

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емец Валерий Сергеевич
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 30.06.2026 12:32:57
Уникальный программный ключ:
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd94fcff35d7

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Рязанский институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Московский политехнический университет»

Кафедра «Энергетические системы и точное машиностроение»

И.А. Ильчук, Е.И. Лопатин

ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Учебное пособие

Рязань
2022

УДК 331.452, 614.89

ББК 30н

И48

Ильчук, И.А.

И48 Порядок применения средств защиты в электроустановках: учебное пособие / И.А. Ильчук, Е.И. Лопатин. – Рязань: Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета, 2022. – 64 с.

Учебное пособие предназначено для изучения студентами средств защиты и способов их применения для работ в электроустановках. Содержит краткие описания и технические данные электрозащитных средств и предохранительных приспособлений, применяемых при эксплуатации и техническом обслуживании электроустановок.

Учебное пособие предназначены для студентов всех форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника при изучении дисциплин «Электробезопасность», «Охрана труда в электроэнергетике», всех направлений и специальностей подготовки и форм обучения по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» раздел «Электробезопасность работ».

Печатается по решению методического совета Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета.

УДК 331.452, 614.89

ББК 30н

© Ильчук И.А., Лопатин Е.И., 2022
© Рязанский институт (филиал)
Московского политехнического
университета, 2022

Содержание

Введение	4
1 Основные термины, определения. Принятые сокращения	7
2 Электрозащитные средства	9
2.1 Изолирующие штанги всех видов	10
2.2 Изолирующие клещи	12
2.3 Указатели напряжения	12
2.4 Устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках	17
2.5 Специальные средства защиты, устройства и приспособления, изолирующие для работ под напряжением в электроустановках напряжением 110 кВ и выше	33
2. 6 Контрольные вопросы	43
3 Средства защиты от электрических полей повышенной напряжённости ..	45
3.1 Устройства экранирующие	46
3.2 Комплекты индивидуальные экранирующие	46
3.3 Контрольные вопросы	48
4 Средства индивидуальной защиты	49
4.1 Каски защитные	49
4.2 Очки и щитки защитные	50
4.3 Специальные рукавицы	51
4.4 Противогазы и респираторы	52
4.5 Пояса предохранительные и канаты страховочные	53
4.6 Комплекты для защиты от электрической дуги	55
4.7 Контрольные вопросы	55
5 Итоговые тестовые задания	56
Заключение.....	62
Библиографический список	63

Введение

Несмотря на реализацию комплекса организационных и технических мер электротравматизм по-прежнему представляет серьёзную опасность. В некоторых отраслях он не снижается, а в строительстве, сельском хозяйстве, быту возрастает. Существенными причинами электротравм являются: нечёткое знание механизма физиологического действия электрического тока на организм человека, недостаточная техническая грамотность, снижающая эффективность применения защитных мероприятий, нарушение действующих правил и инструкций. Опыт показывает, что такое положение по электробезопасности в значительной мере предопределяется неправильным исполнением обязанностей должностными лицами. Устранению причин электротравматизма и, как следствие, снижению его способствует обучение специалистов, обслуживающих электроустановки и контролирующих их эксплуатацию. Далеко не последняя роль в этом принадлежит работникам охраны труда. В соответствии с действующими Правилами эксплуатации электроустановок потребителей инженеры по охране труда (ОТ), допущенные к инспектированию электроустановок, раз в три года должны проходить Проверку знаний по электробезопасности. Инженеру по ОТ, прошедшему I проверку знаний в объёме IV группы по электробезопасности, выдаётся соответствующее удостоверение (на право инспектирования электроустановок своего предприятия). Предлагаемые материалы призваны помочь в подготовке к сдаче экзаменов. Они включают в себя:

- сведения о физиологическом действии тока;
- классификацию помещений по степени опасности поражения электрическим током;
- задачи электротехнического персонала и требования к нему, его подготовке;
- вопросы по проверке состояния электробезопасности на предприятии;
- технические меры и способы обеспечения электробезопасности;
- организацию эксплуатации электроустановок;
- знаки (плакаты) по электробезопасности;
- средства индивидуальной защиты.

Знание данных вопросов обязательно для работников системы электрохозяйства и охраны труда. Предполагается, что эти материалы будут способствовать повышению квалификации инженеров охраны труда, ответственных за электрохозяйство, будут полезны при исполнении ими функциональных обязанностей, позволят более качественно инспектировать состояние электроустановок предприятия.

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 распределяются между объектами (электроустановками) и между выездными бригадами 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.

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.

Средства защиты, используемые в электроустановках, должны удовлетворять требованиям, соответствующим государственному стандарту и «Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках», утверждённой Приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г. № 261.

При работе в электроустановках используются:

- 1) средства защиты от поражения электрическим током – электрозащитные средства;
- 2) средства защиты от электрических полей повышенной напряжённости коллективные и индивидуальные – в электроустановках напряжением 330 кВ и

выше;

3) средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с государственным стандартом – средства защиты головы, глаз и лица, рук, принта дыхания, от падения с высоты, одежда специальная защитная.

Следовательно, к обеспечению электробезопасности следует подходить со всей серьезностью, без неуважительного легкомыслия, т. е. соблюдать установленные правила и нормы, поскольку они составлены и приняты к исполнению во избежание повторений имевших место несчастных случаев. Студент должен научиться ориентироваться в средствах защиты от поражения электрическим током при выполнении работ по обслуживанию, эксплуатации электроустановок энергосистем и освоить навыки практического применения средств защиты.

1 Основные термины, определения. Принятые сокращения

В таблице 1 представлены основные термины и определения в электробезопасности.

Таблица 1 – Описание основных терминов и определений в системе электробезопасности

Термин	Описание
Безопасное расстояние	Наименьшее допустимое расстояние между работающим и источником опасности, необходимое для обеспечения безопасности, работающего
Доза воздействия (энергетическая нагрузка)	Сочетание интенсивности электромагнитного поля определенной частоты и продолжительности его воздействия на работника.
Дополнительное изолирующее электрозащитное средство	Изолирующее электрозащитное средство, которое само по себе не может при данном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняет основное средство защиты, а также служит для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага
Зона влияния электрического поля	Пространство, в котором напряженность электрического поля промышленной частоты превышает 5 кВ/м
Напряжённость неискажённого электрического поля	Напряженность электрического поля, неискаженного присутствием человека и измерительного прибора, определяемая в зоне, где предстоит находиться человеку в процессе работы
Напряжение прикосновения	Напряжение между двумя проводящими частями или между проводящей частью и землей при одновременном прикосновении к ним человека или животного
Шаговое напряжение (Напряжение шага)	Напряжение между двумя точками на поверхности земли, находящимися на расстоянии 1 м одна от другой, которое принимается равным длине шага человека СТО 34.01-30.1-001-2016
Основное изолирующее электрозащитное средство	Изолирующее электрозащитное средство, изоляция которого длительно выдерживает рабочее напряжение электроустановки и которое позволяет работать на токоведущих частях, находящихся под напряжением
Работа без снятия напряжения	Работа, выполняемая с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под напряжением (рабочим или наведенным), или на расстояниях от этих токоведущих частей менее допустимых
Средство индивидуальной защиты	Средство защиты, используемое одним человеком

Продолжение таблицы 1

Плакат (знак) без-опасности	Цветографическое изображение определённой геометрической формы с использованием сигнальных и контрастных цветов, графических символов и (или) поясняющих надписей, предназначенное для предупреждения людей о непосредственной или возможной опасности, запрещения, предписания или разрешения определённых действий, а также для информации о расположении объектов и средств, использование которых исключает или снижает воздействие опасных и (или) вредных факторов
Средство защиты работающего	Средство, предназначенное для предотвращения или уменьшения воздействия на работающего опасных и (или) вредных производственных факторов
Средство коллективной защиты	Средство защиты, конструктивно и (или) функционально связанное с производственным процессом, производственным оборудованием, помещением, зданием, сооружением, производственной площадкой
Сигнализатор наличия напряжения	Устройство для предупреждения персонала о нахождении в потенциально опасной зоне из-за приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, на опасное расстояние или для предварительной (ориентировочной) оценки наличия напряжения на токоведущих частях электроустановок при расстояниях между ними и работающим, значительно превышающих безопасные
Указатель напряжения	Устройство для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок
Электробезопасность	Система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей и животных от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества
Электротравма	Травма, вызванная воздействием электрического тока или электрической дуги.
Электрозащитные средства	Переносимые и перевозимые изделия, служащие для защиты людей, работающих с электроустановками (а также при работе с электрооборудованием), от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги и электромагнитного поля
Электросетевой комплекс	Совокупность объектов электросетевого хозяйства, включая объекты единой национальной электрической сети и распределительные сети

2 Электрозащитные средства

К электрозащитным средствам относятся:

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- сигнализаторы 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 электрозащитные средства делятся на основные и дополнительные (таблица 2).

