

ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ 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.



Проходя через организм
человека,
электроток производит:

- ❑ *Термическое воздействие*
- ❑ *Электролитическое
воздействие*
- ❑ *Механическое
воздействие*
- ❑ *Биологическое
воздействие*
- ❑ *Световое воздействие*



Термическое воздействие

тока характеризуется нагревом кожи и тканей до высокой температуры
ВПЛОТЬ ДО ОЖОГОВ.

Электролитическое
воздействие заключается в
разложении органической жидкости, в
том числе крови, и нарушении ее
физико-химического состава.

Механическое (динамическое)

действие тока приводит к расслоению, разрыву тканей организма, а также мгновенному взрывоподобному образованию пара из тканевой жидкости и крови.

Механическое действие связано с сильным сокращением мышц вплоть до их разрыва.

Биологическое действие

проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей и сопровождается судорожными сокращениями мышц.

Световое действие приводит к поражению слизистых оболочек глаз.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ПОРАЖЕНИЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ:



Электрические травмы:

- ◆ электрический ожог
- ◆ электрический знак
- ◆ металлизация кожи
- ◆ электроофтальпия
- ◆ механические повреждения



Электрические удары



Электрометаллизация кожи — это пропитывание поверхности кожи частицами металла при его разбрызгивании или испарении под действием электрического тока.

Электроожоги



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.



Электрический

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



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.

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.

В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗНИКАЮЩИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЭЛЕКТРОУДАРЫ ДЕЛЯТ НА ЧЕТЫРЕ СТЕПЕНИ:

- I** - судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- II** - судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца;
- III** - потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (или того и другого);
- IV** - состояние клинической смерти.

ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ИСХОД ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА

- сила тока
- напряжение
- род тока
- частота электрического тока
- продолжительности воздействия
- путь прохождения через тело человека
- электрического сопротивления тела человек
- условия внешней среды

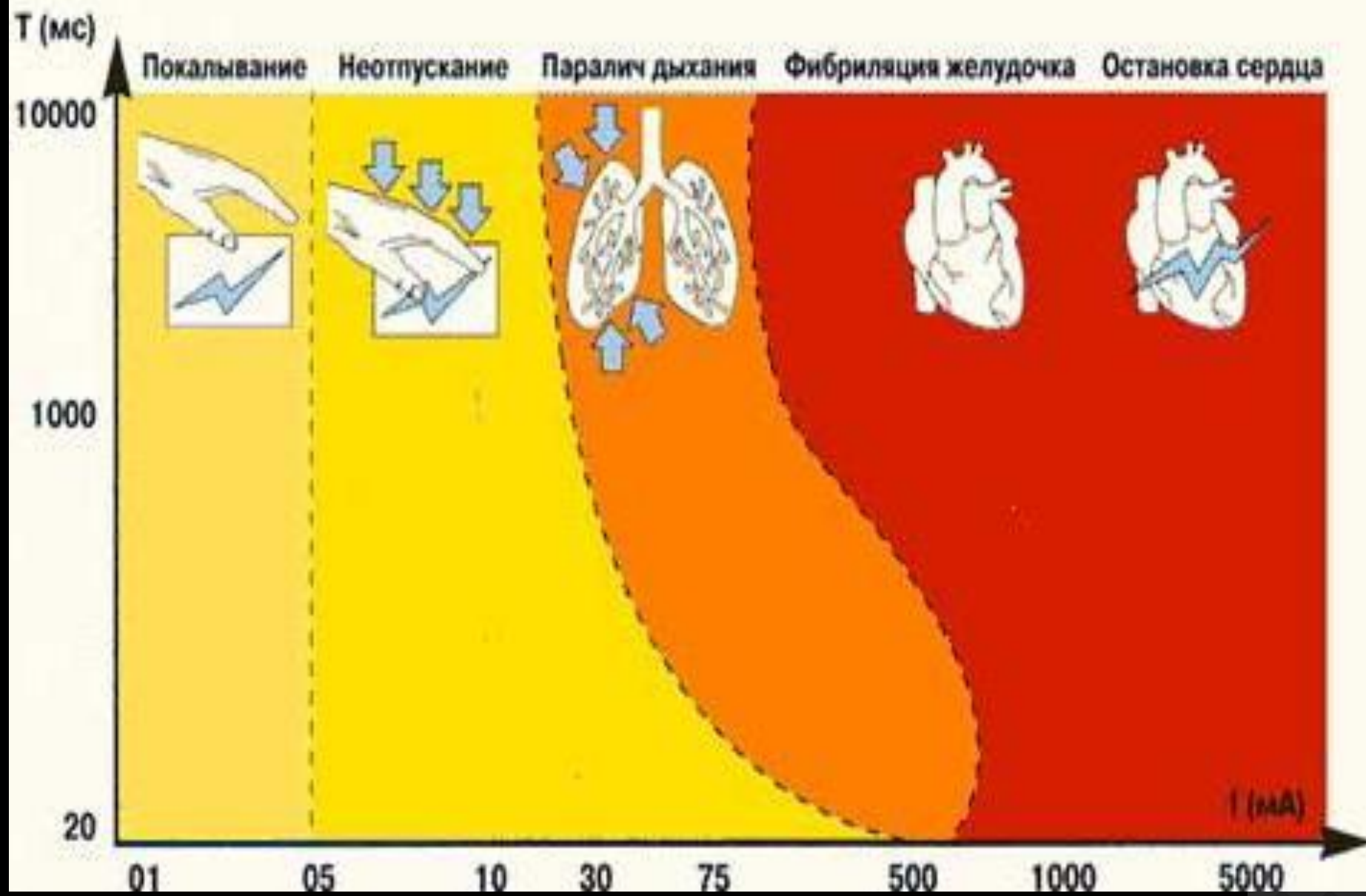
ПО СТЕПЕНИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЧЕЛОВЕКА РАЗЛИЧАЮТ ТРИ ПОРОГОВЫХ ЗНАЧЕНИЯ ТОКА:

