



Электробезопасность

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.

Электроустановками называется совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования её в другой вид энергии.

Электроустановки по условиям электробезопасности подразделяются на:

- электроустановки напряжением до 1000 В
- электроустановки напряжением выше 1000 В.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

- **Биологическое** действие электрического тока на организм человека, оказывающегося под напряжением, проявляется в судорожном сокращении различных групп мышц, в том числе мышц, осуществляющих дыхательное движение грудной клетки и регулирующих работу сердца.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

- **Электролитическое** – разложение крови и других органических жидкостей.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

- **Термическое** – в ожогах определённых участков, нагреве кровеносных сосудов, крови, нервов.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Всё это приводит к двум поражениям:

- **электрическим травмам**
- **электрическим ударам**

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Электрическая травма – это чётко выраженное местное повреждение тканей организма, вызванное воздействием электрического тока или дуги. Обычно это поражение кожи, связок и костей. В большинстве случаев электрические травмы излечиваются полностью или частично. В отдельных случаях может наступить смерть.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Различают следующие электрические травмы:

- **электрический ожог,**
- **электрические знаки,**
- **металлизация кожи;**
- **механические повреждения;**
- **электроофтальмия.**

Поражающее действие электрического тока на организм человека

- Электрический ожог – самая распространённая электрическая травма.
- **Ожоги бывают двух видов :
токовый и дуговой.**

Поражающее действие электрического тока на организм человека

- **Токовый ожог** – возникает при прохождении тока через тело при этом наблюдаются ожоги.
- **Дуговой ожог** – является результатом воздействия на тело электрической дуги, здесь наблюдается высокая температура – до 3500°C.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Электрические знаки – метки на теле серого цвета – при прохождении электрического тока.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Металлизация кожи –

проникновение в кожу мелких частичек металла, расплавленных электрической дугой.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Электрический удар – это возбуждение живых тканей при прохождении электрического тока.

При этом – нарушается дыхание и не пульсирует сердце.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Электроофтальмия – это лучевой ожог глаз, вызванный действием ультрафиолетовых лучей.

При этом – отек, резкая боль, светобоязнь.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Клиническая (мнимая) смерть –

переходный период от жизни к смерти, наступающий с момента прекращения работы сердца и лёгких.

У человека, находящегося в состоянии клинической смерти, отсутствуют все признаки жизни. Однако, организм ещё не погиб, продолжают обменные процессы.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

- **Причина смерти от электрического тока** – прекращение работы сердца, лёгких, электрошок.
- **Фибрилляция** – это хаотические быстрые сердечные сокращения.
- **Расчетное сопротивление тела человека при сухой чистой коже около 1000 Ом.**

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Наибольшую опасность представляет нарушение сердечной деятельности вследствие возникновения фибрилляции сердца, которое характеризуется разновременным несогласованным сокращением отдельных волокон сердечной мышцы, приводящим к нарушению ритмичного сокращения сердца ИЛИ даже к его параличу.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Степень физиологического воздействия электрического тока в основном определяется его родом и величиной, длительностью протекания и зависит от пути тока через тело человека и индивидуальных свойств человека.

