

## ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ЧЕЛОВЕКА Features of the influence of electric current on a person

А. Р. Тимергазина, студент

Н. Ю. Кожевникова, старший преподаватель  
Уральский государственный аграрный университет  
(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

*Рецензент:* Е. Г. Скворцова, кандидат экономических наук

### Аннотация

Сегодня опасное влияние электрического тока на организм человека признано одной из глобальных проблем безопасности, ведь электричество окружает нас повсюду.

В статье приведены условия, оказывающие большое влияние на результат и тяжесть электротравм. Описываются особенности электротока, влияющие на поражающее действие: величина, длительность его влияния, пути прохождения, видах и частотах и т.п.

**Ключевые слова:** электрический ток, организм человека, электротравмы, электрический удар, опасность поражения

### Summary

Today, the dangerous influence of electric current on the human body is recognized as one of the global security problems, because electricity surrounds us everywhere.

The article presents the conditions that have a great impact on the result and severity of electrical injuries. The features of the electric current that affect the damaging effect are described: the magnitude, duration of its influence, the path of passage, types and frequencies, etc.

**Keywords:** electric current, human body, electric injuries, electric shock, danger of injury

Случаи, связанные с небезопасным влиянием электротока на организм человека, происходят совершенно случайно, но при этом несут за собой неприятные последствия, совершаются при соприкосновении человека с элементами, передающими электроток [3] или же при достижении приближения на такое расстояние, когда вполне хватает создание электрического разряда [2].

Широкое использование электроэнергии в промышленности, сельском хозяйстве и быту увеличивает возможность поражения электротоком. Смертность от поражения электротоком в разных странах колеблется в пределах 9-10%, что в 10-15 раз превышает таковую при других травмах [4].

Проанализировав воздействия электрического тока на организм человека определены следующие виды:

- биологический (у нервной системы нарушается ее функционирование);
- термический (ожоги);
- механический (разрыв тканей);
- химический (электролиз).

Электротравма обычно возникает в результате воздействия на ткани организма человека электрического тока большой силы [5]. Электрические удары – самый тяжёлый вид электротравм, часто сопряжен с большой смертностью. Даже если электрический удар не приведёт к

летальному исходу, то может нанести тяжкие последствия организму - могут возникнуть или обостриться сердечно-сосудистые заболевания (аритмия сердца, стенокардия, нарушения артериального давления и др.), а также нервные болезни (невроз, эндокринные нарушения и пр.) [6]. При получении электрического удара человек испытывает внутреннее поражение своего организма, при электрическом ожоге – внешнее, при котором так же может произойти значительные повреждения мышц, костей и внутренних органов [5].

Расследование и изучение электротравматизма определяют, что на последствия воздействия электрического тока оказывают такие главные условия как:

- а) размер поражающего электротока, проходящего через человека;
- б) напряженность в электрических установках;
- в) длительность действия на человека;
- г) расстояние прохождения электротока;
- д) вид и колебание тока;
- е) состояние, находящийся вокруг среды;
- ж) состояние организма человека в период получения электротравмы и др. [5].

На сегодняшний день вопрос, какие же величины электротока считаются небезопасными, а какие приводят к летальным исходам для жизни человека - остаётся открытым.

Под безвредным электротоком, как правило, подразумевают электроток, при котором человеку предоставляется возможность без какой-либо помощи отделиться от элементов, проводящих ток. Величина влияния электротока на человека предполагается во взаимосвязи сопротивления тела человека (места тела) и приложенного напряжения [7].

Огромную значимость на поражение электрическим током имеет продолжительность действия электротока на организм человека. Определено, что повышение периода воздействия электротока уменьшает электрическое сопротивление тела человека. Таким образом, воздействие тока, проходящего через тело человека, становится значительнее, если увеличивается время его влияния [6].

На результат электрических травм повлияет расстояние, которое пройдёт электроток в организме человека, полагается, что чем большее расстояние проходит электроток в организме, тем выше вероятность того, что несчастный случай будет иметь тяжёлую форму. Взаимосвязь расстояния прохождения электротока в организме человека и итога электрических травм постоянно изучается. Это связано с тем, что электроток, проходя через тело человека, вызывает разнообразные непростые болезненные процессы в самом организме [5]. При этом существенно важно и то через какие органы проходит электрический ток, например, если на пути тока оказывается сердце, грудная клетка, головной и спинной мозг, то последствия будут крайне тяжелыми [7].

