



**Федеральное государственное казенное общеобразовательное
учреждение «Тверское суворовское военное училище
Министерства обороны Российской Федерации»**

Реферат

Предмет: основы безопасности жизнедеятельности

**Тема: «Воздействие электрического тока на организм человека
и меры защиты от поражения электрическим током в быту
и производственной сфере»**

Выполнил:

ученик 10 класса

Трифонов Матвей Алексеевич

Руководитель:

преподаватель основ безопасности жизнедеятельности

Репников Андрей Георгиевич

Тверь, 2021

План

Введение	3
Глава 1. Понятие об электрическом токе, причины и особенности поражения человека электрическим током	4
§1. Электрический ток. Общие закономерности воздействия на человека	4
Глава 2. Меры по защите человека от воздействия на него электрического тока	10
§1. Меры защиты от поражения электрическим током в быту	10
§2. Средства защиты от поражения электрическим током в производственной сфере.	12
Заключение	15
Список литературы	16

Введение

В процессе урбанизации планеты человек сталкивается с различными видами опасностей, которые могут нанести огромный отпечаток на сохранность его здоровья и дальнейшую жизнедеятельность. Значительным техногенным опасностям он подвергается при попадании в зону действия технических систем.

Данный реферат раскрывает степень опасности, которая подстерегает человека при взаимодействии с электрическим током, и меры защиты от поражения им. Опасность поражения людей электрическим током появляется при несоблюдении мер безопасности, а также при отказе или неисправности электрического оборудования и бытовых приборов.

По сравнению с другими видами травматизма, электротравматизм составляет небольшой процент, однако по числу травм с тяжелым и особенно летальным исходом занимает одно из первых мест. Опасность усугубляется тем, что, во первых, ток не имеет внешних признаков и как правило человек без специальных приборов не может заблаговременно обнаружить грозящую ему опасность; во вторых, воздействия тока на человека в большинстве случаев приводит к серьезным нарушениям наиболее важных жизнедеятельных систем, таких как центральная нервная, сердечно-сосудистая и дыхательная; в третьих, переменный ток способен вызвать интенсивные судороги мышц, приводящие к не отпускающему эффекту, при котором человек самостоятельно не может освободиться от воздействия тока; в четвертых, воздействие тока вызывает у человека резкую реакцию одергивания, а в ряде случаев и потерю сознания, что при работе на высоте может привести к травмированию в результате падения.

Так как я и подавляющее большинство окружающих меня людей пользуемся электроприборами, я решил разобраться в безопасности их пользования, так как от этого зависит моя безопасность и безопасность окружающих.

Я поставил перед собой цель изучить меры защиты от электрического тока и существующие средства защиты.

Для достижения цели, определил задачи:

1. Изучить общие понятия об электрическом токе и его воздействии на человека.

2. Разобраться в мерах защиты человека от электрического тока.

Материал данного реферата может быть использован на уроках основ безопасности жизнедеятельности и физики в 8 - 11 классах и на других мероприятиях, способствующих формированию у обучающихся знаний и навыков безопасного обращения с электрифицированными приборами и устройствами

Для написания реферата я выбрал книгу Качалов А.Г., Наумов В.В. Основы электробезопасности.

Глава 1. Понятие об электрическом токе, причины и особенности поражения человека электрическим током

§1 Электрический ток. Общие закономерности воздействия на человека

Электрический ток - упорядоченное (направленное) движение электрически заряженных частиц или заряженных макроскопических тел. За направление тока принимают направление движения положительно заряженных частиц. Если ток создаётся отрицательно заряженными частицами (например, электронами), то направление тока считают противоположным направлению движения частиц.

Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний и своеобразный характер. Проходя через организм человека, электроток оказывает термическое, электролитическое, механическое и биологическое воздействие. [4] Термическое воздействие тока характеризуется нагревом кожи и тканей до высокой температуры вплоть до ожогов. Электролитическое воздействие заключается в разложении органической жидкости, в том числе крови, и нарушении ее физико-химического состава. Механическое действие тока приводит к расслоению, разрыву тканей организма в результате электродинамического эффекта, а также мгновенного взрывоподобного образования пара из тканевой жидкости и крови. Механическое действие связано с сильным сокращением мышц вплоть до их разрыва. Биологическое действие проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей и сопровождается судорожными сокращениями мышц.

