

# Тема 10.

# Электробезопасность

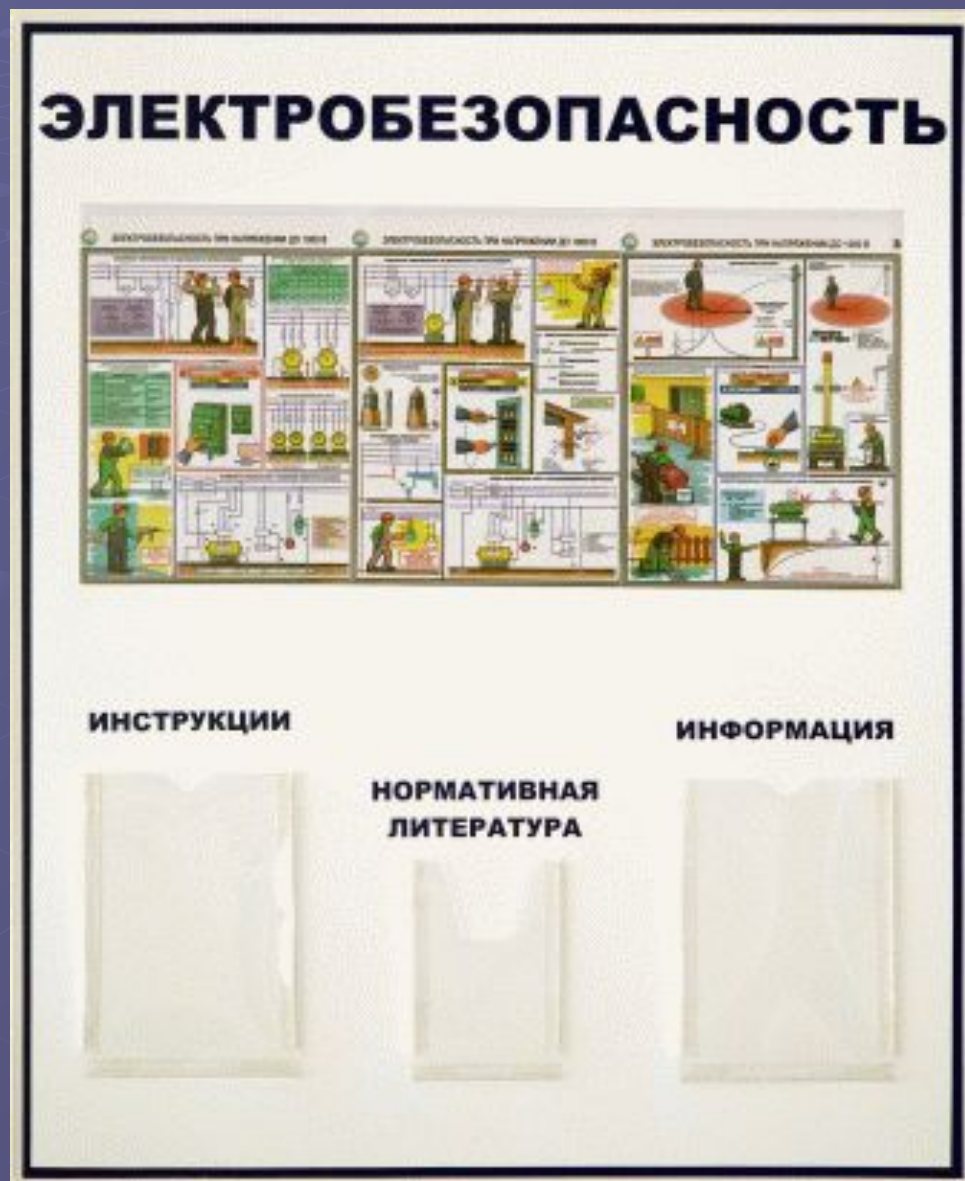
курс лекций по учебной дисциплине «Основы безопасности труда» для студентов специальности «Управление персоналом»  
кафедра управление персоналом и документоведения  
Институт права и управления ВГУЭС  
автор: ст. преподаватель  
Николаева Виктория Ивановна

# 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  
КЛАССЫ I, II, III

1

ЭЛЕКТРОИНСТРУМЕНТ  
КЛАССЫ 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

|         |          |           |         |          |           |
|---------|----------|-----------|---------|----------|-----------|
| Класс I | Класс II | Класс III | Класс I | Класс II | Класс III |
| Класс I | Класс II | Класс III | Класс I | Класс II | Класс III |
| Класс I | Класс II | Класс III | Класс I | Класс II | Класс III |
| Класс I | Класс II | Класс III | Класс I | Класс II | Класс III |

Основные обозначения

Порядок выполнения работ

Условия использования электроинструмента различных классов в электрозащитных средствах

Основные обозначения

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.



# Электрометаллизация 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.





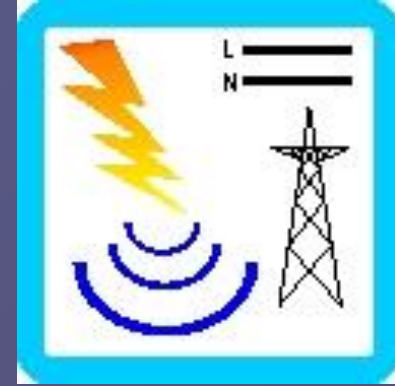
# КЛАССИФИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ПО СТЕПЕНИ ОПАСНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

- 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)

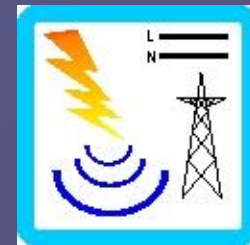
## Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП)



- 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.