**УДК 61**

**Аксенов Сергей Геннадьевич,**

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,

заведующий кафедрой пожарной безопасности,

доктор экономических наук, профессор,

РФ, г. Уфа

**Елизарьев Алексей Николаевич**

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,

проректор по учебной работе,

кандидат географических наук, доцент

РФ, г. Уфа

+79083502153

elizarev.an@ugatu.ru

**Стрижов Владислав Игоревич,**

ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет,

магистрант,

РФ, г. Уфа

+79871454310

strizhov737@yandex.ru

# ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОПОДСТАНЦИИ

**Аннотация:** Электроэнергия после приема объектом по назначению нуждается в распределении и изменении. С этой целью создаются разнообразные преобразователи, трансформаторы, которые меняют частоту и напряжение тока в соответствии с заданными параметрами. Грамотная организация безопасных условий труда на объекте включает в себя разработку и внедрение норм пожарной безопасности, для обеспечения безопасности жизнь человека и снижения потери при возможных возгораниях. Электроподстанции относятся к пожароопасным объектам и имеют четкие требования к обеспечению пожаробезопасность, закрепленные в нормативной документации. Можно отметить, что электрическая подстанция – электроустановка для изменения и распределения электрической энергии.

**Ключевые слова:** пожарная безопасность, электроподстанция, пожар, трансформаторы.

**Annotation:** Electricity after receiving the object for its intended purpose needs to be distributed and changed. For this purpose, various converters, transformers are created that change the frequency and voltage in accordance with the specified parameters. Competent organization of safe working conditions at the facility includes the development and implementation of fire safety standards to ensure the safety of human life and reduce losses in case of possible fires. Electrical substations belong to fire-hazardous facilities and have clear requirements for ensuring fire safety, fixed in the regulatory documentation. It can be noted that an electrical substation is an electrical installation for changing and distributing electrical energy.

**Keywords:** fire safety, power plant, fire, transformers.

**FIRE SAFETY OF THE ELECTRICAL SUBSTATIO**

Электроподстанции относят к объектам повышенной опасности, нуждающимся в дополнительных мероприятиях, обеспечивающих необходимые условия функционирования. На государственном уровне разрабатываются нормативные акты с целью ПБ комплексов распределения электроэнергии. [5].

Электроподстанции разделяют по типам, в зависимости от мощности, назначения. Установка состоит из устройств, задачей которых является преобразование и распределение энергии. Управляющая система должна соответствовать нормативам противопожарной безопасности.

Любые возгорания приводят к негативным последствиям, затрагивающим интересы большого количества пользователей, а также представляют реальную угрозу работникам подстанции, аварийным службам, устраняющим последствия происшествий [1].

Предотвращение пожара на электроподстанции требует слаженных действий специалистов, а также четкой организации труда. Комплекс мер направлен на выявление причин возможного возгорания:

* неправильная работа устройств, отдельных элементов единой системы;
* нарушение правил эксплуатации энергоустановок;
* проведение сварочных работ;
* нарушение условий хранения жидкостей, обладающих свойствами легковоспламеняющихся материалов;
* курение в неустановленных местах;
* поджог;
* удар молнией и другие природные катаклизмы. [6]

Устранение возможных причин возгорания подстанций исключает аварии, помогает выработать систему противопожарных мер.

Электроподстанции представляют собой внушительные инженерные подразделения, которые обеспечивает работоспособность выставочных комплексов, жилых зданий и других сооружений, объектов современной инфраструктуры населенных пунктов. [7].

Они функционируют с помощью трансформаторов, преобразовывая входное питание электроэнергии, понижая или повышая линии тока. В процессе работы устройств выделяется тепло, которое необходимо отводить, рассеивать с помощью радиатора.

Вводные конструкции кабелей, разъединителей, изоляторов осуществляют прием, передачу напряжения. Специальное распределительное устройство расформировывает электричество по оборудованию. Оно может находиться на открытом воздухе, а также в помещении в виде шкафа с комплектующими компонентами внутри. [8]

Электроподстанция состоит из компонентов, выполняющих определенную функцию:

* Силовые выключатели обеспечивают замыкание, нагрузку электроцепей. Они функционируют в разных режимах, выключая или включая ход тока на отдельных участках.
* Разъединители переключают поток электроэнергии. Они не должны отключаться под напряжением, так как не гасят движение тока по цепи.
* Предохранители являются элементом, который срабатывает при заданных условиях, предотвращая ускорение движения тока.
* Трансформатор измеряет электричество, регулирует напряжение в системе.
* Полосы из алюминия представляют собой шины, соединяющие комплектующие распределительного устройства.
* Заземление соединяет металлические компоненты с землей.
* Оборудование в виде реактора, конденсаторной батареи, фазовращателя и другое предназначено для ограничения и регулирования тока. [9]

Защита устройств, автоматическое управление обеспечивает учет и управление электроэнергией на подстанции. Оборудование в процессе работы находится под напряжением. Может быть размещено в резерве, или отключено в связи с проведением ремонтных работ.