При эксплуатации или ремонте электрического оборудования и сетей человек может оказаться в зоне действия электромагнитного поля или непосредственно соприкоснуться с находящимися под напряжением проводниками электрического тока. В этом случае ток проходит по телу человека, в результате чего может произойти нарушение жизненных функций (потеря сознания, остановка дыхания или прекращение работы сердца). Одной из особенностей поражения электрическим током является отсутствие внешних признаков грозящей опасности, которые человек мог бы заблаговременно

обнаружить с помощью органов чувств: увидеть, услышать, обонять и т.д. В подавляющем большинстве случаев человек включается в электрическую сеть либо руками, либо рукой и ногами. Проходящий при этом ток ведет к электротравме и приводит к серьезным повреждениям центральной нервной системы и таких жизненно важных органов, как сердце и легкие. Тяжесть исхода электротравмы является второй особенностью поражения электрическим током. Временная потеря трудоспособности при электротравмах, как правило, продолжительна. Так, при поражении в сетях напряжением 220/380 В она составляет в среднем 30 дней. Третья особенность поражения человека электрическим током заключается в том, что токи промышленной сети способны вызывать интенсивные судороги мышц. В результате наступает так называемое приковывание человека к токоведущим частям. Пострадавший самостоятельно не может освободиться от воздействия электрического тока. Длительное же протекание тока такой величины может привести к тяжелым последствиям. Воздействие тока на человека вызывает резкую реакцию отдергивания, а в ряде случаев и потерю сознания. При работе на высоте это может привести к падению человека. В результате возникает опасность механического травмирования, причиной которого является воздействие тока. В этом состоит четвертая особенность поражения электрическим током.

Сила тока (ток) связана с напряжением (электродвижущей силой) и сопротивлением цепи законом Ома: $I = U/R$, где I – ток, А (ампер); U – напряжение (э.д.с. или электродвижущая сила), В; R – активное сопротивление, Ом. Из закона Ома вытекает, что величина тока тем меньше (а условия жизнедеятельности более безопасны), чем меньше напряжение.

Электрический ток, вызывающий соответствующую ответную реакцию организма человека, подразделяют на осязаемый, неотпускающий и фибрилляционный.

Ток до 1 мА частотой 50 Гц практически не ощущается более чем половиной людей - неощутимый ток. Он не представляет опасности, поэтому допустимо его длительное протекание через тело человека в производственных

условиях. Увеличение тока приводит к появлению ощущения, а в дальнейшем и судороги мышц конечностей. Ток, вызывающий при прохождении через тело ощутимые раздражения, называют ощутимым.

Безопасным ток является только в том случае, если человек, попавший под напряжение, в состоянии самостоятельно преодолеть действие судороги и освободиться от контакта с электродами. Такой ток принято называть отпускающим. В случаях, когда человек самостоятельно не может освободиться от контакта, возникает опасность длительной судороги. Ток, вызывающий при прохождении через тело человека непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник, называют неотпускающим. Неотпускающий ток 10-25 мА обычно не представляет непосредственной опасности для жизни людей, если его воздействие будет прекращено достаточно быстро. Однако, учитывая, что человек самостоятельно освободиться от контакта с токоведущими частями не может, а длительное воздействие приводит к нарушению дыхания, неотпускающий ток следует отнести к опасным. Ток 30-50 мА приводит к нарушению дыхания, потере сознания, затрудняет работу сердца.

При протекании тока в несколько десятых долей ампера возникает опасность нарушения работы сердца. Может произойти беспорядочное, некоординированное (фибрилляционное) сокращение отдельных волокон сердечной мышцы. Ток, вызывающий при прохождении через тело человека фибрилляцию сердца, называют фибрилляционным. Процесс фибрилляции сердца необратим, и ток, вызывающий его, является смертельным.

Влажность и температура воздуха, наличие заземленных металлических конструкций и полов, токопроводящей пыли оказывают дополнительное влияние на условия электробезопасности. Степень поражения электрическим током во многом зависит от плотности и площади контакта человека с токоведущими частями. Во влажных помещениях с высокой температурой или в наружных электроустановках складываются неблагоприятные условия, при которых площадь контакта человека с токоведущими частями увеличивается. Наличие, заземленных металлических конструкций и полов создает

повышенную опасность поражения вследствие того, что человек практически постоянно связан с одним полюсом (землей) электроустановки. В этом случае любое прикосновение человека к токоведущим частям сразу приводит к двухполюсному включению его в электрическую цепь. Токопроводящая пыль также создает условия для электрического контакта как с токоведущими частями, так и с землей. Безопасным напряжением считают 36В (для светильников местного стационарного освещения, переносных светильников и т. д.) и 12В (для переносных светильников при работе внутри металлических резервуаров, котлов). Но при определенных ситуациях и такие напряжения могут представлять опасность.

