

# Электробезопасность



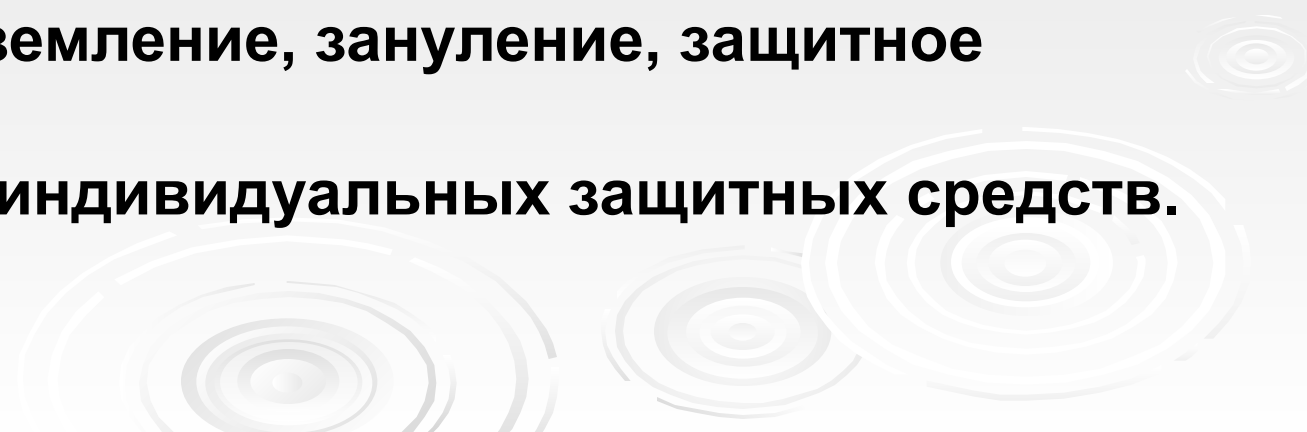
**Электробезопасность** – система организационных мероприятий и технических средств, предотвращающих вредное и опасное воздействие на работающих электрического тока и электрической дуги.

Электробезопасность включает в себя правовые, социально-экономические, организационно-технические, санитарно-гигиенические, лечебно-профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Правила электробезопасности регламентируются правовыми и техническими документами, нормативно-технической базой.

Знание основ электробезопасности обязательно для персонала, обслуживающего электроустановки и электрооборудование.

# Методы защиты

- ✓ применение малых напряжений;
  - ✓ электрическое разделение сетей;
  - ✓ электрическая изоляция;
  - ✓ защита от опасности при переходе с высшей стороны на низшую;
  - ✓ контроль и профилактика повреждения изоляции;
  - ✓ защита от случайного прикосновения к токоведущим частям;
  - ✓ защитное заземление, зануление, защитное отключение;
  - ✓ применение индивидуальных защитных средств.
- 



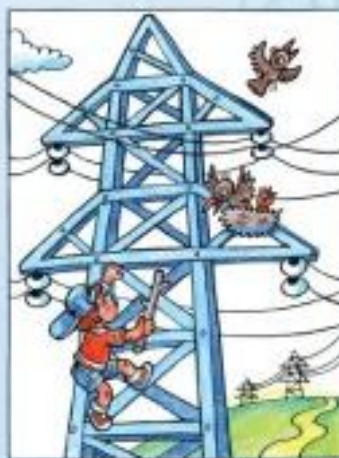
*Может случиться большая беда,  
Если оборваны провода!  
Не подходи! Не касайся! Не трожь!  
Злую беду от себя отведешь!*



