

# ЗАЩИТА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОНЯТИЯ «ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ».

Составитель: Осипенко Галина Леонидовна  
Курс «Основы безопасности жизнедеятельности»  
(для всех специальностей)

# Опасное и вредное воздействие электрического тока на организм человека.

⌘ *Электробезопасность* - система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Существует два вида электротравм: общие и местные. К **общим** относят электроудар, при котором процесс возбуждения различных групп мышц может привести к судорогам, остановке дыхания и сердечной деятельности. Остановка сердца связана с фибрилляцией – хаотическим сокращением отдельных волокон сердечной мышцы (фибрилл). К **местным** травмам относят: ожоги, электрические знаки, электрометаллизацию кожи, механические повреждения и электроофтальмию.

Ток, проходящий через человека, зависит от напряжения прикосновения, под которым оказался пострадавший, и суммарного электрического сопротивления, в которое входит и сопротивление тела человека.

Сопротивление тела человека изменяется в широких пределах в зависимости от состояния кожи (сухая, чистая, поврежденная и т.п.), плотности контакта, площади контакта, величины тока и приложенного напряжения, а также времени воздействия тока на человека. Обычно принимают сопротивление тела человека 1000 Ом.

Исход поражения человека электротоком зависит от многих факторов: силы тока и времени его прохождения через организм, характеристики тока (переменный или постоянный), пути тока в теле человека, при переменном токе – от частоты колебаний. Небольшие токи вызывают лишь неприятные ощущения. Если ток имеет значение, достаточное, чтобы парализовать мышцы рук, человек не способен самостоятельно освободиться от тока, таким образом, действие тока будет длительным.

Ток в несколько десятков мА при длительном (более 20 сек) воздействии приводит к остановке дыхания. Но наиболее опасны остановка и фибрилляция сердца. Большие токи (порядка нескольких ампер) приводят к резкому сокращению сердца, после отключения тока сердце начинает вновь работать.

Опасность поражения человека электрическим током зависит от величины тока, проходящего через него.

Порог ощущения – наименьшее ощутимое значение тока.

Порог *неотпускающего* тока - наименьшее значение тока, при котором человек уже не может самостоятельно освободиться (**10мА**). Ток меньшей величины называется *отпускающим* (**0,5-1,5мА**). Смертельный ток (**100 мА** и более).

# Наиболее частые причины поражения электрическим током



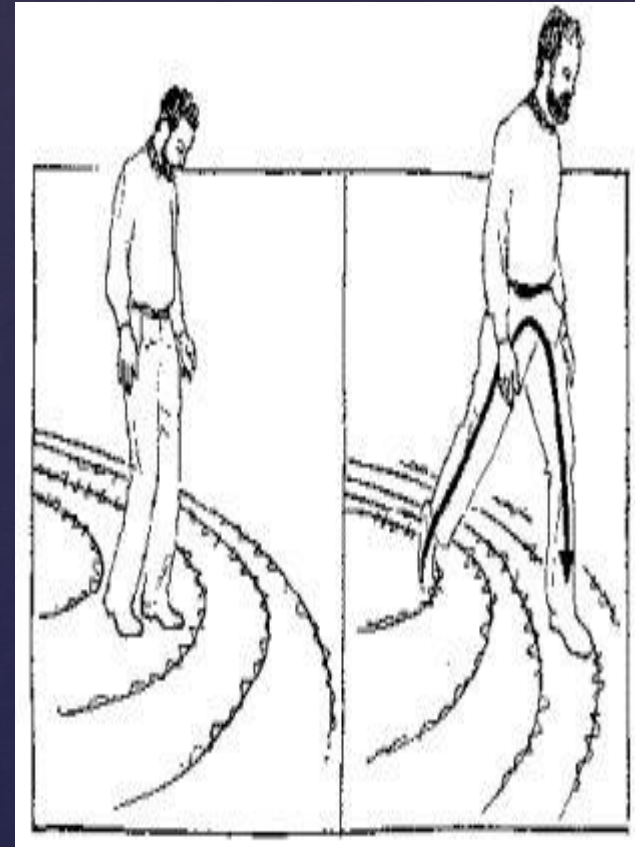
Воздействие электрического тока на человека зависит в первую очередь от значения силы тока и времени его прохождения через тело человека и может вызвать неприятные ощущения, ожоги, обморок, судороги, прекращение дыхания и даже смерть. Допустимым принято считать ток в 0,5 мА. При силе тока в 10-15 мА человек не может самостоятельно оторваться от электродов, разорвать цепь тока, в которую он попал. Ток в 50 мА поражает органы дыхания и сердечно-сосудистую систему. Ток в 100 мА приводит к остановке сердца и нарушению кровообращения и считается смертельным. Многочисленные обследования несчастных случаев показали, что исход поражения не находится в прямой зависимости от величины тока, а определяется многими факторами и обстоятельствами и индивидуальными свойствами пострадавшего. Поэтому одна и та же величина тока оказывает, независимо от других факторов, различное влияние на разных людей и различно на одного и того же человека в зависимости от его состояния в момент поражения, степени возбуждения нервной системы, ее физиологической выносливости и реактивности.

