

ЛЕКЦИЯ 5

Основы электрической безопасности

1. Виды действия электрического тока
2. Основные способы и средства электрозащиты
3. Классификация помещений по электробезопасности

1 Виды действия электрического тока

- *Термическое* действию тока - ожоги органов тела, что вызывает в них серьезные функциональные расстройства
- *Электролитическое* действие тока выражается в распаде молекул крови и лимфы на ионы
- *Биологическое* действие тока заключается в раздражении и возбуждении тканей организма

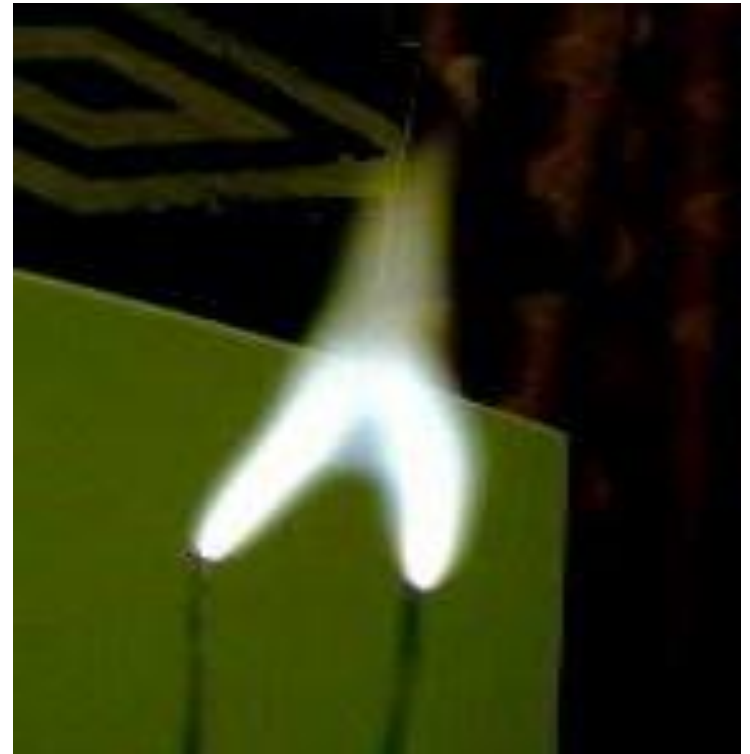
Электротравмы

- *Местные*, вызывающие локальное повреждение организма;
- *Общие*, когда поражается весь организм из-за нарушения нормальной деятельности жизненно важных органов и систем.

Местные электротравмы

- *Электрический ожог* - два основных вида ожога:
 - токовый (или контактный), возникающий при прохождении тока непосредственно через тело человека в результате контакта с токоведущими частями;
 - дуговой, обусловленный воздействием на тело электрической дуги.

Электрическая дуга



Местные электротравмы

- *Электрические знаки*
представляют собой резко очерченные пятна серого или бледно-желтого цвета на поверхности тела человека

Местные электротравмы

- *Металлизация кожи* - проникновения в верхние слои кожи мельчайших частичек металла, расплавившегося под действием электрической дуги.

Местные электротравмы

- *Электроофтальмия* - воспаление наружных оболочек глаза (роговицы и конъюнктивы) из-за воздействия мощного потока ультрафиолетовых лучей, которые испускаются при наличии электрической дуги.

Местные электротравмы

- *Механические повреждения это следствие резких непроизвольных сокращений мышц под действием тока, проходящего через тело.*

Степени поражения при электрическом ударе

I — судорожное сокращение мышц;

II — судорожное сокращение мышц с потерей сознания;

III — потеря сознания с нарушением функций дыхания и сердечной деятельности (или того и другого вместе);

IV — клиническая смерть (4 – 6 мин).

Факторы, определяющие поражение человека

- электрическое сопротивление тела человека,
- сила протекающего через тело тока,
- время воздействия тока,
- путь протекания тока,
- частота и род тока,
- индивидуальными особенностями организма человека.

Сопротивление тела человека

Сопротивление тела человека $R_{ч}$
колеблется в пределах от 1000 до
100 000 Ом

$$R_{ч} = 2R_{н} + R_{в}.$$

Пороговый ощутимый ток.