- ощутимый - ток, который при прохождении через организм вызывает осязательное раздражение.
- неотпускающий - ток, при котором непреодолимые судорожные сокращения мышц тела не позволяют пострадавшему самостоятельно оторваться от токоведущих частей.
- фибрилляционный - ток, вызывающий при прохождении через организм быстрые хаотические и разновременные сокращения сердечной мышцы, приводящие к его остановке.

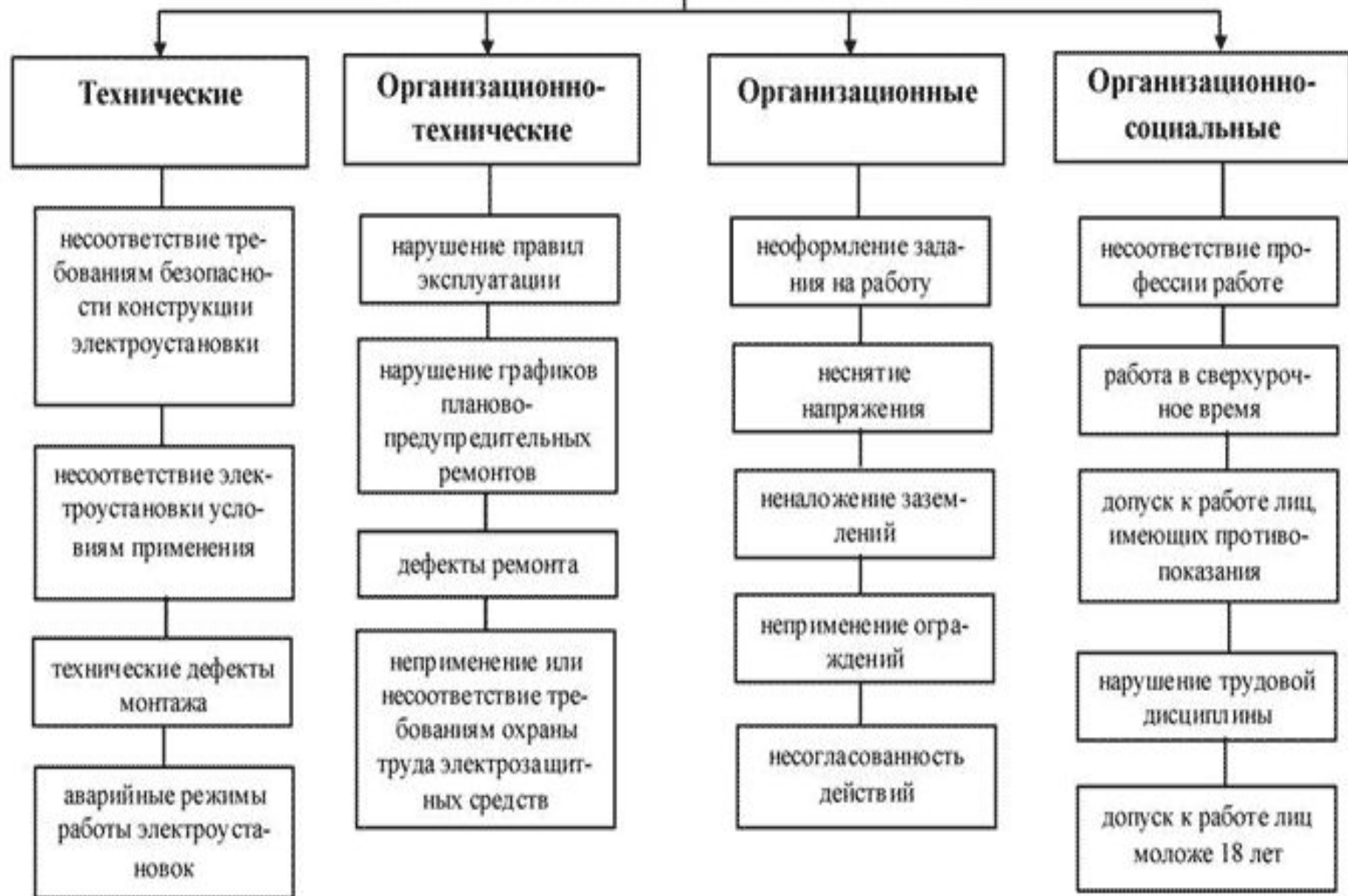
ХАРАКТЕРИСТИКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЧЕЛОВЕКА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА РАЗЛИЧНОЙ СИЛЫ

