекол (например, типа ОРЗ-5). Устранять неисправности, производить изменения в схемах, разборку и сборку антенно-фидерных устройств следует после снятия с них напряжения. Не допускается определять наличие электромагнитного излучения по тепловому эффекту на руке или другой части тела; находиться в зоне излучения с плотностью потока энергии выше допустимой без средств защиты; нарушать экранирование источника электромагнитного излучения; находиться перед открытым работающим антенно-фидерным устройством.

Работы по монтажу и обслуживанию внешних антенно-фидерных устройств на башнях и мачтах должна выполнять бригада, состоящая из работников, имеющих группы IV и III. Перед началом работ следует отключать аппаратуру высокой частоты. При работе на антенно-мачтовых сооружениях должны выполняться следующие требования: работники, поднимающиеся по ним, должны иметь допуск к верхолазным работам; перед работой должна быть отключена аппаратура сигнального освещения мачты и прогрева антенн и вывешены плакаты «Не включать! Работают люди»; при замене ламп

электрического сигнального освещения мачт должны соблюдаться требования пп. 4.15.77, 4.15.78 МПОТ.

11.5. Высокочастотная связь по ВЛ и молниезащитным тросам

Обслуживание, наладку и ремонт оборудования высокочастотных установок, расположенных в РУ или на ВЛ напряжением выше 1000 В, должны проводить не менее чем два работника, один из которых должен иметь группу IV. Следует помнить, что обесточенные шлейфы высокочастотных заградителей могут быть под наведенным напряжением. Разрешается работать на действующей аппаратуре со вскрытием блоков одному работнику, имеющему группу III, с применением средств защиты. Перед началом работ следует проверить отсутствие напряжения на соединительной высокочастотной линии. Не допускается работать при напряжении выше 25 В.

Подключать и отключать приборы в цепи между конденсаторами связи и фильтром присоединения разрешается только при заземленной с помощью заземляющего ножа нижней обкладке конденсатора связи. При многократном пересоединении приборов в процессе измерений нижняя обкладка конденсатора связи каждый раз должна заземляться.

Измерения продолжительностью не более 1 часа можно проводить по распоряжению одному работнику, имеющему группу IV, под надзором работника из числа оперативного персонала, имеющего группу IV. Эти измерения должны проводиться только внутри фильтра присоединения без отключения разрядника при отключенном заземляющем ноже нижней обкладки конденсатора связи. При этом приборы должны быть заземлены; измерения необходимо проводить с применением электрозащитных средств (диэлектрические боты и перчатки, инструмент с изолирующими рукоятками). Измерения продолжительностью более 1 часа должны проводиться по наряду.

11.6. Временная высокочастотная связь

Монтаж и демонтаж перевозных высокочастотных постов связи должна выполнять бригада в составе не менее двух работников, один из которых должен иметь группу IV, а другой – группу III. Антенна должна крепиться на опорах на расстоянии не менее 3 м от уровня расположения нижних проводов для ВЛ напряжением до 110 кВ

включительно и не менее 4 м для ВЛ напряжением 150 и 220 кВ. Стрела провеса антенны должна быть больше стрелы провеса провода ВЛ. Перед подвешиванием антенны пост с антенной катушкой должен быть закреплен на опоре на высоте 1–1,5 м и заземлен. Конец антенны, входящий в пост, должен заземляться через дроссель, находящийся внутри поста, и через заземляющий нож, включенный параллельно с дросселем. Параллельно дросселю должен быть включен разрядник на напряжение 1 кВ. Антенну следует натягивать осторожно, без рывков.

При подъеме и спуске антенны один работник, стоящий в середине пролета в стороне от трассы, должен следить за тем, чтобы антенна не приближалась к проводам ВЛ, находящимся под напряжением, на расстояние менее указанного в п. 7.7.2 настоящих Правил. Не разрешается находиться под проводом антенны. Перед спуском антенну необходимо заземлять с помощью заземляющего ножа или переносного заземления.

11.7. Аппаратные СДТУ

Работать на устройствах, расположенных в аппаратных помещениях, включать и отключать, а также ремонтировать аппаратуру телефонной связи, радиотрансляции и т. п. можно одному работнику, имеющему группу III. На полу перед вводными в вводно-испытательными стойками кабельных и воздушных линий связи, стойками дистанционного питания, стойками автоматических регуляторов напряжения, токораспределительными стойками должен быть резиновый диэлектрический ковер или изолирующие подставки. На чехлы оборудования, к которому подводится напряжение дистанционного питания, должны быть нанесены знаки, предупреждающие о наличии напряжения. Промывку контактов искателей и реле следует выполнять после снятия с них напряжения. При попадании на линию связи, включенную в вводно-испытательную стойку, или защитные полосы кросса постороннего напряжения выше 25 В (от линии электропередачи, аппаратуры дистанционного питания и т. п.) дежурный персонал должен такую линию отключить и изолировать, пользуясь средствами защиты. О наличии постороннего напряжения выше 25 В следует ставить в известность оперативный персонал объекта, а в его отсутствии – вышестоящий оперативный персонал. Замену разрядни-

ков или предохранителей разрешается проводить только при отсутствии постороннего напряжения.

При работе на аппаратуре линий связи, подверженных влиянию линий электропередачи и электрифицированных железных дорог переменного тока, замена линейных защитных устройств должна проводиться в диэлектрических перчатках (или клещами с изолирующими рукоятками) и в защитных очках с применением резинового диэлектрического коврика. Рабочие места телефонистов коммутаторов и передаточных столов АТС должны быть защищены ограничителями акустических ударов. Во время грозы телефонисты должны пользоваться вместо микротелефонных гарнитур микротелефонными трубками.

Вопросы для самопроверки

1. Как должен быть включен до проведения испытаний телефонный аппарат на дальнем конце КЛС? Где его следует располагать?
2. Что следует сделать в цепи передачи дистанционного питания при проведении работ в НУП (НРП)?
3. По какому документу допускается работать с радиоаппаратурой?
4. Кто должен выполнять работы по монтажу и обслуживанию внешних антенно-фидерных устройств на башнях и мачтах?
5. Сколько работников и с какой группой должны проводить обслуживание, наладку и ремонт оборудования высокочастотных установок, расположенных в РУ или на ВЛ напряжением выше 1000 В?
6. Кого следует ставить в известность о наличии постороннего напряжения выше 25 В в СДТУ?

12. УСТРОЙСТВА РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И ЭЛЕКТРОАВТОМАТИКИ, СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПРИБОРЫ УЧЕТА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ВТОРИЧНЫЕ ЦЕПИ

12.1. Общие правила работы с устройствами релейной защиты и автоматики

Для обеспечения безопасности работ, проводимых в цепях измерительных приборов, устройств релейной защиты и электроавтоматики, вторичные цепи измерительных трансформаторов тока и напряжения должны иметь постоянные заземления. В сложных схемах релейной защиты для группы электрически соединенных вторичных обмоток измерительных трансформаторов допускается выполнять заземление только в одной точке. При необходимости разрыва токовой цепи измерительных приборов, устройств релейной защиты, электроавтоматики цепь вторичной обмотки трансформатора тока предварительно закорачивается на специально предназначенных для этого зажимах или с помощью испытательных блоков.

Во вторичной цепи между трансформаторами тока и установленной закороткой запрещается производить работы, которые могут привести к размыканию цепи. При работах во вторичных устройствах и цепях трансформаторов напряжения с подачей напряжения от постороннего источника должны быть приняты меры, исключающие возможность обратной трансформации. Проверка, опробование действия устройств релейной защиты, электроавтоматики, в том числе с отключением или включением коммутационных аппаратов, должна производиться в соответствии с п. 2.3.10 МПОТ. Производителю работ, имеющему группу IV, из числа персонала, обслуживающего устройства релейной защиты, электроавтоматики и т. д., разрешается совмещать обязанности допускающего. При этом он определяет меры безопасности, необходимые для подготовки рабочего места. Подобное совмещение разрешается, если для подготовки рабочего места не требуется выполнения отключений, заземления, установки временных ограждений в части электроустановки напряжением выше 1000 В.

Производителю работ, имеющему группу IV, а также членам бригады, имеющим группу III (на условиях, предусмотренных п. 2.2.13 МПОТ), разрешается работать отдельно от других членов

бригады во вторичных цепях и устройствах релейной защиты, электроавтоматики и т. п., если эти цепи и устройства расположены в РУ и помещениях, где токоведущие части напряжением выше 1000 В отсутствуют, полностью ограждены или расположены на высоте, не требующей ограждения. Персонал энергоснабжающих организаций работы с приборами учета потребителя проводит на правах командированного персонала. Эти работы проводятся бригадой в составе не менее двух работников. В помещениях РУ записывать показания электросчетчиков допускается работнику энергоснабжающей организации, имеющему группу III, в присутствии представителя потребителя.

В электроустановках напряжением до 1000 В потребителей, имеющих обслуживающий персонал по совместительству или по договору (детские сады, магазины и др.), подготовку рабочего места и допуск к работе может проводить оперативный персонал соответствующих энергоснабжающих организаций по утвержденному перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации, бригадой из двух работников, имеющих группы III и IV, в присутствии представителя потребителя. Работы с приборами учета электроэнергии должны проводиться со снятием напряжения. В цепях электросчетчиков, подключенных к измерительным трансформаторам, при наличии испытательных коробок следует снимать напряжение со схемы электросчетчика в указанных коробках. Работу с однофазными электросчетчиками оперативный персонал энергоснабжающих организаций, имеющий группу III, может проводить единолично при снятом напряжении по утвержденному перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации. При отсутствии коммутационного аппарата до электросчетчика в деревянных домах, в помещениях без повышенной опасности эту работу допускается проводить без снятия напряжения при снятой нагрузке.

При выполнении работ, указанных в пп. 8.8. 8.10 МПОТ, за работниками должен быть закреплен приказом или распоряжением руководства энергоснабжающей организации территориальный участок. В бланках заданий оперативный персонал должен отмечать выполнение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках.

12.2. Электрическая часть устройств тепловой автоматики, теплотехнических измерений и защит

Операции с коммутационной аппаратурой на пультах, распределительных щитах и сборках устройств ТАИ может выполнять оперативный персонал или по наряду (распоряжению) производитель работ, если разрешение на такие операции подтверждены записью в строке «Отдельные указания» наряда. Подготовку участка технологического оборудования перед допуском к работам на устройствах ТАИ должен проводить оперативный персонал цеха, участка, в управлении которого находится технологическое оборудование. Опробование и проверка под напряжение, пробное включение в работу отдельных элементов и участков схемы или узлов устройств ТАИ во время ремонта, наладки выполняется с разрешения начальника смены технологического цеха, участка при соблюдении следующих условий: работа должна быть прекращена, бригада от опробуемого энергооборудования удалена, защитные заземления, ограждения и плакаты сняты. Работы, связанные с неоднократным включением и отключением электрооборудования в процессе опробования, разрешается проводить без оформления перерывов в наряде, но с выполнением каждый раз необходимых мероприятий.

По распоряжению можно выполнять работы в устройствах ТАИ, не требующие изменения технологической схемы или режима работы оборудования. В устройствах ТАИ по распоряжению работником, имеющим группу III, единолично могут выполняться следующие работы: наладка регистрационной части приборов; замена манометров (кроме электроконтактных), дифманометров, термопар, термометров сопротивления; устранение дефектов в приборах теплотехнического контроля на блочных и групповых щитах управления; профилактика переключателей точек температурных измерений; ремонт комплекса технических средств вычислительной техники АСУ; наладка и проверка параметров настройки электронных блоков авторегуляторов; уплотнение коробок зажимов; выполнение надписей, маркировки стендов, датчиков, исполнительных механизмов, панелей и т. п.; обдувка щитов, панелей сжатым воздухом.

Все работы в устройствах ТАИ, расположенных в различных цехах, участках должны проводиться с разрешения начальника смены (оперативного персонала) цеха (участка), в котором предстоит работать. При проведении работ на сборках задвижек, на приводах задви-

жек и регуляторов и прочее. Должны соблюдаться требования разделов 1.4 и 4.4 МПОТ. Допускающим к работам по наряду или распоряжению в устройствах ТАИ является оперативный персонал цеха, участка технологического объекта. Производителю работ, имеющему группу IV, из числа электротехнического персонала разрешается совмещать обязанности допускающего и определять меры безопасности в электрической части устройств ТАИ при подготовке рабочего места с записью в строке «Отдельные указания» наряда.

12.3. Переносные электроинструменты и светильники, ручные электрические машины, разделительные трансформаторы

К работе с переносным электроинструментом и ручными электрическими машинами класса I в помещениях с повышенной опасностью должен допускаться персонал, имеющий группу II. Подключение вспомогательного оборудования к электрической сети и отсоединение его от сети должен выполнять электротехнический персонал, имеющий группу III, эксплуатирующий эту электрическую сеть.

Класс переносного электроинструмента и ручных электрических машин должен соответствовать категории помещения и условиям производства работ с применением в отдельных случаях электрозащитных средств согласно требованиям, приведенным в таблице 12.1. В помещениях с повышенной опасностью и особо опасных переносные электрические светильники должны иметь напряжение не выше 50 В. При работах в особо неблагоприятных условиях (колодцах выключателей, отсеках КРУ, барабанах котлов, металлических резервуарах и т. п.) переносные светильники должны иметь напряжение не выше 12 В. Перед началом работы с ручными электрическими машинами, переносными электроинструментами и светильниками следует: определить по паспорту класс машины или инструмента; проверить комплектность и надежность крепления деталей; убедиться внешним осмотром в исправности кабеля (шнура), его защитной трубки и штепсельной вилки, целости изоляционных деталей корпуса, рукоятки и крышек щеткодержателей, защитных кожухов; проверить четкость работы выключателя; выполнить (при необходимости) тестирование устройства защитного отключения (УЗО); проверить работу электроинструмента или машины на холостом ходу; проверить у машины I класса исправность цепи заземления (корпус машины – заземляющий контакт штепсельной вилки).

Таблица 12.1 – Условия использования в работе электроинструмента и ручных электрических машин различных классов

Место проведения работ	Класс электроинструмента и ручных электрических машин по типу защиты от поражения электрическим током	Необходимость применения электрозащитных средств
Помещения без повышенной опасности, помещения с повышенной опасностью	I	1. С применением хотя бы одного из электрозащитных средств (диэлектрических перчаток, ковров, подставок, галош). 2. Без применения электрозащитных средств, если при этом только один электроприемник (машина или инструмент) получает питание от разделительного трансформатора, автономной двигатель-генераторной установки, преобразователя частоты с разделительными обмотками или через устройство защитного отключения (УЗО)
	II	Без применения электрозащитных средств
	III	Без применения электрозащитных средств
Особо опасные помещения	I	Не допускается применять
	II	Без применения электрозащитных средств
	III	Без применения электрозащитных средств
Вне помещений (наружные работы)	I	Не допускается применять
	II	Без применения электрозащитных средств
	III	Без применения электрозащитных средств

1	2	3
При наличии особо неблагоприятных условий (в сосудах, аппаратах и других металлических емкостях с ограниченной возможностью перемещения и выхода)	I	Не допускается применять
	II	1. С применением хотя бы одного из электрозащитных средств (диэлектрических перчаток, ковров, подставок, галош). 2. Без применения электрозащитных средств, если при этом только один электроприемник (машина или инструмент) получает питание от разделительного трансформатора, автономной двигатель-генераторной установки, преобразователя частоты с разделительными обмотками или через устройство защитного отключения (УЗО)
	III	Без применения электрозащитных средств

Не допускается использовать в работе ручные электрические машины, переносные электроинструменты и светильники с относящимся к ним вспомогательным оборудованием, имеющие дефекты. При пользовании электроинструментом, ручными электрическими машинами, переносными светильниками их провода и кабели должны по возможности подвешиваться. Непосредственное соприкосновение проводов и кабелей с горячими, влажными и масляными поверхностями или предметами не допускается. Кабель электроинструмента должен быть защищен от случайного механического повреждения и соприкосновения с горячими, сырыми и масляными поверхностями.