В ГОСТ 12.1.038-82 приведены предельно допустимые значения напряжений (В) и силы тока (мА) влияния переменного и постоянного тока на организм человека [1]. Данные нормативного акта демонстрирует, что опасность поражения переменным током гораздо выше, чем получить электротравму постоянным током, при напряжениях с которыми людям чаще всего приходится сталкиваться в повседневной жизни [1].

Также можно отметить, что угроза поражения человека электротоком снижается при повышении частоты воздействующего тока (Гц). Установлено, что самыми небезопасными частотами для жизни человека являются 50-60 Гц, а существенное повышение частоты электротока уменьшает угрозу поражения [2; 4].

Навык использования генераторов высоких частот указывает на то, что электрический ток большой частоты не предполагают никакой угрозы поражения организма при электрическом

ударе, однако при соприкосновении с элементами, проводящими ток, появляются ожоги [2].

Разнообразная структура клеток и тканей организма человека считается фактором различного противодействия электротоку. Когда у человека сухая кожа, на неё приходится более 90% удельного сопротивления тела, которое колеблется от 40000-100000 Ом [6].

Сопротивление внешнего кожного покрова не остаётся стабильным значением, а изменяется в обширных пределах в зависимости от:

- а) влажности и чистоты кожи;
- б) размер поверхности и плотности контакта;
- в) размер электротока и длительности прохождения его через тело человека [5].

Определено и то, что степень воздействия электрического тока будет зависеть от пола человека и возраста, например, приближенные средние значения неотпускающего тока для мужчин составляют – 16 мА при 50 Гц и 80 мА при постоянном токе, для женщин – соответственно 11 и 50 мА, для детей – 8 и 40 мА [6]. На исход поражения током повлияет также индивидуальные особенности человека – состояние здоровья, самочувствие, масса тела и т.п. [7].

Важно отметить и тот факт, что в зависимости от тех или иных условий, повышающих опасность воздействия электротока на человека, разным помещениям присуща разная степень опасности поражения током – одним большая, другим меньшая [6], т.е. особенности окружающей среды также повлияют на тяжесть последствий от электрического удара. Повышающим опасность поражения электрическим током нужно отнести следующие факторы:

- а) повышенная влажность воздуха более 75%;
- б) наличие токопроводящей пыли;
- д) наличие агрессивных паров, газов, жидкостей и т.п.;
- в) токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и пр.) и части оборудования и т.п.;
- г) повышенная температура воздуха более 35° С.

Таким, образом, сегодня электричество является неотъемлемой частью для человечества, оно существенно облегчает и делает комфортнее нашу жизнедеятельность - помогает нам в удовлетворении наших повседневных потребностей. Но иногда оно может сыграть против нас, именно поэтому важно изучать основы электробезопасности, соблюдать требования техники безопасности вне зависимости от того где находишься, чтобы в случае непредвиденных опасных ситуациях уметь адекватно среагировать и предотвратить не желательные последствия для здоровья и жизни.

### **Библиографический список**

1. ГОСТ 12.1.038-82 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Предельно допустимые значения напряжений прикосновения и токов (с Изменением № 1), ГОСТ от 30 июля 1982 года №12.1.038-82 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/5200313>.
2. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок от 15 декабря 2020 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573264184>.
3. *Никитюк А. К., Кожевникова Н. Ю.* Безопасность жизнедеятельности на предприятиях общественного питания // Молодежь и наука. 2018. № 3. С. 42.
4. *Левинзон С.* Электробезопасность в системе общей безопасности // «Актуальные вопросы науки и образования», Россия (Москва), Материалы конференции 30 мая – 1 июня

2016 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_26628774\\_24136330.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_26628774_24136330.pdf).

5. Удар током и электротравма: причины возникновения, симптомы и признаки, меры первой помощи и комплексное лечение // Новости – Главное управление МЧС России по Ненецкому АО [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://83.mchs.gov.ru/deyatelnost/press-centr/novosti/3869169>.

6. Специфика поражающего действия электрического тока // ОХРАНА ТРУДА [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.protrud.com/обучение/учебный-курс/специфика-поражающего-действия-электрического-тока/>.

7. *Беляев А. Н., Кожевникова Н. Ю.* Поражение электрическим током // Молодежь и наука. Биотехнологии и пищевая промышленность: Сборник статей конференции. Екатеринбург, 2021. С. 21-23.