

Дисциплина:	ПМ1	Управление
ассортиментом		товаров
Раздел ПМ 6	Организация	технико-
эксплуатационных процессов в торговле		
МДК. 01.01	Основы	управления
ассортиментом		товаров

РАЗДЕЛ III ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ



РАЗДЕЛ III ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Тема 3.1 ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ



Содержание

- Понятие «Электробезопасность», Электрический ток
- Действие электрического тока на организм человека.
- Факторы, влияющие на исход поражения эл.током
- Виды электротравм
- Характеристика действия различных видов тока
- Техника безопасности при работе с электрооборудованием
- Предупредительные специальные знаки, плакаты, предупреждающие человека об опасности поражения электрическим током
- Технические средства защиты
- Первая помощь пострадавшему при поражении электрическим током

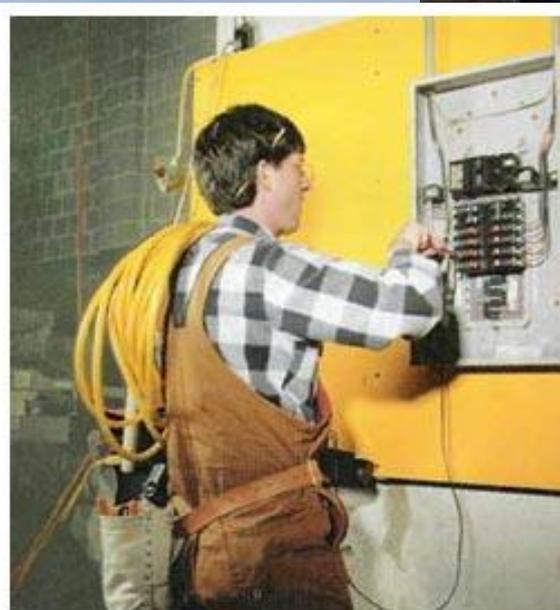


Электрический ток вокруг нас



Электробезопасность

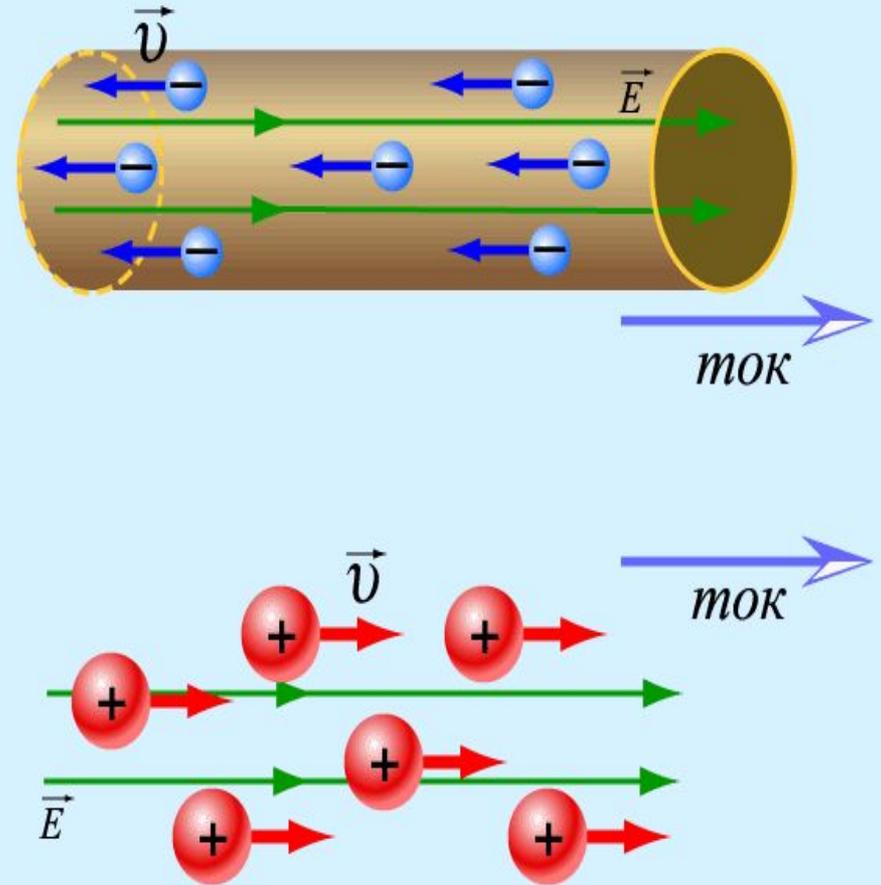
- это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги и статического электричества с целью сокращения электротравматизма до приемлемого уровня риска и ниже.

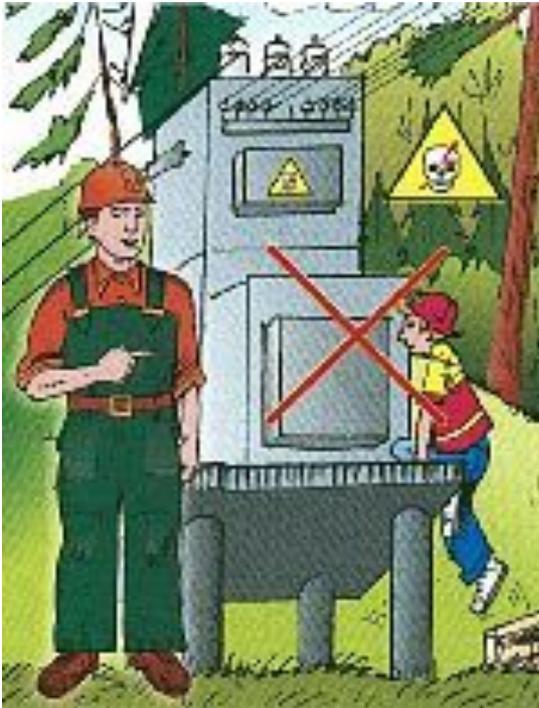


Электрический ток

упорядоченное или
направленное движение
электрических
отрицательно
заряженных частиц
(электронов) в
замкнутой цепи.

Электрический ток измеряется в Амперах (мкА; мА; А; МА и т.д.)





Действие электрического тока на тело человека





Термическое – проявляется в ожогах отдельных участков в тела, нагреве до высокой температуры кровеносных сосудов, нервов, сердца, мозга и других органов, находящихся на пути тока.



Электролитическое – выражается в разложении органической жидкости, в том числе крови.



Механическое – выражается в расслоении, разрыве и других подобных повреждениях различных тканей организма, в том числе мышечной ткани, а также мгновенного взрывоподобного образования пара от перегретой тканевой жидкости и крови.



Биологическое – раздражение и возбуждение живых тканей организма, а также нарушении внутренних биоэнергетических процессов, протекающих в нормально действующем организме и связанных с его жизненными функциями.

Чем опасен электрический ток?

- Прикосновение к неизолированным токоведущим частям
- Попадание в зону короткого замыкания фазы на землю
- Работа электроустановки под напряжением без надзора
- Неудовлетворительное заземление электроустановок