Распространить применение безопасного напряжения на все электрические устройства невозможно. В производственных процессах используются два рода тока - постоянный и переменный. Они оказывают различное воздействие на организм при напряжениях до 500 В.

Последствия действия электрического тока на организм человека весьма многоплановы и многообразны. Некоторое первичное представление о нём и возможность сделать ряд выводов даёт табл. 1. [1]

Таблица 1

Характер воздействия тока на человека
(путь тока: рука – рука, напряжение 220 В)

<i>Ток, мА</i>	<i>Переменный ток, 50 Гц</i>	<i>Постоянный ток</i>
0,6 – 1,5	Начало ощущения, легкое дрожание пальцев	Ощущений нет
2,0 – 2,5	Начало болевых ощущений	Ощущений нет
5,0 – 7,0	Начало судорог в руках	Зуд, ощущение нагрева
8,0 – 10,0	Судороги в руках, трудно, но можно оторваться от проводов	Усиление ощущения нагрева
20,0 – 25,0	Сильные судороги и боли, неотпускающий ток, дыхание затруднено	Судороги рук, затруднение дыхания
50,0 – 80,0	Паралич дыхания	То же

90,0 – 100,0	Фибрилляция сердца при действии тока в течение 2 – 3 с, паралич дыхания	Паралич дыхания при длительном протекании тока
300 и более	То же, за меньшее время	Фибрилляция сердца через 2 – 3 с, паралич дыхания
5000 и выше	Тепловые воздействия	Тепловые воздействия

Опасность поражения постоянным током меньше, чем переменным. Наибольшую опасность представляет ток частотой 50 Гц, которая является стандартной для отечественных электрических сетей. Путь, по которому электрический ток проходит через тело человека, во многом определяет степень поражения организма. Возможны следующие варианты направлений движения тока по телу человека: человек обеими руками дотрагивается до токоведущих проводов (частей оборудования), в этом случае возникает направление движения тока от одной руки к другой, т. е. рука-рука, эта петля встречается чаще всего; при касании одной рукой к источнику путь тока замыкается через обе ноги на землю рука-ноги; при пробое изоляции токоведущих частей оборудования на корпус под напряжением оказываются руки работающего, вместе с тем стекание тока с корпуса оборудования на землю приводит к тому, что и ноги оказываются под напряжением, но с другим потенциалом, так возникает путь тока руки-ноги; при стекании тока на землю от неисправного оборудования земля поблизости получает изменяющийся потенциал напряжения, и человек, наступивший обеими ногами на такую землю, оказывается под разностью потенциалов, т. е. каждая из этих ног получает разный потенциал напряжения, в результате возникает шаговое напряжение и электрическая цепь нога-нога, которая случается реже всего и считается наименее опасной; прикосновение головой к токоведущим частям может вызвать в зависимости от характера выполняемой работы путь тока на руки или на ноги - голова-руки, голова-ноги. Все варианты различаются степенью опасности. Наиболее опасными являются варианты голова-руки, голова-ноги, руки-ноги (петля полная). [2]

Это объясняется тем, что в зону поражения попадают жизненно важные системы организма - головной мозг, сердце. Продолжительность воздействия

тока влияет на конечный исход поражения. Чем дольше воздействует электрический ток на организм, тем тяжелее последствия. Условия внешней среды, окружающей человека в ходе производственной деятельности, могут повысить опасность поражения электрическим током. Увеличивают опасность поражения током повышенная температура и влажность, металлический или другой токопроводящий пол.

Глава 2. Меры по защите человека от воздействия на него электрического тока

§1 Меры защиты от поражения электрическим током в быту

Все мы знаем, что с электричеством нужно обращаться осторожно. Однако в пределах родного дома, в уютной обстановке, в окружении привычных вещей мы порой легкомысленно забываем о бегущей по проводам опасности. А ведь последствия неправильного или неосторожного обращения с электроприборами могут быть очень плачевными.

