

# Тема 10. Электробезопасность

курс лекций по учебной дисциплине «Основы безопасности труда» для студентов специальности «Управление персоналом»  
кафедра управление персоналом и документоведения  
Институт права и управления ВГУЭС  
автор: ст. преподаватель  
Николаева Виктория Ивановна

# План лекции



1. Электрический ток. Действие электрического тока на человека: термическое, электрическое, биологическое. Факторы, определяющие опасность поражения эл. током.
2. Факторы, увеличивающие электробезопасность.
3. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током.
4. Молниезащита. Рекомендации по поведению при грозе.

# Стенд по электробезопасности



# ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ

ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ  
КАССЫ I, II, III

1

ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ  
КАССЫ I, II, III

2

**КЛАСС I** **КЛАСС II** **КЛАСС III**

КЛАССЫ ЭЛЕКТРИФИЦИРОВАННОГО ИНСТРУМЕНТА ПО ТИПУ ЗАЩИТЫ ОТ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Условия использования электроинструмента различных классов в электрозащитных средствах

Изолирующие перчатки	Изолирующие перчатки	Изолирующие перчатки	Изолирующие перчатки	Изолирующие перчатки
Изолирующие ковры	Изолирующие ковры	Изолирующие ковры	Изолирующие ковры	Изолирующие ковры
Изолирующие подставки	Изолирующие подставки	Изолирующие подставки	Изолирующие подставки	Изолирующие подставки
Изолирующие штанги	Изолирующие штанги	Изолирующие штанги	Изолирующие штанги	Изолирующие штанги
Изолирующие ступеньки	Изолирующие ступеньки	Изолирующие ступеньки	Изолирующие ступеньки	Изолирующие ступеньки
Изолирующие накладки	Изолирующие накладки	Изолирующие накладки	Изолирующие накладки	Изолирующие накладки
Изолирующие боты	Изолирующие боты	Изолирующие боты	Изолирующие боты	Изолирующие боты
Изолирующие сапожки	Изолирующие сапожки	Изолирующие сапожки	Изолирующие сапожки	Изолирующие сапожки
Изолирующие рукава	Изолирующие рукава	Изолирующие рукава	Изолирующие рукава	Изолирующие рукава
Изолирующие колпаки	Изолирующие колпаки	Изолирующие колпаки	Изолирующие колпаки	Изолирующие колпаки
Изолирующие каски	Изолирующие каски	Изолирующие каски	Изолирующие каски	Изолирующие каски
Изолирующие шапки	Изолирующие шапки	Изолирующие шапки	Изолирующие шапки	Изолирующие шапки
Изолирующие шапки	Изолирующие шапки	Изолирующие шапки	Изолирующие шапки	Изолирующие шапки

Изолирующие средства

Порядок выполнения работ

Изолирующие средства

Изолирующие средства

ИНСТРУКЦИИ

НОРМАТИВНАЯ  
ЛИТЕРАТУРА

ИНФОРМАЦИЯ











# Действие электрического тока на организм человека.

- *Электрический ток* представляет собой упорядоченное движение электрических зарядов. Сила тока в участке цепи прямо пропорциональна разности потенциалов, то есть напряжению на концах участка и обратно пропорциональна сопротивлению участка цепи.

Прикоснувшись к проводнику, находящемуся под напряжением, человек включает себя в электрическую цепь, если он плохо изолирован от земли или одновременно касается объекта с другим значением потенциала. В этом случае через тело человека проходит электрический ток.



# Действие электрического тока на организм человека.

- Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний характер. Проходя через организм человека, электроток производит термическое, электролитическое, механическое, биологическое и световое воздействие.

При термическом действии происходит перегрев и функциональное расстройство органов на пути прохождения тока.

# Электролитическое действие тока

- выражается в электролизе жидкости в тканях организма, в том числе крови, и нарушении ее физико-химического состава.

