

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

## **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



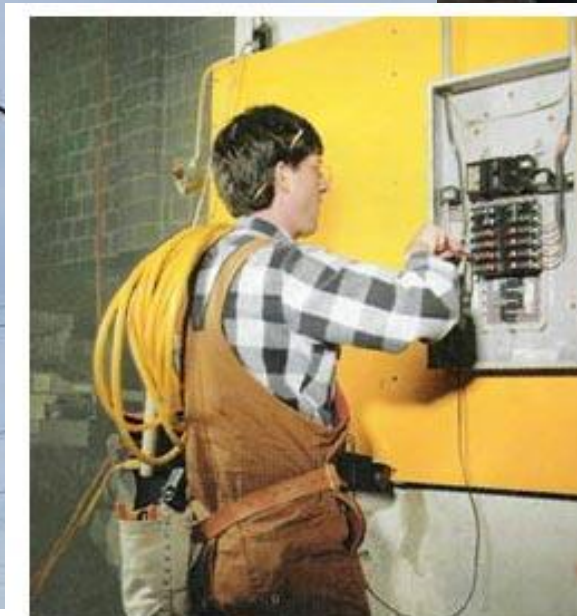
# Электрический ток вокруг нас



# 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.

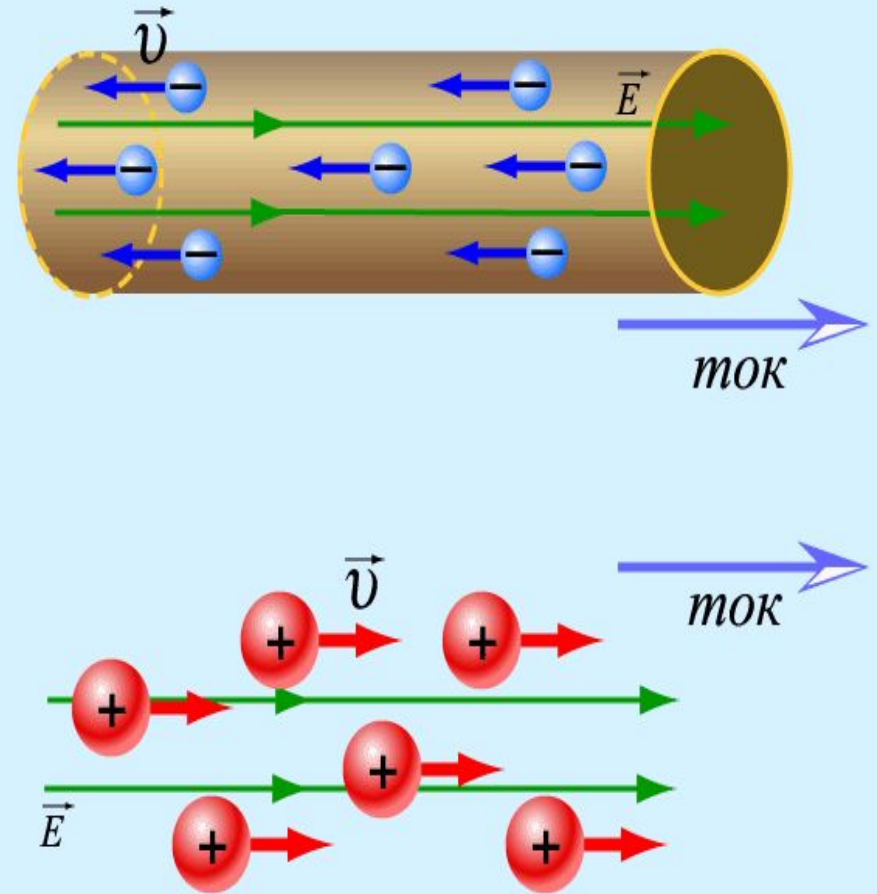




# Электрический ток

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

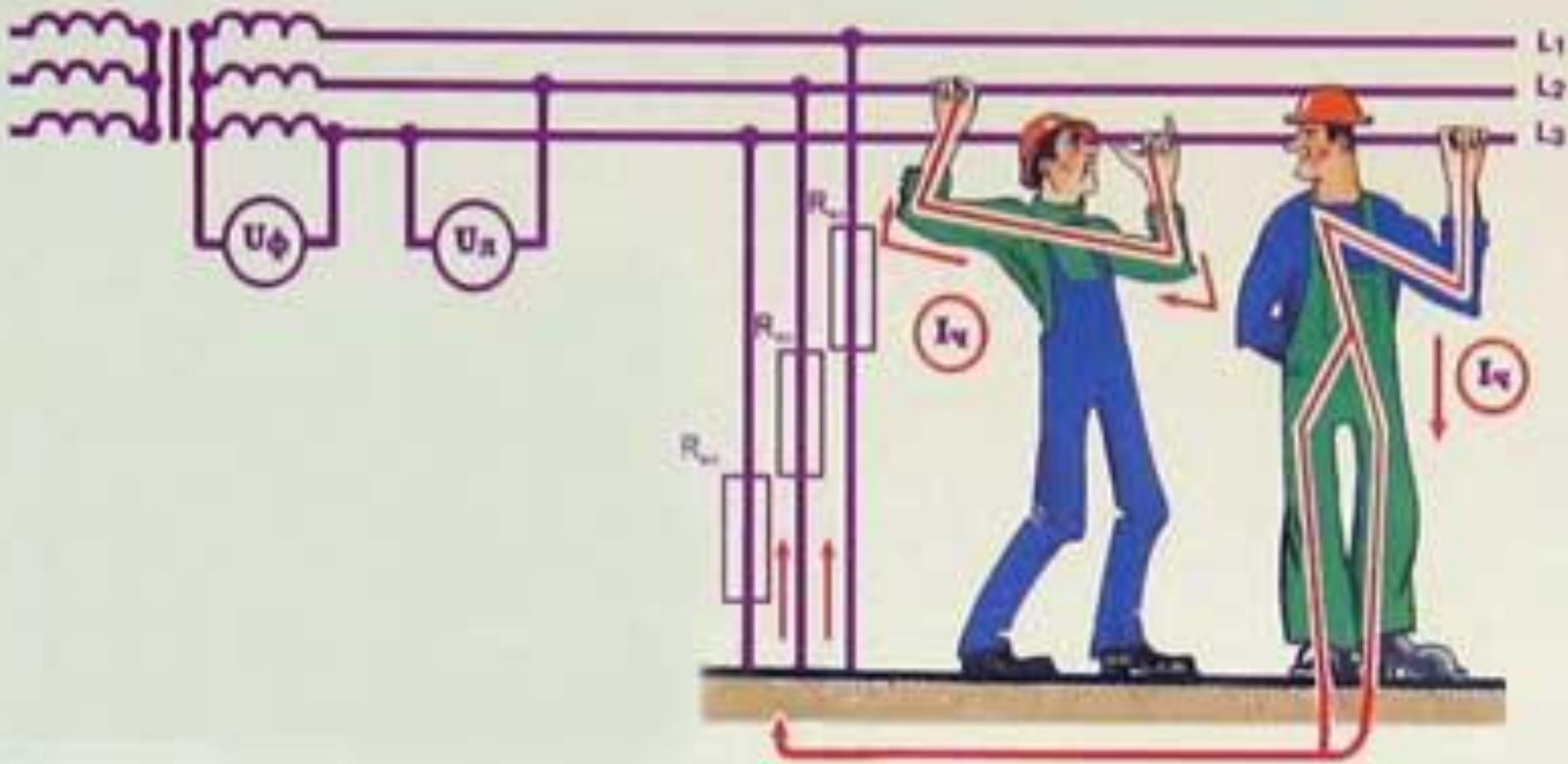


Поражение электрическим током происходит при замыкании электрической цепи через тело человека. Двухфазным прикосновением называют тот случай, когда человек касается двух проводов, а однофазным – когда человек касается одного провода, имея при этом контакт с землей.

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

