

Государственное унитарное предприятие
«МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН»
Учебно-производственный центр

НОРМЫ И ПРАВИЛА РАБОТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ. (ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ)

*Пособие по подготовке электротехнического персонала
Автор-составитель Г.И.Логинов*

Презентацию подготовил Кулецкий А.Н.

МОСКВА 2013 ГОД

Версия 14-04

Presentation by Kuletsky
A.N.

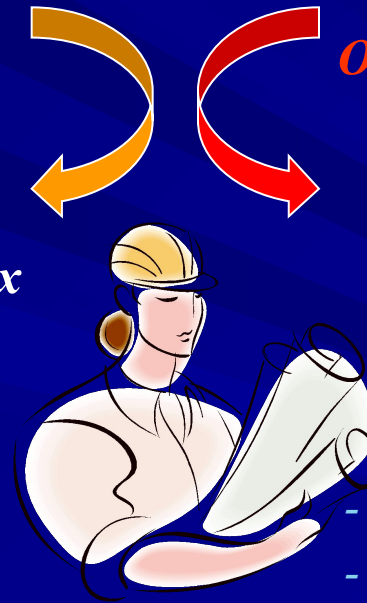
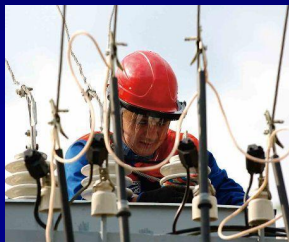
Мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность людей от вредных и опасных воздействий электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ НАПРАВЛЕННЫ:

на снижение и исключение воздействия вредных и опасных производственных факторов.

ВРЕДНЫЙ производственный фактор – это такой производственный фактор воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к заболеванию или снижению работоспособности.

- *электрические поля;*
- *магнитные поля;*
- *Электромагнитные поля.*



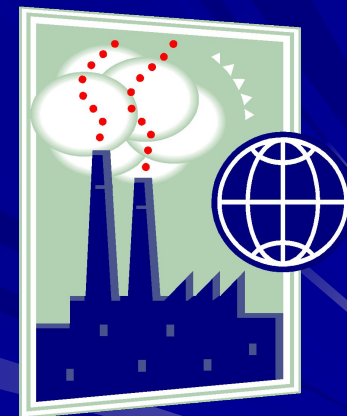
ОПАСНЫЙ производственный фактор – фактор, воздействие которого на работающего в определенных условиях приводит к травме или другому внезапному резкому ухудшению здоровья.

- *Прямое прикосновение;*
- *Косвенное прикосновение;*
- *Электрические и магнитные поля напряженностью свыше 25 кВ/м*

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ:



- безопасным устройством электроустановок и поддержанием их в технически исправном состоянии;
- организацией и проведением эксплуатации электроустановок в соответствии с действующими правилами технической эксплуатации;
- подбором, обучением персонала, обслуживающего электроустановки и постоянным повышением его квалификации;
- проведением организационных и технических мероприятий, соблюдением мер безопасности, пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок;
- правильным применением средств защиты при эксплуатации электроустановок.



Presentation by Kuletsky
A.N.

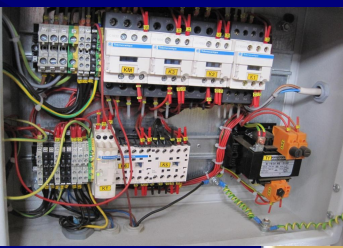


7 ВЫПОЛНЯТЬ КОМПЛЕКС РЕАНИМАЦИИ



ПРИ СУЖЕНИИ ЗРАЧКОВ, НО ОТСУТСТВИИ СЕРДЦЕБИЕНИЯ РЕАНИМАЦИЮ НУЖНО ПРОВОДИТЬ ДО ПРИЫТИЯ МЕДПЕРСОНАЛА.

ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ



ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ ДО 1000 ВОЛЬТ

ПРАВИЛА, МЕТОДИКИ, ИНСТРУКЦИИ



СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ, ИСПОЛЪЗУЕМЫЕ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Средство защиты	Назначение	Сфера применения	Срок службы
Диэлектрические перчатки	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические боты	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические ковры	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические подставки	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические штанги	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические инструменты	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические стремянки	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические каски	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические ковры	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические подставки	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические штанги	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические инструменты	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические стремянки	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год
Диэлектрические каски	Защита от поражения электрическим током	Работы с электроустановками до 1000 В	1 год

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

ЖУРНАЛ ВЫДАЧИ ЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ



Presentation by Kuletsky A.N.



<http://zametisitelectro.kz>



1



УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОХОЗЯЙСТВО



A.N.

ПОТРЕБИТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

– это предприятие, организация, учреждение, территориально обособленное подразделение, квартира, у которых приемники электрической энергии присоединены к электрической сети и используют электрическую энергию

ОБЯЗАН ОБЕСПЕЧИТЬ:

- *содержание электроустановок в работоспособном состоянии и их эксплуатацию в соответствии с требованиями действующих правил и других нормативно – технических документов;*
- *своевременное и качественное проведение технического обслуживания, планово – предупредительного ремонта, испытаний, модернизации и реконструкции электроустановок и электрооборудования;*
- *подбор электротехнического и электротехнологического персонала, периодические*
- *медицинские осмотры работников, проведение инструктажей по безопасности труда,*
- *пожарной безопасности;*
- *обучение и проверку знаний электротехнического и электротехнологического персонала;*
- *охрану окружающей среды при эксплуатации электроустановок;*
- *учет, анализ и расследование нарушений в работе электроустановок, несчастных случаев, связанных с эксплуатацией электроустановок, принятие мер по устранению причин их возникновения;*
- *представление сообщений в органы госэнергонадзора об авариях, смертельных случаях, связанных с эксплуатацией электроустановок;*
- *разработку должностных, производственных инструкций и инструкций по охране труда для электротехнического персонала;*
- *укомплектование электроустановок защитными средствами, средствами пожаротушения и инструментом;*
- *учет, рациональное расходование электрической энергии и проведение мероприятий по энергосбережению;*
- *проведение необходимых испытаний электрооборудования, эксплуатацию устройств молниезащиты, измерительных приборов и средств учета электрической энергии;*
- *выполнение предписаний органов государственного энергетического надзора.*



Presentation by Kuletsky
A.N.

ОБЯЗАННОСТИ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ.

Для непосредственного выполнения функций по организации эксплуатации электроустановок на предприятии из числа руководителей и специалистов назначается ответственный за электрохозяйство и лицо, его замещающее.

При наличии на предприятии должности главного энергетика обязанности ответственного за электрохозяйство возлагаются на него.

Назначение ответственного за электрохозяйство и его заместителя производится после проверки знаний и инструкций и присвоения соответствующей группы по электробезопасности:

V - в электроустановках напряжением выше 1000 В;

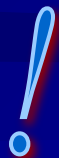
IV – в электроустановках напряжением до 1000 В.

За нарушения в работе электроустановок персональную ответственность несут:



- руководитель Потребителя и ответственные за электрохозяйство – за невыполнение требований, предусмотренных Правилами и должностными инструкциями;
- работники, непосредственно обслуживающие электроустановки, – за нарушения, происшедшие по их вине, а также за неправильную ликвидацию ими нарушений в работе электроустановок на обслуживаемом участке;
- работники, проводящие ремонт оборудования, - за нарушения в работе, вызванные низким качеством ремонта;
- руководители и специалисты технологических служб – за нарушения в эксплуатации электротехнологического оборудования;
- руководители и специалисты энергетической службы – за нарушения в работе электроустановок, происшедшие по их вине, а также из – за несвоевременного и неудовлетворительного технического обслуживания и невыполнения противоаварийных мероприятий.

Нарушение ПТЭЭП влечет за собой ответственность в соответствии с действующим законодательством.



Каждый работник, обнаруживший нарушение ПТЭЭП, а также заметивший неисправности электроустановки или средств защиты, должен немедленно сообщить об этом своему непосредственному руководителю, а в его отсутствие – вышестоящему руководителю.

Presentation by Kuletsky
A.N.

Персонал предприятия, обслуживающий электроустановки, электротехнологическое оборудование, передвижные и переносные электроприемники, ручной электроинструмент, а также выполняющий работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, подразделяется на:

- электротехнический персонал;



- электротехнологический персонал;



- неэлектротехнический персонал.

Presentation by Kuletsky
A.N.

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРСОНАЛ

Персонал электротехнический – административно – технический, оперативный, оперативно – ремонтный, ремонтный персонал, организующий и осуществляющий монтаж, наладку, техническое обслуживание, ремонт, управление режимом работы электроустановок.

Персонал административно – технический – руководители и специалисты, на которых возложены обязанности по организации технического и оперативного обслуживания, проведения ремонтных, монтажных и наладочных работ в электроустановках.

Персонал оперативный – персонал, осуществляющий оперативное управление и обслуживание электроустановок (осмотр, оперативные переключения, подготовку рабочего места, допуск и надзор за работающими, выполнение работ в порядке текущей эксплуатации).

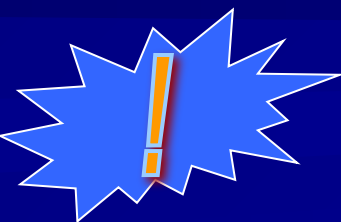
Персонал ремонтный – персонал, обеспечивающий техническое обслуживание и ремонт, монтаж, наладку и испытание оборудования.

Персонал оперативно – ремонтный – ремонтный персонал, специально обученный и подготовленный для оперативного обслуживания в утвержденном объеме закрепленных за ним электроустановок.

Эксплуатацию электроустановок должен осуществлять подготовленный электротехнический персонал.

Presentation by Kuletsky

A.N.



Формы работы с персоналом

Категории персонала Форма работы с персоналом	Административно-технический *	Оперативный	Оперативно-ремонтный	Ремонтный
Вводный инструктаж	+	+	+	+
Первичный на рабочем месте		+	+	+
Повторный		+	+	+
Внеплановый		+	+	+
Целевой	+	+	+	+
Инструктаж по пожарной безопасности		+	+	+
Стажировка		+	+	+
Проверка знаний правил, норм по охране труда, ПТЭ ЭП, ППБ и др.	+	+	+	+
Дублирование		+	+	
Специальная подготовка		+	+	
Контрольные противоаварийные и противопожарные тренировки		+	+	
Профессиональное дополнительное образование для непрерывного повышения квалификации	+	+	+	+

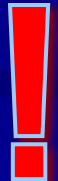
С административно-техническим персоналом, имеющим право оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала, помимо указанных форм работы, должны проводиться все виды подготовки, предусмотренные для оперативного, оперативно-ремонтного или ремонтного персонала.

Порядок подготовки оперативного, оперативно – ремонтного персонала



Работники, принимаемые для выполнения работ в электроустановках, должны иметь профессиональную подготовку, соответствующую характеру работы. При отсутствии профессиональной подготовки такие работники должны быть обучены (до допуска к самостоятельной работе) в специализированных центрах подготовки персонала (учебных комбинатах, учебно – тренировочных центрах и т.п.).

К работе в электроустановках допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и имеющие противопожарную подготовку.



Электротехнический персонал

до назначения на самостоятельную работу или при переходе на другую работу (должность), связанную с эксплуатацией электроустановок, а также при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года **обязан пройти стажировку (производственное обучение) на рабочем месте.**

Стажировку проходят работники из числа работников оперативного, ремонтного и ремонтно-монтажного персонала, выполняющего работы по обслуживанию электроустановок, а также работники из числа административного персонала, выполняющего работы по обслуживанию электроустановок.

Стажировка – обучение персонала на рабочем месте под руководством опытных специалистов после теоретической подготовки или одновременно с ней в целях практического овладения навыками выполнения работ по специальности, специализации, повышения квалификации.

Стажировка проводится под руководством опытного работника в соответствии с программой. Продолжительность стажировки должна быть от 2 до 14 смен. В каждом конкретном случае она устанавливается в зависимости от сложности выполняемых работ.

Допуск к стажировке оформляется в соответствии с документом, утвержденным руководством предприятия. В подразделении, в котором проводится стажировка, должны быть созданы все необходимые условия для выполнения работ.

В процессе стажировки работник должен:

- усвоить требования правил эксплуатации, охраны труда, пожарной безопасности и их практическое применение на рабочем месте;
- изучить схемы, производственные инструкции и инструкции по охране труда, знание которых обязательно для работы в данной должности (профессии);
- отработать четкое ориентирование на своем рабочем месте;
- приобрести необходимые практические навыки в выполнении производственных операций;
- изучить приемы и условия безаварийной, безопасной и экономичной эксплуатации обслуживаемого оборудования.

Руководитель Потребителя или структурного подразделения может освободить от стажировки работника, имеющего стаж по специальности не менее 3 лет, переходящего из одного цеха в другой, если характер его работы и тип оборудования, на котором он работал ранее, не меняется.

Дублирование – управление электроустановкой и несение других функций на рабочем месте дежурного, выполняемые под наблюдением и с разрешения ответственного руководителя.

Допуск к дублированию оперативного и оперативно – ремонтного персонала, а также административно – технического персонала, если ему предоставляется право оперативного или оперативно – ремонтного персонала, оформляется соответствующим документом по Потребителю.

Продолжительность дублирования – от 2 до 12 рабочих смен. Для конкретного работника она устанавливается решением комиссии по проверке знаний в зависимости от уровня его профессиональной подготовки, стажа и опыта работы.

Во время прохождения дублирования обучаемый может производить оперативные переключения, осмотры и другие работы в электроустановках только с разрешения и под надзором обучающего.

Ответственность за правильность действий обучаемого и соблюдение им правил несут как сам обучаемый, так и обучающий его работник.

В период дублирования работник должен принять участие в контрольных противоаварийных и противопожарных тренировках с оценкой результатов и оформлением в соответствующих журналах.

Количество тренировок и их тематика определяются программой подготовки дублера.

Если за время дублирования работник не приобрел достаточных производственных навыков или получил неудовлетворительную оценку по противоаварийной тренировке, допускается продление его дублирования на срок от 2 до 12 рабочих смен, и дополнительное проведение контрольных противоаварийных тренировок.

Продление дублирования оформляется соответствующим документом Потребителя.

Если в период дублирования будет установлена профессиональная непригодность работника к данной деятельности, он снимается с подготовки.

Допуск к самостоятельной работе для оперативного, оперативно – ремонтного персонала оформляется соответствующим документом руководителя Потребителя.

Электротехнический персонал до допуска к самостоятельной работе должен быть обучен приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях.

Presentation by Kuletsky

A.N.



Порядок проверки знаний работников

Подразделяется на первичную и периодическую (очередную и внеочередную).



ПРАВИЛА
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

Первичная проверка

знаний проводится у работников, впервые поступивших на работу, связанную с обслуживанием электроустановок, или при перерыве в

проверке знаний более 3-х лет

Проверка знаний норм и правил работы электроустановках Потребителей должна осуществляться по утвержденным Руководителем Потребителя календарным графикам

проводится

от срока проведения предыдущей проверки в следующих случаях:

- при введении в действие у Потребителя новых или переработанных норм и правил;
- при установке нового оборудования, реконструкции или изменении главных электрических и технологических схем - (необходимость внеочередной проверки в этом случае определяет - технический руководитель);
- при назначении или переводе на другую работу, если новые обязанности требуют дополнительных знаний норм и правил;
- при нарушении работниками требований нормативных актов - по охране труда;
- по требованию органов Государственного надзора ;
- по заключению комиссий, расследовавших несчастные случаи - с людьми или нарушения в работе энергетического объекта;
- при повышении знаний на более высокую группу;
- при проверке знаний после получения неудовлетворительной

У Потребителей с электроустановками напряжением до 1000 В председатель комиссии должен иметь группу IV по электробезопасности. Все члены комиссии должны иметь группу по электробезопасности и пройти проверку знаний в комиссии органа Госэнергонадзора.

Очередная проверка знаний

должна производиться в следующие сроки:

- для электротехнического персонала, непосредственно организующего и проводящего работы по обслуживанию действующих электроустановок или выполняющего в них -наладочные, электромонтажные, ремонтные работы или -профилактические испытания, а также для персонала, имеющего
- право выдачи нарядов, распоряжений, ведения оперативных переговоров – 1 раз в год;
- для административно – технического персонала, не относящегося
- К предыдущей группе, а также для специалистов по охране -труда, допущенных к инспектированию электроустановок — 1 раз в 3 года.

Время следующей проверки устанавливается в

соответствии

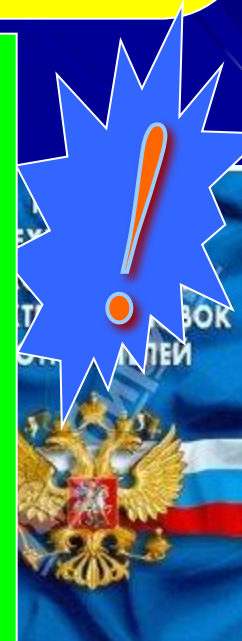
Работники, подлежащие проверке знаний, должны быть оштрафованы с графиком. Работникам, получившим при очередной проверке знаний неудовлетворительную оценку, комиссия назначает повторную проверку в срок не позднее 1 месяца со дня последней проверки.

Срок действия удостоверения для работника, получившего неудовлетворительную оценку, автоматически продлевается до срока, назначенного комиссией для второй проверки, если нет записанного в Журнале проверки знаний специального решения комиссии о временном отстранении работника

от работы в электроустановках.



ПРАВИЛА
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК
ПОТРЕБИТЕЛЯМИ



ЭЛЕКТРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПЕРСОНАЛ

Это персонал, у которого в управляемом им технологическом процессе основной составляющей является электрическая энергия (например, электросварка, электродуговые печи, электролиз и т.д.), использующий в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент и светильники, и другие работники, для которых должностной инструкцией или инструкцией по охране труда установлено знание правил безопасности при эксплуатации электроустановок (где требуется II или более высокая группа по электробезопасности).

Персонал электротехнологический – персонал, у которого в управляемом им технологическом процессе основной составляющей является электрическая энергия (например, электросварка, электродуговые печи, электролиз и т.д.), использующий в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент и светильники, и другие работники, для которых должностной инструкцией или инструкцией по охране труда установлено знание правил безопасности при эксплуатации электроустановок (где требуется II или более высокая группа по электробезопасности).

Обслуживание электротехнологических установок, ручных электрических машин, переносных и передвижных электроприемников, переносного электроинструмента должен осуществлять электротехнологический персонал. Он должен иметь достаточные навыки и знания для безопасного выполнения работ и технического обслуживания закрепленной за ним установки.