Как ни странно, но причины несчастных случаев с электричеством в быту остаются практически неизменными на протяжении десятилетий – это нарушение правил эксплуатации или использование неисправных электроприборов, неосторожность и невнимательность при обращении с электричеством, попытки самостоятельной разборки и ремонта электроприборов. Сегодня почти в каждом доме имеется не один десяток различных электрических устройств. Это осветительные приборы, телевизоры, холодильники, стиральные машины, утюги, электрочайники, обогреватели и т.п.

Своеобразным «слабым местом» многих электроприборов является сетевой шнур. Из-за частых изгибов со временем возможен надлом или обрыв токоведущей жилы, что ведет к искрению, нагреву и, возможно, возгоранию изоляции провода. Чаще всего такое повреждение возникает в месте крепления шнура к вилке. Исходя из этого нельзя тянуть за шнур, чтобы вытащить вилку из розетки. Необходимо также следить за исправностью изоляции сетевого

шнура, так как любое прикосновение к оголенному проводу может иметь серьезные последствия.

Ремонт электрических приборов должен выполнять только квалифицированный специалист. Сняв кожух электроприбора, человек уже подвергаете себя смертельной опасности, так как во многих устройствах даже после их отключения от сети некоторое время сохраняется электрический заряд на конденсаторах, а при наличии в приборе высоковольтных элементов схем (например, в телевизорах, ЭЛТ-мониторах) получить электрический удар можно, лишь приблизив руку на опасное расстояние к такому участку схемы.

Вентиляционные отверстия электроприборов - зона повышенного внимания. Нельзя допускать попадания через них жидкостей или металлических предметов внутрь прибора. Для этого нельзя располагать на телевизоре, мониторе или проигрывателе вазы с цветами. В то же время нельзя чем-либо закрывать вентиляционные отверстия во избежание перегрева и возгорания прибора.

Нельзя пользоваться электроприборами в ванной комнате или под душем - влажная кожа и заземляющее свойство металлической ванной приведут к поражению электрическим током, в случае падения прибора в воду или наличия повреждений в его изоляции.

Нельзя оставлять электроприборы включенными без присмотра. Это касается также и устройств, которые могут функционировать в так называемом «дежурном режиме», практически не потребляя электроэнергии, но остаются подключенными к сети для выполнения некоторых своих функций (телевизоры, видеомагнитофоны, музыкальные центры, DVD-проигрыватели, компьютеры и т.п.).

Целесообразной и положительной рекомендацией будет установка в квартире устройства защитного отключения - специальный автомат, отключающий подачу электротока в случае прикосновения человека к токоведущим частям защищаемой электросети.

§2 Средства защиты от поражения электрическим током в производственной сфере.

К основным средствам защиты от поражения электрическим током, применяемым в электроустановках напряжением до 1000 В, относятся: изолирующие штанги; изолирующие и электроизмерительные клещи; диэлектрические перчатки; слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками. В дополнительные электробезопасные средства включены: диэлектрические галоши; диэлектрические ковры; переносные заземления; изолирующие подставки и накладки; оградительные устройства; плакаты и знаки безопасности. [3]

Изолирующие клещи предназначены для замены трубчатых предохранителей на токи 15...60 А. Установка и снятие предохранителей, как правило, производится при снятом напряжении.

Электроизмерительные клещи предназначены для измерения тока, напряжения и мощности без разрыва цепи.

Изолированный инструмент - это слесарно-монтажный инструмент с изолирующими рукоятками (ключи гаечные разводные, плоскогубцы, пассатижи, кусачки, отвёртки, монтерские ножи и т.п.), применяемый для работы под напряжением до 1000 В в качестве основного электробезопасного средства. Изолирующие рукоятки должны быть выполнены в виде диэлектрических чехлов или не снимаемого покрытия из влагостойкого, маслобензостойкого, нехрупкого, нескользкого (рифлёного) изоляционного материала. Перед каждым применением инструмент должен быть осмотрен. При работе с изолированным инструментом под напряжением необходимо применять дополнительные средства защиты (диэлектрические галоши, ковры, изолирующие подставки).

Диэлектрические галоши и боты служат для изоляции человека от пола. Изоляционные галоши нельзя употреблять в качестве обуви во время дождя и в других случаях, так как загрязнение, сырость и малейшее повреждение лишает их изолирующих свойств. Специальные изолирующие резиновые боты для высоких напряжений изготавливают с подошвой толщиной 12-116 мм и

боковыми стенками 12-16 мм, высотой не менее 200 мм. Перед каждым употреблением резиновые галоши и боты необходимо тщательно осматривать, так как проникновение в резину острых кусочков металла, кнопок, обломков проволоки очень опасно.

