

# **Электробезопасность**

Методические материалы для персонала,  
аттестующегося на II группу по электробезопасности

## *Содержание.*

1.	Основные требования по организации безопасной эксплуатации электроустановок.....	3
1.1	Введение.....	3
1.2	Статистика электротравматизма.....	3
1.3	Понятие об электробезопасности. Электрические травмы.....	3
1.4	Факторы, определяющие исход поражения.....	4
1.4.1	Величина тока и напряжения.....	4
1.4.2	Продолжительность воздействия тока.....	5
1.4.3	Сопротивление тела.....	6
1.4.4	Путь («петля») тока через тело человека.....	7
2.	Электробезопасность в действующих электроустановках до 1000 Вольт. Производство работ.....	8
2.1	Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.....	9
2.1.1	Производство отключений.....	9
2.1.2	Вывешивание предупредительных плакатов, ограждение места работы.....	10
2.1.3	Проверка отсутствия напряжения.....	11
2.1.4	Наложение заземлений.....	12
3.	Правила использования защитных средств, применяемых в электроустановках.....	14
3.1	Общие положения.....	14
4.	Приложение. Список экзаменационных вопросов на 2-ую группу по электробезопасности.....	16
4.1.1	Тема: «Представление об опасности электрического тока». Литература: «Электробезопасность. Методические материалы ... на 2-ую группу».....	16
4.1.2	Тема: «Основные меры предосторожности при работе в электроустановках». Литература: «Электробезопасность. Методические материалы ... на 2-ую группу», МПОТ. 16	
4.1.3	Тема: «Оказание первой помощи». Литература: «Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при ожогах. Методические материалы ... на все группы по электробезопасности», «Электробезопасность. Методические материалы ... на 2-ую группу».....	17

# **1. Основные требования по организации безопасной эксплуатации электроустановок.**

## **1.1 Введение.**

Настоящее методическое пособие составлено для подготовки работников электротехнического и электротехнологического персонала на 2-группу по электробезопасности (с допуском до 1000 Вольт) на основе действующих ПТЭЭП<sup>1</sup>, ПТЭ<sup>2</sup> и МПОТ<sup>3</sup> а также методических материалов «Основы электробезопасности» А. Г. Качалова и В. В. Наумова.

## **1.2 Статистика электротравматизма.**

Известно, что в среднем электротравмы составляют 3% от общего числа травм, 12-13% от общего числа смертельных случаев – смертельные электротравмы. К наиболее неблагоприятным отраслям относятся: лёгкая промышленность, где электротравматизм составляет 17% от числа смертельных несчастных случаев, электротехническая промышленность – 14, химическая – 13, строительство, сельское хозяйство – по 40%, быт – примерно 40%. В Москве от электрического тока погибает около 40 человек в год, а в Московской области в среднем 100 человек.

## **1.3 Понятие об электробезопасности. Электрические травмы.**

Под *электробезопасностью* понимается система организационных и технических мероприятий по защите человека от действия поражающих факторов электрического тока.

*Электротравма* – результат воздействия на человека электрического тока и электрической дуги.

Электрический ток, проходя через живой организм, производит:

- термическое (тепловое) действие, которое выражается в ожогах отдельных участков тела, нагреве кровеносных сосудов, крови, нервных волокон и т.п.;
- электролитическое (биохимическое) действие – выражается в разложении крови и других органических жидкостей, вызывая значительные нарушения их физико-химических составов;

---

<sup>1</sup> Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей.

<sup>2</sup> Правила техники электробезопасности.

<sup>3</sup> Межотраслевые правила по охране труда.

- биологическое (механическое) действие – выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, сопровождается непроизвольным судорожным сокращением мышц (в том числе сердца, лёгких).

К электротравмам относятся:

- электрические ожоги (токовые, контактные дуговые, а также комбинированные);
- электрические знаки («метки»), металлизация кожи;
- механические повреждения;
- электроофтальмия;
- электрический удар (электрический шок).

В зависимости от последствий электрические удары делятся на четыре степени:

- судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- судорожное сокращение мышц с потерей сознания;
- потеря сознания с нарушением дыхания или сердечной деятельности;
- состояние клинической смерти в результате фибрилляции сердца или асфиксии (удушья).

