

Воздействие электрического тока на организм человека



ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Электрическая энергия, как самая универсальная и удобная для использования форма энергии, верный помощник на производстве и в быту.

Но она может принести и непоправимый вред здоровью человека, если при пользовании ею не соблюдать меры личной предосторожности и не выполнять элементарных правил безопасности.

Эксплуатация электропроводки, электросветильников, электроинструмента и других электроприборов, с точки зрения безопасности, существенно отличается от эксплуатации любого другого оборудования. Необходимо помнить об опасности электрического тока при небрежном или неосторожном обращении с ним.

Обнаружить электрический ток человек не может, для этого у него нет специальных органов чувств. Коварная особенность электрической энергии заключается в том, что она невидима, не имеет запаха и цвета.





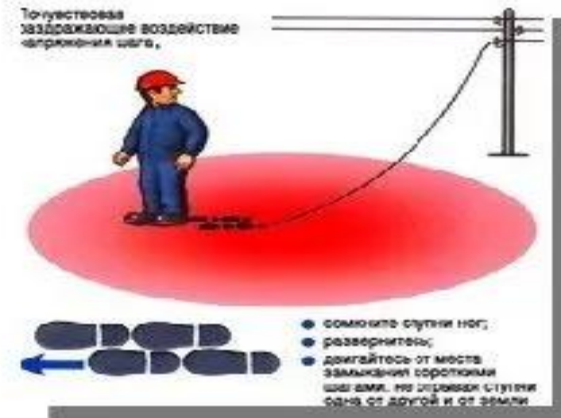
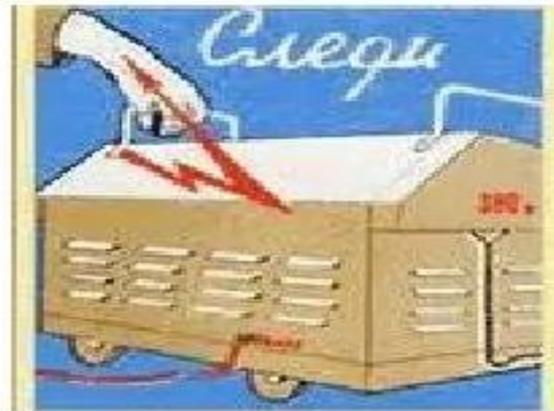
Электробезопасность

Основные причины несчастных случаев от поражения электрическим током

1. Случайное прикосновение к токоведущим частям, находящимися под напряжением.
2. Появление напряжения на металлических частях оборудования, которое в нормальном режиме работы не находится под напряжением.
3. Случайное включение или появление напряжения на отключенных токоведущих частях оборудования, на которых производится работа.
4. Возникновения «напряжения шага» на участках земли, где находится человек.

Основные причины массовости смертельного электротравматизма можно сформулировать следующим образом:

- физиологическая несовместимость электрического тока и биологических процессов в организме;
- отсутствие внешних признаков опасности оголенных токоведущих частей или металлических конструкций, случайно оказавшихся под напряжением (отсутствуют дым, свечение и другие устрашающие признаки);
- непонимание большинством работающих конкретной опасности контакта с токоведущими частями.



Что такое электрический ток?

