



**Влияние электрического тока
на организм человека**



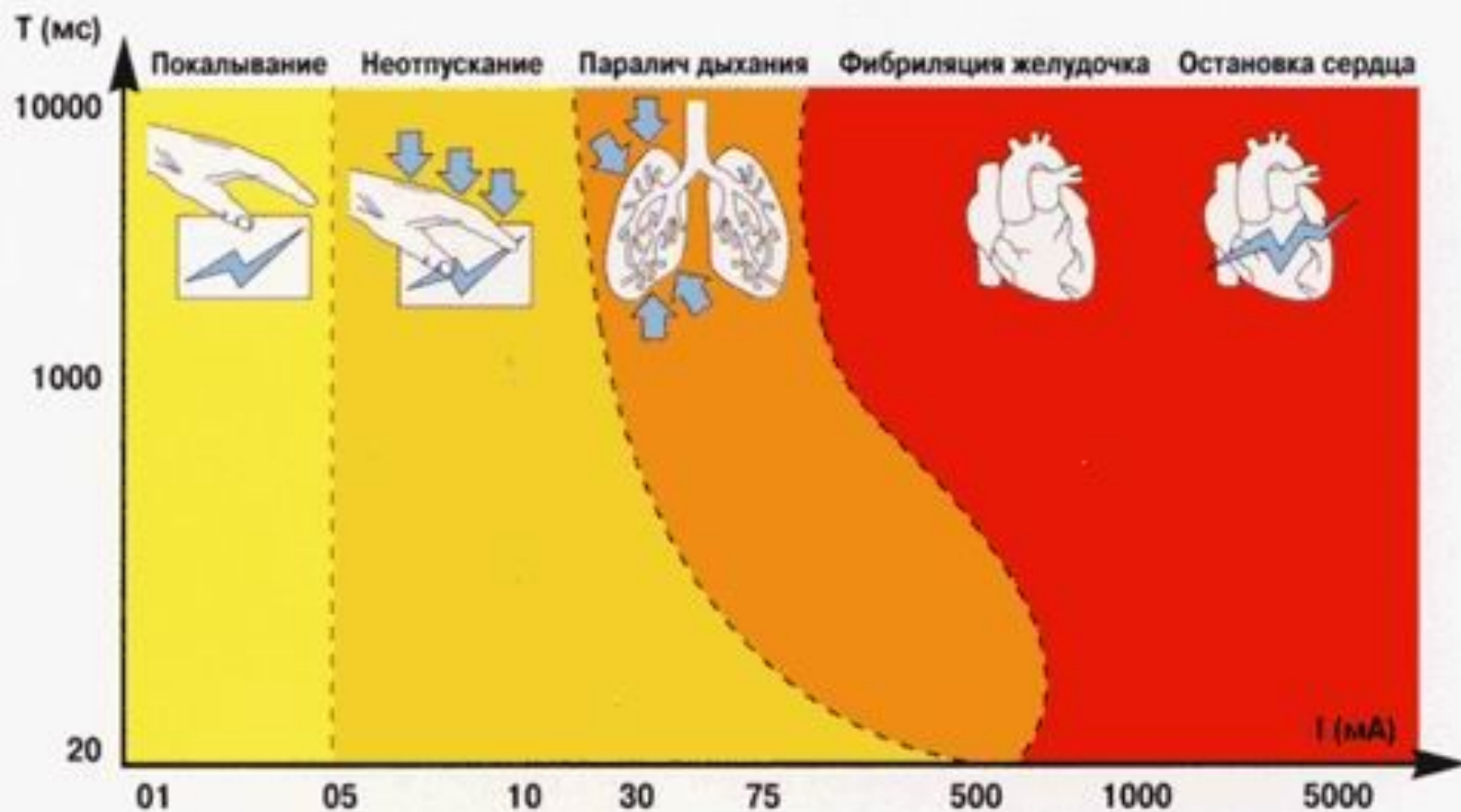
Все профессии на сегодняшний день так или иначе соприкасаются с использованием электричества.

Электрический ток представляет серьёзную опасность для жизни человека, поэтому задача обеспечения электробезопасности весьма и весьма серьёзна.