Наиболее вероятный путь **рука-рука, рука-нога, нога-нога.**

Петли тока

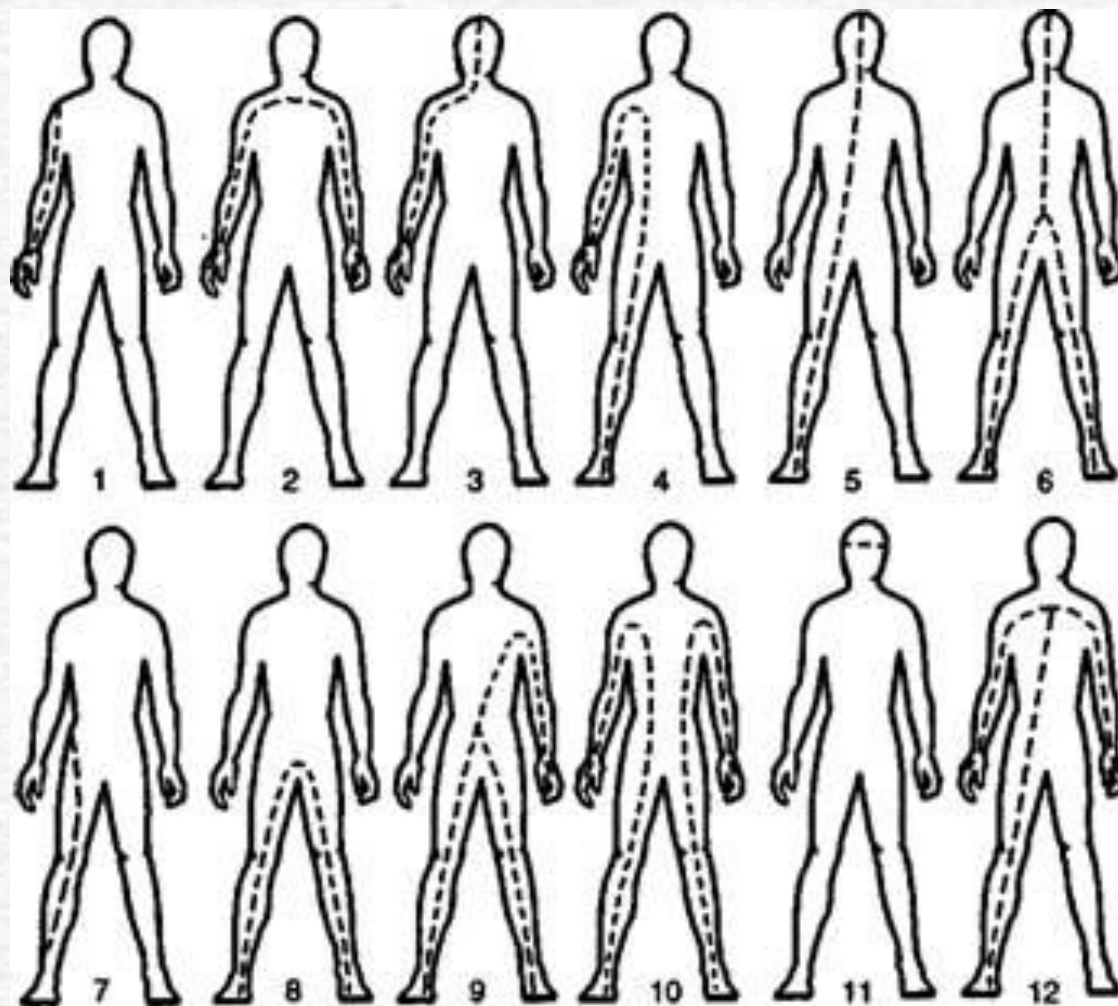


Рис. 2.3. Варианты «петель тока» (1–12)

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, то есть **«рука – рука»**;
- при касании одной рукой к источнику путь тока замыкается через обе ноги на землю **«рука – НОГИ»**;

- при пробое изоляции токоведущих частей оборудования на корпус руки работающего оказываются под напряжением, 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 в землю от неисправного электрооборудования земля поблизости получает изменяющийся потенциал напряжения, и человек, вступивший обеими ногами на такую землю, оказывается под разностью потенциалов, то есть каждая из его ног получает разный потенциал напряжения, в результате возникает шаговое напряжение и электрическая цепь «нога – нога»;
- прикосновение головой к токоведущим частям может вызвать, в зависимости от характера выполняемой работы, путь тока на руки или на ноги – «голова – руки», «голова – ноги».

Перечисленные варианты прохождения тока через тело человека не являются исчерпывающими. Наблюдались случаи, когда ток проходил через тело по другим путям: **"спина - руки"**, **"плечо - кисть руки"** и т.п.

Все варианты различаются степенью опасности. **Наиболее опасными являются варианты "голова - руки", "голова - ноги", "руки - ноги"**.

Это объясняется тем, что в зону поражения попадают жизненно важные системы организма - головной мозг, сердце, легкие.

Наблюдается прямая зависимость между величиной тока через человека до нескольких сотен миллиампер и опасностью поражения; при токах более 1 А эта зависимость меняет характер, но остается прямой.

Можно выделить следующие пороговые значения тока:

1. **Порог ощущения** - наименьшее осязаемое значение тока (**0,5-1,5 мА**);
2. **Порог неотпускающего тока** - наименьшее значение тока, при котором человек уже не может самостоятельно освободиться от захваченных электродов действием тех мышц, через которые проходит ток (**10 мА**). Токи меньшей величины называются отпускающими.
3. **Смертельный ток (100 мА и более)**.
Опасность поражения тем больше, чем больше значение тока, проходящего через человека, но эта зависимость не однозначна, так как опасность поражения зависит также от ряда других факторов.