Электротехнологический персонал производственных цехов и участков, не входящих в состав энергослужбы Потребителя, осуществляющий эксплуатацию электротехнологических установок и имеющий группу по электробезопасности II и выше в своих правах и обязанностях приравнивается к электротехническому; в техническом отношении он подчиняется энергослужбе Потребителя.

Электротехнический и электротехнологический персонал относится к квалифицированному обслуживающему персоналу.

Квалифицированный обслуживающий персонал – специально подготовленные работники, прошедшие проверку знаний в объеме, обязательном для данной работы (должности), и имеющие группу по электробезопасности, предусмотренную действующими правилами охраны труда при эксплуатации электроустановок.

Presentation by Kuletsky

AN

НЕЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ПЕРСОНАЛ

Это персонал, не попадающий под определение «электротехнического» и «электротехнологического» персонала.

Неэлектротехническому персоналу, выполняющему работы, при которых может возникнуть опасность поражения электрическим током, присваивается группа I по электробезопасности. Перечень должностей и профессий, требующих присвоения персоналу I группы по электробезопасности, определяет руководитель Потребителя.

Персоналу, усвоившему требования по электробезопасности, относящиеся к его производственной деятельности, присваивается группа I с оформлением в Журнале установленной формы; удостоверение не выдается.

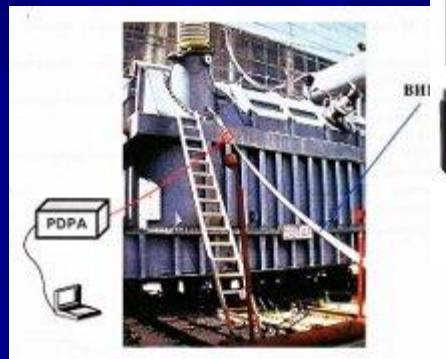
Присвоение группы I производится путем проведения инструктажа, который, как правило, должен завершаться проверкой знаний в форме устного опроса и (при необходимости) проверкой приобретенных навыков и безопасных способов работы или оказания первой помощи при поражении электрическим током.

Присвоение I группы по электробезопасности проводит работник из числа электротехнического персонала данного Потребителя с группой по электробезопасности не ниже III.

Присвоение I группы по электробезопасности проводится с периодичностью не реже 1 раза в год.

Presentation by Kuletsky
A.N.

2

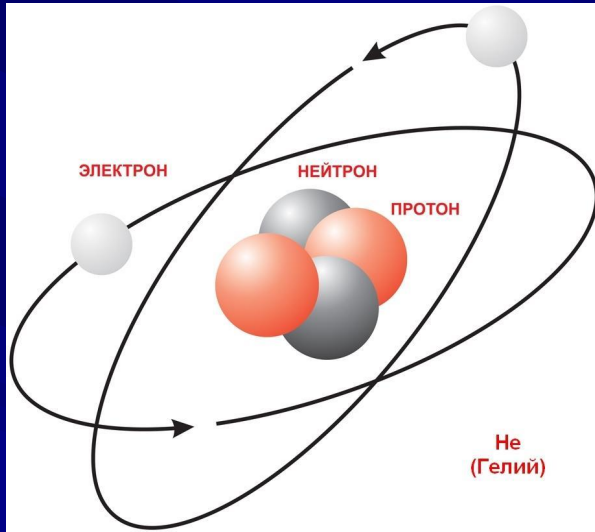


УСТРОЙСТВО ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК



Presentation by Kuletsky
A.N.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ТОКЕ



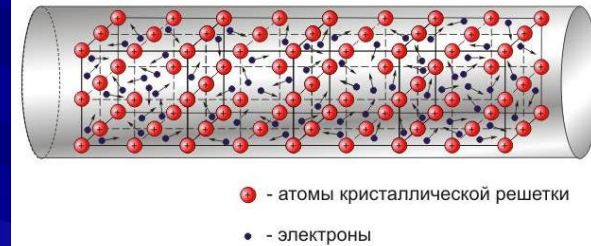
В природе все вещества состоят из молекул. Молекула, в свою очередь, состоит из атомов, атом – из ядра, а ядро - из положительных протонов и не имеющих заряда нейтронов. Вокруг ядра на орбитах вращаются электроны. Ядро имеет положительный заряд, а электроны – отрицательный.

Атом в целом электрически нейтрален, но при воздействии на него (например, при нагревании) он приобретает дополнительную энергию, в результате чего разрывается связь между ядром и наиболее удалённым электроном. Этот электрон уходит со своей орбиты и весь атом становится положительно заряженным ионом.

Процесс превращения нейтральных атомов в электрически заряженные частицы называется ионизацией.

Оторвавшийся электрон либо начинает хаотическое движение (**так называемый свободный электрон**), либо присоединяется к другому атому, превращая его в отрицательно заряженный ион. Если в каком-то теле накопятся электроны или положительные или отрицательные ионы, то говорят, что в теле накопилось электричество. **Такое тело становится электрически заряженным и приобретает электрические свойства.** В природе существуют вещества, имеющие или не имеющие свободные электроны.

СВОБОДНОЕ (ХАОТИЧЕСКОЕ) ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ



В зависимости от этого они делятся на проводники, полупроводники и диэлектрики.

Проводники делятся на 2 класса:

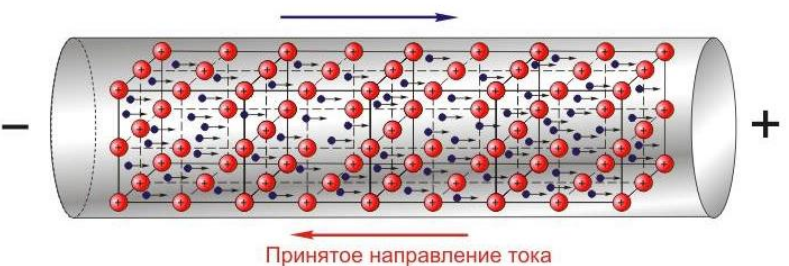
1 класс - металлы и сплавы – прохождение по ним тока связано с движением свободных электронов, вследствие чего их именуют **проводниками с электронной проводимостью**.

2 класс - водные растворы кислот, солей и щелочей – прохождение тока связано с движением электрически заряженных частей молекул – положительных или отрицательных ионов, т.е. электролиты **обладают ионной проводимостью**.

Полупроводники пропускают ток только в одном направлении.
Диэлектрики не имеют свободных электронов, поэтому они не проводят электрический ток.

Имеются вещества со смешанной проводимостью, в которых ток переносится электронами и ионами. К ним относятся пары и газы в ионизированном состоянии.

НАПРАВЛЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ



В веществе, помещенном в электрическое поле, под действием сил поля возникает процесс движения элементарных носителей электричества – электронов или ионов.

Если к концам проводника подсоединить источник электродвижущей силы – ЭДС (например, батарею), то движение свободных электронов в проводнике станет упорядоченным, то есть, по проводнику потечёт электрический ток, это *упорядоченное движение электронов называется электрически*

Свойство вещества проводить электрический ток под действием электрического поля

называется электропроводностью

Электрический потенциал данной точки равен работе, которую могут совершить силы электрического поля при перемещении единицы положительного заряда за пределы поля.

Разность потенциалов двух точек поля характеризует собой работу, затрачиваемую силами поля на перемещение единичного заряда из точки с большим потенциалом в другую точку с меньшим потенциалом.

Электрическим напряжением называется разность потенциалов между двумя полюсами источника тока при замкнутой электрической цепи, либо между двумя точками проводника.

$U(\text{в})$

$E(\text{в})$

Разность потенциалов на зажимах источника электрической энергии при незамкнутой цепи называется **ЭДС источника**.

Силой тока называется количество электричества, проходящее через поперечное сечение проводника за 1 секунду.

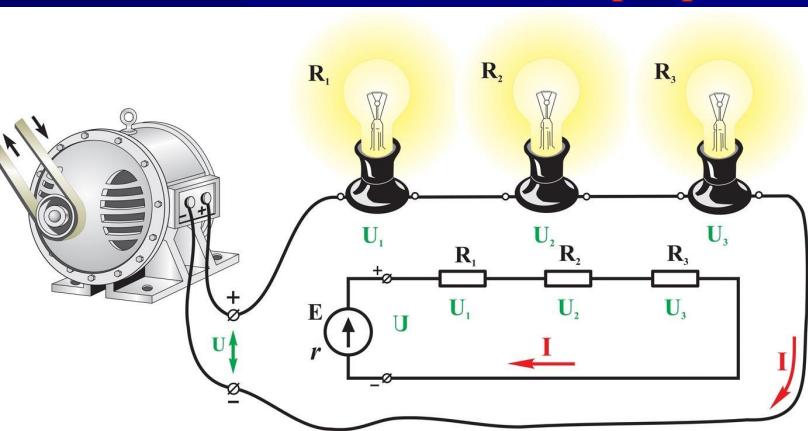
$I(\text{А})$

$R(\text{ом})$

Электрическое сопротивление — физическая величина, характеризующая свойства проводника препятствовать прохождению электрического тока и равная отношению разности потенциалов на концах проводника к силе тока, протекающего по нему.

Аппараты, агрегаты, механизмы, предназначенные для преобразования электрической энергии в другие виды энергии, называются приемниками электрической энергии или **электроприемниками**.

Электроприемники часто называют нагрузкой.



Последовательное соединение При этом все аппараты и приборы соединяются в единую непрерывную цепь.

В последовательной цепи сила тока на всех её участках одинакова :

$$I_1 = I_2 = I_3,$$

общее сопротивление всей цепи будет равно сумме всех сопротивлений:

$$R_{\text{общ}} = R_1 + R_2 + R_3,$$

а общее напряжение всей цепи будет равно сумме падений напряжения на каждом её участке:

$$U_{\text{общ}} = U_1 + U_2 + U_3.$$

Для расчёта последовательной цепи применяют Закон Ома для неразветвлённой цепи.

Сила тока в неразветвлённой цепи прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению цепи.

Параллельное соединение.

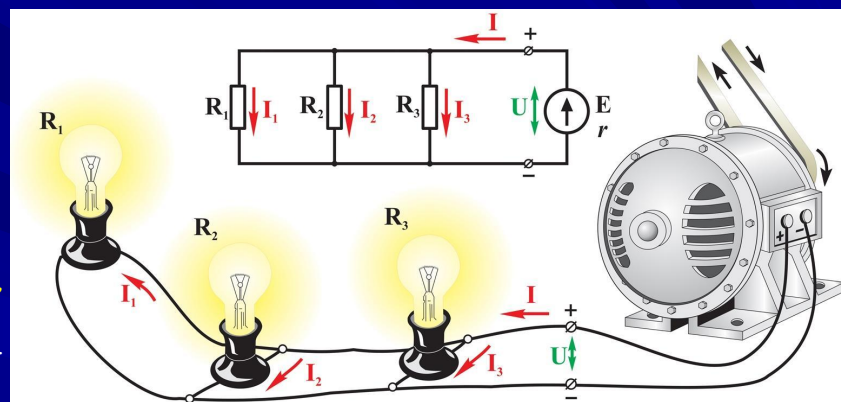
Для изучения свойств электрических цепей с параллельным соединением необходимо вспомнить **Первый Закон Кирхгофа**: **если к одной точке (узлу) подвести несколько проводников и несколько вывести, то... Сумма токов, подходящих к узлу, будет равна сумме токов, выходящих из узла:**

$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4 + I_5.$$

Алгебраическая сумма токов в общей точке будет равна нулю.

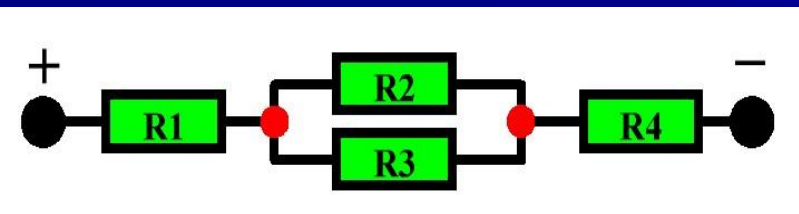
Для электрических цепей это значит, что токи, выходящие из узла (то есть, в параллельных цепях), будут распределяться в зависимости от сопротивления каждой цепи, а значит, **при одинаковом сопротивлении параллельных цепей токи между ними будут делиться поровну**. А все потребители будут находиться под одинаковым напряжением.

Общее сопротивление параллельных цепей всегда будет меньше меньшего из сопротивлений и, если из нескольких параллельных цепей убрать хотя бы одну, то общее сопротивление увеличится (так как уменьшится общая проводимость)!



$$R_{\text{общ}} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

Смешанное соединение - это сочетание последовательных и параллельных цепей, то есть, цепь то разветвляется, то сходится в одну. **Общее сопротивление такой цепи определяется, как сумма сопротивлений всех разветвлённых и неразветвлённых участков, рассчитанных отдельно**



A.N.

resentation by Kuletsky

$$R_{\text{общ}} = R_1 + \frac{R_2 \cdot R_3}{R_2 + R_3} + R_4$$


ПОСТОЯННЫЙ И ПЕРЕМЕННЫЙ ТОКИ

Направление действия э.д.с. определяет направление тока в электрической цепи. Меняя направление действия э.д.с., можно

Ток, не меняющий во времени свое направление, называется постоянным током.

периодически
изменяющийся по направлению
и силе
(величине), называется

Электрический ток, в основном, получают с помощью электрических машин, называемых генераторами, которые преобразуют механическую энергию вращения в электрическую энергию.



обмотка из медного провода, и вращающейся части – ротора, с помощью которого создается вращающееся магнитное поле. В результате взаимодействия магнитного поля ротора с обмоткой статора в ней возникает электрический ток

Обмотка статора в электротехнике называется фазой.

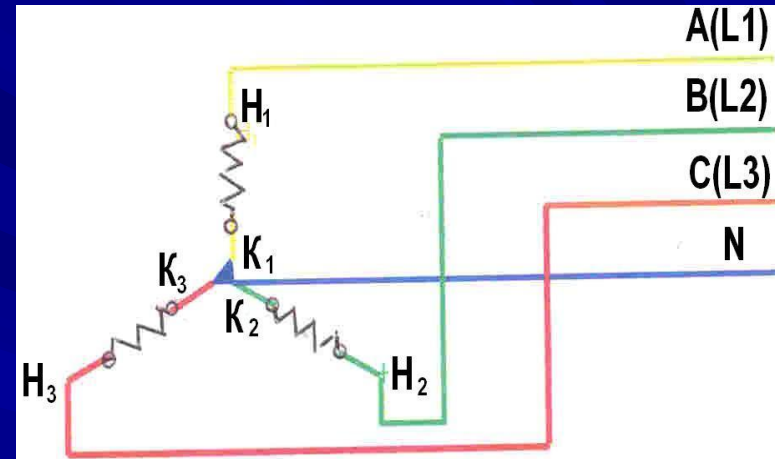
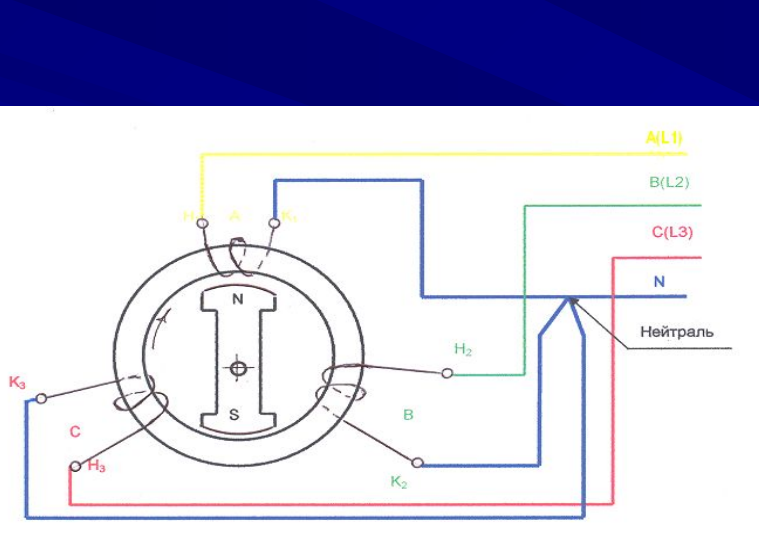
В зависимости от числа обмоток, размещенных на статоре

можно получить однофазную или многофазную
цепи

ТРЕХФАЗНЫЙ ТОК

Если на статоре размещены три обмотки, сдвинутые друг относительно друга на 120° , то получаем трехфазную цепь. В трехфазной цепи все э.д.с. имеют одинаковую амплитуду и частоту, но они сдвинуты друг относительно друга на 120° .

Фазы в трехфазной цепи соединяют звездой и треугольником.



Общая точка соединенных в звезду обмоток генератора, трансформатора и другого электрооборудования называется нейтралью.

Нейтраль трехфазной сети может присоединяться к заземляющему устройству, а может не присоединяться.

НЕЙТРАЛЬ

ГЛУХОЗАЗЕМЛЕННАЯ

ИЗОЛИРОВАННАЯ

ТРЕХФАЗНЫЕ СЕТИ

Глухозаземленная нейтраль – нейтраль трансформатора или генератора, присоединенная непосредственно к заземляющему устройству.

Глухозаземленным может быть также вывод источника однофазного переменного тока или полюс источника постоянного тока в двухпроводных сетях, а также средняя точка в трехпроводных сетях постоянного тока.

Изолированная нейтраль – нейтраль трансформатора или генератора, не присоединенная к заземляющему устройству или присоединенная к нему через большое сопротивление приборов сигнализации, измерения, защиты и других аналогичных им устройств.

В трехфазной цепи при соединении звездой различают линейное и фазное напряжения.

Линейное напряжение – напряжение между двумя начальными выводами обмоток трехфазного источника либо присоединенными к ним проводниками.

Фазное напряжение – напряжение между начальным выводом каждой обмотки и нейтралью трехфазного источника либо присоединенными к ним проводниками.

Общие положения правил устройства электроустановок

Электроустановка – совокупность машин, аппаратов, линий и вспомогательного оборудования (вместе с сооружениями и помещениями, в которых они установлены), предназначенных для производства, преобразования, трансформации, передачи, распределения электрической энергии и преобразования ее в другие виды энергии.

Электроустановка действующая – электроустановка или ее часть, которая находится под напряжением, либо на которую напряжение может быть подано включением коммутационных аппаратов.

По способу размещения электроустановки бывают открытые и закрытые.

