

## **СУЩНОСТЬ И ХАРАКТЕРИСТИКА ТИПИЧНЫХ ПРИЧИН ПОЖАРОВ ОТ ЭЛЕКТРОУСТАНОВОК**

**Сиразетдинов Румиль Расилович**

студент, ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

**Аксенов Сергей Геннадьевич**

д-р экон. наук, профессор, ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, РФ, г. Уфа

Как показывает анализ пожаров от электроустановок, основными причинами являются короткие замыкания, токовая перегрузка в электропроводах и электрооборудовании, большие переходные сопротивления.

Также пожары от электрооборудования могут возникать вследствие воздействия электрической дуги или искрения; перегрева конструкций при выносе на них напряжения; аварийного режима работы ламп накаливания и люминесцентных светильников. Короткое замыкание в большинстве случаев возникает из-за неисправности изоляции проводов, вызванной их износом в результате длительной эксплуатации или механическим повреждением.

Повреждения кабелей и электропроводов образуются вследствие чрезмерного растяжения, перегибов в местах подсоединения их к электрооборудованию. При нарушении изоляции на жилах кабеля возникают токи утечки, которые перерастают в токи короткого замыкания.

Во многих электрооборудованиях, не имеющих влаго- и пылезащиты, могут проникать внутрь и оседать производственная пыль, химически активные вещества, конденсат воды. Все это может привести к повреждению и переувлажнению изоляции и вызвать чрезмерные токи утечки, дуговые короткие замыкания, перекрытия или замыкания обмоток.

Причиной короткого замыкания также может быть схлестывание проводов воздушных линий электропередач под действием ветра и от наброса на них металлических предметов. Наиболее действенным предупреждением короткого замыкания являются правильный выбор, монтаж и эксплуатация проводов и аппаратов. Конструкция, вид исполнения, способ установки и класс изоляции применяемых аппаратов, приборов, кабелей и прочего электрооборудования должны соответствовать номинальным параметрам сети или электроустановки, условиям окружающей среды и требованиям Правил устройства электроустановок. Необходимо проводить регулярные осмотры, ремонты, испытания электрооборудования при его приемке и в процессе эксплуатации. Кроме того, должна быть предусмотрена электрическая защита сетей и электрооборудования в виде устройств защитного отключения.

Перегрузкой называется такой аварийный режим, при котором в проводниках возникают токи, длительно превышающие величины, допускаемые нормами. Перегрузка происходит при включении в сеть электроустановок большей мощности, чем расчетная.

В результате такого явления электрический ток выделяет значительное количество теплоты, что может привести к нагреванию проводников до высоких температур, разрушению контактов и изоляции.

В целях предотвращения перегрузки при проектировании необходимо правильно подбирать сечения проводников сетей по допустимому току. В процессе эксплуатации к сети следует подключать только расчетное количество электроприемников.

Для защиты электроустановок от токов перегрузки наиболее эффективными являются автоматические выключатели, тепловые реле магнитных пускателей и плавкие предохранители.

Большое переходное сопротивление возникает вследствие плохого контакта проводов в местах их соединения. При протекании тока в слабом контактном соединении по закону Джоуля – Ленца будет выделяться некоторое количество тепла, которое может быть значительным при большом значении переходного сопротивления. При соприкосновении контактов с горючими материалами может произойти их воспламенение, а соприкосновение со взрывоопасными концентрациями горючих пылей, газов и паров легковоспламеняющихся жидкостей явится причиной взрыва. Причинами больших переходных сопротивлений могут явиться неровности на поверхности металла контактов, недостаточная сила нажатия контактов, наличие на поверхности металла контактов оксидных пленок.

Методами предотвращения пожаров от больших переходных сопротивлений являются увеличение силы нажатия мест соединения путем применения упругих контактов или специальных стальных пружин; применение пружинящих шайб в местах с вибрацией; уменьшение влияния окисления.

Для отвода тепла от точек соприкосновения в окружающую среду необходимы контакты с достаточной массой и поверхностью охлаждения. Для уменьшения влияния окисления на контактное сопротивление конструкцию размыкающихся контактов предусматривают таким образом, чтобы размыкание и замыкание их сопровождалось скольжением одного контакта по другому. При этом тонкая пленка окислов разрушается, происходит самоочищение контактов.

