

## 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 на контрольные вопросы.
4. Конспект лекции предоставить в виде фото до 08.05.2023 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: Средства тушения пожаров в электроустановках.**

**Цель:** Изучить основные требования пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования и тушении пожаров в электроустановках.

План:

1. Основные требования пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования.
2. Основные профилактические противопожарные мероприятия при эксплуатации электроустановок.
3. Тушение пожаров в электроустановках.

### **1. Основные требования пожарной безопасности при эксплуатации электрооборудования.**

Электрические сети и электрооборудование предприятий должны отвечать противопожарным требованиям действующих нормативных документов.

В целях обеспечения пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок, на предприятии устанавливается порядок введения в эксплуатацию электроустановок после монтажа, планово-предупредительных и других ремонтов и испытаний, а также назначается лицо, ответственное за обеспечение пожарной безопасности при эксплуатации электроустановок, ответственных в цехах, складах, на участках.

Руководители структурных подразделений и объектов, на которых эксплуатируются (используются) электроустановки, обязаны не допускать

нарушений правил эксплуатации электрооборудования, а при выявлении неисправностей или отклонений в работе электроустановок принять меры по их отключению, сообщив о неисправности лицу, ответственному за эксплуатацию электроустановок.

К монтажу и эксплуатации на предприятиях допускается электрооборудование, на которое имеются технические условия или другие нормативные документы, утвержденные в установленном порядке.

Электрооборудование должно монтироваться и эксплуатироваться по назначению и с соблюдением требований, устанавливаемых нормативной документацией на него.

Электроустановки должны эксплуатироваться в соответствии с проектной документацией. При установке и подключении в процессе эксплуатации дополнительного, не предусмотренного проектом электрооборудования должна разрабатываться соответствующая документация и определяться допустимость такого подключения к существующей электросети.

В пожароопасных и взрывоопасных зонах всех классов запрещается применение кабелей и проводов с полиэтиленовой изоляцией и кабелей в полиэтиленовой оболочке.

Все электроустановки должны быть обеспечены аппаратами защиты от токов короткого замыкания и других ненормальных режимов работы.

Соединение, оконцевание и ответвление жил проводов и кабелей должны быть произведены с помощью опрессовки, сварки, пайки или специальных зажимов.

Периодически должен производиться замер сопротивления изоляции проводов и кабелей. Запрещается эксплуатировать провода и кабели, сопротивление изоляции которых не соответствует требованиям нормативных документов.

Устройство и эксплуатация электросетей-временок не допускается, за исключением случаев, оговоренных в нормативных документах.

Расстояние от светильников и других электрических установок до сгораемых материалов должно быть не менее 0,5 м. Электроустановки необходимо периодически очищать от горючей пыли или отложений, не допуская их накопления. Периодичность очистки должна устанавливаться в инструкциях о мерах пожарной безопасности.

После окончания работы все электроустановки в помещениях, за исключением специального назначения, необходимо отключать.

В складских помещениях с пожароопасными зонами запрещается использование электронагревательных приборов и устройств с разъемными контактными соединениями.

При эксплуатации электроустановок запрещается:

– использовать электрооборудование, поверхностный нагрев которого при работе превышает температуру окружающей среды более чем на 40 °С, если к нему не предъявляются иные требования;

– пользоваться кабелями и проводами с поврежденной изоляцией, а также потерявшей в процессе эксплуатации защитные электроизоляционные свойства;

– оставлять под напряжением провода и кабели с неизолированными концами, а также неиспользуемые электрические сети;

– пользоваться поврежденными или неисправными розетками, распределительными коробками, рубильниками, защитными устройствами и другими электроустановочными изделиями;

– оклеивать и окрашивать электропровода, завязывать их в узлы, подвешивать непосредственно на провода светильники, установочную электроаппаратуру и другие предметы;

– включать электроустановки, автоматически отключившиеся при коротком замыкании или токах перегрузки, без выяснения и устранения причин отключения;

– включать электроустановки, не обеспеченные аппаратами защиты;

– перегружать провода и кабели сверх номинальных параметров;

– менять защиту (тепловые элементы, предохранители и др.) электрооборудования другими видами защиты или защитой с другими номинальными параметрами, на которые данное электрооборудование не рассчитано;

– прокладывать электропровода и кабели непосредственно внутри сгораемых конструкций и под сгораемыми отделочными материалами.

Ежегодно перед началом грозового сезона должен производиться замер сопротивления заземлителей молниезащиты зданий и сооружений.

## **2. Основные профилактические противопожарные мероприятия при эксплуатации электроустановок**

При осмотрах электроустановок нужно особое внимание уделять состоянию контактов: наличие искрения в выключателях, штепсельных соединениях, в болтовых соединениях и т. п.