Таблица 2 – Изолирующие электрозащитные средства

№	Основные	№	Дополнительные
Изолирующие электрозащитные средства для электроустановок напряжением выше 1000 В			
1	изолирующие штанги всех видов	1	диэлектрические перчатки и боты
2	изолирующие клещи	2	диэлектрические ковры и изолирующие подставки
3	указатели напряжения	3	изолирующие колпаки и накладки
4	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.)	4	штанги для переноса и выравнивания потенциала

Продолжение таблицы 2

5	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)	5	лестницы приставные, стрем ими изолирующие стеклопластиковые
Изолирующие электрозщитные средства для электроустановок напряжением до 1000 В			
1	изолирующие штанги всех видов	1	диэлектрические галоши
2	изолирующие клещи	2	диэлектрические ковры и изолирующие подставки
3	указатели напряжения	3	изолирующие колпаки, мокры и накладки
4	электроизмерительные клещи	4	лестницы приставные, стремянки, изолирующие стеклопластиковые
5	диэлектрические перчатки		
6	ручной изолирующий инструмент		

2.1 Изолирующие штанги всех видов

Назначение и конструкция

Изолирующие штанги предназначены для оперативной работ (операции с разъединителями, смена предохранителей, установка дотлей разрядников и т. п.), измерений (проверка изоляции на линиях электропередачи и подстанциях), для наложения переносных заземлений, а также для освобождения пострадавшего от электрического тока.

Общие технические требования к штангам, изолирующим оперативным и штангам переносных заземлений приведены в государственном стандарте.

Штанги 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 целое или быть отдельным звеном.

Оперативные штанги могут иметь сменные головки (рабочие части) 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 провода ВЛ без подъема на опоры могут содержать металлические токоведущие звенья при наличии изолирующей части с рукояткой.

Для промежуточных опор воздушных линий электропередачи напряжением от 500 до 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.

Эксплуатационные испытания

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. 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 от 35 до 500 кВ.

Испытания остальных штанг переносных заземлений не проводят.

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 эксплуатации

Перед началом работы со штангами, имеющими съемную рабочую часть, необходимо убедиться в отсутствии «заклинивания» резьбового соединения рабочей и изолирующей частей путём 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.

2.2 Изолирующие клещи

Назначение и конструкция

Изолирующие клещи 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.

Вместо клещей при необходимости допускается применять изолирующие штанги с универсальной головкой.

Клещи 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 маслобензостойкие 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.

Эксплуатационные испытания

В процессе эксплуатации механические испытания клещей не проводят.

При электрических испытаниях повышенное напряжение прикладывается между рабочей частью клещей (губками) и временными электродами (хомутиками), наложенными у ограничительных колец (упоров) со стороны изолирующей части.

Правила эксплуатации

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 в вытянутой руке.

2.3 Указатели напряжения

Указатели напряжения предназначены для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок.

Общие технические требования к указателям напряжения изложены в государственном стандарте.

2.3.1 Указатели напряжения выше 1000 В

Конструкция и принцип действия

Указатели напряжения выше 1000 В реагируют на ёмкостный ток, протекающий через указатель при внесении его рабочей части в электрическое поле, образованное токоведущими частями электроустановок, находящимися под напряжением, и «землём», и заземленными конструкциями электроустановок (рисунок 1).



Рисунок 1 – Указатели напряжения выше 1000 В

Указатели 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 от 1 до 4 кГц и частоту прерывания от 2 до 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 может быть составной из нескольких звеньев. Для

соединения звеньев между собой могут применяться детали, изготовленные из металла или изоляционного материала. Допускается применение телескопической конструкции, при этом должно быть исключено самопроизвольное складывание.

Рукоятка может представлять с изолирующей частью одно целое или быть отдельным звеном. Конструкция и масса указателей должны обеспечивать возможность работы с ними одного человека.

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 высоковольтной линии (ВЛ) от 6 до 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.

Эксплуатационные испытания

В процессе эксплуатации механические испытания указателей напряжения не проводят.

Электрические испытания указателей напряжения состоят из испытаний изолирующей части повышенным напряжением и определения напряжения индикации.

Испытание рабочей части указателей напряжения до 35 кВ проводится для указателей такой конструкции, при операциях с которыми рабочая часть может стать причиной 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 разъёмом. Если указатель не имеет винтового разъёма, электрически соединённого с элементами индикации, то вспомогательный электрод для присоединения провода испытательной установки устанавливается на границе рабочей части.

При испытании изолирующей части напряжение прикладывается между элементом её сочленения с рабочей частью (резьбовым элементом, разъёмом и

т. п.) и временным электродом, наложенным у ограничительного кольца со стороны изолирующей части.

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 эксплуатации

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 путём 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 тока ведущих частей, непосредственный контакт с ними рабочей части указателя является обязательным.

В электроустановках напряжением выше 1000 В пользоваться указателем напряжения следует в диэлектрических перчатках.

2.3.2 Указатели напряжения до 1000 В

Назначение, конструкция и принцип действия

В электроустановках напряжением до 1000 В применяются указатели двух типов (рисунок 2): двухполюсные и однополюсные.

Двухполюсные указатели, работающие при протекании активного тока, предназначены для электроустановок переменного и постоянного тока.

Однополюсные указатели, работающие при протекании ёмкостного тока, предназначены для электроустановок только переменного тока.

Применение двухполюсных указателей является предпочтительным. Применение контрольных ламп для проверки отсутствия напряжения не допускается.



Рисунок 2 – Указатели напряжения до 1000 В

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 жёстко закреплённый 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 надёжно 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: проверка целостности электрических цепей, определение фазного провода, определение полярности в цепях постоянного тока и т. д. При этом указатели не должны содержать коммутационных элементов, предназначенных для переключения режимов работы.

Расширение функциональных возможностей указателя не должно снижать безопасности проведения операций по определению наличия или отсутствия напряжения.

Эксплуатационные испытания

Электрические испытания указателей напряжения до 1000 В состоят из испытания изоляции, определения напряжения индикации, проверки работы указателя при повышенном испытательном напряжении, проверки тока,

протекающего через указатель при наибольшем рабочем напряжении указателя.

При необходимости проверяется также напряжение индикации в цепях постоянного тока, а также правильность индикации полярности.

Напряжение плавно увеличивается от нуля, при этом фиксируются значения напряжения индикации и тока, протекающего через указатель при наибольшем рабочем напряжении указателя, после чего указатель в течение 1 мин выдерживается при повышенном испытательном напряжении, превышающем наибольшее рабочее напряжение указателя на 10 %.

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 от минус 15 °С до плюс 25 °С так, чтобы вода закрывала провод, не доходя до рукояток корпусов от 8 до 12 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к электродам-наконечникам, второй, заземлённый, – к фольге и опускают его в воду.

У однополюсных указателей корпус обертывают фольгой по всей длине до ограничительного упора. Между фольгой и контактом на торцевой (боковой) части корпуса оставляют разрыв не менее 10 мм. Один провод от испытательной установки присоединяют к электроду-наконечнику, другой – к фольге.

Правила эксплуатации

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 (боковой) части корпуса и рукой оператора. Применение диэлектрических перчаток не допускается.

2.4 Устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках

2.4.1 Указатели напряжения для проверки совпадения фаз

Назначение, конструкция и принцип действия

Указатели напряжения для проверки совпадения фаз предназначены для проверки совпадения фаз напряжения (фазировки) в электроустановках от 6 до 110 кВ (рисунок 3).



Рисунок 3 – Указатели напряжения для проверки совпадения фаз

Указатели представляют собой двухполюсные устройства, кратковременно включаемые на геометрическую (векторную) разность напряжений контролируемых фаз. При несовпадении фаз этих напряжений (расхождении на определенный угол) указатель подаёт соответствующий световой (и звуковой) сигнал.

Указатели состоят из двух электроизоляционных трубчатых корпусов, соединенных гибким высоковольтным проводом.

Корпуса могут быть разъемными и неразъемными. 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.

Принцип действия иных конструкций, не содержащих гибкого высоковольтного провода, а также методика их испытаний и правила пользования приводятся в руководствах по эксплуатации.