**Основные неблагоприятные последствия, которые могут наступить вследствие поражения электрическим током:**

Протекание электрического тока через органы человека может вызвать остановку сердца, дыхания; разрывы мышц, поражение мозга, ожоги. Такие повреждения характерны для поражающего тока величиной более 10 миллиампер, однако даже ток ощущения (1-2 мА) способен напугать человека, вследствие чего не исключены механические травмы (например, вследствие падения с высоты).

## **1.4 Факторы, определяющие исход поражения.**

**Основными факторами, определяющими исход поражения, являются:**

- величина тока и напряжения;
- продолжительность воздействия тока;
- сопротивление тела;
- петля («путь») тока;
- психологическая готовность к удару.

### **1.4.1 Величина тока и напряжения.**

Электрический ток, как поражающий фактор, определяет степень физиологического воздействия на человека. Напряжение следует рассматривать лишь как фактор, обуславли-

вающий протекание того или иного тока в конкретных условиях – чем больше напряжение прикосновения, тем больше поражающий ток.

По степени физиологического воздействия можно выделить следующие поражающие токи<sup>4</sup>:

- 0.8 – 1.2 мА<sup>5</sup> - пороговый ощутимый ток (то есть то наименьшее значение тока, которое человек начинает ощущать);
- 10 - 16 мА - пороговый неотпускающий (приковывающий) ток, когда из-за судорожного сокращения рук человек самостоятельно не может освободиться от токоведущих частей;
- 100 мА - пороговый фибрилляционный ток; он является расчетным поражающим током. При этом необходимо иметь в виду, что вероятность поражения таким током равна 50% при продолжительности его воздействия не менее 0.5 секунды.

**Следует отметить, что никакое напряжение нельзя признать полностью безопасным и работать без средств защиты.** Так, например, автомобильный аккумулятор имеет напряжение 12-15 Вольт и не вызывает поражения электрическим током при прикосновении (ток через тело человека меньше порогового ощутимого тока). Но при случайном замыкании клемм аккумулятора возникает мощная дуга, способная сильно обжечь кожу или сетчатку глаз; также возможны механические травмы (человек инстинктивно отшатывается от дуги и может неудачно упасть). Точно также человек инстинктивно отшатывается при прикосновении к сети временного освещения (36 Вольт, ток уже ощущается), что грозит падением с высоты, даже если ток, протекающий через тело невелик, и не мог бы вызвать поражения сам по себе.

Таким образом, сколь угодно низкое напряжение не отменяет использования средств защиты, а лишь изменяет их номенклатуру (вид), например, при работе с аккумулятором следует пользоваться защитными очками. **Производить работы на токоведущих частях без применения средств защиты можно только при полном снятии напряжения!**

#### **1.4.2 Продолжительность воздействия тока.**

Установлено, что поражение электрическим током возможно лишь в стоянии полного покоя сердца человека, когда отсутствуют сжатие (систола) или расслабление (диастола) желудочков сердца и предсердий. Поэтому при малом времени воздействие тока может не совпадать с фазой полного расслабления, однако всё, что увеличивает темп работы сердца, спо-

---

<sup>4</sup> Указанные значения пороговых токов относятся к токам промышленной частоты при длительности протекания более 1 секунды.

<sup>5</sup> мА – миллиАмпер, одна тысячная Ампера.

способствует повышению вероятности остановки сердца при ударе током любой длительности. К таким причинам следует отнести: усталость, возбуждение, голод, жажду, испуг, принятие алкоголя, наркотиков, некоторых лекарств, курение, болезни и т.п.

### **1.4.3 Сопротивление тела.**

Величина непостоянная, зависит от конкретных условий, меняется в пределах от нескольких сотен Ом до нескольких мегом. С достаточной степенью точности можно считать, что при воздействии напряжения промышленной частоты 50 Герц, сопротивление тела человека являясь активной величиной, состоящей из внутренней и наружной составляющих. Внутреннее сопротивление у всех людей примерно одинаково и составляет 600 – 800 Ом. Из этого можно сделать вывод, что сопротивление тела человека определяется в основном величиной наружного сопротивления, а конкретно – состоянием кожи рук толщиной всего лишь 0.2 мм (в первую очередь ее наружным слоем – эпидермисом).