электрический удар

электрическая травма

Потеря сознания

Паралич Дыхательных центров

Расстройство ЦНС

Разрыв тканей

Электролиз: Разложение крови

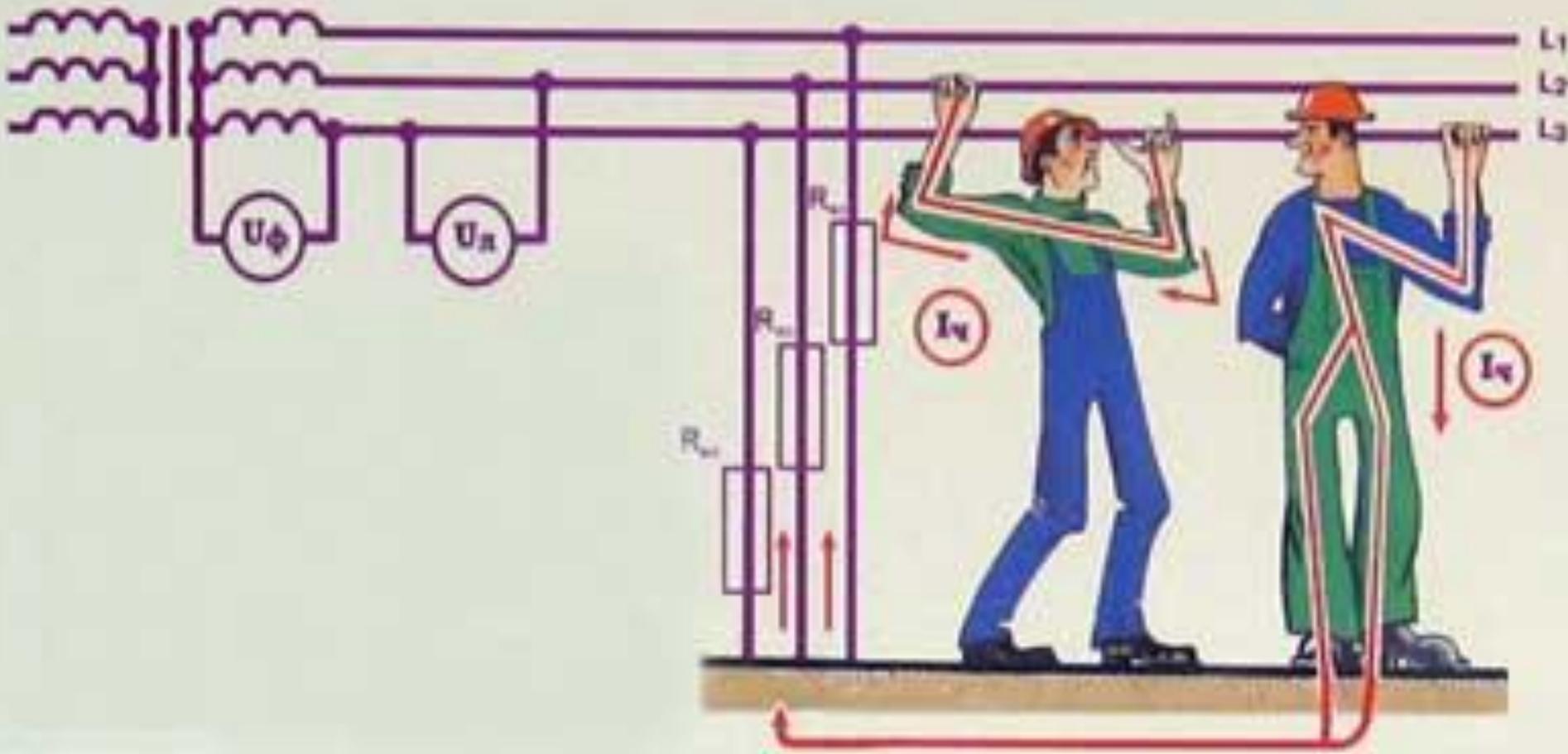
Тепловой эффект: ожоги



Поражение электрическим током происходит при замыкании электрической цепи через тело человека. Двухфазным прикосновением называют тот случай, когда человек касается двух проводов, а однофазным – когда человек касается одного провода, имея при этом контакт с землей.

При двухфазном прикосновении на тело человека подается линейное напряжение $U_{л}$ и через него протекает большой ток. Если считать, что среднее сопротивление тела человека $R = 3000$ Ом, то идущий через него ток равен:

$$I = \frac{U_{л}}{R} = \frac{380В}{3000Ом} = 0,127А = 127мА.$$



Ток, проходящий через тело человека.

Однофазное прикосновение: $I_{ч} = 3U_{\phi} / 3R_{ч} + R_{из}$

Двухфазное прикосновение: $I_{ч} = \sqrt{(3U_{\phi})} / 3R_{ч}$

где U_{ϕ} , $U_{л}$ - фазное и линейное напряжения; $R_{ч}$ - сопротивление тела человека (1000 Ом); $R_{из}$ - сопротивление изоляции фазных проводов относительно земли

$$I = \frac{U_{\text{ф}}}{R} = \frac{220 \text{ В}}{3000 \text{ Ом}} = 73 \text{ мА} .$$

Такой ток также смертельно опасен.

Однако если человек обут в резиновую обувь и стоит на сухом деревянном полу, то, считая сопротивление обуви 50 000 Ом и сопротивление пола 100 000 Ом, протекающий через него ток будет равен:

$$I = \frac{220 \text{ В}}{153000 \text{ Ом}} = 0,0014 \text{ А} = 1,4 \text{ мА}.$$

Такой ток не опасен для человека. Мы видим насколько важно в целях безопасности использование резиновой обуви и особенно непроводящего пола.

Действие электрического тока на организм человека

Повреждение организма человека, вызванное воздействием электрического тока или электрической дуги, называется *электрической травмой*.



ВИДЫ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Местные электрические травмы

электрические ожоги

электрические знаки
(метки)

электрометаллизация
кожи

механические
повреждения

электроофтальмия

Общие электрические травмы

Электрический шок

Фаза
возбуждения

нет реакции
на боль

повышение
кровяного
давления

сохраняется
сознание,
способность
выполнять
работу

Фаза
торможения

снижение
кровяного
давления

падает или
учащается
пульс

депрессия

клиническая
смерть

Электрический удар

судорожное, едва
ощутимое, сокращение
мышц

I

судорожное сокращение
мышц без потери сознания

II

судорожное сокращение
мышц с потерей сознания,
с сохранением дыхания
и работы сердца

III

потеря сознания, наруше-
ние сердечной деятель-
ности или дыхания

IV

клиническая смерть

V

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИСХОД ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Параметры электрической сети

Величина напряжения сети

Род и частота электрического тока

Электрическое сопротивление изоляции фаз сети относительно земли

Ёмкость фаз сети относительно земли

Режим нейтрали электрической сети

Режим работы электрической сети

Индивидуальные свойства человека

Состояние здоровья

Психофизическое состояние

Фактор внимания

Квалификация

Параметры цепи поражения

Величина напряжения прикосновения

Величина электрического тока, проходящего через тело

Продолжительность воздействия тока

Электрическое сопротивление средств защиты, обуви, пола

Электрическое сопротивление тела человека

Путь тока через тело человека

Условия окружающей среды

Атмосферные условия

Концентрация в воздухе CO и др. веществ

Электрическое и магнитное поля

Различают следующие виды *электротравм:*

- ожоги,
- знаки на теле,
- металлизация кожи,
- электрические удары,
- поражение глаз
(электроофтальмия),
- механические повреждения тела,
- электрический шок.



1



2



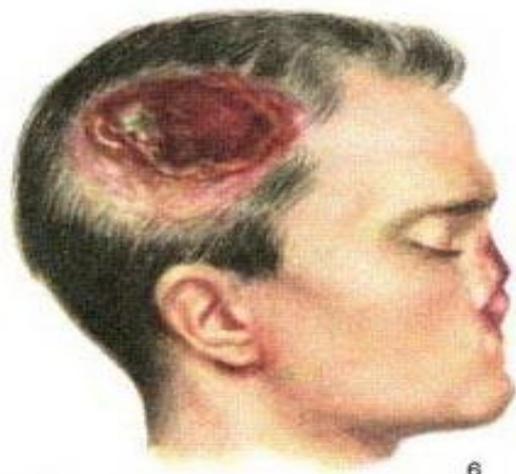
3



4



5



6

Medical-Enc.ru



Ожоги причиняют:

- электрическая дуга, температура которой достигает нескольких тысяч градусов,
- электрический ток при непосредственном контакте тела с токопроводом.



Электрический ожог.

- ✎ I степень – покраснение кожи;
- ✎ II степень – образование пузырей;
- ✎ III степень – омертвление всей толщи кожи;
- ✎ IV степень – обугливание тканей.

Электрический ожог 1 и 2 степени

1 степень



Покраснение кожи

2 степень



Образование пузырей

Электрический ожог 3 и 4 степени

3 степень



Обугливание кожи

4 степень



Обугливание подкожной клетчатки, мышц, сосудов, нервов, костей

Коментари и излишни



Ожоги составляют две трети всех электротравм, причем многие из них сопровождаются другими видами повреждений.

При напряжении до **1000 В** в основном обгорает кожа в месте контакта с токопроводящей частью, а при напряжении выше **1000В** дугой поражаются обширные участки тела.

Во всех случаях ожоги током и дугой проникают в ткани, трудно излечиваются и могут вызвать тяжелую ожоговую болезнь.

Электрические знаки появляются на коже в местах, где проходил ток. Они имеют вид пятен **серого** или **бледно-желтого** цвета, которые впоследствии затвердевают, так как кожа в том месте омертвевает.

Бывают **электрические знаки** с рисунком молнии и , токопроводящей части, которой коснулся пострадавший.



Металлизация кожи

Появляется при поражении дугой, когда, расплавленные частицы металла проникаю в кожу.

Кожный покров становится жестким, болезненно напряженным, но благополучно излечивается.

Металлизация кожи сопровождает примерно десятую часть электрических травм.