Эксплуатационные испытания

В процессе эксплуатации механические испытания указателей не проводят.

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 разъёма. Если указатель не имеет резьбового разъёма, 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, разъёмом 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 при температуре от минус 15 °С до плюс 25 °С так, чтобы расстояние между местом заделки провода и уровнем воды было в пределах от 60 до 70 мм. Напряжение прикладывается между одним из электродов-наконечников и корпусом ванны.

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 от 160 до 180 мм. Напряжение прикладывается между металлическими наконечниками провода и корпусом ванны.

При проверке указателя по схеме согласного включения оба электрода-наконечника подключаются к высоковольтному выводу испытательной установки.

При проверке указателя по схеме встречного включения один из электродов-наконечников подключается к высоковольтному выводу испытательной установки, а другой – к её заземленному выводу.

Правила эксплуатации

При работе с указателями применение диэлектрических перчаток обязательно.

Исправность указателя перед применением проверяется 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.

2.4.2 Клещи электроизмерительные

Назначение и конструкция

Клещи электроизмерительные 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 (рисунк 4).

Клещи 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 съёмного 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.



Рисунок 4 – Клещи электроизмерительные

Эксплуатационные испытания

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).

Правила эксплуатации

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.

2.4.3 Устройства для дистанционного прокола кабеля

Назначение и конструкция

Устройства для дистанционного прокола кабеля предназначены для индикации отсутствия напряжения на ремонтируемом кабеле перед его разрезкой путём прокола кабеля по диаметру и обеспечения надёжного электрического соединения его жил с землей (рисунок 5). Устройства прокола трёхфазного 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).



Рисунок 5 – Устройства для дистанционного прокола кабеля

Конструкция устройства должна обеспечивать его надежное закрепление на прокалываемом кабеле и автоматически ориентировать ось режущего (колющего) элемента по диаметру кабеля.

В пиротехнических устройствах должна быть предусмотрена блокировка, исключающая выстрел при неполном закрытии затвора.

Конкретные параметры устройств, методика, сроки и нормы их испытаний регламентируются техническими условиями и приводятся в руководствах по эксплуатации данных устройств.

Правила применения

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.

2.4.4 Перчатки диэлектрические

Назначение и общие требования

Перчатки диэлектрические предназначены для защиты рук от поражения электрическим током. Применяются в электроустановках до 1000 В в качестве основного изолирующего электрозащитного средства, а в электроустановках выше 1000 В – дополнительного (рисунок 6).



до 1000 В

выше 1000 В

Рисунок 6 – Перчатки диэлектрические

В электроустановках могут применяться перчатки из диэлектрической резины бесшовные или со швом, пятипалые или двупалые.

В электроустановках разрешается использовать только перчатки с маркировкой по защитным свойствам ЭВ и Эн.

Длина перчаток должна быть не менее 350 мм. Размер диэлектрических перчаток должен позволять надевать под них трикотажные перчатки для защиты рук от пониженных температур при работе в холодную погоду.

Ширина по нижнему краю перчаток должна позволять натягивать их на рукава верхней одежды.

Эксплуатационные испытания

В процессе эксплуатации проводят электрические испытания перчаток. Перчатки погружаются в ванну с водой при температуре от минус 15 °С до плюс 25 °С. Вода наливается также внутрь перчаток. Уровень воды как снаружи, так и внутри перчаток должен быть от 45 до 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.

По окончании испытаний перчатки просушивают.

Правила эксплуатации

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.

2.4.5 Обувь специальная диэлектрическая

Назначение и общие требования

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 обувь защищает работающих от напряжения шага.

В электроустановках применяются диэлектрические боты и галоши, изготовленные в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Галоши применяют в электроустановках напряжением до 1000 В, боты – при всех напряжениях (рисунок 7).



Рисунок 7 – Обувь специальная диэлектрическая

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.

Эксплуатационные испытания

При испытаниях уровень воды как снаружи, так и внутри горизонтально установленных изделий должен быть от 15 до 25 мм ниже бортов галош и от 45 до 55 мм ниже края спущенных отворотов бот.

Правила эксплуатации

Электроустановки следует комплектовать диэлектрической обувью нескольких размеров.

Перед применением галоши и боты должны быть осмотрены с целью обнаружения возможных дефектов (отслоения облицовочных деталей или подкладки, наличие посторонних жестких включений и т. п.).

2.4.6 Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие

Назначение и общие требования

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 (рисунок 8).



Рисунок 8 – Ковры диэлектрические резиновые

Ковры изготовляют в соответствии с требованиями государственного стандарта в зависимости от назначения и условий эксплуатации, следующих двух групп:

1-я группа – обычного исполнения;

2-я группа – маслобензостойкие.

Ковры изготовляются толщиной $6^{+/-1}$ мм, длиной от 500 до 8000 мм и шириной от 500 до 1200 мм.

Ковры должны иметь рифленую лицевую поверхность и быть одноцветными.

Изолирующая подставка представляет собой настил, укрепленный на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм (рисунок 9).

Подставки применяют в сырых и подверженных загрязнению помещениях.



Рисунок 9 – Изолирующая подставки

Настил размером не менее 500 x 500 мм следует изготавливать из хорошо просушенных строганных деревянных планок без сучков и косослоя. Зазоры между планками должны составлять от 10 до 30 мм. Планки должны соединяться без применения металлических крепёжных 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.

Правила эксплуатации

В эксплуатации ковры и подставки не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 мес., а также непосредственно перед применением. При обнаружении механических дефектов ковры изымают из эксплуатации и заменяют новыми, а подставки направляют в ремонт.

После ремонта подставки должны быть испытаны по нормам приемосдаточных испытаний.

После хранения на складе при отрицательной температуре ковры перед применением должны быть выдержаны в упакованном виде при температуре от минус 5 °С до плюс 2 °С не менее 24 ч.

2.4.7 Щиты (ширмы)

Назначение и конструкция

Щиты (ширмы) применяются для временного ограждения токоведущих частей, находящихся под напряжением (рисунок 10).

Щиты следует готовить 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.



Рисунок 10 – Щиты (ширмы)

Конструкция щита должна быть прочной и устойчивой, исключающей его деформацию и опрокидывание.

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.

Правила эксплуатации

В эксплуатации щиты не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 мес., а также непосредственно перед применением.

При осмотрах следует проверять прочность соединения частей, их устойчивость и прочность деталей, предназначенных для установки или крепления щитов, наличие плакатов и знаков безопасности.

При установке щитов, ограждающих рабочее место, должны выдерживаться расстояния до токоведущих частей, находящихся под напряжением. В электроустановках от 6 до 10 кВ это расстояние при необходимости может быть уменьшено до 0,35 м.

Щиты должны устанавливаться надежно, но они не должны препятствовать выходу персонала из помещения при возникновении опасности.

Не допускается убирать или переставлять до полного окончания работы ограждения, установленные при подготовке рабочих мест.

2.4.8 Накладки изолирующие

Назначение и конструкция

Накладки изолирующие применяются в электроустановках до 20 кВ для предотвращения случайного прикосновения к токоведущим частям в тех случаях, когда нет возможности оградить рабочее место щитами (рисунок 11). В электроустановках до 1000 В накладки применяют также для предупреждения ошибочного включения рубильников.



Рисунок 11 – Накладки изолирующие

Накладки должны изготавливаться из прочного электроизоляционного материала. Конструкция и размеры накладок должны позволять полностью закрывать токоведущие части.

В электроустановках выше 1000 В применяются только жёсткие накладки.

В электроустановках до 1000 В можно использовать гибкие накладки из диэлектрической резины для закрытия токоведущих частей при работах без снятия напряжения.

Эксплуатационные испытания

Механические испытания изолирующих накладок в эксплуатации не проводят.

При испытаниях электрической прочности жёсткой накладки для электроустановок выше 1000 В её помещают между двумя пластинчатыми электродами, края которых не должны достигать краёв накладки от 45 до 55 мм, а затем с каждой стороны – между электродами, расстояние между которыми не должно превышать расстояния между полюсами разъединителя на соответствующее напряжение.

При испытаниях электрической прочности гибкой накладки для электроустановок до 1000 В её помещают между двумя пластинчатыми электродами, края которых не должны достигать краёв накладки от 10 до 20 мм. Рифлёная поверхность накладки (при наличии рифления) должна быть смочена водой. При этом должно контролироваться значение тока, протекающего через наладку.

Жёсткие накладки для электроустановок до 1000 В испытываются по аналогичной методике, но без контроля величины тока, протекающего через наладку.