Выдаваемые и используемые в работе ручные электрические машины, переносные электроинструмент и светильники, вспомога-

тельное оборудование должны проходить проверку и испытания в сроки и объемах, установленных ГОСТом, техническими условиями на изделия, действующими объемом и нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок. Для поддержания исправного состояния, проведения периодических испытаний и проверок ручных электрических машин, переносных электроинструмента и светильников, вспомогательного оборудования распоряжение руководителя организации должен быть назначен ответственный работник, имеющий группу III. При исчезновении напряжения или перерыве в работе электроинструмент и ручные электрические машины должны отсоединяться от электрической сети. Работникам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами не разрешается передавать ручные электрические машины и электроинструмент даже на непродолжительное время другим работникам; разбирать ручные электрические машины и электроинструмент, производить какой-либо ремонт; держаться за провод электрической машины, электроинструмента, касаться вращающихся частей или удалять стружку, опилки до полной остановки инструмента или машины; устанавливать рабочую часть в патрон инструмента, машины и изымать ее из патрона, а также регулировать инструмент без отключения его от сети штепсельной вилкой; работать с приставных лестниц. Для выполнения работ на высоте должны устраиваться прочные леса или подмости; вносить внутрь барабанов котлов, металлических резервуаров и т. п. переносные трансформаторы и преобразователи частоты.

При использовании разделительного трансформатора необходимо руководствоваться следующим: от разделительного трансформатора разрешается питание только одного электроприемника; заземление вторичной обмотки разделительного трансформатора не допускается; корпус трансформатора в зависимости от режима нейтрали питающей электрической сети должен быть заземлен или занулен. В этом случае заземление корпуса электроприемника, присоединенного к разделительному трансформатору не требуется.

12.4. Работа в электроустановках с применением автомобилей, грузоподъемных машин, механизмов и лестниц

В действующих электроустановках работы с применением грузоподъемных машин и механизмов проводятся в соответствии с требованиями Межотраслевых правил по охране труда при погрузочно-

разгрузочных работах и размещении грузов (ПОТ Р М-007-98) и межотраслевых правил по охране труда при эксплуатации промышленного транспорта (ПОТ Р М-008-99) проводятся по наряду. Водители, крановщики, машинисты, стропальщики, работающие в действующих электроустановках или в охранной зоне ВЛ, должны иметь группу II. Проезд автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов по территории ОРУ и в охранной зоне ВЛ, а также установка и работа машин и механизмов должны осуществляться под наблюдением оперативного персонала, работника, выдавшего наряд, ответственного руководителя или в электроустановках напряжением до 1000 В – производителя работ, имеющего группу IV, а при выполнении строительно-монтажных работ в охранной зоне ВЛ – под наблюдением ответственного руководителя или производителя работ, имеющего группу III.

При проезде по ОРУ и под ВЛ подъемные и выдвигные части грузоподъемных машин и механизмов должны находиться в транспортном положении. Допускается в пределах рабочего места перемещение грузоподъемных машин по ровной местности с поднятым рабочим органом без груза и людей на подъемной или выдвигной части, если такое перемещение разрешается по заводской инструкции и при этом не требуется проезжать под неотключенными шинами и проводами ВЛ. На ОРУ скорость движения определяется местными условиями, но не должна превышать 10 км/ч.

Под ВЛ автомобили, грузоподъемные машины и механизмы должны проезжать в местах наименьшего провеса проводов. При установке крана на месте работы ответственным руководителем работ или производителем работ совместно с допускающим должен быть определен необходимый сектор перемещения стрелы. Этот сектор до начала работ должен быть ограничен шестами с флажками, а в ночное время сигнальными огнями. Установка и работа грузоподъемных механизмов непосредственно под проводами ВЛ напряжением до 35 кВ включительно, находящимися под напряжением, не допускается. Устанавливать грузоподъемную машину на выносные опоры и переводить ее рабочий орган из транспортного положения в рабочее должен машинист. Не разрешается привлекать для этого других работников. При проезде, установке и работе автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов расстояния от подъемных и выдвигных частей, стропов, грузозахватных приспособлений, грузов до токоведущих частей, находящихся под напряжением, должны быть не менее указанных в таблице 12.1.

У телескопических вышек и гидроподъемников перед началом работы должны быть проверены в действии выдвижная и подъемная части, а у телескопических вышек, кроме того, подъемная часть должна быть установлена вертикально и зафиксирована в таком положении. Не допускается при работах на угловых опорах, связанных с заменой изоляторов, проводов или ремонтом арматуры, устанавливать телескопическую вышку (гидроподъемник) внутри угла, образованного проводами. При всех работах в ОРУ и в пределах охранной зоны ВЛ без снятия напряжения механизмы и грузоподъемные машины должны заземляться. Грузоподъемные машины на гусеничном ходу при их установке непосредственно на грунте заземлять не требуется. Если в результате соприкосновения с токоведущими частями или возникновении электрического разряда механизм или грузоподъемная машина окажутся под напряжением, прикасаться к ним и спускаться с них на землю или подниматься на них до снятия напряжения не разрешается.

Не допускается при работе грузоподъемных машин и механизмов пребывание людей под поднимаемым грузом, корзиной телескопической вышки, а также ближе 5 м от натягиваемых проводов, упоров, креплений и работающих механизмов. При работах с телескопической вышки должна быть зрительная связь между находящимся в корзине членом бригады и водителем. При отсутствии такой связи у вышки должен находиться член бригады, передающий водителю команды о подъеме или спуске корзины. Работать следует, стоя на дне корзины, закрепившись стропом предохранительного пояса. Переход из корзины на опору или оборудование и обратно допускается только с разрешения производителя работ.

В случае соприкосновения стрелы крана или корзины подъемного механизма с токоведущими частями, находящимися под напряжением, машинист должен принять меры к быстрейшему разрыву возникшего контакта и отведению подвижной части механизма от токоведущих частей на расстояние, не менее указанного в таблице 12.1, предупредив окружающих работников о том, что механизм находится под напряжением. Не допускается применение переносных металлических лестниц в РУ напряжением 220 кВ и ниже.

В ОРУ напряжением 330 кВ и выше применение переносных металлических лестниц разрешается при соблюдении следующих условий: лестница должна переноситься в горизонтальном положении под непрерывным надзором производителя работ, работника, имею-

щего группу IV, из числа оперативного персонала; для снятия навешенного потенциала с переносной лестницы к ней должна быть присоединена металлическая цепь, касающаяся земли. Невозможна работа грузоподъемных машин при ветре, вызывающем приближение на недопустимое расстояние грузов или свободных от них тросов и канатов, с помощью которых поднимается груз, до находящихся под напряжением токоведущих частей.

12.5. Организация работ командированного персонала

К командированному персоналу относятся работники организаций, направляемые для выполнения работ в действующих, строящихся, технически перевооружаемых, реконструируемых электроустановках, не состоящие в штате организаций-заказчиков работ. Получение разрешения на работы, выполняемые командированным персоналом, производится в соответствии с МПОТ. Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации. Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которым может быть предоставлено право выдачи наряда, которые могут быть назначены ответственными руководителями, производителями работ, наблюдающими, членами бригады, и подтвердить группы этих работников. Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи, ознакомиться с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать, а работники, которым предоставляется право выдачи наряда, исполнять обязанности ответственного руководителя и производителя работ, наблюдающего, должны пройти инструктаж и по схеме электроснабжения электроустановки.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи. Предоставление командированным работникам права работы в действующих электроустановках в качестве выдающих наряд, ответственных руководителей и производителей работ, наблюдающих и членов бригады может быть оформлено руководителем организации-заказчика резолюцией на письме командирующей организации или письменным указанием. В электроустановках напря-

жением выше 1000 В инструктаж командированных работников должен проводить работник, имеющий группу V, из числа административно-технического персонала или группу IV, из числа оперативного персонала, в электроустановках напряжением до 1000 В – работник, имеющий группу IV. Командирующая организация несет ответственность за соответствие присвоенных командированным работникам групп и прав, предоставляемых им в соответствии с п. 13.3 МПОТ, а также за соблюдение ими МПОТ.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током рабочего и наведенного напряжения электроустановки, и допуск к работам. Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках проводятся в соответствии с настоящими Правилами и осуществляются во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы. Организациям, электроустановки которых постоянно обслуживаются специализированными организациями, допускается предоставлять их работникам права оперативно-ремонтного персонала после соответствующей подготовки и проверки знаний в комиссии по месту постоянной работы. Командированным персоналом работы в действующих электроустановках проводятся по нарядам и распоряжениям, а персоналом, указанным в п. 12.10 МПОТ, – и в порядке текущей эксплуатации в соответствии с разделом 2.4 МПОТ.

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

Перед началом работ на территории организации, в электроустановках которой производятся работы, СМО должна предоставить этой организации сведения о содержании, объеме и сроках выполнения работ, а также список работников, ответственных за безопасность проведения работ, с указанием их фамилий и инициалов, должностей и групп. При выдаче разрешения на выполнение работ организация в электроустановках которой производятся работы, совместно с представителем СМО должны оформить акт-допуск на производство работ на территории этой организации по форме, предусмотренной

приложением В к СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве». Актом-допуском должны быть определены места создания видимых разрывов электрической схемы, образованные для отделения зоны работ СМО, места установки защитных заземлений; границы и типы ограждений места работ СМО. Ограждения должны исключать возможность ошибочного проникновения работников СМО за пределы выгороженной зоны; места входа (выхода), въезда (выезда) в зону работ; наличие в зоне работ опасных и вредных факторов. Работники, имеющие право допуска персонала СМО и право подписи наряда-допуска, должны указываться в акте-допуске или должны быть определены распоряжением руководителя организации, в электроустановках которой производятся работы, с выдачей одного экземпляра этого документа представителю СМО.

По прибытии на место проведения работ персонал СМО должен пройти инструктаж по охране труда с учетом местных особенностей, имеющихся на выделенном участке опасных факторов, а работники, имеющие право выдачи нарядов, ответственные руководители и ответственные исполнители работ должны пройти дополнительно инструктаж по схемам электроустановок.

Инструктаж должен проводить руководитель (заместитель руководителя) подразделения организации, в электроустановках которой предстоят работы. Проведение инструктажа должно фиксироваться в журналах регистрации инструктажей подразделений организации, в электроустановках которой производятся работы, и СМО. Первичный допуск к работам на территории организации, в электроустановках которой проводятся работы, а также в охранной зоне линии электропередачи должен производить представитель (допускающий) из числа персонала этой организации. Он осуществляет допуск ответственного руководителя работ или ответственного исполнителя работ в соответствии с п. 2.7.6 МПОТ. Ответственность за соблюдение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители СМО и организации, в электроустановках которой производятся работы.

12.7. Допуск к работам в распределительных устройствах

Зона работ выгорожена

Зона работ, выделенная для СМО, должна иметь сплошное или сетчатое ограждение, препятствующее ошибочному проникновению

работников СМО в действующую часть электроустановки. Пути прохода персонала, проезда машин и механизмов СМО в выделенную для выполнения работ огражденную зону, как правило, не должны пересекать территорию или помещение действующей части электроустановок. Работы в выгороженной зоне работники СМО должны выполнять по наряду, выдаваемому персоналом организации, в электроустановках, которой производятся работы, по форме, установленной СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве».

Зона работ не выгорожена или выгорожена не полностью

В тех случаях, когда зона работ не выгорожена или путь следования персонала СМО в выгороженную зону проходит по территории или через помещения действующего РУ, допуск, в том числе и ежедневный, в эту зону должен выполнять представитель организации, в электроустановках которой производятся работы. Если выделенная для СМО зона работ не выгорожена, работы в ней должны производиться под постоянным наблюдением представителя организации, в электроустановках которой производятся работы (наблюдающего), который выполняет свои обязанности по наряду, выданному ему этой организацией. Наблюдающий наравне с ответственным исполнителем работ СМО несет ответственность за сохранность установленных при допуске ограждений, предупреждающих плакатов и за соблюдение работниками допустимых расстояний до находящихся под напряжением токоведущих частей.

Допуск к работам в охранной зоне линий электропередачи

Допуск персонала СМО к работам в охранной зоне линии электропередачи, находящейся под напряжением, а также в пролете пересечения с действующей ВЛ производит представитель (допускающий) эксплуатационной организации. При этом допускающий осуществляет допуск ответственного руководителя и ответственного исполнителя каждой бригады СМО. К работам в охранной зоне отключенной линии электропередачи допускающему разрешается допускать только ответственного руководителя работ СМО, который затем должен сам производить допуск остальных работников. На отключенной ВЛ при допуске ответственных исполнителей работ допускающий должен установить по одному заземлению на участке работы каждой бригады, а при допуске ответственного руководителя работ – одно заземление возможно ближе к участку работы. При работах на

отключенных ВЛ устанавливать заземления на участке работ СМО должен допускающий из числа персонала организации, эксплуатирующей ВЛ, по наряду. На снятие заземлений должен выдаваться отдельный наряд. При этом в качестве члена бригады разрешается привлекать работника, имеющего группу III, из числа персонала СМО. В разрешении и в акте-допуске на проведение работ в охранной зоне КЛ должны быть указаны расположение и глубина заложения КЛ. Перед началом земляных работ в охранной зоне КЛ под надзором работника из числа персонала организации, эксплуатирующей КЛ, должно быть сделано контрольное вскрытие грунта для уточнения расположения и глубины прокладки кабелей, а также установлено временное ограждение, определяющее зону работы землеройных машин. При необходимости прокол кабеля должен выполняться по наряду допускающим из числа персонала организации, эксплуатирующей КЛ. В качестве члена бригады может быть привлечен работник СМО, имеющий группу IV. Выполнение работ СМО в охранных зонах ВЛ с использованием различных подъемных машин и механизмов с выдвижной частью допускается только при условии, если расстояние по воздуху от машины или от ее выдвижной или подъемной части, а также от ее рабочего органа или поднимаемого груза в любом положении до ближайшего провода, находящегося под напряжением, будет не менее указанного в таблице 12.2.

Таблица 12.2 – Допустимые расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением (ГОСТ 12.1.051)

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

Вопросы для самопроверки

1. Кому разрешается работать отдельно от других членов бригады во вторичных цепях и устройствах релейной защиты, электроавтоматики и т. п., если эти цепи и устройства расположены в РУ и помещениях, где токоведущие части напряжением выше 1000 В отсутствуют, полностью ограждены или расположены на высоте, не требующей ограждения?

2. Кто и как может проводить работу с однофазными электросчетчиками, в том числе при отсутствии коммутационного аппарата до электросчетчика в деревянных домах, в помещениях без повышенной опасности?

3. Кто допускается к работе с переносным электроинструментом и ручными электрическими машинами класса I в помещениях с повышенной опасностью?

4. Чему должен соответствовать класс переносного электроинструмента и ручных электрических машин?

5. Напряжение переносных электрических светильников в помещениях с повышенной опасностью и особо опасных?

6. Как осуществляется проезд автомобилей, грузоподъемных машин и механизмов по территории ОРУ и в охранной зоне ВЛ. Как осуществляется установка и работа машин и механизмов?

7. Требуется ли заземлять грузоподъемные машины на гусеничном ходу при их установке непосредственно на грунте при работе в ОРУ?

8. Кто относится к командированному персоналу? Каков порядок их работы?