Примеров тому немало, вот один из них. Рабочий опускает в электролитическую ванну средний и указательный пальцы руки и получает смертельный удар. Оказалось, что причиной гибели явился имевший место порез кожи на одном из пальцев. Эпидермис не оказал своего защитного действия, и поражение произошло при явно безопасной петле тока.

Действительно, если оценить этот факт в относительных единицах и принять сопротивление кожи за 1, то сопротивление внутренних тканей, костей, лимфы, крови составит 0.15 - 0.20, а сопротивление нервных волокон – всего лишь 0.025 («нервы» – отличные проводники электрического тока!). Кстати, именно поэтому опасно приложение электродов к так называемым акупунктурным точкам. Так как они соединены нервными волокнами, поражающий ток может возникнуть при очень малых напряжениях. Именно один из таких случаев описан в литературе, когда поражение человека произошло при напряжении 5 Вольт. Сопротивление тела не является постоянной величиной: в условиях повышенной влажности оно снижается в 12 раз, в воде – в 25 раз, резко снижает его принятие алкоголя.

Таким образом, к факторам состояния человека, существенно увеличивающим вероятность смертельного поражения человека электрическим током следует отнести:

- всё, что увеличивает темп работы сердца – усталость, возбуждение, принятие алкоголя, наркотиков, некоторых лекарств, курение, болезни;
- все, что уменьшает сопротивление кожи – потливость, порезы, принятие алкоголя.

#### **1.4.4 Путь («петля») тока через тело человека.**

При расследовании несчастных случаев, связанных с воздействием электрического тока, прежде всего выясняется, по какому пути протекал ток. Человек может коснуться токоведущих частей (или металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением) самыми различными частями тела. Отсюда – многообразие возможных путей тока.

Наиболее вероятными признаны следующие:

- «правая рука - ноги» (20% случаев поражения);
- «левая рука - ноги» (17%);
- «обе руки - ноги» (12%);
- «голова - ноги» (5%);
- «рука - рука» (40%);
- «нога - нога» (6%).

Все петли, кроме последней, называются «большими», или «полными» петлями, ток захватывает область сердца и они наиболее опасны. В этих случаях через сердце протекает 8-12 процентов от полного значения тока. Петля «нога - нога» называется «малой», через сердце протекает всего 0.4 процента от полного тока. Эта петля возникает, когда человек оказывается в зоне растекания тока, попадая под шаговое напряжение.

**Шаговым** называется напряжение между двумя точками земли, обусловленное растеканием тока в земле, при одновременном касании их ногами человека. При этом чем шире шаг, тем больший ток протекает через ноги.

Такой путь тока не несет прямой опасности жизни, однако под его действием человек может упасть и путь протекания тока станет опасным для жизни.

Для защиты от шагового напряжения служат дополнительные средства защиты – диэлектрические боты, диэлектрические коврики. В случае, когда использование этих средств не представляется возможным, следует покинуть зону растекания так, чтобы расстояние между стоящими на земле ногами было минимальным - короткими шажками. Безопасно также передвижение по сухой доске и прочим сухим, не проводящим ток предметам.

## **2. Электробезопасность в действующих электроустановках до 1000 Вольт. Производство работ.**

*Электроустановками* называются такие установки, в которых производится, преобразуется и потребляется электроэнергия. Электроустановки включают передвижные и стационарные источники электроэнергии, электрические сети, распределительные устройства и подключенные токоприемники.

*Действующими электроустановками* считаются установки, которые полностью или частично находятся под напряжением или на которые напряжение может быть подано в любой момент включением коммутационной аппаратуры.

По степени опасности поражения персонала электрическим током электроустановки подразделяются на электроустановки *до 1000 Вольт* и *выше 1000 Вольт*.

Отдать распоряжение на выполнение работ в действующих электроустановках до 1000 Вольт имеет право работник руководящего персонала, имеющий группу по электробезопасности не ниже 4-ой.

Работы в электроустановках в отношении мер безопасности подразделяются на выполняемые:

1. со снятием напряжения;
2. без снятия напряжения на токоведущих частях и вблизи них.