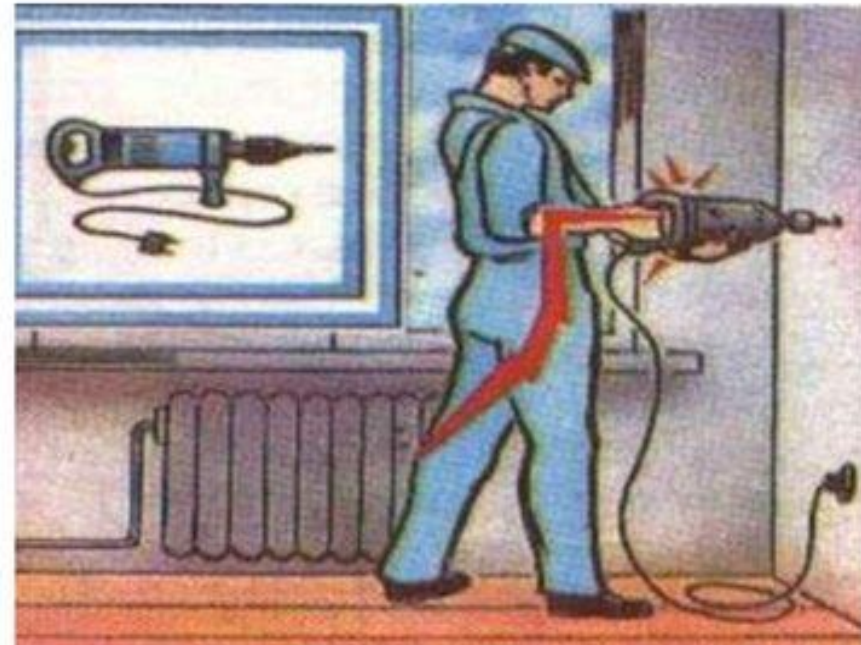
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК - это упорядоченное (направленное) движение заряженных частиц под действием электрического поля.

По закону Ома сила тока **I** на участке цепи прямо пропорциональна напряжению **U**, приложенному к этому участку цепи, и обратно пропорциональна его сопротивлению **R**:

$$I = \frac{U}{R}$$

Электрический ток поражает внезапно, когда человек оказывается включенным в цепь прохождения тока. Опасная ситуация возникает тогда, когда он с одной стороны касается неизолированного провода, проводки с нарушенной изоляцией, металлического корпуса электроприбора с неисправной изоляцией или другого металлического предмета, случайно оказавшегося под напряжением, а с другой стороны - земли, заземленных предметов, труб и т.п.

Опасность обнаруживается слишком поздно, когда предотвратить поражение электрическим током оказывается практически невозможным.