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

Последствия влияния электрического тока на организм человека



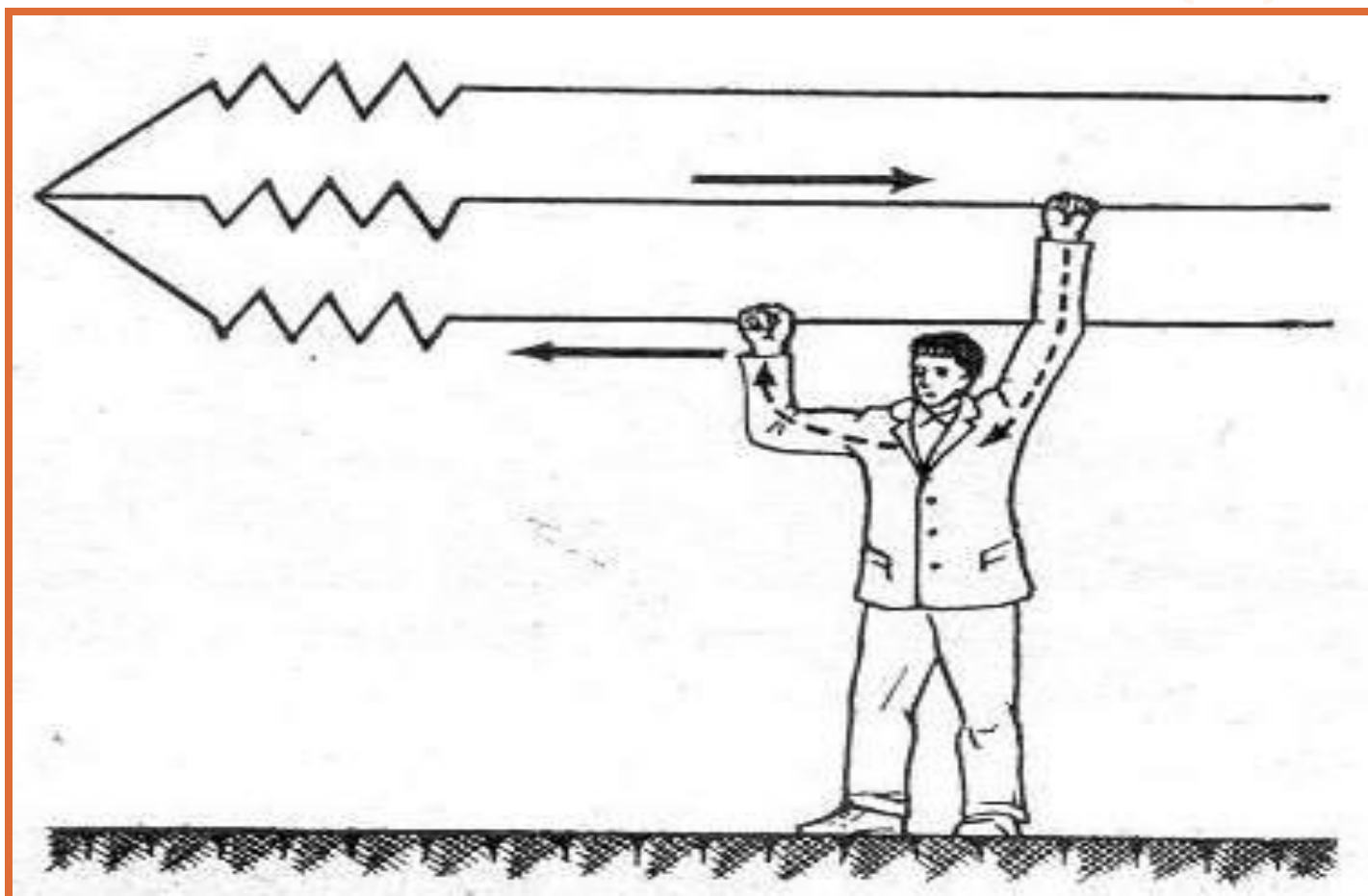
ПРИЧИНЫ ЭЛЕКТРОТРАВМ



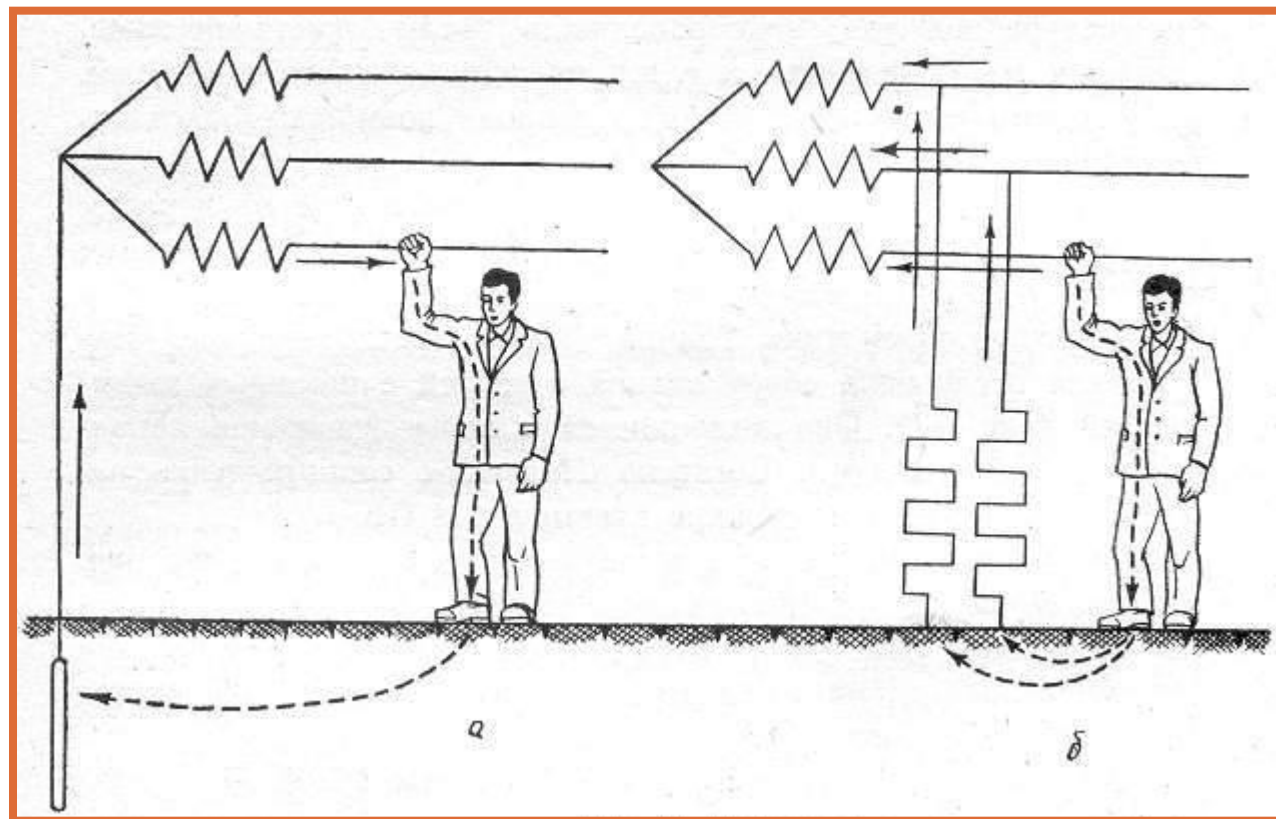


НЕ ТРОГАЙ!