Открытые или наружные электроустановки - электроустановки, не защищенные зданием от атмосферных воздействий. Электроустановки, защищенные только навесами, сетчатыми ограждениями и т.п., рассматриваются как наружные.

Закрытые или внутренние электроустановки – электроустановки, размещенные внутри здания, защищающего их от атмосферных воздействий.

В электроустановках различают токоведущие и нетоковедущие части.

Токпроводящая часть электроустановки – часть электроустановки, нормально находящаяся под напряжением.

Нетокпроводящая часть электроустановки (открытая проводящая часть) – часть электроустановки, нормально не находящаяся под напряжением, но которая может оказаться под напряжением в аварийных режимах работы.

К нетокпроводящим частям относятся корпуса электрических машин и электрооборудования.

Проводящая часть – часть, которая может проводить электрический ток.

Сторонняя проводящая часть - проводящая часть, не являющаяся частью электроустановки.

Номинальное значение напряжения – напряжение, указанное изготовителем электротехнического устройства или установленное нормативно – техническими документами.



Presented by
A.N. Guletsky

ЭЛЕКТРОПОМЕЩЕНИЯМИ

называются помещения или отгороженные (например, сетками) части помещения, в которых расположено электрооборудование, доступное только для квалифицированного обслуживающего персонала.



Сухие помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха не превышает **60%**.

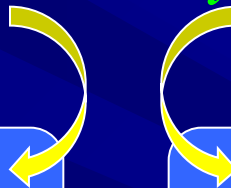
Влажные помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха более **60%**, но не превышает **75%**.

Сырые помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха превышает **75%**.

Особо сырые помещения – помещения, в которых относительная влажность воздуха близка к **100%** (потолок, стены, пол и предметы, находящиеся в помещении, покрыты влагой).

Жаркие помещения – помещения, в которых под воздействием различных тепловых излучений температура превышает постоянно или периодически (более 1 суток) $+35^{\circ}\text{C}$ (например, помещения с сушилками, обжигательными печами, котельные).

Пыльные помещения – помещения, в которых по условиям производства выделяется технологическая пыль, которая может оседать на токоведущих частях, проникать внутрь машин, аппаратов и т.п.



помещения с токопроводящей пылью

помещения с нетокопроводящей пылью.

Помещения с химически активной или органической средой – помещения, в которых постоянно или в течение длительного времени содержатся агрессивные пары, газы, жидкости, образуются отложения или плесень, разрушающие изоляцию и токоведущие части электрооборудования.

Сухие помещения, в которых поддерживается температура не выше 35°C , отсутствует, в большом количестве, технологическая пыль, химически активная или органическая среда, называются **нормальными**.

В отношении опасности поражения людей электрическим током

электропомещения

подразделяются

Помещения без
повышенной
опасности

Помещения с
повышенной
опасностью

Особо
опасные помещения

Помещения без повышенной опасности – помещения, в которых отсутствуют условия, создающие повышенную или особую опасность.

Помещения с повышенной опасностью – помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих повышенную опасность:

- сырость или токопроводящая пыль;
- токопроводящие полы (металлические, земляные, железобетонные, кирпичные и т.п.);
- высокая температура;
- возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и т.п. и к металлическим корпусам электрооборудования.

Особо опасные помещения – помещения, характеризующиеся наличием одного из следующих условий, создающих особую опасность:

- особая сырость;
- химически активная или органическая среда;
- одновременно два или более условий повышенной опасности.

Территория открытых электроустановок в отношении опасности поражения людей электрическим током не признается особо опасными помещениями.

Presentation by Kuletsky

A.N.

ПРОВОДНИКИ И ШИНЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

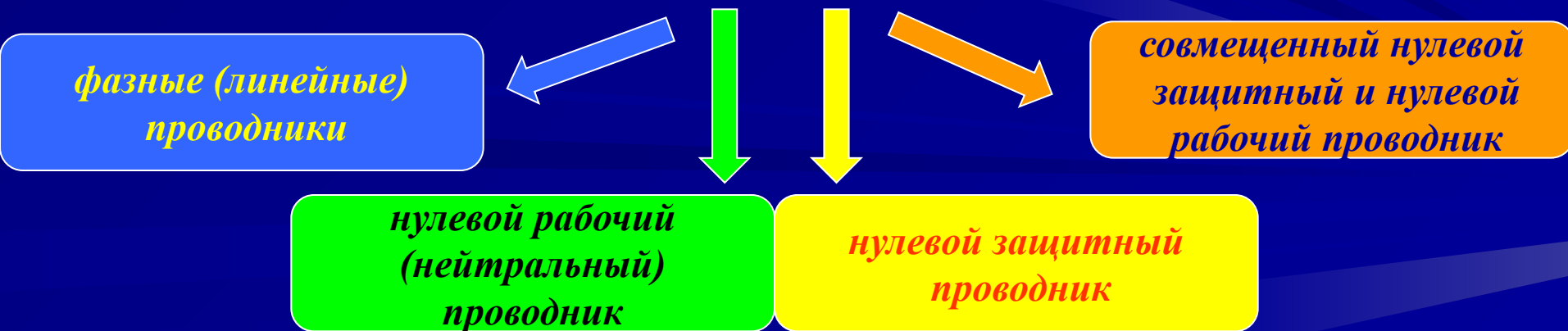
Проводник - проводящая часть, предназначенная для проведения электрического тока определенного значения.

Шина – проводник с низким сопротивлением, к которому можно присоединять несколько отдельных электрических цепей.

В электроустановках различают следующие проводники (шины):



В электроустановках до 1 Кв с глухозаземленной нейтралью различают:



Фазный (линейный) проводник - проводник, присоединенный к началу обмотки генератора или трансформатора, находящийся под напряжением и предназначенный для передачи и распределения электроэнергии (но не нулевой рабочий проводник).

Нейтральный проводник – проводник, имеющий электрическое соединение с нейтралью и способствующий распределению электрической энергии.

Защитный проводник – проводник, предназначенный для целей электробезопасности, т.е. используемый для защиты людей от поражения электрическим током.



Нулевой рабочий (нейтральный) проводник – проводник в электроустановках до 1 кВ, предназначенный для питания электроприемников и соединенный с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с глухозаземленной точкой источника в сетях постоянного тока.

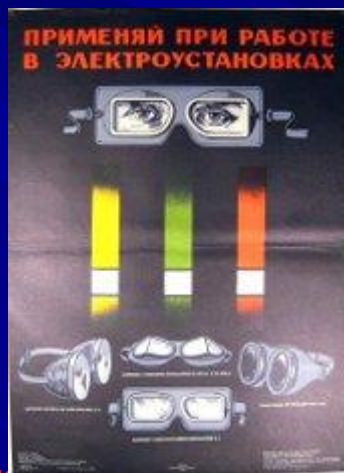
Нулевой защитный проводник – защитный проводник в электроустановках до 1 кВ, предназначенный для присоединения открытых проводящих частей к глухозаземленной нейтрали источника питания.

Совмещенный нулевой защитный и нулевой рабочий проводник – проводник в электроустановках напряжением до 1 кВ, совмещающий функции нулевого защитного и нулевого рабочего проводников.

Использование земли в качестве фазного или нулевого провода в электроустановках до 1000 В не допускается.

В электроустановках проводники и шины имеют следующие буквенно – цифровые и цветовые обозначения:

- фазные проводники при переменном трехфазном токе: **A(L1) – желтым, B(L2) – зеленым, C(L3) – красным** цветом;
- нейтральные, нулевые рабочие (нейтральные) проводники – **N** – голубым цветом;
- защитные, нулевые защитные проводники – **PE** – чередующимися продольными или поперечными полосами одинаковой ширины **желтого** и **зеленого** цветов;
- совмещенные нулевые защитные и нулевые рабочие проводники – **PEN** – голубой цвет по всей длине и **желто – зеленые** полосы на концах.
- шины однофазного тока, если они являются ответвлением от шин трехфазной системы, обозначаются как соответствующие шины трехфазного тока;
- при постоянном токе: положительная шина – **(L+)** – красным цветом, отрицательная – **(L-)** – синим и нулевая рабочая – **M** – голубым цветом.



Буквенно – цифровые и цветовые обозначения одноименных шин в каждой электроустановке должны быть одинаковыми.

Допускается выполнять цветовое обозначение не по всей длине шин, только цветовое или только буквенно – цифровое обозначение, либо цветовое в сочетании с буквенно – цифровым в местах присоединения шин.

Классификация электроустановок в отношении условий и мер безопасности



Понятие о прикосновении

Прямое прикосновение – электрический контакт людей с токоведущими частями, находящимися под напряжением.

Косвенное прикосновение – электрический контакт людей с открытыми проводящими частями, оказавшимися под напряжением при повреждении основной изоляции.

Напряжение прикосновения – напряжение между двумя проводящими частями или между проводящей частью и землей при одновременном прикосновении к ним человека.

Изоляция в электроустановках

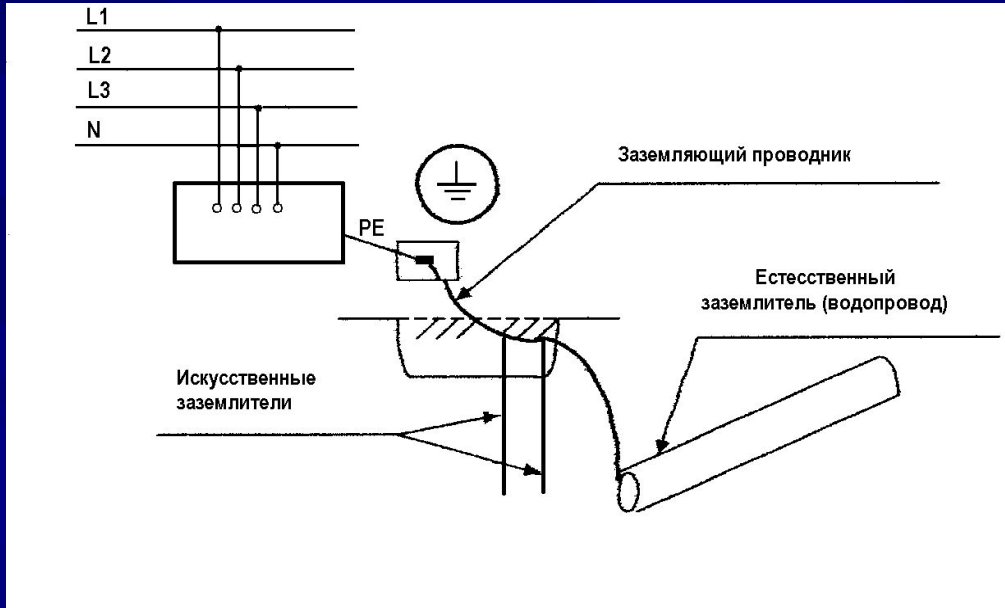
Основная изоляция – изоляция токоведущих частей, обеспечивающая в том числе защиту от прямого прикосновения.

Дополнительная изоляция – независимая изоляция в электроустановках напряжением до 1 кВ, выполняемая дополнительно к основной изоляции для защиты при косвенном прикосновении.

Двойная изоляция – изоляция в электроустановках напряжением до 1 кВ, состоящая из основной и дополнительной изоляции.

Усиленная изоляция – изоляция в электроустановках напряжением до 1 кВ, обеспечивающая степень защиты от поражения электрическим током, равноценную двойной изоляции.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ



Заземляющее устройство – совокупность заземлителя и заземляющих проводников.

Заземлитель – проводящая часть или совокупность соединенных между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду.

Заземлители бывают искусственные и естественные.

Искусственный заземлитель – заземлитель, специально выполняемый для целей заземления.

Естественный заземлитель – сторонняя проводящая часть, находящаяся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду, используемая для целей заземления.

Заземляющий проводник – проводник, соединяющий заземляемую часть (точку) с заземлителем.

ПО НАЗНАЧЕНИЮ ЗАЗЕМЛЕНИЯ БЫВАЮТ:

Защитное заземление – заземление, выполняемое в целях электробезопасности

Рабочее (функциональное) заземление – заземление точки или точек токоведущих частей электроустановки, выполняемое для обеспечения работы электроустановки (не в целях электробезопасности)

Защитное заземление обеспечивает защиту людей при косвенном прикосновении в случае аварии на электроустановке, когда корпус электрооборудования оказывается под напряжением и к нему прикасается человек. В этом случае есть два параллельных пути прохождения электрического тока с корпуса электроустановки на землю: через заземляющее устройство и через тело человека. При наличии параллельных путей распределение токов между ними происходит обратно пропорционально сопротивлению этих путей. Так как сопротивление тела человека в сотни раз превышает сопротивление заземляющего устройства, ток, протекающий через человека, будет в сотни раз меньше, чем через заземляющее устройство, и не представляет опасности для жизни и здоровья человека.

Защитное зануление в электроустановках напряжением до 1 кВ – преднамеренное соединение открытых проводящих частей с глухозаземленной нейтралью генератора или трансформатора в сетях трехфазного переменного тока, с глухозаземленным выводом источника однофазного тока, с заземленной точкой источника в сетях постоянного тока, выполняемое в целях электробезопасности.

Каждая часть электроустановки, подлежащая заземлению или занулению, должна быть присоединена к сети заземления или зануления с помощью отдельного проводника.

Последовательное соединение заземляющими (зануляющими) проводниками нескольких элементов электроустановки не допускается.

Presentation by Kuletsky

A.N.

ЗАМЫКАНИЕ НА ЗЕМЛЮ. ШАГОВОЕ НАПРЯЖЕНИЕ

зоне на поверхности земли с центром в точке замыкания будет наблюдаться растекание тока. Радиус зоны

растекания на открытой территории – 8 м, на закрытой – 4 м.

В зоне растекания между двумя лобовыми точками будет присутствовать

напряжение; на границе зоны

растекания напряжение будет равно нулю. За

границей зоны растекания будет зона,

где не скатывается влияние напряжения токоведущей части,

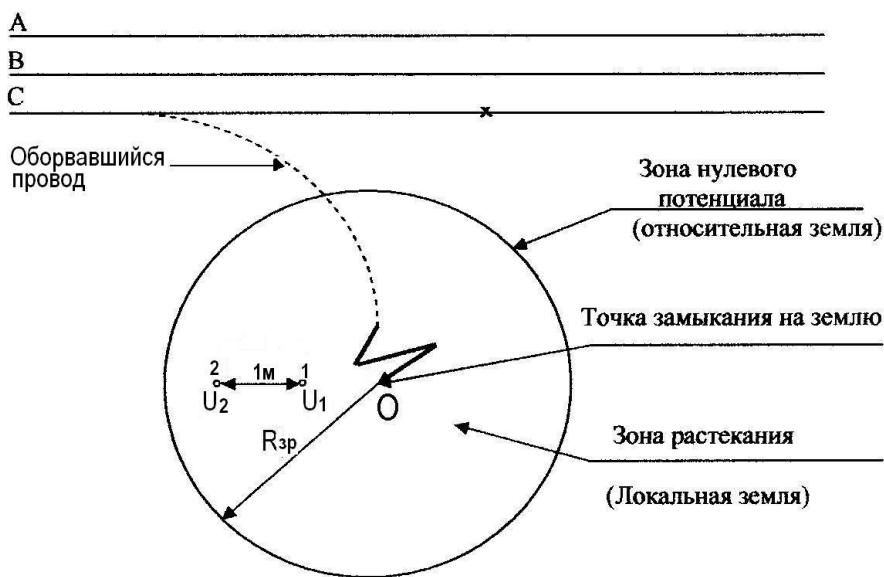
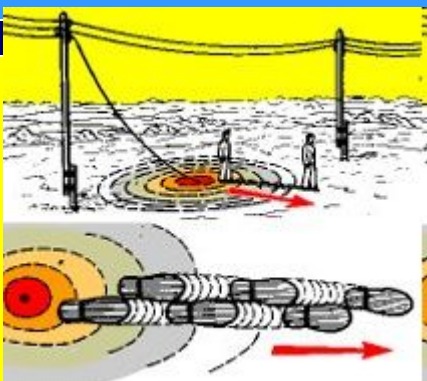
находящейся в электрическом контакте с

Замыкание на землю –

случайный электрический контакт между токоведущими частями, находящимися под напряжением, и

Нельзя:

- отрывать подошвы
- от поверхности земли
- и
- делать широкие шаги;
- приближаться бегом к
- лежащему проводу;
- перемещаться прыжками.



Перевигаться в зоне «шагового» напряжения следует в диэлектрических ботах или галошах либо «гусиным шагом» - ступня (пятка) шагающей ноги, не отрываясь от земли, приставляется к носку другой ноги.

зоны влияния какого-либо заземлителя, электрический потенциал которой принимается равным нулю. Зона растекания (токательная земля) – зона земли между заземлителем (точкой) замыкания на землю и зоной нулевого потенциала. Напряжение шага – напряжение между двумя точками на поверхности земли, на расстоянии 1м одна от другой, которое принимается длине шага человека. $U_{ш} = U_1 - U_2$ Напряжение шаг присутствует в зоне растекания. При нахождении человека в зоне растекания создается опасность для прохода тока через тело человека под действием напряжения

Категории электроснабжения приемников электрической энергии

В отношении обеспечения надежности электроснабжения электроприемники разделяются на следующие три категории.

Электроприемники первой категории – электроприемники, перерыв электроснабжения которых может повлечь за собой: опасность для жизни людей, угрозу безопасности государства, значительный материальный ущерб, расстройство сложного технологического процесса, нарушения функционирования особо важных элементов коммунального хозяйства, объектов связи, телевидения.

Из состава электроприемников первой категории выделяется особая группа электроприемников, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни для людей, взрывов и пожаров.

Электроприемники второй категории – электроприемники, перерыв электроснабжения которых приводит к массовому невыпуску продукции, массовым простоям рабочих, механизмов и промышленного транспорта, нарушению нормальной деятельности значительного количества городских и сельских жителей.

Электроприемники третьей категории – все остальные электроприемники, не подпадающие под определения первой и второй категорий.

Метрополитен относится к электроприемникам первой категории.

Внутри метрополитена потребители разделены на три категории:

- первая категория: тяговая сеть 825 В, эскалаторы, устройства рабочего освещения тоннелей, пожаротушения, пожарной сигнализации и противодымной защиты, насосные водоотливные установки, автоматизированная система оплаты проезда (АСОП).