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





**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  $U_{\phi}$ ,  $U_{л}$  - 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



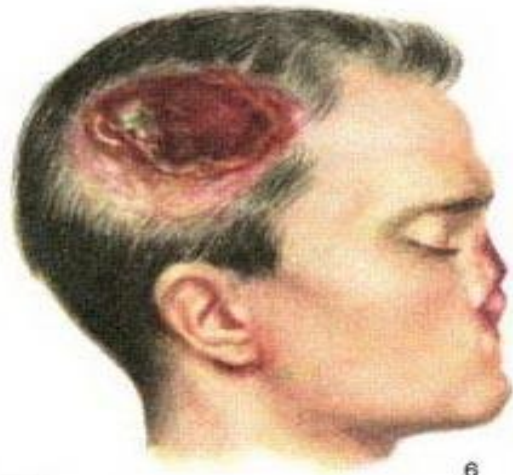
3



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



# Коментарии 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.



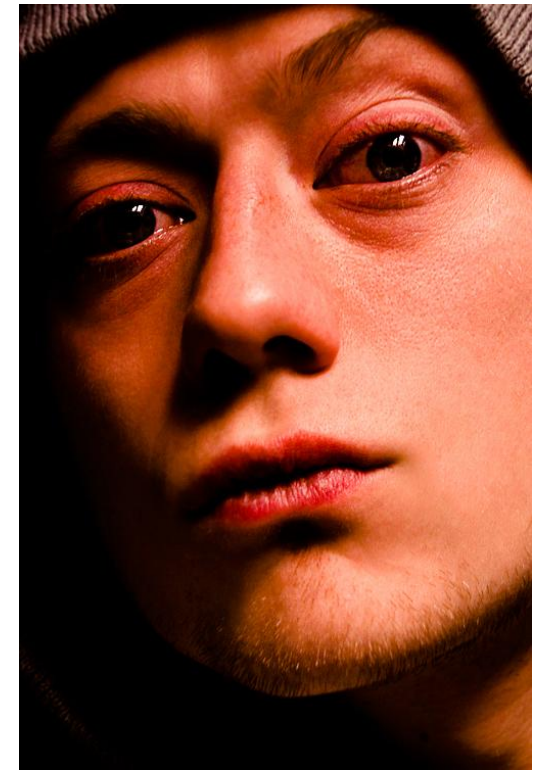


# Электроофтальмия

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





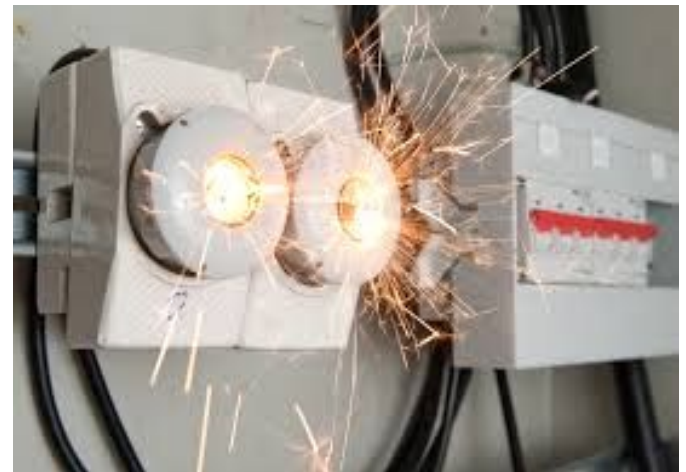
**Электрические удары** -  
весьма частый вид  
поражения, особенно в  
электроустановках  
напряжением до 1000 В  
(более трети всех  
электротравм),  
характеризуются  
возбуждением всех систем  
организма человека,  
судорожными сокращениями  
мышц тела.