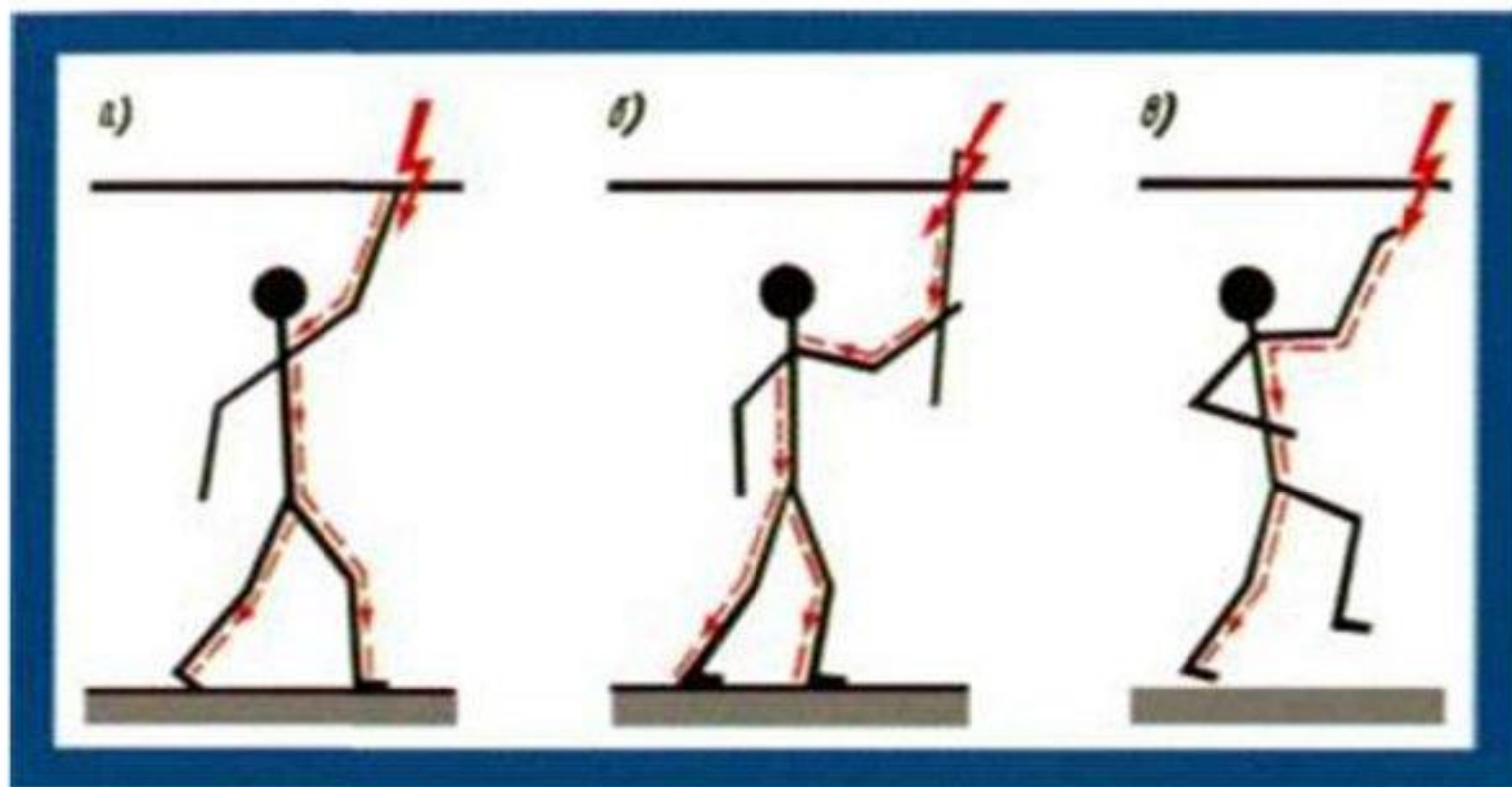


Наиболее опасно, когда ток проходит через жизненно важные органы – сердце, легкие, головной мозг.

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”**.

При поражении человека по пути «правая рука – ноги» через сердце человека проходит 6,7 % общей величины электрического тока. При пути «нога – нога» через сердце человека проходит только 0,4 % общей величины тока.



Виды воздействий тока на организм человека

Термическое	Нагрев кожи и тканей до высокой температуры вплоть до ожогов
Электролитическое	Разложение органической жидкости, в том числе крови, и нарушение ее физико-химического состава
Механическое	Расслоение, разрыв тканей организма в результате электродинамического эффекта, а также мгновенное взрывоподобное образование пара из тканевой жидкости и крови. Действие связано с сильным сокращением мышц вплоть до их разрыва
Биологическое	Раздражение и возбуждение живых тканей, сопровождается судорожными сокращениями мышц
Световое	Поражение слизистых оболочек глаз

Последствия при действии электрического тока

Глубина и характер воздействия зависит от:

- рода тока (переменный или постоянный) и его силы
- времени его воздействия и пути, по которому он проходит через человека
- психологического и физиологического состояния данного человека.

Ток с силой около 1 (мА) уже будет довольно таки ощутимым. При более высоких показаниях будут испытываться болезненные и неприятные сокращения мышц у человека.

При токе силой в 12-15 (мА) человек уже не может управлять своей мышечной системой и не в состоянии самостоятельно оторваться от поражающего источника тока.

Если же ток будет выше, чем 75 (мА), то его воздействие приведет к параличу дыхательных мышц и, следовательно, к остановке дыхания.

Если сила тока будет продолжать увеличиваться, то наступит фибрилляция сердца и его остановка.

Основные поражающие факторы

1. Электрический удар - возбуждает мышцы тела, приводит к судорогам, а затем к остановке дыхания и сердца.
2. Электрические ожоги - возникают в результате выделения тепла после прохождения тока через тело человека.

Есть несколько видов ожогов, которые возникают в зависимости от параметров электрической цепи, а также состояния человека в тот момент:

- покраснение кожи
- возникновение ожога с образованием пузырей
- возможно обугливание тканей
- металлизация кожи, сопровождающаяся проникновением в нее кусочков металла, в случае расплавления металла.