# Шаговое напряжение

Шаговое напряжение — напряжение, обусловленное электрическим током, протекающим в земле или токопроводящем полу, и равное разности потенциалов между двумя точками поверхности земли (пола), находящимися на расстоянии одного шага человека. Шаговое напряжение зависит от длины шага, удельного сопротивления грунта и силы протекающего через него тока. Опасное шаговое напряжение может возникнуть, например, около упавшего на землю провода под напряжением или вблизи заземлителей электроустановок при аварийном коротком замыкании на землю (допустимые значения сопротивления заземлителей и удельное сопротивление грунта нормируются для того, чтобы избежать подобной ситуации).

При попадании под шаговое напряжение возникают непроизвольные судорожные сокращения мышц ног и, как следствие, падение человека на землю. Ток начинает проходить между новыми точками опоры — например, от рук к ногам, что чревато смертельным поражением. При подозрении на шаговое напряжение надо покинуть опасную зону минимальными шажками («гусиным шагом») или прыжками.

Особо опасно шаговое напряжение для крупного рогатого скота, так как расстояние между передними и задними ногами у этих животных очень велико и, соответственно, велико напряжение, под которое они попадают. Нередки случаи гибели скота от шагового напряжения.



# Напряжение прикосновения

⌘ **Напряжением прикосновения** называется напряжение между двумя точками цепи тока, которых одновременно касается человек. Опасность такого прикосновения оценивается значением тока, проходящего через тело человека, или же напряжением прикосновения и зависит от ряда факторов: схемы замыкания цепи тока через тело человека напряжения сети, схемы самой сети, режима ее нейтрали (т.е. заземлена или изолирована нейтраль), степени изоляции токоведущих частей от земли, а также от значения емкости токоведущих частей относительно земли и т.д.

## Напряжение прикосновения

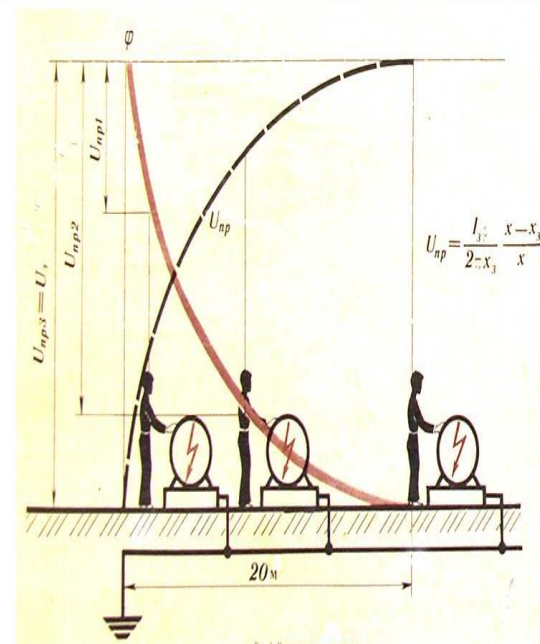


Рис. 1. Напряжение прикосновения

# Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током

- ⌘ *В отношении опасности поражения людей электрическим током следующие классы помещений:*
- ⌘ Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность,
- ⌘ Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:
  - ⌘ сырости (влажность более 75 %) или токопроводящей пыли;
  - ⌘ токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
  - ⌘ высокой температуры (выше 35 °С);
  - ⌘ возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой.
- ⌘ Особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:
  - ⌘ особой сырости;
  - ⌘ химически активной или органической среды;
  - ⌘ одновременно двух или более условий повышенной опасности.
- ⌘ Территории размещения наружных электроустановок. В отношении опасности поражения людей электрическим током эти территории приравниваются к особо опасным помещениям.

# Организационные и технические мероприятия по обеспечению электробезопасности

К работе для обслуживания электроустановок допускается персонал (не моложе 18 лет), прошедший медицинский осмотр, инструктаж и обучение безопасным методам труда, имеющий определенную квалификационную группу по электробезопасности.

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность при выполнении работы в действующих электроустановках, являются оформление работы нарядом или распоряжением, допуск к работе, надзор во время работы, оформление перерыва в работе, переводов на другие рабочие места и окончания работы.

## ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ



# Технические способы и средства защиты от случайного прикосновения к токоведущим частям

При прямых прикосновениях необходимо применять следующие технические способы и средства:

- защитные оболочки;
- защитные ограждения (временные или стационарные);
- безопасное расположение токоведущих частей;
- изоляция токоведущих частей;
- малое напряжение;
- защитное отключение;
- предупредительная сигнализация, блокировка, маркировка, знаки безопасности и плакаты.