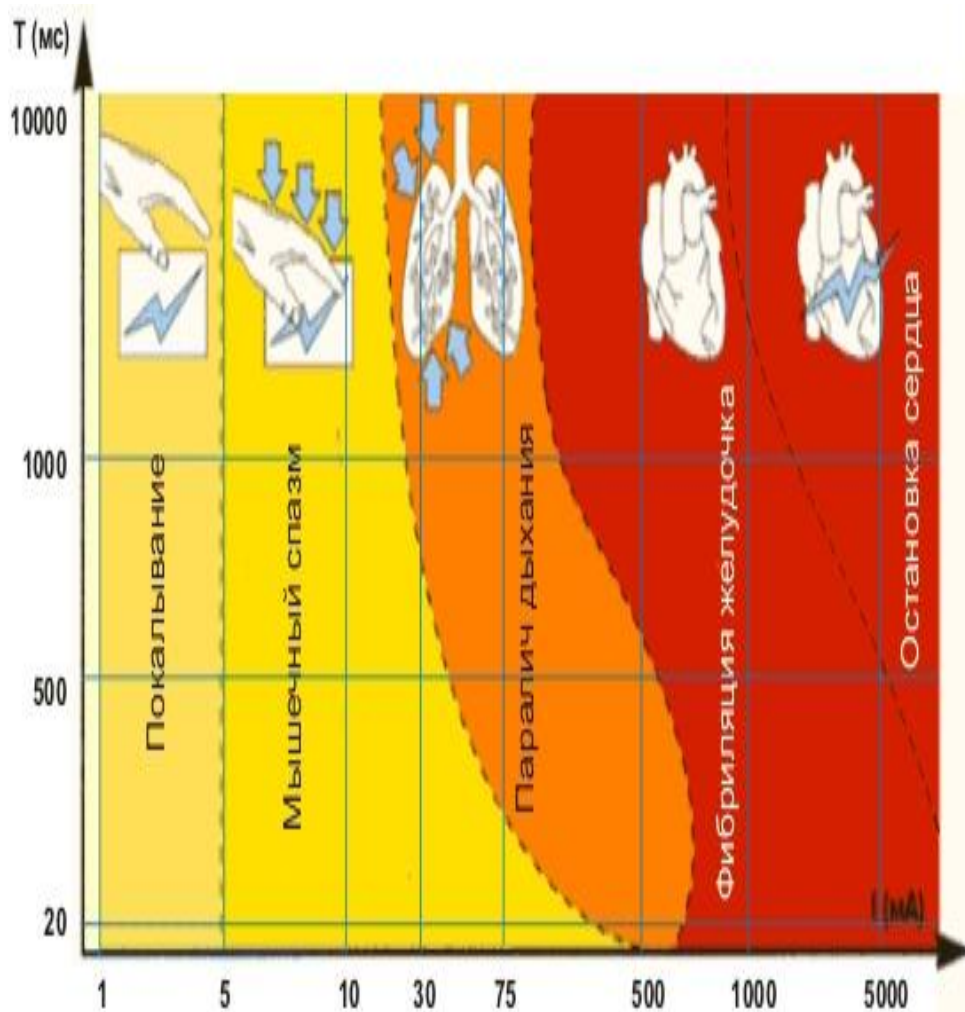
# Электрический удар

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

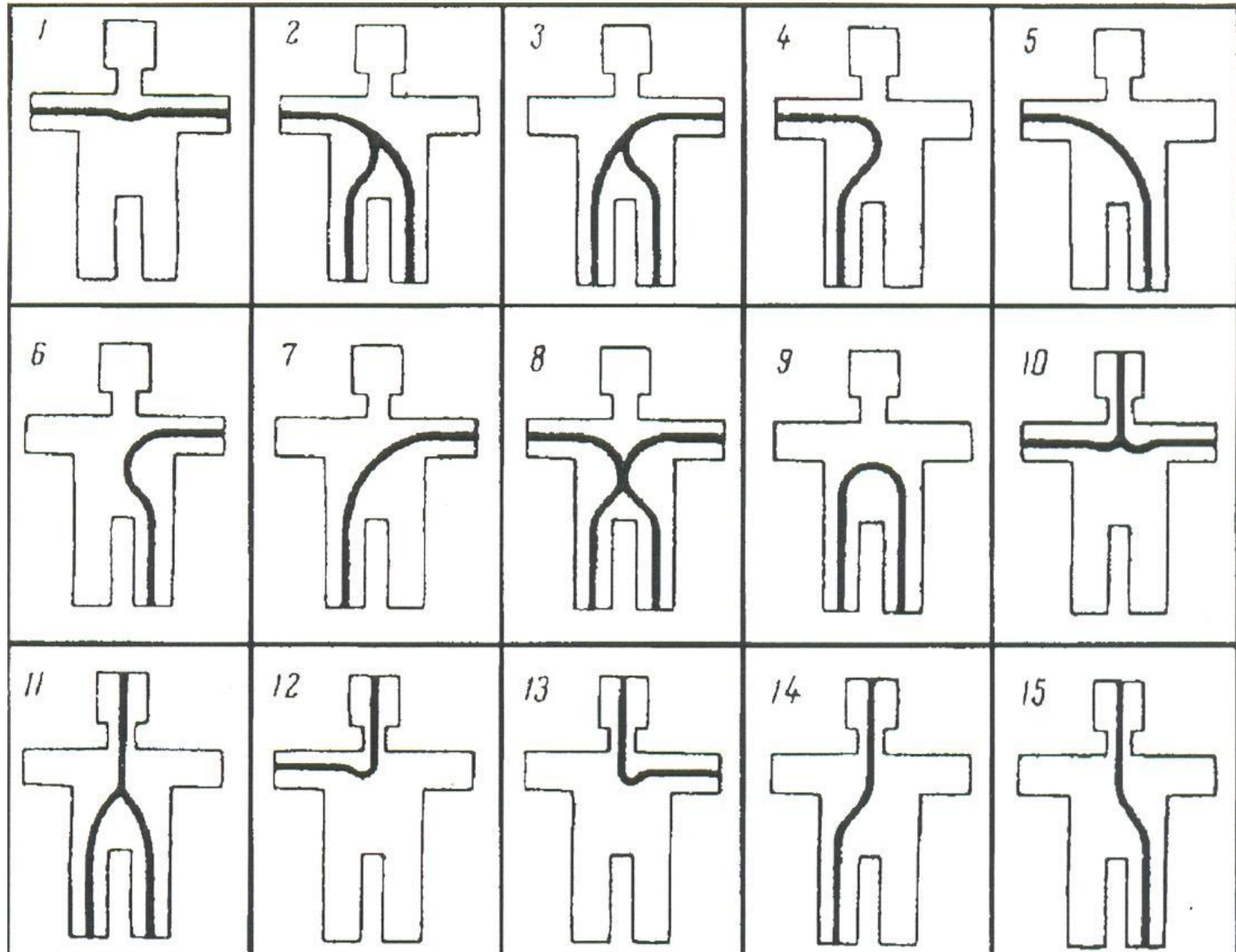


Учащается пульс, ослабевает дыхание, возникает угнетённое состояние и полная безучастность к окружающему при сохранённом сознании.