Правила эксплуатации

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.

В процессе эксплуатации накладки осматривают не реже 1 раза в 6 мес. При обнаружении механических дефектов накладки изымают из эксплуатации

и заменяют новыми.

Перед применением накладки очищают от загрязнения и проверяют на отсутствие трещин, разрывов и других повреждений.

2.4.9 Колпаки изолирующие при напряжении выше 1000 В

Назначение и конструкция

Колпаки изолирующие 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 (рисунок 12).

Колпаки изготавливаются двух типов:

- для установки на жилах отключенных кабелей;
- для установки на ножах отключенных разъединителей.



Рисунок 12 – Колпаки изолирующие

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.

Эксплуатационные испытания

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. При обнаружении механических дефектов колпаки изымают из эксплуатации.

Правила эксплуатации

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.

2.4.10 Инструмент ручной изолирующий

Назначение и конструкция

Ручной изолирующий инструмент (отвертки, пассатижи, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, ключи гаечные, ножи монтерские и т. п.) применяется в электроустановках до 1000 В в качестве основного электрозащитного средства (рисунок 13).



Рисунок 13 – Ручной изолирующий инструмент

Инструмент может быть двух видов:

- инструмент, полностью изготовленный из проводящего материала и покрытый электроизоляционным материалом целиком или частично;
- инструмент, изготовленный полностью из электроизоляционного материала и имеющий, при необходимости, металлические вставки.

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

В процессе эксплуатации механические испытания инструмента не проводят.

Инструмент с однослойной изоляцией подвергается электрическим испытаниям. Испытания можно проводить на установке для проверки диэлектрических перчаток. Инструмент погружается изолированной частью в воду так, чтобы она не доходила до края изоляции от 22 до 26 мм. Напряжение подается 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 слоёв, то при появлении другого цвета из-под верхнего слоя инструмент изымают из эксплуатации.

Если покрытие состоит из трёх слоёв, то при повреждении верхнего слоя инструмент может быть оставлен в эксплуатации. При появлении нижнего слоя изоляции инструмент подлежит изъятию.

Правила эксплуатации

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 предохранён от увлажнения и загрязнения.

2.4.11 Заземления переносные

Назначение и конструкция

Заземления переносные предназначены для защиты работающих на отключенных токоведущих частях электроустановок от ошибочно поданного или наведенного напряжения при отсутствии стационарных заземляющих ножей (рисунок 14).

Заземления должны соответствовать требованиям государственного стандарта и состоят из проводов с зажимами для закрепления их на токоведущих частях и трубочинами 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.



Рисунок 14 – Заземления переносные

Сечения проводов заземлений должны удовлетворять требованиям термической стойкости при протекании токов трёхфазного короткого замыкания, а в электрических сетях с глухозаземлённой 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.

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 коррозионностойкого 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 грузоподъёмных 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.

Эксплуатационные испытания

В процессе эксплуатации механические испытания заземлений не проводят.

Правила эксплуатации

Места для присоединения заземлений должны иметь свободный и безопасный доступ. Переносные заземления для проводов ВЛ могут присоединяться к металлоконструкциям опоры, заземляющему спуску деревянной опоры или к специальному временному заземлителю (штырю, забитому в землю).

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 учёт всех установленных заземлений.

В процессе эксплуатации заземления осматривают не реже 1 раза в 3 мес., а также непосредственно перед применением и после воздействия токов короткого замыкания. При обнаружении механических дефектов контактных соединений, обрыве более 5 % проводников, их расплавлении заземления должны быть изъяты из эксплуатации.

2.4.12 Плакаты и знаки безопасности

Плакаты и знаки безопасности предназначены (рисунок 15):

- для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работы (запрещающие плакаты);
- для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, и передвижения без средств защиты в открытых распределительных устройствах (ОРУ) 330 кВ и выше с напряженностью электрического поля выше допустимой (предупреждающие знаки и плакаты);
- для разрешения конкретных действий только при выполнении определенных требований безопасности (предписывающие плакаты);
- для указания местонахождения различных объектов и устройств (указательный плакат).

Плакаты и знаки безопасности должны изготавливаться в соответствии с требованиями государственного стандарта.

По характеру применения плакаты могут быть постоянными и переносными, а знаки – постоянными.



Рисунок 15 – Плакаты и знаки безопасности

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.

2.5 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 от 110 до 1150 кВ относятся полимерные изоляторы, канаты, лестницы (жёсткие и гибкие), вставки телескопических вышек и подъёмников, специальные штанги и т. п.

Средства защиты, изолирующие устройства и приспособления должны

подвергаться механическим и электрическим испытаниям после изготовления и в эксплуатации. Механические испытания проводят перед электрическими.

После ремонта или разборки средств защиты, изолирующих устройств и приспособлений должны проводиться их внеочередные испытания по нормам приемо-сдаточных 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 испытуемого объекта.

На все средства защиты, изолирующие устройства и приспособления, кроме изолирующих канатов, должна быть нанесена маркировка такая же, как для электрозащитных средств общего назначения. На изолирующих канатах или на бирке, прикрепленной к канатам, должна быть отчётливо видимая надпись «Только для работ под напряжением».

2.5.1 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 от 110 до 1150 кВ (рисунок 16).



Рисунок 16 – Специальные полимерные изоляторы

Изоляторы состоят из стеклопластикового стержня, защитной оболочки и металлических оконцевателей. Защитная оболочка изготавливается из трекинговлагостойкого 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).

Эксплуатационные испытания

Стержневые полимерные изоляторы (типов СК, Ж и др.) должны иметь коэффициент запаса прочности (отношение механической разрушающей силы при растяжении к номинальной рабочей нагрузке) не менее 2,5.

Правила эксплуатации

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, исключающих 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).

2.5.2 Изолирующие полипропиленовые канаты

Назначение

Изолирующие полипропиленовые канаты предназначены для подъема (спуска) кабины с электромонтером, приспособлений и ремонтируемых гирлянд изоляторов, оттяжки и перемещения лестниц, тележек, а также для страховки электромонтеров при доставке их к месту производства работ (рисунок 17).



Рисунок 17 – Изолирующие полипропиленовые канаты

Эксплуатационные испытания

Перед началом механических испытаний канаты осматривают: надрывы, надрезы и другие дефекты не допускаются.

Канаты, предназначенные для подъёма и страховки людей, перемещения тележки или монтерского сиденья по проводам, должны иметь коэффициент запаса прочности не менее 12, остальные канаты – не менее 6.

Испытания могут проводиться 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 производится.

Правила эксплуатации

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.

2.5.3 Изоляторы гибкие с атмосферостойкой защитной оболочкой

Назначение и конструкция

Гибкие изоляторы предназначены для подвода кабины с электромонтером к проводу ВЛ, подъёма (спуска) приспособлений и инструментов, перемещения монтера и тележки по проводу в пролёте ВЛ.

Гибкий изолятор состоит из несущего элемента – лавсанового каната в защитной оболочке из этиленпропиленовой резины – и герметично опрессованных металлических оконцевателей, которыми изолятор оснащен с обоих концов.

Эксплуатационные испытания

Номинальная рабочая механическая нагрузка на растяжение должна составлять 1000 Н для изоляторов типа ГЭГ1-100 и 2500 Н для изоляторов типа ГЭП-250.

Механические и электрические испытания гибких изоляторов проводятся аналогично испытаниям изолирующих канатов.

2.5.4 Лестницы гибкие изолирующие

Назначение и конструкция

Гибкие изолирующие лестницы предназначены для подъема электромонтера к токоведущим частям ВЛ (рисунок 18).

Тетивы лестниц изготавливаются 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 сцепной арматуры.



Рисунок 18 – Гибкие изолирующие лестницы

Номинальная рабочая механическая нагрузка гибкой лестницы – 1000 Н.

Эксплуатационные испытания

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.

Правила эксплуатации

Эксплуатация гибких лестниц проводится аналогично эксплуатации изолирующих канатов.

2.5.5 Лестницы жёсткие изолирующие

Назначение и конструкция

Лестницы жёсткие изолирующие предназначены для подъёма электромонтера к токоведущим частям ВЛ (рисунок 19).

Тетивы и ступени лестниц изготавливаются из стеклопластика различного профиля, но при этом для изготовления ступеней стеклопластик круглого

профиля не применяется.



Рисунок 19 – Жёсткие изолирующие лестницы

Лестница состоит из нескольких секций, верхняя секция снабжена специальной площадкой с поручнями и металлическими захватами в виде крюков.