# Механическое действие

- приводит к разрыву тканей, расслоению, ударному действию испарения жидкости из тканей организма. Механическое действие связано с сильным сокращением мышц вплоть до их разрыва.

# Биологическое и световое действие тока

- *Биологическое действие* тока выражается в раздражении и перевозбуждении нервной системы.

*Световое действие* приводит к поражению глаз.



# Характер и глубина воздействия электрического тока на организм человека

- зависит от силы и рода тока, времени его действия, пути прохождения через тело человека, физического и психологического состояния последнего. Так, сопротивление человека в нормальных условиях при сухой неповрежденной коже составляет сотни килоом, но при неблагоприятных условиях может упасть до 1 килоома.
- Ощутимым является ток около 1 мА. При большем токе человек начинает ощущать неприятные болезненные сокращения мышц, а при токе 12-15 мА уже не в состоянии управлять своей мышечной системой и не может самостоятельно оторваться от источника тока. Такой ток называется неотпускающим. Действие тока свыше 25 мА на мышечные ткани ведет к параличу дыхательных мышц и остановке дыхания. При дальнейшем увеличении тока может наступить фибрилляция сердца.

# Виды поражения организма человека электротоком.

- Электрический ток оказывает на человека внутреннее воздействие, приводит к внешним травмам, электроударам и электрическому шоку.

Внутреннее воздействие может быть термическое, электролитическое и биологическое.

Термическое воздействие - это ожоги, нагрев и повреждение кровеносных сосудов, перегрев сердца, мозга и других внутренних органов, что приводит к их функциональным расстройствам.

Электролитическое воздействие - это разложение органической жидкости, в том числе и крови, что вызывает значительные нарушения, как в её составе, так и в ткани в целом.

Биологическое воздействие. Нормально действующему организму свойственны определённые биохимические процессы и биоритмы, которые обеспечивают жизненные функции. При воздействии электрического тока они нарушаются.

# Электрические ожоги

- бывают двух видов: токовые и дуговые. Токовый (контактный) возникает при непосредственном прикосновении к токоведущей части из-за преобразования электрической энергии в тепловую.
- Как правило, это ожог кожи, т.к. кожа обладает во много раз большим сопротивлением, чем другие ткани тела.
- Токовый ожог возникает при работе на электроустановках с напряжением 1 – 2 кВ и является, в большинстве случаев, ожогом 1 - 2 степени (покраснение кожи и образование пузырей).

# Электрический знак

- - чёткое пятно серого или бледно жёлтого цвета диаметром 1 - 5 мм на коже. Поражённый участок кожи затвердевает подобно мозолю. Со временем верхний слой поражённой кожи сходит, и она приобретает первоначальный цвет, чувствительность и эластичность.



# Электрометализация кожи

- возникает при проникновении в кожу частиц металла вследствие его разбрызгивания и испарения под действием тока (при горении электрической дуги).
- Повреждённый участок становится жёстким и шероховатым, цвет его определяется цветом металла, проникшего в кожу.
- С течением времени больная кожа сходит, исчезают болезненные ощущения. При поражении глаз лечение длительное, сложное, травма может привести к потере зрения.

# Электроофтальмия (поражение глаз)

- Это воспаление наружных оболочек под воздействием мощного потока ультрафиолетовых лучей, находящихся в электрической дуге. Проявляется через 2 - 6 часов: покраснение и воспаление слизистых оболочек глаз, гнойное выделение, спазмы век, частичное ослепление. Пострадавший испытывает сильную головную боль, резкую боль в глазах, которая усиливается на свету, возникает светобоязнь.

# Механические повреждения.

- Возникают из-за резкого непроизвольного сокращения мышц под действием тока, что приводит к разрыву кожи, кровеносных сосудов, нервных тканей, вывиху суставов, переломам костей.

# Электрический удар

- – это возбуждение живых тканей организма проходящим электрическим током, сопровождающееся резким, непроизвольным сокращением мышц.
- Электрический удар может привести к нарушению и даже полному прекращению деятельности жизненно важных органов - лёгких, сердца, а значит и к гибели организма.