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**

<b>Сила тока, мА</b>	<b>Переменный ток 50 - 60 Гц</b>	<b>Постоянный ток</b>
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**).

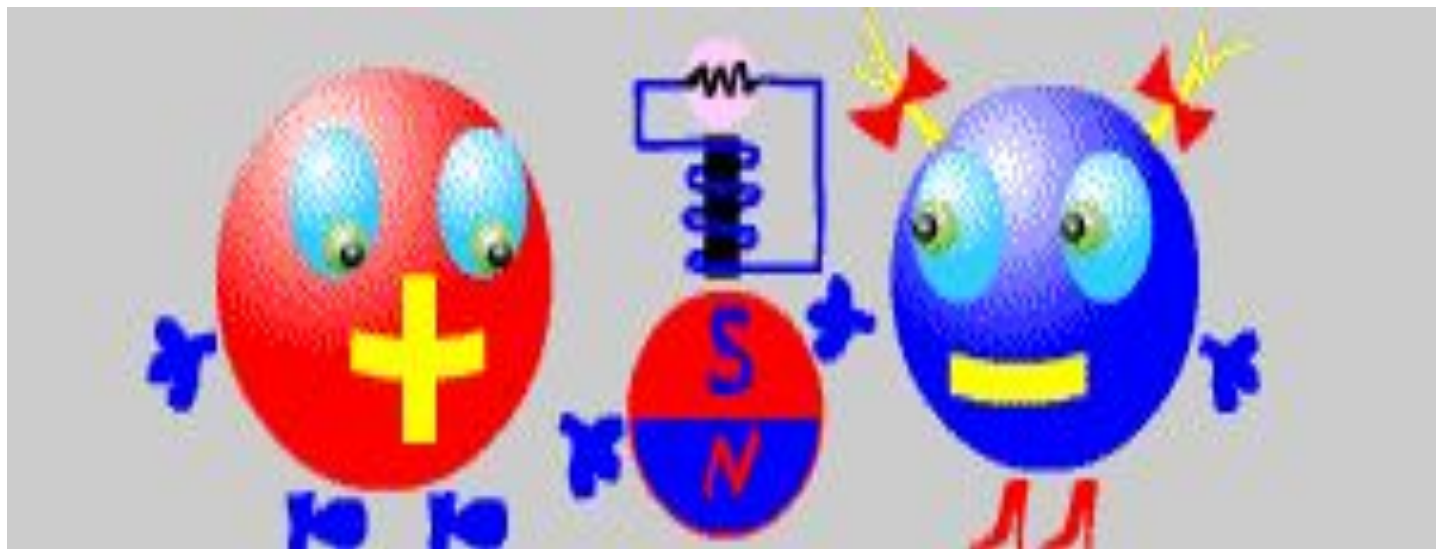
Это объясняется поверхностным эффектом: ток высокой частоты проходит по нечувствительной поверхности кожи.