При косвенных прикосновениях применяют:

- защитное заземление;
- зануление;
- выравнивание потенциалов;
- защитное отключение;
- изоляцию нетоковедущих частей;
- электрическое разделение сети;
- малое напряжение;
- контроль сопротивления изоляции;
- компенсацию токов замыкания на землю;
- средства индивидуальной защиты;
- систему защитных проводников.





# Изолирующие защитные средства(основные и дополнительные).

К основным изолирующим средствам относятся:

В электроустановках напряжением выше 1000 вольт:

- а) оперативные и измерительные штанги;
- б) изолирующие и токоизмерительные клещи;
- в) указатели напряжения;
- г) изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ, как, например, изолирующие площадки, изолирующие звенья телескопических вышек и т. п.

В электроустановках напряжением до 1000 вольт:

- а) электрические перчатки;
- б) инструмент с изолированными рукоятками;
- в) указатели напряжения.

К дополнительным защитным изолирующим средствам относятся:

В электроустановках напряжением выше 1000в:

- а) диэлектрические перчатки;
- б) диэлектрические боты;
- в) диэлектрические резиновые коврики;
- г) изолирующие подставки.

В электроустановках напряжением до 1000в:

- а) диэлектрические галоши;
- б) диэлектрические резиновые коврики;
- в) изолирующие подставки;



# Правила электробезопасности при эксплуатации бытовых электроприборов и других электрических устройств.

- Недопустимо использование проводки, соединительных проводов с поврежденной изоляцией.
- Нельзя вместо штатных предохранителей использовать "жучки" и перемычки.
- Арматуру розеток, выключателей, осветительных приборов необходимо поддерживать в исправном состоянии, штатные крышки, заглушки должны быть в обязательном порядке установлены и закреплены.
- При проведении любых работ по замене проводки, выключателей, розеток следует отключать напряжение на вводном электрощите, приняв меры, предотвращающие его случайное включение третьими лицами.
- Перед работой с оголенными электронесущими частями проверить отсутствие на них напряжения.
- Не допускать в помещениях с повышенной влажностью установку, эксплуатацию приборов, использующих для своей работы напряжение 220 Вольт.
- При работе с электроприборами избегать касания водопроводных труб, труб отопления, других изделий, которые могут иметь контакт с "землей". Кстати, использовать их в качестве заземлителей для электрооборудования категорически запрещено.
- При сверлении в строительных конструкциях (стенах, потолках) отверстий, пробивки штроб убедиться в отсутствии в соответствующих местах токонесущих проводов и элементов.
- Использовать инструменты, измерительные приборы с изолированными ручками, щупами.



# Меры личной безопасности при освобождении пораженного от контакта с проводником электрического тока.

Пострадавшего нужно немедленно освободить от действия тока. Самым лучшим является быстрое его выключение. Однако в условиях больших промышленных предприятий это не всегда возможно. Тогда необходимо перерезать или перерубить провод или кабель топором с сухой деревянной ручкой, либо оттащить пострадавшего от источника тока. При этом необходимо соблюдать меры личной предосторожности: использовать резиновые перчатки, сапоги, галоши, резиновые коврики, подстилки из сухого дерева, деревянные сухие палки и т.п. При оттащивании пострадавшего от кабеля, проводов и т.п. следует брать за его одежду (если она сухая!), а не за тело, которое в это время является проводником электричества. Меры по оказанию помощи пострадавшему от электрического тока определяются характером нарушения функций организма: если действие тока не вызвало потери сознания, необходимо после освобождения от тока уложить пострадавшего на носилки, тепло укрыть, дать 20-25 капель валериановой настойки, тёплый чай или кофе и немедленно транспортировать в лечебное учреждение.

Если поражённый электрическим током потерял сознание, но дыхание и пульс сохранены, необходимо после освобождения от действия тока на месте поражения освободить стесняющую одежду (расстегнуть ворот, пояс и т.п.), обеспечить приток свежего воздуха, выбрать соответственно удобное для оказания первой помощи место с твёрдой поверхностью – подложить доски, фанеру и т.п., подстелив предварительно под спину одеяло. Важно предохранять пострадавшего от охлаждения (грелки). Необходимо осмотреть полость рта; если стиснуты зубы, не следует прибегать к физической силе – раскрывать его рот роторасширителем, а надо сначала несколько раз кряду дать ему понюхать на ватке нашатырный спирт, растереть им виски, обрызгать лицо и грудь водой с ладони. Одновременно следует ввести подкожно 0,5 мл 1% раствора лобелина или цититона, 1 мл 10% раствора кофеина, 1 мл кордиамина. При открытии полости рта необходимо удалить из неё слизь, инородные предметы, если есть – зубные протезы, вытянуть язык и повернуть голову на бок, чтобы он не западал. Затем пострадавшему дают вдыхать кислород. Если поражённые пришёл в сознание, ему нужно обеспечить полный покой, уложить на носилки и поступать далее так, как указано выше в первом случае.