Вся территория размещения электроподстанции подпадает под категорию охранной зоны, требующей повышенного внимания с точки зрения обеспечения защиты от возгорания.

Мероприятия по пожаробезопасности на электроподстанциях должны включать обязательные инструктажи работников разного уровня, с проведением проверки знаний. Минимум сведений о технической работе устройств помогает не совершать ошибочных действий в случае возникновения непредвиденных ситуаций. [10]

Автоматические системы электроподстанции срабатывают своевременно в аварийном режиме, сотрудники должны знать возможные причины отключений, правильно организовать использование средств пожаротушения. Возникновение чрезвычайной ситуации не должно приводить к панике [3].

Пожарная охрана производит тушение пожара в соответствии с правилами безопасности, после обесточивания систем.

Целенаправленные противопожарные меры на электроподстанции включают следующие действия:

* установка систем тушения пожара с возможным срабатыванием в автоматическом режиме, зависит от вида объекта;
* размещение сигнализации, оповещающей о возникновении пожара;
* плановые проверки противопожарных систем в соответствии с утвержденным графиком;
* отсутствие препятствий на пути следования аварийных машин к возможному месту возгорания;
* поддержание порядка на всей территории, отсутствие мусора, который может привести к воспламенению материалов;
* защита оборудования от осадков на открытом пространстве;
* регулярное техническое обслуживание устройств;
* ограничение допуска на территорию посторонним лицам;
* строгий контроль соблюдения правил техники безопасности со стороны проверяющих органов;
* противопожарная техника должна располагаться на участках с указанием мест заземления;
* системы тушения огня должны срабатывать при обесточивании оборудования. [11]

Работники элетроподстанции осуществляют деятельность в охранной зоне, требующей повышенного внимания. Чтобы сохранить жизнь в чрезвычайной ситуации необходимо проводить учебные мероприятия по эвакуации людей, а также обеспечивать исправное состояние компонентов общей системы.

Необходимо регулярно скашивать траву, освобождать подъездные дороги к водоемам, использовать медные провода, учитывать площади поперечного сечения кабелей. Работники электроподстанции проводят мероприятия, направленные на проверку технического состояния оборудования, вентиляционной системы [4].

При строительстве зданий устанавливают внешние и внутренние заграждения, препятствующие проникновению животных на охраняемую территорию. Монтаж освящения производится в соответствии с проектом, с установкой аварийных приспособлений.

На электроподстанциях существует риск возгорания, которое может привести к катастрофе, повлиять на снабжение электроэнергией больших районов. Все противопожарные действия нацелены на смягчение последствий. [12]

При строительстве электроподстанций уделяется внимание противостоянию природным катаклизмам. Удар молнии вызывает перенапряжения, от которых приходят в негодность установки, возникают пожары, угроза жизни сотрудникам.

От прямого попадания в электроустановку защищает заземление, режим работы конструкции оборудования, а также установка молниеотводов. Разрядники, нелинейные уменьшители напряжения обеспечивают стойкость к высокотемпературному разряду, который появляется во время опасного природного явления. Заземлитель отводит молнию в землю, должен быть устойчив к воздействию тока.

На электроподстанциях необходимые средства тушения пожара должны находиться у входа, быть доступны персоналу. Соответствующие надписи, знаки внимания помогают бороться с негативными последствиями в первые моменты возгорания, уменьшают последствия разрушений.

Работники энергетических объектов проходят подготовку, инструктаж поведения с проверкой знаний, чтобы правильно действовать при возникновении пожара, знать месторасположение первичных средств защиты. [13]

Ответственные лица ведут документацию, позволяющую контролировать периодичность обязательных тренировок, обучения по технике безопасности. В основе инструкций лежат нормативные акты, действующие правила Минэнерго, государственных органов власти.

Существуют запреты на строительство временных сооружений на территории энергетических предприятий, сжигание отходов жизнедеятельности, стоянка автотранспорта и другие [2].

На электроподстанциях устанавливают противопожарные щиты, ящики с песком, инструментами, огнетушители и другие средства пожаротушения.

Электрическая подстанция «Северная» создана компанией Россети ФСК ЕЭС для обеспечения необходимой энергией город Санкт-Петербург. Комплексная реконструкция объекта электроснабжения за последние десять лет предполагала создание новых линий для передачи энергии. После ремонта автоматизированные трансформаторы регулируются с помощью двух пунктов управления, которые предоставляют возможность удаленного наблюдения.