Ослабление контактов неизбежно вызывает недопустимый нагрев токоведущих болтов и присоединенных к ним проводов. При обнаружении чрезмерного нагрева контактов и проводов необходимо принять меры по разгрузке или отключению установки. Восстановление контактов (зачистка, подтяжка винтовых соединений) проводить с соблюдением мер безопасности от поражения электрическим током. Кабельные каналы необходимо содержать в чистоте. Недопустимо их захламление, особенно горючими материалами.

Электродвигатели, светильники, проводка, распределительные устройства должны очищаться от горючей пыли не реже двух раз в месяц, а в зонах со значительным выделением пыли — не реже одного раза в неделю.

В процессе эксплуатации необходимо следить за равномерной нагрузкой по фазам однофазных электроприемников — освещения, электронагревательных приборов. Следует помнить, что при наличии однофазных электроприемников по рабочему нулевому проводу протекает ток, величина которого может достигать величины фазного тока. Поэтому сечение нулевого провода в осветительных установках с газоразрядными лампами должно быть равным сечению фазных проводов.

Одна из причин пожаров — нагрев при пробуксовке ременных передач. При осмотрах и ремонтах электроустановок нужно следить за правильным натяжением плоских и клиновидных ремней у двигателей и на транспортных установках (ленточные транспортеры, нории и т. п.). Результаты осмотров, обнаруженные дефекты и принятые меры отмечаются в оперативном журнале.

Особую осторожность нужно соблюдать при работах с паяльной лампой. Следует:

- заливать лампы только тем горючим, на которое она предназначена;
- наливать в резервуар лампы горючее не более чем на 3/4 его емкости;
- заливную пробку заворачивать не менее чем на 4 нитки;
- не накачивать чрезмерно лампу во избежание взрыва;
- не разжигать паяльную лампу путем подачи горючей жидкости на горелку;
- немедленно прекращать работу при обнаружении неисправности лампы (подтекание резервуара, утечка газа через резьбу горелки и т. п.);

Нельзя наливать и выливать горючее, а также разбирать лампу вблизи огня.

Основными методами повышения пожарной безопасности электроустановок является их выполнение в соответствии с ПУЭ, правильный выбор защиты от коротких замыканий и перегрузок, соблюдение требований правил технической эксплуатации электроустановок по режиму нагрузки, ремонтным работам и т. п. Перегрузка проводов и электрооборудования сверх установленных норм не допускается. Контроль загрузки следует проводить по стационарным амперметрам или с помощью токоизмерительных клещей.

Все электроустановки должны быть защищены от токов короткого замыкания и других ненормальных режимов, могущих привести к пожару (автоматические выключатели, плавкие предохранители, устройства от перенапряжений и т. д.). Предохранители и уставки автоматических выключателей должны соответствовать сечению проводов и допустимым

нагрузкам. Замена сгоревших предохранителей «жучками» и перемычками, хотя бы временно, не допускается.

На каждом щитке указываются номинальные токи предохранителей и токи уставки автоматов каждой линии и должен иметься запас калиброванных предохранителей.

Все соединения, оконцевания и ответвления проводов, осуществляемые в процессе эксплуатации, выполняются капитально — путем опрессовки, пайки, сварки, зажима под болт и т. п. Наброс проводов крючками и скрутка не допускаются.

В пожароопасных зонах производственных и складских помещений с наличием горючих материалов (бумага, хлопок, лен, каучук и др.), а также изделий в сгораемой упаковке светильники и электрооборудование должны иметь закрытое или защищенное исполнение. Вблизи проводов недопустимо наличие легковоспламеняющихся предметов и материалов.

Устройство и эксплуатация электросетей-временок, как правило, не разрешается. Исключением могут быть временные иллюминационные установки и электропроводки, питающие место, где выполняются строительные и временные ремонтно-монтажные работы. Такие установки должны выполняться с соблюдением всех требований ПУЭ.

Для переносных электроприемников, необходимо применять шланговые провода и кабели. Нужно следить за состоянием проводов в местах входа в корпус переносного инструмента и в других местах, где возможно перетирание и обрыв.

Переносные светильники оборудуются стеклянными колпаками и сетками. Светильники (стационарные и переносные) не должны соприкасаться со сгораемыми конструкциями здания и горючими материалами. Провода обязательно защищаются от механических повреждений.

В соответствии с правилами технической эксплуатации нужно регулярно проводить измерения сопротивления изоляции проводов и электрооборудования. В сетях напряжением до 1000 В сопротивление изоляции каждого участка сети — не менее 0,5 МОм

В четырехпроводных сетях необходимо следить за состоянием контактов и надежностью изоляции нулевого провода так же, как и фазных проводов.