Граница, или порог, с которого начинается область ощутимых токов, поэтому он наименее ощутимым.

Переменный ток частотой 50 Гц и силой **0,5...1,5 мА** вызывает при прохождении через организм ощутимые раздражения в виде слабого «зуда» и легких покалываний.

Пороговый неотпускающий ток

- Электрический ток, вызывающий при прохождении через организм непреодолимые судорожные сокращения мышц руки, в которой зажат проводник

Для мужчин, женщин, детей и в среднем при частоте тока 50 Гц равны соответственно **16, 11 и 8 мА.**

Пороговый фибрилляционный ток

- это ток, вызывающий хаотические разновременные сокращения волокон сердечной мышцы (фибрилл), при которых прекращается кровообращение.

100 мА при частоте 50 Гц

2 Основные способы и средства электрозащиты

- изоляция токопроводящих частей и ее непрерывный контроль;
- установка оградительных устройств;
- предупредительная сигнализация и блокировки;
- использование знаков безопасности и предупреждающих плакатов;
- использование малых напряжений;
- электрическое разделение сетей;
- защитное заземление;
- выравнивание потенциалов;
- зануление;
- защитное отключение;
- средства индивидуальной электрозащиты.

Различают рабочую, двойную и усиленную рабочую изоляцию

Вид	Наименование применяемых средств при напряжении электроустановки, В	
	до 1000	свыше 1000
Основные	Изолирующие штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи, диэлектрические перчатки, инструмент с изолированными рукоятками, указатели напряжения	Оперативные и измерительные штанги, изолирующие и токоизмерительные клещи, указатели напряжения, изолирующие устройства и приспособления для ремонтных работ
Дополнительные	Диэлектрические галоши, диэлектрические резиновые коврики, изолирующие подставки	Диэлектрические перчатки и боты, диэлектрические резиновые коврики, изолирующие подставки

Защита от поражения электрическим током

- *Защитное заземление* – это преднамеренное соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей электрооборудования, которые в обычном состоянии не находятся под напряжением, но могут оказаться под ним при случайном соединении их с токоведущими частями