К *работам со снятием напряжения* относятся работы, выполняемые в электроустановке (или части её), в которой с токоведущих частей снято напряжение.

К *работам без снятия напряжения на токоведущих частях, и вблизи них* относятся работы, производимые непосредственно на этих частях либо вблизи от них. В установках напряжением выше 1000 Вольт, а также на воздушных линиях до 1000 Вольт к этим же работам относятся такие, которые выполняются на расстояниях от токоведущих частей, менее допустимых. Такие работы должны выполнять не менее двух лиц: производитель работ с группой не ниже IV, остальные – ниже III.

## **2.1 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.**

При подготовке рабочего места для работ со снятием напряжения оперативным персоналом должны быть выполнены в указанном порядке следующие технические мероприятия:

1. произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения к месту работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационной аппаратуры;
2. на приводах ручного и ключах дистанционного управления коммутационной аппаратурой вывешены запрещающие плакаты («Не включать, работают люди», «Не включать, работа на линии») и, при необходимости, установлены ограждения;
3. присоединены к «Земле» переносные заземления, проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, на которых должно быть наложено заземление для защиты людей от поражения электрическим током;
4. непосредственно после проверки отсутствия напряжения должно быть наложено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);
5. вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты, ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части. В зависимости от местных условий токоведущие части ограждаются до или после наложения заземлений.

Технические мероприятия, указанные в пункте 2.1, могут выполняться допускающим с квалификационной группой не ниже 3.

Работы со снятием напряжений могут производиться либо с наложением заземлений, либо без наложения заземлений, но с принятием технических мер, предотвращающих ошибочную подачу напряжения на место работы.

### **2.1.1 Производство отключений.**

На месте работы должны быть отключены токоведущие части, на которых производится работа, а также и те, которые могут быть доступны прикосновению при выполнении работы.

Доступные прикосновению незаземленные токоведущие части можно не отключать, если они будут надежно ограждены изолирующими накладками из сухих изоляционных материалов.

Отключение должно производиться таким образом, чтобы выделенные для выполнения работы части электроустановки или электрооборудование были со всех сторон отделены от токоведущих частей, находящихся под напряжением, коммутационными аппаратами или снятием предохранителей, а также отсоединением концов кабелей (проводов), по которым может быть подано напряжение к месту работы.

**Отключение может быть выполнено:**

1. коммутационными аппаратами с ручным управлением, положение контактов которых видно с лицевой стороны или может быть установлено путем осмотра панелей с задней стороны, открытия щитков, снятия кожухов. Выполнять эти операции необходимо с соблюдением мер безопасности. Если имеется полная уверенность, что у коммутационных аппаратов с закрытыми контактами положение рукоятки или указателя соответствует положению контактов, то допускается не снимать кожухи для проверки отключения;
2. контакторами или другими коммутационными аппаратами с автоматическим приводом и дистанционным управлением с доступными осмотру контактами после принятия мер, устраняющих возможность ошибочного включения (снятие предохранителей оперативного тока, отсоединение концов включающей катушки).

Порядок проверки отключенного состояния коммутационных аппаратов устанавливается лицом, выдающим наряд или отдающим распоряжение.

Для предотвращения подачи напряжения к месту работы вследствие трансформации следует отключить все связанные с подготавливаемым к ремонту электрооборудованием силовые, измерительные и различные специальные трансформаторы со стороны как высшего, так и низшего напряжения.

В случаях, когда работа выполняется без применения переносных заземлений, должны быть приняты дополнительные меры, препятствующие ошибочной подаче напряжения к месту работы: механическое запирающее устройство приводов отключенных аппаратов, дополнительное снятие последовательно включенных с коммутационными аппаратами предохранителей, применение изолирующих накладок в рубильниках, автоматах и т. п. Эти технические меры должны быть указаны при выдаче задания на работы. При невозможности принятия указанных дополнительных мер должны быть отсоединены концы питающих или отходящих линий на щите, сборке или непосредственно на месте работы; при отсоединении кабеля с четвертой (нулевой) жилой эта жила должна отсоединяться от нулевой шины.