13. ПОРЯДОК ПРИСВОЕНИЯ ГРУПП ПО ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ, ЗАПОЛНЕНИЕ НАРЯДА-ДОПУСКА

13.1. Порядок присвоения групп по электробезопасности

Группа по электробезопасности	Минимальный стаж работы в электроустановках, мес.					Требования к персоналу
	Персонал организаций			Практиканты		
	Не имеющий среднего образования	Со средним образованием	Со средним электротехническим и высшим техническим образованием	С высшим электротехническим образованием	Профессиональных училищ	
1	2	3			4	
II	После обучения по программе не менее 72 часов	Не нормируется			<ol style="list-style-type: none"> 1. Элементарные технические знания об электроустановке и ее оборудовании. 2. Отчетливое представление об опасности электрического тока, опасности приближения к токоведущим частям. 3. знание мер предосторожности при работах в электроустановках. 4. Практические навыки оказания первой помощи пострадавшим 	

1	2		3			4	
III	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	1 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	<p>1. Элементарные познания в общей электротехнике.</p> <p>2. Знание электроустановки и порядка ее технического обслуживания.</p> <p>3. Знание общих правил техники безопасности, в том числе правил допуска к работе, и специальных требований, касающихся выполняемой работы.</p> <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 медицинской помощи и умение практически оказывать ее пострадавшему</p>
IV	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	2 в предыдущей группе	1	1	<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 настоящих Правил, правил технической эксплуатации электрооборудования, 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>

1	2		3				4
							<p>6. Знание правил освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой медицинской помощи и умение практически оказывать ее пострадавшему.</p> <p>7. Умение обучать персонал правилам техники безопасности, практическим приемам оказания первой медицинской помощи</p>
V	24 в предыдущей группе	12 в предыдущей группе	6 в предыдущей группе	3 в предыдущей группе	-	-	<p>1. Знание схем электроустановок, компоновки оборудования технологических процессов производства.</p> <p>2. Знание настоящих Правил, правил использования и испытаний средств защиты, четкое представление о том, чем вызвано то или иное требование.</p> <p>3. Знание правил технической эксплуатации, правил устройства электроустановок и пожарной безопасности в объеме занимаемой должности.</p> <p>4. Умение организовать безопасное проведение работ и осуществлять непосредственное руководство работами в электроустановках любого напряжения.</p> <p>5. Умение четко обозначать и излагать требования о мерах безопасности при проведении инструктажа работников.</p> <p>6. Умение обучать персонал правилам техники безопасности, практическим приемам оказания первой медицинской помощи</p>

Примечания: 1. Группа I распространяется на неэлектротехнический персонал. Перечень профессий, рабочих мест, требующих отнесения производственного персонала к группе I, определяет руководитель организации. Персоналу, усвоившему требования по электробезопасности, относящиеся к его производственной деятельности, присваивается группа I с оформлением в журнале установленной формы. Присвоение группы I производится путем проведения инструктажа, который, как правило, должен завершаться проверкой знаний в форме устного опроса и (при необходимости) проверкой приобретен-

ных навыков безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током. Присвоение I группы проводится работником из числа электротехнического персонала, имеющего группу III, назначенным распоряжением руководителя организации. 2. Группа III может присваиваться работникам только по достижении 18-летнего возраста. 3. При поступлении на работу работник при проверке знаний должен подтвердить имеющуюся группу применительно к оборудованию электроустановок на новом участке. 4. При переводе работника, занятого обслуживанием электроустановок напряжением ниже 1000 В, на работу по обслуживанию электроустановок напряжением выше 1000 В ему, как правило, не может быть присвоена начальная группа выше III. 5. Государственные инспектора, специалисты по охране труда, контролирующие электроустановки, не относятся к электротехническому персоналу. Они должны иметь группу IV с правом инспектирования. Требуемый общий производственный стаж – не менее 3 лет. Инспектора по энергетическому надзору, а также специалисты по охране труда энергоснабжающих организаций могут иметь группу V.

13.2. Форма наряда-допуска для работы в электроустановках и указания по его заполнению

Лицевая сторона наряда (стр.1)

Организация _____
 Подразделение _____

Наряд-допуск № _____ для работы в электроустановках

Ответственному руководителю работ _____

Допускающему _____ Производителю работ _____

Наблюдающему _____ с членами бригады _____

поручается _____

Работу начать: дата _____ время ____

Работу закончить: дата _____ время _____

Меры по подготовке рабочих мест

Наименование электроустановок, в которых нужно провести отключения и установить заземление	Что должно быть отключено и где заземлено
1	2

Отдельные указания _____

Наряд выдал: дата _____ время _____

подпись _____ фамилия _____

Наряд продлил: дата _____ время _____
 подпись _____ фамилия _____

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 или подпись)	Дата, время	Подпись работника, получившего разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ
1	2	3

Оборотная сторона наряда (стр. 2)

Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались: _____

Допускающий _____

Ответственный руководитель работ

(производитель работ или наблюдающий) _____

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)		

Изменения в составе бригады

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

Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске

Инструктаж провел		Инструктаж получил	
Лицо, выдавшее наряд	(фамилия, инициалы) _____ (подпись)	Ответственный руководитель работ (производитель работ, наблюдающий)	(фамилия, инициалы) _____ (подпись)
Допускающий	(фамилия, инициалы) _____ (подпись)	Ответственный руководитель работ Члены бригады Производитель работ (наблюдающий)	(фамилия, инициалы) (подпись) (фамилия, инициалы) (подпись) (фамилия, инициалы) (подпись)
Ответственный руководитель работ Производитель работ (наблюдающий)	(фамилия, инициалы) (подпись) (фамилия, инициалы) (подпись)	Производитель работ Члены бригады	(фамилия, инициалы) (подпись) (фамилия, инициалы) (подпись)

Работа полностью закончена, бригада удалена, заземления, установленные бригадой сняты, сообщено (должность, фамилия, инициалы)

Дата _____ время _____

Производитель работ (наблюдающий) _____

Ответственный руководитель работ _____

Указания по заполнению наряда-допуска для работы в электроустановках:

1. Записи в наряде должны быть разборчивыми. Заполнение наряда карандашом и исправление текста запрещаются.

2. Система нумерации нарядов устанавливается руководством организации.

3. При указании дат пишут число, месяц и две последние цифры, обозначающие год, например: 29.09.00; 19.12.01; 30.01.02.

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

5. В наряде указывают 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 выдающего наряд для продолжения записей. При этом в последних строках соответствующей таблицы основного бланка следует записать: «См. дополнительный бланк. Лицевая сторона наряда».

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

8. В случаях, когда ответственный руководитель работ не назначается, в строке «Ответственному руководителю работ» указывается «Не назначается».

9. 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 местного оперативного персонала, в строке записывается «оперативному персоналу» без указания фамилии.

10. 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.

11. В строках «поручается» для электроустановок РУ и КЛ указывается наименование электроустановки и ее присоединений, в которых предстоит работать, содержание работы; для ВЛ указывается 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 многоцепных ВЛ указывается также наименование цепи, а при пофазном ремонте – и расположение фазы на опоре.

12. В строках «Работу начать» и «Работу закончить» указывают даты и время начала и окончания работы по данному наряду.

13. При работе в электроустановках РУ и на КЛ в таблице «Меры по подготовке рабочих мест» указывают: в графе 1 – наименова-

ние 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.

14. При работе на ВЛ в таблице «Меры по подготовке рабочих мест» указываются 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 рабочие места в соответствии с пп. 3.6.2, 3.6.6, 3.6.8, 3.6.10, 3.6.12 настоящих Правил. Если места установки заземлений при выдаче наряда определить нельзя или работа будет проводиться с перестановкой заземлений, в графе указывается «Заземлять на рабочих местах». В графе 2 должны быть указаны также 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).

15. 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.

16. В тех случаях, когда допускающему из числа оперативного персонала при выдаче наряда поручается допуск на уже подготовлен-

ные рабочие места, в графу 2 таблицы выдающий наряд вносит перечень отключений и заземлений, необходимых для подготовки рабочих мест, и указывает, какие из этих операций уже выполнены. При работах, не требующих подготовки рабочего места, в графах таблицы делается запись «Не требуется».

17. В строке «Отдельные указания» указываются:

– дополнительные меры, обеспечивающие безопасность работников (установка ограждений, проверка воздуха в помещении на отсутствие водорода, меры пожарной безопасности и т. п.);

– этапы работы и отдельные операции, которые должны выполняться под непрерывным управлением ответственного руководителя работ (п. 2.1.5 настоящих правил);

– в случае оформления наряда наблюдающему – фамилию и инициалы ответственного работника, возглавляющего бригаду (п. 2.1.8. настоящих Правил); разрешение ответственному руководителю и производителю работ выполнять перевод работников на другое рабочее место (п. 2.9.1 настоящих Правил);

– разрешение ответственному руководителю работ (наблюдающему) осуществлять повторный допуск (п. 2.10.3 настоящих Правил);

– разрешение включить электроустановку или ее часть (отдельные коммутационные аппараты) без разрешения или распоряжения оперативного персонала (п. 2.12.2 настоящих Правил);

– разрешение снять временное заземление (п. 3.5.5 настоящих Правил);

– разрешение производителю работ оперировать коммутационными аппаратами (п. 9.2 настоящих Правил);

– указание о том, что ремонтируемая линия находится в зоне наведенного напряжения от другой ВЛ (п. 4.15.43 настоящих Правил); дополнительные требования, предъявляемые к мерам безопасности при работах в зоне влияния электрического и магнитного поля (п. 4.1.18 настоящих Правил);

– указание о необходимости проверки заземления ВЛ других организаций (п. 14 настоящего приложения). Выдающему наряд разрешается вносить по своему усмотрению в эти строки и другие записи, связанные с выполняемой работой.

18. В строках «Наряд выдал» и «Наряд продлил» выдающий наряд указывает дату и время его подписания. Работники, выдающие и продлевающие наряд, помимо подписи, должны указывать свою фамилию.

19. Таблица «Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ» заполняется при получении разрешения на подготовку рабочего места и первичный допуск.

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. При передаче разрешений лично в графе 1 расписываются работники, выдающие разрешение, с указанием своей должности.

В графе 2 указывают дату и время выдачи разрешения.

В графе 3 расписываются работники, получившие разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ. При подготовке рабочих мест несколькими работниками или работниками различных цехов в графе 3 расписываются все, кто готовил рабочие места. Если разрешения на подготовку рабочего места и на допуск запрашиваются не одновременно, то в таблице «Разрешение на подготовку рабочих мест и на допуск к выполнению работ» заполняют две строки: одну по разрешению на подготовку рабочего места, другую – по разрешению на допуск. Обратная сторона наряда.

20. При работе в РУ и на КЛ в строках «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 выдающим наряд в строках «Отдельные указания», а при необходимости и наименования других токоведущих частей. Допускающий и ответственный руководитель работ (производитель работ, наблюдающий, если ответственный руководитель не назначен) расписываются под строками «Рабочие места подготовлены. Под напряжением остались» только при первичном допуске к выполнению работ.

21. В таблице «Ежедневный допуск к работе и время ее окончания» оформляют ежедневный допуск к работе и ее окончание, в том числе допуск при переводе на другое рабочее место.

Если производитель работ совмещает обязанности допускающего, а также если производителю работ разрешено проводить повторный допуск бригады к работам, 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.

22. В таблице «Изменения в составе бригады» при вводе в состав бригады или выводе из ее состава водителя автомобиля или машиниста механизма, крановщика указывают также тип закрепленного за ним автомобиля, механизма или самоходного крана. В графе 4 расписывается работник, выдавший разрешение на изменение состава бригады. При передаче разрешения по телефону, радио производитель работ в графе 4 указывает фамилию этого работника.

23. 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 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 вычеркивают.

24. Допуску к работе по наряду предшествует проведение целевого инструктажа, оформляемого в таблице «Регистрация целевого инструктажа при первичном допуске». Проведение целевого инструктажа должно охватывать всех участвующих в работе по наряду работников – от выдавшего наряд до членов бригады. Подписи работников в таблице целевого инструктажа являются подтверждением проведения и получения инструктажа.

Вопросы для самопроверки

1. Минимальный стаж работы в электроустановках для группы II.
2. Требования к персоналу для группы III.
3. Требования к персоналу для группы IV.
4. Требования к персоналу для группы V.
5. На какой персонал распространяется группа I? Как и кем производится ее присвоение?

6. Какую группу допуска должны иметь государственные инспекторы, специалисты по охране труда, контролирующие электроустановки, которые не относятся к электротехническому персоналу?

7. Какую группу должны иметь инспектора по энергетическому надзору, а также специалисты по охране труда энергоснабжающих организаций?

8. Что производится в наряде при допуске бригады на объект?

9. Что надо делать в случае недостатка строк в таблицах основного бланка наряда? Как это оформляется?

10. При работе в электроустановках РУ и на КЛ в таблице «Меры по подготовке рабочих мест» что указывается в графах 1 и 2?

11. Что пишут в наряде, если места установки заземлений при его выдаче определить нельзя или работа будет проводиться с перестановкой заземлений?

12. Что пишут в строке наряда «Отдельные указания»?

14. ПУТИ И СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

14.1. Назначение электрозащитных средств, порядок хранения, использования, учета, контроля и испытаний.

Электрозащитные средства

Средства защиты, используемые в электроустановках, должны, удовлетворяя требованиям, соответствующим государственному стандарту и настоящей Инструкции ИПиСЗ.

При работе в электроустановках используют:

- средства защиты от поражения электрическим током (электрозащитные средства);
- средства защиты от электрических полей повышенной напряженности, коллективные и индивидуальные (в электроустановках напряжением 330 кВ и выше);
- средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с государственным стандартом (средства защиты головы, глаз и лица, рук, органов дыхания, от падения с высоты, одежда специальная защитная).

К электрозащитным средствам относят:

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- стабилизаторы наличия напряжения индивидуальные и стационарные;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, клещи электроизмерительные, устройства для прокола кабеля);
- диэлектрические перчатки, галоши, боты;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- защитные ограждения (щиты и ширмы);
- изолирующие накладки и колпаки;
- ручной изолирующий инструмент;
- переносные заземления;
- плакаты и знаки безопасности;
- специальные средства защиты, устройства и приспособления, изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше;

- гибкие изолирующие покрытия и накладки для работ под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В;
- лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые.

Изолирующие электрозщитные средства делят на основные и дополнительные. К основным изолирующим электрозщитным средствам для электроустановок напряжением выше 1000 В относятся:

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, клещи электроизмерительные, устройства для прокола кабеля и т. п.);
- 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).

К дополнительным изолирующим электрозщитным средствам для электроустановок напряжением выше 1000 В относят:

- диэлектрические перчатки и боты;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- изолирующие колпаки и накладки;
- штанги для переноса и выравнивания потенциала;
- лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые.

К основным изолирующим электрозщитным средствам для электроустановок напряжением до 1000 В относят:

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- электроизмерительные клещи;
- диэлектрические перчатки;
- ручной изолирующий инструмент.

К дополнительным изолирующим электрозщитным средствам для электроустановок напряжением до 1000 В относят:

- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- изолирующие колпаки, покрытия и накладки;

– лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые.

К средствам защиты от электрических полей повышенной напряженности относят комплекты индивидуальные экранирующие для работ на потенциале провода воздушной линии электропередачи (ВЛ) и на потенциале земли в открытом распределительном устройстве (ОРУ) и на ВЛ, а также съемные и переносные экранирующие устройства и плакаты безопасности.

Кроме перечисленных средств защиты, в электроустановках применяют следующие средства индивидуальной защиты:

- средства защиты головы (каска защитные);
- глаз и лица (очки и щитки защитные);
- органов дыхания (противогазы и респираторы);
- рук (рукавицы);
- от падения с высоты (пояса предохранительные и канаты страховочные);
- одежда специальная защитная (комплекты для защиты от электрической дуги).

При выборе конкретных видов СИЗ следует пользоваться соответствующими каталогами и рекомендациями по их применению. При использовании основных изолирующих электрозащитных средств достаточно применение одного дополнительного, за исключением особо оговоренных случаев.

При необходимости защитить работающего от напряжения шага диэлектрические боты или галоши могут использоваться без основных средств защиты.

Порядок и общие правила пользования средствами защиты

Персонал, проводящий работы в электроустановках, должен быть обеспечен всеми необходимыми средствами защиты, обучен правилам применения и обязан пользоваться ими для обеспечения безопасности работ. Средства защиты должны находиться в качестве инвентарных в помещениях электроустановок или входить в инвентарное имущество выездных бригад. Средства защиты могут также выдаваться для индивидуального пользования. При работах следует использовать только средства защиты, имеющие маркировку с указанием завода-изготовителя, наименования или типа изделия и года выпуска, а также штамп об испытании. Инвентарные средства защиты распределяют между объектами (электроустановками) и между выездными бригада-

ми в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и нормами комплектования. Такое распределение с указанием мест хранения средств защиты должно быть зафиксировано в перечнях, утвержденных техническим руководителем организации или работником, ответственным за электрохозяйство.

При обнаружении непригодности средств защиты они подлежат изъятию. Об изъятии непригодных средств защиты должна быть сделана запись в журнале учета и содержания средств защиты или в оперативной документации. Работники, получившие средства защиты в индивидуальное пользование, отвечают за их правильную эксплуатацию и своевременный контроль за их состоянием. Изолирующими электрозащитными средствами следует пользоваться только по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны (наибольшее допустимое рабочее напряжение), в соответствии с руководствами по эксплуатации, инструкциями, паспортами и т. п. на конкретные средства защиты.

Изолирующие электрозащитные средства рассчитаны на применение в закрытых электроустановках, а в открытых электроустановках – только в сухую погоду. В изморось и при осадках пользоваться ими не допускается. На открытом воздухе в сырую погоду могут применяться только средства защиты специальной конструкции, предназначенные для работы в таких условиях. Такие средства защиты изготавливаются, испытываются и используются в соответствии с техническими условиями и инструкциями.

Перед каждым применением средства защиты персонал обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений и загрязнений, а также проверить по штампу срок годности. Не допускается пользоваться средствами защиты с истекшим сроком годности. При использовании электрозащитных средств не допускается прикасаться к их рабочей части, а также к изолирующей части за ограничительным кольцом или упором.

