



Человек и электричество

Автор проекта: Тюрин Евгений ученик 9 класса МОУ ООШ д. Пиштенур Тужинского района, Кировской области.

Помощник консультант: Учитель математики и физики МОУ ООШ д. Пиштенур Ямбаршев Н. А.

2006 г.



- **Факторы влияющие на тяжесть поражения человека током**
- **Действие электрического тока на человека**
- **Физический смысл опасного значения силы тока**
- **Сопротивление тела человека, как функция его состояния.**



- - Жизнь человека сегодня немыслима без электричества, мы ежедневно используем его дома, на работе, на учебных занятиях.
- Привычка к постоянному использованию электричества притупляет чувство опасности, что приводит к трагическим последствиям. Мы должны помнить, что тело человека является проводником. Проходя по нему, электрический ток может вызвать повреждения жизненно важных органов, а иногда и смерть человека.

Факторы, влияющие на тяжесть поражения человека током

- **Сила тока, прошедшая через человека**
- **Характер тока**
 - **постоянный**
 - **переменный (изменяющий по величине и направлению).**
- **Продолжительность действия тока**
- **Путь прохождения тока внутри человека**
 - **Наибольшая опасность представляет прохождения тока через мозг и те нервные центры, которые контролируют движение и сердце человека.**

Действие электрического тока на человека

Сила тока в мА	Характер восприятий	
	переменный ток	постоянный ток
0.6-0.15	Начало ощущений покалывания и дрожание пальцев рук	Не ощущается
2 - 3	Сильное дрожание пальцев рук	Не ощущается
5 - 10	Ощущение боли, Судороги рук	Зуд, ощущение нагрева
12 - 15	Руки трудно оторвать от электродов, сильные боли в кистях рук. Состояние терпимо 5-10с	Усиление нагрева
20 - 25	Руки сразу парализуются, и оторвать их от электродов невозможно. Затрудняется дыхание Состояние терпимо не более 5 с	Все большее усиление нагрева. Незначительное сокращение мышц рук
50 - 80	Паралич дыхания. Нарушение сердечной деятельности	Сильные ощущения нагрева. Сокращение мышц рук. Судороги. Затруднение дыхания.
90 -110	Паралич дыхания. При длительности 3-4с и более наступает паралич сердца. Смерть.	Паралич дыхания.

Физический смысл смертельно опасного значения тока.

- **$I=U/R$ - закон Ома**
 - Сила тока в цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению проводника.
 - Из закона Ома следует, что сила тока зависит от приложенного напряжения и сопротивления проводника, по которому идет ток.
Критическое значение - $I_0 = 0,1\text{A}$
- Высокое напряжение, большое сопротивление.
- Низкое напряжение малое сопротивление

Наиболее чувствительные к току участки тела.

- **Кожа лица**
- **Кожа тыльной стороны ладони**
- **Акупунктурные точки на шее**
- **Мочки ушей**

Сопротивление тела человека как функция его состояния

- Сопротивление тела человека непостоянно.
 - Состояние человека
 - Наличие на поверхности тела пота
 - Содержание алкоголя в крови
 - Состояние кожи
 1. сухая огрубевшая кожа – высокое сопротивление
 2. тонкая, нежная и влажная кожа – низкое сопротивление
- * Различные повреждения кожи (порезы, царапины, ссадины)

Нормальное сопротивление тела человека - $R_1=10^5\text{Ом}$

Если руки потные, то $R_2 = 1500\text{ Ом}$

Смертельное напряжение:

$$U_1 = I_0 R_1 = 10000\text{ В}$$

$$U_2 = I_0 R_2 = 150\text{ В}$$

Лечебное действие тока и использование его в медицине.

- **Гальванизация (приложив к телу электрод, пропускают слабый постоянный ток. Используют при радикулите и невралгии)**
 - * **болеутоляющий эффект**
 - * **улучшение кровообращения**
- **Электрошок (при психических заболеваниях – судорожный припадок)**
- **Краткосрочные высоковольтные электрические разряды через сердце (при тяжёлом нарушении сердечной деятельности)**

Несчастные случаи при поражении электрическим током происходят по вине самого человека

На объектах энергетики, вблизи линий электропередач каждый год гибнут люди. В последнее время произошёл рост количества происшествий со смертельным исходом

- 28.05.02 Лебедев Николай, 12 лет, перелез через ограждение подстанции в п. Кильмезь, поднялся по конструкции масляного выключателя 35 кВ и был поражён электродугой, получив ожоги волосистой части головы и ожоги пальцев обеих рук.
- 1.05.04. в селе Высокогорье Шабалинского р-на группа молодых людей решили подключиться обрезками проводов к линии электропередач. Молодой человек из этой компании получил смертельную травму.
- 25.07.04 в д. Медвежина Фалёнского р-на прошла гроза. Порывами ветра был оторван провод и отброшен в кусты. В 21-00 у места происшествия был обнаружен труп 6-летнего Романа Сатюкова с зажатым в руке проводом.

Меры безопасности при работе с электроприборами

- 1. Очень опасно одновременное прикосновение двумя руками к двум оголённым проводам**
- 2. Очень опасно прикосновение к оголённому проводу, стоя на земле, на сыром или цементном полу**
- 3. Опасно пользоваться неисправными электроприборами**
- 4. Нельзя собирать, разбирать и исправлять что-либо в электрическом электроприборе, не отключив его от источника тока**

Первая помощь поражённому электротоком

1. Прервать контакт человека с токонесущими проводами
2. Выключить ток выключателем или выдернуть штепсельную вилку, если несчастье произошло в помещении
3. Если в сети нет выключателя, надо вывернуть предохранитель, стоящий около счётчика
4. Если выключателя рядом нет, в первую очередь необходимо как можно быстрее надеть резиновые сапоги и сухой палкой отбросить провод от пострадавшего, или перерезать провод ножом перерубить топором, перекусить плоскогубцами (все инструменты должны быть снабжены изолирующими ручками)
5. Спасатель обязательно должен положить себе под ноги изолирующий предмет: резиновый коврик, сухие доски, линолеум, надеть специальные резиновые рукавицы и резиновые сапоги
6. Оттягивать пострадавшего от проводов можно только за концы одежды одной рукой. При этом ни в коем случае нельзя касаться токопроводящих, соединённых с землёй, деталей и предметов.
7. Освободив пострадавшего от контакта с источником напряжения необходимо положить его на спину, расстегнуть стесняющую дыхание одежду, вызвать врача, а если вызвать врача нельзя, то срочно доставить пострадавшего в лечебное учреждение.

Вопросы для самоконтроля

- Какая сила тока является безопасной и необходимой для человека?
- От чего зависит тяжесть поражения током?
- Почему при работе с цепями, находящимися под высоким напряжением, все операции рекомендуется выполнять лишь одной рукой (спрятав другую в карман)?
- Чему равно смертельное значение тока. При каком напряжении ток может его достигнуть?
- От чего зависит сопротивление человека?
- Объяснить, почему безопасно держать в руках гальванический элемент?