К особой группе потребителей первой категории отнесены: устройства АТДП, устройства телеуправления системами электроснабжения, электромеханических установок и эскалаторов, средства связи, устройства системы управления работой станций (СУРСТ), устройства аварийного освещения и освещения путей эвакуации пассажиров и персонала из подземных сооружений;

- вторая категория — устройства рабочего освещения станций;

- третья категория — все остальные электроприемники.

Электроприемники первой категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от **двух независимых** взаимно резервирующих **источников питания**, и перерыв их электроснабжения при нарушении электроснабжения от одного из источников питания может быть допущен лишь на время автоматического восстановления питания.

Для электроснабжения **особой группы электроприемников первой категории** должно предусматриваться дополнительное питание от **третьего независимого** взаимно резервирующего источника питания.

Электроприемники второй категории в нормальных режимах должны обеспечиваться электроэнергией от **двух независимых** взаимно резервирующих **источников питания.**

Для электроприемников второй категории при нарушении электроснабжения от одного из источников питания допустимы перерывы электроснабжения на время, необходимое для включения резервного питания действиями дежурного персонала или выездной оперативной бригады.

Для электроприемников **третьей категории** электроснабжение может выполняться от **одного источника питания** при условии, что перерывы электроснабжения, необходимые для ремонта или замены поврежденного элемента системы электроснабжения, не превышает 1 суток.

ЗАЩИТНЫЕ МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ



Во всех помещениях необходимо присоединять открытые проводящие части светильников общего освещения и стационарных электроприемников (электрических плит, кипятильников, бытовых кондиционеров, электрополотенец и т.п.) к нулевому защитному проводнику.

Защитное заземление металлических корпусов светильников общего освещения с лампами накаливания и с лампами люминесцентными, ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, натриевыми со встроенными внутри светильника пускорегулирующими аппаратами следует осуществлять:

- 1. В сетях с заземленной нейтралью** – присоединением к заземляющему винту корпуса светильника РЕ проводника. Заземление корпуса светильника ответвлением от нулевого рабочего провода внутри светильника запрещается.
- 2. В сетях с изолированной нейтралью**, а также в сетях, переключаемых на питание от аккумуляторной батареи, - присоединением к заземляющему винту корпуса светильника защитного проводника.

При вводе в светильник проводов, не имеющих механической защиты, защитный проводник

Защитное заземление корпусов светильников общего освещения с лампами ДРЛ, ДРИ, ДРИЗ, ДНаТ и люминесцентными с вынесенными пускорегулирующими аппаратами следует осуществлять при помощи перемычки между заземляющим винтом заземленного пускорегулирующего аппарата и заземляющим винтом светильника.

Металлические отражатели светильников с корпусами из изолирующих материалов заземлять не требуется.

Защитные проводники в сетях с заземленной нейтралью в групповых линиях, питающих светильники общего освещения и штепсельные розетки, нулевой рабочий и нулевой защитный проводники не допускается подключать под общий контактный зажим.

АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ

Освещение
безопасности

Освещение
эвакуационное

Освещение безопасности предназначено для продолжения работы при аварийном отключении рабочего освещения.

Светильники рабочего освещения и светильники освещения безопасности в производственных и общественных зданиях и на открытых пространствах должны питаться от независимых источников.

*Светильники и световые указатели **эвакуационного освещения** в производственных зданиях с естественным освещением, в общественных и жилых зданиях должны быть присоединены к сети, не связанной с сетью рабочего освещения, начиная от щита подстанции (распределительного пункта освещения), или при наличии только одного ввода, начиная от вводного распределительного устройства.*

*Питание **светильников и световых указателей эвакуационного освещения** в производственных зданиях без естественного освещения должно выполняться от двух независимых источников, а там, где одновременно может находиться 20 человек и более, должен быть предусмотрен третий независимый внешний или местный источник питания (например, аккумуляторная батарея).*

Использование сетей, питающих силовые электроприемники, для питания освещения безопасности и эвакуационного освещения в производственных зданиях без естественного освещения не допускается.

Для аварийного освещения рекомендуется применять светильники с лампами накаливания или люминесцентными.

Разрядные лампы высокого давления допускается использовать при обеспечении их мгновенного зажигания или перезажигания.

Светильники аварийного освещения должны отличаться от светильников рабочего освещения знаками или окраской.

Присоединение к сети аварийного освещения переносных трансформаторов и других видов нагрузок, не относящихся к этому освещению, не допускается.

Сеть аварийного освещения должна быть выполнена без иттенсельных розеток.

Проверка исправности аварийного освещения при отключении рабочего освещения должна производиться 2 раза в

Presentation by Kuletsky

A.N.

ГОД

Передвижные и переносные электроприемники



Передвижной эл



электроприемник, конструкция которого обеспечивает возможность его перемещения к месту применения по назначению с помощью транспортных средств или перекатывания вручную, а подключение к источнику питания осуществляется с помощью гибкого кабеля, шнура и временных разъемных или разборных контактных соединений.



электроприемник, конструкция которого предусматривает возможность его перемещения к месту применения вручную (без применения транспортных средств), и который может удерживаться в руке при нормальной работе, а подключение к источнику питания осуществляется с помощью гибкого шнура, кабеля и временных разъемных или разборных соединений.



По степени защиты от поражения электрическим током передвижные и переносные электроприемники делятся на четыре класса

Класс	Маркировка	Назначение защиты	Характеристика электроприемника
Класс 0	отсутствует	При косвенном прикосновении	Имеет металлический корпус, конструкция которого не предусматривает его заземление
Класс I	Или РЕ или желто-зеленые полосы 	При косвенном прикосновении	Имеет металлический корпус, конструкция которого предусматривает его заземление. Подключается кабелем или шнуром, имеющим защитный (РЕ) проводник
Класс II		При косвенном прикосновении	Имеет двойную изоляцию
Класс III		От прямого и косвенного прикосновения	Питание от безопасного разделительного трансформатора или автономного источника сверхнизким напряжением. Электроприемник не заземляется

ПОРЯДОК ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

При непосредственном подключении к электрической сети без применения устройства защитного отключения передвижные и переносные электроприемники используются в следующем порядке:

1. Электроприемники класса 0:

- в помещениях без повышенной опасности – с применением хотя бы одного электрозащитного средства;*
- в помещениях с повышенной опасностью, в особо опасных помещениях, при наличии особо неблагоприятных условий – применять не допускается.*

2. Электроприемники класса I:

- в помещениях без повышенной опасности, в помещениях с повышенной опасностью - с применением хотя бы одного электрозащитного средства;*
- в особо опасных помещениях, при особо неблагоприятных условиях – применять не допускается.*

3. Электроприемники класса II:

- в помещениях без повышенной опасности, с повышенной опасностью, в особо опасных помещениях – без применения электрозащитных средств;*
- при особо неблагоприятных условиях – с применением хотя бы одного электрозащитного средства.*

4. Электроприемники класса III:

- в помещениях без повышенной опасности, с повышенной опасностью, особо опасных, при наличии особо неблагоприятных условий – без применения электрозащитных средств.*

Presentation by Kuletsky
A.N.

Применять переносные и передвижные электроприемники допускается только в соответствии с их назначением, указанным в паспорте.

Каждый переносной, передвижной электроприемник, элементы вспомогательного оборудования к ним должны иметь инвентарные номера.

К работе с использованием переносного или передвижного электроприемника, требующего наличия у персонала групп по электробезопасности, допускаются работники, прошедшие инструктаж по охране труда и имеющие группу по электробезопасности.

Подключение к электрической сети, отключение от электрической сети переносных и передвижных электроприемников при помощи штепсельных соединений, удовлетворяющих требованиям электробезопасности, разрешается выполнять персоналу, допущенному к работе с ними.

Переносные и передвижные электроприемники, вспомогательное оборудование к ним должны подвергаться периодической проверке не реже 1 раза в 6 месяцев.

Результаты проверки отражают в Журнале регистрации инвентарного учета, периодической проверки и ремонта переносных и передвижных электроприемников, вспомогательного оборудования к ним.

Presentation by Kuletsky
A.N.

Перед началом работ с ручными электрическими машинами, переносными электроинструментами и светильниками следует:



Не допускается использовать в работе передвижные и переносные электроприемники с относящимся к ним вспомогательным оборудованием, имеющие дефекты и не прошедшие периодической проверки.

Непосредственное соприкосновение шнуров и кабелей питания с горячими, влажными и масляными поверхностями или предметами не допускается.

При исчезновении напряжения или перерыве в работе передвижные и переносные электроприемники должны отсоединяться от электрической

3

Способы и средства защиты в электроустановках

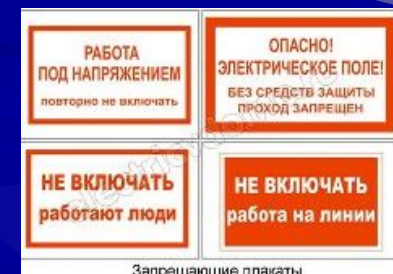
Presentation by Kuletsky
A.N.



Основное требование электробезопасности заключается в том, что проводящие части, представляющие опасность для человека, не должны быть доступны для прикосновения, а никакие доступные одновременно прикосновению открытые и сторонние проводящие части не должны быть опасны для человека с точки зрения поражения электрическим током.



Presentation by Kuletsky
A.N.



СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Безопасность обслуживающего персонала и посторонних лиц обеспечивается выполнением следующих мероприятий:

-соблюдение соответствующих
-(безопасных) расстояний до
-токоведущих частей,
-а в случае невозможности
-их соблюдения – путем
закрытия,
-ограждения токоведущих
частей;

-применение блокировки
-аппаратов и ограждающих
-устройств для
-предотвращения
-Ошибочных операций
-и доступа
-к токоведущим частям;

-применение
-предупреждающей
-сигнализации, надписей
- и плакатов;

-применение средств защиты
-и приспособлений, а также
-выполнение мер защиты от
-прямого и косвенного
-прикосновения

Защита от прямого прикосновения – защита для предотвращения прикосновения к токоведущим частям, находящимся под напряжением.

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме должны быть применены по отдельности или в сочетании следующие меры защиты от прямого прикосновения:

-основная
-Изоляция
- токоведущих
-частей;

-ограждения
-и оболочки;

-установка
-барьеров;

-Размещение
- вне зоны
-достижимости

-применение
-сверхнизкого
-(малого)
-напряжения.

*Сверхнизкое (малое) напряжение (СНН) –
напряжение не превышающее 50 В переменного тока и
120 В постоянного тока.*

В жилых, общественных и тому подобных помещениях устройства для ограждения и закрытия токоведущих частей должны быть сплошные; в помещениях, доступных только для квалифицированного персонала, эти устройства могут быть сплошные, сетчатые или дырчатые.

Ограждающие и закрывающие устройства должны быть выполнены так, чтобы снимать или открывать их можно было только при помощи ключей или инструментов.

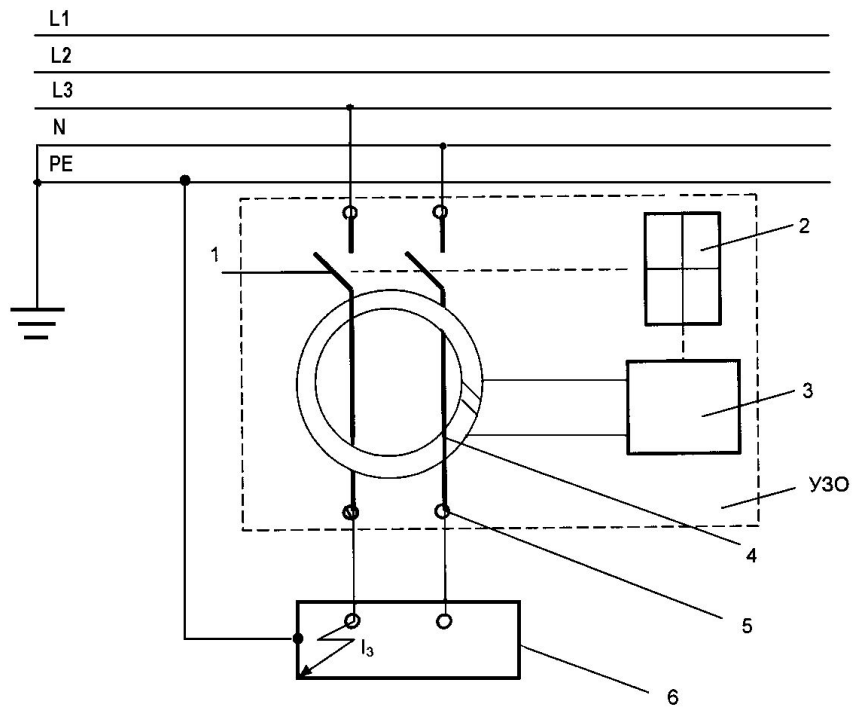
Все ограждающие и закрывающие устройства должны обладать требуемой (в зависимости от местных условий) механической прочностью.

При наличии условий, создающих повышенную или особую опасность, в качестве дополнительной защиты от прямого прикосновения в электроустановках напряжением до 1 кВ следует применять устройства защитного отключения (УЗО) с номинальным отключающим дифференциальным током не более 30 мА.

Устройство защитного отключения – контактный коммутационный аппарат, предназначенный включать, проводить и отключать электрические токи при нормальном состоянии электрической цепи, а также автоматически отключать электрическую цепь в случае, когда значение дифференциального тока достигает заданной величины в

определенных условиях.

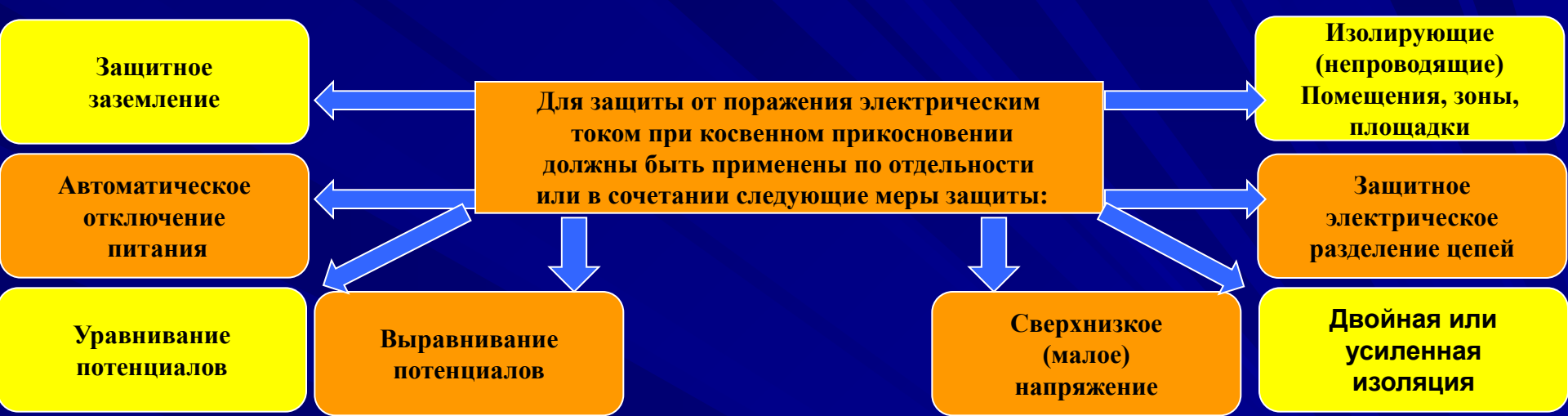
A.N.



- 1 – главные контакты УЗО;
- 2 – механизм размыкания УЗО;
- 3 – расцепитель дифференциального тока УЗО;
- 4 – дифференциальный трансформатор УЗО;
- 5 – выводы УЗО;
- 6 – электроприемник

*Защита от прямого прикосновения не требуется, если электрооборудование находится в зоне системы уравнивания потенциалов, а наибольшее напряжение не превышает **25 В** переменного или **60 В** постоянного тока в помещениях без повышенной опасности и **6 В** переменного или **15 В** постоянного тока во всех случаях.*

Защита при косвенном прикосновении – защита от поражения электрическим током при прикосновении к открытым проводящим частям, оказавшимся под напряжением при повреждении изоляции.



Уравнивание потенциалов – электрическое соединение проводящих частей для достижения равенства их потенциалов.

Защитное уравнивание потенциалов – уравнивание потенциалов, выполняемое в целях электробезопасности.

Выравнивание потенциалов – снижение разности потенциалов (шагового напряжения) на поверхности земли или пола при помощи защитных проводников, проложенных в земле, в полу или на их поверхности и присоединенных к заземляющему устройству, или путем применения специальных покрытий земли.

Защитное электрическое разделение цепей – отделение одной электрической цепи от других цепей в электроустановках напряжением до 1 кВ при помощи двойной изоляции, или основной изоляции и защитного экрана, или усиленной изоляции.

Непроводящие (изолирующие) помещения, зоны, площадки – помещения, зоны, площадки, в которых (на которых) защита при косвенном прикосновении обеспечивается высоким сопротивлением пола и стен и в которых отсутствуют заземленные проводящие части.

Безопасный разделительный трансформатор – разделительный трансформатор, предназначенный для питания цепей сверхнизким напряжением.

Защиту при косвенном прикосновении следует выполнять во всех случаях, если напряжение в электроустановках превышает 50 В переменного тока и 120 В постоянного тока.

В помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках выполнение защиты при косвенном прикосновении должно выполняться при следующих низких напряжениях, например, 25 В переменного и 60 В постоянного тока или 12 В переменного и 30 В постоянного тока, в соответствии с требованиями ПУЭ.

СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Средство защиты – средство, предназначенное для предотвращения или уменьшения воздействия на работающего опасных и (или) вредных производственных факторов.

При работе в электроустановках используются:

- средства защиты от поражения электрическим током (электрозащитные средства);
- средства защиты от электрических полей повышенной напряженности, коллективные и индивидуальные (в электроустановках напряжением 330 кВ и выше);
- средства индивидуальной защиты (СИЗ) в соответствии с государственным стандартом.

К электрозащитным средствам относятся:

- изолирующие штанги;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- сигнализаторы наличия напряжения индивидуальные и стационарные;
- устройства и приспособления для обеспечения безопасности работ при измерениях и испытаниях в электроустановках (клещи электроизмерительные, устройства для прокола кабеля);
- диэлектрические перчатки, галоши, боты;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- защитные ограждения (щиты и ширмы);
- изолирующие накладки и колпаки;
- ручной изолирующий инструмент;
- переносные заземления;
- плакаты и знаки безопасности;
- гибкие изолирующие покрытия и накладки для работ под напряжением в электроустановках напряжением до 1000 В;
- лестницы приставные и стремянки изолирующие стеклопластиковые.



