

## **Воздействие электрического тока на организм человека**

Поражение электрическим током происходит, когда человеческий организм вступает в контакт с источником напряжения.

Коснувшись проводника, который находится под напряжением, человек становится частью электросети, по которой начинает протекать электрический ток.

Как известно, организм человека состоит из большого количества солей и жидкости, что является хорошим проводником электричества, поэтому действие электрического тока на организм человека может быть летальным.

### **Виды воздействий электрического тока на организм человека**

Последствия, которые возникнут в результате действия электрического тока на человека зависят от многих факторов, а именно:

- от величины и рода протекающего тока, переменный ток является более опасным, чем постоянный;
- продолжительности его воздействия, чем больше время действия тока на человека, тем тяжелее последствия;
- пути протекания, самую большую опасность представляет ток, протекающий через головной и спинной мозг, область сердца и органов дыхания(легкие);
- от физического и психологического состояния человека. Организм человека обладает неким сопротивлением, это сопротивление варьируется в зависимости от состояния человека.

Минимальная величина тока, которую способен почувствовать человеческий организм составляет 1 мА.

При повышении тока более 1 мА человек начинает чувствовать себя некомфортно, возникают болезненные сокращения мышц, при увеличении тока до 12-15 мА возникает судорожное сокращение мышц, контролировать свою мышечную систему человек уже не в состоянии и собственными силами не может разорвать контакт с источником тока. Этот ток называется неотпускаемым.

Действие электрического тока более 25 мА приводит к параличу мышц органов дыхания в результате чего человек может просто-напросто задохнуться. При дальнейшем увеличении тока возникает фибрилляция сердца.

Электрический ток проходя через организм человека может оказывать на него три вида воздействий:

- термическое;
- электролитическое;
- биологическое.

Термическое действие тока подразумевает появление на теле ожогов разных форм, перегревание кровеносных сосудов и нарушение функциональности внутренних органов, которые находятся на пути протекания тока.

Электролитическое действие проявляется в расщепление крови и иной органической жидкости в тканях организма вызывая существенные изменения ее физико-химического состава.

Биологическое действие вызывает нарушение нормальной работы мышечной системы. Возникают непроизвольные судорожные сокращения мышц, опасно такое влияние на органы дыхания и кровообращения, таких как легкие и сердце, это может привести к нарушению их нормальной работы, в том числе и к абсолютному прекращению их функциональности.

Основными факторами поражения которые возникают в результате действия электрического тока на человека являются:

**Электрические травмы** — местное повреждение тканей организма в результате действием электрического тока или электрической дуги. К электрическим травмам можно отнести такие повреждения как электрические ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения.

Наиболее распространенной электротравмой являются электрические ожоги, примерно 60% от всех случаев поражения электрическим током. Электрические ожоги бывают токовые и дуговые.

**Электрические знаки** - проявляются на коже человека, который подвергся действию тока, в виде пятен овальной формы серого или бледно желтого цвета. Как правило, безболезненны, затвердевают подобно мозоли, со временем омертвевший слой кожи сходит самостоятельно.

**Металлизация кожи** - возникает в результате проникновения в верхний слой кожи мелких частиц металла, который оплавился под действием электрической дуги. Кожа в месте поражения становится болезненной, становится жесткой, принимает темный металлический оттенок.

**Электроофтальмия** – возникает в результате воспаления наружной оболочки глаз под действием ультрафиолетовых лучей электрической дуги. Для защиты необходимо пользоваться защитными очками и масками с цветными стеклами.