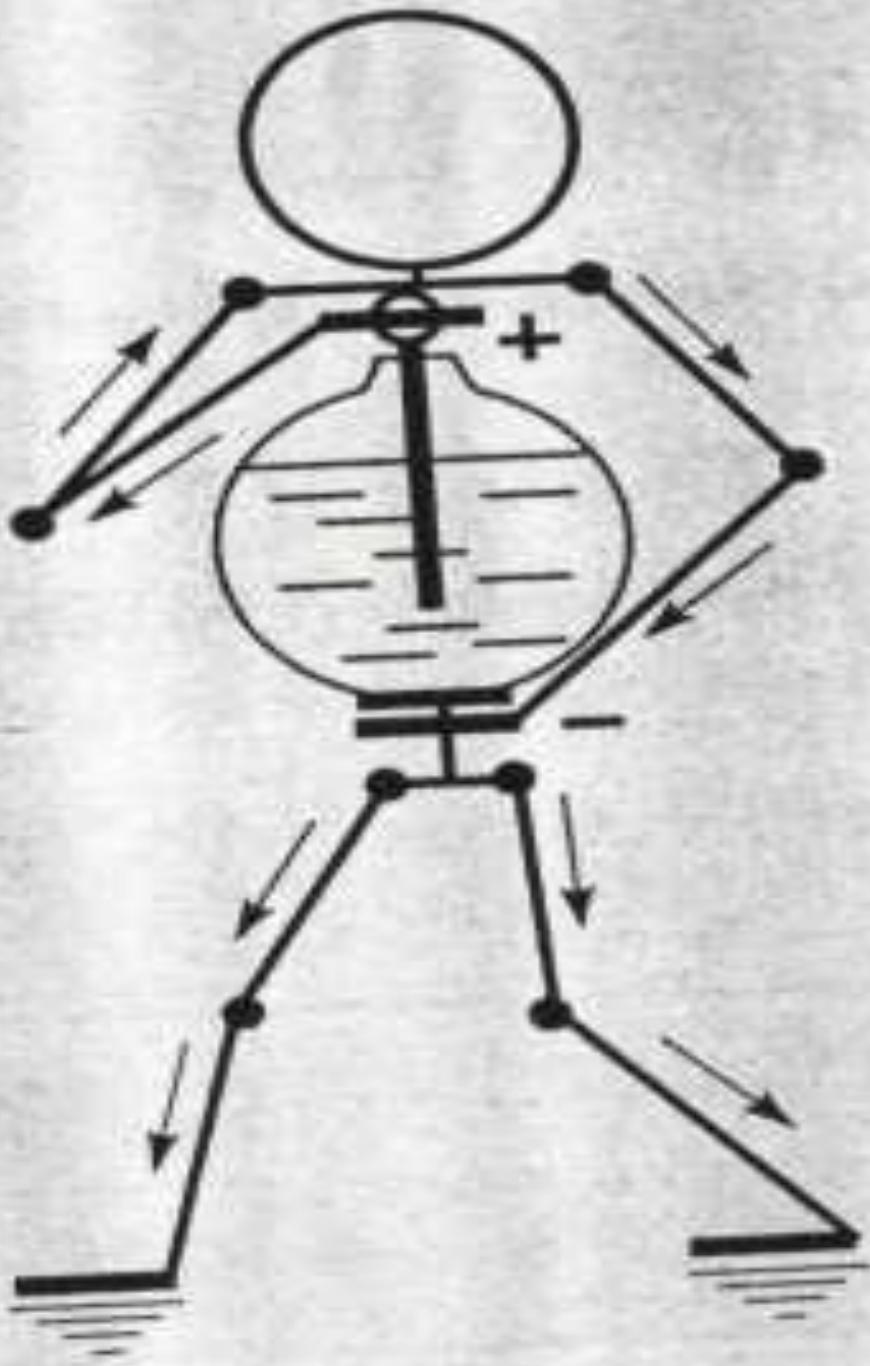
ОДНОВРЕМЕННОЕ ПРИКОСНОВЕНИЕ К ДВУМ ЛИНЕЙНЫМ ПРОВОДАМ



ПРИКОСНОВЕНИЕ К ОДНОЙ ФАЗЕ



РАЗРЯД ЧЕРЕЗ ТЕЛО ЧЕЛОВЕКА



ВАРИАНТЫ НАПРАВЛЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ ТОКА ПО ТЕЛУ ЧЕЛОВЕКА:

- “рука-рука”
- “рука-ноги”
- “руки-ноги”
- “нога-нога”
- “голова-руки”
- “голова-ноги”

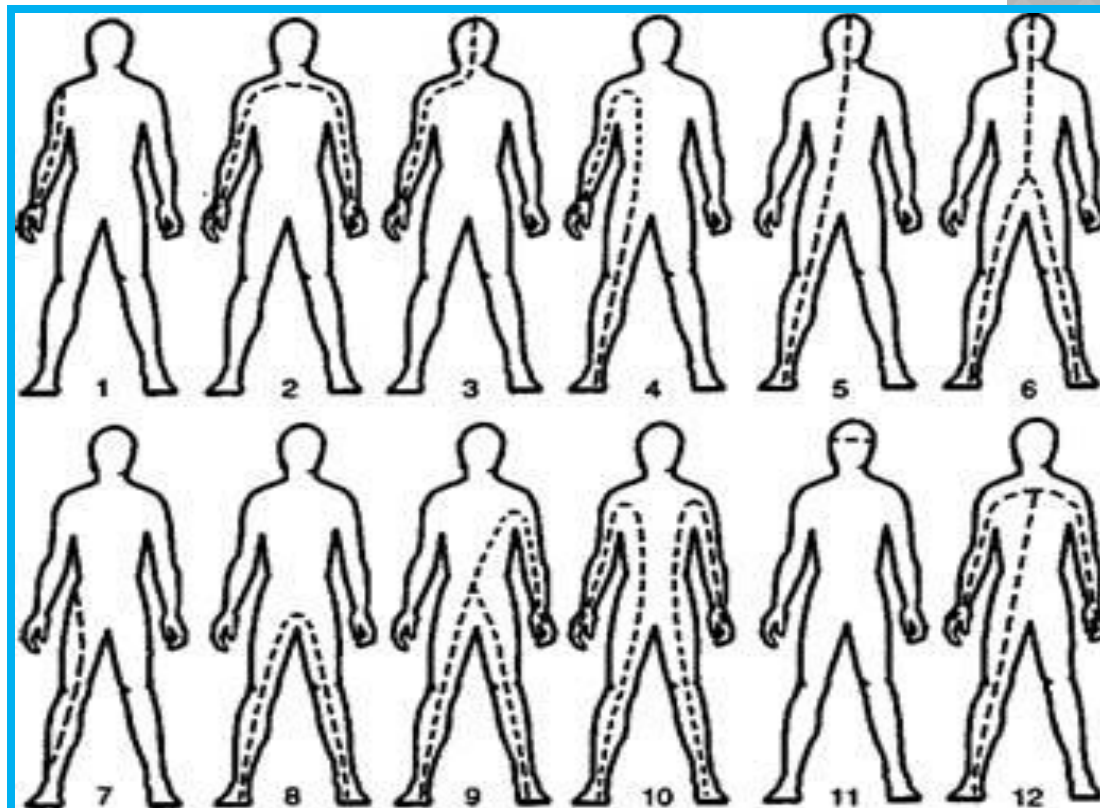


Рис. 2.3. Варианты «петель тока» (1–12)

СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- ❖ уменьшение рабочего напряжения электроустановок;
- ❖ выравнивание потенциалов (заземление, зануление);
- ❖ электрическое разделение цепей высоких и низких напряжений;
- ❖ увеличение сопротивления изоляции токоведущих частей;
- ❖ применение устройств защитного отключения, средств коллективной защиты и изолирующих средств