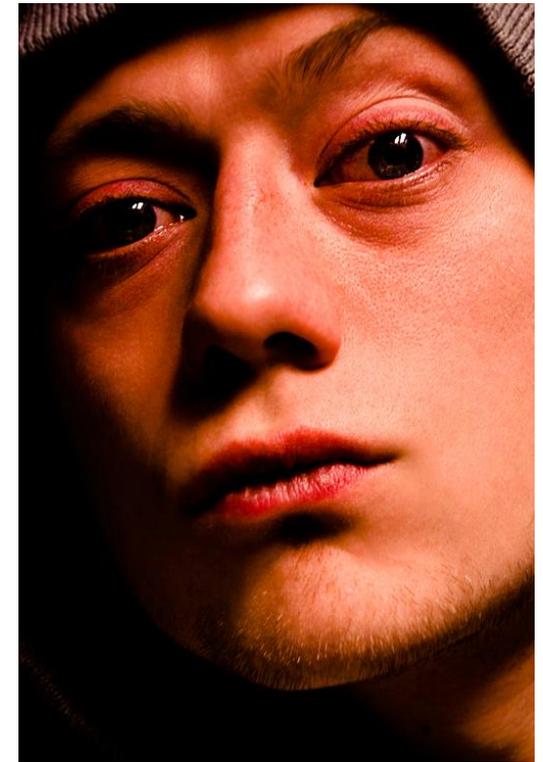


Электроофтальмия

Воспаление наружных оболочек глаз – роговицы и конъюнктивы (слизистой оболочки, покрывающей глазное яблоко), возникающее в результате воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей, которые энергично поглощаются клетками организма и вызывают в них химические изменения.



services.epnet.com





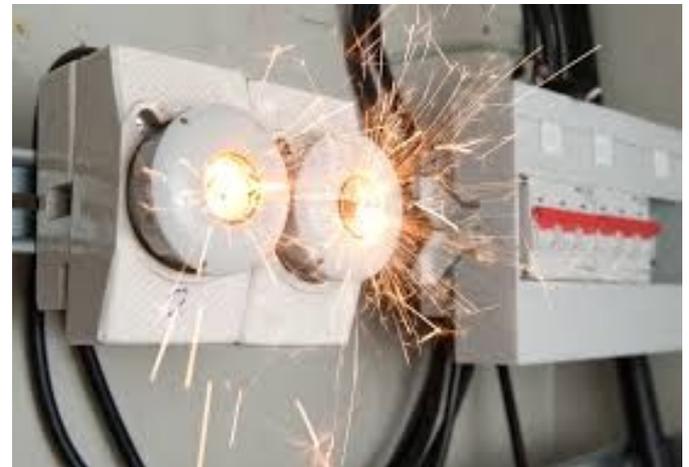
Электрические удары -
весьма частый вид
поражения, особенно в
электроустановках
напряжением до 1000 В
(более трети всех
электротравм),
характеризуются
возбуждением всех систем
организма человека,
судорожными сокращениями
мышц тела.



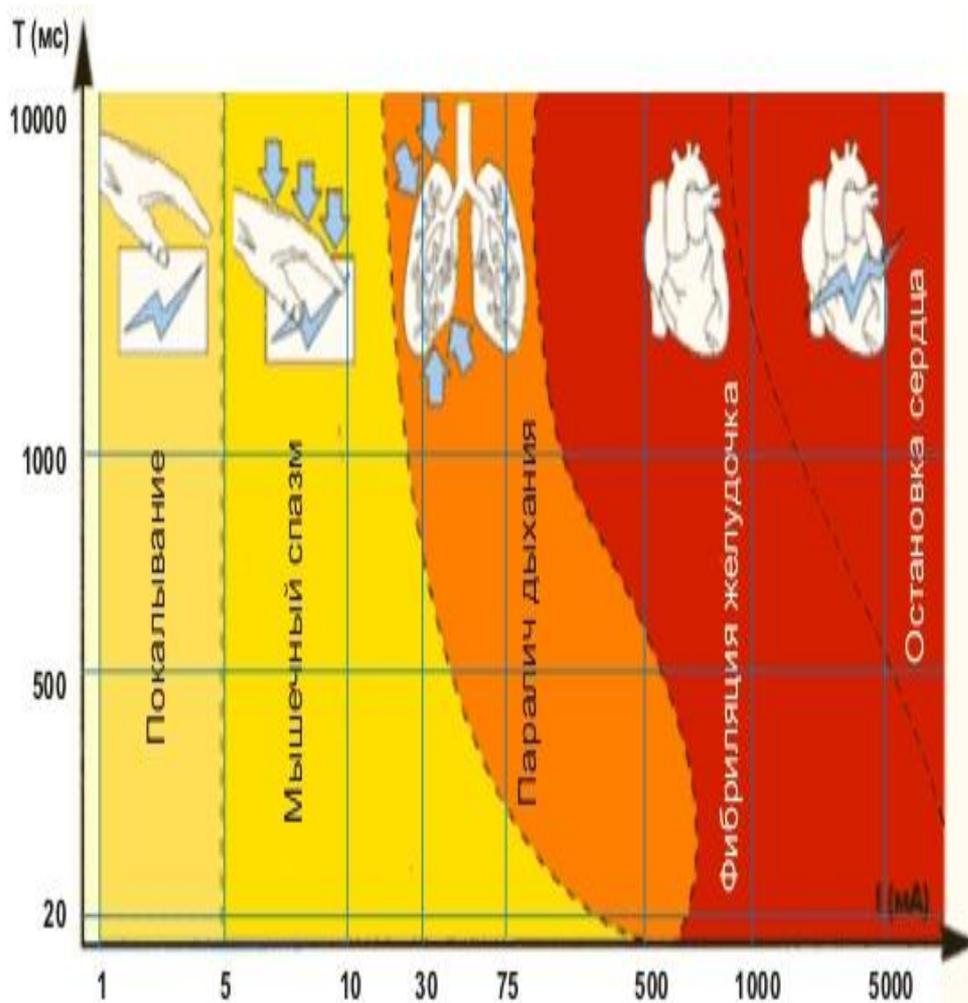
Электрический удар

Возбуждение живых тканей организма, проходящим через них электрическим током, сопровождающееся непроизвольными судорожными сокращениями мышц.

Электрический удар может привести к нарушениям и даже прекращению деятельности жизненно важных органов – лёгких и сердца; внешних повреждений при этом может и не иметь.



Электрические удары делятся на 4 степени:



- 1 – судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- 2 – судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранением дыхания и работой сердца;
- 3 – потеря сознания и нарушение сердечной деятельности и дыхания;
- 4 – клиническая смерть, т.е. отсутствие дыхания и кровообращения.

Клиническая смерть – переходный период от жизни к смерти.

Обычная длительность 4 – 5 минут, от электрического тока 7 – 8 минут.



Исход **электрического удара** может сопровождаться ощущением страха, судорогой и учащенным сердцебиением без серьезных последствий. Чаще бывают тяжелые последствия, а нередко и смерть.

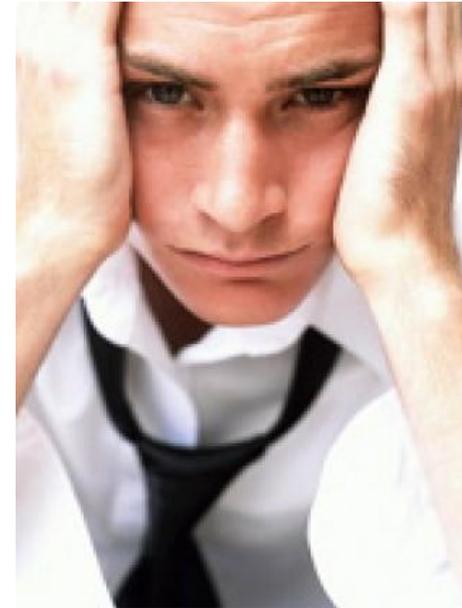
Электрический шок

Своеобразная реакция нервной системы организма в ответ на сильное раздражение электрическим током

