

**Министерство высшего и средне - специального  
образования Республики Узбекистан**

**Наманганский инженерно – педагогический  
институт**

**Кафедра: «Экология и охрана труда»**

**Факультет:«Электроэнергетика»**

# Самостоятельная работа

**По предмету: Безопасность жизнедеятельности**

**Сдал:**

**ст. гр. 44 – КТЭ – 07(р)  
Климов Т.**

**Принял:**

**Бахриддинов Н.**

**Наманган – 2011**

# Техника безопасности при работе с электричеством

## АННОТАЦИЯ

*на самостоятельную работу Титуря Климова по теме “Техника безопасности при работе с электричеством”*

Показана правила техники безопасности при работе с электричеством. Рассмотрена причины электротравматизма, действия электрического тока на организм человека, профилактика электропоражений и инструкция по технике безопасности.

*Климов Тимурнинг «Электр токи билан ишлаш вақтида хавфсизлик техникаси» мавзусидаги мустақил таълими ишига*

## АННОТАЦИЯ

*Талаба ушбу мустақил таълимда электр токига боғлиқ ишлардаги хавфсизлик техникаси қоидаларини кўрсатиб берган. Электрдан жароҳатланиш сабаблари, электр тоқининг инсон организмига таъсири, электрдан жароҳатланиш профилактикаси, хавфсизлик техникаси бўйича йўриқномаларни кўриб чиққан.*

## ЭЛЕКТРОТРАВМАТИЗМ

Современный уровень технического прогресса невозможен без широкого внедрения электрооборудования, что в свою очередь вызывает необходимость постоянного совершенствования требований к его безопасному обслуживанию и средств защиты. Работа в области электробезопасности должна основываться на продуманной, четкой, конкретной системе мероприятий, обеспечивающей полное и точное выполнение «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей». Особое внимание руководители электрохозяйства, должны уделять строжайшему выполнению требований указанных Правил относительно содержания и эксплуатации электрических сетей и станций, включая распределительные устройства, где по данным статистики чаще всего происходят несчастные случаи. Большое число несчастных случаев бывает при обслуживании и ремонтах электропривода, пускорегулирующей аппаратуры, электрического освещения, сварочных аппаратов, электрифицированного транспорта, электрооборудования, подъемно-транспортных механизмов, ручного переносного инструмента, а также высокочастотных установок. Электроустановки по напряжению разделяются на две группы: напряжением до 1000 В и свыше 1000 В. Практика свидетельствует, что электротравмы, как уже было сказано выше, чаще случаются в электроустановках с напряжением до 1000 В. Большая часть несчастных случаев происходит из-за низкого уровня организации работ, грубых нарушений Правил, в том числе:

- Непосредственного прикосновения к открытым токоведущим частям и проводам.
- Прикосновения к токоведущим частям, изоляция которых повреждена.
- Прикосновения к металлическим частям оборудования, случайно оказавшихся под напряжением.
- Касания к токоведущим, частям при помощи предметов с низким сопротивлением изоляции.

- Отсутствия или нарушения защитного заземления.
- Ошибочной подачи напряжения во время ремонтов или осмотров.
- Воздействия электрического тока через дугу.
- Воздействия шагового напряжения и др.

На участке мелкого литья чугунолитейного цеха пострадал электрик, который по заданию мастера заменял сгоревшие электролампы. Для этой цели он использовал приставную лестницу, опиравшуюся при замене каждой лампы на пусковую аппаратуру электротельфера, передвигающегося по замкнутому эллипсообразному монорельсу. При этом напряжение с троллей отключалось каждый раз при замене лампы и включалось снова для передвижения тельфера к следующему светильнику. Во время замены очередной лампы электрик взялся рукой за находившийся в этот раз под напряжением троллей и был поражен электротоком.

Несчастный случай произошел в результате грубейшего нарушения Правил: не было предварительно отключено напряжение, не был заперт привод рубильника в отключенном положении, не сняты предохранители, не вывешен на рубильнике предупредительный плакат, не применены защитные средства, в работе не участвовал второй электрик.

Другой пример несчастного случая - из практики эксплуатации электроустановок свыше 1000 В.