*Из состава электрoзащитных средств выделяют изолирующие электрoзащитные средства, которые по своим защитным свойствам делятся на **основные и дополнительные**.*

***Основное изолирующее электрoзащитное средство** – изолирующее электрoзащитное средство, изоляция которого длительно выдерживает рабочее напряжение электрoустановки и которое позволяет работать на токоведущих частях, находящихсЯ под напряжением.*

***Дополнительное изолирующее электрoзащитное средство** – изолирующее электрoзащитное средство, которое само по себе не может при данном напряжении обеспечить защиту от поражения электрическим током, но дополняет основное средство защиты, а также служит для защиты от напряжения прикосновения и напряжения шага.*

Presentation by Kuletsky

A.N.

К основным изолирующим электрозащитным средствам для электроустановок напряжением до 1000 В относятся:

- изолирующие штанги всех видов;
- изолирующие клещи;
- указатели напряжения;
- электроизмерительные клещи;
- диэлектрические перчатки;
- ручной изолирующий инструмент.

К дополнительным изолирующим электрозащитным средствам для электроустановок до 1000 В относятся:

- диэлектрические галоши;
- диэлектрические ковры и изолирующие подставки;
- изолирующие колпаки, покрытия и накладки;
- лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые.



В электроустановках применяются следующие средства индивидуальной защиты:

- средства защиты головы (каска защитные);
- средства защиты глаз и лица (очки и щитки защитные);
- средства защиты органов дыхания (противогазы и респираторы);
- средства защиты рук (рукавицы);
- средства защиты от падения с высоты (пояса предохранительные и канаты страховочные);
- одежда специальная защитная (комплекты для защиты от электрической дуги).



Изолирующие части электротехнических средств должны быть выполнены из электроизоляционных материалов, не поглощающих влагу, с устойчивыми диэлектрическими и механическими свойствами.

Поверхности изолирующих частей должны быть гладкими, без трещин, расслоений и царапин.

При использовании основных изолирующих электротехнических средств достаточно применение одного дополнительного, за исключением особо оговоренных случаев.

При необходимости защитить работающего от напряжения шага диэлектрические боты или галоши могут использоваться без основных средств защиты.

ПОРЯДОК И ОБЩИЕ ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВАМИ ЗАЩИТЫ

1. Персонал, проводящий работы в электроустановках, должен быть обеспечен всеми необходимыми средствами защиты, обучен правилам применения и обязан пользоваться ими для обеспечения безопасности работ.

Средства защиты должны находиться в качестве инвентарных в помещениях электроустановок или входить в инвентарное имущество выездных бригад.

2. При работах следует использовать только средства защиты, имеющие маркировку с указанием завода – изготовителя, наименования или типа изделия и года выпуска, а также штамп об испытании.

3. Инвентарные средства защиты распределяются между объектами (электроустановками) в соответствии с системой организации эксплуатации, местными условиями и нормами комплектования.

Такое распределение с указанием мест хранения средств защиты должно быть зафиксировано в перечнях, утвержденных техническим руководителем организации или работником, ответственным за электрохозяйство.

4. При обнаружении непригодности средств защиты они подлежат изъятию. Об изъятии непригодных средств защиты должна быть сделана запись в Журнале учета и сверки средств защиты или в оперативной документации.

5. Изолирующими электрозащитными средствами следует пользоваться только по их прямому назначению в электроустановках напряжением не выше того, на которое они рассчитаны (наибольшее допустимое рабочее напряжение), в соответствии с руководствами по эксплуатации, инструкциями, паспортами и т.п. на конкретные средства защиты.

6. Изолирующие электрозащитные средства рассчитаны на применение в закрытых электроустановках, а в открытых электроустановках – только в сухую погоду. В изморось и при осадках пользоваться ими не допускается.

На открытом воздухе в сырую погоду могут применяться только средства защиты специальной конструкции, предназначенные для работы в таких условиях. Такие средства защиты изготавливаются, испытываются и используются в соответствии с техническими условиями и инструкциями.

7. Перед каждым применением средства защиты персонал обязан проверить его исправность, отсутствие внешних повреждений и загрязнений, а также проверить по штампу срок годности.

Не допускается пользоваться средствами защиты с истекшим сроком годности.

8. При использовании электрозащитных средств не допускается прикасаться к их рабочей части, а также к изолирующей части за ограничительным кольцом или упором.

Presentation by Kuletsky
A.N.

ПОРЯДОК ХРАНЕНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

1. Средства защиты необходимо хранить и перевозить в условиях, обеспечивающих их исправность и пригодность к применению, они должны быть защищены от механических повреждений, загрязнения и увлажнения.

2. Средства защиты необходимо хранить в закрытых помещениях.

Средства защиты размещают, как правило, у входа в помещение в месте, защищенном от пыли, влаги, воздействия кислот, щелочей, масел, бензина и других разрушающих веществ, а также от прямого воздействия солнечных лучей, на расстоянии не менее 1 м от нагревательных приборов.

Средства защиты из резины и полимерных материалов следует хранить в шкафах, на стеллажах, полках, отдельно от инструмента и других средств защиты. Хранение указанных средств защиты в навал в мешках, ящиках не допускается.

Изолирующие штанги, клещи следует хранить в условиях, исключающих их прогиб и соприкосновение со стенами, предпочтительно подвешенными на крючках или кронштейнах.

Presentation by Kuletsky

A.N.

УЧЕТ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ И КОНТРОЛЬ ЗА ИХ СОСТОЯНИЕМ

1. Все находящиеся в эксплуатации электрозащитные средства и средства индивидуальной защиты должны быть пронумерованы, за исключением касок защитных, диэлектрических ковров, изолирующих подставок, плакатов безопасности, защитных ограждений.

Допускается использование заводских номеров.

Инвентарный номер наносят, как правило, непосредственно на средство защиты краской или выбивают на металлических деталях. Возможно также нанесение номера на прикрепленную к средству защиты специальную бирку.

Если средство защиты состоит из нескольких частей, общий для него номер необходимо ставить на каждой части.

2. В подразделениях предприятий и организаций необходимо вести журналы учета и содержания средств защиты.

3. Наличие и состояние средств защиты проверяется периодическим осмотром, который проводится не реже 1 раза в 6 мес. (для переносных заземлений – не реже 1 раза в 3 мес.) работником, ответственным за их состояние, с записью результатов осмотра в журнал.

4. Электрозащитные средства, кроме изолирующих подставок, диэлектрических ковров, переносных заземлений, защитных ограждений, плакатов и знаков безопасности, а также предохранительные монтерские пояса и страховочные канаты должны быть проверены по нормам эксплуатационных испытаний.

5. На выдержавшие испытания средства защиты, применение которых зависит от напряжения электроустановки, ставится штамп следующей формы:

№ -----
Годно до ----- кВ
Дата следующего испытания « ----- » ----- 20---- г.

(наименование лаборатории)

На средства защиты, применение которых не зависит от напряжения электроустановки (диэлектрические перчатки, галоши, боты и т.п.), ставится штамп следующей формы:

№ -----
Дата следующего испытания « ----- » ----- 20 ---- г.

(наименование лаборатории)

Штамп должен быть отчетливо виден. Он должен наноситься несмываемой краской или наклеиваться на изолирующей части около ограничительного кольца изолирующих электротехнических средств.

Если средство защиты состоит из нескольких частей, штамп ставят только на одной части.

Способ нанесения штампа и его размеры не должны ухудшать изоляционных характеристик средств защиты.

На средствах защиты, не выдержавших испытания, штамп должен быть перечеркнут красной краской.

Изолированный инструмент, указатели напряжения до 1000 В, а также предохранительные пояса и страховочные канаты разрешается маркировать доступными средствами.

A.N.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ

Наименование средств защиты	Периодичность испытаний
Изолирующие штанги всех видов	1 раз в 24 месяца
Изолирующие клещи	1 раз в 24 месяца
Указатели напряжения	1 раз в 12 месяцев
Электроизмерительные клещи	1 раз в 24 месяца
Диэлектрические перчатки	1 раз в 6 месяцев
Ручной изолирующий инструмент с однослойной изоляцией	1 раз в 12 месяцев
Диэлектрические галоши	1 раз в 12 месяцев
Изолирующие колпаки, покрытия и накладки	1 раз в 12 месяцев
Лестницы приставные, стремянки изолирующие стеклопластиковые	1 раз в 6 месяцев

Электрическим эксплуатационным испытаниям не подлежат:

- изолирующие подставки;**
- диэлектрические ковры;**
- переносные заземления;**
- защитные ограждения;**
- плакаты и знаки безопасности;**
- ручной изолирующий инструмент с многослойной изоляцией.**

ЭЛЕКТРОЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА

3.3.1. Изолирующие штанги

Штанги изолирующие предназначены для оперативной работы (операции с разъединителями, смена предохранителей), измерений, для наложения переносных заземлений, а также для освобождения пострадавшего от действия электрического тока.

Штанги должны состоять из трех основных частей: рабочей, изолирующей и рукоятки.

Изолирующая часть должна ограничиваться со стороны рукоятки кольцом или упором.

Высота ограничительного кольца или упора должна быть не менее 3 мм (не менее 5 мм для штанг, применяемых в электроустановках напряжением выше 1000 В).

3.3.2. Клещи изолирующие

Клещи изолирующие предназначены для замены предохранителей в электроустановках до и выше 1000 В, а также для снятия накладок, ограждений и других аналогичных работ в электроустановках до 35 кВ включительно. Вместо клещей при необходимости допускается применять изолирующие штанги с универсальной головкой.

Клещи состоят из рабочей части (губок клещей), изолирующей части и рукояток (рукоятки).

При работе с клещами по замене предохранителей в электроустановках напряжением до 1000В необходимо применять средства защиты глаз и лица, а клещи держать в вытянутой руке.

3.3.3. Указатели напряжения

Указатели напряжения до 1000 В предназначены для определения наличия или отсутствия напряжения на токоведущих частях электроустановок.

В электроустановках напряжением до 1000 В применяются указатели двух типов: двухполюсные и однополюсные.

Двухполюсные указатели предназначены для электроустановок переменного и постоянного тока.

Однополюсные указатели предназначены для электроустановок только переменного тока.

Применение двухполюсных указателей является предпочтительным.

Применение контрольных ламп для проверки отсутствия напряжения не допускается.

Размеры корпусов указателей напряжения не нормируются и определяются удобством пользования.

Каждый корпус двухполюсного указателя должен иметь жестко закрепленный электрод – наконечник, длина неизолированной части которого не должна превышать 7 мм, кроме указателей для воздушных линий, у которых длина неизолированной части электродов – наконечников определяется техническими условиями.

Напряжение индикации указателей напряжения должно составлять не более 50 В.

Указатели напряжения до 1000 В могут выполнять также дополнительные функции: проверка целостности электрических цепей, определение фазного провода, определение полярности в цепях постоянного тока и т.д. При этом указатели не должны содержать коммутационных элементов, предназначенных для переключения режимов работы.

Правила пользования указателями напряжения

1. Перед началом работы с указателем необходимо проверить его исправность путем кратковременного прикосновения к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением.

2. При проверке отсутствия напряжения время непосредственного контакта указателя с контролируемыми токоведущими частями должно быть не менее 5 с.

3. При пользовании однополюсными указателями напряжения должен быть обеспечен контакт между электродом на торцевой (боковой) части корпуса и рукой оператора. Применение диэлектрических перчаток не допускается.



3.3.4. Клещи электроизмерительные

Клещи предназначены для измерения тока в электрических цепях напряжением до 10 кВ, а также тока, напряжения и мощности в электроустановках до 1 кВ без нарушения целостности цепей.

Клещи представляют собой трансформатор тока с разъемным магнитопроводом, первичной обмоткой которого является проводник с измеряемым током, а во вторичную обмотку включен измерительный прибор.

При измерениях клещи следует держать на весу, не допускается наклоняться к прибору для отсчета показаний.

Не допускается работать с клещами до 1000 В, находясь на опоре ВЛ, если клещи специально не предназначены для этой цели.

3.3.5. Перчатки диэлектрические

В электроустановках могут применяться перчатки из диэлектрической резины бесшовные или со швом, пятипалые или двухпалые.

В электроустановках разрешается использовать только перчатки с маркировкой по защитным свойствам Эв и Эн.

Длина перчаток должна быть не менее 350 мм.

Размер диэлектрических перчаток должен позволять надевать под них трикотажные перчатки для защиты рук от пониженных температур при работе в холодную погоду. Ширина по нижнему краю перчаток должна позволять натягивать их на рукава верхней одежды.

Перед применением перчатки следует осмотреть, обратив внимание на отсутствие механических повреждений, загрязнения и увлажнения, а также проверить наличие проколов путем скручивания перчаток в сторону пальцев.

При работе в перчатках их края не допускается подвертывать. Для защиты от механических повреждений разрешается надевать поверх перчаток кожаные или брезентовые рукавицы или перчатки; длина рукавиц не должна превышать 300 мм.



3.3.6. Обувь специальная диэлектрическая

Обувь специальная диэлектрическая (галоши, боты) является дополнительным электрозащитным средством при работе в закрытых, а при отсутствии осадков – в открытых электроустановках. Диэлектрическая обувь также защищает работающих от напряжения шага.

Галоши применяют в электроустановках напряжением до 1000 В, боты – при всех напряжениях.

По защитным свойствам обувь обозначают:

Эн – галоши, Эв – боты.

Диэлектрическая обувь должна отличаться от остальной резиновой обуви:

- цветом,
- материалом, из которого она изготовлена,
- наличием штампа о проверке,
- наличием инвентарного номера.



Электроустановки должны комплектоваться диэлектрической обувью нескольких размеров.

Перед применением галоши и боты подлежат осмотру: при этом следует обращать внимание на отсутствие увлажнения, загрязнения, различных дефектов (порывов, отслоения облицовочных деталей или подкладки, наличие посторонних жестких включений и т.п.).

3.3.7. Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие

Ковры диэлектрические резиновые и подставки изолирующие применяются как дополнительные электрозащитные средства в электроустановках до и выше 1000 В. Ковры применяют в закрытых электроустановках, кроме сырых помещений, а также в открытых электроустановках в сухую погоду.

Ковры изготавливаются толщиной 6 ± 1 мм, длиной от 500 до 8000 мм и шириной от 500 до 1200 мм. Минимальный размер ковров 500 x 500 мм.

Ковры должны иметь рифленую лицевую поверхность и быть одноцветными.

Подставки применяют в сырых и подверженных загрязнению помещениях.

Изолирующая подставка представляет собой настил, укрепленный на опорных изоляторах высотой не менее 70 мм.

Минимальный размер настила 500 x 500 мм. Настил изготавливается из хорошо просушенных строганных деревянных планок без сучков и косослоя. Зазоры между планками должны составлять 10-30 мм. Планки должны соединяться без применения металлических крепежных деталей. Настил должен быть окрашен со всех сторон. Допускается изготавливать настил из синтетических материалов.

В эксплуатации ковры и подставки не испытывают. Их осматривают не реже 1 раза в 6 месяцев, а также непосредственно перед применением.

При обнаружении механических дефектов ковры изымают из эксплуатации и заменяют новыми, а подставки направляют в ремонт.

После ремонта подставки должны быть испытаны по нормам приемо - сдаточных испытаний.

3.3.10. Заземления переносные



Заземления переносные предназначены для защиты работающих на отключенных токоведущих частях электроустановок от ошибочно поданного или наведенного напряжения при отсутствии стационарных заземляющих ножей.



Заземления состоят из проводов с зажимами для закрепления их на токоведущих частях и струбцин для присоединения к заземляющим проводникам. Заземления могут иметь штанговую или бесштанговую конструкцию.

Провода заземлений должны быть гибкими, они могут быть медными или алюминиевыми, неизолированными или заключенными в прозрачную защитную оболочку.

Сечение проводов заземления должно выдерживать ток короткого замыкания электроустановки, при этом их нагрев не должен превышать установленных предельных значений. Сечение проводов заземления определяется расчетом, но во всех случаях в электроустановках напряжением до 1000 В сечение медного провода заземления должно быть не менее 16 мм².

Соединения провода заземления с устройствами крепления (зажимами, струбцинами, скобами) должны быть выполнены методом опрессовки, сварки или болтами. Применение пайки для контактных соединений не допускается.

На каждом заземлении должны быть обозначены номинальное напряжение электроустановки, сечение проводов и инвентарный номер.

Эти данные выбиваются на одном из зажимов или на бирке, закрепленной на заземлении.

Места для присоединения заземлений должны иметь свободный и безопасный доступ.

Установка и снятие переносных заземлений должна выполняться в диэлектрических перчатках.

В процессе эксплуатации заземления осматривают не реже 1 раза в 3 месяца, а также непосредственно перед применением и после воздействия токов короткого замыкания. При обнаружении механических дефектов контактных соединений, обрыва более 5% проводников, их расплавлении заземления должны быть изъяты из эксплуатации.

3.3.13. Инструмент ручной изолирующий

Ручной изолирующий инструмент (отвертки, пассатижи, плоскогубцы, круглогубцы, кусачки, ключи гаечные, ножи монтерские и т.п.) применяется в электроустановках до 1000 В в качестве основного электрозащитного средства.

Инструмент может быть двух видов:

- инструмент, полностью изготовленный из проводящего материала и покрытый электроизоляционным материалом целиком или частично;

- инструмент, изготовленный полностью из электроизоляционного материала и имеющий, при необходимости, металлические вставки.

Разрешается применять инструмент, изготовленный в соответствии с государственным стандартом, с однослойной и многослойной разноцветной изоляцией.

Изолирующее покрытие должно быть неснимаемым и выполнено из прочного, нехрупкого, влагостойкого и маслобензостойкого негорючего изоляционного материала.

Каждый слой многослойного изоляционного покрытия должен иметь свою окраску.

Изоляция стержней отверток должна оканчиваться на расстоянии не более 10 мм от конца жала отвертки

У пассатижей, плоскогубцев, кусачек и т.п., длина ручек которых менее 400 мм, изолирующее покрытие должно иметь упор высотой не менее 10 мм на левой и правой частях рукояток и 5 мм на верхней и нижней частях рукояток, лежащих на плоскости.

У монтерских ножей минимальная длина изолирующих ручек должна составлять 100 мм. На ручке должен находиться упор со стороны рабочей части и высотой не менее 5 мм, при этом минимальная длина изолирующего покрытия между крайней точкой упора и неизолированной частью инструмента по всей рукоятке должна составлять 12 мм, а длина неизолированного лезвия ножа не должна превышать 65 мм.