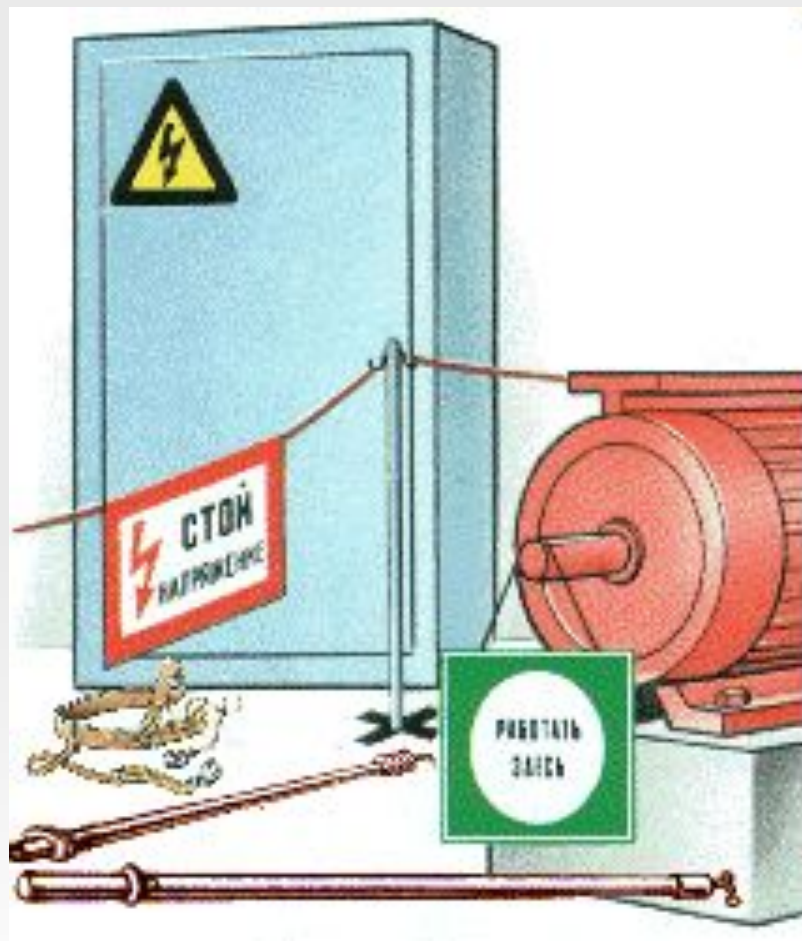
***Разве не ясно, что это опасно?!***



*Напряжение опасно, не видно его,  
Играть здесь, дети, запрещено!*



# Классификация помещений по степени электробезопасности



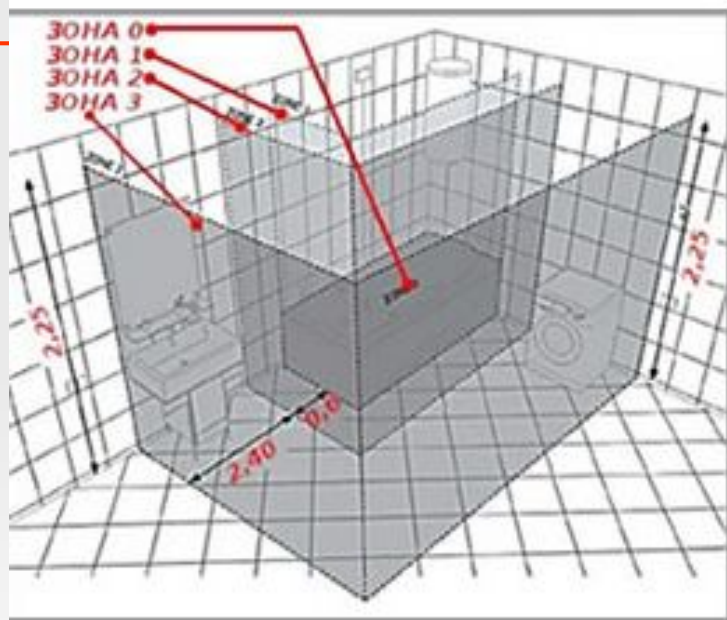
✓ **Помещения без повышенной опасности**, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

✓ **Помещения с повышенной опасностью**, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- сырости (влажность более 75 %)
- 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



# Действие электрического тока на человека





# Как электрический ток действует 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**

**□ 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 незащищенным 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 :

- ▣ **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

**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.
- ✓ **Электрические знаки** представляют собой пятна серого или бледно-желтого цвета в виде мозоли на поверхности кожи в месте контакта с токоведущими частями. Электрические знаки, как правило, безболезненны и с течением времени сходят.
- ✓ **Электрометаллизация кожи** — это пропитывание поверхности кожи частицами металла при его разбрызгивании или испарении под действием электрического тока. Электрометаллизация кожи не представляет собой опасности и с течением времени исчезает, как и электрические знаки. Большую опасность представляет металлизация глаз.
- ✓ **механические повреждения** в результате непроизвольных судорожных сокращений мышц при протекании тока
- ✓ **электроофтальмия** — воспаление глаз в результате действия



**Электрический удар** представляет собой возбуждение живых тканей электрическим током, сопровождающееся непроизвольным судорожным сокращением мышц.