При профилактических работах в ячейке масляного выключателя распределительного устройства 6 кВ был поражен электрическим током практикант. Профилактические работы в ячейке масляного выключателя производились с грубым нарушением (по устному распоряжению старшего мастера электроцеха): напряжение было снято частично, работа не оформлена в оперативном журнале или наряде, отсутствовал дежурный оперативный персонал, При этом не были ограждены токоведущие части, находящиеся под напряжением и доступные случайному прикосновению, не вывешен предупредительный плакат. Практиканты были допущены к работе без проверки знаний «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Практика более чем убедительно показывает, что четкая организация работ, добросовестное выполнение Правил, высокая дисциплина и ответственность руководителей и рабочих - надежная основа безопасной работы в электроустановках.

## **ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА**

Электрический ток, действуя на организм человека, может привести к различным поражениям: электрическому удару, ожогу, металлизации кожи, электрическому знаку, механическому повреждению, электроофтальмии

Характеристика воздействия на человека электрического тока различной силы

Сила тока, мА

Переменный ток 50 - 60 Гц

Постоянный ток

0,6 - 1,5

Легкое дрожание пальцев рук  
Не ощущается

2 - 3

Сильное дрожание пальцев рук  
Не ощущается

5 - 7

Судороги в руках  
Зуд. Ощущение нагревания

8 - 10

Руки с трудом, но еще можно оторвать от электродов. Сильные боли в руках, особенно в кистях и пальцах. Усиление нагревания

20 - 25

Руки парализуются немедленно, оторвать их от электродов невозможно. Очень сильные боли. Затрудняется дыхание  
Еще большее усиление нагревания, незначительное сокращение мышц рук

50 - 80

Паралич дыхания. Начало трепетания желудочков сердца  
Сильное ощущение нагревания. Сокращение мышц рук. Судороги. Затруднение дыхания

90 - 100

Паралич дыхания и сердца при воздействии более 0,1 с.  
Паралич дыхания

Электрический удар ведет к возбуждению живых тканей; В зависимости от патологических процессов, вызываемых поражением электротоком, принята следующая классификация тяжести электротравм при электрическом ударе:

электротравма I степени - судорожное сокращение мышц без потери сознания;

электротравма II степени - судорожное сокращение мышц с потерей сознания,"

электротравма III степени - потеря сознания и нарушение функций сердечной деятельности или дыхания (не исключено и то и другое);

электротравма IV степени - клиническая смерть.

Степень тяжести электрического поражения зависит от многих факторов: сопротивления организма, величины, продолжительности действия, рода и частоты тока, пути его в организме, условий внешней среды.

Исход электропоражения зависит и от физического состояния человека. Если он болен, утомлен или находится в состоянии опьянения, душевной подавленности, то действие

тока особенно опасно. Безопасными для человека считаются переменный ток до 10 мА и постоянный - до 50 мА.

Электрический ожог различных степеней - следствие коротких замыканий - в электроустановках и пребывания тела (как правило, рук) в сфере светового (ультрафиолетового) и теплового (инфракрасного) влияния электрической дуги; ожоги III и IV степени с тяжелым исходом - при соприкосновении человека (непосредственно или через электрическую дугу) с токоведущими частями напряжением свыше 1000 В.

Электрический знак (отметка тока) - специфические поражения, вызванные механическим, химическим или их совместным воздействием тока. Пораженный участок кожи практически безболезнен, вокруг него отсутствуют воспалительные процессы. Со временем он затвердевает, и поверхностные ткани отмирают. Электроразряды обычно быстро излечиваются.

Металлизация кожи - так называемое пропитывание кожи мельчайшими парообразными или расплавленными частицами металла под влиянием механического или химического воздействия тока. Пораженный участок кожи приобретает жесткую поверхность и своеобразную окраску. В большинстве случаев металлизация излечивается, не оставляя на коже следов. Электроофтальмия - поражение глаз ультрафиолетовыми лучами, источником которых является вольтова дуга. В результате электроофтальмии через несколько часов наступает воспалительный процесс, который проходит, если приняты необходимые меры лечения.

## **ПРОФИЛАКТИКА ЭЛЕКТРОПОРАЖЕНИЙ**

Электропоражения людей в условиях промышленного предприятия предупреждаются благодаря:

-техническим решениям, исключающим возможность включения людей в цепь тока между двумя фазами или между одной фазой и землей, способом, при котором токоведущие части, нормально находящиеся под напряжением, недоступны для случайного прикосновения. Это обеспечивается надежной изоляцией, ограждением, расположением их на недоступной высоте или под землей, блокировками и другими способами;

-снятию напряжения с токоведущих частей во время работ, при которых не исключена возможность прикосновения к ним;

-устройствам защитного заземления или автоматического отключения, обеспечивающим в случае повреждения изоляция и перехода напряжения на металлические части электроустройств ограничение напряжения по величине или отключение неисправного оборудования и аппаратуры;

-применению в электроустройствах безопасного напряжения в зависимости от условий, в которых они эксплуатируются;

-правильному выбору производственной среды. При этом следует иметь в виду, что влага, сырость, токопроводящая пыль, едкие пары и газы (ведущие к разрушению изоляции), высокая температура воздуха, токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные и т. п.), наличие большого количества заземленного металлического оборудования повышают опасность электрических установок.