Инструмент с многослойной изоляцией в процессе эксплуатации осматривают не реже 1 раза в 6 месяцев. Если покрытие состоит из двух слоев, то при появлении другого цвета из – под верхнего слоя инструмент изымают из эксплуатации.

Если покрытие состоит из трех слоев, то при повреждении верхнего слоя инструмент может быть оставлен в эксплуатации. При появлении нижнего слоя изоляция инструмента подлежит изъятию.

Правила пользования

- 1. Перед каждым применением инструмент должен быть осмотрен.*
- 2. Изолирующие покрытия не должны иметь дефектов, которые приводят к ухудшению внешнего вида и снижению механической и электрической прочности.*
- 3. При хранении и транспортировании инструмент должен быть предохранен от увлажнения и загрязнения.*

3.3.14. Плакаты и знаки безопасности

Плакаты и знаки безопасности предназначены:

- для запрещения действий с коммутационными аппаратами, при ошибочном включении которых может быть подано напряжение на место работы (запрещающие плакаты);
- для предупреждения об опасности приближения к токоведущим частям, находящимся под напряжением, и передвижения без средств защиты в ОРУ 330 кВ и выше с напряженностью электрического поля выше допустимой (предупреждающие знаки и плакаты);
- для разрешения конкретных действий только при выполнении определенных требований безопасности (предписывающие плакаты);
- для указания местонахождения различных объектов и устройств (указательный плакат).

Плакаты и знаки безопасности должны изготавливаться в соответствии с требованиями государственного стандарта.

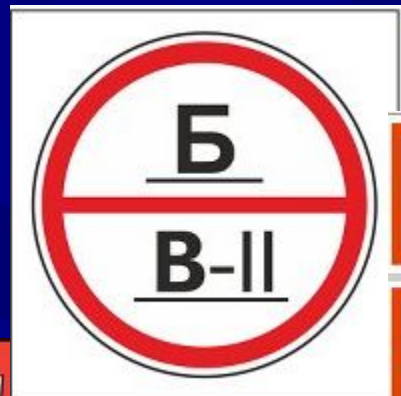
По характеру применения плакаты могут быть постоянными и переносными, а знаки – постоянными.

Постоянные плакаты и знаки рекомендуется изготавливать из электроизоляционных материалов, а знаки на бетонные и металлические поверхности наносить красками с помощью трафаретов.

Переносные плакаты следует изготавливать только из электроизоляционных материалов.

Применение постоянных плакатов и знаков из металла допускается только вдали от токоведущих частей.

СОДЕРЖАНИЕ НАДПИСЕЙ НА ПЛАКАТАХ БЕЗОПАСНОСТИ



Предупреждающие плакаты

Запрещающие плакаты



Для предупреждения об опасности поражения электрическим током



Для предупреждения об опасности подъема по конструкциям, при котором возможно приближение к токоведущим частям, находящимся под напряжением



Для предупреждения об опасности поражения электрическим током

ЗАЗЕМЛЕНО 5 05 200 x 100	СТОЙ! НАПРЯЖЕНИЕ 5 06 300 x 150	НЕ ВЛЕЗАЙ! УБЬЕТ 5 07 300 x 150	СТОЙ! ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ 5 08 300 x 150
НЕ ОТКРЫВАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ 5 21 200 x 100	ВЛАЗАТЬ! ОПАСНО 5 14 250 x 250	РАБОТАТЬ! ОПАСНО 5 15 250 x 250	НЕ ЗАКРЫВАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ 5 16 200 x 100
НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ 5 01 200 x 100	НЕ ЗАКРЫВАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ 5 22 200 x 100	ТРАНЗИТ 5 23 250 x 140	ОПАСНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ 5 24 200 x 150
ИСПЫТАНИЕ! ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ 5 09 300 x 150	220 V 5 10 100 x 50, 50 x 25	380 V 5 11 100 x 50, 50 x 25	НАПРЯЖЕНИЕ 200/220 В 5 04 200 x 100
ОПАСНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ 5 17 240 x 130	НЕ ВКЛЮЧАТЬ! РАБОТА НА ЛИНИИ 5 18 240 x 130	РАБОТА НАПРЯЖЕНИЕМ 5 19 300 x 150	НАСЛЕД. БЕЗ НАПРЯЖЕНИЯ 5 20 200 x 100

by Kuletsky

A.N.

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ

3.4.1. Каски защитные

Каски предназначены для защиты головы работающего от механических повреждений, от воды и агрессивных жидкостей, а также от поражения электрическим током при случайном касании токоведущих частей, находящихся под напряжением до 1000 В.

В зависимости от условий применения каска может комплектоваться утепленным подшлемником и водозащитной пелериной, противозумными наушниками, щитками для сварщиков, головными светильниками.

Общие технические требования к каскам защитным, требования к каскам строительным, каскам шахтерским пластмассовым и методы их испытаний на предприятиях – изготовителях изложены в государственных стандартах.

Каски состоят из корпуса, внутренней оснастки (амортизатора и несущей ленты) и подбородного ремня.

Для изготовления касок должны применяться нетоксичные материалы, устойчивые к действию кислот, минеральных масел, бензина и дезинфицирующих средств.

Нормативный срок эксплуатации касок, в течение которого они должны сохранять защитные свойства, указывается в технической документации на конкретный тип каски.



Правила эксплуатации

Перед каждым применением каски должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений.

После истечения нормативного срока эксплуатации каски изымаются из эксплуатации.



resentation by Kuletsky
N.



3.4.2. Очки и щитки защитные

Очки и щитки защитные предназначены для защиты глаз и лица от слепящего света электрической дуги, ультрафиолетового и инфракрасного излучения, твердых частиц и пыли, искр, брызг агрессивных жидкостей и расплавленного металла.

В электроустановках должны использоваться очки и щитки, отвечающие требованиям соответствующих государственных стандартов.

Рекомендуется применять очки закрытого типа с непрямой вентиляцией и светофильтрами и щитки наголовные со светофильтрующим, ударостойким, химически стойким и сетчатым корпусом, а также наголовные, ручные и универсальные для сварщиков.

Очки герметичные для защиты глаз от вредного воздействия различных газов, паров, дыма, брызг агрессивных жидкостей должны полностью изолировать подочковое пространство от окружающей среды и комплектоваться незапотевающей пленкой.

Конструкция щитков должна обеспечивать как надежную фиксацию стекол в стеклодержателе, так и возможность их замены без применения специального инструмента.

Корпуса щитков для сварщиков должны быть непрозрачными и выполнены из нетокопроводящего материала, стойкого к искрам и брызгам расплавленного металла.

На корпусе крепится стеклодержатель со светофильтрами.

Правила пользования

Перед каждым применением очки и щитки должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений.

Во избежание запотевания стекол очков при продолжительной работе внутреннюю поверхность стекол следует смазывать специальной смазкой.

При загрязнении очки и щитки следует промывать теплым мыльным раствором, затем прополаскивать и вытирать мягкой тканью.

Presentation by Kuletsky

A.N.



3.4.3. Рукавицы специальные

Рукавицы предназначены для защиты рук работающего от механических травм, повышенных и пониженных температур, от искр и брызг расплавленного металла, масел, мастик, воды, агрессивных жидкостей.

Рукавицы могут иметь специальное назначение, например, для работы с кислотами и щелочами, с нагретыми поверхностями, специальные рукавицы для сварщиков и т.п.

Рукавицы могут быть с усилительными защитными накладками, обычной длины или удлиненные с крагами.



Длина рукавиц обычно не превышает 300 мм, а длина рукавиц с крагами должна быть не менее 420 мм.

Правила пользования

Перед каждым применением рукавицы должны быть осмотрены с целью контроля отсутствия механических повреждений.

При работе рукавицы должны плотно облегать рукава одежды.

Рукавицы следует очищать по мере загрязнения, просушивать, при необходимости ремонтировать.



Presentation by Kuletsky
A.N.

3.4.4. Противогазы и респираторы

Противогазы и респираторы являются средствами индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД), общие технические требования к которым должны соответствовать государственным стандартам.

В закрытых РУ для защиты работающих от отравления или удушения газами, образующимися при горении электроизоляционных и других материалов при авариях и пожарах, следует применять изолирующие противогазы.

Фильтрующими противогазами разрешается пользоваться только с гопкалитовым патроном, защищающим от окиси углерода, при температуре не ниже 6°C.

При сварочных и других работах для защиты от аэрозолей, пыли и т.д. следует применять противопылевые и противоаэрозольные респираторы.



Правила эксплуатации

Противогазы перед каждой выдачей, а также не реже одного раза в 3 месяца проверяют на пригодность к использованию (отсутствие механических повреждений, герметичность, исправность шлангов и воздуходувки). Кроме того, противогазы подвергаются периодическим испытаниям на специализированных предприятиях в срок и по нормам, указанным в руководствах по эксплуатации.

Респираторы перед применением осматривают с целью контроля отсутствия механических повреждений.

Все СИЗОД выдаются только в индивидуальное пользование. Передача другим лицам СИЗОД, использовавшихся ранее, может осуществляться только после дезинфекции, проведенной в соответствии с руководствами по эксплуатации.



При использовании изолирующих противогазов необходимо следить, чтобы работающие постоянно находились под контролем наблюдающих, остающихся вне опасной зоны и способных при необходимости оказать помощь работающим.



Presentation by Kuletsky
A.N.

4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Presentation by Kuletsky
A.N.

Руководитель предприятия обязан обеспечить безопасные условия труда работников в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Электроустановки должны быть укомплектованы испытанными, готовыми к использованию защитными средствами, а также средствами оказания первой медицинской помощи в соответствии с действующими нормами.

В организациях должен осуществляться контроль за соблюдением правил безопасности при эксплуатации электроустановок, требований инструкций по охране труда, контроль за проведением инструктажей.

Ответственность за состояние охраны труда в организации несет работодатель, который имеет право передать свои права и функции по этому вопросу руководящему работнику организации распорядительным документом.

Не допускается выполнение распоряжений и заданий, противоречащих требованиям Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Работники, виновные в нарушении требований Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок привлекаются к ответственности в установленном порядке.

Электротехнический персонал до допуска к самостоятельной работе должен быть обучен приемам освобождения пострадавшего от действия электрического тока, оказания первой помощи при несчастных случаях.

Электротехнический (электротехнологический) персонал должен пройти проверку знаний правил безопасности при эксплуатации электроустановок и других нормативно – технических документов (правил и инструкций по технической эксплуатации, пожарной безопасности, пользованию защитными средствами, устройства электроустановок) в пределах требований, предъявляемых к соответствующей должности или профессии, и иметь соответствующую группу по электробезопасности.

Персонал обязан соблюдать требования правил, инструкций по охране труда, указания, полученные при инструктаже.

Работнику, прошедшему проверку знаний по охране труда при эксплуатации электроустановок, выдается удостоверение установленной формы, в которое вносятся результаты проверки знаний.

Каждый работник, если он не может принять меры к устранению нарушений Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок, должен немедленно сообщить вышестоящему руководителю о всех замеченных им нарушениях и представляющих опасность для людей неисправностях электроустановок, машин, механизмов, приспособлений, инструментов, средств защиты и т.д.

ОПЕРАТИВНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ. ОСМОТР ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК.

Оперативное обслуживание электроустановки – комплекс работ по: ведению требуемого режима электроустановки, производству переключений, осмотрам оборудования, подготовке к производству ремонта (подготовка рабочего места, допуску к работе), техническому обслуживанию оборудования, предусмотренному должностными инструкциями оперативного персонала.

Осмотр – визуальное обследование электрооборудования, зданий и сооружений, электроустановок.

Оперативные переключения должен выполнять оперативный или оперативно – ремонтный персонал, допущенный распорядительным документом руководителя организации.

В электроустановках напряжением до 1000 В работники из числа оперативного или оперативно – ремонтного персонала, единолично обслуживающие электроустановки, должны иметь группу III.

Вид оперативного обслуживания электроустановки, число работников оперативного персонала в смене определяется руководителем организации или структурного подразделения и закрепляется соответствующим распоряжением.

Единоличный осмотр электроустановок, электротехнической части технологического оборудования может выполнять работник, имеющий группу не ниже III, из числа оперативного персонала, обслуживающего данную электроустановку в рабочее время или находящегося на дежурстве, либо работник из числа административно – технического персонала, имеющий группу IV для электроустановок до 1000 В и право единоличного осмотра на основании письменного распоряжения руководителя организации.

Работники, не обслуживающие электроустановки, могут допускаться в них в сопровождении оперативного персонала, имеющего группу III – в электроустановках напряжением до 1000 В, либо работника, имеющего право единоличного осмотра.

Сопровождающий работник должен следить за безопасностью людей, допущенных в электроустановки, и предупреждать их о запрещении приближаться к токоведущим частям.

При осмотре электроустановок разрешается открывать двери щитов, пультов управления и других устройств.

Не допускается выполнение какой – либо работы во время осмотра.

Снимать и устанавливать предохранители следует при снятом напряжении.

Допускается снимать и устанавливать предохранители, находящиеся под напряжением, но без нагрузки.

Под напряжением и под нагрузкой допускается заменять предохранители во вторичных цепях, предохранители трансформаторов напряжения и предохранители пробочного типа.

При снятии и установке предохранителей под напряжением в электроустановках до 1000 В необходимо пользоваться изолирующими клещами или диэлектрическими перчатками и средствами защиты лица и глаз.

ПОРЯДОК И УСЛОВИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Работа в действующих электроустановках должна производиться по наряду – допуску (наряду); распоряжению; перечню работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

Не допускается самовольное проведение работ, а также расширение рабочих мест и объема заданий, определенных нарядом или распоряжением, или утвержденным перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации.

Работы в электроустановках могут выполняться:

- без снятия напряжения на токоведущих частях или вблизи них (под напряжением);
- со снятием напряжения.

Работа без снятия напряжения - работа, выполняемая с прикосновением к токоведущим частям, находящимся под напряжением (рабочим или наведенным), или на расстоянии от этих токоведущих частей менее допустимых.

В электроустановках напряжением до 1000 В, кроме воздушных линий электропередачи (ВЛ), допустимое расстояние не нормируется (без прикосновения); на ВЛ – 0,6 м.

Работа со снятием напряжения – работа, когда с токоведущих частей электроустановки, на которой будут проводиться работы, отключением коммутационных аппаратов, отсоединением шин, кабелей, проводов снято напряжение и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на токоведущие части к месту работы.

В электроустановках напряжением до 1000 В при работе под напряжением необходимо:

- оградить расположенные вблизи рабочего места другие токоведущие части, находящиеся под напряжением, к которым возможно случайное прикосновение;
- работать в диэлектрических галошах или стоя на изолирующей подставке, либо на резиновом диэлектрическом ковре;
- применять инструмент с изолирующими рукоятками, или пользоваться диэлектрическими перчатками.

Не допускается работать в одежде с короткими или засученными рукавами, а также использовать ножовки, напильники, металлические метры и другой длинномерный инструмент из металла.

Не допускается работать в электроустановках в согнутом положении, если при выпрямлении возможно касание токоведущих частей или расстояние до них может оказаться менее допустимого.

Следует помнить, что после исчезновения напряжения на электроустановке, оно может быть подано вновь без предупреждения.

Не допускается работать в неосвещенных местах; освещенность рабочих мест, проходов должна быть равномерной без слепящего действия осветительных устройств на работающих.

Весь персонал, работающий в помещениях с электрооборудованием (за исключением щитов управления, релейных и им подобных), в закрытых и открытых распределительных устройствах, в подземных сооружениях, колодцах, тоннелях, траншеях и котлованах, а также участвующий в обслуживании и ремонте ВЛ, должен пользоваться защитными касками. Безопасность при работе в электроустановках обеспечивается проведением, в установленном объеме и порядке, организационных и технических мероприятий.

Presentation by Kuletsky
A.N.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ

Организационными мероприятиями, обеспечивающими безопасность работ в электроустановках являются:

- оформление работ нарядом, распоряжением или перечнем работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- допуск к работе;
- надзор во время работы;
- оформление перерывов в работе, перевода на другое место, окончания работ.

Ответственными за безопасное ведение работ являются:

- выдающий наряд, отдающий распоряжение, утверждающий перечень работ, выполняемых в порядке текущей эксплуатации;
- ответственный руководитель работ;
- допускающий;
- производитель работ;
- наблюдающий;
- члены бригады.

Выдающий наряд, отдающий распоряжение определяет необходимость и возможность безопасного выполнения работы. Он отвечает за достаточность и правильность, указанных в наряде (распоряжении) мер безопасности, за качественный и количественный состав бригады и назначение ответственных за безопасность, а также за соответствие выполняемой работе групп по электробезопасности перечисленных в наряде работников, проведение целевого инструктажа ответственного руководителя работ (производителя работ, наблюдающего).

Право выдачи нарядов и распоряжений в электроустановках напряжением до 1000 В предоставляется работникам из числа административно – технического персонала организации, имеющим группу IV.

В случае отсутствия работников, имеющих право выдачи нарядов и распоряжений, при работах по предотвращению аварий или ликвидации их последствий допускается выдача нарядов и распоряжений работниками из числа оперативного персонала, имеющими группу IV. Предоставление оперативному персоналу права выдачи нарядов и распоряжений должно быть оформлено письменным указанием руководителя организации.

Ответственный руководитель работ назначается, как правило, при работах в электроустановках напряжением выше 1000 В. В электроустановках напряжением до 1000 В ответственный руководитель, как правило, не назначается. При необходимости, ответственными руководителями работ в электроустановках напряжением до 1000 В назначаются работники из числа административно – технического персонала, имеющие группу IV.

Допускающий отвечает за правильность и достаточность принятых мер безопасности и соответствие их мерам, указанным в наряде или распоряжении, характеру и месту работы, за правильный допуск к работе, а также за полноту и качество проводимого им целевого инструктажа.

Допускающие должны назначаться из числа оперативного персонала. В электроустановках напряжением до 1000 В допускающий должен иметь группу III.

Производитель работ отвечает:

- за соответствие подготовленного рабочего места указаниям наряда, дополнительные меры безопасности, необходимые по условиям выполнения работ;
- за четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады;
- за наличие, исправность и правильное применение необходимых средств защиты, инструмента, инвентаря и приспособлений;
- за сохранность на рабочем месте ограждений, плакатов, заземлений, запирающих устройств;
- за безопасное проведение работы и соблюдение правил безопасности им самим и членами бригады;
- за осуществление постоянного контроля за членами бригады.