Порядок хранения средств защиты

Средства защиты необходимо хранить и перевозить в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к применению, они должны быть защищены от механических повреждений, загрязнения и увлажнения. Средства защиты необходимо хранить в закрытых помещениях. Средства защиты из резины и полимерных материалов, находящиеся в эксплуатации, следует хранить в шкафах, на стелла-

жах, полках, отдельно от инструмента и других средств защиты. Они должны быть защищены от воздействия кислот, щелочей, масел, бензина и других разрушающих веществ, а также от прямого воздействия солнечных лучей и теплоизлучения нагревательных приборов (не ближе 1 м от них). Средства защиты из резины и полимерных материалов, находящиеся в эксплуатации, нельзя хранить внавал в мешках, ящиках и т. п.

Средства защиты из резины и полимерных материалов, находящиеся в складском запасе, необходимо хранить в сухом помещении при температуре (0–30) °С.

Изолирующие штанги, клещи и указатели напряжения выше 1000 В следует хранить в условиях, исключающих их прогиб и соприкосновение со стенами. Средства защиты органов дыхания необходимо хранить в сухих помещениях в специальных сумках.

Средства защиты, изолирующие устройства и приспособления для работ под напряжением следует содержать в сухом, проветриваемом помещении. Экранирующие средства защиты должны храниться отдельно от электрозащитных. Индивидуальные экранирующие комплекты хранят в специальных шкафах: спецодежду – на вешалках, а спецобувь, средства защиты головы, лица и рук – на полках. При хранении они должны быть защищены от воздействия влаги и агрессивных сред. Средства защиты, находящиеся в пользовании выездных бригад или в индивидуальном пользовании персонала, необходимо хранить в ящиках, сумках или чехлах отдельно от прочего инструмента.

Средства защиты размещают в специально оборудованных местах, как правило, у входа в помещение, а также на щитах управления. В местах хранения должны иметься перечни средств защиты. Места хранения должны быть оборудованы крючками или кронштейнами для штанг, клещей изолирующих, переносных заземлений, плакатов безопасности, а также шкафами, стеллажами и т. п. для прочих средств защиты.

Учет средств защиты и контроль за их состоянием

Все находящиеся в эксплуатации электрозащитные средства и средства индивидуальной защиты должны быть пронумерованы, за исключением касок защитных, диэлектрических ковров, изолирующих подставок, плакатов безопасности, защитных ограждений, штанг для переноса и выравнивания потенциала. Допускается использова-

ние заводских номеров. Нумерацию устанавливают отдельно для каждого вида средств защиты с учетом принятой системы организации эксплуатации и местных условий. Инвентарный номер наносят, как правило, непосредственно на средство защиты краской или выбивают на металлических деталях. Возможно также нанесение номера на прикрепленную к средству защиты специальную бирку. Если средство защиты состоит из нескольких частей, общий для него номер необходимо ставить на каждой части.

В подразделениях предприятий и организаций необходимо вести журналы учета и содержания средств защиты. Средства защиты, выданные в индивидуальное пользование, также должны быть зарегистрированы в журнале. Наличие и состояние средств защиты проверяется периодическим осмотром, который проводится не реже 1 раза в 6 мес. (для переносных заземлений – не реже 1 раза в 3 мес.) работником, ответственным за их состояние, с записью результатов осмотра в журнал. Электрозащитные средства, кроме изолирующих подставок, диэлектрических ковров, переносных заземлений, защитных ограждений, плакатов и знаков безопасности, а также предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты, полученные для эксплуатации от заводов-изготовителей или со складов, должны быть проверены по нормам эксплуатационных испытаний. На выдержавшие испытания средства защиты, применение которых зависит от напряжения электроустановки, ставится штамп:

№ _____ Год до _____ кВ Дата следующего испытания «__» г.
наименование лаборатории.

На средства защиты, применение которых не зависит от напряжения электроустановки (диэлектрические перчатки, галоши, боты и т. п.), ставится штамп следующей формы:

№ _____ Дата следующего испытания «__» г.

Наименование лаборатории.

Штамп должен быть отчетливо виден. Он должен наноситься несмываемой краской или наклеиваться на изолирующей части около ограничительного кольца изолирующих электрозащитных средств и устройств для работы под напряжением или у края резиновых изделий и предохранительных приспособлений. Если средство защиты состоит из нескольких частей, штамп ставят только на одной части. Способ нанесения штампа и его размеры не должны ухудшать изоляционных характеристик средств защиты.

При испытаниях диэлектрических перчаток, бот и галош должна быть произведена маркировка по их защитным свойствам ЭВ и ЭН, ес-

ли заводская маркировка утрачена. На средствах защиты, не выдержавших испытания, штамп должен быть перечеркнут красной краской. Изолированный инструмент, указатели напряжения до 1000 В, а также предохранительные пояса и страховочные канаты разрешается маркировать доступными средствами.

Результаты эксплуатационных испытаний средств защиты регистрируются в специальных журналах. На средства защиты, принадлежащие сторонним организациям, кроме того, должны оформляться протоколы испытаний.

Общие правила испытаний средств защиты

Приемо-сдаточные, периодические и типовые испытания проводятся на предприятии-изготовителе по нормам, приведенным в Приложениях 4 и 5, и методикам, изложенным в соответствующих стандартах или технических условиях. В эксплуатации средства защиты подвергаются эксплуатационным очередным и внеочередным испытаниям (после падения, ремонта, замены каких-либо деталей, при наличии признаков неисправности). Испытания проводятся по утвержденным методикам или инструкциям. Механические испытания проводят перед электрическими. Все испытания средств защиты должны проводиться специально обученными и аттестованными работниками.

Каждое средство защиты перед испытанием должно быть тщательно осмотрено с целью проверки наличия маркировки изготовителя, номера, комплектности, отсутствия механических повреждений, состояния изоляционных поверхностей (для изолирующих средств защиты). При несоответствии средства защиты требованиям настоящей Инструкции испытания не проводят до устранения выявленных недостатков.

Электрические испытания следует проводить переменным током промышленной частоты, как правило, при температуре плюс 25 ± 15 °С. Электрические испытания изолирующих штанг, указателей напряжения, указателей напряжения для проверки совпадения фаз, изолирующих и электроизмерительных клещей следует начинать с проверки электрической прочности изоляции. Скорость подъема напряжения до 1/3 испытательного может быть произвольной (напряжение, равное указанному, может быть приложено толчком), дальнейшее повышение напряжения должно быть плавным и быстрым, но

позволяющим при напряжении более $3/4$ испытательного считать показания измерительного прибора. После достижения нормированного значения и выдержки при этом значении в течение нормированного времени напряжение должно быть плавно и быстро снижено до нуля или до значения не выше $1/3$ испытательного напряжения, после чего напряжение отключается.

Испытательное напряжение прикладывается к изолирующей части средства защиты. При отсутствии соответствующего источника напряжения для испытания целиком изолирующих штанг, изолирующих частей указателей напряжения и указателей напряжения для проверки совпадения фаз и т. п. допускается испытание их по частям. При этом изолирующая часть делится на участки, к которым прикладывается часть нормированного полного испытательного напряжения, пропорциональная длине участка и увеличенная на 20 %.

Основные изолирующие электрозачитные средства, предназначенные для электроустановок напряжением выше 1 до 35 кВ включительно, испытываются напряжением, равным 3-кратному линейному, но не ниже 40 кВ, а предназначенные для электроустановок напряжением 110 кВ и выше – равным 3-кратному фазному.

Длительность приложения полного испытательного напряжения, как правило, составляет 1 мин. для изолирующих средств защиты до 1000В и для изоляции из эластичных материалов и фарфора и 5 мин. – для изоляции из слоистых диэлектриков. Токи, протекающие через изоляцию изделий, нормируются для электрозачитных средств из резины и эластичных полимерных материалов и изолирующих устройств для работ под напряжением. Нормируются также рабочие токи, протекающие через указатели напряжения до 1000 В.

Пробой, перекрытие и разряды по поверхности определяются по отключению испытательной установки в процессе испытаний, по показаниям измерительных приборов и визуально. Электрозачитные средства из твердых материалов сразу после испытания следует проверить ощупыванием на отсутствие местных нагревов из-за диэлектрических потерь. При возникновении пробоя, перекрытия или разрядов по поверхности, увеличении тока через изделие выше нормированного значения, наличии местных нагревов средство защиты бракуется.

14.2. Требования к конструкциям электрозащитных средств

Изолирующая часть электрозащитных средств, содержащих диэлектрические штанги или рукоятки, должна ограничиваться кольцом или упором из электроизоляционного материала со стороны рукоятки. У электрозащитных средств для электроустановок выше 1000 В высота ограничительного кольца или упора должна быть не менее 5 мм. У электрозащитных средств для электроустановок до 1000 В (кроме изолированного инструмента) высота ограничительного кольца или упора должна быть не менее 3 мм. При использовании электрозащитных средств запрещается прикасаться к их рабочей части, а также к изолирующей части за ограничительным кольцом или упором.

Изолирующие части электрозащитных средств должны быть выполнены из электроизоляционных материалов, не поглощающих влагу, с устойчивыми диэлектрическими и механическими свойствами. Поверхности изолирующих частей должны быть гладкими, без трещин, расслоений и царапин. Применение бумажно-бакелитовых трубок для изготовления изолирующих частей не допускается.

Конструкция электрозащитных средств должна предотвращать попадание внутрь пыли и влаги или предусматривать возможность их очистки. Конструкция рабочей части изолирующего средства защиты (изолирующие штанги, клещи, указатели напряжения и т. п.) не должна допускать возможность междуфазного короткого замыкания или замыкания фазы на землю.

Штанги изолирующие, назначение и конструкция

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. Они должны состоять из трех основных частей: рабочей, изолирующей и рукоятки.

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. Рукоятка штанги может представлять с изолирующей частью одно це-

лое или быть отдельным звеном. Оперативные штанги могут иметь сменные головки для выполнения различных операций. При этом должно быть обеспечено их надежное закрепление.

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.

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.). 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.

Основные размеры штанг: длина изолирующей части – 700–4000 мм при напряжениях – 1–500 кВ; рукоятки соответственно – 300–1000 мм.

Длина изолирующего гибкого элемента заземления безштанговой конструкции для проводов ВЛ от 35 до 1150 кВ должна быть не менее заземляющего провода.

Эксплуатационные испытания штанг

В процессе эксплуатации механические испытания штанг не проводят. Электрические испытания повышенным напряжением изолирующих частей оперативных и измерительных штанг, а также штанг, применяемых в испытательных лабораториях для подачи высокого напряжения, проводятся согласно требованиям. 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.

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.

Правила пользования штангами

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. Измерительные штанги при работе не заземляются, за исключением тех случаев, когда принцип устройства штанги требует ее заземления. При работе с изолирующей штангой подниматься на конструкцию или телескопическую вышку, а также спускаться с них следует без штанги. В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться изолирующими штангами следует в диэлектрических перчатках.

Клещи изолирующие. Назначение и конструкция

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. Они состоят из рабочей части (губок клещей), изолирующей части и рукоятки (рукояток). Рабочая часть может изготавливаться как из электроизоляционного материала, так и из металла. На металлические губки должны быть надеты маслостойкие трубки для исключения повреждения патрона предохранителя.

Изолирующая часть клещей должна быть отделена от рукояток ограничительными упорами (кольцами). Конструкция и масса клещей должны обеспечивать возможность работы с ними одного человека. Вместо клещей при необходимости допускается применять изолирующие штанги с универсальной головкой.

Правила пользования клещами изолирующими

При работе с клещами по замене предохранителей в электроустановках напряжением выше 1000 В необходимо применять диэлектрические перчатки и средства защиты глаз и лица. При работе с клещами по замене предохранителей в электроустановках напряжением до 1000 В необходимо применять средства защиты глаз и лица, а клещи необходимо держать на вытянутой руке.

14.3. Указатели напряжения

Указатели напряжения предназначены для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок.

Указатели напряжения выше 1000 В. Принцип действия и конструкция

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. Они должны содержать основные части: рабочую, индикаторную, изолирующую, а также рукоятку. 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.

Изолирующая часть указателей может быть составлена 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. Рукоятка может представлять с изолирующей частью одно целое или быть отдельным звеном. 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.

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.

Время появления первого сигнала после прикосновения к токоведущей части, находящейся под напряжением, равным 90 % номинального фазного, не должно превышать 1,5 с.

В процессе эксплуатации механические испытания указателей напряжения не проводят. Электрические испытания указателей на-

пряжения 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 междуфазного 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.

При испытании изоляции рабочей части напряжение прикладывается между электродом-наконечником и винтовым разъемом. Если указатель не имеет винтового разъема, электрически соединенного с элементами индикации, то вспомогательный электрод для присоединения провода испытательной установки устанавливается на границе рабочей части. 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 (рис. 14.1).

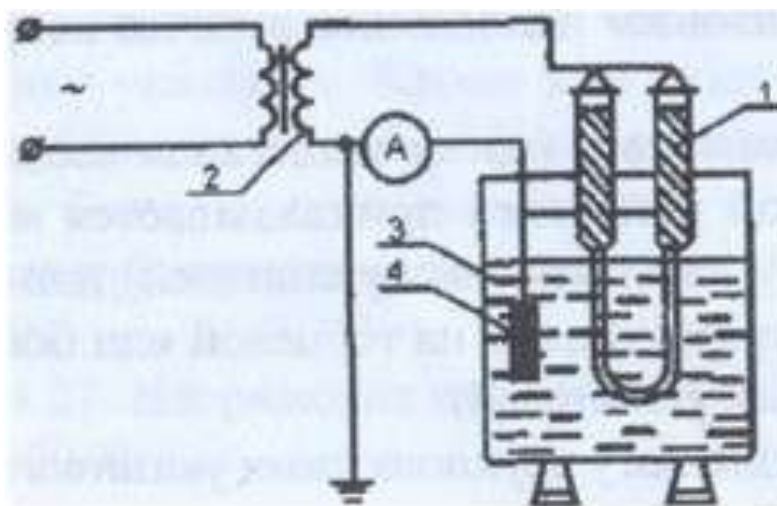


Рисунок 14.1 – Принципиальная схема испытания электрической прочности изоляции рукояток и провода указателя напряжения:

*1 – испытываемый указатель; 2 – испытательный трансформатор;
3 – ванна с водой; 4 – электрод*

Напряжение индикации указателей с газоразрядной индикаторной лампой определяется по той же схеме, по которой испытывается

изоляция рабочей части. 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.

Правила пользования указателями напряжения

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. 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. В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения следует в диэлектрических перчатках.

Указатели напряжения до 1000 В

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.

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.

Однополюсный указатель имеет один корпус, выполненный из электроизоляционного материала, в котором размещены все элементы указателя. Кроме электрода-наконечника, на торцевой или боковой части корпуса должен быть электрод для контакта с рукой оператора. Размеры корпуса не нормируются, определяются удобством пользования.

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.

Указатели напряжения до 1000 В могут выполнять также дополнительные функции: проверку 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 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 %.

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.

При испытаниях изоляции у двухполюсных указателей оба корпуса обертываются фольгой, а соединительный провод опускается в сосуд с водой при температуре 25 ± 15 °С 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. У однополюсных указателей корпус обертывают фольгой по всей длине до ограничительного упора. Между фольгой и контактом торцевой части корпуса оставляют разрыв не менее 10 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к электроду-наконечнику, другой – к фольге.

Правила использования указателей напряжения

Перед началом работы с указателем необходимо проверить его исправность путем кратковременного прикосновения к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением. При проверке отсутствия напряжения время непосредственного контакта указателя с контролируемыми токоведущими частями должно быть не менее 5 с.

При пользовании однополюсными указателями должен быть обеспечен контакт между электродом на торцевой) части корпуса и рукой оператора. Применение диэлектрических перчаток не допускается.

Сигнализаторы напряжения

Сигнализаторы наличия напряжения индивидуальные выпускаются двух типов:

– сигнализаторы автоматические, предназначенные для предупреждения персонала о приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на опасное расстояние;

– сигнализаторы неавтоматические, предназначенные для предварительной (ориентировочной) оценки наличия напряжения на токоведущих частях электроустановок при расстояниях между ними и оператором, значительно превышающих безопасные. Сигнализаторы не предназначены для определения отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок, для чего могут быть использованы только указатели напряжения. Сигнал о наличии напряжения – световой и (или) звуковой. Сигнализатор представляет собой малогабаритное высокочувствительное устройство, реагирующее на напряженность электрического поля в данной точке пространства.

Работа автоматических сигнализаторов осуществляется независимо от действий персонала. Такие сигнализаторы применяют в качестве вспомогательного защитного средства при работе на ВЛ 6–10 кВ. Они укрепляются на касках, их включение в работу (приведение в готовность) осуществляется автоматически, в момент установки на каску, а отключение – при снятии с каски. Автоматические сигнализаторы предупреждают работающего звуковым сигналом о приближении к проводам ВЛ, находящимся под напряжением, на опасное расстояние – менее 2 м. При этом их чувствительность должна быть такова, чтобы они подавали сигналы о наличии напряжения только при приближении оператора к проводам ВЛ (при подъеме на опоры ВЛ) и не подавали сигналов при нахождении оператора на земле.

Работа не автоматических сигнализаторов для предварительной оценки наличия напряжения на токоведущих частях электроустановок при расстояниях между ними и оператором, значительно превышающих безопасные, осуществляется по запросу оператора. Сигнализатор может содержать 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 сигнализатора.

Перед началом использования сигнализатора следует убедиться в его исправности. Методика контроля исправности приводится в руководствах по эксплуатации. При использовании сигнализаторов необходимо помнить, что как отсутствие сигнала не является обязательным признаком отсутствия напряжения, так и наличие сигнала не является обязательным признаком наличия напряжения на ВЛ. Однако, сигнал о наличии напряжения должен быть во всех случаях воспринят как сигнал об опасности, хотя он может быть вызван электрическим полем проводов неотключенных ВЛ более высоких классов

напряжения, находящихся в зоне работы оператора. Поэтому применение сигнализаторов не отменяет обязательного пользования указателями напряжения. При внезапном появлении сигнала об опасности оператор должен немедленно прекратить работы, покинуть опасную зону (например, спуститься с опоры ВЛ) и не возобновлять работы до выяснения причин появления сигнала.

Сигнализаторы наличия напряжения стационарные

Сигнализаторы наличия напряжения стационарные предназначены для предупреждения персонала о наличии напряжения на токоведущих частях электроустановок. Сигнализаторы не предназначены для определения отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок

Сигнализаторы могут устанавливаться как непосредственно на токоведущих частях электроустановок, так и на конструктивных элементах (ограждениях, дверях ячеек распределительных устройств и т. д.). В последнем случае сигнализаторы должны иметь орган контроля исправности.

Сигнализаторы должны обеспечивать световой и (или) звуковой сигнал при наличии напряжения на токоведущих частях, при этом звуковой сигнал должен подаваться только при попытках ошибочного доступа персонала к токоведущим частям (например, открывании двери ячейки или камеры). При наличии сигнализаторов в электроустановках необходимо помнить, что отсутствие сигнала не является обязательным признаком отсутствия напряжения. Поэтому применение сигнализаторов не отменяет обязательного пользования указателями напряжения. В то же время сигнал о наличии напряжения должен быть во всех случаях воспринят как сигнал о запрете работы в данной электроустановке.

Указатели напряжения для проверки совпадения фаз

Указатели представляют собой двухполюсные устройства, кратковременно включаемые на векторную разность напряжений контролируемых фаз. При несовпадении фаз этих напряжений (расхождении на определенный угол) указатель подает соответствующий световой и звуковой сигнал.

Указатели состоят из двух электроизоляционных трубчатых корпусов, соединенных гибким высоковольтным проводом. Корпуса состоят из рабочих, изолирующих частей и рукояток. Рабочие части содержат электроды-наконечники, узлы, реагирующие на значение

напряжения между контролируемыми точками, и элементы индикации. Рабочие части в месте установки электродов-наконечников не должны иметь резьбовых элементов.

При электрических испытаниях указателей проводится проверка электрической прочности изоляции рабочих, изолирующих частей и соединительного провода, а также их проверка по схемам согласного и встречного включения. При испытании изоляции рабочей части напряжение прикладывается между электродом-наконечником и элементом резьбового разъема. Если указатель не имеет резьбового разъема, то вспомогательный электрод для присоединения провода испытательной установки устанавливается на границе рабочей части.

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. При испытаниях гибкого провода указателей на напряжение до 20 кВ его погружают в ванну с водой так, чтобы расстояние между местом заделки провода и уровнем воды было в пределах 60–70 мм. Напряжение прикладывается между одним из электродов-наконечников и корпусом машины. Гибкий провод указателей напряжения 35–110 кВ испытывается по аналогичной методике отдельно от указателя. При этом расстояние между краем наконечника провода и уровнем воды должно быть 160 × 180 мм. Напряжение прикладывается между металлическими наконечниками провода и корпусом ванны (рис. 14.2).

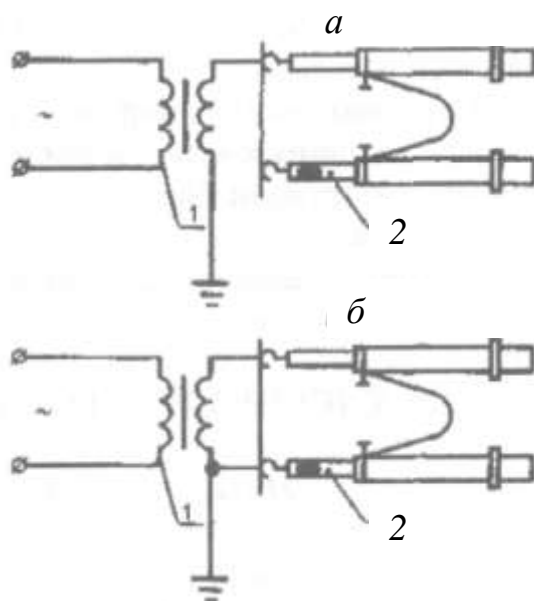


Рисунок 14.2 – Принципиальные схемы испытания указателя напряжения для проверки совпадения фаз по схеме согласного (а) и встречного (б) включения:
1 – испытательный трансформатор; 2 – указатель напряжения

При проверке указателя по схеме согласного включения оба электрода-наконечника подключают к высоковольтному выводу испытательной установки. При проверке указателя по схеме встречного включения один из электродов-наконечников подключают к высоковольтному выводу испытательной установки, а другой – к ее заземленному выводу. При испытаниях напряжение плавно поднимается от нуля до появления четких сигналов.

Исправность указателя перед применением проверяют на рабочем месте путем двухполюсного подключения к фазе и заземленной конструкции. При этом должны быть четкие световые и звуковые сигналы. При совпадении фаз напряжения на контролируемых токоведущих частях указатель не подает сигналов.

14.4. Клещи электроизмерительные

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. Они представляют собой трансформатор тока с разъемным магнитопроводом, первичной обмоткой которого является проводник с измеряемым током, а вторичная обмотка замкнута на измерительный прибор, стрелочный или цифровой. 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. 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.

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).

Работать с клещами выше 1000 В необходимо в диэлектрических перчатках. При измерениях клещи следует держать на весу, не допускается наклоняться к прибору для отсчета показаний. 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. Не допускается работать с клещами до 1000 В, находясь на опоре ВЛ, если клещи специально не предназначены для этой цели.

14.5. Устройства для дистанционного прокола кабеля

Устройства для прокола кабеля предназначены для индикации отсутствия напряжения на ремонтируемом кабеле перед его разрезкой путем прокола кабеля по диаметру и обеспечения надежного электрического соединения его жил с землей. Устройства прокола трехфазного кабеля обеспечивают также электрическое соединение всех жил разных фаз между собой. Устройства включают в себя рабочий орган (режущий или колющий элемент), заземляющее устройство, изолирующую часть, узел сигнализации, а также узлы, приводящие в действие рабочий орган. Устройства могут иметь пиротехнический, гидравлический, электрический или ручной привод. Заземляющее устройство состоит из заземляющего стержня с заземляющим проводником и зажимами (струбцинами).

Прокол кабеля производится двумя работниками, прошедшими специальное обучение, при этом один работник является контролирующим. При проколе кабеля обязательно применение диэлектрических перчаток и средств защиты глаз и лица. При этом персонал, производящий прокол, должен стоять на изолирующем основании на максимально возможном расстоянии от прокалываемого кабеля (сверху траншеи). Конкретные меры безопасности при работе с устройствами различных типов, особенности работы с ними, а также правила технического обслуживания приводятся в руководствах по эксплуатации. При работе с пиротехническим устройством должны выполняться требования действующих инструкций по безопасному применению пороховых инструментов при производстве монтажных и специальных строительных работ.

14.6. Перчатки диэлектрические

Перчатки предназначены для защиты рук от поражения электрическим током. Применяются в электроустановках до 1000 В в качестве основного изолирующего электрозащитного средства, а в электроустановках до 1000 В – дополнительного. В электроустановках могут применять 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. 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 110 мм по нижнему краю перчаток должна позволять натягивать их на рукава верхней одежды.

В процессе эксплуатации проводят электрические испытания перчаток. Их погружают в ванну с водой. 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 внутрь 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 (рис. 14.3).

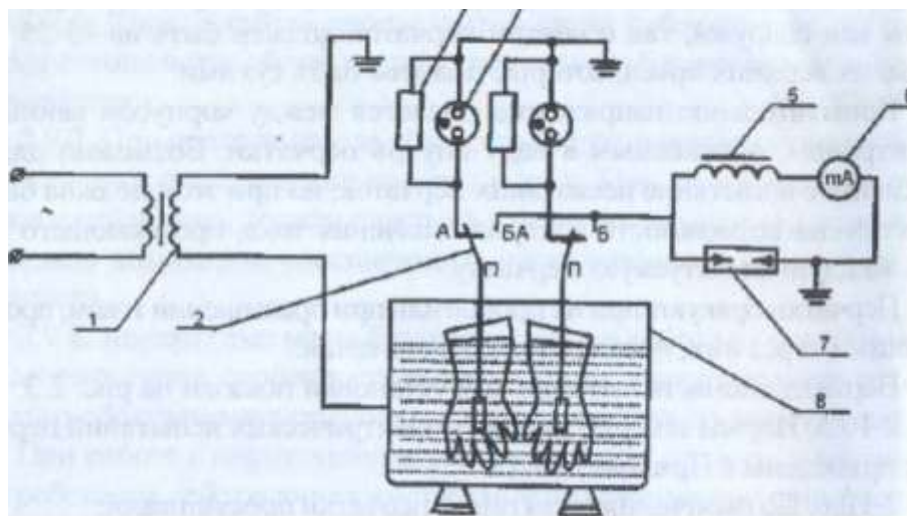


Рисунок 14.3 – Принципиальная схема испытания диэлектрических перчаток, бот и галош:

- 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*

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. При работе в перчатках их края не допускается подвертывать. Для защиты от механических повреждений разрешается надевать поверх перчаток кожаные или брезентовые перчатки и рукавицы. Перчатки, находящиеся в эксплуатации, следует периодически, по мере необходимости, промывать содовым или мыльным раствором с последующей сушкой.

14.7. Обувь специальная диэлектрическая

Обувь специальная диэлектрическая (галоши, боты, в т. ч. боты в тропическом исполнении) является дополнительным электрозащитным средством при работе в закрытых, а при отсутствии осадков – в открытых электроустановках. Кроме того, диэлектрическая защищает работающих от напряжения шага. В электроустановках применяют диэлектрические боты и галоши, изготовленные в соответствии с требованиями государственных стандартов. Галоши применяют в электроустановках напряжением до 1000 В, боты – при всех напряжениях. По защитным свойствам обувь обозначают: Эн – галоши, Эв – боты. Диэлектрическая обувь должна отличаться по цвету от остальной резиновой обуви. 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.

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.

Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие

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.

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. Ковры изготовляются толщиной

6±1 мм, длиной от 500 до 8000 мм и шириной от 500 до 1200 мм. Они должны иметь рифленую лицевую поверхность. и быть одноцветными.

Изолирующая подставка представляет собой настил, укрепленный на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм. Настил не менее 500×500 мм следует изготавливать из хорошо просушенных строганных деревянных планок. 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.

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.

Щиты (ширмы)

Щиты (ширмы) применяют для временного ограждения токоведущих частей, находящихся под напряжением. Их следует изготавливать из сухого дерева, пропитанного олифой и окрашенного бесцветным лаком, или других прочных электроизоляционных материалов без применения металлических крепежных деталей. Поверхность щитов может быть сплошной или решетчатой. Масса щита должна позволять его переноску одним человеком. Высота щита должна быть не менее 1,7 м, а расстояние от нижней кромки до пола – не более 100 мм. На щитах должны быть жестко укреплены предупреждающие плакаты «СТОЙ, НАПРЯЖЕНИЕ» или нанесены соответствующие надписи.

При установке щитов, ограждающих рабочее место, должны выдерживаться расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением, согласно «Межотраслевым правилам охраны труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок. В электроустановках 6–10 кВ это расстояние при необходимости может быть уменьшено до 0,35 м. Не допускается убирать или переставлять до полного окончания работы ограждения, установленные при подготовке рабочих мест.

14.8. Накладки изолирующие

Накладки применяются в электроустановках до 20 кВ для предотвращения случайного прикосновения к токоведущим частям в тех случаях, когда нет возможности оградить рабочее место щитами. В электроустановках до 1000 В накладки применяют также для предупреждения ошибочного включения рубильников. Они должны изготавливаться из прочного электроизоляционного материала. Конструкция и размеры накладок позволяют полностью закрывать токоведущие части. 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.

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 (рис. 14.4).

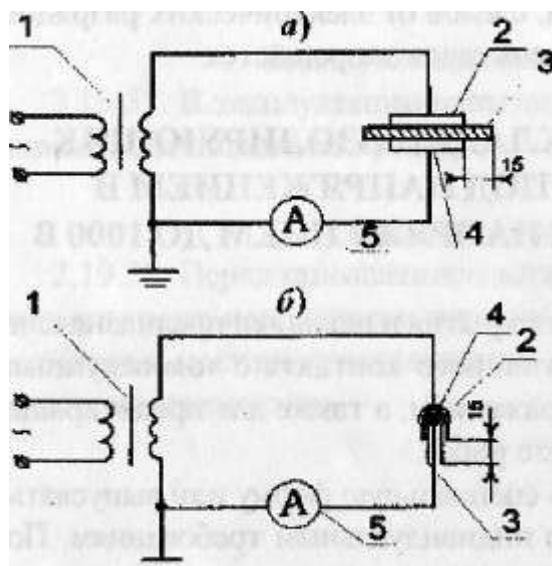


Рисунок 14.4 – Схемы электрических испытаний гибкого изолирующего покрытия (а) и гибкой изолирующей накладки (б):

- 1 – испытательный трансформатор; 2 – верхний (наружный) электрод;
3 – изолирующее покрытие или накладка; 4 – нижний (внутренний) электрод;
5 – миллиамперметр

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 испытывают по аналогичной методике, но без контроля величины тока, протекающего через накладку.

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.

14.9. Колпаки изолирующие на напряжение выше 1000 В

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. Они изготавливаются двух типов:

- для установки на жилах отключенных кабелей;
- установки на ножах отключенных разъединителей.

Конструкция колпаков должна позволять их надежное закрепление на жилах кабелей, а также возможность установки на ножи разъединителей при помощи оперативной штанги. Колпаки могут изготавливаться из диэлектрической резины или других электроизоляционных материалов с устойчивыми диэлектрическими свойствами.

В эксплуатации испытываются только колпаки для установки на жилах отключенных кабелей. Колпаки для установки на ножах отключенных разъединителей в эксплуатации не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 мес., а также непосредственно перед применением. Перед установкой колпаков должно быть проверено отсутствие напряжения на жилах кабеля и ножах разъединителей. 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.

14.10. Инструмент ручной изолирующий

Ручной изолирующий инструмент (отвертки, пассатижи) плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, ключи гаечные, ножи монтерские и т. п.) применяют в электроустановках до 1000 В в качестве основного электрозащитного средства.

Инструмент может быть двух видов:

– инструмент, полностью изготовленный из проводящего материала и покрытый электроизоляционным материалом целиком или частично;

– полностью изготовленный из электроизоляционного материала и имеющий, при необходимости, металлические вставки.

Разрешается применять инструмент, изготовленный в соответствии с государственным стандартом, с однослойной и многослойной разноцветной изоляцией. 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. Изоляция стержней отверток должна оканчиваться на расстоянии не более 10 мм от конца жала отвертки.

У пассатижей, 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 инструмента

В процессе эксплуатации механические испытания инструмента не проводят. Инструмент с однослойной изоляцией подвергают электрическим испытаниям. Испытания можно проводить на установке для проверки диэлектрических перчаток. Инструмент погружают изолированной частью в воду так, чтобы она не доходила до края

изоляции на 22–26 мм. Напряжение подают между металлической частью инструмента и корпусом ванны или электродом, опущенным в ванну.

Инструмент с многослойной изоляцией в процессе эксплуатации осматривают не реже 1 раза в 6 мес. 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.