В зависимости от исхода поражения, электрические удары условно разделены на 4 степени:

1 степень - судорожное сокращение мышц без потери сознания;

2 степень - судорожное сокращение мышц с потерей сознания;

3 степень - потеря сознания и нарушение сердечной деятельности;

4 степень - клиническая смерть – переход от жизни к смерти, который наступает в момент прекращения деятельности сердца и лёгких.

# Электрический шок

- – реакция нервной системы организма в ответ на сильное раздражение электрическим током. Приводит к расстройству кровообращения, дыхания, повышению кровяного давления.
- Шок имеет две фазы: возбуждения и торможения. Стадия торможения характеризуется истощением нервной системы, учащением пульса, слабым дыханием, угнетённым состоянием, полной безучастностью к окружающему при полном сохранении сознания.
- Шоковое состояние может длиться от нескольких десятков минут до суток, после чего организм погибает.

# Характеристика воздействия на человека электрического тока различной силы

- электротравма I степени - судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- электротравма II степени - судорожное сокращение мышц с потерей сознания,"
- электротравма III степени - потеря сознания и нарушение функций сердечной деятельности или дыхания (не исключено и то и другое);
- электротравма IV степени - клиническая смерть.

# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- 1. Помещения без повышенной опасности, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.
- 2. Помещения с повышенной опасностью, характеризующиеся наличием в них одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:
  - 1) сырости (влажность более 75 %) или токопроводящей пыли;
  - 2) токопроводящих полов (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
  - 3) высокой температуры (выше 35 °С);
  - 4) возможности одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п., с одной стороны, и к металлическим корпусам электрооборудования - с другой.





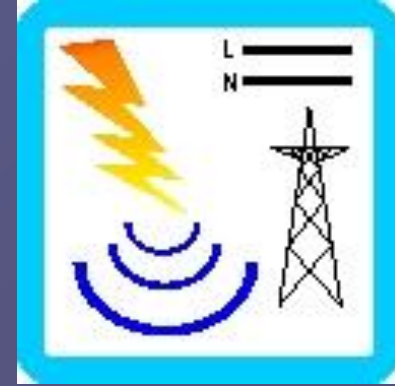
# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- 3. Особо опасные помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:
  - 1) особой сырости;
  - 2) химически активной или органической среды;
  - 3) одновременно двух или более условий повышенной опасности.
- 4. Территории размещения наружных электроустановок. В отношении опасности поражения людей электрическим током эти территории приравниваются к особо опасным помещениям.

# Молниезащита



# Молниезащита



- **Заземление** обеспечивает безопасность человека и защиту от помех электронных приборов.
- **Защитное заземление** служит для защиты людей от поражения электрическим током при прикосновении к нетоковедущим частям электроприборов с поврежденной изоляцией.

# Молниезащита



- это обязательная часть любого здания. Без системы молниезащиты (грозозащиты) здание и соответственно, люди и имущество, находящиеся в нем, беззащитны перед ударом стихии.
- Молниезащита нужна для защиты от прямого удара молнии в здание, защиты от вторичных её проявлений, таких как перенапряжения (наводки, возникающие в электрических цепях при грозовом разряде)

# Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП)

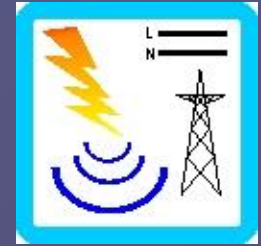


- служат для защиты электрооборудования от импульсных и коммутационных перенапряжений. Основные источники импульсных перенапряжений — грозовые разряды (молнии) и коммутация больших нагрузок. Эти приборы позволяют предотвратить вероятность поражения человека высоким напряжением и исключить выход электрических и электронных приборов из строя





# Электромагнитная совместимость (ЭМС)



- технических средств — это способность аппаратуры и электроприборов функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке, не создавая недопустимых электромагнитных помех другим техническим средствам.
- Исследования электромагнитной совместимости позволяют выявить основные источники электромагнитных воздействий, оценить степень их влияния на аппаратуру и разработать рекомендации, при выполнении которых можно избежать ошибок в работе и выхода из строя дорогостоящей техники, а также простоев оборудования, связанных с этим.

