

## Уважаемые студенты!

Ниже представлена лекция. Вам необходимо:

1. Прочитать внимательно лекцию.
2. Законспектировать лекцию в рабочую тетрадь не менее 3-5 страниц рукописного текста.
3. Ответить письменно на контрольные вопросы.
4. Конспект лекции предоставить в виде фото до 17.04.2023 преподавателю на e-mail ([elena.berezovskaya.2020@gmail.com](mailto:elena.berezovskaya.2020@gmail.com)).

С уважением, Березовская Елена Валерьевна

!!! Если возникнут вопросы обращаться по телефону: 0721012105

***Тема: Основные меры защиты от поражения электрическим током***

***Цель: Изучить плакаты и знаки безопасности, которые используются в электроустановках; заземление и зануление электроустановок, их защитное действие.***

### **План:**

1. Плакаты и знаки безопасности, которые используются в электроустановках.
2. Заземление и зануление электроустановок, их защитное действие.

**1. Плакаты и знаки безопасности, которые используются в электроустановках.**

Применение знаков и плакатов безопасности в электроустановках связано с необходимостью обеспечения запрета операций с аппаратами коммутации (их включение или отключения) для того, чтобы в процессе работы электрооборудования на него по ошибке никто не подал напряжения.

Плакаты и знаки предупреждают об опасности, связанной с приближением к оборудованию, которое находится под напряжением. Плакаты безопасности также могут указывать рабочее место.

По своему назначению плакаты и знаки безопасности делятся на:

- запрещающие;
- предупреждающие;
- предписывающие;
- указывающие.

По характеру применения плакаты и знаки электробезопасности выполняются переносными и стационарными (постоянными).

**Запрещающие плакаты.** Запрещающие плакаты используются для запрета действий с коммутационными аппаратами (включение/отключение), чтобы во время работы на электрооборудовании на него ошибочно не было подано напряжение.

**«РАБОТА ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ повторно не включать!»** - этот знак запрещает повторное ручное включение выключателей ВЛ без согласования с руководителем работ после того, как они были автоматически отключены. Такие плакаты вывешиваются на ключи управления выключателей ВЛ, когда выполняются ремонтные работы под напряжением.

Размеры плаката – 100x500 мм, ширина красной каймы – 5 мм. Надпись выполнена буквами красного цвета на белом фоне.

**«НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работают люди»** - плакат переносной, запрещающий подачу на линию напряжения. Должен вывешиваться на ключи, кнопки и приводы управления коммутационных аппаратов, при включении которых напряжение может быть подано на линию. Применяется для электроустановок как до 1000 В, так и выше.

Плакат выполняется размерами 200x100 или 100x50 мм, ширина красной каймы составляет соответственно 10 и 5 мм. Надпись выполняется буквами красного цвета на белом фоне.

**«НЕ ВКЛЮЧАТЬ! работа на линии»** – плакат переносной, запрещающий подачу на линию напряжения. Вывешивается на ключах и приводах управления коммутационных аппаратов, включение которых может подать на линию напряжение.

Размеры плаката – 200x100 или 100x50 мм. Надпись выполняется белыми буквами на красном фоне.

**«НЕ ОТКРЫВАТЬ работают люди»** - запрещающий плакат, который необходимо вывешивать на задвижках и вентилях перекрывающих подачу воздуха к пневматическим коммутационным аппаратам (выключатели, разъединители), ошибочное открытие которых может привести к включению аппарата на котором работают люди.

Также плакат **«НЕ ОТКРЫВАТЬ работают люди»** вывешивается на газовых баллонах или трубопроводах (водородных, кислородных и т.п.) открытие которых может привести к травмам работающих людей.

Данный запрещающий плакат относится к переносным. Размеры плаката 200x100, ширина красной каймы 5 мм.

**Предупреждающие плакаты.** Предупреждающие плакаты предупреждают о приближении на опасное расстояние к находящимся под напряжением токоведущим частям.

**«СТОЙ! напряжение»** - предупреждает об опасности приближения к токоведущим частям электроустановок, находящихся под напряжением. Плакат применяется в электроустановках с напряжением до 1000 В и выше (относится к переносным).

Размеры плаката – 300X150 мм. Стрела красная выполнена по ГОСТ 12.4.026. Ширина красной каймы – 15 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

**«НЕ ВЛЕЗАЙ! убьет»** - этот плакат предупреждает о возможном приближении к токоведущим частям, находящимся под напряжением, при подъеме по конструкции.

Размеры знака – 300x150 мм. Стрела красного цвета. Ширина красной каймы – 15 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

**«ИСПЫТАНИЕ опасно для жизни»** - плакат предупреждает об опасности поражения действием электрического тока при проведении высоковольтных испытаний. Такие знаки вывешиваются на ограждениях рабочих мест во время проведения высоковольтных испытаний.

Размеры знака – 300x150 мм. Стрела красного цвета. Ширина красной каймы – 21 мм. Надпись выполнена буквами черного цвета на белом фоне.

**«ОПАСНОЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ без средств защиты проход запрещен»** – плакат, предупреждающий о возможности опасного воздействия электрического поля на обслуживающий персонал, а также запрещает передвижение людей без применения средств защиты. Устанавливается там, где напряжение превышает 330 кВ на высоте 150 - 200 см на ограждениях участков, где напряженность электрического поля превышает 15 кВ/м.