Секции лестницы соединены между собой узлами крепления, обеспечивающими необходимую прочность и жёсткость лестниц. Для предотвращения расхождения тетив каждая секция снабжена двумя стеклопластиковыми болтами.

Эксплуатационные испытания

Механические испытания жёстких 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.

Правила эксплуатации

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.

2.5.6 Штанги для переноса и выравнивания потенциала

Назначение и конструкция

Штанги для переноса и выравнивания потенциала (рисунок 20) предназначена для переноса потенциала провода на комплект индивидуальный экранирующий или монтерскую кабину при приближении к токоведущим частям БД и ОРУ.

Штанга состоит из металлического пружинного захвата за провод, изолирующей рукоятки и гибкого медного провода сечением не менее 25

мм², присоединяющегося к комплекту индивидуальному экранирующему или монтерской кабине с помощью клемм.



Рисунок 20 – Штанги для переноса и выравнивания потенциала

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 мм².

Эксплуатационные испытания

В эксплуатации испытания штанг для переноса и выравнивания потенциала не проводят.

Правила эксплуатации

Перед применением штанги должны осматриваться с целью контроля исправности пружин захвата, состояния медных проводников и мест их присоединения, отсутствия коррозии на металлических поверхностях.

2.5.7 Изолирующие вставки телескопических вышек и подъёмников

Назначение и конструкция

Изолирующие вставки предназначены для изоляции рабочей корзины с электромонтером от потенциала земли при её подъёме к токоведущим частям ВЛ, находящимся под напряжением.

Вставка представляет собой изолирующую конструкцию, сочленяемую с телескопической частью вышки или подъёмника и обеспечивающую механическую прочность, устойчивость и надлежащий уровень изоляции. Верхний конец вставки крепится к рабочей корзине, а нижний – к звену телескопической вышки или полностью его заменяет.

Эксплуатационные испытания

Механические испытания изолирующих вставок проводятся при полном выдвижении телескопической части вышки или подъемника путём приложения статической нагрузки на сжатие 2200 Н и на изгиб 250 Н.

Правила эксплуатации

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.

2.5.8 Покрывтия и накладки, изолирующие гибкие для работ под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В

Гибкие изолирующие покрывтия и накладки предназначены для защиты работающих от случайного контакта с токоведущими частями, находящимися под напряжением, а также для предотвращения короткого замыкания на месте работ (рисунок 21).



Рисунок 21 – Гибкие изолирующие покрывтия и накладки

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

Накладки могут выполняться в виде листов-пластин или в виде омегаобразного профиля.

Покрывтия и накладки могут изготавливаться бесшовным способом из диэлектрической резины или других эластичных материалов.

Минимальная толщина покрывтий и накладок определяется способностью выдерживать испытательные нагрузки и напряжения, максимальная толщина определяется необходимой гибкостью покрывтий и накладок, обеспечивающей удобство работы с ними.

Масса накладки длиной 1,5 м должна быть не более 1 кг.

Эксплуатационные испытания

В процессе эксплуатации механические испытания покрывтий и накладок

не проводят.

Для проведения электрических испытаний чистое покрытие или накладку помещают между двумя плотно прилегающими к ним электродами, края которых не должны доходить до краёв покрытия или накладки от 12 до 18 мм.

Правила использования

Покрывтия и накладки 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 накладки промываются водой с мылом. Применение растворителей для удаления загрязнений не допускается.

Покрывтия и накладки следует устанавливать на токоведущие части с применением основных изолирующих электрозащитных средств.

2.5.9 Приставные изолирующие стеклопластиковые лестницы-стремянки

Назначение и конструкция

Изолирующие приставные лестницы-стремянки предназначены для проведения строительных, монтажных, ремонтных и эксплуатационных работ в электроустановках или электротехнологических установках (рисунок 22).

Тетивы и ступеньки лестниц и стремянок должны изготавливаться из стеклопластика электроизоляционного, поверхность которого должна быть покрыта атмосферостойкими электроизоляционными эмалью или лаком.



Рисунок 22 – Изолирующие приставные лестницы-стремянки

Тетивы приставных лестниц и стремянок для обеспечения устойчивости должны расходиться книзу. Ширина приставной лестницы и стремянки вверху должна быть не менее 300 мм, 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 одноколенной приставной лестницы не должна превышать 5 м.

Конструкция приставных лестниц и стремянок должна обеспечивать надежное крепление ступенек к тетивам, при этом каждая ступенька должна крепиться к тетивам с помощью клеевого соединения с использованием штифтов, винтов, заклепок, развальцовки или 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 оборудованы 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.

Эксплуатационные испытания

Изолирующие приставные лестницы и стремянки должны подвергаться механическим и электрическим испытаниям.

Лестницы при испытании устанавливаются на твёрдом 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.

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.

Правила эксплуатации

До начала работы с приставной лестницей необходимо обеспечить её устойчивость. При установке приставной лестницы в условиях, когда возможно смещение её верхнего конца, последний необходимо надёжно закрепить за устойчивые конструкции.

При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, который закрепляется за конструкцию сооружения или за лестницу при условии надёжного крепления её 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 м от верхнего её конца;
- устанавливать приставную лестницу под углом более 75° к горизонтальной поверхности без дополнительного крепления её 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, строительно-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 её 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, строительно-монтажных пистолетов;
- выполнять газо- и электросварочные работы;
- выполнять натяжение проводов, поддерживание на высоте тяжёлых деталей и т. п.

2.6 Контрольные вопросы

1. Состав электрозащитных средств.
2. состав основных электрозащитных средств свыше 1000 В.
3. состав основных электрозащитных средств до 1000 В.
4. состав дополнительных электрозащитных средств свыше 1000 В.
5. состав дополнительных электрозащитных средств до 1000 В.
6. Назначение и конструкция изолирующей штанги.
7. Эксплуатационные испытания изолирующей штанги.
8. Правила эксплуатации изолирующей штанги.
9. Назначение и конструкция изолирующих клещей.
10. Эксплуатационные испытания изолирующих клещей.
11. Правила эксплуатации изолирующих клещей.
12. Назначение и конструкция указателей напряжения свыше 1000 В.
13. Эксплуатационные испытания указателей напряжения свыше 1000 В.
14. Правила эксплуатации указателей напряжения свыше 1000 В.
15. Назначение и конструкция указателей напряжения до 1000 В.

16. Эксплуатационные испытания указателей напряжения до 1000 В.
17. Правила эксплуатации указателей напряжения до 1000 В.
18. Назначение и конструкция указателей напряжения для проверки совпадения фаз.
19. Эксплуатационные испытания указателей напряжения для проверки совпадения фаз.
20. Правила эксплуатации указателей напряжения для проверки совпадения фаз.
21. Назначение и конструкция клещей электроизмерительных.
22. Эксплуатационные испытания клещей электроизмерительных.
23. Правила эксплуатации клещей электроизмерительных.
24. Назначение и конструкция устройства для дистанционного прокола кабеля.
25. Правила применения устройства для дистанционного прокола кабеля.
26. Назначение и общие требования к диэлектрическим перчаткам.
27. Эксплуатационные испытания диэлектрических перчаток.
28. Правила эксплуатации диэлектрических перчаток.
29. Назначение и общие требования к специальной диэлектрической обуви.
30. Эксплуатационные испытания перчаток диэлектрических.
31. Правила эксплуатации перчаток диэлектрических.
32. Назначение и общие требования к специальной диэлектрической обуви.
33. Эксплуатационные испытания перчаток диэлектрических.
34. Правила эксплуатации перчаток диэлектрических.
35. Назначение и общие требования к подставкам и диэлектрическим резиновым коврикам.
36. Эксплуатационные испытания подставок и диэлектрических резиновых ковров.
37. Правила эксплуатации подставок и диэлектрических резиновых ковров.
38. Назначение и конструкция защитных щитов и ширм.
39. Правила эксплуатации защитных щитов и ширм.
40. Назначение и конструкция изолирующих накладок.
41. Эксплуатационные испытания изолирующих накладок.
42. Правила эксплуатации изолирующих накладок.
43. Назначение и конструкция изолирующих колпаков.
44. Эксплуатационные испытания изолирующих колпаков.
45. Правила эксплуатации изолирующих колпаков.
46. Назначение и конструкция ручного изолирующего инструмента.
47. Эксплуатационные испытания ручного изолирующего инструмента.
48. Правила эксплуатации ручного изолирующего инструмента.
49. Назначение и конструкция переносного заземления.
50. Правила эксплуатации переносного заземления.
51. Предназначение плакатов и знаков безопасности.
52. Назначение и конструкция специальных полимерных изоляторов.
53. Эксплуатационные испытания специальных полимерных изоляторов.