Электрооборудование нужно содержать в исправном состоянии, под постоянным наблюдением. Пользоваться неисправными розетками, рубильниками и другим оборудованием не разрешается.

При эксплуатации электроустановок запрещается:

– использовать электродвигатели и другое электрооборудование, поверхностный нагрев которого при работе превышает температуру окружающего воздуха более чем на 40 °С;

– кабели и провода с поврежденной изоляцией; электронагревательные приборы без огнестойких подставок. Нельзя также оставлять их длительное время включенными в сеть без присмотра;

– применять нестандартные (самодельные) электропечи или электрические лампы накаливания для отопления помещений;

– оставлять под напряжением электрические провода и кабели с неизолированными концами.

На время прекращения работы (ночью, в выходные и праздничные дни) вся проводка в пожароопасных помещениях обесточивается с распределительного щитка. Дежурное освещение при необходимости может оставаться включенным. По возможности рекомендуется обесточивать сети на время прекращения работы и в помещениях с нормальной средой.

При использовании для электросварки металлических конструкций и полос в качестве обратного заземляющего провода необходимо создавать надежный контакт всех соединений путем приваривания друг к другу отдельных участков, чтобы исключить искрение и перегрев их во время протекания сварочного тока.

Использование дерева в качестве изоляции в электроконструкциях не допускается. При выполнении щитков для счетчиков из дерева на них должны устанавливаться предохранители с передним присоединением проводов, а отверстия для проводов снабжаются прочно закрепленными фарфоровыми или пластмассовыми втулками.

В электропомещениях запрещается хранить горючие жидкости.

Спецодежду следует хранить в специальных помещениях, развешивая в развернутом виде, чтобы исключить самовозгорание. В карманах нельзя оставлять промасленные тряпки и обтирочные концы. Промасленный обтирочный материал может самовозгораться, поэтому его необходимо складывать в металлические ящики. Использованный обтирочный материал нужно ежедневно удалять из рабочих помещений, особо следить, чтобы обтирочные материалы не оставались вблизи действующего электрооборудования и в распределительных шкафах и силовых пунктах.

### **3. Тушение пожаров в электроустановках.**

Электроустановка - это объект повышенной опасности, в котором, помимо опасности, которую несет в себе электричество, есть другие опасные факторы. Одним из таковых является опасность возгораний в процессе эксплуатации электроустановок. Соблюдение всех мер пожарной безопасности в электроустановках не может полностью исключить возможность возникновения пожара.

Практика эксплуатации электроустановок показывает, что бывает множество непредвиденных ситуаций, которые приводят к возгораниям. Поэтому для обеспечения пожарной безопасности обслуживающий персонал должен знать, каким образом ликвидировать возгорание в различных ситуациях. Рассмотрим основные правила и рекомендации по тушению пожара в электроустановках.

#### Причины возникновения пожара в электроустановках

Пожары приносят существенные материальные ущербы и могут привести к несчастным случаям. Для того чтобы соблюсти требуемые меры пожарной безопасности необходимо, прежде всего, установить все возможные источники данного негативного явления. Рассмотрим основные причины возникновения пожара в электроустановках.

#### Аварийные режимы работы электрооборудования

К аварийному режиму работы можно отнести перегрузку и короткое замыкание. Каждый элемент оборудования рассчитан на нормальную работу при определенном значении тока нагрузки. При превышении данного значения, то есть при перегрузке, происходит нагрев токоведущих частей, контактов, что в конечном итоге может привести к возгоранию, если защита своевременно не отключит перегруженный участок электрической сети.

Вторая причина - короткое замыкание. Короткое замыкание возникает в случае повреждения оборудования, линий электропередач и сопровождается большими токами, которые за считанные секунды повреждают оборудование и приводят к его возгоранию. Очень важно, чтобы в случае повреждения защита сработала правильно и обесточила поврежденный участок за доли секунды, предотвратив негативные последствия данного явления.

Причиной возникновения пожара при коротком замыкании может быть не только неисправность защиты, но и особенности ее работы. Для обеспечения селективности работы защиты одна из ступеней выполняется с определенной выдержкой времени. И если повреждение возникло на том участке, где защита работает с небольшой выдержкой, то этого времени может хватить для того, чтобы возникло возгорание. Например, одной искры может хватить для возгорания маслonaполненного элемента оборудования.

Рассматривая режимы работы оборудования, следует отдельно выделить режим работы оборудования в неисправном состоянии, который также является аварийным. В данном случае идет речь о:

- электрическом оборудовании, которое имеет неисправности внутренних конструктивных элементов, приводов, цепей управления и защит;
- ослабленных контактных соединениях;

- несоответствии давления и уровня газов и жидкостей, обеспечивающих работу тех или иных элементов оборудования, а также несвоевременной их замене;

- чрезмерном загрязнении изоляции.