Размеры плаката – 200X100 мм. Ширина красной каймы – 10 мм. Надпись выполнена буквами красного цвета на белом фоне.

**«ОСТОРОЖНО электрическое напряжение»** - знак электробезопасности, предупреждающий об опасности поражения действием электрического тока. Вывешивается в электроустановках любого класса и подкласса подстанций и электростанций.

Знак выполняется в виде равностороннего треугольника со стороной 300 мм - для размещения на дверях помещений. Если для размещения на оборудовании, машинах, механизмах и таре может быть со сторонами: 25, 40, 50, 80, 100, 150 мм. Стрела и кайма черного цвета, фон – желтого.

Также знак «осторожно электрическое напряжение» может наноситься черной краской на бетонных поверхностях (плиты, заборы, ж/б опоры и т.д.) с помощью трафарета.

**Предписывающие плакаты.** Предписывающие плакаты используются для указания рабочих мест (мест проведения работ) в электроустановках, а также безопасных подходов к ним.

**«РАБОТАТЬ ЗДЕСЬ»** - указывает рабочее место.

Размеры предписывающего плаката – 100X100 или 250X250 мм. Выполнен в виде белого квадрата со сторонами соответственно 80 или 200 мм на синем фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри квадрата. Плакат переносной.

**«ВЛЕЗАТЬ ЗДЕСЬ»** - также является предписывающим плакатом и применяется при расположении рабочего места на высоте, указывает безопасный путь подъема на рабочее место.

Размеры плаката – 100X100 или 250X250 мм. Также как и плакат "работать здесь" выполнен в виде белого квадрата со сторонами 80 или 200 мм на синем фоне. Надпись выполнена черными буквами внутри квадрата.

#### **Указательный плакат**

**«ЗАЗЕМЛЕНО»** - указывает, что определенный участок электроустановки заземлен и о недопустимости подачи на него напряжения. Вывешивается на приводах коммутационных аппаратов. В случае применения указательного и запрещающего плакатов одновременно, указательный плакат вывешивается поверх запрещающих.

Размеры плаката – 200x100мм или 100x50 мм с шириной белой каймы 13 мм и 5 мм соответственно. Надпись выполнена белыми буквами на синем фоне.

## **2. Заземление и зануление электроустановок, их защитное действие**

Для обеспечения защиты людей при прикосновении к металлическим нетоковедущим частям, которые могут по каким-либо причинам оказаться под напряжением, применяются следующие способы.

Защитным заземлением – называется преднамеренное электрическое соединение с землей или ее эквивалентом металлических нетоковедущих частей, которые могут оказаться под напряжением при замыкании на корпус и по другим причинам.

Задача защитного заземления — устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу и другим токоведущим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением.

Защитное заземление применяют в трехфазных сетях с изолированной нейтралью.

Защитному заземлению подлежат металлические нетокопроводящие части электрооборудования, которые из-за неисправности изоляции могут оказаться под напряжением и к которым возможно прикосновение людей и животных.

Принцип действия защитного заземления — снижение напряжения между корпусом, оказавшимся под напряжением, и землей до безопасного значения.

Если корпус электрооборудования не заземлен и оказался в контакте с фазой, то прикосновение к такому корпусу равносильно прикосновению к фазе. В этом случае ток, проходящий через человека (при малом сопротивлении обуви, пола и изоляции проводов относительно земли), может достигать опасных значений.

Если же корпус заземлен, то величина тока, проходящего через человека, безопасна для него. В этом назначение заземления, и поэтому оно называется защитным.

Занулением называется преднамеренное электрическое соединение с нулевым защитным проводником металлических нетокопроводящих частей, которые могут оказаться под напряжением вследствие замыкания на корпус и по другим причинам.

Задача зануления — устранение опасности поражения током в случае прикосновения к корпусу и другим нетокопроводящим металлическим частям электроустановки, оказавшимся под напряжением вследствие замыкания на корпус. Решается эта задача быстрым отключением поврежденной электроустановки от сети.

Принцип действия зануления — превращение замыкания на корпус в однофазное короткое замыкание (т.е. замыкание между фазным и нулевым проводами) с целью вызвать большой ток, способный обеспечить срабатывание защиты и тем самым автоматически отключить поврежденную установку от питающей сети. Такой защитой могут быть плавкие предохранители, магнитные пускатели со встроенной тепловой защитой, контакторы в сочетании с тепловыми реле, автоматы, осуществляющие защиту одновременно от токов короткого замыкания и от перегрузки.

При занулении, если оно надежно выполнено, всякое замыкание на корпус превращается в однофазное короткое замыкание. При этом возникает ток такой силы, при которой обеспечивается срабатывание защиты (предохранителя или автомата) и автоматическое отключение поврежденной установки от сети.

Вместе с тем зануление (как и заземление) не защищает человека от поражения электрическим током при прямом прикосновении к токоведущим частям. Поэтому возникает необходимость (в помещениях, особо опасных в отношении поражения электрическим током) в использовании, помимо зануления, и других защитных мер, в частности, защитного отключения и выравнивания потенциала.

Занулению подлежат металлические конструктивные нетоковедущие части электрооборудования, которые должны быть заземлены: корпуса машин, аппаратов и др. В сети с занулением корпус приемника нельзя заземлять, не присоединив его к нулевому защитному проводу.

**Контрольные вопросы:**

1. Виды предупреждающих знаков.
2. Виды запрещающих знаков.
3. Приведите виды заземлений.
4. Приведите виды занулений.