- 54. Правила эксплуатации специальных полимерных изоляторов.
- 55. Назначение изолирующих полипропиленовых канатов.
- 56. Эксплуатационные испытания изолирующих полипропиленовых канатов.
- 57. Правила эксплуатации изолирующих полипропиленовых канатов.
- 58. Назначение и конструкция гибких изоляторов.
- 59. Эксплуатационные испытания гибких изоляторов.
- 60. Назначение и конструкция гибких изолирующих лестниц.
- 61. Эксплуатационные испытания гибких изолирующих лестниц.
- 62. Правила эксплуатации гибких изолирующих лестниц.
- 63. Назначение и конструкция лестниц жёстких изолирующих.
- 64. Эксплуатационные испытания лестниц жёстких изолирующих.
- 65. Правила эксплуатации лестниц жёстких изолирующих.
- 66. Назначение и конструкция штанги для переноса и выравнивания потенциала.
- 67. Правила эксплуатации штанги для переноса и выравнивания потенциала.
- 68. Назначение и конструкция изолирующих вставок телескопических вышек и подъёмников.
- 69. Эксплуатационные испытания изолирующих вставок телескопических вышек и подъёмников.
- 70. Правила эксплуатации изолирующих вставок телескопических вышек и подъёмников.
- 71. Назначение и конструкция изолирующих приставных лестниц-стремян.
- 72. Эксплуатационные испытания изолирующих приставных лестниц-стремян.
- 73. Правила эксплуатации изолирующих приставных лестниц-стремян.

3 Средства защиты от электрических полей повышенной напряжённости

К средствам защиты от электрических полей повышенной напряжённости относятся комплекты индивидуальные экранирующие для работ на потенциале провода воздушной линии электропередачи и на потенциале земли в открытом распределительном устройстве и на ВЛ, а также съёмные и переносные экранирующие устройства и плакаты безопасности.

При подъёме на оборудование и конструкции, расположенные в зоне влияния электрических полей (ЭП), средства защиты должны применяться независимо от значения напряжённости ЭП. При работе с помощью телескопической вышки или гидроподъёмника их корзины (люльки) следует снабжать съёмным экраном или применять комплекты индивидуальные экранирующие.

3.1 Экранирующие устройства

Назначение и требования к ним

Общие технические требования, основные параметры и размеры экранирующих устройств для защиты от ЭП промышленной частоты приведены в государственном стандарте.

Экранирующие устройства (рисунок 23) должны обеспечивать снижение напряжённости 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.

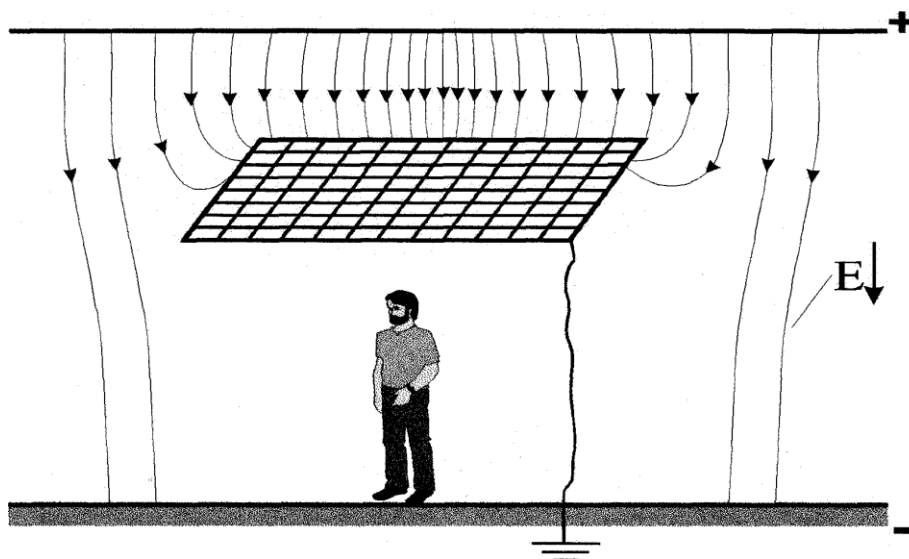


Рисунок 23 – Экранирующие устройства

Правила эксплуатации

Экранирующие устройства должны заземляться путём 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.

Высота установки экранирующих устройств должна определяться от площадки рабочего места.

В процессе эксплуатации экранирующие устройства подвергаются периодическому осмотру и очистке от загрязнений.

3.2 Комплекты индивидуальные экранирующие

Назначение и требования к ним

Комплекты индивидуальные экранирующие предназначены для защиты работающих от воздействия ЭП промышленной частоты (рисунок 24).

Комплекты подразделяются на следующие два основных вида:

- для работ на потенциале земли при напряженности ЭП не более 60 кВ/м;

- для работ на потенциале токоведущих частей с непосредственным прикосновением к ним.



Рисунок 24 – Комплекты индивидуальные экранирующие

Комплекты могут быть летними и зимними.

Комплект включает спецодежду, спецобувь, средства защиты головы, лица, рук.

Общие технические требования и методы контроля комплектов изложены в государственном стандарте.

Все составные части комплекта 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.

Комплект должен сохранять свои гигиенические, защитные и эксплуатационные свойства в течение всего срока носки при гарантированном сроке не менее 12 мес.

Контроль технического состояния в эксплуатации

Проверка технического состояния комплектов должна проводиться:

- перед вводом в эксплуатацию;
- в процессе эксплуатации периодически 1 раз в 12 мес.;
- перед каждым подъёмом к токоведущим частям, находящимся 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 учёта и содержания средств защиты.

Правила эксплуатации

Спецодежда и спецобувь должны периодически чиститься (допускается только сухая чистка спецодежды) и своевременно ремонтироваться.

Допускается производить ремонт спецодежды с целью восстановления электрической проводимости и улучшения внешнего вида, при этом запрещается заменять электропроводящую ткань тканью общего назначения.

Ремонт спецобуви с целью восстановления электрической проводимости в эксплуатации не проводится. Допускается мелкий ремонт с целью улучшения внешнего вида.

При хранении и транспортировании комплекты следует оберегать от механических повреждений, а также от воздействия влаги и агрессивных сред.

Не допускается переносить или подвешивать части комплектов за контактные выводы.

Комплекты должны быть пронумерованы.

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 дождём без плаща или другой защиты от намокания.

Не допускается работать в экранирующем комплекте в щитах управления и на сборках напряжением до 1000 В.

3.3 Контрольные вопросы

1. Назначение и требования к экранирующим устройствам.
2. Правила эксплуатации экранирующих устройств.
3. Назначение и требования к комплектам индивидуальным экранирующим.
4. Контроль технического состояния в эксплуатации комплекта индивидуального экранирующего.

5. Правила эксплуатации комплекта индивидуального экранирующего.

4 Средства индивидуальной защиты

В электроустановках применяются следующие средства индивидуальной защиты:

- средства защиты головы (каска защитные);
- средства защиты глаз и лица (очки и щитки защитные);
- средства защиты органов дыхания (противогазы и респираторы);
- средства защиты рук (рукавицы);
- средства защиты 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.

4.1 Каски защитные

Назначение и конструкция

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 (рисунок 25).



Рисунок 25 – Каски защитные

В зависимости от условий применения каска может комплектоваться утеплённым подшлемником и водозащитной пелериной, противошумными наушниками, щитками для сварщиков, головными светильниками.

Общие технические требования к каскам защитным, требования к каскам строительным, каскам шахтёрским пластмассовым и методы их испытаний на

предприятиях-изготовителях изложены в государственных стандартах.

Каски состоят из корпуса, внутренней оснастки (амортизатора и несущей ленты) и подбородного ремня.

Для изготовления касок должны применяться нетоксичные материалы, устойчивые к действию кислот, минеральных масел, бензина и дезинфицирующих средств.

Нормативный срок эксплуатации касок, в течение которого они должны сохранять свои защитные свойства, указывается в технической документации на конкретный тип каски.

Правила эксплуатации

Перед каждым применением каски должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений.

Уход за касками производится в соответствии с руководствами по эксплуатации.

После истечения нормативного срока эксплуатации каски изымаются из эксплуатации.

4.2 Очки и щитки защитные

Назначение и конструкция

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 (рисунок 26).