Электробезопасность — это система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества

Ток, мА (миллиампер)	Характер воздействия	
	Переменный ток частотой 50 Гц	Постоянный ток
0,6 - 1,5	Начало ощущения, легкое дрожание рук	Не ощущается
2 - 3	Сильное дрожание пальцев рук	Не ощущается
5 - 7	Судороги в руках	Зуд, ощущение нагрева
8 - 10	Руки с трудом, но можно оторвать от электродов. Сильные боли в пальцах, кистях рук. Пороговый неотпускающий ток составляет 15 мА	Усиление ощущения нагрева
20 - 25	Руки парализуются мгновенно, оторваться от электродов невозможно. Сильные боли, затрудняется дыхание	Еще большее усиление ощущения нагрева. Незначительные сокращения мышц рук
50 - 80	Паралич дыхания. Начало трепетания желудочков сердца	Сильное ощущения нагрева. Сокращения мышц рук, судорога. Затруднение дыхания. Пороговый неотпускающий ток
90 - 100	Паралич дыхания. При длительности 3 с и более - паралич сердца, трепетание желудочков. Пороговый фибрилляционный ток - 100 мА	Паралич дыхания
3000 и более	Паралич дыхания и сердца при воздействии дольше 0,1 с. Разрушение тканей тела теплом тока	Паралич дыхания и сердца, трепетание желудочков

Последствия влияния электрического тока на организм человека



• **Виды поражений электрическим током**

- **Термическое** действие проявляется в ожогах наружных и внутренних участков тела, нагреве кровеносных сосудов и крови и т.п., что вызывает в них серьёзные функциональные расстройства.
- **Электролитическое** — в разложении крови и другой органической жидкости, вызывая тем самым значительные нарушения их физико-химических составов и ткани в целом.
- **Биологическое** действие выражается в раздражении и возбуждении живых тканей организма, что может сопровождаться непроизвольными судорожными сокращениями мышц, в том числе мышц сердца и лёгких. При этом могут возникнуть различные нарушения в организме, включая механическое повреждение тканей, а также нарушение и даже полное прекращение деятельности органов дыхания и кровообращения.



• **два основных вида поражения организма:**

• **Электрические травмы** — это чётко выраженные местные нарушения целостности тканей организма, вызванные воздействием электрического тока или электрической дуги. Обычно это поверхностные повреждения, то есть поражения кожи, а иногда других мягких тканей, а также связок и костей.

- электрические ожоги

- металлизация кожи

- электрические знаки

- механические повреждения

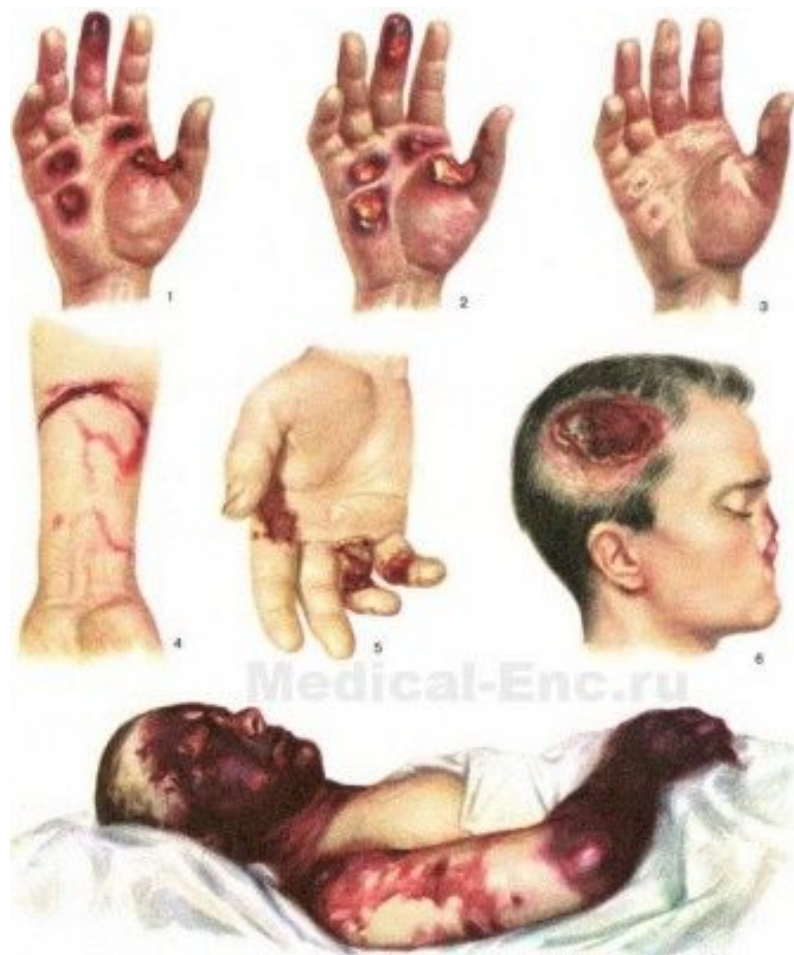
• **Электрический ожог** — самая распространённая электрическая травма: ожоги возникают у большей части пострадавших от электрического тока