# Рекомендации по поведению при грозе.

- **Необходимо отключить все потребители электроэнергии из следующих соображений:**
  - Когда молния попадает непосредственно в жилой вагончик, ток ищет кратчайший путь в землю. Ток может попасть в хорошо заземленные цепи большинства электроприборов. Как следствие, возникает неисправность приборов, разрушение проводок, не исключается и возникновение пожара. У газопроводной системы может нарушиться герметичность. Поэтому после удара молнии нужно испытать газовую систему на постоянство давления. Особенное внимание требуется фургону, который находится на постоянной стоянке, и покинут владельцем на некоторое время. При входе в него может произойти взрыв от зажженной спички или сигареты, если герметичность газовой системы нарушена.
  - Если в питающую электросеть (провода воздушной линии, распределительные щиты) попадает молния, а вагон не отключен от сети, в вагоне возможны опасные искрения. Пребывание в вагоне, не имеющем металлического каркаса, может быть так же опасно, как и пребывание на открытом воздухе. Нахождение под тентами из синтетического материала опасно, так как ток молнии может выбрать тело человека в качестве кратчайшего пути к земле.

# Рекомендации по поведению при грозе.

- **Советы автомобилистам.**

Каждый автомобиль с цельнометаллическим кузовом представляет собой надежное укрытие для пассажиров. В грозу следует закрыть окна и по возможности прервать езду. Если нельзя остановиться совсем, то лучше сбросить скорость.

Если молния ударит в автомобиль, то ток молнии уйдет в землю через корпус и шины. Шины при этом могут быть повреждены. Бывали случаи, когда при прямом попадании молнии вода под колесами мгновенно испарялась и давлением пара автомобиль подбрасывало вверх на несколько сантиметров.

После удара молнии в автомобиль нужно как минимум проверить состояние шин. Повреждения могут быть также в электронных устройствах и электрооборудовании машины. Кроме того, водитель автомобиля может быть ослеплен вспышкой молнии и оглушен раскатами грома настолько, что потеряет управление.

Наконец, следует иметь в виду сломанные сучья и деревья на проезжей части.

Удар молнии может вывести из строя светофоры, сигнальные устройства и уличное освещение, что увеличит опасность поездки.

# Рекомендации по поведению при грозе

- Выполненные из металла жилые вагончики или вагон-мобили тоже представляют собой хорошее укрытие:
  - их металлический каркас должен быть соединен проводником с шасси;
  - все окна и двери должны быть закрыты;
  - кабель наружного электропитания должен быть выключен из розетки и отодвинут от вагона минимум на 1 м.;
  - антенну по возможности нужно убрать;
  - антенна должна иметь заземление, а стойка антенны - связь с металлической рамой вагона или с каким-либо заземляющим элементом;
  - если телевизор питается от наружной антенны, его нужно отключить.

- **Использование материалов презентации**
- Использование данной презентации, может осуществляться только при условии соблюдения требований законов РФ об авторском праве и интеллектуальной собственности, а также с учетом требований настоящего Заявления.
- Презентация является собственностью авторов. Разрешается распечатывать копию любой части презентации для личного некоммерческого использования, однако не допускается распечатывать какую-либо часть презентации с любой иной целью или по каким-либо причинам вносить изменения в любую часть презентации. Использование любой части презентации в другом произведении, как в печатной, электронной, так и иной форме, а также использование любой части презентации в другой презентации посредством ссылки или иным образом допускается только после получения письменного согласия авторов.