По исходу электрические удары условно разделяют на пять групп:

- без потери сознания
- с потерей сознания, но без нарушения сердечной деятельности и дыхания
- с потерей сознания и нарушением сердечной деятельности или дыхания
- клиническая смерть
- электрический шок



**Клиническая, или «мнимая», смерть** — это переходное состояние от жизни к смерти. В состоянии клинической смерти сердечная деятельность прекращается и дыхание останавливается.

**□ Длительность клинической смерти** 6...8 мин. По истечении этого времени происходит гибель клеток коры головного мозга, жизнь угасает и наступает необратимая биологическая смерть.

**□ Признаки клинической смерти:** остановка или фибрилляция сердца (и, как следствие, отсутствие пульса), отсутствие дыхания, кожный покров синеватый, зрачки глаз резко расширены из-за кислородного голодания коры головного мозга и не реагируют на свет.

*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.

■ Затем может наступить выздоровление или биологическая

# Пороговые значения электрического тока

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.

# От чего зависит степень действия электрического тока на организм человека

- Исход поражения также зависит от **длительности** протекания тока через человека.
- **Индивидуальные особенности организма** человека значительно влияют на исход поражения при электротравмах. Характер действия тока одной и той же силы зависит от массы человека и его физического развития. Установлено, что для женщин пороговые значения тока примерно в 1,5 раза ниже, чем для мужчин.
- Степень действия тока зависит от **состояния нервной системы и всего организма**.
- Значительную роль играет «**фактор внимания**».
- Существенно влияет на исход поражения **путь тока через тело** человека. Опасность поражения особенно велика, если ток, проходя через жизненно важные органы — сердце, легкие, головной мозг, — действует непосредственно на эти органы.

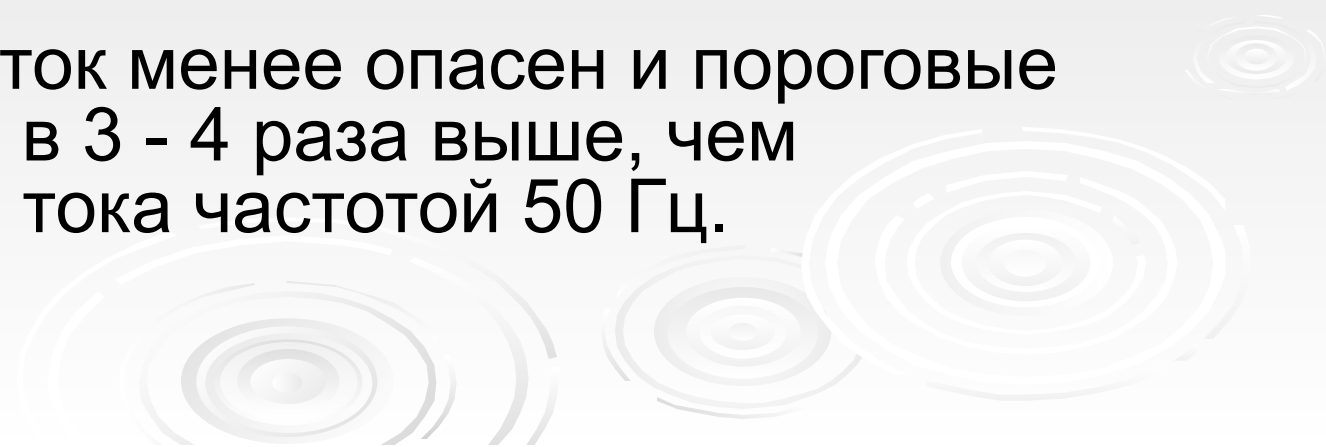
# Что опаснее - переменный или постоянный электрический ток?

- 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.

- Постоянный ток менее опасен и пороговые значения его в 3 - 4 раза выше, чем переменного тока частотой 50 Гц.



- 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
- С дальнейшим увеличением напряжения относительная опасность постоянного тока увеличивается.