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

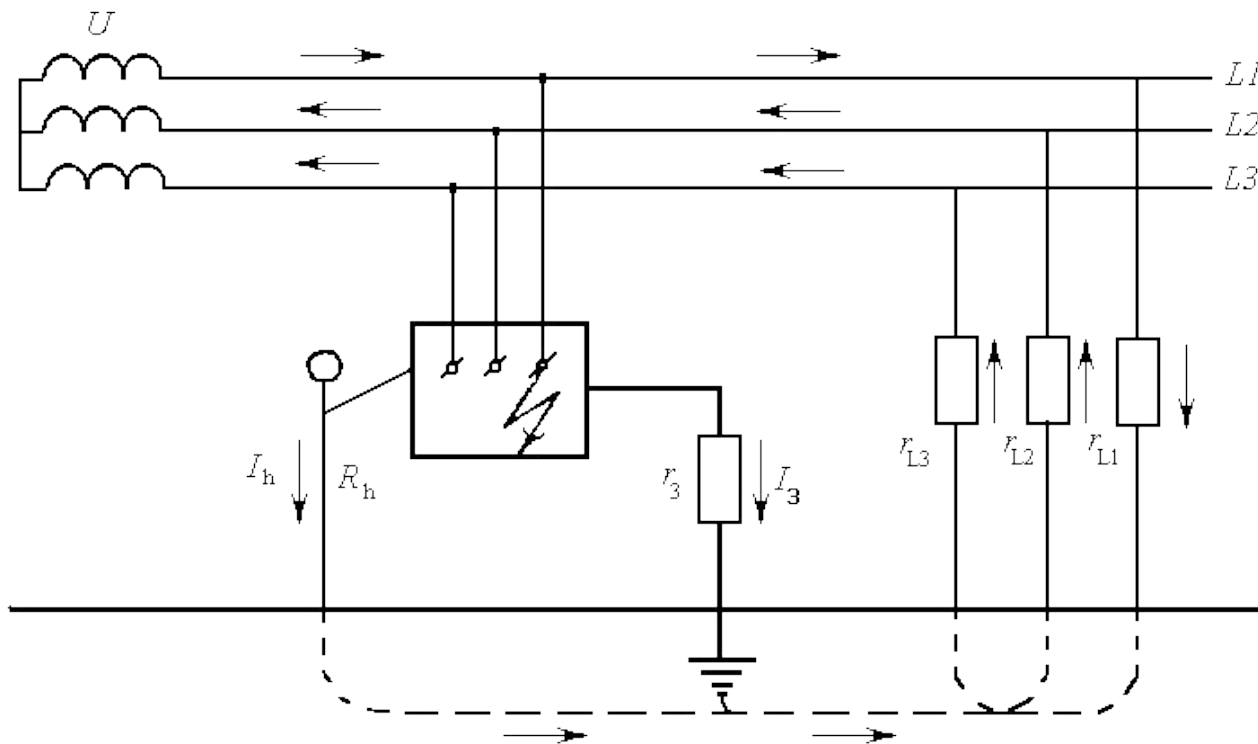
Применение СНН

Двойная или усиленная изоляция

Изолирующие помещения, зоны, площадки

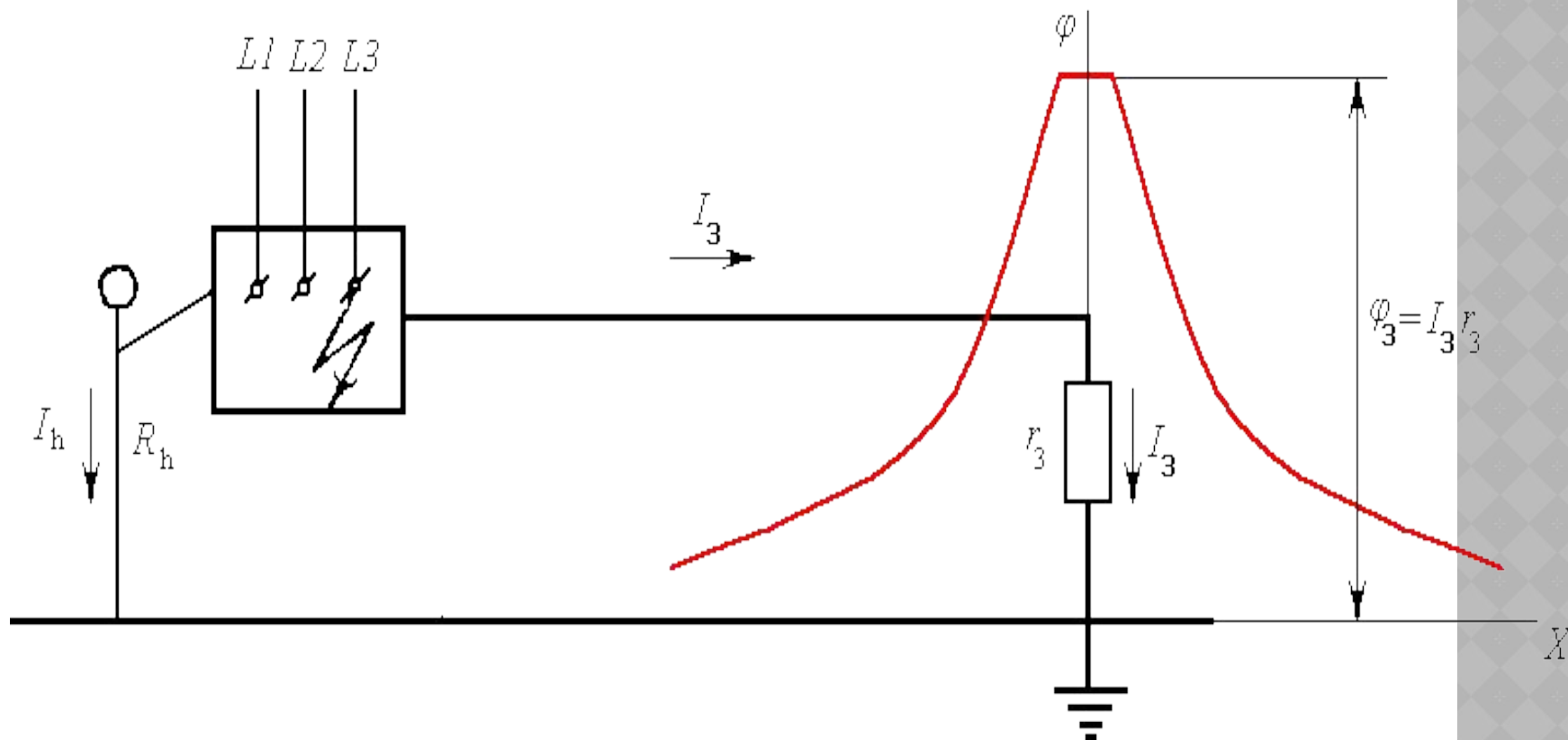
Защитное заземление

— ЭТО ПРЕДНАМЕРЕННОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОЕДИНЕНИЕ С ЗЕМЛЕЙ ИЛИ ЕЕ ЭКВИВАЛЕНТОМ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ НЕТОКОВЕДУЩИХ ЧАСТЕЙ, КОТОРЫЕ МОГУТ ОКАЗАТЬСЯ ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ.



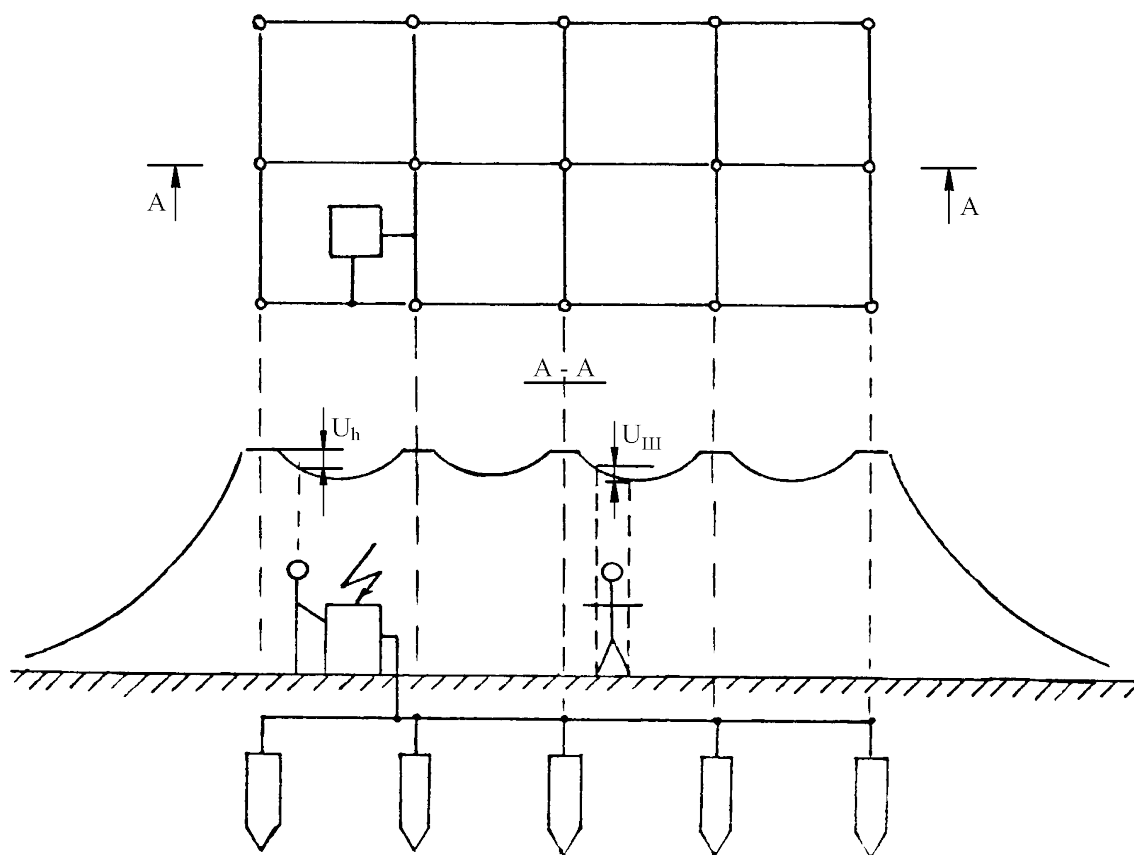
ВЫНОСНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

характеризуется тем, что его заземлитель вынесен за пределы площадки, на которой установлено оборудование.