Фаза возбуждения



Фаза торможения

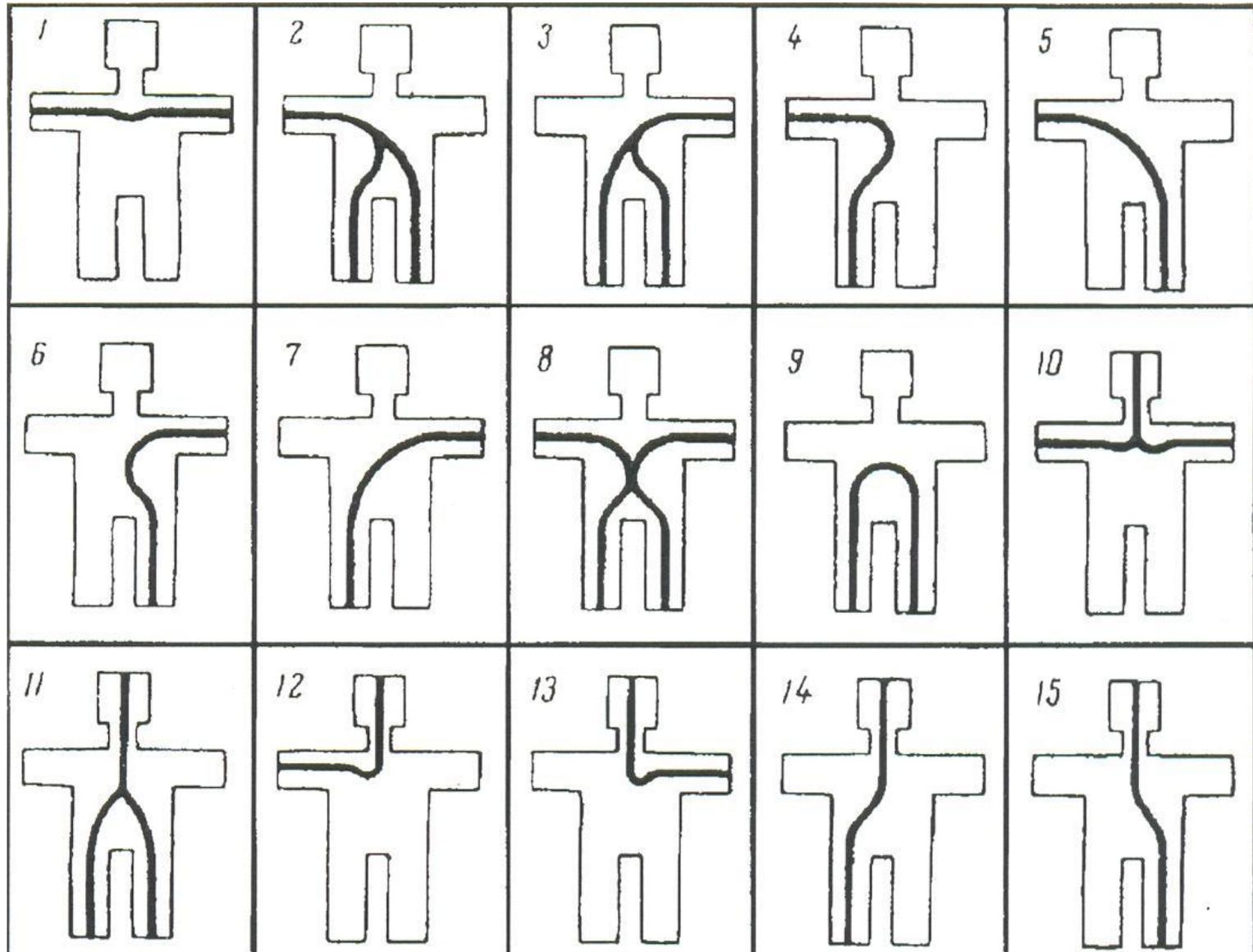


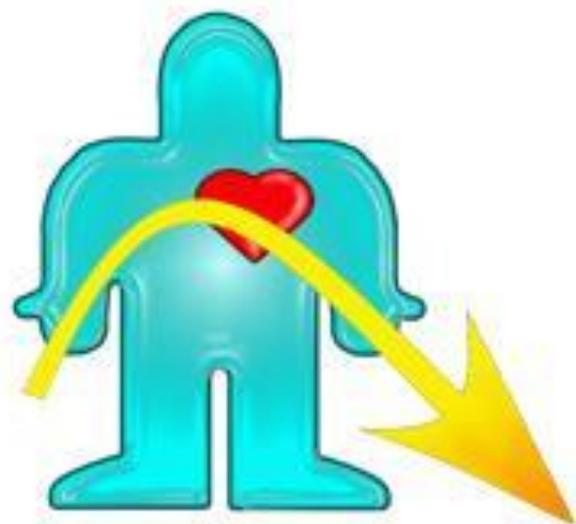
Учащается пульс, ослабевает дыхание, возникает угнетённое состояние и полная безучастность к окружающему при сохранённом сознании.

Прохождение электрического тока через тело человека, являющееся хорошим проводником, может представлять серьезную опасность и даже быть причиной смерти.

Воздействие электрического тока на человека может быть различным: от легкого судорожного сокращения мышц до прекращения работы сердца и зависит от многих причин.

Характерные пути тока в теле человека





Верхняя петля
прохождения тока



Нижняя
петля



Полная, W-образная
петля прохождения тока

На характер воздействия тока на человека влияют сопротивление тела и значение приложенного к нему напряжения.

Различают три предельных значения тока :

- а) *ощутимый*;
- б) *неотпускающий*;
- в) *фибрилляционный*.

Таблица 1. Характеристика воздействия на человека электрического тока различной силы

Сила тока, мА	Переменный ток 50 - 60 Гц	Постоянный ток
0,6 - 1,5	Легкое дрожание пальцев рук	Не ощущается
2 - 3	Сильное дрожание пальцев рук	Не ощущается
5 - 7	Судороги в руках	Зуд. Ощущение нагревания
8 - 10	Руки с трудом, но еще можно оторвать от электродов. Сильные боли в руках, особенно в кистях и пальцах	Усиление нагревания
20 - 25	Руки парализуются немедленно, оторвать их от электродов невозможно. Очень сильные боли. Затрудняется дыхание	Еще большее усиление нагревания, незначительное сокращение мышц рук
50 - 80	Паралич дыхания. Начало трепетания желудочков сердца	Сильное ощущение нагревания. Сокращение мышц рук. Судороги. Затруднение дыхания
90 - 100	Паралич дыхания и сердца при воздействии более 0,1 с.	Паралич дыхания



Ощутимый ток (0,6-1,5 мА) вызывает слабый зуд и легкое покалывание. Ощутимый ток не опасен для жизни, однако при длительном воздействии отрицательно сказывается на здоровье человека.

Ток в **3-5 мА** вызывает уже раздражение всей кисти руки.

При токе **8-10 мА** боль резко усиливается и охватывает всю руку, непроизвольно сокращаются мышцы рук и предплечья.



Неотпускающий ток (10-15 мА)
вызывает сильную боль, при этом судороги настолько усиливаются, что пострадавший не может разжать руку, в которой находится токоведущая часть.



Ток в **25-50 (мА)** действует не только на мышцы рук, но и на мышцы туловища, при этом происходит сужение кровеносных сосудов и повышение артериального давления, а пострадавший теряет сознание.

Длительное воздействие такого тока может привести к прекращению дыхания и даже к смерти.





Фибрилляционный ток
(100 мА и более), протекая по тому же пути, проникает глубоко в грудь, раздражая мышцы сердца.

Такой ток очень опасен: через 1-2 с после начала его действия начинаются частые сокращения волокон сердечной мышцы (фибрилл), прекращается движение крови в сосудах и наступает смерть.



Электрический ток более **5 (А)** как **переменный**, так и **постоянный**, приводит к немедленной остановке сердца, минуя состояние фибриллизации.

Сила **переменного** тока при всех выше приведённых величинах определена с **промышленной частоты в 50 (Гц)**.



При повышении частоты (от **1000** до **2000** Гц) опасность электрического тока заметно снижается и при частотах **450-500** кГц полностью исчезает (кроме **ожогов**).

Это объясняется поверхностным эффектом: ток высокой частоты проходит по нечувствительной поверхности кожи.