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. При хранении и транспортировании инструмент должен быть предохранен от увлажнения и загрязнения.

14.11. Заземления переносные

Заземления переносные предназначены для защиты работающих на отключенных токоведущих частях электроустановок от ошибочно поданного или наведенного напряжения при отсутствии стационарных заземляющих ножей. Они состоят из проводов с зажимами для закрепления их на токоведущих частях и струбцинами для присоединения к заземляющим проводникам. Заземления могут иметь штанговую или бесштанговую конструкцию.

Провода заземлений должны быть гибкими, могут быть медными или алюминиевыми, неизолированными или заключенными в прозрачную защитную оболочку. 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^2 в электроустановках до 1000 В и не менее 25 мм^2 в электроустановках выше 1000 В.

Для выбора сечений проводов заземлений по условию термической стойкости рекомендуется пользоваться следующей упрощенной формулой

$$S_{\text{иѳи}} = \frac{I_{\text{оѳѳ}} \cdot t_{\text{ѳ}}}{C},$$

где $S_{\text{мин}}$ – минимально допустимое сечение провода, мм²;

$I_{\text{уст}}$ – 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 $C = 152$).

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 $i_{\text{дин.мин}}$ должны указываться в паспортах на каждое конкретное заземление.

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 трубки или соответствовать конструкции специального зажима на этом проводнике.

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. В местах присоединения проводов к зажимам должны быть приняты меры для предотвращения излома жил.

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^2 , 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^2 по условиям механической прочности. На каждом заземлении должны быть обозначены номинальное напряжение электроустановки, сечение проводов и инвентарный номер. Эти данные выбиваются на одном из зажимов или на бирке, закрепленной на заземлении.

Правила эксплуатации переносных заземлений

Переносные заземления для проводов ВЛ могут присоединяться к металлоконструкциям опоры, заземляющему спуску деревянной опоры или к специальному временному заземлителю (штырю, забитому в землю). 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. В оперативной документации электроустановок должен проводиться учет всех установленных заземлений. 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.

14.12. Плакаты и знаки безопасности

Плакаты и знаки безопасности предназначены:

- для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работы (запрещающие плакаты);
- предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, и передвижения без средств защиты в ОРУ 330 кВ и выше с напряженностью электрического поля выше допустимой (предупреждающие знаки и плакаты);

- разрешения конкретных действий только при выполнении определенных требований безопасности (предписывающие плакаты);
- указания местонахождения различных объектов и устройств (указательный плакат).

Они должны изготавливаться в соответствии с требованиями государственного стандарта. По характеру применения плакаты могут быть постоянными и переносными, а знаки – постоянными. Постоянные плакаты и знаки рекомендуется изготавливать из электроизоляционных материалов, а знаки на бетонные и металлические поверхности наносить красками с помощью трафаретов. Переносные плакаты следует изготавливать только из электроизоляционных материалов. Применение постоянных плакатов и знаков из металла допускается только вдали от токоведущих частей.

14.13. Специальные средства защиты, устройства и приспособления изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше

К средствам защиты, изолирующим устройствам и приспособлениям для работ под напряжением на ВЛ 110–1150 кВ относят полимерные изоляторы, канаты, лестницы (жесткие и гибкие), вставки телескопических вышек и подъемников, специальные штанги и т.п. Все они должны подвергаться механическим и электрическим испытаниям после изготовления и в эксплуатации. Механические испытания проводят перед электрическими. Сроки и режимы испытаний закреплены соответствующими нормативными документами. После ремонта или разборки средств защиты, изолирующих устройств и приспособлений должны проводиться их внеочередные испытания по нормам приемосдаточных испытаний.

При механических испытаниях нагрузка прикладывается к изделию плавно. При электрических испытаниях порядок подачи испытательного напряжения такой же, как для электрозащитных средств общего назначения. 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 испытываемого объекта.

На все средства защиты, изолирующие устройства и приспособления, кроме изолирующих канатов, должна быть нанесена мар-

кировка 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».

Изоляторы специальные полимерные.

Назначение и конструкция

Специальные полимерные изоляторы предназначены для доставки к проводу монтерской кабины и восприятия массы проводов при проведении работ под напряжением на ВЛ 110–1150 кВ. Они состоят из стеклопластикового стержня, защитной оболочки и металлических оконцевателей. Защитная оболочка изготавливается из трекинговластойкого материала. При напряжении 500 кВ и выше изоляторы могут комплектоваться в гирлянды, состоящие из двух и более последовательно соединенных изоляторов, при этом длина единичного элемента не должна превышать 4 м. Изоляторы должны быть оснащены экранными кольцами (дисками).

Стержневые полимерные изоляторы типов СК, ЛК и другие должны иметь коэффициент запаса прочности не менее 2,5. Значения номинальной рабочей нагрузки при растяжении и испытательного напряжения для полимерных изоляторов приведены в соответствующих нормативных документах.

Перед каждым применением полимерного изолятора его следует осмотреть, обратив внимание на целостность элементов защитной оболочки и оконцевателей, отсутствие следов электрических разрядов по поверхности покрытия в местах стыка ребер между собой и с металлической арматурой, отсутствие следов сползания арматуры со стержня. При обнаружении хотя бы одного из вышеперечисленных дефектов изолятор должен изыматься из эксплуатации. Эксплуатация полимерных изоляторов должна осуществляться в условиях, исключая воздействие крутящих или изгибающих моментов, а также нагрузок на сжатие. При загрязнении изоляторы должны протираться безворсовой тканью, смоченной мыльным раствором или спиртоацетоновой смесью (1:2).

Канаты изолирующие полипропиленовые

Канаты предназначены для подъема (спуска) кабины с электромонтером, приспособлении и ремонтируемых гирлянд изоляторов, оттяжки и перемещения лестниц, тележек, а также для страховки электромонтеров при доставке их к месту производства работ. Перед

началом механических испытаний канаты; осматривают: надрывы, надрезы и другие дефекты не допускаются.

Канаты, предназначенные для подъема и страховки людей, перемещения тележки или монтерского сиденья по проводам, должны иметь коэффициент запаса прочности не менее 12, остальные канаты – не менее 6.

Значения разрывной нагрузки канатов зависят от их диаметра и представлены в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Разрывная нагрузка полипропиленовых канатов

Диаметр каната, мм	12,74	15,92	22,29	25,47	31,84
Разрывная нагрузка при растяжении, кН	15	23	40	50	72

Электрические испытания изолирующего каната проводят следующим образом. Тщательно очищенная сухая металлическая труба диаметром не менее 15 мм и длиной не менее 1 м крепится на изоляторах, выдерживающих испытательное напряжение. Вторая такая же труба крепится на расстоянии 300 мм от первой и заземляется. Канат наматывается на трубы. Испытательное напряжение подается на изолированную трубу. Таким образом канат испытывается по всей длине. В случае применения указанной схемы испытаний контроль значения тока утечки не производят (рис. 14.5).

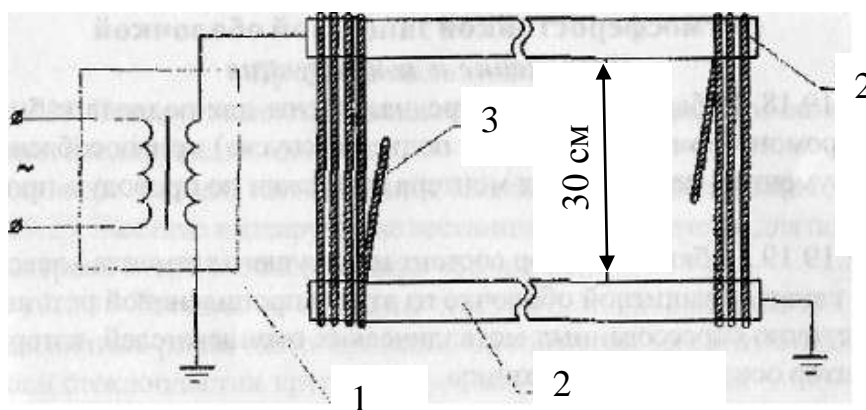


Рисунок 14.5 – Схема электрических испытаний изолирующего каната:
1 – источник испытательного напряжения; 2 – металлическая труба;
3 – испытываемый изолирующий канат

Правила пользования изолирующими канатами

Перед каждым применением канаты следует осматривать. Поверхность каната должна быть сухой и чистой. Удаление загрязнений

должно производиться с применением синтетических моющих средств, после чего канат должен быть протерт влажной салфеткой и просушен на весу в течение не менее 24 ч при относительной влажности воздуха не более 80 %. После чистки канаты должны подвергаться внеочередным электрическим испытаниям.

Не допускается применение канатов при относительной влажности воздуха выше 90 %, дожде, тумане, измороси, снеге. При возникновении таких погодных условий во время производства работ канаты должны быть немедленно демонтированы.

Изоляторы гибкие с атмосферостойкой защитной оболочкой

Гибкие изоляторы предназначены для подвода кабины с электромонтером к проводу ВЛ подъема (спуска) приспособлений и инструментов, перемещения монтера и тележки по проводу в пролете ВЛ. Они состоят из несущего элемента – лавсанового каната в защитной оболочке из этиленпропиленовой резины и герметично спрессованных металлических оконцевателей, которыми изолятор оснащен с обоих концов.

Номинальная рабочая механическая нагрузка на растяжение должна составлять 1000 Н для изоляторов типа ГЭП-100 и 2500 Н для изоляторов типа ГЭП-250. Механические и электрические испытания гибких изоляторов проводятся аналогично испытаниям изолирующих канатов.

Лестницы гибкие изолирующие

Гибкие изолирующие лестницы предназначены для подъема электромонтера к токоведущим частям ВЛ. Тетивы лестниц изготавливают из полипропиленового каната, а ступени – из стеклопластикового профиля. 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. Номинальная рабочая механическая нагрузка гибкой лестницы – 1000 Н.

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. Электрические испытания проводятся в соответствии с требованиями соответствующих нормативных документов.

Лестницы жесткие изолирующие

Жесткие изолирующие лестницы предназначены для подъема электромонтера к токоведущим частям ВЛ. Тетивы и ступени лестниц изготавливают из стеклопластика различного профиля, но при этом для изготовления ступеней стеклопластик круглого профиля не применяется. Лестница состоит из нескольких секций, верхняя 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.

Механические и электрические 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.

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.

Штанги для переноса и выравнивания потенциала

Штанга для переноса потенциала предназначена для переноса потенциала провода на комплект индивидуальный экранирующий или монтерскую кабину при приближении к токоведущим частям ВЛ и ОРУ. Штанга состоит из металлического пружинного захвата за провод, изолирующей рукоятки и гибкого медного провода сечением не менее 25 мм^2 , присоединяющегося к комплекту индивидуальному экранирующему или монтерской кабине с помощью клемм.

Штанга для выравнивания потенциала предназначена для выравнивания потенциала между комплектом индивидуальным экранирующим и крупногабаритными приспособлениями, подаваемыми с земли и имеющими непостоянное значение потенциала. Штанга состоит из металлического оконцевателя в виде крюка, изолирующей рукоятки и гибкого медного провода сечением не менее 4 мм^2 . В эксплуатации испытания штанг для переноса и выравнивания потенциала не проводят. Перед применением штанги должны осматриваться с целью контроля исправности пружин захвата, состояния медных про-

водников и мест их присоединения, отсутствия коррозии на металлических поверхностях.

Вставки изолирующие телескопических вышек и подъемников

Изолирующие вставки предназначены для изоляции рабочей корзины с электромонтером от потенциала земли при ее подъеме к токоведущим частям ВЛ, находящимся под напряжением. Вставки представляют собой изолирующие конструкции, сочленяемые с телескопической частью вышки или подъемника и обеспечивающие механическую прочность, устойчивость и надлежащий уровень изоляции. Верхний конец вставки крепится к рабочей корзине, а нижний – к звену телескопической вышки или полностью его заменяет.

Механические испытания изолирующих вставок проводятся при полном выдвигании телескопической части вышки или подъемника путем приложения статической нагрузки на сжатие 2200 Н и на изгиб 250 Н. Электрические испытания вставок проводятся в соответствии с требованиями п. 2.19.4 целиком или по частям.

Перед каждым применением изолирующие вставки должны протираться безворсовой тканью и осматриваться с целью выявления трещин, сколов, вздутий, следов от электрических разрядов, при наличии которых применение вставок запрещается.

14.14. Покрытия и накладки изолирующие гибкие для работ под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В

Гибкие изолирующие покрытия и накладки предназначены для защиты работающих от случайного контакта с токоведущими частями, находящимися под напряжением, а также для предотвращения короткого замыкания на месте работ. Покрытия могут иметь специальную форму или выпускаться в виде рулона и нарезаться по индивидуальным требованиям. Покрытия, располагаемые между частями электроустановок с различными потенциалами, должны позволять полностью разделить эти части. Накладки могут выполняться в виде листов-пластин или в виде U-образного профиля.

Покрытия и накладки могут изготавливаться бесшовным способом из диэлектрической резины или других эластичных материалов. Минимальная толщина покрытий и накладок определяется способностью выдерживать испытательные нагрузки и напряжения, максимальная толщина определяется необходимой гибкостью покрытий и

накладок, обеспечивающей удобство работы с ними. Масса наклейки длиной 1,5 м должна быть не более 1 кг.

Для проведения электрических испытаний чистое покрытие или наклейку помещают между двумя плотно прилегающими к ним электродами, края которых не должны доходить до краев покрытия или наклейки на 12–18 мм. Покрытия и наклейки перед применением должны осматриваться с целью выявления проколов, опасных неровностей и других механических повреждений. При этом на поверхности могут быть неопасные неровности или следы формовки. При загрязнении покрытия и наклейки промываются водой с мылом. Применение растворителей для удаления загрязнений не допускается. Покрытия и наклейки следует устанавливать на токоведущие части с применением основных изолирующих электрозащитных средств.

14.15. Лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые

Изолирующие приставные лестницы и стремянки предназначены для проведения строительных, монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ в электроустановках или электротехнологических установках. Тетивы и ступеньки лестниц и стремянок должны изготавливаться из электроизоляционного стеклопластика, поверхность которого должна быть покрыта атмосферостойким электроизоляционным лаком или эмалью.

Тетивы приставных лестниц и стремянок для обеспечения устойчивости должны внизу не менее 400 мм. Расстояние между ступеньками лестниц и стремянок должно быть от 250 до 350 мм, а расстояние от первой ступеньки до уровня поверхности установки (пола, земли и т. п.) – не более 400 мм. Общая длина одноколейной приставной лестницы не должна превышать 5 метров.

Конструкция приставных лестниц и стремянок должна обеспечивать надежное крепление ступенек к тетивам, при этом каждая ступенька должна крепиться к тетивам с помощью клевого соединения с использованием штифтов, винтов, заклепок, развальцовки иным способом. Приставные лестницы и стремянки должны быть снабжены устройством, предотвращающим возможность их сдвига или опрокидывания при работе. Верхние концы тетив лестниц могут быть снабжены приспособлениями для закрепления на элементах конструкции. Нижние концы тетив лестниц и стремянок должны быть обо-

рудованы металлическими оконцевателями для установки на грунт, а при использовании на гладких поверхностях должны быть оснащены башмаками из эластичного материала, предотвращающего проскальзывание. Конструкция стремянок должна обеспечивать угол наклона рабочей секции стремянки к поверхности установки, равный 75° , и должна исключать самопроизвольное раздвижение секций стремянки из рабочего положения.

Изолирующие приставные лестницы и стремянки должны подвергаться механическим и электрическим испытаниям. Лестницы при испытании на механическую прочность устанавливаются на твердом основании и прислоняются к стене или конструкции под углом 75° к горизонтальной плоскости. При испытании ступеньки груз прикладывается к середине одной ступеньки в средней части лестницы.

При испытании тетив груз прикладывается к обеим тетивам в середине из расчета нормативной нагрузки на каждую тетиву. Стремянки при испытании устанавливаются в рабочем положении на ровной горизонтальной площадке. Испытания ступенек и тетив проводятся аналогично изложенному для лестниц, при этом испытаниям подвергаются тетивы как рабочей, так и нерабочей секций.

Электрические испытания проводят по нормам. При электрических испытаниях порядок подачи испытательного напряжения такой же, как для электрозащитных средств общего назначения. Испытательное напряжение прикладывают ко всей длине тетив или к участкам длиной не менее 300 мм.