### **2.1.2 Вывешивание предупредительных плакатов, ограждение места работы.**

На рукоятках, ключах и кнопках управления всех коммутационных аппаратов, а также на контактных стойках (основаниях) предохранителей, с помощью которых может быть по-

дано напряжение к месту работы, должны быть вывешены плакаты «Не включать – работают люди», «Не включать – работа на линии».

Соседние с рабочим местом неотключенные токоведущие части, доступные случайному прикосновению, должны быть на время работы ограждены.

Временными ограждениями могут служить сухие, хорошо укрепленные ширмы, накладки из дерева, миканита, гетинакса, текстолита, резины и т. п. На временных ограждениях должны быть вывешены плакаты "Стой – опасно для жизни".

Перед установкой ограждений с них должна быть тщательно стерта пыль.

Установку ограждений, накладываемых непосредственно на токоведущие части, следует производить с осторожностью, в диэлектрических перчатках и очках, в присутствии второго лица с IV квалификационной группой.

На всех подготовленных местах работы после наложения заземления вывешивается плакат «Работать здесь».

Во время работы персоналу бригады **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** переставлять или убирать плакаты и установленные временные ограждения и проникать на территорию огражденных участков.

### **2.1.3 Проверка отсутствия напряжения.**

Перед началом всех работ на электроустановках со снятием напряжения необходимо проверить отсутствие напряжения на участке работы. Проверка отсутствия напряжения проводится указателем напряжения с неоновой лампой (Рисунок 1).



**Рисунок 1.** Указатель напряжения с неоновой лампой.

Непосредственно перед проверкой отсутствия напряжения необходимо убедиться в исправности применяемого указателя путем проверки его на токоведущих частях, расположенных поблизости и заведомо находящихся под напряжением.

**ЗАПРЕЩЕНО** использовать для проверки отсутствия напряжения указатели с низким входным сопротивлением (контрольные лампы, светодиодные указатели напряжения, звуковые «контрольки» и т.д.) так как **они не индицируют наведенное напряжение, опасное для жизни человека.**

Отсутствие напряжения должно быть проверено:

- между тремя парами фаз;

- между каждой фазой и РЕ-проводником («землей»);
- между нулевым рабочим (N) и нулевым защитным проводником (РЕ).

Стационарные приборы, сигнализирующие об отключенном состоянии установки, являются только вспомогательным средством, на основании показаний которых не допускается делать заключение об отсутствии напряжения.

### **2.1.4 Наложение заземлений.**

#### **2.1.4.1 Места наложения заземления.**

Заземления должны быть наложены на токоведущие части всех фаз отключенного для производства работы участка электроустановки со всех сторон, откуда может быть подано напряжение, в том числе и вследствие обратной трансформации.

Достаточным является наложение с каждой стороны одного заземления. Эти заземления могут быть отделены от токоведущих частей или оборудования, на которых производится работа, отключенными разъединителями, выключателями, автоматами или снятыми предохранителями.

Наложение заземлений непосредственно на токоведущие части, на которых производится работа, требуется тогда, когда эти части могут оказаться под наведенным напряжением (потенциалом) или на них может быть подано напряжение от постороннего источника опасной величины. Места наложения заземлений должны выбираться так, чтобы заземления были отделены видимым разрывом от находящихся под напряжением токоведущих частей. При пользовании переносными заземлениями места их установки должны находиться на таком расстоянии от токоведущих частей, оставшиеся под напряжением, чтобы наложение заземлений было безопасным.

При работе на сборных шинах на них должно быть наложено не менее одного заземления.

В закрытых распределительных устройствах переносные заземления должны накладываться на токоведущие части в установленных для этого местах. Эти места должны быть очищены от краски и окаймлены черными полосами.

Во всех электроустановках места присоединения переносных заземлений к заземляющей проводке должны быть очищены от краски и приспособлены для закрепления струбины переносного заземления либо на этой проводке должны иметься зажимы (барашки).

В электроустановках, конструкция которых такова, что наложение заземления опасно или невозможно (например, в некоторых распределительных ячейках, КРУ отдельных типов и т. п.), при подготовке рабочего места должны быть приняты дополнительные меры безопасности, исключающие случайную подачу напряжения к месту работы.

К этим мерам относятся: запираание привода разъединителя на замок, ограждение ножей или верхних контактов указанных аппаратов резиновыми колпаками или жесткими накладками из изоляционного материала.