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**

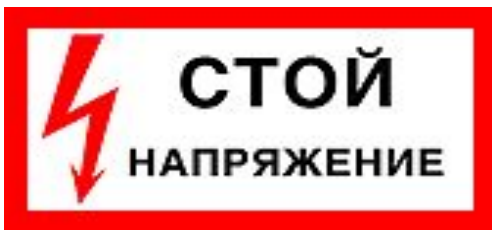
**ЗАЗЕМЛЕНО**

**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

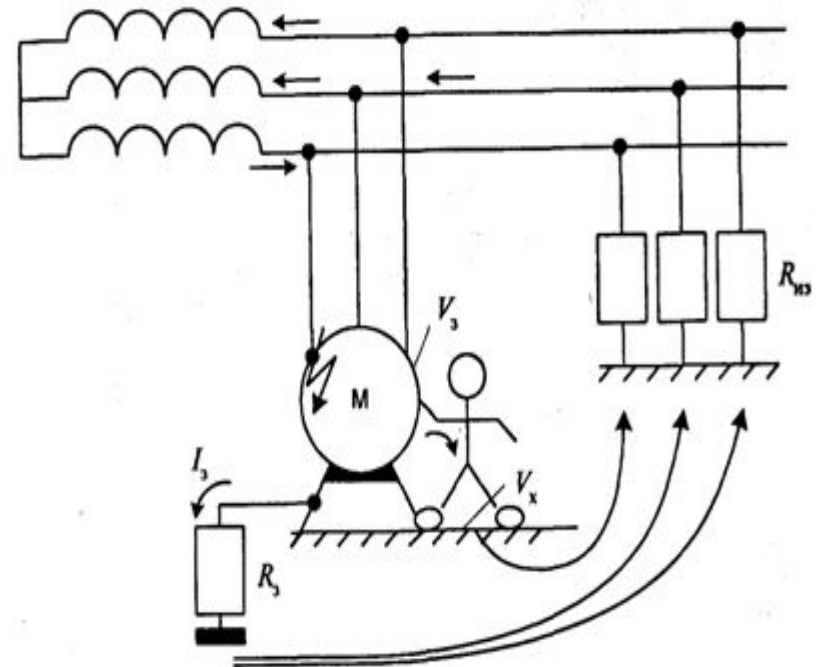
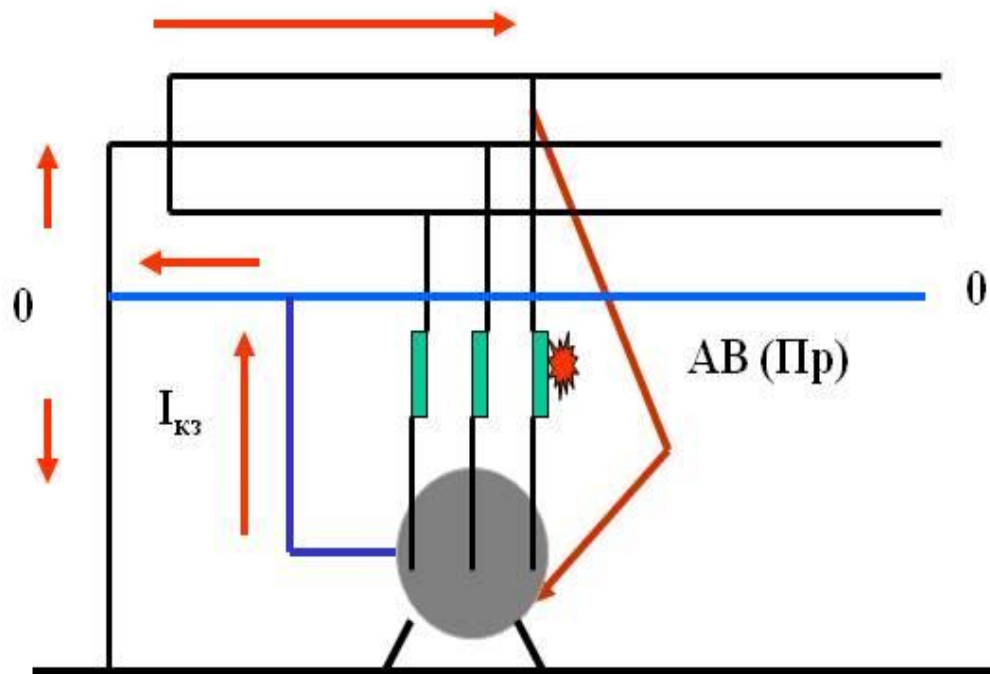


Рис. 20.3. Схема работы защитного заземления:  
 $R_{из}$  — сопротивление изоляции каждой из фаз относительно земли

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



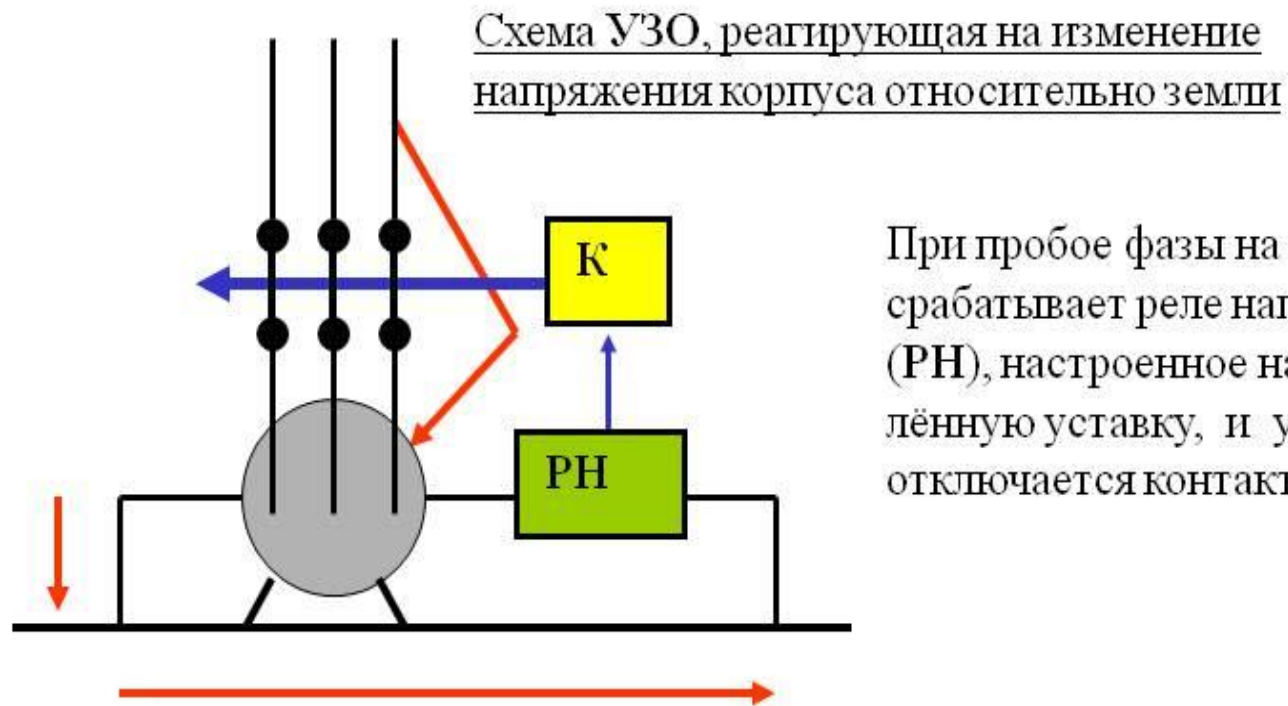
Условие срабатывания защиты:

$$I_{кз} \geq I_{ном} \cdot K ,$$

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

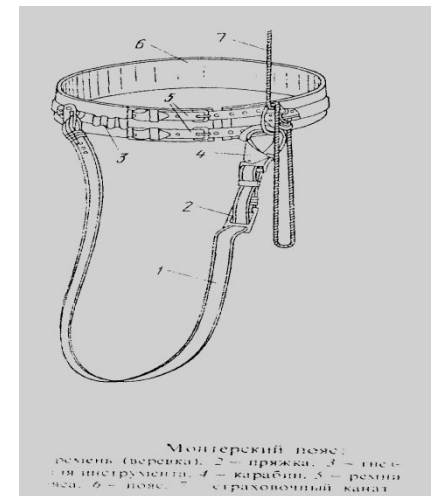
- **Нельзя** перемещаться бегом или обычным шагом к лежащему на земле проводу или человеку
- **Нельзя** отрывать подошвы от поверхности земли. Перемещаться нужно «гусиным шагом» не отрывая ног от земли
- **Отбросить** провод сухой палкой ли одеждой.
- **Необходимо** как можно быстрее отключить электроснабжение

При работе на высоте,  
необходимы устройства  
и ограждения.

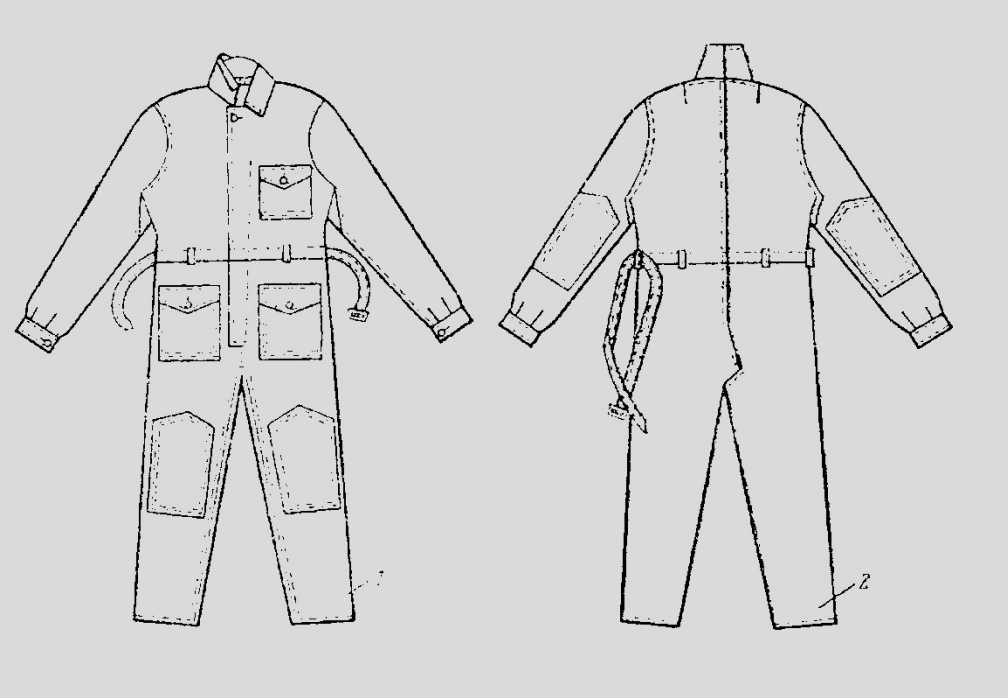
Если нет этих  
ограждений работы на  
высоте следует  
выполнять с  
использованием  
предохранительных  
поясов и страховочных  
канатов.



**Не влезай, убьет!**



Монтерский пояс:  
1 — резина (веревка), 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.