Производитель работ, выполняемых по наряду, в электроустановках напряжением до 1000 В, должен иметь группу III.

Производитель работ, выполняемых по распоряжению, может иметь группу III при работе во всех электроустановках, кроме отдельных оговоренных случаев.

Производитель работ должен иметь группу IV при проведении работ в подземных сооружениях, где возможно появление вредных газов, работ под напряжением, работ по перетяжке и замене проводов на ВЛ до 1000 В, подвешенных на опорах ВЛ выше 1000 В.

Presentation by Kuletsky

A.N.

Наблюдающий должен назначаться для надзора за бригадами, не имеющими права самостоятельно работать в электроустановках.

Наблюдающий отвечает:

- за соответствие подготовленного рабочего места указаниям, предусмотренным в наряде;
- за четкость и полноту целевого инструктажа членов бригады;
- за наличие и сохранность установленных на рабочем месте заземлений, ограждений, плакатов и знаков безопасности, запирающих устройств приводов;
- за безопасность членов бригады в отношении поражения электрическим током электроустановки.

Наблюдающим может назначаться работник, имеющий группу III.

Ответственным за безопасность, связанную с технологией работы, является работник, возглавляющий бригаду, который входит в ее состав и должен постоянно находиться на рабочем месте. Его фамилия указывается в строке «Отдельные указания» наряда.

Каждый член бригады должен выполнять требования Правил безопасности и инструктивные указания, полученные при допуске к работе и во время работы, а также требования инструкций по охране труда соответствующих организаций.

Письменным указанием руководителя организации должно быть оформлено предоставление его работникам прав: выдающего наряд, распоряжение; допускающего, ответственного руководителя работ; производителя работ (наблюдающего), а также права единоличного осмотра.

Допускается одно из совмещений обязанностей ответственных за безопасное ведение работ в соответствии с установленным порядком (таблицей).

Допускающий из числа оперативного персонала может выполнять обязанности члена бригады.

ТАБЛИЦА СОВМЕЩЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РАБОТНИК	СОВМЕЩАЕМЫЕ ОБЯЗАННОСТИ
Выдающий наряд, отдающий распоряжение	Ответственный руководитель работ, руководитель работ, допускающий (в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала)
Ответственный руководитель работ	Производитель работ, допускающий (в электроустановках, не имеющих местного оперативного персонала)
Производитель работ из числа оперативно-ремонтного персонала	Допускающий (в электроустановках с простой и наглядной схемой)
Производитель работ имеющий группу IV	Допускающий, в устройствах релейной защиты

4.4.1. Организация работ по наряду

Наряд – это задание на производство работ, оформленное на специальном бланке.

В наряде указывается:

- содержание работ,
- место выполнения работ,
- дата, время начала и окончания работ,
- меры безопасности,
- состав бригады,
- ответственные за безопасность производства работ.

Наряд выписывается в двух, а при передаче его по телефону, радио – в трех экземплярах.

Срок действия наряда – не более 15 календарных дней со дня начала работы. Наряд может быть продлен 1 раз на срок не более 15 календарных дней со дня продления.

Срок хранения наряда – 30 суток с момента его закрытия.

Если при выполнении работ по наряду имели место аварии или несчастные случаи, то наряд хранится в архиве организации вместе с материалами расследования (при несчастных случаях – 45 лет).

4.4.2. Организация работ по распоряжению

Распоряжение имеет разовый характер, срок его действия определяется продолжительностью рабочего дня исполнителей.

При необходимости продолжения работы, изменении условий работы или состава бригады распоряжение должно отдаваться заново.

В распоряжении указывается:

- содержание работы,
- место выполнения работы,
- дата, время начала и окончания работы,
- меры безопасности,
- состав бригады, которой поручается выполнение работы с указанием группы по электробезопасности работников.

Допуск к работам по наряду и распоряжению должен быть оформлен в «Журнале учета работ по нарядам и распоряжениям».

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ В ПОРЯДКЕ ТЕКУЩЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, СОГЛАСНО ПЕРЕЧНЯ.

Работы, выполняемые в порядке текущей эксплуатации, - небольшие по объему (не более одной смены) ремонтные и другие работы по техническому обслуживанию, выполняемые в электроустановках до 1000 В оперативным, оперативно- ремонтным персоналом на закрепленном оборудовании в соответствии с утвержденным руководителем организации перечнем.

Перечень разрабатывается и подписывается ответственным за электрохозяйство и утверждается руководителем организации. Перечень может быть пересмотрен и расширен. В перечне обязательно указывается какие работы выполняются единолично, а какие бригадой.

При этом должны быть соблюдены следующие требования:

- в порядке текущей эксплуатации работы выполняются только в электроустановках напряжением до 1000 В;

- работы выполняются силами оперативного или оперативно – ремонтного персонала на закрепленном за этим персоналом оборудовании или участке.

Подготовка рабочего места производится теми же работниками, которые и будут выполнять эти работы.

Работа в порядке текущей эксплуатации, включенная в перечень, является постоянно разрешенной, на нее не требуется дополнительных указаний, распоряжений, целевого инструктажа.

Работы, проводимые в порядке текущей эксплуатации, оформляются в оперативном журнале.

К работам, выполняемым в порядке текущей эксплуатации, могут быть отнесены:

- отсоединение, присоединение кабеля, проводов, электрооборудования;

- ремонт магнитных пускателей, рубильников, контакторов, пусковых кнопок, если эти аппараты установлены одиночно (вне щитов и сборок);

- ремонт отдельных электроприемников (электродвигателей, калориферов и т.п.);

- снятие и установка электросчетчиков, измерительных приборов;

- замена предохранителей, ремонт осветительной электропроводки и арматуры, замена ламп, чистка светильников, расположенных на высоте не более 2,5 м;

- другие работы, выполняемые на территории организации в служебных и жилых помещениях, складах, мастерских.

Presentation by Kuletsky

A.N.

4.4. 4. Состав бригады

Численность бригады и ее состав с учетом квалификации членов бригады по электробезопасности должны определяться исходя из условий выполнения работы, а также возможности обеспечения надзора за членами бригады со стороны производителя работ (наблюдающего).

В бригаду на каждого работника, имеющего группу III, допускается включать одного работника, имеющего группу II, но общее число членов бригады, имеющих группу II, не должно превышать трех.

Оперативный персонал, находящийся на дежурстве, по разрешению работника из числа вышестоящего оперативного персонала может привлекаться к работе в бригаде с записью в оперативном журнале и оформлением в наряде.

ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОТ СО СНЯТИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

При подготовке рабочего места со снятием напряжения должны быть в указанном порядке выполнены следующие технические мероприятия:

- произведены необходимые отключения и приняты меры, препятствующие подаче напряжения на место работы вследствие ошибочного или самопроизвольного включения коммутационных аппаратов;
- на приводах ручного и на ключах дистанционного управления коммутационных аппаратов должны быть вывешены запрещающие плакаты;
- проверено отсутствие напряжения на токоведущих частях, которые должны быть заземлены для защиты людей от поражения электрическим током;
- установлено заземление (включены заземляющие ножи, а там, где они отсутствуют, установлены переносные заземления);
- вывешены указательные плакаты «Заземлено», ограждены при необходимости рабочие места и оставшиеся под напряжением токоведущие части, вывешены предупреждающие и предписывающие плакаты.

4.5.1. Отключения

При подготовке рабочего места должны быть отключены:

- токоведущие части, на которых будут производиться работы;
- неогражденные токоведущие части, к которым возможно случайное приближение людей, механизмов и грузоподъемных машин на расстояние менее допустимого;
- цепи управления и питания приводов коммутационных аппаратов.

4.5.3. Проверка отсутствия напряжения

Проверять отсутствие напряжения необходимо указателем напряжения, исправность которого перед применением должна быть установлена прикосновением к токоведущим частям, заведомо находящимся под напряжением (п.3.3.1).

В электроустановках напряжением до 1000 В проверять отсутствие напряжения разрешается одному работнику, имеющему группу III.

В электроустановках напряжением до 1000 В с глухозаземленной нейтралью при применении двухполюсного указателя проверять отсутствие напряжения нужно как между фазами, так и между каждой фазой и заземленным корпусом оборудования или защитным проводником. Допускается применять предварительно проверенный вольтметр. Не допускается пользоваться контрольными лампами.

Устройства, сигнализирующие об отключенном положении аппарата, блокирующие устройства, постоянно включенные вольтметры и т.п. являются только дополнительными средствами, подтверждающими отсутствие напряжения, и на основании их показаний нельзя дать заключение об отсутствии напряжения.

4.5.4. Установка заземлений

Устанавливать заземления на токоведущие части необходимо непосредственно после проверки отсутствия напряжения (п.3.4.1).

Переносное заземление сначала нужно присоединить к заземляющему устройству, а затем, после проверки отсутствия напряжения, установить на токоведущие части (п.3.4.2).

Снимать переносное заземление необходимо в обратной последовательности: сначала снять его с токоведущих частей, а затем отсоединить от заземляющего устройства.

Установка и снятие переносных заземлений должны выполняться в диэлектрических перчатках.

4.5.5. Ограждение рабочего места, вывешивание плакатов

Для временного ограждения токоведущих частей, оставшихся под напряжением, могут применяться щиты, ширмы, экраны и т.п., изготовленные из электроизоляционных материалов.

При установке временных ограждений без снятия напряжения в электроустановках напряжением до 1000 В они должны размещаться без прикосновения к токоведущим частям.

На временные ограждения должны быть нанесены надписи «Стоять! Напряжение» или укреплены предупреждающие плакаты.

На подготовленных рабочих местах в электроустановках должен быть вывешен плакат «Работать здесь».

На стационарных лестницах и конструкциях, по которым для проведения работ разрешено подниматься, должен быть вывешен плакат «Влезать здесь».

Не допускается убирать или переставлять до полного окончания работы плакаты и ограждения, установленные при подготовке рабочих мест для допускающим.

Presentation by Kuletsky

A.N.

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ КОМАНДИРОВАННОГО ПЕРСОНАЛА

К командированному персоналу относятся работники организации, направляемые для выполнения работ в действующих, строящихся, технически перевооружаемых, реконструируемых электроустановках, не состоящие в штате организаций – владельцев электроустановок.

Командируемые работники должны иметь удостоверения установленной формы о проверке знаний норм и правил работы в электроустановках с отметкой о группе, присвоенной комиссией командирующей организации.

Командирующая организация в сопроводительном письме должна указать цель командировки, а также работников, которые могут быть назначены производителями работ, членами бригады, и подтвердить группы этих работников.

Командированные работники по прибытии на место командировки должны пройти вводный и первичный инструктажи по электробезопасности, ознакомлены с электрической схемой и особенностями электроустановки, в которой им предстоит работать.

Инструктажи должны быть оформлены записями в журналах инструктажа с подписями командированных работников и работников, проводивших инструктажи.

Первичный инструктаж командированного персонала должен проводить работник организации – владельца электроустановки из числа административно – технического персонала, имеющий группу IV при проведении работ в электроустановках напряжением до 1000 в.

Содержание инструктажа должно определяться инструктирующим работником в зависимости от характера и особенностей работы и фиксироваться в журнале инструктажей.

Командирующая организация несет ответственность за соответствие присвоенных командированным работникам групп по электробезопасности, а также за безопасность, связанную с технологией работ.

Организация, в электроустановках которой производятся работы командированным персоналом, несет ответственность за выполнение предусмотренных мер безопасности, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током электроустановки, и допуск к работе.

Подготовка рабочего места и допуск командированного персонала к работам в электроустановках осуществляется во всех случаях работниками организации, в электроустановках которой производятся работы.

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ К ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАМ

1. Эксплуатация электроустановок должна производиться в соответствии с требованиями нормативных документов по пожарной безопасности, в том числе включая Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей и другие нормативно – технические документы, регламентирующие работу в электроустановках.

Электроустановки и бытовые приборы в помещениях, в которых по окончании рабочего времени отсутствует дежурный персонал, должны быть обесточены.

Под напряжением должны оставаться дежурное освещение, установки пожаротушения и противопожарного водоснабжения, пожарная и охранно – пожарная сигнализация.

Другие электроустановки и электротехнические изделия (в том числе в жилых помещениях) могут оставаться под напряжением, если это обусловлено их функциональным назначением и предусмотрено инструкцией по эксплуатации.

2. При эксплуатации действующих электроустановок запрещается:

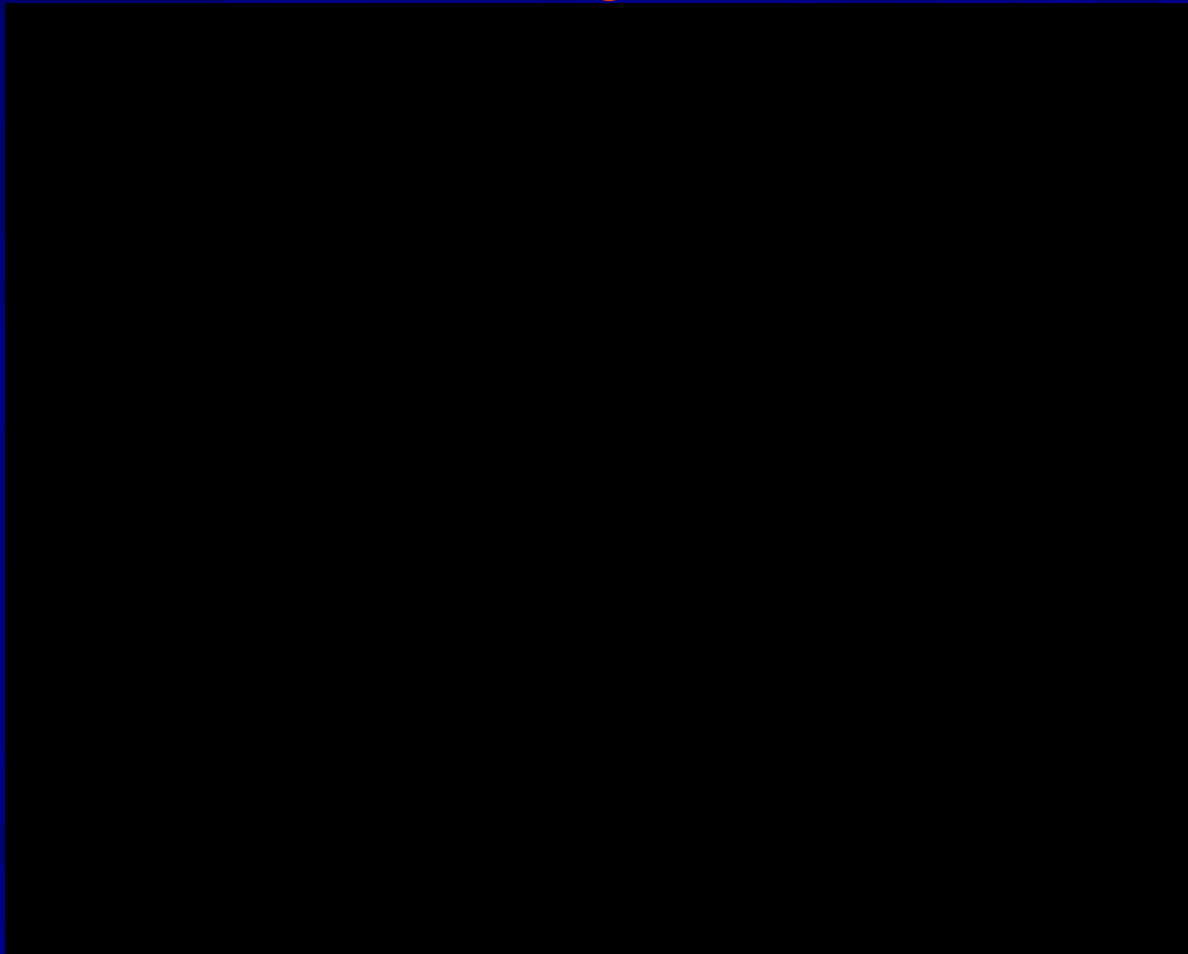
- использовать электроприемники в условиях, не соответствующих требованиям инструкций предприятий – изготовителей, или имеющие неисправности, которые, в соответствии с инструкцией по эксплуатации, могут привести к пожару, а также эксплуатировать электропровода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией;
- пользоваться поврежденными розетками, рубильниками, другими электроустановочными изделиями;
- обертывать электролампы и светильники бумагой, тканью и другими горючими материалами, а также эксплуатировать светильники со снятыми колпаками (рассеивателями), предусмотренными конструкцией светильника;
- пользоваться электроутюгами, электроплитками, электрочайниками и другими электронагревательными приборами, не имеющими устройств тепловой защиты, без подставок из негорючих теплоизоляционных материалов, исключающих опасность возникновения пожара;
- применять нестандартные (самодельные) электронагревательные приборы, использовать некалиброванные плавкие вставки или другие самодельные аппараты защиты от перегрузки и короткого замыкания;
- размещать (складировать) у электрощитов, электродвигателей и пусковой аппаратуры горючие (в том числе легковоспламеняющиеся) вещества и материалы.

3. Запрещается эксплуатация электронагревательных приборов при отсутствии или неисправности терморегуляторов, предусмотренных конструкцией, а также имеющих шнуры и кабели с поврежденной изоляцией и неисправные устройства подключения.

4. При эксплуатации электрических сетей зданий и сооружений с периодичностью не реже одного раза в три года должен производиться замер сопротивления изоляции токоведущих частей силового и осветительного оборудования; результаты замера оформляются соответствующим актом (протоколом).

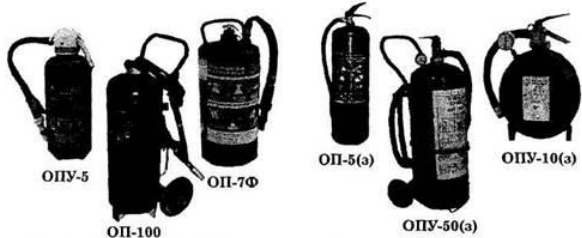
ОГНЕТУШИТЕЛЬ ВОЗДУШНО-ЭМУЛЬСИОННЫЙ –

6

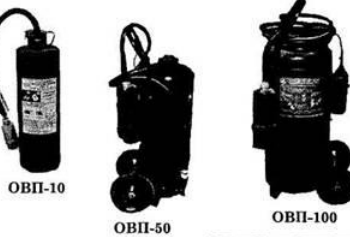
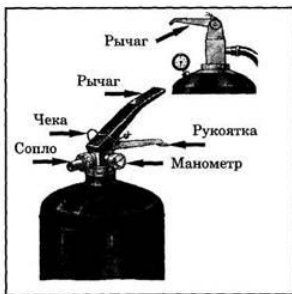


Presentation by Kuletsky
A.N.