Средние значения пороговых токов

Ток	Значение тока		
	Порогового ощутимого, мА.	Порогового неощутимого , мА.	Порогового фибрилляцион- ного, мА.
Переменный, частотой 50 Гц.	0,5...1,5	6...10	50...100
Постоянный	5,0...20	50...80	300

Здесь уместно заметить, что, прикоснувшись к проводу, человек очень часто уже не в силах самостоятельно разжать пальцы и отвести руку.

Дело в том, что, начиная с определенной величины (кстати, весьма небольшой — 8—10 миллиампер), электрический ток вызывает непроизвольные, судорожные сокращения мышц. Эти мышечные спазмы и не дают человеку, как бы он ни был силен, самому освободиться от провода.

Поражающее действие электрического тока на организм человека

Кроме того, поражение может произойти и без непосредственного прохождения тока через тело человека в результате ожогов, вызванных открытой электрической дугой.

Степень вредного воздействия электрического тока на человека при его поражении зависит от:

- индивидуальных особенностей организма;
- общего электрического сопротивления тела (проводимости);
- напряжения и рода тока;
- пути прохождения тока через тело человека;
- продолжительности воздействия;
- условий внешней среды (температура, влажность, запыленность)
- и других факторов.

Степень вредного воздействия электрического тока на человека при его поражении зависит от:

- Индивидуальные особенности людей в значительной степени определяют исход поражения. Ток, вызывающий лишь слабые ощущения у одного человека, может быть неотпускающим для другого. Характер воздействия при одном и том же значении тока зависит от состояния нервной системы и всего организма в целом, а также от массы человека и его физического развития.
- Отмечено, что для женщин пороговые значения тока приблизительно в 1,5 раза ниже. Это объясняется более слабым физическим развитием женщин.

Степень вредного воздействия электрического тока на человека при его поражении зависит от:

Проявление индивидуальных особенностей организма человека выражается в физическом и психическом состоянии организма:

- высокая или низкая активность;
- степень концентрации внимания;
- безволие, утомление, алкогольное опьянение;
- ослабление организма в связи с болезнью.

Какая величина тока считается смертельной для человека?

- Опасной величиной тока, протекающего через тело человека, следует считать **10мА;**
- Смертельной - **100 мА.**

Какое напряжение считается опасным для жизни человека?

- В отношении величины «допустимого» или «безопасного» напряжения все еще нет установившейся точки зрения, так как электрическое сопротивление человека изменяется в широких пределах в зависимости от конкретных условий.

Какое напряжение считается опасным для жизни человека?

- Поэтому различные страны регламентируют свои нормы. Например, во Франции принято:
- 24 В для переменного и 50 В для постоянного тока.



Какое напряжение считается опасным для жизни человека?

- Наша практика в зависимости от окружающих условий **принимает за допустимое напряжение до 50 В переменного тока.**
- Однако и эти напряжения не могут рассматриваться как обеспечивающие полную безопасность. Так, например, в литературе описаны случаи смертельного поражения человека напряжением 12 В и ниже.

Чем определяется опасность для человека при прохождении через него электрического тока?

- Величиной тока, прошедшего через тело,
- временем нахождения человека под электротоком,
- частотой тока,
- индивидуальными свойствами человека.

Виды поражения электрическим током

Электрический удар вызывает:

- поражения внутренних органов человека (паралич сердца, паралич дыхания);
- электрические травмы,
- поражения внешних частей тела.

Правила освобождения пострадавшего от электрического тока

- Если пострадавший соприкасается с токоведущими частями, необходимо, прежде всего, освободить его от действия электрического тока.
- При этом следует иметь в виду, что прикасаться к человеку, находящемуся под током, без применения надлежащих мер предосторожности опасно для жизни оказывающего помощь.

Правила освобождения пострадавшего от электрического тока

- Первым действием оказывающего помощь должно быть быстрое отключение той части установки, которой касается пострадавший.

Правила освобождения пострадавшего от электрического тока

При этом необходимо учитывать следующее:

- в случае нахождения пострадавшего на высоте отключение установки и освобождение его от электрического тока могут привести к падению пострадавшего с высоты, поэтому должны быть приняты меры, обеспечивающие безопасность падения пострадавшего;
- при отключении установки может одновременно отключиться и электрическое освещение, в связи с чем следует обеспечить освещение от другого источника, не задерживая, однако, отключения установки и оказания помощи пострадавшему.