ПРАВИЛА ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ



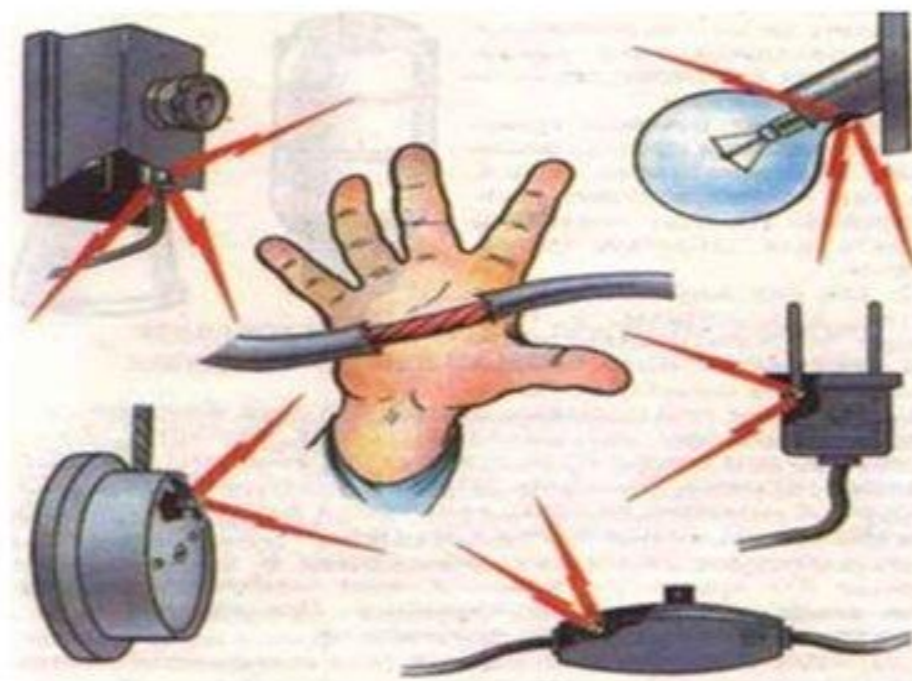
1. Самое главное правило – помнить, что безопасного электричества не бывает! Разумеется, можно не опасаться игрушек, работающих на батарейках, в них напряжение составляет всего 12 вольт. Но в быту наибольшее распространение получило электричество напряжением 220 - 380 вольт.

2. Если вы не специалист, нельзя самостоятельно производить ремонт электропроводки и бытовых приборов, включенных в сеть, открывать задние крышки телевизоров и радиоприемников, устанавливать звонки, выключатели и штепсельные розетки. Это должен делать специалист-электрик!