ОГНЕТУШИТЕЛИ



СО ВСТРОЕННЫМ ГАЗОВЫМ ИСТОЧНИКОМ ДАВЛЕНИЯ



РУЧНЫЕ



ПЕРЕДВИЖНЫЕ



Рис. 4. Порошковые огнетушители

Рис. 7. Воздушно-пенные огнетушители

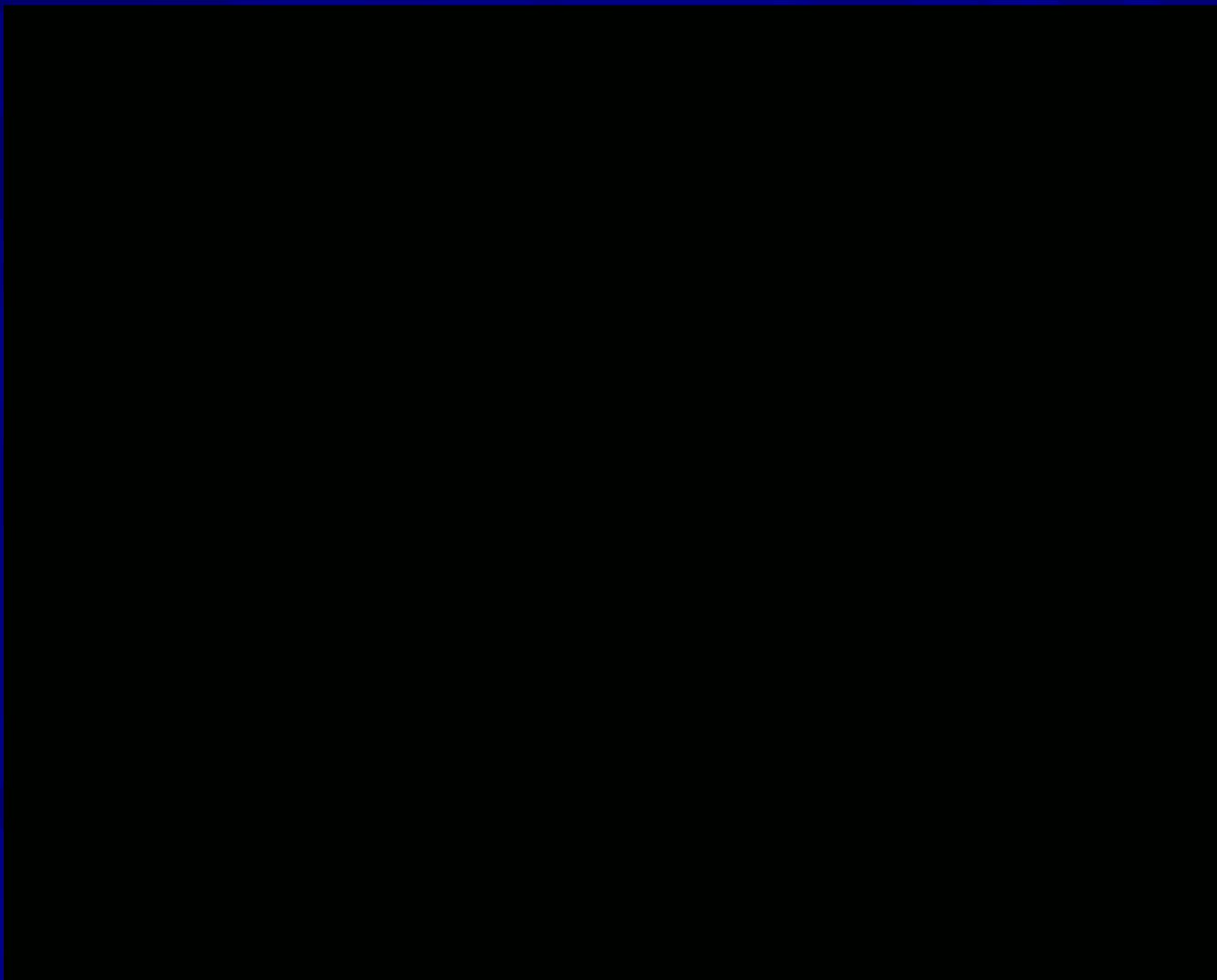
Рис. 6. Углекислотные огнетушители



A.N.

Kuletsky

КОМПЛЕКТ **Т**УШЕНИЯ В **Т**ОННЕЛЕ



ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОЖАРЕ

1. При обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) необходимо:

- немедленно сообщить об этом по телефону в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять по возможности меры по эвакуации людей, тушению пожара и сохранности материальных ценностей.

2. При пожаре в помещении организации не допускается отключать автоматические системы противопожарной защиты (оповещения людей о пожаре, пожаротушения, противодымной защиты).

3. Для тушения пожара в электроустановках, (класс пожара Е) предназначены следующие ручные огнетушители:

- порошковые вместимостью 2; 5; 10 л;
- углекислотные вместимостью 2,5 и 8 л;
- хладоновые вместимостью 2 (3) л.



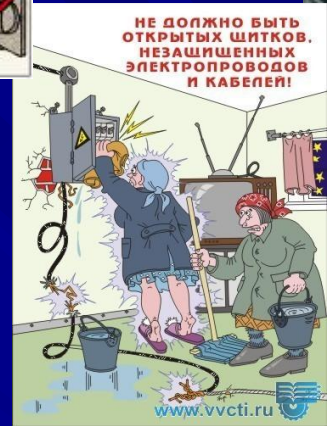
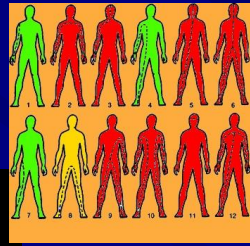
Классификация пожаров:

- класс А – пожары твердых веществ, в основном органического происхождения, горение которых сопровождается тлением (древесина, текстиль, бумага);
- класс В – пожары горючих жидкостей или плавящихся твердых веществ;
- класс С – пожары газов;
- класс Д – пожары металлов и их сплавов;
- класс (Е) – пожары, связанные с горением электроустановок.





<http://zametkielectrika>



5

ДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Presentation by Kuletsky
A.N.

Протекание тока через тело человека ведет к поражению человека электрическим током.
Поражение электрическим током – физиологическое повреждение в результате протекания электрического тока через тело человека или животного.

Различают следующие виды воздействия электрического тока на организм человека:

- **термическое воздействие тока** – проявляется в ожогах отдельных участков тела, в нагреве до опасной температуры органов человека;
- **электролитическое воздействие тока** выражается в разложении органических жидкостей, содержащихся в теле человека, вызывая изменение их физико – химического состава;
- **механическое воздействие тока** проявляется в повреждении различных тканей организма, стенок кровеносных сосудов, сосудов легочной ткани в результате электродинамического эффекта;
- **биологическое воздействие** проявляется в негативном влиянии электрического тока на организм человека на клеточном уровне.

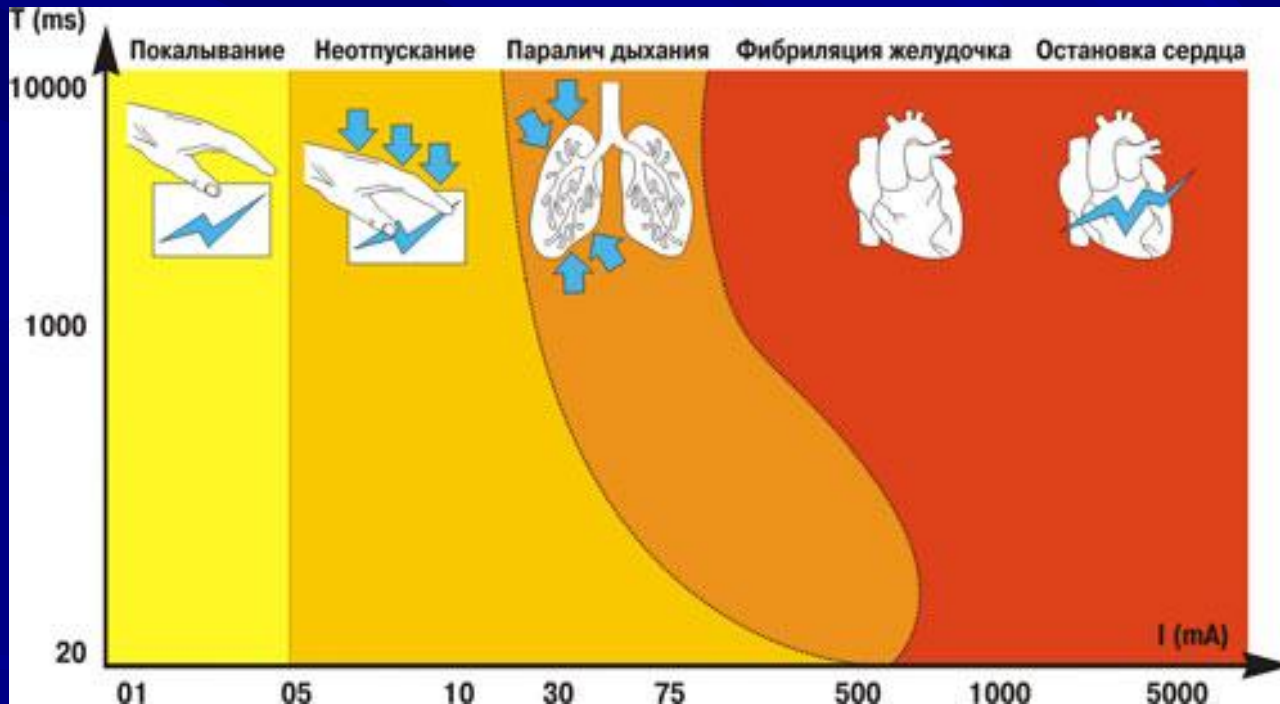
Опасными являются также вторичные поражающие факторы, например, падение с высоты.

Последствиями воздействия электрического тока на организм человека является получение им местных и общих электротравм.

К местным электротравмам относятся:

- **ожоги** – они могут быть токовыми и дуговыми;
- **электрические знаки** – это отвердевшие участки кожи круглой или овальной формы синевато – серого цвета; могут принимать форму токоведущей части, с которой произошло соприкосновение;
- **электроофтальмия** – поражение органов зрения вследствие воздействия электрической дуги или других факторов;
- **металлизация кожи** – попадание на кожу частиц металла вследствие контакта с токоведущей частью, как правило, особой опасности не представляет;
- **механические повреждения** как вследствие протекания тока через тело человека, так и вторичных поражающих факторов

ВОЗДЕЙСТВИЕ ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА



Presentation by Kuletsky
A.N.

Общие электротравмы проявляются в виде электрического удара и их последствиями могут быть:

- *электрошок, представляющий собой тяжелое расстройство функций организма вследствие воздействия на человека электрического тока;*
- *коматозное состояние (кома) – крайне тяжелое, грозящее смертью состояние, характеризующееся нарушением всех функций организма;*
- *клиническая (внезапная) смерть – состояние человека, когда отсутствует сердечная и дыхательная деятельность, но в мозге еще не произошли необратимые изменения.*

Степень опасности поражения человека электрическим током зависит от следующих факторов:

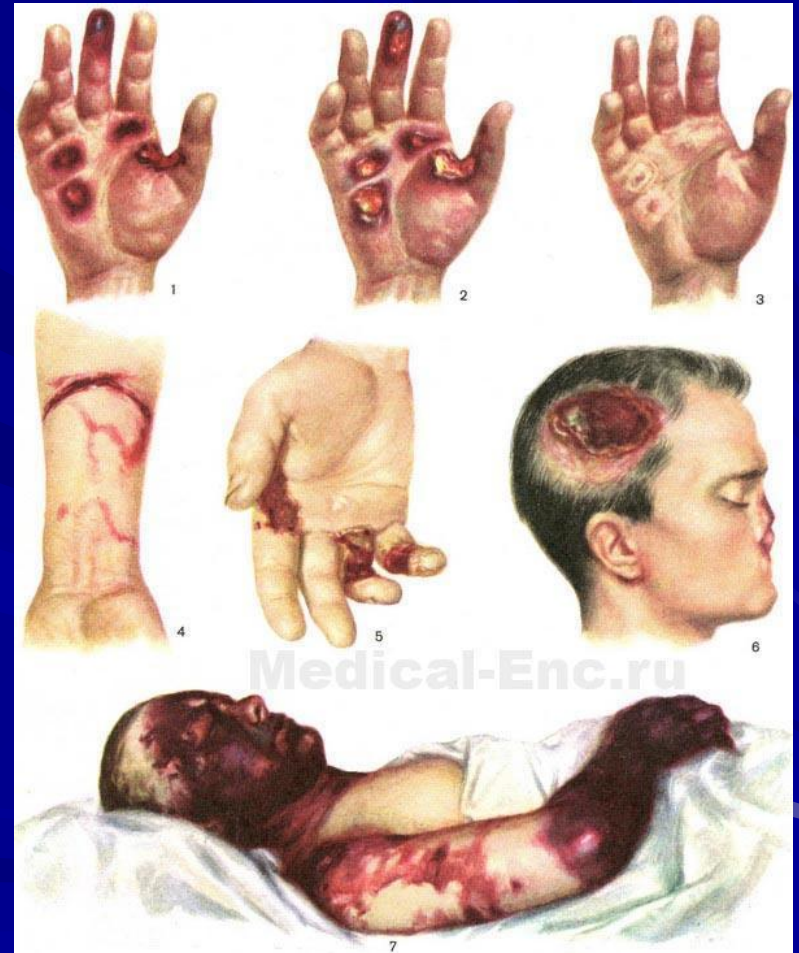
- *величины (силы) тока, протекающего через тело человека;*
- *времени протекания тока; длительное протекание тока через тело человека приводит к самопроизвольному его возрастанию при неизменном прикладываемом напряжении в связи с разрушением кожного покрова и постепенном уменьшении его электрического сопротивления;*
- *пути протекания тока – наибольшую опасность представляет ток, протекающий через область сердца;*
- *рода и частоты тока;*
- *условий окружающей среды;*
- *индивидуальных свойств человека - величины электрического сопротивления тела человека.*

Величина сопротивления тела человека, в основном, определяется сопротивлением кожи. Если кожа сухая, чистая и не имеет повреждений, то при напряжении 15–20 В сопротивление тела человека находится в пределах от 3 до 10 кОм. Минимальное сопротивление тела человека принимается равным 1000 Ом. Сопротивление внутренних тканей при напряжении 15–20 В составляет 300 ÷ 500 Ом.

Самое низкое сопротивление имеют головной и спинной мозг.

ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

**• Чем
сопротивление
меньше, тем
тяжелее будут
последствия
воздействия тока
на организм
ЧЕЛОВЕКА.**



Presentation by Kuletsky
A.N.

Наименьший переменный ток частотой 50 Гц, ощущаемый человеком, составляет примерно 1 мА. Этот ток называют пороговым ощутимым или порогом чувствительности.

Наибольший ток, при котором большинство людей способно самостоятельно освободиться от действия электрического тока, называется током отпускания или отпускающим током – он составляет ~9 мА.

При токе 10-15 мА человек не может самостоятельно освободиться от действия электрического тока. Такой ток называют током неотпускания или неотпускающим током.

Опасным является переменный ток, превышающий 50 мА.

Ток порядка 100 мА при продолжительности протекания через тело человека в течение нескольких секунд, не вызывая нарушения дыхания, вызывает фибрилляцию сердца, т.е. нарушение нормального сердечного ритма. Это состояние характеризуется некоординированными сокращениями мышечной фибриллярной ткани сердца, но само сердце не повреждается. Нарушение сердечного ритма ведет к прекращению циркуляции крови в организме и смерть наступает в течение нескольких минут.

Возникшая фибрилляция сама прекратиться не может, проведение искусственного дыхания при этом неэффективно. Для восстановления нормальной работы сердца необходимо провести его дефибрилляцию – воздействовать одиночным кратковременным (0,01 с) электрическим импульсом на сердце через грудную клетку или нанести одиночный удар кулаком по груди в область сердца.

Нельзя наносить удар по мечевидному отростку или в область ключицы.
Нельзя наносить удар при наличии пульса на сонной артерии.

Presentation by Kuletsky
A.N.

При оказании первой помощи необходимо, как можно скорее освободить пострадавшего от действия электрического тока. Освобождая пострадавшего, спасатель должен обеспечить свою собственную безопасность и безопасность окружающих.

Освободить пострадавшего от действия электрического тока можно одним из следующих способов:

- отключить электроустановку или ее часть с помощью коммутационного аппарата; при несчастных случаях для освобождения пострадавшего от действия электрического тока напряжение должно быть снято немедленно, без предварительного разрешения с последующим уведомлением;
- отделить (оттащить) пострадавшего от электроустановки или токоведущей части;
- отделить токоведущую часть от пострадавшего, например, сбросить провод с пострадавшего;
- механически воздействовать на токоведущие части для прерывания цепи протекания тока через тело человека (отрубить провод с соблюдением мер безопасности);
 - отделить (изолировать) пострадавшего от земли;
- вызвать искусственное короткое замыкание в электроустановке с целью отключения ее от сети.

После освобождения пострадавшего от действия электрического тока необходимо быстро оценить состояние пострадавшего, обратив особое внимание на реакцию зрачков на свет, отсутствие пульса на сонной артерии и приступить к оказанию первой помощи.

Presentation by Kulitsky

A.N.

5.1. Последовательность действий в случаях поражения электрическим током

Освободить пострадавшего от действия электрического тока.

I. Нет сознания и нет пульса на сонной артерии

1. Убедиться в отсутствии реакции зрачка на свет (зрачки широкие, на свет не реагируют).
2. Убедиться в отсутствии пульса на сонной артерии.
3. Нанести удар кулаком по груди.
4. Начать непрямой массаж сердца.
5. Сделать «вдох» искусственного дыхания.
6. Приподнять ноги.
7. Приложить холод к голове.
8. Продолжать реанимацию до прибытия врача.

II. Нет сознания, но есть пульс на сонной артерии

1. Убедиться в наличии пульса.
 2. Повернуть на живот и очистить рот.
 3. Приложить холод к голове.
 4. На раны наложить повязки.
 5. Наложить шины.
6. Наблюдать за пострадавшим до прибытия скорой помощи.