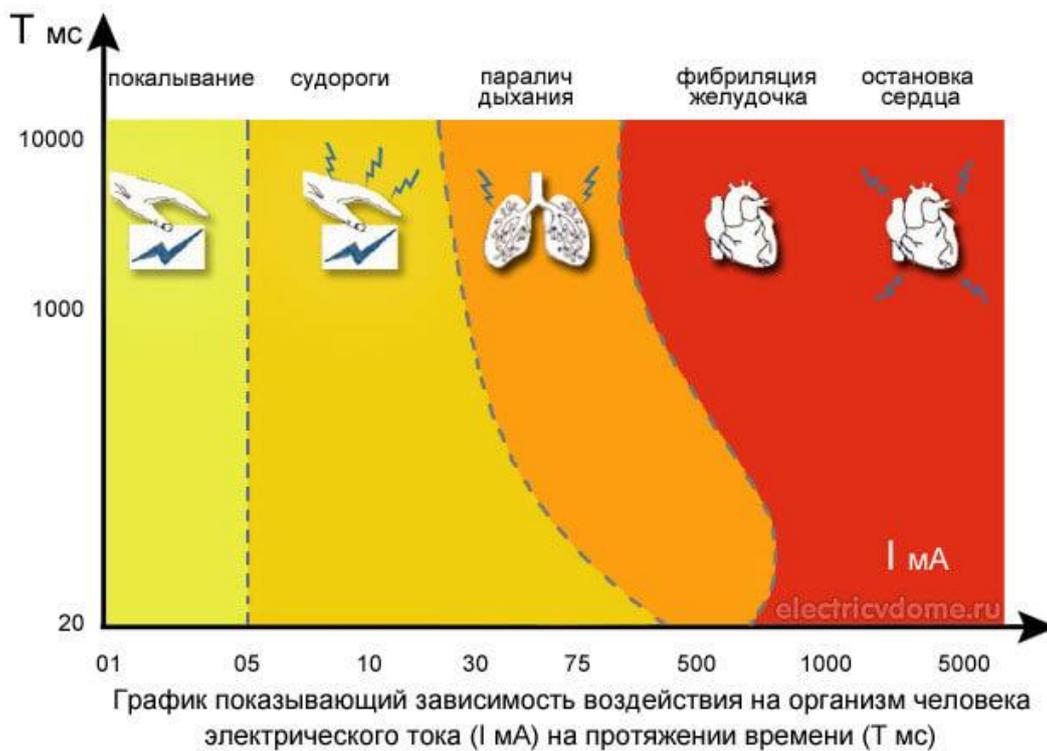
**Механические повреждения** проявляются под действием тока, непроизвольным судорожным сокращением мышц. Это может привести к разрыву кожи, кровеносных сосудов и нервных тканей.

Из выше перечисленных повреждений, которые возникают в результате действия электрического тока на организм человека, наиболее опасными являются электрические удары. Электрический удар сопровождается возбуждением живых тканей организма током, который через него проходит. В этот момент возникают непроизвольные судорожные сокращения мышц.

В зависимости от того, какие последствия возникают после электрического удара, их разделяют на четыре степени воздействия:

- I - судорожные сокращения мышц, человек в сознании;
- II - судорожные сокращения мышц, человек без сознания, дыхание и работа сердца присутствуют;
- III – отсутствие дыхания с нарушением работы сердца;

IV – клиническая смерть, отсутствие дыхания, остановка сердца.



### **Напряжение прикосновения. Шаговое напряжение.**

В любых электрических сетях человек, находящийся в зоне растекания тока, может оказаться под напряжением шага и напряжением прикосновения.

**Шаговым напряжением (напряжением шага)** называется напряжение между двумя точками цепи тока, находящимися одна от другой на расстоянии шага (0,8 м) и на которых одновременно стоит человек.

**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 произвольные 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.

**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.

Ожидаемое прикосновению проводящими частями, когда человек или животное их не касается.

**Выравнивание потенциалов** - снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, в полу (или на поверхности) и присоединенных к **заземляющему устройству**, либо путем применения специальных покрытий. При распределенном аземляющем устройстве безопасность обеспечивается не только уменьшением потенциала заземлителя, но и выравниванием потенциалов на защищаемой территории до такого значения, чтобы максимальные напряжения прикосновения и шага не превышали допустимых.