Правила освобождения пострадавшего от электрического тока

- Если отключение установки не может быть произведено достаточно быстро, необходимо применять меры к отделению пострадавшего от токоведущих частей, к которым он прикасается.

Правила освобождения пострадавшего от электрического тока

- При этом следует воспользоваться сухой одеждой, канатом, палкой, доской или каким-либо другим сухим предметом, не проводящим электрический ток.
- Использование для этих целей металлических или мокрых предметов не допускается.

Правила освобождения пострадавшего от электрического тока

- При отделении пострадавшего от токоведущих частей рекомендуется *действовать по возможности одной рукой.*
- Для отделения пострадавшего от земли или токоведущих частей, находящихся под напряжением выше 1000В, **следует надеть диэлектрические перчатки и боты и действовать штангой или клещами, рассчитанными на напряжение данной электроустановки.**

Первая помощь пострадавшему от электрического тока

- Меры первой помощи зависят от состояния, в котором находится пострадавший.



Первая помощь пострадавшему от электрического тока

- **Для определения этого состояния необходимо немедленно провести, следующие мероприятия (время не более 1 мин.):**
- уложить пострадавшего на спину на твердую поверхность;
- проверить наличие у пострадавшего дыхания (определяется по подъему грудной клетки);
- проверить наличие у пострадавшего пульса;
- выяснить состояние зрачка (узкий или широкий) - широкий зрачок указывает на резкое ухудшение кровоснабжения мозга.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока

- Во всех случаях поражения электрическим током вызов врача является обязательным независимо от состояния пострадавшего.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока

- В случае отсутствия возможности быстро вызвать врача необходимо срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение, обеспечить для этого необходимые транспортные средства или носилки.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока

- При поражении электрическим током пострадавший может находиться в сознании или в бессознательном состоянии.
- **Если пострадавший находится в сознании**, то его следует уложить в удобное положение и до прибытия врача обеспечить ему полный покой.

Первая помощь пострадавшему от электрического тока

- **Если пострадавший находится в бессознательном состоянии**

следует:

- Немедленно расстегнуть одежду,
- Создать приток свежего духа,
- Давать нюхать нашатырный спирт,
- Обрызгивать его водой,
- Делать искусственное дыхание.

К электрозащитным средствам относятся:

- изолирующие штанги всех видов (оперативные, измерительные, для наложения заземления);
- изолирующие и электроизмерительные клещи;
- указатели напряжения всех видов и классов напряжений (с газоразрядной лампой, бесконтактные, импульсного типа, с лампой накаливания и др.);
- бесконтактные сигнализаторы наличия напряжения;

К электрозащитным средствам относятся:

- изолированный инструмент;
- диэлектрические перчатки, боты и галоши, ковры, изолирующие подставки;
- защитные ограждения (щиты, ширмы, изолирующие накладки, колпаки);
- переносные заземления;

К электрозащитным средствам относятся:

- устройства и приспособления для обеспечения безопасности труда при проведении испытаний в измерении в электроустановках (указатели напряжения для проверки совпадения фаз, устройства для прокола кабеля, устройство для определения разности напряжения в транзите, указатели повреждения кабелей и т.п.),
- плакаты и знаки безопасности;

К электрозащитным средствам относятся:

- прочие средства защиты, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ под напряжением 110 кВ и выше, а также в электросетях до 1000 В (полимерные и гибкие изоляторы; изолирующие лестницы, канаты, вставки телескопических вышек и подъемников; штанги для переноса и выравнивания потенциала; гибкие изолирующие покрытия и накладки и т. п.).

Лицам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, запрещается:

- передавать ручные электрические машины и электроинструмент хотя бы на время другим лицам;
- разбирать ручные электрические машины в электроинструмент и проводить самим какой-либо ремонт (как самого электроинструмента или ручной электрической машины, так и проводов штепсельных соединений и т.п.);

Лицам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, запрещается:

- держаться за провод ручной электрической машины или электроинструмента или касаться вращающегося режущего инструмента;
- удалять руками стружку или опилки во время работы до полной остановки ручной электрической машины;

Лицам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, запрещается:

- работать с приставных лестниц, для выполнения работ на высоте должны устраиваться прочные леса или подмости,
- вносить внутрь барабанов котлов, металлических резервуаров и т. и. переносные трансформаторы и преобразователя частоты;

Лицам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, запрещается:

- оставлять ручные электрические машины и электроинструмент без надзора и включёнными в сеть.



Окончание презентации

Спасибо за внимание