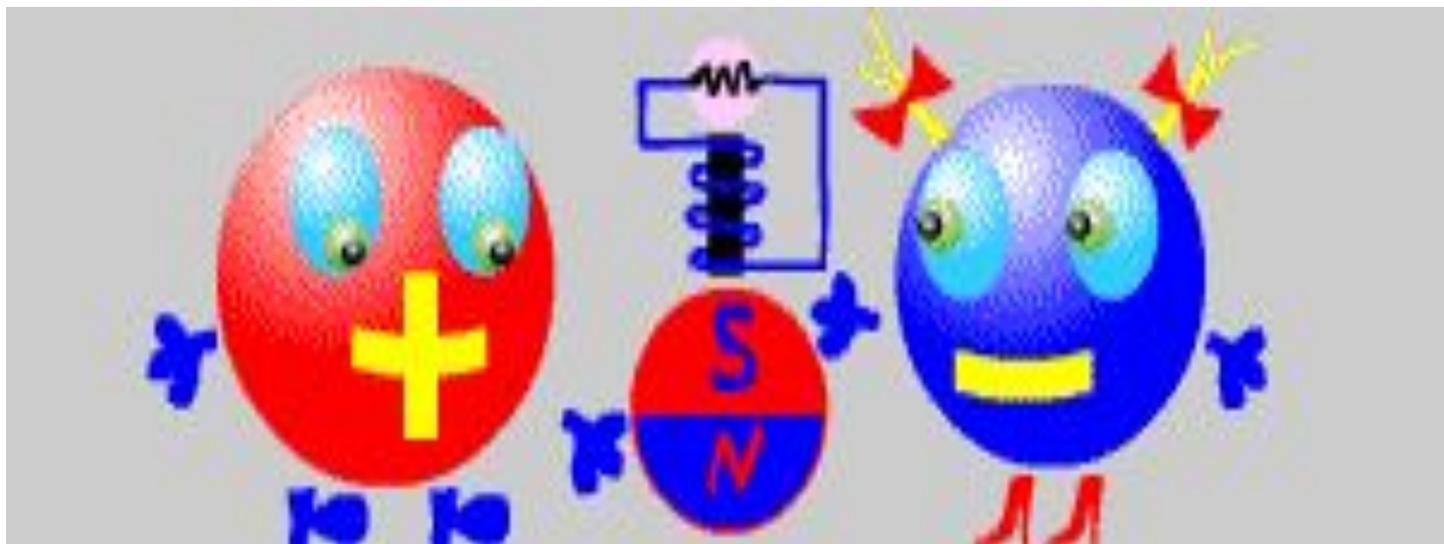


У разных людей
сопротивление
тела различно.

Так, при сухой,
чистой и
неповрежденной
коже сопротивление
тела человека
колеблется от **3000**
до **100000 (Ом)**.



При более высоких **напряжениях**
(U) постоянный ток (**I**) оказывается
опасней **переменного** (**I**).



Техника безопасности при работе с электрооборудованием



ЗАПОМНИТЕ!!!

Как правило, на электроустановках нанесены предупредительные специальные знаки или укреплены соответствующие плакаты.

Все эти плакаты предупреждают человека об опасности поражения электрическим током, и пренебрегать ими, а тем более снимать и срывать их недопустимо.

**РАБОТАТЬ
ЗДЕСЬ**

**РАБОТА
ОД НАПРЯЖ
ВТОРНО НЕ ВКЛ**

**НЕ ВКЛЮЧАТЬ!
РАБОТА НА ЛИНИИ**

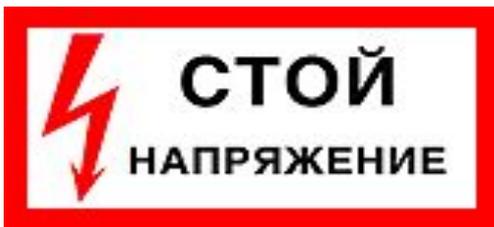
ЗАЗЕМЛЕНО

**СТОЙ!
НАПРЯЖЕНИЕ**

**ВЛЕЗАТЬ
ЗДЕСЬ**

**РАБОТАТЬ
ЗДЕСЬ**





Для предупреждения об опасности поражения электрическим током.



Для предупреждения об опасности подъема по конструкциям, при котором возможно приближение к токоведущим частям, находящимся под напряжением.



Для предупреждения об опасности

поражения электрическим током.



НЕ ВКЛЮЧАТЬ
РАБОТАЮТ ЛЮДИ

НЕ ВКЛЮЧАТЬ
РАБОТА НА ЛИНИИ

НЕ ОТКРЫВАТЬ
РАБОТАЮТ ЛЮДИ

РАБОТА
ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ
ПОВТОРНО НЕ ВКЛЮЧАТЬ



 **СТОЙ!**
НАПРЯЖЕНИЕ

 **ИСПЫТАНИЕ**
ОПАСНО
ДЛЯ ЖИЗНИ

 **НЕ ВЛЕЗАЙ!**
УБЬЕТ

ОПАСНОЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ
БЕЗ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ
ПРОХОД ЗАПРЕЩЕН

РАБОТАТЬ
ЗДЕСЬ

ВЛЕЗАТЬ
ЗДЕСЬ

ЗАЗЕМЛЕНО

Технические способы и средства защиты от поражения электрическим током

Защита от прямого прикосновения

Основная изоляция токоведущих частей

Ограждения и оболочки

Установка барьеров

Размещение вне зоны досягаемости

Изолирование рабочего места

Электрозащитные средства

Защита при прямом прикосновении

Защитное отключение

Применение СНН

Защитное шунтирование

Защитное электрическое разделение цепей

Выравнивание потенциалов

Защита при косвенном прикосновении

Защитное заземление

Автоматическое отключение питания

Уравнивание потенциалов

Выравнивание потенциалов

Защитное электрическое разделение цепей

Применение СНН

Двойная или усиленная изоляция

Изолирующие помещения, зоны, площадки

Заземление

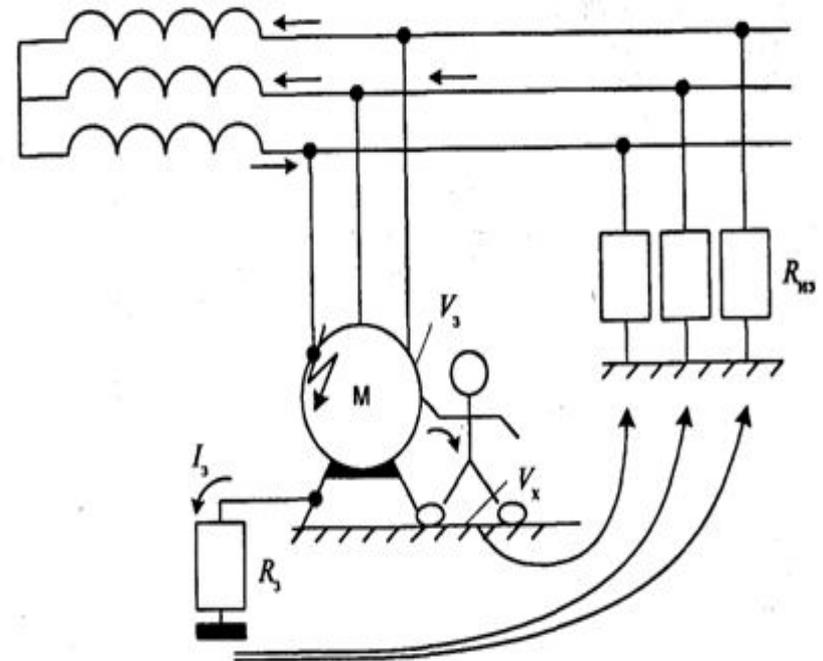
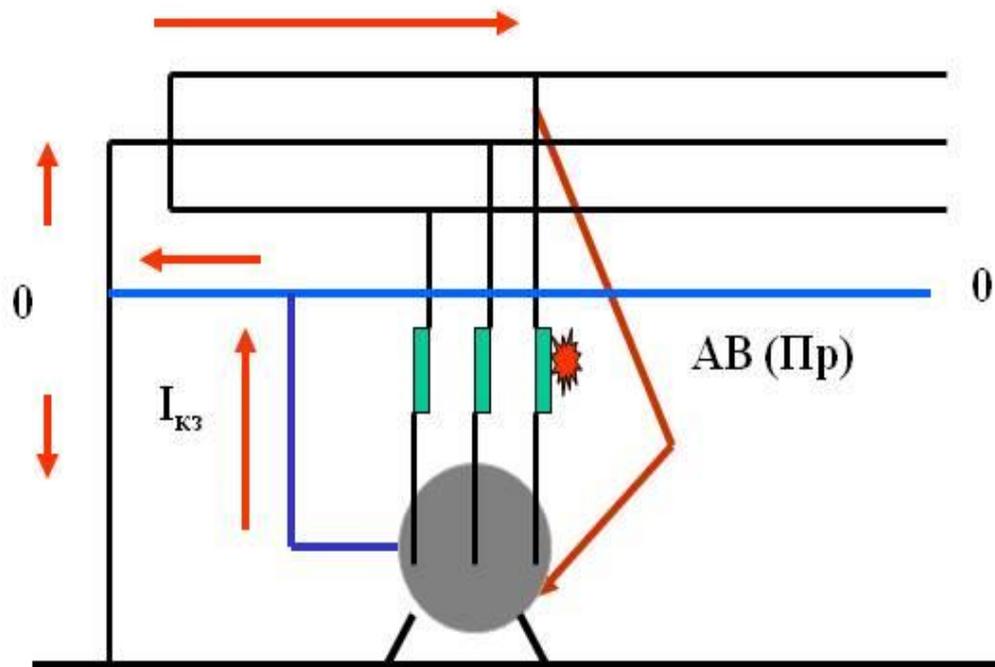


Рис. 20.3. Схема работы защитного заземления:
 $R_{из}$ — сопротивление изоляции каждой из фаз относительно земли

преднамеренное электрическое соединение какой-либо точки сети, электроустановки или оборудования с заземляющим устройством.