Работа оборудования в неисправном состоянии рано или поздно приводит к его повреждению с высокой вероятностью возникновения пожара. Неисправность оборудования - это следствие несоблюдения требований по эксплуатации, обслуживанию и осмотра оборудования. То есть причиной возникновения пожара является факт доведения оборудования до неисправного состояния.

Помимо вышеперечисленного к аварийным ситуациям в электроустановках можно также отнести возникновение повреждений во вспомогательных цепях оборудования, цепях собственных нужд на объекте.

В этом случае наиболее распространенными причинами возникновения пожаров является повреждение с последующим возгоранием цепей вторичной коммутации оборудования, обогрева и освещения шкафов оборудования и помещений. Также причиной возникновения пожара может быть повреждение систем охлаждения силовых трансформаторов, устройств связи и телемеханики, систем вентиляции помещений.

Нарушение правил пожарной безопасности

Достаточно распространенной причиной возгораний в электроустановках является нарушение требований действующих нормативных документов по пожарной безопасности.

Прежде всего - это неосторожное обращение с огнем. Причиной пожара может послужить курение в неустановленном месте, сжигание травы и мусора.

Причиной возгораний может быть несоблюдение мер пожарной безопасности при выполнении сварочных работ или применении электроинструмента, опасного с точки зрения пожаробезопасности.

Следующая причина – воспламенение горючих материалов и легковоспламеняющихся жидкостей по причине нарушения требований по их хранению и применению.

В процессе эксплуатации открытых распределительных устройств необходимо своевременно производить уборку травы и поросли. Несвоевременная уборка территории, в особенности сухой травы, является частой причиной возникновения пожара в электроустановках.

Также причиной возгорания может быть попадание в электрооборудование, распределительные шкафы птиц и животных. Через незакрытые отверстия в шкафах оборудования животные без труда проникают к токоведущим частям и могут послужить причиной возникновения тяжелых аварийных ситуаций.



Порядок действий персонала при возникновении пожара в электроустановке

При появлении признаков возгорания в электроустановке первое, что следует сделать - это оценить ситуацию, составить общее представление о происходящем.

Далее без промедления необходимо сообщить о случившемся вышестоящему персоналу - дежурному диспетчеру, начальнику смены, мастеру участка и т.д. Чтобы не терять времени все действия, задания вышестоящего персонала, результаты осмотров необходимо фиксировать на черновик.

Оценив масштаб возгораний, определяется дальнейший порядок действий. Если возгорание не удастся ликвидировать своими силами, находящемуся в электроустановке персоналу, то необходимо вызвать пожарную охрану по имеющейся связи - мобильному или стационарному телефону, внутренней телефонной связи.

При приезде пожарной бригады необходимо встретить ее, допустить по специальном наряде-допуску на тушение пожара, предварительно приняв требуемые меры электробезопасности. Также необходимо, осуществить заземление техники, выдать необходимые средства защиты, показать возможные подъездные пути, места заземления техники, место расположения пожарного гидранта и других элементов водоснабжения.

Ниже рассмотрим более подробно нюансы относительно организации тушения пожара.

#### **Ликвидация возгорания имеющимися средствами**

В зависимости от ситуации и наличия необходимых средств пожаротушения, может быть принято решение о ликвидации возгорания своими силами, без привлечения пожарного подразделения.

В данном случае идет речь об использовании первичных средств пожаротушения - огнетушителей, песка из ящиков, расположенных по территории распределительных устройств.

В электроустановках используются огнетушители порошкового или углекислотного типов. Данные огнетушители могут быть использованы для тушения оборудования под напряжением только до 1000 В - обычно данная информация указывается на огнетушителе. В электроустановках класса напряжения выше 1000 В применение огнетушителей возможно только после снятия напряжения с оборудования.

Также к первичным средствам пожаротушения относятся вспомогательные средства, расположенные на пожарных щитах – специальные конусные ведра, штыковые лопаты, лом, кошма (противопожарное полотно), пожарный багор.

Отдельные типы силовых трансформаторов, автотрансформаторов, токоограничивающих реакторов могут оснащаться автоматическими установками для тушения пожара. В случае возникновения возгорания данная установка должна включаться автоматически либо дистанционно со щита управления.

**Контрольные вопросы:**

1. Назовите основные противопожарные мероприятия при эксплуатации электрооборудования.
2. Назовите основные профилактические противопожарные требования при эксплуатации электроустановок.
3. Где следует хранить спецодежду?
4. Перечислить требования запрещающие использовать электрооборудование.
5. Назовите причины возникновения пожара?
6. Перечислите средства пожаротушения в электроустановках.
7. Что включает в себя инструкция пожарной безопасности при возникновении пожара?
8. Опишите действия при возникновении пожара.