Ниже рассматриваются способы защиты людей от поражения электрическим током в случае возникновения напряжения на оборудовании, не находящемся под напряжением.

**Защитное заземление.** Так называется преднамеренное электрическое соединение оборудования с землей с помощью заземлителей (рис. 3). Оно выполняется с целью снижения напряжения до безопасного. Согласно Правилам сопротивление защитного заземления не должно превышать 4 Ом.

Таким образом, при прикосновении к корпусу оборудования, оказавшемуся под напряжением, человек включается параллельно в цепь тока. Но в этом случае благодаря небольшому сопротивлению заземлителей через человека будет проходить ток безопасной величины. Заземлению подлежат: корпуса электрических машин, трансформаторов, аппаратов, светильников; приводы электрических аппаратов; вторичные обмотки измерительных трансформаторов; каркасы распределительных щитов управления, щитков и шкафов; металлические конструкции распределительных устройств, металлические кабельные конструкции, металлические корпуса кабельных муфт; металлические оболочки и брони контрольных и силовых кабелей, проводов; стальные трубы электропроводки и другие металлические конструкции, связанные с установкой электрооборудования; арматура светильников, металлические корпуса передвижных и переносных электроприемников и др. Нормы и техника выполнения защитного заземления регламентированы «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

**Защитное зануление.** Зануление - защитная мера, применяемая только в сетях с заземленной нейтралью напряжением до 380/220 В. Оно, как и заземление, предназначено для защиты людей, если они прикоснутся к «пробитому» на корпус оборудованию. Конструктивное зануление - присоединение подлежащего защите объекта к нулевому проводу сети (рис. 4).

Применение взамен защитного заземления в сетях с глухим заземлением нейтрали напряжением до 1000 В зануления вызвано ненадежной работой заземления в этих условиях. Это объясняется тем, что при заземлении, в случае пробоя на корпус, ток однофазного короткого замыкания между корпусом оборудования и заземленной нейтралью по своей величине часто недостаточен для расплавления калиброванных плавких вставок. И наоборот, при занулении ток, возникающий при пробое напряжения на корпус, бывает достаточным для быстрого расплавления плавких вставок или срабатывания максимальной защиты. Однако и зануление не создает защиты во всех случаях.

**Защитное отключение.** Так называется система защиты, основанная на автоматическом отключении токоприемника в случае, если на его металлических частях, нормально не находящихся под напряжением, появляется ток. Защитное отключение выполняется при помощи автоматических выключателей или контакторов, снабженных специальным реле защитного отключения от сети поврежденного приемника тока. Преимущество защитного отключения в его мгновенном (примерно 0,02 с) действии. Кроме того, защитное отключение может срабатывать даже в самом начале появления повреждения. Вместе с тем, оно иногда не срабатывает, если пригорает контакт или отрывается провод, но применение его, безусловно, целесообразно, особенно тогда, когда по каким-либо причинам нельзя воспользоваться защитным заземлением или занулением.