Зануление

Зануление - это соединение корпуса оборудования с нулевым защитным проводником. При пробое фазы на корпус возникает большой ток короткого замыкания, срабатывают автоматические выключатели (АВ) или сгорают плавкие вставки предохранителей (ПР) и установка отключается. Применяется в сетях с ЗНТ до 1000В



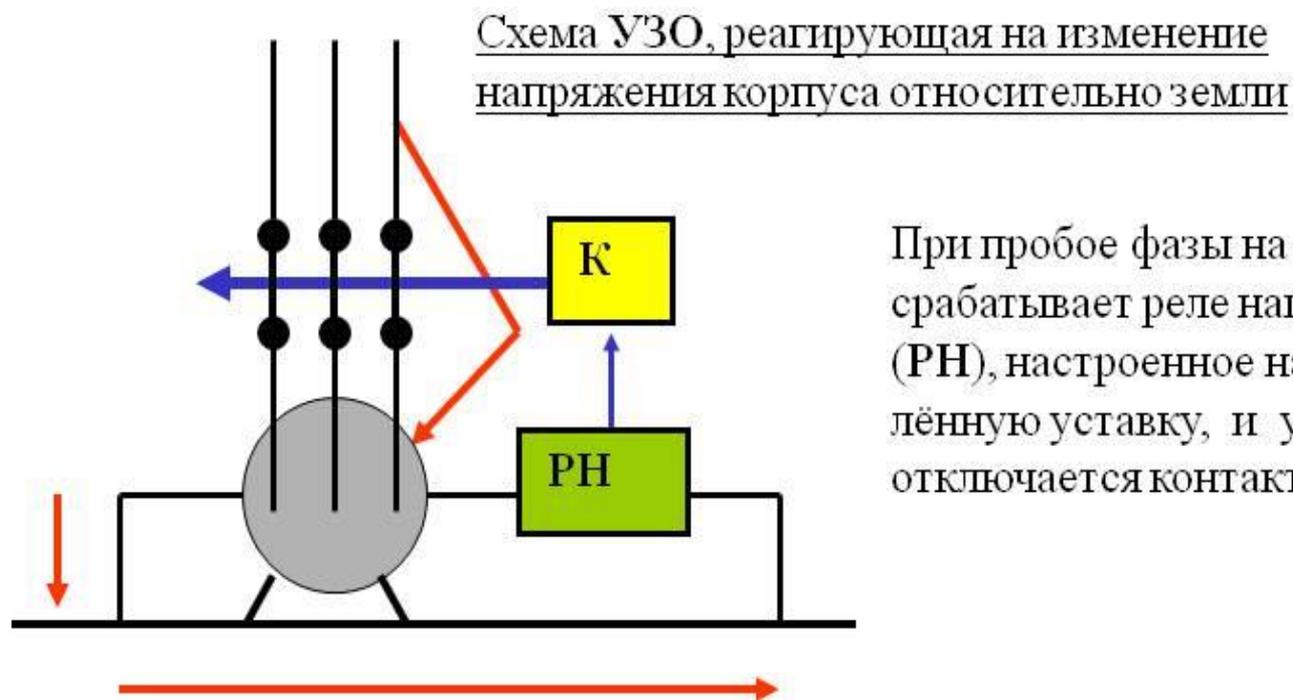
Условие срабатывания защиты:

$$I_{кз} \geq I_{ном} \cdot K ,$$

где $I_{ном}$ - номинальный ток срабатывания защиты, K - коэффициент кратности тока.

Устройство защитного отключения(УЗО)

УЗО - это быстродействующая защита, реагирующая на замыкание фазы на корпус, на землю, на прикосновение человека. Характеристики УЗО: уставка и время срабатывания (0,05 - 0,2 с.). Применяется как самостоятельное средство защиты и в комплексе с заземлением или занулением.



Шаговое напряжение

Шаговым напряжением называется разность потенциалов на расстоянии одного шага на поверхности грунта вблизи заземлителя в момент протекания тока короткого замыкания. При больших токах короткого замыкания это напряжение может быть опасным для человека.



Правила перемещения в зоне шагового напряжения

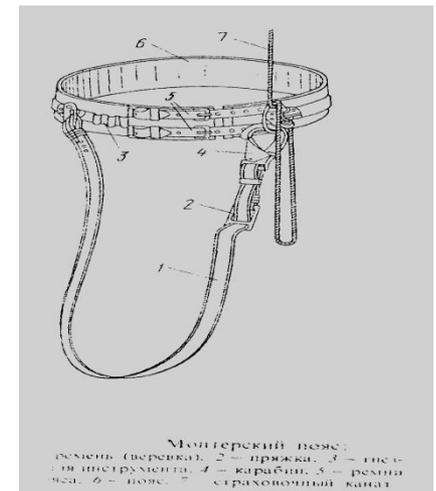
- **Нельзя** перемещаться бегом или обычным шагом к лежащему на земле проводу или человеку
- **Нельзя** отрывать подошвы от поверхности земли. Перемещаться нужно «гусиным шагом» не отрывая ног от земли
- **Отбросить** провод сухой палкой ли одеждой.
- **Необходимо** как можно быстрее отключить электроснабжение

При работе на высоте,
необходимы устройства
и ограждения.

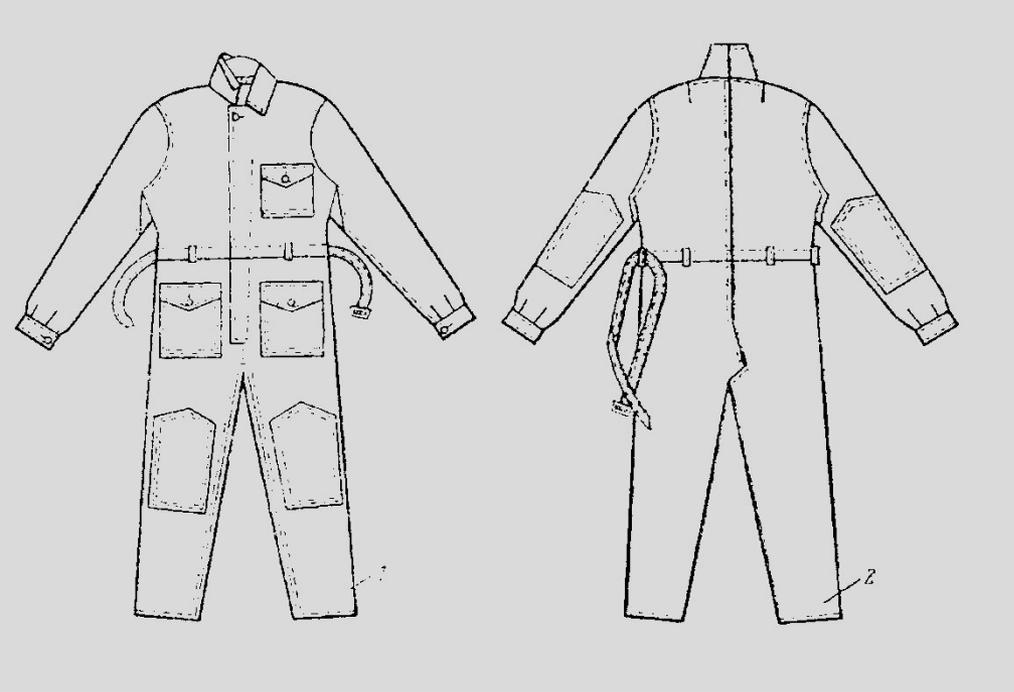
Если нет этих
ограждений работы на
высоте следует
выполнять с
использованием
предохранительных
поясов и страховочных
канатов.



Не влезай, убьет!



Монтерский пояс:
1 — резина (перевязь), 2 — пряжка, 3 — гнездо
для инструмента, 4 — карабин, 5 — резина
пояса, 6 — пояс, 7 — страховочный канат.



Для защиты оперативно-ремонтного персонала от электромагнитного излучения применяются специальные **защитные комбинезоны**

Для защиты других органов применяются **индивидуальные средства защиты** представленные на рисунке справа.