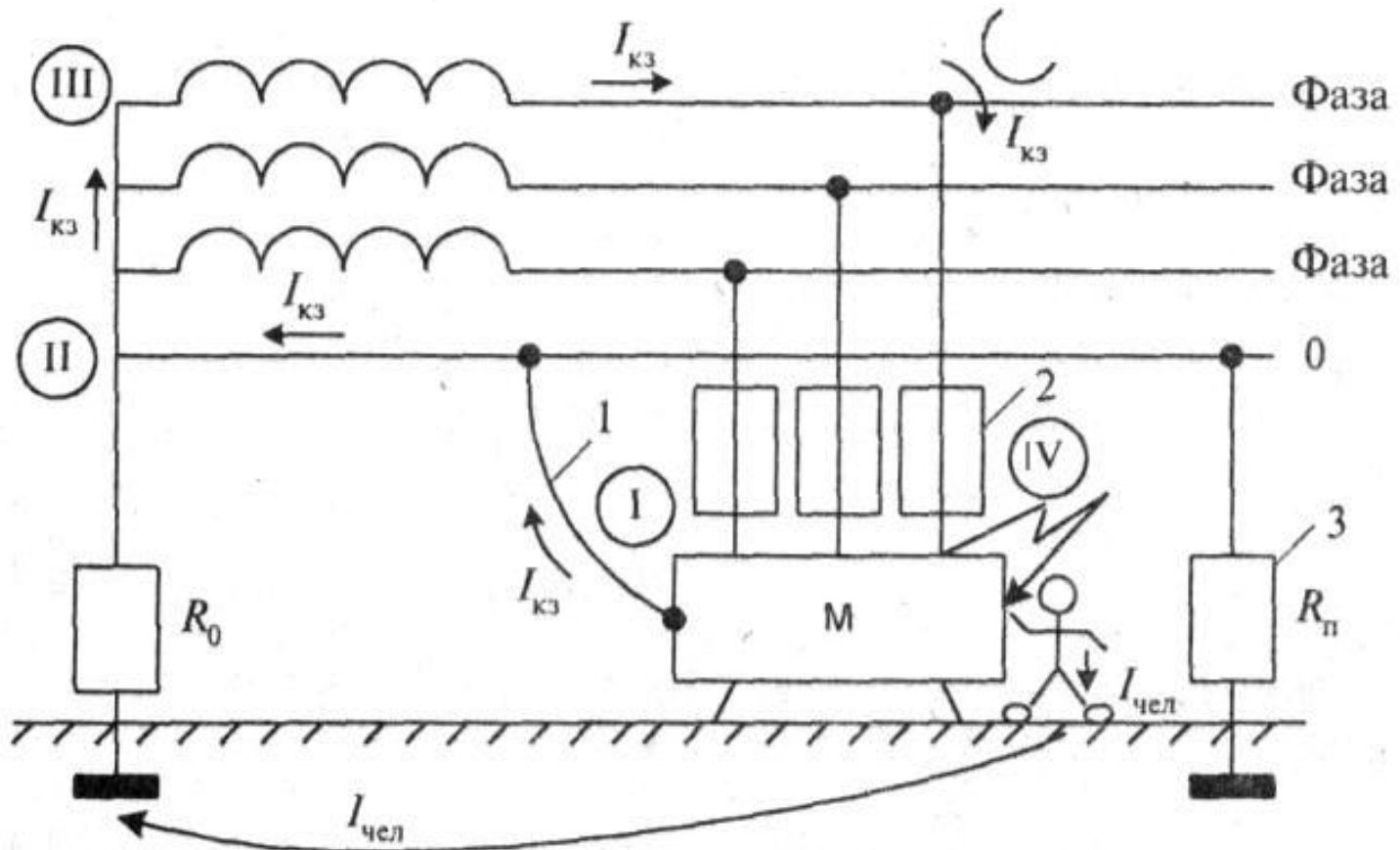
Защита от поражения электрическим ТОКОМ

- *Защитное отключение* - способ защиты от поражения током автоматическим отключением поврежденного участка сети и одновременно снижением напряжения на корпусах оборудования на время, пока не сработает отключающий аппарат (плавкие предохранители, автоматы и др.)

Защита от поражения электрическим током

- Зануление – это преднамеренное соединение с нулевым защитным проводником металлических нетокопроводящих частей, которые могут оказаться под напряжением.

Защита от поражения электрическим ТОКОМ



Оценка степени поражения

$$I_p = U_\phi / (R_{\text{ч}} + R_{\text{пп}} + R_{\text{ЭЗС}})$$

$U_\phi = 220$ Вольт,

$R_{\text{ч}} = 1000$ Ом;

сопротивление подстилающей поверхности

$R_{\text{пп}} = 10 \dots 1000$ Ом;

сопротивление электрозащитных средств

$R_{\text{ЭЗС}} = (0,3 \dots 10) 10^6$ Ом.


При работе в ЭЗС $I_p = 0,2 \dots 22$ мкА.

При работе без защиты $I_p \approx 220$ мА

3 Классификация помещений по электробезопасности

- первый — помещения без *повышенной опасности*, в которых отсутствуют признаки помещений двух других классов

-
- второй — помещения с *повышенной опасностью*, характеризующиеся хотя бы одним из перечисленных признаков:
 - относительной влажностью воздуха, длительно превышающей 75%;
 - наличием токопроводящей пыли и токопроводящих полов (земляных, металлических, сырых деревянных и т. п.);
 - высокой температурой воздуха, длительно превышающей 30 °С, или периодически (более одних суток) 35 °С, или более 40 °С кратковременно;
 - возможностью одновременного прикосновения человека к металлическим корпусам электрооборудования с одной стороны и к соединенным с землей металлоконструкциям с другой

- 
-
- третий — помещения *особо опасные*, характеризующиеся следующими признаками:
 - относительной влажностью воздуха, близкой к 100% (визуально определяют наличием конденсата на внутренней поверхности строительных конструкций зданий и помещений);
 - химически агрессивной средой;
 - наличием одновременно двух или более признаков помещений с повышенной опасностью.