До начала работы с приставной лестницей необходимо обеспечить ее устойчивость. При установке приставной лестницы в условиях, когда возможно смещение ее верхнего конца, последний необходимо надежно закрепить за устойчивые конструкции. При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 метра следует применять предохранительный пояс, который закрепляется за конструкцию сооружения или за лестницу при условии надежного крепления ее к конструкции. При необходимости в целях предупреждения падения лестницы от случайных толчков, место ее установки следует оградить или охранять.

Не допускается:

- работать с приставной лестницы, стоя на ступеньке, находящейся на расстоянии менее 1 метра от верхнего ее конца;
- устанавливать приставную лестницу под углом более 75° к горизонтальной поверхности без дополнительного крепления ее верхней части;

- находиться на ступеньках лестницы более чем одному человеку;
- поднимать и опускать по лестнице груз;
- оставлять на лестнице инструмент;
- работать с использованием электрического и пневматического инструмента, строительного-монтажных пистолетов;
- устанавливать лестницу на ступени маршей лестничной клетки;
- выполнять газо- и электросварочные работы;
- выполнять натяжение проводов и т. п.

До начала работы со стремянкой она должна быть установлена в рабочее положение, при этом должна быть обеспечена ее устойчивость. Не допускается:

- работать с двух верхних ступенек стремянок, не имеющих перил или упоров;
- находиться на ступеньках стремянки более чем одному человеку;
- работать с использованием электрического и пневматического инструмента, строительного-монтажных пистолетов;
- выполнять газо- и электросварочные работы;
- выполнять натяжение проводов, поддержание на высоте тяжелых деталей и т. п.

14.16. Средства защиты от электрических полей повышенной напряженности

При работах на ВЛ и в ОРУ напряжением 330 кВ и выше при напряженности электрического поля (ЭП) до 5 кВ/м время пребывания работающих в рабочих зонах без средств защиты не ограничивается, при напряженности свыше 5 до 25 кВ/м ограничивается по государственному стандарту, а при напряженности свыше 25 кВ/м не допускается. В качестве средств защиты от ЭП применяются стационарные, переносные и передвижные экранирующие устройства; съемные экранирующие устройства, устанавливаемые на машинах и механизмах; комплекты индивидуальные экранирующие. При подъеме на оборудование и конструкции, расположенные в зоне влияния ЭП, средства защиты должны применяться независимо от значения напряженности ЭП. При работе с помощью телескопической вышки или гидроподъемника их корзины (люльки) следует снабжать съемным экраном или применять комплекты индивидуальные экранирующие.

Устройства экранирующие

Общие технические требования, основные параметры и размеры экранирующих устройств для защиты от ЭП промышленной частоты приведены в государственном стандарте. Они должны обеспечивать снижение напряженности ЭП до уровня, допустимого для пребывания человека в течение рабочего дня без средств индивидуальной защиты, – не более 5 кВ/м. Экранирующие устройства должны выполняться из токопроводящего материала.

Они должны заземляться путем присоединения непосредственно к заземлителю или к заземленным объектам гибким медным проводом сечением не менее 10 мм². Съёмные экранирующие устройства должны иметь электрическое соединение с машинами и механизмами, на которых они установлены. При заземлении машин и механизмов дополнительного заземления съёмных экранирующих устройств не требуется. Расстояния от стационарных экранов до токоведущих частей должны быть не менее установленных «Правилами устройства электроустановок», а от переносных и передвижных – «Межотраслевыми правилами охраны труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок».

Высота установки экранирующих устройств должна определяться от площадки рабочего места.

Комплекты индивидуальные экранирующие

Комплекты индивидуальные экранирующие предназначены для защиты работающих от воздействия ЭП промышленной частоты. Комплекты подразделяются на следующие два основных вида:

- для работ на потенциале земли при напряженности ЭП не более 60 кВ/м;
- работ на потенциале токоведущих частей с непосредственным прикосновением к ним.

Комплекты могут быть летними и зимними, они включают спецодежду, спецобувь, средства защиты головы, лица, рук. Все их составные части должны быть выполнены из электропроводящих материалов и снабжены контактными приспособлениями для обеспечения электрической связи частей комплекта между собой и между комплектом и заземляющими устройствами.

Коэффициент экранирования (защиты) должен быть не менее 30 у комплектов для работы на потенциале земли и не менее 100 у комплектов для работы на потенциале токоведущих частей. Гарантиро-

ванный срок носки комплекта не менее 12 месяцев. Проверка технического состояния комплектов должна проводиться:

- перед вводом в эксплуатацию;
- в процессе эксплуатации периодически 1 раз в 12 мес.;
- перед каждым подъемом к токоведущим частям, находящими под напряжением;
- после ремонта или химической чистки.

Проверка технического состояния комплекта заключается во внешнем осмотре всех частей комплекта с целью выявления дефектов, а также в контроле электрического сопротивления спецодежды, спецобуви, перчаток и т. д. Нормы и методы контроля электрического сопротивления составных частей конкретных комплектов изложены в руководствах по эксплуатации. Результаты проверки оформляются в журнале учета содержания средств защиты.

Комплекты, кроме дежурного, следует выдавать для индивидуального пользования. Комплекты для дежурного персонала могут быть общего пользования, но спецобувь должна закрепляться за каждым работником. Не допускается работать в экранирующем комплекте под дождем без плаща или другой защиты от намокания, также не допускается работать в экранирующем комплекте в щитах управления и на сборках напряжением до 1000 В.

14.17. Средства индивидуальной защиты

Каски защитные

Каски предназначены для защиты головы работающего от механических повреждений, от воды и агрессивных жидкостей, а также от поражения электрическим током при случайном касании токоведущих частей, находящихся под напряжением до 1000 В.

В зависимости от условий применения каска может комплектоваться утепленным подшлемником и водозащитной пелериной, противощумными наушниками, щитками для сварщиков, головными светильниками.

Каски состоят из корпуса, внутренней оснастки (амортизатора и несущей ленты) и подбородного ремня. Перед каждым применением каски должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений.

Очки и щитки защитные

Очки и щитки защитные предназначены для защиты глаз и лица от слепящего света электрической дуги, ультрафиолетового и инфракрасного излучения, твердых частиц и пыли, искр, брызг агрессивных жидкостей и расплавленного металла. Рекомендуется применять очки закрытого типа с непрямой вентиляцией и светофильтрами и щитки наголовные со светофильтрующим, ударостойким, химически стойким и сетчатым корпусом, а также наголовные, ручные и универсальные для сварщиков.

Очки герметичные для защиты глаз от вредного воздействия различных газов, паров, дыма, брызг агрессивных жидкостей должны полностью изолировать подочковое пространство от окружающей среды и комплектоваться незапотевающей пленкой. Конструкция щитков должна обеспечивать как надежную фиксацию стекол в стеклодержателе, так и возможность их замены без применения специального инструмента. Корпуса щитков для сварщиков должны быть непрозрачными и выполнены из нетокопроводящего материала, стойкого к искрам и брызгам расплавленного металла. На корпусе крепится стеклодержатель со светофильтрами.

Рукавицы специальные

Рукавицы предназначены для защиты рук работающего механических травм, повышенных и пониженных температур, от искр и брызг расплавленного металла, масел, мастик, воды, агрессивных жидкостей. Рукавицы могут иметь специальное назначение, например, для работы с кислотами и щелочами, с нагретыми поверхностями специальные рукавицы для сварщиков и т. п.

Рукавицы могут быть с усилительными защитными накладками, обычной длины или удлиненные с крагами. Длина рукавиц обычно не превышает 300 мм, а с крагами должна не менее 420 мм. Рукавицы должны плотно облегать рукава одежды.

Противогазы и респираторы

Противогазы и респираторы являются средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), общие технические требования, к которым должны соответствовать государственным стандартам. В закрытых РУ для защиты работающих от отравления или удушения газами, образующимися при горении электроизоляционных и других материалов при авариях и пожарах, следует применять изоли-

рующие противогазы. Фильтрующими противогазами разрешается пользоваться только с гопкалитовым патроном, защищающим от окиси углерода, при температуре не ниже 6 °С. При сварочных и других работах для защиты от аэрозолей, пыли и т. д. следует применять противопылевые и противоаэрозольные респираторы.

Противогазы перед каждой выдачей, а также не реже одного раза в 3 месяца проверяют на пригодность к использованию (отсутствие механических повреждений, герметичность, исправность шлангов и воздуходувки). Кроме того, противогазы подвергают периодическим испытаниям на специализированных предприятиях в сроки и по нормам, указанным в руководствах по эксплуатации.

Все СИЗОД выдают только в индивидуальное пользование. Передача другим лицам СИЗОД, использовавшихся ранее, может осуществляться только после дезинфекции, проведенной в соответствии с руководствами по эксплуатации. При использовании изолирующих противогазов необходимо следить, чтобы работающие постоянно находились под контролем наблюдающих, остающихся вне опасной зоны и способных при необходимости оказать помощь работающим.

Предохранительные пояса и страховочные канаты

Предохранительные пояса являются средствами индивидуальной защиты работающих от падения при работах на высоте и верхолазных работах, а также средствами страховки и эвакуации человека из опасных зон. В зависимости от конструкций их подразделяют на безлямочные и лямочные, а также на пояса с амортизатором или без него. Конструкция пряжки пояса должна исключать возможность неправильного или неполного его закрывания. Конструкция карабина должна обеспечивать раскрытие его замка одной рукой. Карабин должен иметь предохранительное устройство, исключающее его самопроизвольное раскрытие. Закрытие замка и предохранительного устройства должно осуществляться автоматически.

При работах в электроустановках без снятия напряжения с токоведущих частей следует применять предохранительные пояса только со стропом из синтетических материалов. При работах на ВЛ или в РУ со снятием напряжения с токоведущих частей допускается применение поясов со стропом из стального каната или цепи. При производстве огневых работ следует пользоваться поясами со стропом из стального каната или цепи.

Разрывная статическая нагрузка пояса должна быть не менее

7000 Н для пояса с амортизатором и не менее 10000 Н для пояса без амортизатора. Динамическое усилие при защитном действии для безлямочного пояса с амортизатором должно быть не более 4000 Н, а для лямочного пояса с амортизатором не более 6000 Н.

Страховочный канат является дополнительным средством безопасности. Его применение обязательно в тех случаях, когда место работы находится на расстоянии, не позволяющем закрепиться стропом пояса за конструкцию оборудования. Для страховки применяются стальные, хлопчатобумажные канаты или канаты из капронового фала. Стальные канаты должны соответствовать государственному стандарту. Хлопчатобумажный канат должен быть диаметром не менее 15 мм, канат из капронового фала не менее 10 мм, а длина их не более 10 м. Разрывная статическая нагрузка стального каната должна соответствовать указанной в государственном стандарте, а хлопчатобумажного каната и каната из капронового фала не менее 7000 Н. Страховочные канаты могут быть оснащены карабинами.

Предохранительные пояса и страховочные канаты перед вводом в эксплуатацию должны подвергаться испытаниям на механическую прочность статически нагрузкой по нормам, а процессе эксплуатации – 1 раз в 6 месяцев.

Перед началом работы пояс должен быть осмотрен с целью проверки состояния его в целом и несущих элементов в отдельности. Должен быть изъят из эксплуатации пояс, подвергшийся динамическому рывку, а также пояс, имеющий разрывы ниток в сшивках, надрывы, прожоги, надрезы поясного ремня, стропа, амортизатора, нарушения заклепочных соединений, деформированные или покрытые коррозией металлические узлы и детали, трещины в металлических частях и неисправности предохранительной защелки. Самостоятельный ремонт поясов не допускается.

Комплекты для защиты от электрической дуги

Комплекты предназначены для защиты тела работающего от воздействия электрической дуги, которая может возникнуть при оперативных переключениях в действующих электроустановках всех классов напряжений. Комплекты, входящие в комплект, могут быть зимними и летними. В комплект входят каска термостойкая с защитным экраном для лица, подшлемник термостойкий, перчатки термостойкие. В комплект дополнительно могут входить белье нательное хлопчатобумажное или термостойкое и дополнительная куртка-

накидка. Набор компонентов комплекта определяется в зависимости от конкретных условий эксплуатации: значения тока короткого замыкания, напряжения электроустановки, времени воздействия дуги, расстояния до источника дуги, расстояния между электродами, вида распределительного устройства (ОРУ, ЗРУ). Типовые образцы комплектов должны пройти испытания воздействию электрической дуги на специальных стендах.

Комплекты выдают только в индивидуальное пользование. Передача другим работникам комплектов, использовавшихся ранее, может осуществляться только после дезинфекции, проведенной в соответствии с руководством по эксплуатации. Передача другим работникам нательного белья, использовавшегося ранее, не допускается. Куртка-накидка может быть дежурной. Перед каждым применением комплекты должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений. Термостойкие перчатки надеваются под диэлектрические. Зимний костюм можно надевать поверх летнего для усиления защитных свойств.

Вопросы для самопроверки

1. Какие изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением выше 1000 В относят к основным?
2. Какие изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением выше 1000 В относят к дополнительным?
3. Какие средства индивидуальной защиты применяют в электроустановках?
4. Порядок испытаний средств защиты.
5. Длительность приложения полного испытательного напряжения для изолирующих средств защиты до 1000В и для изоляции из эластичных материалов и фарфора.
8. Штанги изолирующие. Назначение и конструкция.
9. Клещи изолирующие. Назначение и конструкция.
10. На что реагируют указатели напряжения напряжения?
11. Для чего предназначены сигнализаторы наличия напряжения стационарные и для чего они не предназначены?
12. По защитным свойствам обувь диэлектрическую обозначают: Эн и Эв. Что значат эти определения?
13. Для чего применяются накладки изолирующие в электроустановках до 20 кВ? Для какой цели они могут использоваться до 1000 В?

14. Порядок и сроки испытаний электрозащитных средств.
15. Разрывная нагрузка полипропиленовых канатов диаметром 12,7 и 15,9 мм.
16. Как проводят электрические испытания изолирующего каната?
17. Со стропом из каких материалов следует применять предохранительные пояса при работах в электроустановках без снятия напряжения с токоведущих частей?
18. Значение разрывной статической нагрузки пояса не менее для пояса с амортизатором и для пояса без амортизатора.

15. ПРАВИЛА РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ

15.1 Термины и определения

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

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

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

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

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.

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

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.

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

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

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

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

Руководитель организации – лицо, осуществляющее прямое управление организацией независимо от форм собственности, 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».

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.

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.).

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.

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

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

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

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

15.2. Обязанности и ответственность

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. 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.

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 может принимать это должностное лицо. Контроль за выполнением требований Правил осуществляют органы государственного энергетического надзора.

Работа с персоналом является одним из основных направлений в деятельности организации и ее структурных подразделений. В работе с персоналом должны учитываться особенности рабочего места, сложность и значение обслуживаемого оборудования и профессиональная подготовка работника. Первичная и периодическая проверка знаний собственником норм и правил по охране труда, правил технической эксплуатации (ПТЭ), правил пожарной безопасности (ППБ) и других норм и правил осуществляется в порядке, установленном Правилами и органами государственного надзора.

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, директоров, главных инженеров, заместителей генеральных директоров организаций по производству

и передаче энергии, а также периодическая проверка знаний указанных категорий лиц, производится в комиссии Минтопэнерго России.

Обязательные формы работы с различными категориями работников

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.

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.

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.

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.

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.

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.

С другими специалистами, служащими и рабочими:

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

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.

Работа с лицами, совмещающими профессии, ведется в полном объеме по их основной и совмещаемой профессии. Лица, обслуживающие объекты или выполняющие работы, под контрольные органы государственного надзора и другим ведомствам, проходят обучение, аттестацию, проверку знаний и стажировку в соответствии с требованием правил, утвержденных этими органами. 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 проводят предварительные и периодические медицинские осмотры, и порядок их проведения определяются нормативными актами соответствующих федеральных органов.

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. 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.

15.3. Организационные требования

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. Для обеспечения требуемого профессионального образовательного уровня в каждой организации должны функционировать специализированные образовательные учреждения (учебное: 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. 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. В каждой организации должны быть созданы в соответствии с типовым положением кабинет по технике безопасности и технический кабинет.

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.

15.4. Подготовка по новой должности

К подготовке по новой должности допускаются лица с профессиональным образованием, а по управлению энергоустановками также и с соответствующим опытом работы. 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. Подготовка персонала по новой должности проводится по планам и программам, утверждаемым руководителем организации.