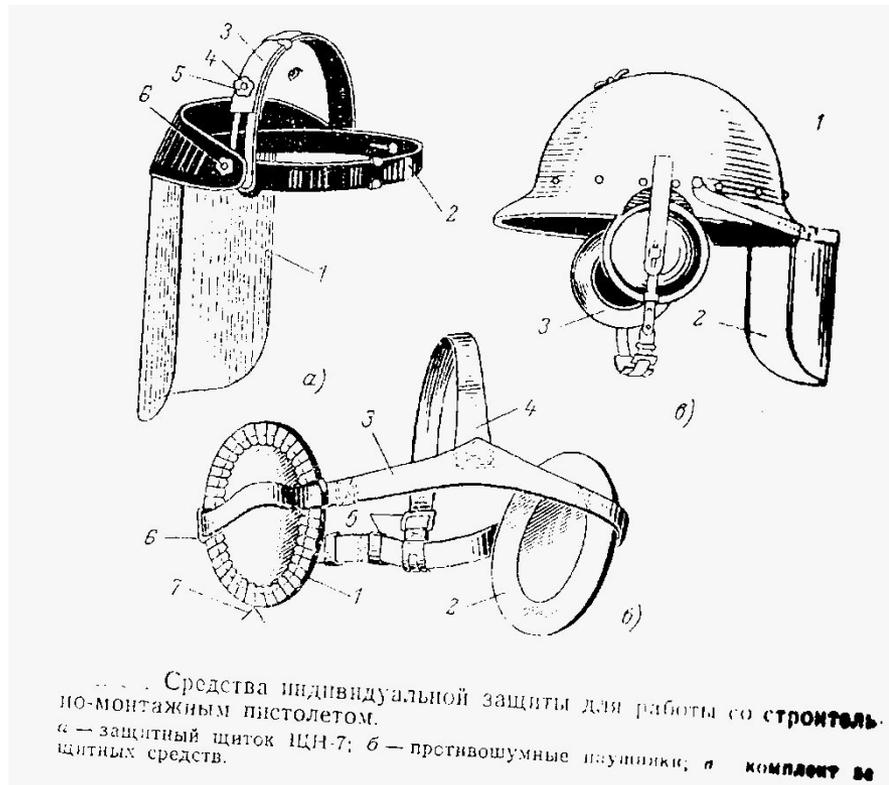
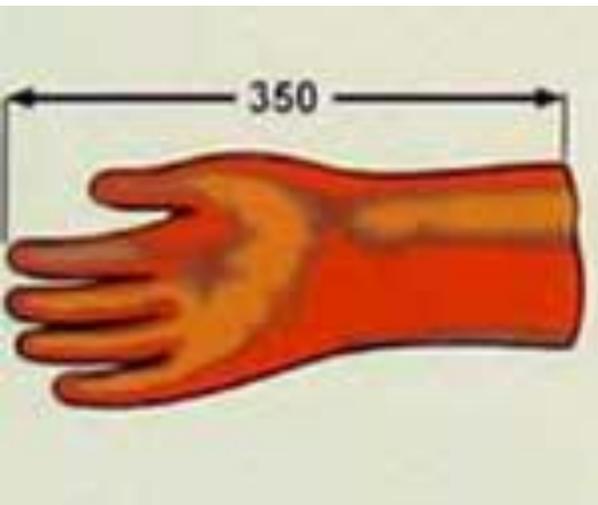
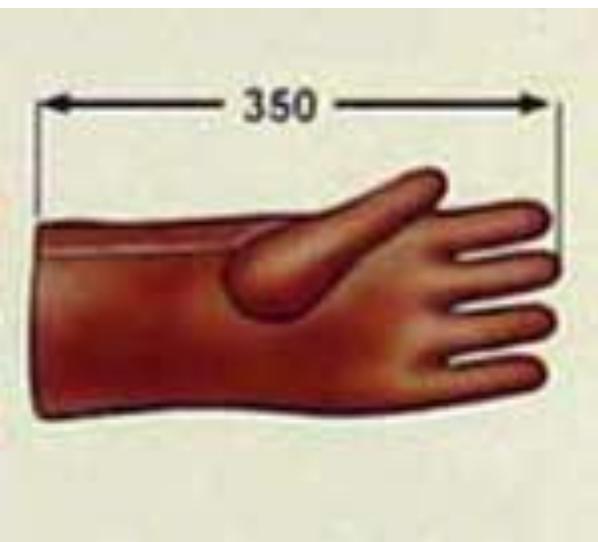


Рис. 1. Средства индивидуальной защиты для работы со стрелково-монтажным пистолетом.
 а — защитный щиток ЩДН-7; б — противозумные беруши; в — комплект защитных средств.