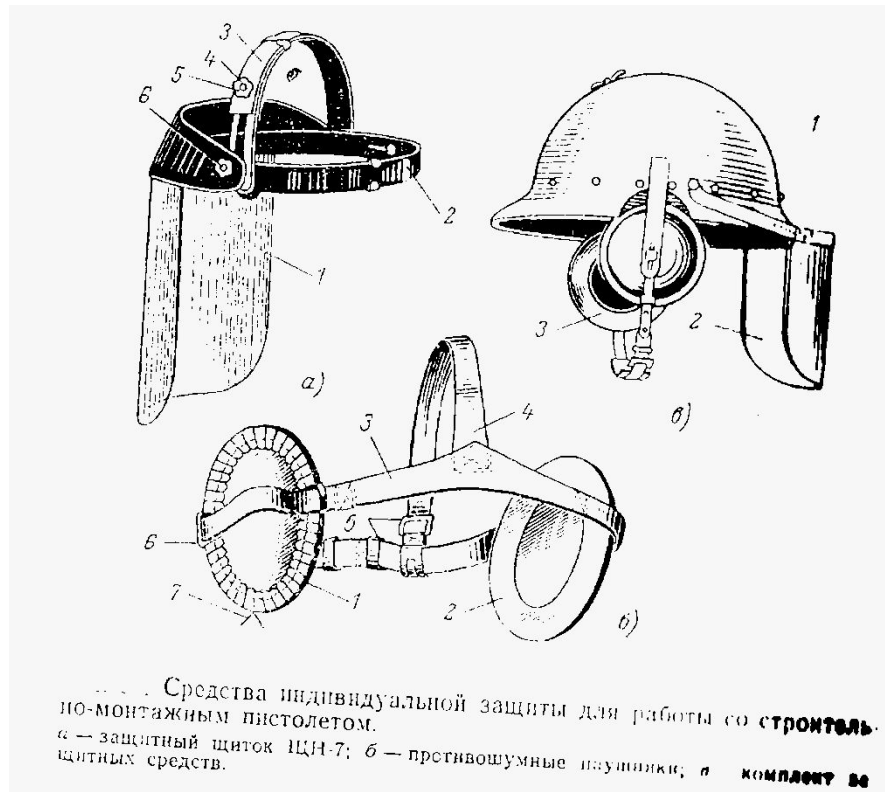
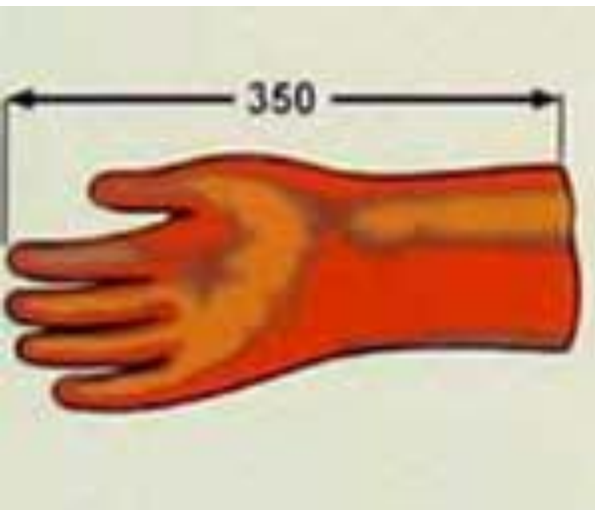


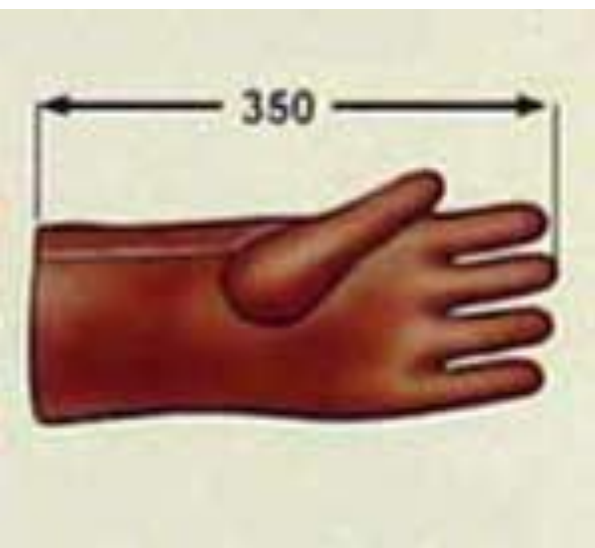
Рис. 1. Средства индивидуальной защиты для работы со стрелково-монтажным пистолетом.  
 а — защитный щиток ЩДН-7; б — противозумные наушники; в — комплект защитных средств.