Защита от перехода высшего напряжения в сеть низшего напряжения. Переход высшего напряжения в сеть низшего напряжения - опасное явление. Оно может возникнуть, главным образом, при эксплуатации силовых и измерительных трансформаторов, когда происходит соединение первичных и вторичных обмоток. Это возможно также в результате обрыва и соприкосновения проводов высокого напряжения с проводами или установками низкого напряжения. Защита от этих опасных явлений - заземление или зануление вторичной обмотки трансформаторов на случай нарушения изоляции первичной и вторичной обмоток. Такое решение эффективно для защиты от поражения током у трансформаторов с первичным напряжением менее 1000 В и вторичным - ниже 100 В. Кроме этой меры, в сетях с изолированной нейтралью на пути к заземляющему устройству устанавливают пробивной предохранитель. Переносные временные ограждения и плакаты. Чтобы предупредить возможность случайного проникновения и тем более прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, используются защитные сетчатые и смешанные ограждения (табл. 2), а также система предупредительных плакатов. Временными ограждениями могут быть специальные сплошные или решетчатые деревянные ширмы, щиты, изделия из миканита, резины и других изоляционных материалов в сухом состоянии, хорошо укрепленные или прочно установленные. Применяются следующие предупредительные плакаты для электроустановок (рис. 5): предупреждающие, в том числе «Высокое напряжение - опасно для жизни!», «Под напряжением. Опасно для жизни!», «Стой! Высокое напряжение», «Не влезай, убьет!», «Стой! Опасно для жизни»; запрещающие: «Не включать - работают люди», «Не открывать - работают люди», «Не включать - работа на линии»; разрешающие: «Работать здесь», «Влезать здесь»; напоминающие: «Заземлено». Каждый плакат имеет свою форму, соответствующее изображение. Их рисунки, размер и исполнение, место и условия применения определены Правилами.

Приспособления и средства индивидуальной защиты. К индивидуальным защитным средствам и приспособлениям относятся приборы, аппараты, приспособления и устройства, предназначенные для защиты персонала, обслуживающего электроустановки, от поражения электротоком, воздействия электрической дуги. Изолирующие средства защиты делятся на основные и вспомогательные. К основным относятся: оперативные и измерительные штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи, указатели напряжения, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ (изолирующие лестницы, площадки и др.). К вспомогательным относятся: диэлектрические перчатки, боты, резиновые коврики, изолирующие подставки. Из сказанного следует, что к основным средствам защиты относятся те, которые могут длительное время выдерживать рабочее напряжение установки, к вспомогательным - предназначенные для усиления основных средств. Примером может быть обслуживание установок высокого напряжения, при котором основными средствами защиты являются изолирующие штанги, клещи, указатели напряжения, а вспомогательными - диэлектрические боты, галоши, перчатки, изолирующие подставки и резиновые коврики. На администрацию предприятия возлагается ответственность за регулярное, в соответствии с установленными сроками, испытание и проверку исправности предохранительных приспособлений, диэлектрических галош и перчаток, а также своевременную замену фильтров, стекол и других частей с понизившимися защитными свойствами.

## **НАЗНАЧЕНИЕ НА РАБОТУ. ИНСТРУКЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

К работам в электроустановках допускаются лица, достигшие 18-летнего возраста, прошедшие профмедосмотр и не имеющие медицинских противопоказаний, теоретически и практически обученные по специальной программе (в том числе по теме:

«Освобождение пострадавшего от электротока, оказание ему первой доврачебной помощи») после аттестации квалификационной комиссией. В последующем медицинское освидетельствование повторяется один раз в 2 года. Переаттестация рабочих - ежегодно, а инженерно-технических работников - каждые 3 года. Квалификационная группа персонала подтверждается удостоверением (кроме группы I). Всего квалификационных групп пять. Наиболее ответственная из них - Ч группа. К обслуживанию электроустановок допускаются только лица, имеющие квалификацию не ниже II группы. Лица, обслуживающие технологическое оборудование с электроприводом, должны иметь знания в объеме I или II группы. На предприятиях следует разрабатывать местные инструкции, в которых рекомендуется предусматривать разделы на основе «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и других Правил безопасности по следующим схемам. Для оперативного и ремонтного персонала при обслуживании электроустановок напряжением до 1000 В: осмотр электроустановок; оперативные переключения; производство работ; технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ; производство отключений; размещение предупредительных плакатов, ограждение места работы; проверка отсутствия напряжения; порядок наложения и снятия заземления; организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ; оформление задания на работу; надзор во время работы; оформление перерыва и окончания работы; работы без снятия напряжения и в аварийных случаях.

К местной инструкции следует прилагать список лиц административно-технического персонала цехов и отделов предприятия, имеющих право давать устные, по телефону и письменные распоряжения на производство работ в электроустановках напряжением до 1000 В.

Для оперативного и ремонтного персонала при обслуживании электроустановок напряжением выше 1000 В: требования к оперативному и ремонтному персоналу; производство оперативных переключений; производство работ; организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ; технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ; мероприятия, обеспечивающие безопасность работ без снятия напряжения вблизи и на токоведущих частях, находящихся под напряжением.

Указанные местные инструкции размножаются (желательно типографским способом), выдаются под расписку для исполнения и контроля, каждому работнику; вывешиваются на безопасных рабочих местах.