Диэлектрические коврики являются изолирующим средством при напряжении до 550 в. Минимальный размер резиновых ковриков и дорожек должен быть не менее 750x760 мм при толщине резины 7-8 мм. Резиновые коврики теряют свои изолирующие свойства от сырости и загрязнения, а также при механическом повреждении (проколы, порезы, воткнувшиеся металлические предметы и т. п.).

Средствами, служащими для изолирования рабочего от земли, являются изолирующие подставки. Очень важно обеспечить полную устойчивость и прочность изолирующих подставок, так как в результате разрушения подставок возникает опасность поражения током. Изолирующие подставки необходимо быстро и удобно очищать от пыли и грязи.

В качестве ограждений применяют решетки, сплошные щиты, ящики, изолированные камеры и т. п. Все ограждения закрываются на замок, ключ от которого хранится у ответственного за работу лица, либо снабжаются блокировками, исключающими возможность входа за ограждения или открывания ящиков, камер при включенном напряжении. Внедрение блокировочной системы создает такие условия труда обслуживающего персонала, при которых исключается всякая возможность травматизма.

Плакаты и знаки безопасности применяются для предотвращения ошибочного включения коммутационных аппаратов; для предупреждения об опасности при приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением и т.п. Они делятся на: предупреждающие, запрещающие, предписывающие и указательные.

По характеру применения плакаты и знаки подразделяются на постоянные и переносные. Постоянные плакаты и знаки, как правило, изготавливаются из электроизоляционных материалов, а на бетонные и металлические поверхности наносятся красками с помощью трафаретов.

Допускается установка металлических плакатов и знаков. Переносные плакаты следует изготавливать из электроизоляционных материалов.

Резиновые перчатки и рукавицы являются основным и единственным средством защиты в случае прикосновения человека к двум полюсам, находящимся под напряжением частей. Для изоляции человека от земли они являются лишь дополнительными средствами защиты. Перчатки и рукавицы должны быть достаточно легкими, мягкими и эластичными. Перчатки и рукавицы рассматриваются как основное средство защиты только при напряжении до 550 в, при более высоких напряжениях они служат вспомогательным средством, дополняющим изоляцию штанг, клетей, изолирующих подставок и т. п.

Персонал, обслуживающий электроустановки, должен быть снабжён всеми необходимыми средствами защиты, обеспечивающими безопасность его работы.

Заключение

Актуальность темы по электробезопасности состоит в том, что электрический ток не виден для человеческого взгляда, не слышен и не пахнет. Многие люди вообще не представляет себе опасности электрического тока. Каждый человек должен обладать хотя бы минимальными знаниями об электробезопасности, чтобы не попасть в ситуацию, угрожающую жизни и здоровью, его и окружающим его людям.

В процессе работы я узнал много нового и интересного. Я выяснил, что несоблюдение персоналом, эксплуатирующим электроустановки, правил электробезопасности может привести к поражению их и окружающих людей электрическим током, повреждению электрооборудования, тяжелым авариям.

Конечной целью, которую я ставил перед собой, стало обобщение мер электробезопасности, которая достигнута.

Список литературы

1. Абрамов В.В. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие для ВУЗов. /Абрамов В.В., 2-е изд., испр. и дополн. - СПб.: Государственный университет профсоюзов, 2013.-365с.
2. Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов /Белов С.В., Ильницкая А.В., Козьяков А.Ф. и др.; под общ. ред. С.В. Белова, 7-е изд., стер. - .Высш. шк., 2016.- 616с.:ил.
3. Качалов А.Г., Наумов В.В. Основы электробезопасности: Методические материалы для работников охраны труда и ответственных за электрохозяйство. /Качалов А.Г., Наумов В.В.3-е изд. - УПЦ «Талант» - 2003.- 64с.
4. Маньков В.Д., Заграничный С.Ф. Опасность поражения человека электрическим током и порядок оказания первой помощи при несчастных случаях на производстве. Практическое руководство. /Маньков В.Д., Заграничный С.Ф., 9-е изд., испр. и дополн. - СПб.: НОУ ДПО «УМИТЦ «ЭлектроСервис», 2008.-84с.