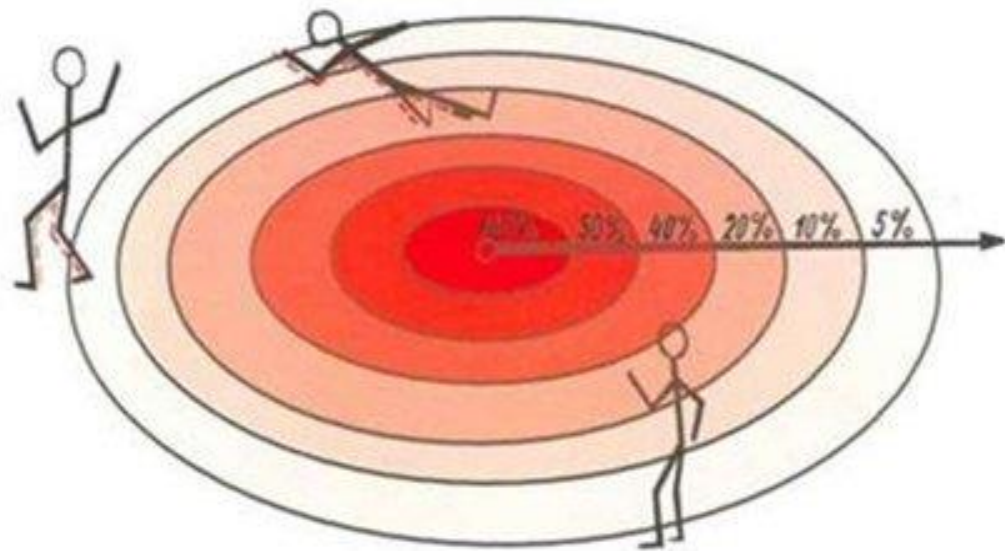
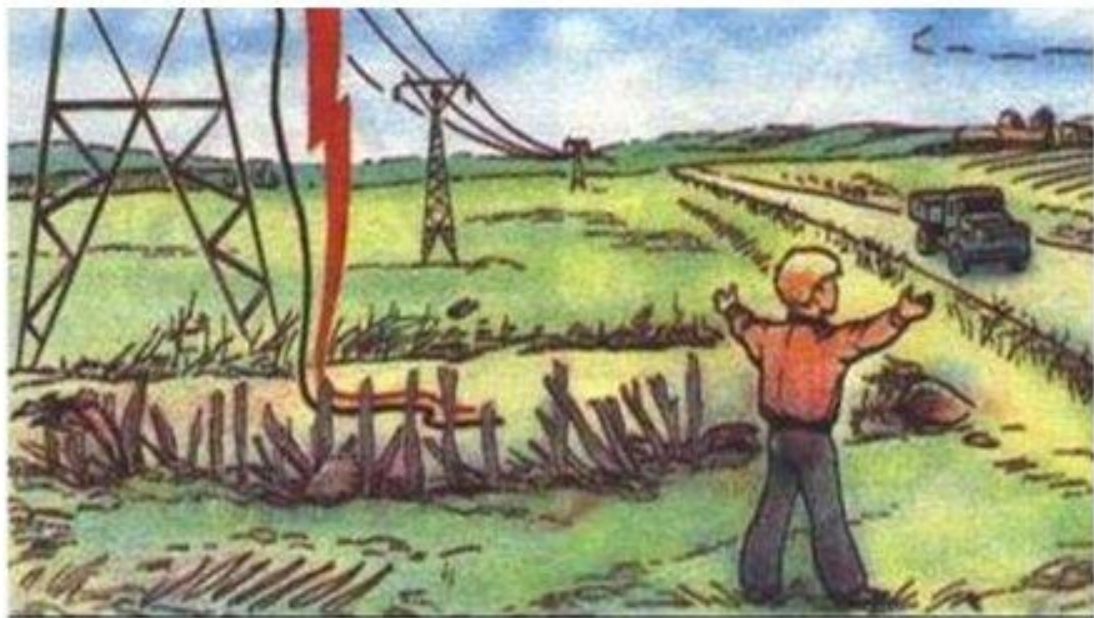
3. Нельзя пользоваться выключателями, штепсельными розетками, вилками, кнопками звонков с разбитыми крышками, а также бытовыми приборами с поврежденными, обуглившимися и перекрученными шнурами. Это очень опасно! Никогда не тяните вилку из розетки за провод и не пользуйтесь вилками, которые не подходят к розеткам.

4. Правило старо как мир, но почему-то многие им пренебрегают: не беритесь за провода электроприборов мокрыми руками и не пользуйтесь электроприборами в ванной комнате. Запомните также, что в случае пожара ни в коем случае нельзя тушить находящиеся под напряжением приборы водой.

5. Если вы, прикоснувшись к корпусу электроприбора, трубам и кранам водопровода, газа, отопления, ванне и другим металлическим предметам почувствуете «покалывание» или вас «затрясет», то это значит, что этот предмет находится под напряжением в результате какого-то повреждения электрической сети. Это сигнал серьезной опасности!