Средства индивидуальной защиты



- Диэлектрические перчатки латексные

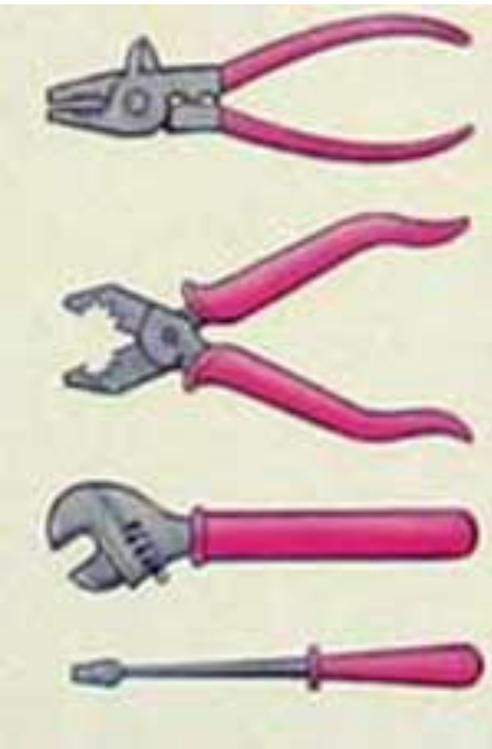


- Диэлектрические перчатки штанцованные

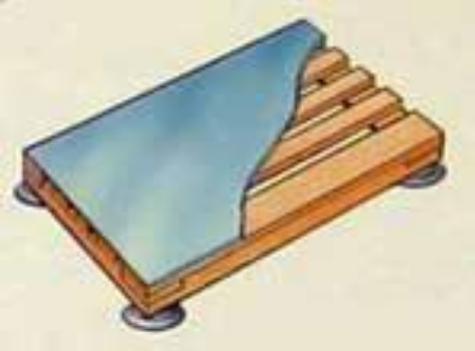
СИЗ



- Электроизолирующая каска



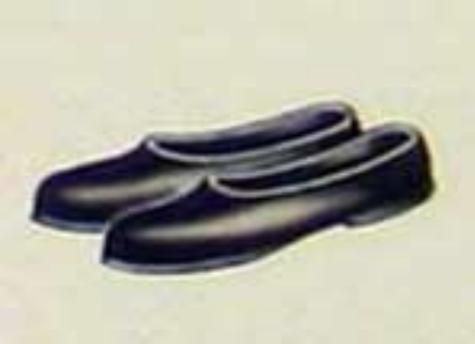
- Инструмент с изолирующими рукоятками



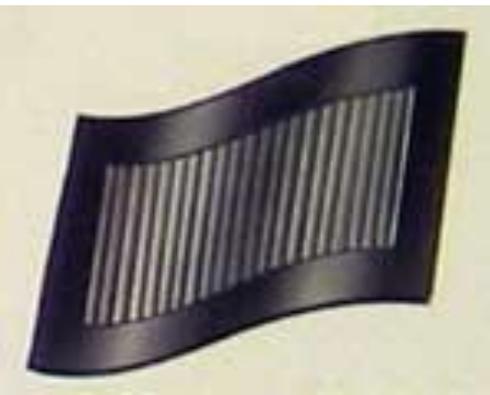
- Изолирующая подставка



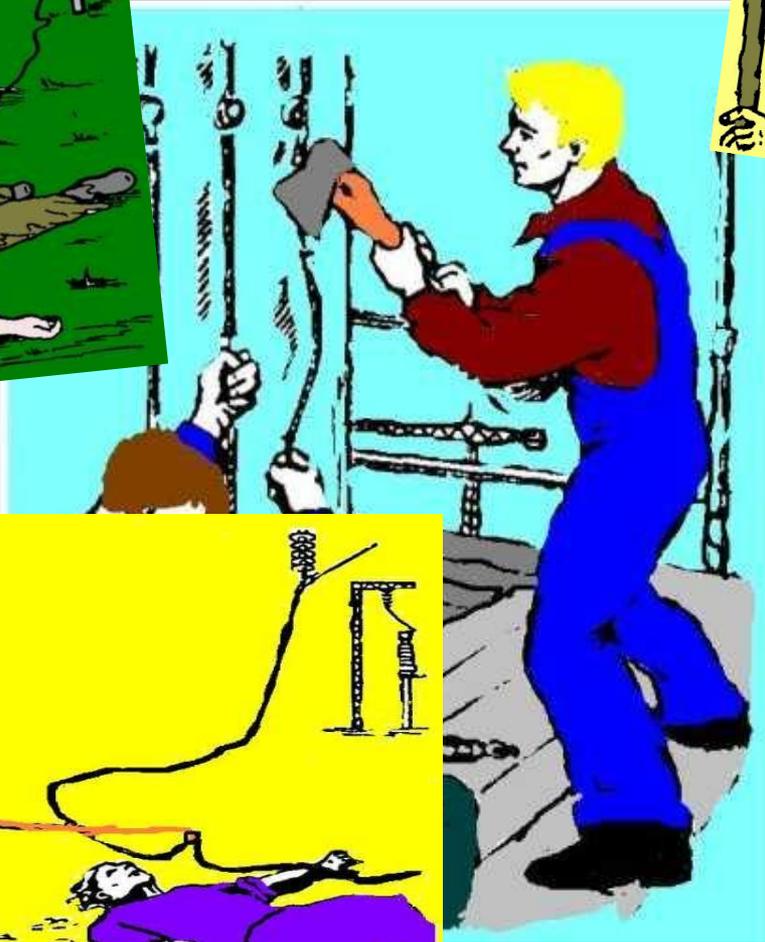
- Диэлектрические боты



- Диэлектрические галоши



- Диэлектрический коврик



Первая помощь пострадавшему



Если пострадавший находится без сознания:

- Необходимо перевернуть пострадавшего на живот, поддерживая шейный отдел и голову от удара.
- Вызвать скорую помощь
- Приложить холод к голове пострадавшего.
- Для возвращения человека к жизни необходимо провести комплекс сердечно-легочной реанимации, но его может проводить, только специалист, обладающий навыками и знаниями по ее проведению.

Освобождение желудка пострадавшего от воздуха путем надавливания на эпигастральную (подложечную) область.



Подготовка к проведению искусственного дыхания рот в нос:



**одна рука
лежит на
темени
пострадавшего,
другой —
приподнимаю
т челюсть и
закрывают
рот.**

Техника проведения искусственного дыхания рот в рот



- одной рукой удерживают голову и шею (а), затем делают глубокий вдох и, плотно прижавшись ртом ко рту пострадавшего, — выдох (б). (16—20

Искусственное дыхание с одновременным массажем сердца

- (частота 50—70 в мин). На каждое вдувание воздуха в легкие необходимо делать 5—6 надавливаний на область сердца, в основном в период выдоха.



В случаях термических ожогов

НЕОБХОДИМО:

Накрыть обожженную поверхность сухой чистой тканью.

Поверх сухой ткани на 20-30 минут положить холод.

Предложить таблетку анальгина и обильное сладкое питье.

НЕЛЬЗЯ:

Смазывать обожженную поверхность маслами и жирами, наносить порошки.

Накладывать пластырь и туго бинтовать обожженную поверхность.

Смазывать йодом, зеленкой, мазями.

Сдирать с обожженной поверхности остатки одежды.

Вскрывать ожоговые волдыри.

Предлагать пострадавшему газированную воду!

В случае обморока:

Расстегнуть воротник одежды, поясной ремень.

Приподнять ноги (подложить скатаную одежду, сумку, коробку и т.д.).

Поднести к носу ватку с нашатырным спиртом (капнуть не более 2-3 капель, т.к. нашатырный спирт агрессивная жидкость и может привести к ожогам слизистых оболочек).

Если нет нашатырного спирта:

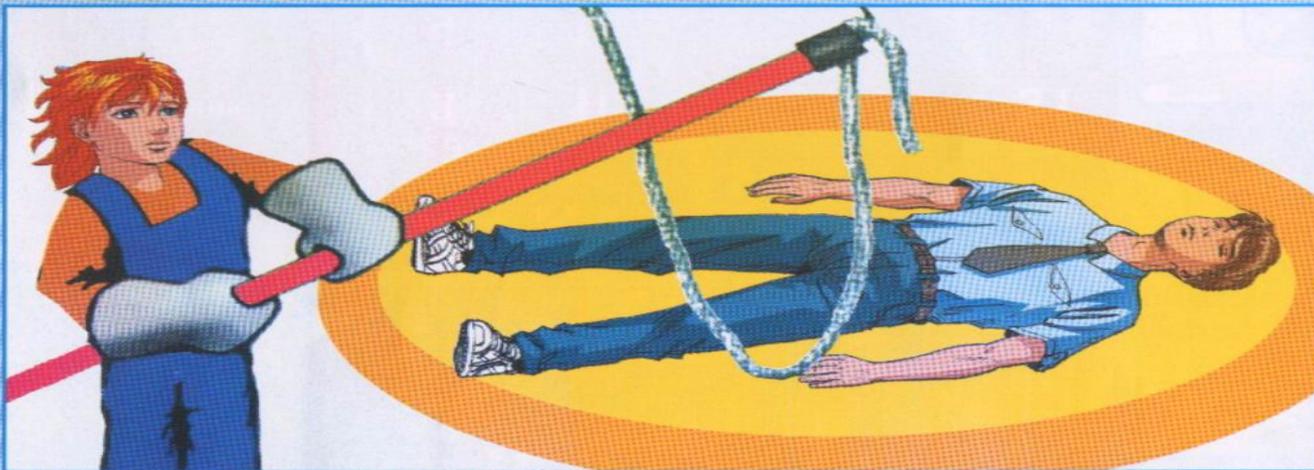
следует большим пальцем надавить на болевую точку, расположенную между перегородкой носа и верхней губой.



Учимся, как помочь пораженному электротоком

Человек, ставший жертвой электрического тока, находится в двойной опасности, так как он может долго оставаться под воздействием электричества, распространяющегося по земле, а спасателям опасно приближаться к нему.

Попытаемся обесточить пострадавшего. Если источник напряжения – оборванный кабель, то воспользуемся длинным багром или длинной (обязательно сухой) палкой, чтобы его зацепить издалека и оттащить в сторону.



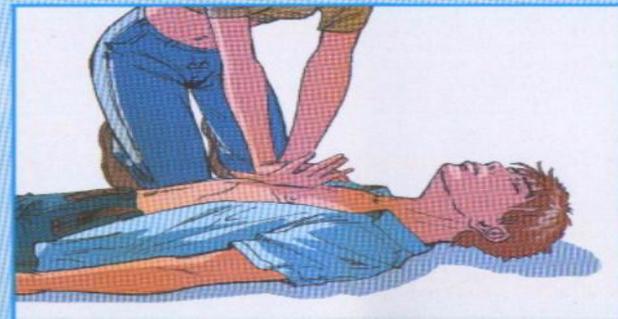
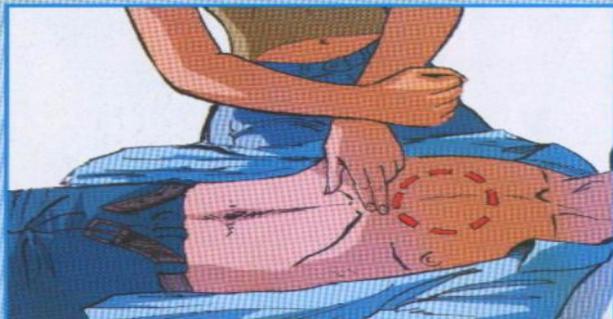
Если нельзя убрать источник электричества, попытаемся подцепить пострадавшего и выволочь его за одежду из опасной зоны.

Затем приложим ему холод к голове, подложим что-нибудь под ноги и до приезда "скорой" попытаемся привести его в чувства примерно так же, как при утоплении.



ВНИМАНИЕ!
В радиусе 10 метров от места касания земли проводом можно попасть под "шаговое" напряжение.

Передвигаться здесь надо в диэлектрических ботах или галошах. Или же "гусиным шагом". Это когда пятка одной ноги, не отрываясь от земли, приставляется к носку другой ноги.



Контрольные вопросы

- 1) Назовите основные причины и виды электротравматизма.
- 2) В чём специфика поражающего действия электрического тока?
- 3) Что такое пороговые (ощутимый, не отпускающий и фибрилляционный) токи?
- 4) Чему равно напряжение прикосновения?
- 5) Назовите факторы поражающего действия электрического тока.
- 6) Как производится классификация помещений по степени поражения человека электрическим током?
- 7) Назовите средства защиты от поражения электротоком.
- 8) Какие проводятся организационные мероприятия по безопасному выполнению работ в электроустановках?