Искрение наблюдается при размыкании электрических цепей под нагрузкой, при пробое изоляции, в местах слабых соединений, при работе электрооборудования между коллектором и щетками. Под действием электрического поля воздух между проводниками ионизируется и при достаточной величине напряжения происходит разряд – электрическая искра, а при большей мощности искровой разряд переходит в электродугу. При наличии в помещении легковоспламеняющихся материалов или взрывоопасных смесей искры и электродуги могут вызвать пожар или взрыв.

Однако, искрение и электрическая дуга возникают и в нормальных условиях работы при размыкании контактов, при сварочных работах. В этих случаях необходимо не допускать их контакта с горючей средой.

Для предотвращения пожаров и взрывов от искр и дуг следует:

- части оборудования, в которых нормальными условиями работы может образовываться искрение, защищать кожухами;
- искрящее оборудование размещать вне взрывоопасных зон;
- оборудовать машины и аппараты искрогасителями;
- применять искробезопасное оборудование.

Вынос напряжения на металлические конструкции зданий и сооружений, происходит в результате контакта их с одним из фазных проводов. В местах соединения возможны возникновение искр электрической дуги, которые могут послужить источником зажигания вблизи расположенных горючих материалов.

Характерно, что нагрев металлических конструкций может происходить не только в местах касания провода с частями здания, но и в удаленных участках. Для пожаров от растекания электрического тока по металлическим конструкциям зданий характерно наличие нескольких очагов.

Переход электрического тока на металлические конструкции возможен:

- при обрыве линий электропередач;
- при повреждении изоляции проводов, проложенных по металлическим конструкциям;
- при использовании металлических конструкций и коммуникаций в качестве обратного провода при проведении сварочных работ;
- при использовании металлических конструкций и коммуникаций здания в качестве заземления.

Пожарная опасность электрических ламп накаливания заключается в возможности воспламенения горючих материалов при несоблюдении пожаробезопасного расстояния до их колб и опасности появления при аварийных режимах в лампах источников зажигания.

В первом случае пожарная опасность обуславливается высокими температурами нагрева колб. На практике пожары от ламп накаливания нередко возникают в результате использования ламп повышенной мощности, поскольку вместо рекомендуемой изготовителем мощности для светильника используют лампы большей мощности.

При аварийных режимах работы ламп накаливания, возникающий в них дуговой разряд может вызвать разрыв колбы и проплавление ее частицами никеля. В обоих случаях процесс сопровождается образованием и выбросом источников зажигания. Для освещения помещений широко применяются светильники с люминесцентными лампами. Пожароопасными элементами в них является стартер, конденсаторы с бумажным диэлектриком, светорассеиватели из органического стекла.

Пожарная опасность таких светильников усугубляется особенностью зажигания ламп. К примеру, в результате неисправности стартера увеличивается значение рабочего тока, вследствие чего нагреваются обмотки дросселя, заливающая масса начинает размягчаться и вытекать, что приводит к короткому замыканию в витках обмотки дросселя или к пробоем на корпус. В следствие этого возникает опасность воспламенения водородо-воздушной смеси. Применение в стартере бумажного конденсатора усугубляет пожарную опасность люминесцентных ламп .

В заключение следует упомянуть, что в последние годы количество пожаров, возникших при эксплуатации электроустановок, хотя и уменьшается, но тем не менее составляет значительное количество от их общего числа. Согласно статистике, материальные потери от загорания электропроводок больше, чем потери от других причин возгорания .

Поэтому необходимо учитывать особенности появления и развития основных аварийных режимов в электрооборудовании, которые могут привести к пожарам и взрывам, в целях предотвращения их возникновения.

### **Список литературы:**

1. Интернет-сайт: Итоги деятельности МЧС России [Электронный ресурс]// МЧС России <https://www.mchs.gov.ru/deyatelnost/itogi-deyatelnosti-mchs-rossii>.
2. Федеральный закон №123 от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
3. Пожарная безопасность электроустановок: учебное пособие/ С.С.Тимофеева, В.В.Малов-Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2015. – 87 с.
4. Аксенов С.Г., Синагатуллин Ф.К., Багышев Д.Э. Пожарная безопасность на силовых трансформаторах // Современные проблемы пожарной безопасности: теория и практика (Fire Safety 2020). Материалы II Всероссийской научно-практической конференции. 2020. С.66-75.