

# **ВОЗДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА**

Факт действия электрического тока на человека был установлен в последней четверти XVIII века. Опасность этого действия впервые установил изобретатель электрохимического высоковольтного источника напряжения В. В. Петров. Описание первых промышленных электротравм появилось значительно позже: в 1863 г. — от постоянного тока и в 1882 г. — от переменного.

# Электрический ток, электротравмы и электротравматизм



Под электротравмой понимают травму, вызванную действием электрического тока или электрической дуги.

Электротравматизм характеризуют такие особенности: защитная реакция организма появляется только после попадания человека под напряжение, т. е. когда электрический ток уже протекает через его организм; электрический ток действует не только в местах контактов с телом человека и на пути прохождения через организм, но и вызывает рефлекторное действие, проявляющееся в нарушении нормальной деятельности сердечно-сосудистой и нервной системы, дыхания и т. д.

# Причины поражения человека электрическим током

Причины поражения человека электрическим током следующие:

прикосновение к неизолированным токоведущим частям;

к металлическим частям оборудования, оказавшимся под напряжением вследствие повреждения изоляции;

к неметаллическим предметам, оказавшимся под напряжением;

поражение током напряжения шага и через дугу.



# Виды поражений человека электрическим током

Электрический ток, протекающий через организм человека, воздействует на него термически, электролитически и биологически.

Термическое действие характеризуется нагревом тканей, вплоть до ожогов;

электролитическое — разложением органических жидкостей, в том числе и крови;

биологическое действие электрического тока проявляется в нарушении биоэлектрических процессов и сопровождается раздражением и возбуждением живых тканей и сокращением мышц.

## Различают два вида поражения организма электрическим током: электрические травмы и электрические удары.



Электрические травмы— это местные поражения тканей и органов: электрические ожоги, электрические знаки и электрометаллизация кожи.

Электрические ожоги возникают в результате нагрева тканей человека протекающим через него электрическим током силой более 1 А. Ожоги могут быть поверхностные, когда поражаются кожные покровы, и внутренние — при поражении глуболежащих тканей тела.

# Электрический шок



Это тяжелая нервно рефлекторная реакция организма на раздражение электрическим током. При шоке возникают глубокие расстройства дыхания, кровообращения, нервной системы и других систем организма. Сразу после действия тока наступает фаза возбуждения организма: появляется реакция на боль, повышается артериальное давление и др.

Затем наступает фаза торможения: истощается нервная система, снижается артериальное давление, ослабевает дыхание, падает и учащается пульс, возникает состояние депрессии. Шоковое состояние может длиться от нескольких десятков минут до суток, а затем может наступить выздоровление или биологическая смерть.



Электрический ток различной силы оказывает различное действие на человека. Выделены пороговые значения электрического тока:

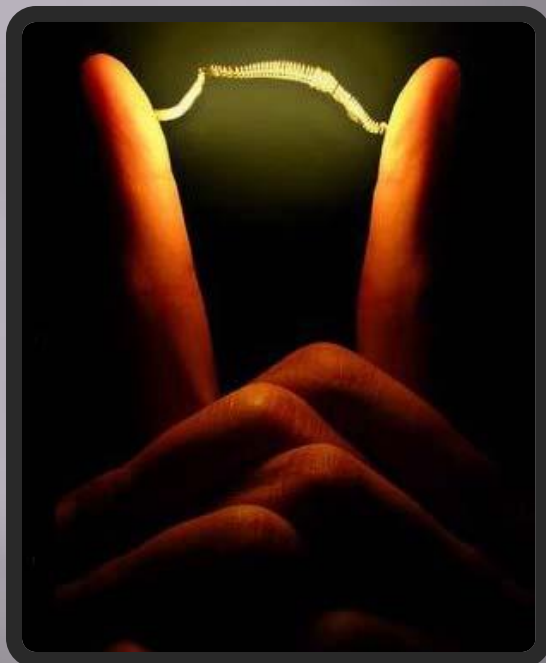
пороговый осязаемый ток —  $0,6...1,5$  мА при переменном токе частотой 50 Гц и  $5...7$  мА при постоянном токе;

пороговый неотпускающий ток (ток, вызывающий при прохождении через человека непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник) —  $10...15$  мА при 50 Гц и  $50...80$  мА при постоянном токе;

пороговый фибрилляционный ток (ток, вызывающий при прохождении через организм фибрилляцию сердца) —  $100$  мА при 50 Гц и  $300$  мА при постоянном электрическом токе.



# Что опаснее - переменный или постоянный электрический ток?



Опасность переменного тока зависит от частоты этого тока. Исследованиями установлено, что токи в диапазоне от 10 до 500 Гц практически одинаково опасны. С дальнейшим увеличением частоты значения пороговых токов повышаются. Заметное снижение опасности поражения человека электрическим током наблюдается при частотах более 1000 Гц.

Постоянный ток менее опасен и пороговые значения его в 3—4 раза выше, чем переменного тока частотой 50 Гц. Однако при разрыве цепи постоянного тока ниже порогового ощутимого возникают резкие болевые ощущения, вызываемые током переходного процесса. Положение о меньшей опасности постоянного тока по сравнению с переменным справедливо при напряжениях до 400 В. В диапазоне 400...600 В опасности постоянного и переменного тока частотой 50 Гц практически одинаковы, а с дальнейшим увеличением напряжения относительная опасность постоянного тока увеличивается. Это объясняется физиологическими процессами действия на живую клетку.



**Следовательно, действие электрического тока на организм человека многообразно и зависит от многих факторов.**