КОНТУРНОЕ ЗАЗЕМЛЕНИЕ

СОСТОИТ ИЗ НЕСКОЛЬКИХ СОЕДИНЕННЫХ
ЗАЗЕМЛИТЕЛЕЙ, РАЗМЕЩЕННЫХ ПО КОНТУРУ
ПЛОЩАДКИ С ЗАЩИЩАЕМЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ.



ЗАНУЛЕНИЕ

— преднамеренное электрическое соединение с *нулевым защитным проводником* металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Нулевой защитный проводник — это проводник, соединяющий зануляемые части с глухозаземленной нейтральной точкой обмотки источника тока или его эквивалентом.

ЗАЩИТНОЕ ОТКЛЮЧЕНИЕ

— это система защиты, обеспечивающая безопасность путем быстрого автоматического отключения электроустановки при возникновении в ней опасности поражения током. Продолжительность срабатывания защитного отключения составляет **0,1– 0,2 с.**

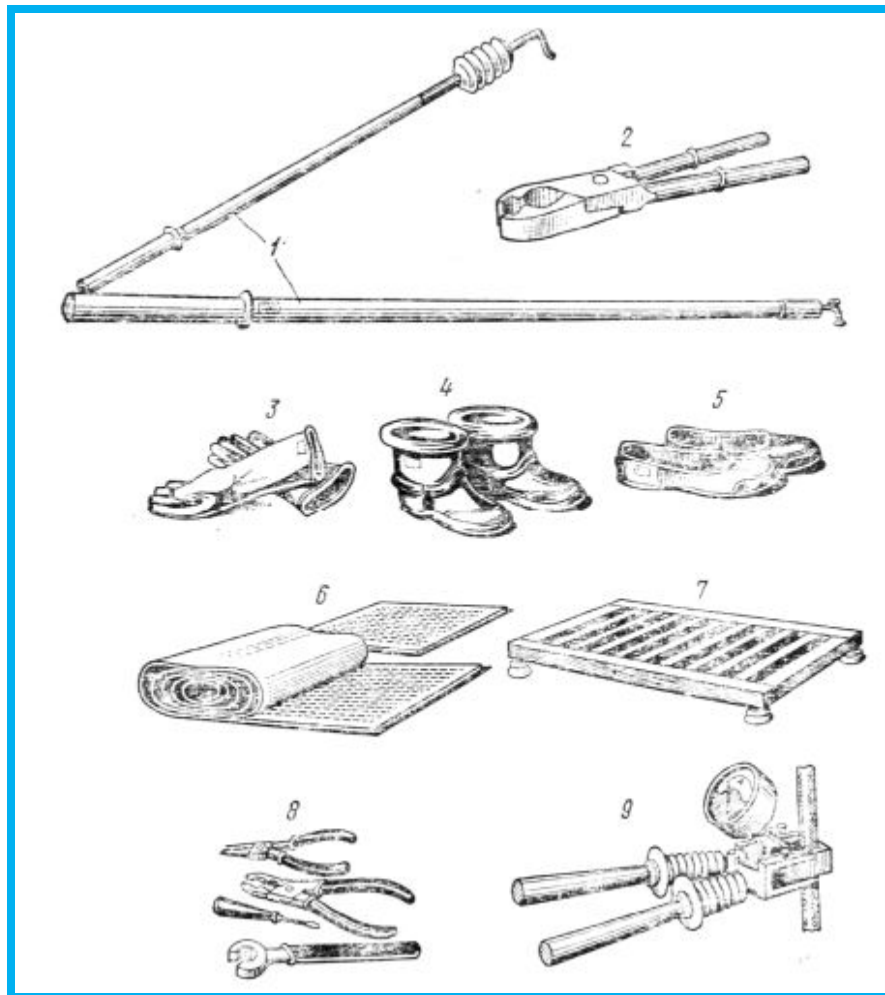
ПРИМЕНЕНИЕ МАЛЫХ НАПРЯЖЕНИЙ

К малым относят напряжение до 42В, его применяют при работе с переносными электроинструментами, использовании переносных светильников.

КОНТРОЛЬ ИЗОЛЯЦИИ

Изоляция проводов со временем теряет свои диэлектрические свойства. Поэтому необходимо периодически проводить контроль сопротивления изоляции проводов с целью обеспечения их электробезопасности.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ



- 1 - изолирующие перчатки;
- 2 - изолирующие клещи;
- 3 - диэлектрические перчатки;
- 4 - диэлектрические боты;
- 5 - диэлектрические галоши;
- 6 - резиновые коврики и дорожки;
- 7 - изолирующая подставка;
- 8 - монтерский инструмент с изолированными ручками;
- 9 - токоизмерительные клещи.

ПОМНИТЕ!

У человека нет специальных органов чувств, которые предупреждали бы его об опасности электрического тока.

Только знание и выполнение простых правил электробезопасности, соблюдение мер личной предосторожности могут предотвратить возможность поражения электротоком.