- (60-65 %)

- металлизация кожи

- электрические знаки

- механические повреждения



• три вида ожогов:

- *токовый, или контактный*, возникающий при прохождении тока непосредственно через тело человека в результате контакта человека с токоведущей частью; этот вид ожога возникает в электроустановках относительно небольшого напряжения — не выше 1-2 кВ и является, как правило, ожогом кожи, то есть внешним повреждением;
- *дуговой*, обусловленный воздействием на тело человека электрической дуги, но без прохождения тока через тело человека; обычно это ожоги являются результатом случайных коротких замыканий в электроустановках 220-6000 В, например, при работах под напряжением на щитах и сборках, при выполнении измерений переносными приборами и т. п.;
- *смешанный*, являющийся результатом действия одновременно обоих указанных факторов, то есть действия электрической дуги и прохождения тока через тело человека; этот ожог возникает, как правило, в установках более высокого напряжения — выше 1000 В. При этом дуга образуется между токоведущей частью и человеком, а ток, имеющий обычно большое значение (несколько ампер и даже десятков ампер), проходит через тело человека.

• **Электрический удар**

- это возбуждение живых тканей электрическим током, проходящим через организм, сопровождающееся непроизвольными судорожными сокращениями мышц
- судорожное сокращение мышц без потери сознания
- судорожное сокращение мышц с потерей сознания, но с сохранившимся дыханием и работой сердца
- потеря сознания и нарушение сердечной деятельности или дыхания (либо того и другого вместе);
- клиническая смерть, то есть отсутствие дыхания и кровообращения

Клиническая (или “мнимая”) смерть — переходный период от жизни к смерти, наступающей с момента прекращения деятельности и лёгкие. Первыми признаками наступающей клинической смерти, являются отсутствие признаков жизни, он не дышит, сердце его не работает, болевые раздражения не вызывают никаких реакций, зрачки глаз расширены и не реагируют на свет. Однако в этот период жизнь в организме ещё не угасла, ибо ткани его умирают не сразу и не сразу утрачивают функции различных органов. Эти обстоятельства позволяют временно угасающие или только что умершие функции которого, связаны с ОЖИВИТЬ умирающий организм. сознание и мышление.

Поэтому длительность клинической смерти определяется временем с момента прекращения сердечной деятельности и дыхания до начала гибели клеток коры головного мозга; в большинстве случаев она составляет 4-5 мин, а при гибели здорового человека от случайной причины, например, от

То есть отсутствие дыхания и кровообращения



- **Биологическая (или истинная) смерть** — необратимое явление, характеризующееся прекращением биологических процессов в клетках и тканях организма и распадом белковых структур; она наступает по истечении периода клинической смерти.
- **Причинами смерти от электрического тока** могут быть прекращение работы сердца, прекращение дыхания и электрический шок.
- Прекращение сердечной деятельности является следствием воздействия тока на мышцу сердца. Такое воздействие может быть прямым, когда ток протекает непосредственно в области сердца, и рефлекторным, то есть через центральную нервную систему, когда путь тока лежит вне этой области. В обоих случаях может произойти остановка сердца или наступить его фибрилляция, то есть хаотически быстрые и одновременные сокращения волокон (фибрилл) сердечной мышцы, при которых сердце перестаёт работать как насос, в результате чего в организме прекращается кровообращение.