Наложение заземлений не требуется при работе на оборудовании, если от него со всех сторон отсоединены шины, провода и кабели, по которым может быть подано напряжение, если на него не может быть подано напряжение путем обратной трансформации или от постороннего источника, и при условии, что на этом оборудовании не наводится напряжение. Концы отсоединенного кабеля при этом должны быть замкнуты накоротко и заземлены.

#### ***2.1.4.2 Порядок наложения и снятия заземления.***

Наложение заземления следует производить непосредственно после проверки отсутствия напряжения. Наложение и снятие переносных заземлений, должны производиться двумя лицами.

Переносные заземления перед проверкой отсутствия напряжения должны быть присоединены к зажиму «Земля». Зажимы переносного заземления накладываются на заземляемые токоведущие части с помощью штанги из изоляционного материала с применением диэлектрических перчаток. Закрепление зажимов производится этой же штангой или непосредственно руками в диэлектрических перчатках.

Запрещается пользоваться для заземления какими-либо проводниками, не предназначенными для этой цели, а также производить присоединение заземлений путем их скрутки.

Переносные заземления должны быть выполнены из голых медных многожильных проводов и иметь сечение не менее 25 мм<sup>2</sup>.

Снятие заземления следует производить в обратном порядке с применением штанги и диэлектрических перчаток, то есть сначала снять его с токоведущих частей, а затем отсоединить от заземляющих устройств.

Если характер работы в электрических цепях требует снятий заземления (например, при проверке трансформаторов, при испытании оборудования от постороннего источника тока, при проверке изоляции мегомметрами т. п.), допускается временное снятие заземлений, мешающих выполнению работы. При этом место работы должно быть подготовлено в полном соответствии вышеизложенными требованиями и лишь на время производства работы могут быть сняты те заземления, при наличии которых работа не может быть выполнена.

Включение и отключение заземляющих ножей, наложение и снятие переносных заземлений должны учитываться по оперативной схеме, в оперативном журнале и в наряде.

### **3. Правила использования защитных средств, применяемых в электроустановках.**

#### **3.1 Общие положения.**

Защитными средствами называются приборы, аппараты, переносные и перевозимые приспособления и устройства, а также отдельные части устройств, приспособлений и аппаратов, служащие для защиты персонала, работающего на электроустановках, от поражения электрическим током, от воздействия электрической дуги, продуктов ее горения и т. п.

К защитным средствам, применяемым в электроустановках, относятся:

- изолирующие оперативные штанги, изолирующие съемники для операций с предохранителями, указатели напряжения для определения наличия напряжения;
- изолирующие лестницы, изолирующие площадки, изолирующие тяги, захваты и инструмент с изолированными рукоятками;
- резиновые диэлектрические перчатки, боты, галоши, коврики, изолирующие подставки;
- переносные заземления;
- временные ограждения, предупредительные плакаты, изолирующие колпаки и накладки;
- защитные очки, брезентовые рукавицы, фильтрующие и изолирующие противогазы, предохранительные пояса, страхующие канаты.

Изолирующие защитные средства служат для изоляции человека от токоведущих частей электрооборудования, находящихся под напряжением, а также для изоляции человека от земли. Изолирующие защитные средства делятся:

- на основные защитные средства;
- на дополнительные защитные средства.

**Основными** называются такие защитные средства, изоляция которых надежно выдерживает рабочее напряжение электроустановок и с помощью которых допускается касаться токоведущих частей, находящихся напряжением.

Испытательное напряжение для основных защитных средств зависит от рабочего напряжения установки и должно быть не менее трехкратного значения линейного напряжения в электроустановках с изолированной нейтралью или с нейтралью, заземленной через компенсирующий аппарат, и не менее трехкратного фазного напряжения в электроустановках с глухозаземленной нейтралью.

**Дополнительными** называются такие защитные средства, которые сами по себе не могут при данном напряжении обеспечить безопасность от поражения током и являются лишь дополнительной мерой защиты к основным средствам. Они также служат для защиты

от напряжения прикосновения, шагового напряжения и дополнительным защитным средством для защиты от воздействия электрической дуги и продуктов.

Дополнительные изолирующие защитные средства испытываются напряжением, не зависящим от напряжения электроустановки, в которой они должны применяться.