Рисунок 26 – Очки и щитки защитные

В электроустановках должны использоваться очки и щитки, отвечающие требованиям соответствующих государственных стандартов.

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 плёнкой.

Конструкция щитков должна обеспечивать как надёжную фиксацию стекол в стеклодержателе, так и возможность их замены без применения специального инструмента.

Корпуса щитков для сварщиков должны быть непрозрачными выполнены из нетокопроводящего материала, стойкого к искрам и брызгам расплавленного металла.

На корпусе крепится стеклодержатель со светофильтрами.

Правила эксплуатации

Перед каждым применением очки и щитки должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений.

Во избежание запотевания стёкол очков при продолжительной работе их внутреннюю поверхность следует смазывать специальной смазкой.

При загрязнении очки и щитки следует промывать тёплым мыльным раствором, затем прополаскивать и вытирать мягкой тканью.

4.3 Специальные рукавицы

Назначение и конструкция

Специальные рукавицы предназначены для защиты рук работающего от механических травм, повышенных и пониженных температур, от искр и брызг расплавленного металла, масел, мастик, воды, агрессивных жидкостей (рисунок 27).



Рисунок 27 – Специальные рукавицы

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 длина рукавиц с крагами должна быть не менее 420 мм.

Правила эксплуатации

Перед каждым применением рукавицы должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений.

При работе рукавицы должны плотно облегать рукава одежды.

Рукавицы следует очищать по мере загрязнения, просушивать, при необходимости ремонтировать.

4.4 Противогазы и респираторы

Назначение и конструкция

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 изолирующие 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.

Правила эксплуатации

Противогазы перед каждой выдачей, а также не реже 1 раза в 3 мес. проверяют на пригодность к использованию (отсутствие механических повреждений, герметичность, исправность шлангов и воздуходувки). Кроме того, противогазы подвергаются периодическим испытаниям на специализированных предприятиях в сроки и по нормам, указанным в руководствах по эксплуатации.

Респираторы перед применением осматривают с целью контроля отсутствия механических повреждений.

Регенерация респираторов проводится в соответствии с руководствами по эксплуатации.

Все СИЗОД выдаются 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.

4.5 Пояса предохранительные и канаты страховочные

Назначение и конструкция

Пояса предохранительные являются средствами индивидуальной защиты работающих от падения при работах на высоте и верхолазных работах, а также средствами страховки и эвакуации человека из опасных зон (рисунок 28).



Рисунок 28 – Пояса предохранительные

Пояса предохранительные должны соответствовать государственным стандартам и техническим условиям на пояса конкретных конструкций.

В зависимости от конструкций пояса подразделяются на безлямочные и лямочные, а также на пояса с амортизатором или без него.

Конструкция пряжки (замыкающего устройства) 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 (рисунок 29).



Рисунок 29 – Страховочный канат

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.

Эксплуатационные испытания

Предохранительные пояса и страховочные канаты должны подвергаться испытаниям на механическую прочность статической нагрузкой перед вводом в эксплуатацию, а в процессе эксплуатации – 1 раз в 6 мес.

Методы испытаний поясов изложены в государственном стандарте и руководствах по эксплуатации.

Правила эксплуатации

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, прожога, 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.

Пояса и канаты следует хранить в сухих помещениях при отсутствии агрессивных сред, на расстоянии от тепловыделяющих приборов, в подвешенном состоянии или разложенными на полках в один ряд. После работы, а также перед хранением их необходимо очистить от загрязнений, просушить, металлические детали протереть, а кожаные – смазать жиром.

4.6 Комплекты для защиты от электрической дуги

Назначение и комплектность

Комплекты предназначены для защиты работника от воздействия электрической дуги, которая может возникнуть при оперативных переключениях в действующих электроустановках всех классов напряжений.

Костюмы, 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, открытого или закрытого распределительного устройства.

Типовые образцы комплектов должны пройти испытания на воздействие электрической дуги на специальных стендах.

Технические условия на комплекты должны быть согласованы с пользователями.

Правила эксплуатации

Правила пользования комплектами изложены в руководствах по эксплуатации.

Комплекты выдаются 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.

Стирку и химическую чистку одежды следует проводить в соответствии с руководством по эксплуатации.

4.7 Контрольные вопросы

1. Состав средств индивидуальной защиты.
2. Назначение и конструкция защитных касок.
3. Правила эксплуатации защитных касок.
5. Назначение и конструкция защитных очков и щитков.
6. Правила эксплуатации защитных очков и щитков.
7. Назначение и конструкция специальных рукавиц.
8. Правила эксплуатации специальных рукавиц.

9. Назначение и конструкция противогазов и респираторов.
10. Правила эксплуатации противогазов и респираторов.
11. Назначение и конструкция предохранительного пояса и страховочного каната.
12. Эксплуатационные испытания предохранительного пояса и страховочного каната.
13. Правила эксплуатации предохранительного пояса и страховочного каната.
14. Назначение и комплектность комплекта для защиты от электрической дуги.
15. Правила эксплуатации комплекта для защиты от электрической дуги.

5 Итоговые тестовые задания

1. Какие из перечисленных изолирующих электрозащитных средств относятся к основным изолирующим электрозащитным средствам для электроустановок напряжением до 1000 В?
 - а. Изолирующие клещи.
 - б. Диэлектрические галоши.
 - в. Диэлектрические ковры и изолирующие подставки.
 - г. Изолирующие колпаки, покрытия и накладки.
2. Какие из перечисленных изолирующих электрозащитных средств относятся к дополнительным изолирующим электрозащитным средствам для электроустановок напряжением до 1000 В?
 - а. Диэлектрические галоши.
 - б. Изолирующие штанги всех видов.
 - в. Изолирующие клещи.
 - г. Указатели напряжения.
3. Что необходимо сделать при обнаружении непригодности средств защиты?
 - а. Сдать на внеочередной осмотр и испытания.
 - б. Поставить в известность непосредственного руководителя.
 - в. Изъять из эксплуатации, сделать запись в журнале учета и содержания средств защиты об изъятии или в оперативной документации.
 - г. Внести изменения в Положение о продлении срока эксплуатации СИЗ.
4. Допускается ли использовать средства защиты с истекшим сроком годности?
 - а. Допускается.
 - б. Не допускается.
 - в. Допускается, при отсутствии внешних повреждений.
 - г. Допускается, с разрешения непосредственного руководителя.

5. Какие из перечисленных электрозащитных средств и средств индивидуальной защиты не нумеруются для учёта при вводе их в эксплуатацию?

а. Каски защитные, диэлектрические ковры, изолирующие подставки, плакаты безопасности, защитные ограждения, штанги для переноса и выравнивания потенциала.

б. Диэлектрические перчатки, галоши, боты.

в. Изолирующие накладки и колпаки.

г. Лестницы приставные и изолирующие стремянки стеклопластиковые.

6. С какой периодичностью должны проверяться наличие и состояние средств защиты работником, ответственным за их состояние, с записью результатов осмотра в журнал?

а. Не реже 1 раза в 6 месяцев, а для переносных заземлений – не реже 1 раза в 3 месяца.

б. Для всех средств защиты 1 раз в 9 месяцев.

в. 1 раз в 9 месяцев, а для переносных заземлений – 1 раз в 6 месяцев.

г. Только в ходе годовой инвентаризации материальных средств.

7. Как должны маркироваться средства защиты, не выдержавшие испытания?

а. Штамп испытания должен быть перечеркнут красной краской.

б. Штамп испытания должен быть перечеркнут черной краской.

в. Штамп испытания должен быть перечеркнут белой краской.

г. Средство защиты должно быть механически повреждено.

8. Что относится к средствам защиты от действия электрических полей?

а. Индивидуальные экранирующие комплекты.

б. Съёмные и переносные экранирующие устройства.

в. Плакаты безопасности.

г. Сигнализаторы напряжения.

д. Штанги для переноса и выравнивания потенциалов.

9. Какие из перечисленных средств индивидуальной защиты, кроме основных и дополнительных, должны применяться в электроустановках?

а. Защитные каски.

б. Защитные очки.

в. Противогазы.

г. Предохранительные пояса.

д. Слесарно-монтажный инструмент.

10. Что необходимо сделать при обнаружении непригодных к использованию средств защиты?

а. Изъять непригодное средство защиты из эксплуатации.

б. Поставить в известность об этом владельца средств защиты.

в. Сделать запись в «Журнале учёта и хранения средств защиты».

- г. Списать это средство защиты.
- д. Использовать его как дополнительное средство защиты.

11. В каких помещениях и при какой температуре необходимо хранить средства защиты из резины и синтетических материалов?