Программа подготовки оперативных руководителей должна предусматривать их стажировку, проверку знаний (далее – проверку), 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 (далее – ТЭС), атомной электрической станции (далее – АЭС), гидравлической электрической станции (далее – ГЭС) и диспетчера энергосистемы;

– дежурного диспетчера энергосистемы – стажировку в должности начальника смены ТЭС, АЭС, ГЭС, дежурных диспетчеров предприятия электрических сетей (далее – ПЭС), предприятия тепловых сетей (далее – ПТС), подстанции высшего класса напряжения для данной энергосистемы;

– дежурного диспетчера ПЭС – стажировку, проверку и дублирование в должности дежурного базовой подстанции, диспетчера района электрических сетей (далее – РЭС) и в одной из оперативно – выездных бригад (далее – 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 маши-

ниста) 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); стажировку, проверку и дублирование по профессии старшего машиниста энергоблоков;

– начальника смены топливное – 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.

Подготовка перечисленных оперативных работников проводится по индивидуальным программам. Необходимость и длительность каждого этапа подготовки устанавливается 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.

15.4.1. Стажировка

Стажировку проводят под руководством ответственного обучающего лица. Она осуществляется по программам, разработанным для каждой должности и рабочего места и утвержденным в установленном порядке. Продолжительность стажировки должна быть 2–14 смен. Руководитель организации или подразделения может освободить от стажировки работника, имеющего стаж по специальности не менее 3 лет, переходящего из одного цеха в другой, если характер его работы и тип оборудования, на котором он работал ранее, не меняется. Допуск к стажировке оформляется распорядительным документом (приказом, указанием) руководителя организации или структурного подразделения. В документе указывают календарные сроки стажировки и фамилии лиц, ответственных за ее проведение.

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

В процессе стажировки работник должен:

- усвоить ПТЭ, правила техники безопасности (далее – ПТБ), 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.

15.4.2. Проверка знаний норм и правил

К работам по проектированию, эксплуатации, ремонту, рекон-

струкции, 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. Порядок обучения и проверки знаний персонала определяет руководитель организации с учетом требований Правил работы с персоналом.

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.

Проверка знаний и допуск к самостоятельной работе работников органов Госэнергонадзора, а также лиц, осуществляющих свою деятельность на объектах, подконтрольных Госэнергонадзора, производятся в соответствии с требованиями Госэнергонадзора. 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-х 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 п. 8.3, не реже чем один раз в год.

Внеочередную проверку 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.

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 входит в его служебные обязанности. Объем знаний по технике безопасности для всех категорий рабочих определяется инструкцией по охране труда.

Проверка знаний в организации должна осуществляться по утвержденным календарным графикам. Работники, подлежащие про-

верке знаний, должны быть ознакомлены с графиком. Экземпляр утвержденного графика представляется в соответствующие органы государственного энергетического надзора.

Перед очередной или 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.

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.

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

При проведении процедуры проверки знаний должно присутствовать не менее трех членов комиссии. Проверка знаний работников организаций, численность которых не позволяет образовать комиссии по проверке знаний, должна проводиться в комиссиях органов государственного энергетического надзора. 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, инци-

дентом в работе энергоустановок или несчастным случаем, может проводиться в комиссии управления государственного энергетического надзора в субъекте Российской Федерации.

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 ПУЭ, 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 оценки «удовлетворительно» и выше по проверяемым правилам устанавливается решением большинства членов комиссии. Допускается использование компьютеров с тестами или контрольными вопросами для проверки знаний норм и правил. Разработанная программа при этом должна обеспечить возможность использования ее в режиме обучения.

В случае использования компьютера и получения неудовлетворительной оценки в протоколе автоэкзаменатора, экзаменационная комиссия задает дополнительные вопросы. Окончательная оценка устанавливается по результатам опроса комиссии.

Результаты проверки знаний работника должны оформляться протоколом, который регистрируется в специальном журнале, и заносятся в его удостоверение. В протоколе должна стоять подпись экзаменуемого. 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.

15.4.3. Дублирование

Дублирование проходят после первичной проверки знаний, длительного перерыва в работе или в других случаях по усмотрению руководителя организации или структурного подразделения. Допуск к дублированию оформляют распорядительным документом руководителя организации или структурного подразделения. В этом документе указывают 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. Дублирование должно осуществляться по программам, утвержденным руководителем организации.

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;
- 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.

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. Если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную оценку по противоаварийной

тренировке, допускается продление его дублирования, но не более основной продолжительности, и дополнительное проведение контрольных противоаварийных тренировок. Продление дублирования оформляется распорядительным документом руководителя организации. 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.

15.4.4. Допуск к самостоятельной работе

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. 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.

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. 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.

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. 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;
- изменениями в инструкциях;
- вновь введенными в действие нормативно-техническими документами;
- новыми приказами, техническими распоряжениями и другими материалами по данной должности.

При длительном простое оборудования либо изменении условий его работы порядок допуска персонала к его управлению определяет руководитель организации. Персонал ремонтных, наладочных и других специализированных организаций проходит подготовку, проверку знаний норм и правил и получает право самостоятельной работы в своих организациях. 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.

15.5. Инструктажи по безопасности труда

В зависимости от категории работников в организациях должны в соответствии с законодательством проводиться инструктажи по безопасности труда. Инструктажи подразделяют на вводный; первичный на рабочем месте; повторный; внеплановый; целевой.

Вводный инструктаж

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. В организации его проводит инженер по охране труда или лицо, на которое приказом руководителя организации возложены эти обязанности. Вводный инструктаж должен проводиться по программам, разработанным в организации с учетом требований системы стандартов безопасности труда, норм, правил и инструкций по охране труда, а также особенностей производства и утвержденным руководителем организации.

Вводный инструктаж должен проводиться в кабинете по технике безопасности с использованием технических средств обучения и наглядных пособий. 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.

Первичный инструктаж на рабочем месте

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. 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.

Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться по программам, разработанным и утвержденным руководителем структурного подразделения 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. Первичный инструктаж на рабочем месте должен проводиться с каждым работником индивидуально с практическим показом безопасных приемов и методов труда.

Повторный инструктаж

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

Внеплановый инструктаж

Внеплановый инструктаж проводится:

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

Внеплановый инструктаж проводят индивидуально или с группой работников одной профессии. Объем и содержание инструктажа определяется в каждом конкретном случае в зависимости от причин и обстоятельств, вызвавших его проведение. Первичный инструктаж на рабочем месте, повторный, внеплановый инструктажи проводит непосредственный руководитель работника (старший мастер, мастер, начальник смены и др.).

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

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

Целевой инструктаж

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.);
- ликвидации последствий аварий, стихийных бедствий, катастроф;
- производстве работ, на которые оформляется наряд-допуск, дается устное или письменное распоряжение;
- проведении экскурсии в организации.

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.

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.

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. Лица, показавшие неудовлетворительные знания, к самостоятельной работе не допускаются и обязаны вновь пройти инструктаж. При проведении инструктажей по безопасности труда допускается совмещать инструктажи по пожарной безопасности.

15.6. Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки

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

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.

Время, затраченное на проведение противоаварийных и противопожарных тренировок, включается в рабочее время тренирующихся-

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

Лица, не принявшие без уважительных причин участия в тренировке в установленные сроки, к самостоятельной работе не допускаются. Работник, получивший неудовлетворительную оценку действий при проведении тренировки, должен пройти повторную тренировку в сроки, определяемые руководителем организации или структурного подразделения. 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.

15.7. Специальная подготовка

Требование специальной подготовки распространяется на работников из числа оперативного и оперативно-ремонтного персонала электростанций и сетей. Выполнение ежемесячных учебных противоаварийных тренировок не отменяет проведение контрольных тренировок. Специальная подготовка персонала должна проводиться с отрывом от выполнения основных функций не реже одного раза в месяц и составлять от 5 до 20 % его рабочего времени.

В объем специальной подготовки должно входить:

- выполнение учебных противоаварийных и противопожарных тренировок, имитационных упражнений и других операций, приближенных к производственным;
- изучение изменений, внесенных в обслуживаемые схемы и оборудование;
- ознакомление с текущими распорядительными документами по вопросам аварийности и травматизма;
- проработка обзоров несчастных случаев и технологических нарушений, происшедших на энергетических объектах;
- проведение инструктажей по вопросам соблюдения правил технической эксплуатации, производственных и должностных инструкций;
- разбор отклонений технологических процессов, пусков и остановок оборудования.

Перечень тематики специальной подготовки в зависимости от местных условий может быть дополнен руководителем организации. Программу специальной подготовки и порядок ее реализации определяет руководитель организации.

15.8. Повышение квалификации

Повышение квалификации работников энергетических организаций должно носить непрерывный характер и складываться из различных форм профессионального образования. Ответственность за организацию повышения квалификации персонала возлагается на руководителя организации. Краткосрочное обучение руководящих работников организации, руководителей структурного подразделения и специалистов должно проводиться по мере необходимости, но не реже одного раза в год по месту работы или в образовательных учреждениях. Продолжительность обучения должна составлять до трех недель.

Длительное периодическое обучение руководящих работников организации, руководителей структурных подразделений и специалистов должно проводиться не реже одного раза в пять лет в образовательных учреждениях системы повышения квалификации кадров. Программы обучения, его продолжительность разрабатываются образовательными учреждениями и утверждаются в установленном порядке. Повышение квалификации рабочих проводится по программам, разрабатываемым и утверждаемым руководителем организации, в образовательных учреждениях организации или в других специализированных образовательных учреждениях.

15.9. Обходы и осмотры рабочих мест

В каждой энергетической организации должны осуществляться обходы и осмотры рабочих мест, в том числе и в ночное время. Порядок их организации и проведения определяет руководитель организации. Обходы рабочих мест проводятся с целью проверки:

- выполнения персоналом правил, производственных и должностных инструкций, поддержания установленного режима работы оборудования;
- соблюдения персоналом порядка приема-сдачи смены, ведения оперативной документации, производственной и трудовой дисциплины;
- своевременного выявления персоналом имеющихся дефектов и неполадок в работе оборудования и оперативного принятия необходимых мер для их устранения;

- правильного применения установленной системы нарядов-допусков при выполнении ремонтных и специальных работ;
- поддержания персоналом гигиены труда на рабочем месте;
- исправности и наличия на рабочих местах приспособлений и средств по технике безопасности и пожарной безопасности;
- соответствие социальных условий производственной деятельности и др.

В обходах должны принимать участие руководящие работники организации, руководители структурных подразделений, их заместители и другие работники организации.

Вопросы для самопроверки

1. Кто такой руководитель организации? Может ли им быть собственник имущества организации, осуществляющий непосредственное прямое управление своей организацией?
2. На каких принципах должна осуществляться работа с персоналом в каждой организации?
3. В какие сроки производится проверка знаний вновь назначенных руководителей, руководящих работников и специалистов?
4. Обязательные формы работы с различными категориями работников.
5. Чем определяются перечень вредных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся предварительные и периодические медицинские осмотры, и порядок их проведения?
6. Как должны быть оборудованы объекты для подготовки персонала?
7. Под чьим руководством проводится стажировка? Какова ее продолжительность?
8. Когда производится внеочередная проверка знаний?
9. Для какой цели проходят дублирование? Продолжительность дублирования.
10. Инструктажи по безопасности труда – вводный, первичный на рабочем месте, повторный, внеплановый, целевой.
11. Периодичность контрольной противоаварийной и противопожарной тренировки?
12. Зачем следует производить обходы и осмотры рабочих мест, в том числе и в ночное время?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Учебная дисциплина «Безопасность условий труда в энергетике» – обязательная общепрофессиональная дисциплина, в которой соединена тематика безопасного взаимодействия человека с применяемым во всех областях народного хозяйства электричеством. Основная задача дисциплины – вооружить будущих специалистов знаниями, необходимыми для обеспечения контроля за безопасной эксплуатацией электроустановок, применяемых в АПК.

После изучения курса студент будет иметь четкое представление о правилах безопасной работы в электроустановках, приемосдаточных испытаний электроустановок зданий и испытаний электроустановок зданий с целью сертификации. Также он узнает порядок заполнения наряда-допуска и пользования электрозащитными средствами, правила работы с персоналом электропредприятий.

Полученные знания помогут ему разработать инструкции по охране труда, участвовать в расследовании несчастных случаев и составлять по ним отчетную документацию, а также проводить аттестацию рабочих мест на их соответствие требований безопасности труда.

Овладение знаниями позволит специалистам охраны труда правильно решить проблемы профилактики и эксплуатации электроустановок. Будущие специалисты по охране труда смогут использовать свои знания на практике, не допуская возникновения на их предприятиях чрезвычайных ситуаций.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. Утв. Минэнерго РФ. 30.06.03. Пр. № 261. – М., 2003.
2. Канарев, Ф.М. Охрана труда: учеб. пособие / Ф.М. Канарев. – М.: Колос, 2008. – 350 с.
3. Манойлов, В.Е. Основы электробезопасности / В.Е. Манойлов. – Л.: Энергоатомиздат, 2012. – 480 с.
4. Маньков, В.Д. Защитное заземление и защитное зануление электроустановок: справочник / В.Д. Маньков, С.Ф. Заграничный. – М.: Политехника, 2009.
5. Маньков, В.Д. Средства защиты, применяемые в ЭУ. Устройство, испытания, эксплуатация / В.Д. Маньков, С.Ф. Заграничный. – М.: Политехника, 2006.
6. Моисеев, В.А. Обучение безопасности труда. Ч. III. Приложение к расследованию несчастного случая и профессионального заболевания на производстве: метод указания к деловой игре «Травма» / В.А. Моисеев. – Красноярск. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2005.
7. Монахов, А.Ф. Защитные меры электробезопасности в электроустановках / А.Ф. Монахов. – М.: Энергосервис, 2008.
8. Нормативный акт Постановление правительства РФ от 24 октября 2002. № 73. Об утверждении форм документов, необходимых для расследования и учета несчастных случаев на производстве, и положения об особенностях расследования несчастных случаев на производстве в отдельных отраслях и организациях. – М., 2008.
9. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок ПОТЭУ. Утв. Мин. энергетики Р.Ф. 04. 08. 2014. № 163, Мин. труда и соц. разв. Р. Ф.05. 09. 2014. Пр. № 6. – М., 2014.
10. Правила работы с персоналом в организациях электрэнергетики Российской Федерации. Утв. Минэнерго Р.Ф. 19.02.01. Пр. № 49. – М., 2001.
11. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики РФ. – М.: Академия, 2013.
12. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Утв. Минэнерго РФ. 13.01.03. № 6. Рег. Минюст. 22.01.03. Пр. № 4145. – М., 2003.

13. Правила устройства электроустановок. Дата введения 2003-01-01. Утв. Минэнерго РФ. 08.07.02. Пр. № 204. – М., 2002.

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты № 74 н «О внесении изменений в Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». Утв. Приказом Минтруда России от 24 июля 2013 г. – № 328 н. – М., 2013.

15. Сибикин, Ю.Д. Охрана труда и электробезопасность / Ю.Д. Сибикин. – М.: Радиософт, 2007.

16. Сибикин, Ю.Д. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий / Ю.Д. Сибикин. – М.: Академия, 2003.

17. Якобс, А.И. Электробезопасность в сельском хозяйстве / А.И. Якобс, А.В. Луковников. – М.: Колос, 2001. – 239 с.

Дополнительная

1. ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие требования. – М., 1990.

2. ГОСТ 12.1.030-81* ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление. С изм. № 1 от 07. 1987 г. – М., 1987.

3. ГОСТ 12.1.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. – М., 1991.

4. ГОСТ 12.4.026-76. Цвета сигнальные и знаки безопасности. С изм. № 1 от 12.1980 г. № 2 от 10.1986 г. – М., 1986.

5. ГОСТ 12.4.124-83. Средства защиты от статического электричества. Общие требования безопасности. – М., 1983.

6. СНиП 21-01-97. Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Госстрой России, 1997. – М., 1997.

7. Охрана труда: справ. пособие; под. ред. В.Н. Москаленко. – Красноярск: Аспазия, 2002.

8. НПБ 105-95. Определение категорий помещений и зданий по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: Главное управление Государственной службы МВД РФ, 1995.

9. РД 34.22.121-87. Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений. – М.: Энергоатомиздат, 1998.

10. Об основах охраны труда в РФ: Федеральный закон № 181-ФЗ от 17.07.1999 Управление делами Президента РФ Гос. газ. 1999. – М., 1999.

БЕЗОПАСНОСТЬ УСЛОВИЙ ТРУДА В ЭНЕРГЕТИКЕ

Учебное пособие

Орловский Сергей Николаевич

Электронное издание

Редактор М.М. Ионина

Подписано в свет 25.10.2019. Регистрационный номер 287
Редакционно-издательский центр Красноярского государственного аграрного университета
660017, Красноярск, ул. Ленина, 117
e-mail: rio@kgau.ru