К основным изолирующим защитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000 Вольт, относятся:

- диэлектрические перчатки;
- инструмент с изолированными рукоятками;
- указатели напряжения.

К дополнительным изолирующим защитным средствам, применяемым в электроустановках напряжением до 1000 Вольт, относятся:

- диэлектрические боты;
- диэлектрические резиновые коврики;
- изолирующие подставки.

Выбор тех или иных изолирующих защитных средств для применения при оперативных переключениях или ремонтных работах регламентируется правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок и линий электропередачи и специальными инструкциями на выполнение отдельных работ.

Переносные ограждения, изолирующие накладки, изолирующие колпаки, временные переносные заземления и предупредительные плакаты предназначены для временного ограждения токоведущих частей, а также для предупреждения ошибочных операций с коммутационными аппаратами.

Вспомогательные защитные средства предназначены для индивидуальной защиты работающего от световых, тепловых и механических воздействий. К ним относятся защитные очки, противогазы, рукавицы и т. п.

## **4. Приложение. Список экзаменационных вопросов на 2-ую группу по электробезопасности.**

### **4.1.1 Тема: «Представление об опасности электрического тока». Литература: «Электробезопасность. Методические материалы ... на 2-ую группу».**

**Вопрос №1.** Какие неблагоприятные последствия могут наступить вследствие поражения электрическим током (основные)?

**Вопрос №2.** Перечислите факторы, определяющие исход поражения человека электрическим током.

**Вопрос №3.** Какое напряжение можно признать полностью безопасным для персонала и работать без снятия напряжения, не применяя средства защиты?

**Вопрос №4.** Перечислите факторы состояния человека, существенно увеличивающие вероятность смертельного поражения человека электрическим током, приведите примеры.

**Вопрос №5.** Перечислите пути протекания тока через тело человека и охарактеризуйте их по степени опасности поражения электрическим током.

**Вопрос №6.** Что такое шаговое напряжение, в чем его опасность, каковы меры защиты?

### **4.1.2 Тема: «Основные меры предосторожности при работе в электроустановках». Литература: «Электробезопасность. Методические материалы ... на 2-ую группу», МПОТ.**

**Вопрос №10.** Что называется действующей электроустановкой?

**Вопрос №11.** Перечислите технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ с полным снятием напряжения.

**Вопрос №12.** Как именно должно быть выполнено отключение для обеспечения безопасности работ на токоведущих частях?

**Вопрос №13.** Как именно должна быть выполнена проверка отсутствия напряжения для обеспечения безопасности работ на токоведущих частях?

**Вопрос №14.** Зачем, для обеспечения безопасности работ на токоведущих частях, накладываются заземления? Куда и как они накладываются?

**Вопрос №15.** Какие именно, куда и в каких случаях вывешиваются плакаты для обеспечения безопасности работ на токоведущих частях?

**Вопрос №16.** Как подразделяются электроустановки по степени опасности поражения человека электрическим током?

**Вопрос №17.** В чем различие основных и дополнительных средств защиты? Перечислите основные и дополнительные средства защиты, применяемые в электроустановках до 1000 Вольт.

**Вопрос №18.** Кто имеет право отдать распоряжение на выполнение работ в действующих электроустановках до 1000 Вольт?

**4.1.3 Тема: «Оказание первой помощи». Литература: «Первая помощь пострадавшим от электрического тока и при ожогах. Методические материалы ... на все группы по электробезопасности», «Электробезопасность. Методические материалы ... на 2-ую группу».**

**Вопрос №30.** Как именно нужно освобождать человека от действия электрического тока?

**Вопрос №31.** Как Вы будете освобождать от действия электрического тока человека, упавшего в зоне растекания тока (там, где действует шаговое напряжение)?

**Вопрос №32.** Перечислите меры первой помощи пострадавшему от электрического тока.

**Вопрос №33.** Как именно следует делать искусственное дыхание?

**Вопрос №34.** Как именно следует делать непрямой массаж сердца?

**Вопрос №35.** В каких случаях можно признать пострадавшего от электрического тока мертвым и не оказывать помощь?

Документ предоставлен сайтом <http://note-s.narod.ru>