- а. В сухих помещениях при температуре от 0 °С до плюс 25 °С.
- б. В сухих помещениях при температуре от минус 5 °С до плюс 25 °С.
- в. В сухих помещениях при температуре от 0 °С до плюс 30 °С.

12. Какие средства защиты хранятся на крюках или на кронштейнах?

- а. Изолирующие штанги.
- б. Изолирующие клещи.
- в. Переносные заземления.
- г. Плакаты и знаки безопасности.
- д. Диэлектрические коврики.

13. В каких условиях необходимо хранить изолирующие штанги и клещи?

- а. В условиях, исключающих возможность их прогиба.
- б. В условиях, исключающих их соприкосновения со стенами.
- в. Только в вертикальном положении.
- г. Только в горизонтальном положении.

14. Какие средства защиты, находящиеся в эксплуатации, могут не иметь инвентарного номера?

- а. Диэлектрические коврики и изолирующие подставки.
- б. Плакаты и знаки безопасности.
- в. Защитные ограждения.
- г. Штанги для выравнивания потенциала.
- д. Переносные заземления.

15. Какие средства защиты не нужно периодически испытывать?

- а. Изолирующие подставки.
- б. Диэлектрические коврики.
- в. Переносные заземления.
- г. Защитные ограждения.
- д. Измерительные штанги.

16. Куда нужно записывать результаты испытаний средств защиты из диэлектрической резины при наличии большого их количества?

- а. В «Журнал испытаний средств защиты из диэлектрической резины».
- б. В «Журнал учета и хранения средств защиты».

17. Для какого диапазона рабочих температур должны изготавливаться средства защиты?

- а. От минус 45 °С до плюс 40 °С.

- б. От минус 30 °С до плюс 45 °С.
- в. От минус 50 °С до плюс 50 °С.

18. Наружный диаметр ограничительного кольца или упора электрозащитного средства для установок напряжением выше 1000 В должен превышать наружный диаметр рукоятки не менее чем на...

- а. 10 мм.
- б. 5 мм.
- в. 15 мм.
- г. 20 мм.

19. Разрешается ли отмечать границу между изолирующей частью и рукояткой только пояском краски?

- а. Запрещается.
- б. Разрешается.

20. Из каких основных частей состоит указатель напряжения выше 1000 В?

- а. Рабочая часть.
- б. Изолирующая часть.
- в. Рукоятка.
- г. Измерительная часть.

21. Какова периодичность проведения электрических испытаний диэлектрических перчаток?

- а. 1 в 12 мес.
- б. 1 в 6 мес.
- в. 1 в 3 мес.

22. Каким повышенным напряжением должны испытываться диэлектрические перчатки?

- а. 6 кВ.
- б. 1 кВ.
- в. 0,4 кВ.
- г. 3,5 кВ.

23. В каких случаях при испытаниях отбраковывают диэлектрические перчатки?

- а. Если сила тока, протекающего через перчатку, превышает 6 мА.
- б. Если происходят резкие колебания стрелки миллиамперметра.
- в. Если сила тока, протекающего через перчатку, превышает 1 мА.

24. Какова минимально допустимая длина изолирующей части изолирующих штанг для электроустановок напряжением от 1 до 15 кВ включительно?

- а. 700 мм.
- б. 1000 мм.

в. 1500 мм.

25. Какая минимально допустимая длина изолирующей части изолирующих штанг для электроустановок напряжением более 15 до 35 кВ включительно?

а. 1100 мм.

б. 700 мм.

в. 1000 мм.

26. Какова минимально допустимая длина изолирующей части изолирующих штанг для электроустановок напряжением от 35 до 110 кВ включительно?

а. 1400 мм.

б. 1000 мм.

в. 1100 мм.

27. Из какого электроизоляционного материала должны изготавливаться изолирующая часть и рукоятки изолирующих клещей, используемых для работ в электроустановках напряжением до 1000 В?

а. Из полистирола.

б. Из бумажно-бакелитовых трубок.

в. Из стеклоэпоксидофенольных трубок.

г. Из диэлектрической резины.

28. Из какого материала должны изготавливаться изолирующая часть и рукоятки изолирующих клещей, используемых для работ в электроустановках напряжением до 35 кВ?

а. Из бумажно-бакелитовых трубок.

б. Из стеклоэпоксидофенольных трубок.

в. Из полистирола.

г. Из дерева.

29. Можно ли изготавливать из металла рабочую часть изолирующих клещей, используемых для работ в электроустановках напряжением до 1000 В?

а. Можно, если на металлические губки надеваются резиновые маслостойкие или полимерные трубки.

б. Нельзя.

в. Рабочая часть клещей должна изготавливаться только из металла.

30. Какова минимальная длина рукоятки изолирующих клещей, используемых для работ в электроустановках напряжением от 10 до 35 кВ включительно?

а. 200 мм.

б. 150 мм.

в. 100 мм.

31. Какие указатели напряжения для проверки наличия или отсутствия напряжения необходимо применять в электроустановках напряжением до 1000 В?

- а. Двухполюсные, которые работают на основе принципа протекания активного тока.
- б. Однополюсные, работающие при протекании емкостного тока.
- в. Контрольные лампы.

32. Разрешается ли применение телескопической конструкции изолирующей части указателей напряжения выше 1000 В?

- а. Разрешается, если такая конструкция исключает возможность случайного складывания изолирующей части.
- б. Не разрешается ни при каких условиях.

33. Обязательно ли заземлять рабочую часть указателей напряжения выше 1000 В, в том числе при работе на ВЛ до 35 кВ включительно?

- а. Нет, заземлять не требуется.
- б. Обязательно.
- в. Только при работе на ВЛ напряжением 6-35 кВ.

34. На каком принципе основывается работа бесконтактных указателей напряжения выше 1000 В, применяемых в электрических сетях напряжением от 6 до 220 кВ включительно?

- а. На принципе фиксации наличия электрического поля вблизи токоведущих частей.
- б. На принципе накопления электрической энергии в конденсаторе и разрядки последнего через газоразрядную лампу.
- в. На принципе протекания емкостного тока.
- г. На принципе протекания активного тока.

35. Какова периодичность испытаний изолирующих подставок и диэлектрических ковров в процессе эксплуатации?

- а. Испытания не проводятся.
- б. 1 раз в 12 мес.
- в. 1 раз в 6 мес.
- г. 1 раз в 3 года.

Заключение

Персонал, проводящий работы в электроустановках, обеспечивается всеми необходимыми средствами защиты, обучается 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, наименование или типа изделия и года выпуска, а также штамп об испытании. Работники, получившие средства защиты в индивидуальное пользование, отвечают за их правильную эксплуатацию и своевременный контроль за их состоянием. Изолирующие электрозащитные средства рассчитаны на применение в закрытых электроустановках, а в открытых электроустановках – только в сухую погоду. Перед каждым применением средств защиты персонал обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений и загрязнений, а также проверить по штампу срок годности (испытания). Не допускается пользоваться средствами защиты с истекшим сроком годности либо при обнаружении внешних повреждений. При обнаружении непригодности средств защиты они подлежат изъятию. 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. Экранирующие средства защиты должны храниться отдельно от электрозащитных. Все находящиеся в эксплуатации электрозащитные средства и средства индивидуальной защиты пронумеровываются, за исключением защитных касок, диэлектрических ковриков, изолирующих подставок, плакатов безопасности, защитных ограждений, штанг для переноса и выравнивания потенциала. Нумерация устанавливается отдельно для каждого вида средств защиты с учётом принятой системы организации эксплуатации и местных условий.

Все эти прописанные в пособии правила, помогут студентам качественно использовать их для обеспечения безопасного выполнения всех видов работ в электроустановках.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 21.07.1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
2. Приказ Минтруда Российской Федерации от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок».
3. Приказ Минэнерго России «Об утверждении Инструкции по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках» от 30.06.2003 г. № 261 // Библиотека инженера по охране труда. – № 3. – 2004.
4. Приказ Минздрав Российской Федерации от 01.06.2009 г. № 290н «Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты» // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. – 2009. – № 39.
5. Приказ Минтруда Российской Федерации от 27.11.2020 г. № 835н «Об утверждении Правил по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями».

Учебное издание

Ильчук Игорь Александрович

Лопатин Евгений Игоревич

**ПОРЯДОК ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ
В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ**

Учебное пособие

Подписано в печать _____. Тираж 5 экз.

Рязанский институт (филиал) Московского политехнического университета
390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, 26/53