Общая протяженность линии электропередачи «Восточная – Волхов-Северная составляет более 16 километров. Одним из важных направлений модернизации объекта стал перевод линии на 330 кВ. С одной стороны преобразования увеличили мощность подстанции, с другой стороны существенно повысилась надежность эксплуатации. Линия с использованием металлических опор устойчива к воздействию внешних факторов. А автоматизированные системы регулируют устойчивое функционирование, реагируя на любые изменения.

Распределительные устройства системы подстанции «Северная» находятся в отдельно стоящем здании, они закрыты элегазовой изоляцией 110 и 330 кВ. Трансформаторное оборудование на подстанции обладает мощностью 560 МВА. Любые отклонения от установленного режима работы подвергаются мгновенной фиксации, благодаря современной системе мониторинга. Пожарная сигнализация, способы тушения огня функционируют в автоматическом режиме. Электроподстанция «Северная» включена в кольцевую сеть снабжения электричеством города Санкт-Петербург, она обеспечивает двухстороннее питание объектов. Любые сбои в работе, технологические изменения не отражаются на потребителях, благодаря подключению единой электрической системы. [14]

Работа подстанции «Северная», как и многие другие объекты энергоснабжения, реализуют главную задачу – использование потенциала города для создания надежной энергосистемы. Благодаря ее существованию многие жители, инфраструктура не испытывают трудностей с электроснабжением на протяжении длительного времени. При этом безопасность подстанции не вызывает сомнений, так как инновационные технологии позволяют обеспечить ее необходимой защитой. Развитие электросети является необходимым условием комфортного существования современного человека. Важно, чтобы модернизация не ухудшала качества пожарной безопасности, способствовала применению инноваций в области безопасности.

# Список использованных источников

1. Агунов М.В., Маслаков М.Д., Пелех М.Т. Пожарная безопасность электроустановок: Учебник. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. – 292 с.
2. Бобович Б.Б. Неметаллические конструкционные материалы: учебное пособие. – М.: МГИУ, 2019. – 384 с.
3. Гармышев В.В., Дубровин Д.В. Современные проблемы пожарной безопасности на региональном уровне // XXI век. Техносферная безопасность. 2019. Т. 4. № 1. С. 38–61.
4. Горячев С.А., Молчанов С.В., Назаров В.П., Панасевич Л.Т., Петров А.П., Рубцов В.В., Швырков С.А. Анализ пожарной опасности и защиты технологического оборудования. Учебник. Под редакцией Назарова В. П. и Рубцова В.В. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019 – 221 с.
5. Корнилов А.А. Оптимизация системы противопожарной защиты объекта посредством дифференцированной оценки вероятности возникновения пожара // Пожаровзрывобезопасность. 2020. – № 2. – С.38-52
6. Лупанов С.А., Зуева Н.А. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2014 г. // Пожарная безопасность. 2017. № 1. С. 130–149
7. Маслаков М.Д., Пелех М.Т., Родионов В.А., Хорошилов О.А. Пожарная безопасность электроустановок. Молниезащита и защита от статического электричества: Учебное пособие. – СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2020. – 220 с.
8. Матюшин Ю.А., Чечетина Т.А. Обстановка с пожарами в Российской Федерации в 2017 г. // Пожарная безопасность. 2018. № 1. С. 126–144.
9. Синилов В. Г. Системы охранной, пожарной и охранно-пожарной сигнализации: учебник для нач. проф. образования / В. Г. Синилов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2020. – 512 с.
10. Стебунов, С. В. Исследование пожароопасных свойств лакокрасочных покрытий: Дис. … канд. техн. наук – М.: 2019 – 130 с.
11. Тимофеева С.С., Хамидуллина Е.А., Гармышев В.В. Анализ, оценка, прогноз гибели и травмирования людей при пожарах в Российской Федерации // Вестник Санкт-Петербургского университета государственной противопожарной службы МЧС России. 2018. № 2. С. 1–8.
12. Харисов Г.Х., Фирсов А.В. Обоснование нормативного значения и расчётной величины индивидуального пожарного риска в зданиях и сооружениях: монография. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2020. – 225 с.
13. Холщевников В.В., Самошин Д.А. Эвакуация и поведение людей при пожарах. Учеб. пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2019. – 212 с
14. Черкасов В.Н., Малашенков Г.Н., Ильин А.В. Нормативная и аналитическая оценка соответствия электрооборудования взрывоопасным и пожароопасным зонам: Учеб. Пособие. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2021. 139 с.