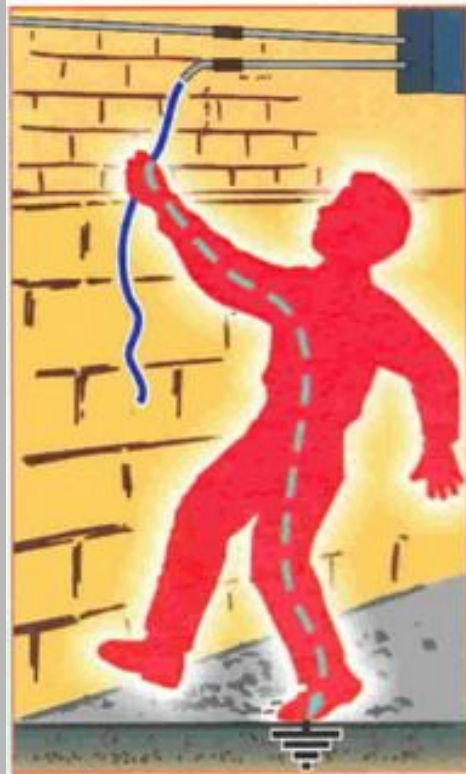
• *Прекращение дыхания*

- как первопричина смерти от электрического тока вызывается непосредственным или рефлекторным воздействием тока на мышцы грудной клетки, участвующие в процессе дыхания. Человек начинает испытывать затруднения дыхания уже при токе 20-25 мА (50 Гц), усиливающееся с ростом тока. При длительном действии тока может наступить асфиксия — удушье в результате недостатка кислорода и избытка углекислоты в организме.

• *Электрический шок*

- своеобразная тяжёлая нервно-рефлекторная реакция организма в ответ на сильное раздражение электрическим током, сопровождающаяся опасными расстройствами кровообращения, дыхания, обмена веществ и т.п. Шоковое состояние длится от нескольких десятков минут до суток. После этого может наступить наступить или гибель организма в результате полного угасания жизненно важных функций или полное выздоровление как результат своевременного активного лечебного вмешательства.

Примеры опасных для жизни случаев
поражения человека электрическим током



- Режим работы электр. сети

- **Индивидуальные свойство человека**

- **Состояние здоровья**
 - **Психофизическое состояние**
 - **Факторы внимания**
 - **Квалификация**

- **Параметры цепи поражения**

- **Величина напряжения прикосновения**
 - **Величина электрического тока, проходящего через организм**
 - **Продолжительность тока**

- **Электрическое сопротивление средств защиты, обуви, пола**

- **Электрическое сопротивление тело человека**

- **Путь тока через тело человека**



- При попытке воровства цветного металла в трансформаторной будке 12-летний мальчик получил электротравму. На левой голени точка выхода. Выжил, внутренние органы не пострадали.

Предельно допустимые токи $I_{\text{д}}$, мА, и напряжения прикосновения $U_{\text{пр.д}}$, В
зависимости от продолжительности воздействия на человека

Род тока	вел ич ин а	Продолжительность воздействия т ока t, с										
		0,01 -0,0 8	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Переменный ток 50 Гц	I	650	500	250	165	125	100	85	70	65	55	50
	U	650	500	250	165	125	100	85	70	65	55	50
Переменный ток 400 Гц	I	650	500	500	330	250	200	170	140	130	110	1
	U	650	500	500	330	250	200	170	140	130	110	100
Постоянный ток	I	650	500	400	340	280	250	230	210	190	165	100
	U	650	500	400	340	280	250	230	210	190	165	150
Выпрямленный однополупериодный ток 50 Гц	I	650	500	400	360	300	270	240	210	190	165	150
	U	650	500	400	360	300	270	240	210	190	165	150
Выпрямленный двух полупериодный ток 50 Гц	I	650	500	400	370	330	300	280	240	240	220	200
	U	650	500	400	370	330	300	280	240	240	220	200

Виды поражения электрическим током

Местные электрические травмы

Электрические ожоги

Электрические знаки (метки)

Электрометаллизация кожи

Механические повреждения

электрофатальмия

общие электрические травмы

Электрически шок

Фаза возбуждения

Нет реакций на боль

Повышение кровенного давления

Сохраняется сознание

Фаза торможения

Снижения кровенного давления

Падает пульс

Клиническая смерть

Электрический удар

I судорожное, едва ощутимое, сокращение мышц

II судорожное сокращение мышц без потери сознания

III судорожное сокращение мышц с потерей сознания, с сохранением дыхания, и работа сердца

IV потеря сознания, нарушение сердечной деятельности или дыхания

V Клиническая смерть



Помни!

Будь осторожен
при обращении с
электричеством!

Выполнили:

студенты 2 группы ГАОУ СПО «Сармановский аграрный колледж»

Давлетбаев Марат Марселевич

Карымов Руслан Григорьевич

Руководитель:

Сабитова Файруза Рифовна

Использованные источники:

- <http://www.popmech.ru/article/4764-kosmicheskie-sueveriya/>
- <http://ru.wikipedia.org>
- <http://www.studfiles.ru/dir/cat19/subj44/file12612/view127636.html>
- http://forca.ru/instrukcii/drugoe/pervaya-pomosch-postradavshim-ot-elektricheskogo-toka_2.html
- <http://elektroas.ru/elektricheskij-tok-v-povsednevnoj-zhizni-cheloveka>