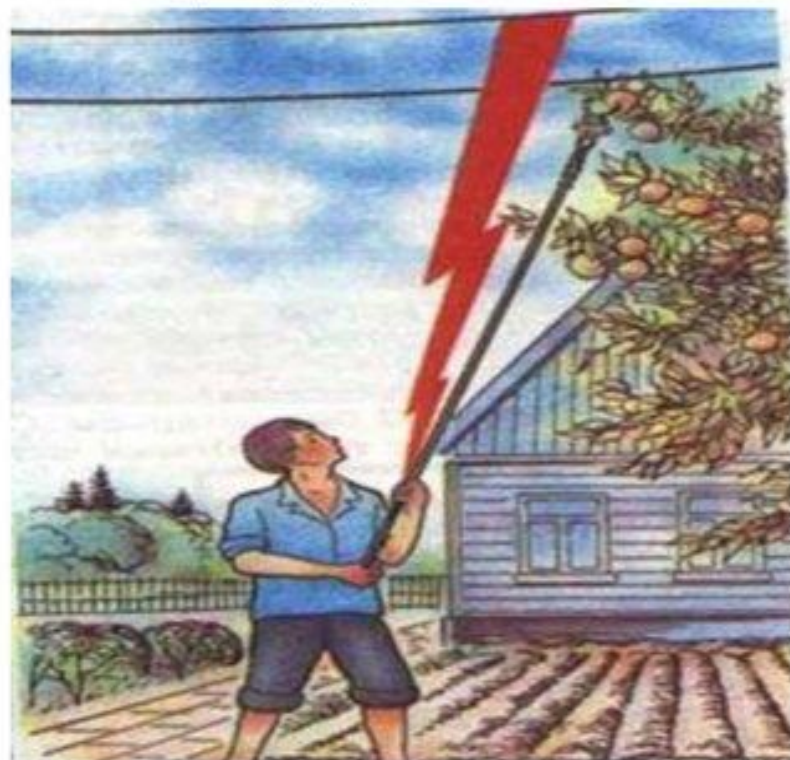


6. Большую опасность представляют оборванный провод линии электропередачи, лежащий на земле или бетонном полу. Проходя по участку вокруг провода, человек может оказаться под «шаговым напряжением». Под действием тока в ногах возникают судороги, человек падает, и цепь тока замыкается вдоль его тела через дыхательные мышцы и сердце. Поэтому, увидев оборванный провод, лежащий на земле, ни в коем случае не приближайтесь к нему на расстояние ближе 8 метров (20 шагов). Если вы все-таки попали в зону «шагового напряжения» нельзя отрывать подошвы от поверхности земли. Передвигаться следует в сторону удаления от провода «гусиным шагом» – пятка шагающей ноги, не отрываясь от земли, приставляется к носку другой ноги.



7. Большую опасность представляют провода воздушных линий, расположенные в кроне деревьев или кустарников. Не прикасайтесь к таким деревьям и не раскачивайте их, особенно в сырую погоду! Многие полагают, что дерево – диэлектрик - не проводит ток, но, грубо говоря, на листве дерева есть капли воды, а вода является проводником электричества.

Кроме того, очень опасно удить рыбу под линиями электропередач. Углепластиковые удилища тоже проводят ток, который может возникнуть в случае касания проводов. Не играйте рядом с линиями электропередачи, не разжигайте под ними костры, не складывайте рядом дрова, солому и другие легковоспламеняющиеся предметы!



8. Первое, что нужно сделать при поражении человека током – это устранить его источник, при этом обеспечив собственную безопасность. Нужно отключить электричество. Если человек прикоснулся к оголенному проводу, нужно неметаллической палкой отодвинуть провод от пострадавшего, либо перерубить провод топором с деревянной ручкой, либо обмотать руку сухой тканью и оттащить пострадавшего за одежду.



9. Если дыхание и пульс отсутствуют, сделайте искусственное дыхание. Если дыхание есть, но нет сознания, нужно перевернуть пострадавшего на бок и вызывать скорую помощь. На ладонях человека, который прикоснулся к проводу, остаются электрические ожоги – их всегда два – места входа и выхода. Место ожога нужно охладить под холодной водой в течение не менее 15 минут, затем наложить чистую тканевую повязку. Обрабатывать антисептиком ожоги не нужно!

Телефон службы спасения – 112.