# Средства индивидуальной защиты



- Диэлектрические перчатки латексные

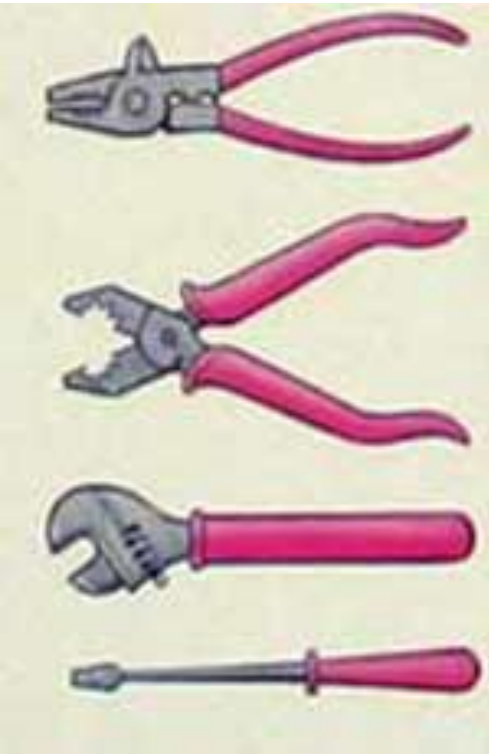


- Диэлектрические перчатки штанцованные

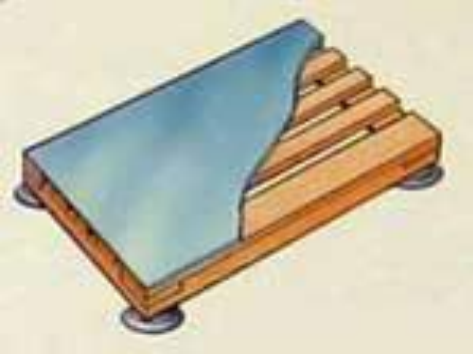
# СИЗ



- Электроизолирующая каска



- Инструмент с изолирующими рукоятками



- Изолирующая подставка



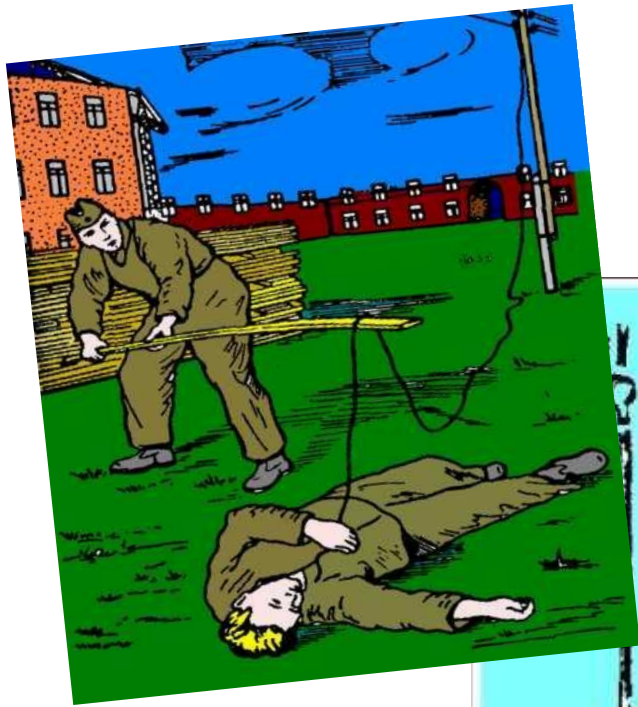
- Диэлектрические боты



- 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 вдвухание 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.

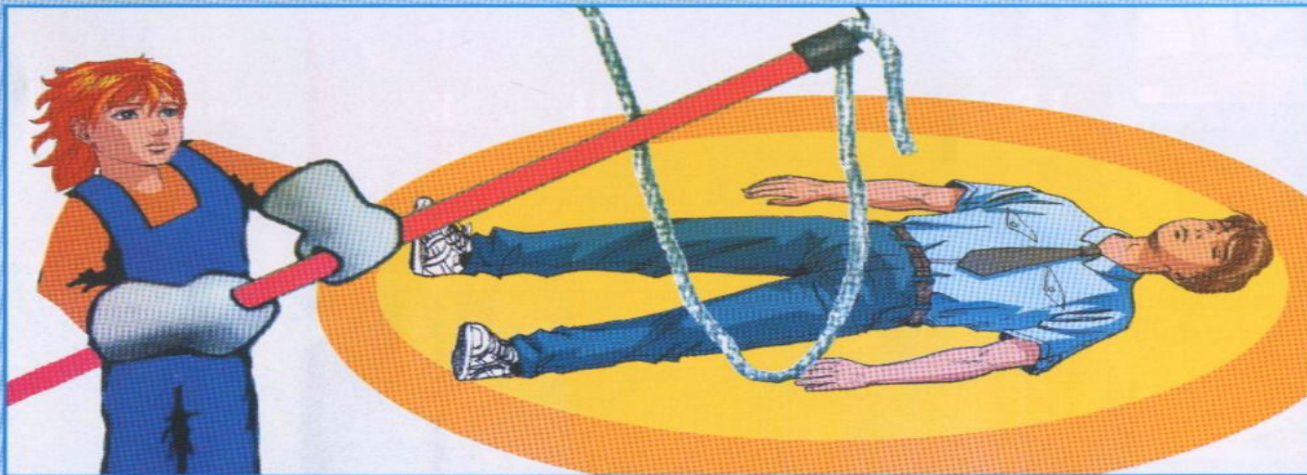




# Учимся, как помочь пораженному электротоком

**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.



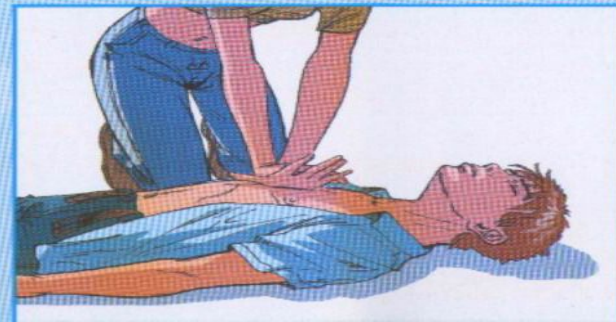
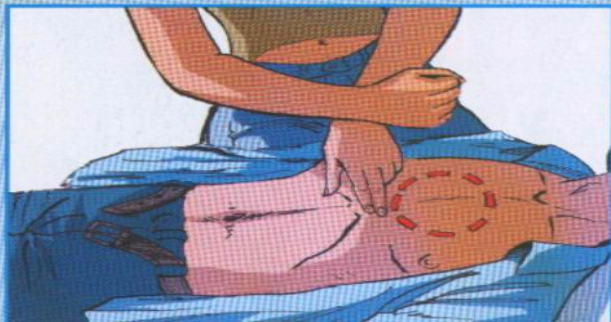
Если нельзя убрать источник электричества, попытаемся подцепить пострадавшего и выволочь его за одежду из опасной зоны.

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?