

Мереняшев В. Е.,

доцент Донского государственного технического университета (ДГТУ)

Россия, г. Ростов-на-Дону

Икрянова Н. В.,

студент магистратуры

2 курс, кафедра «Безопасность жизнедеятельности и защита

окружающей среды»

Донской государственной технической университет (ДГТУ)

Россия, г. Ростов-на-Дону

**СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
СЛУЖЕБНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗДАНИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА (ПОСТОВ ЭЦ)**

Аннотация: В статье рассматривается создание системы обеспечения пожарной безопасности служебно-технических зданий железнодорожного транспорта (постов ЭЦ), целями которой, является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Оборудование служебно-технических зданий (постов ЭЦ) техническими средствами пожарной автоматики (пожарной сигнализацией (СПС) и автоматическими устройства газозаводского пожаротушения (АУГП)).

Ключевые слова: системы обеспечения пожарной безопасности, пост ЭЦ, пожарной сигнализацией (СПС), прибор приемно-контрольный и управления пожарный (ППКУП), дымовые адресные пожарные извещатели, ручные адресные пожарные извещатели, автоматическая установка газозаводского пожаротушения (АУГП). модуль газозаводского пожаротушения (МГП).

Abstract: *The article discusses the creation of a fire safety system for office and technical buildings of railway transport (EC posts), the objectives of which are to prevent fire, ensure the safety of people and protect property in case of fire. Equipment of service and technical buildings (EC posts) with technical means of fire automation (fire alarm (SPS) and automatic gas fire extinguishing devices (AUGP)).*

Key words: *fire safety systems, EC post, fire alarm (SPS), fire control and control device (PPKUP), smoke addressable fire detectors, manual addressable fire detectors, automatic installation of gas fire extinguishing (AUGP). the gas fire extinguishing module (IHP).*

Служебно-технические здания специального назначения используются на сети железных дорог для размещения различных технических средств (тягового электроснабжения, устройств СЦБ, связи, контроля состояния подвижного состава и т.д.), а также персонала различных структурных подразделений (перевозок, автоматики и телемеханики, энергоснабжения, связи и других).

Служебно-технические здания железнодорожного транспорта (далее - объект защиты) являются одними из наиболее пожароопасных объектов железнодорожного транспорта. Оснащенные находящейся под напряжением аппаратурой электроавтоматики и радиоэлектроники с разветвленной и очень богатой кабельной сетью, они, по опасности пожаров, относятся к категории В1-В4. Ущерб от пожаров на таких объектах исчисляется десятками миллионов рублей и может на некоторое время парализовать работу отдельных магистральных участков дорог.

Пожарная безопасность объекта защиты обеспечивается за счет создания системы обеспечения пожарной безопасности [1, ст. 5]. Целью создания системы обеспечения пожарной безопасности объекта защиты является предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

Система обеспечения пожарной безопасности объекта защиты включает в себя

– систему предотвращения пожара – комплекс организационных мероприятий и технических средств, исключающих возможность возникновения пожара на объекте защиты;

– систему противопожарной защиты – комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на защиту людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение последствий воздействия опасных факторов пожара на объект защиты (продукцию);

Целью создания системы предотвращения пожаров в соответствии с требованием ст. 48 № 123-ФЗ [1] является исключение условий возникновения пожаров.

Целью создания системы противопожарной защиты в соответствии с требованием ст. 51 № 123-ФЗ [1] является защита людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара и (или) ограничение его последствий.

Системой предотвращения пожаров объекта защиты предусматривается:

– исключение условий образования горючей среды, что достигается:

- 1) применением негорючих веществ и материалов;
- 2) ограничением массы и (или) объема горючих веществ и материалов в здании, путем применения электротехнических изделий, не содержащих трансформаторного масла, кабелей с негорючей изоляцией;
- 3) своевременным удалением из помещений и технологического оборудования пожароопасных производственных отходов, отложений пыли, пуха и др.;
- 4) применением устройств и материалов, исключающих распространение пламени из одного объема в смежный;
- 5) установкой пожароопасного оборудования в отдельных помещениях;

б) применением устройств защиты производственного оборудования, исключающих выход горючих веществ в объем помещения, или устройств, исключающих образование в помещении горючей среды.

7) соблюдением работниками противопожарного режима;

– исключение условий внесения в горючую среду источников зажигания, что достигается:

1) применением электрооборудования, соответствующего классу пожароопасной и (или) взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси;

2) применением в конструкции быстродействующих средств защитного отключения электроустановок и других устройств, приводящих к появлению источников зажигания;

3) применением устройств заземления.

4) устройством молниезащиты зданий, сооружений и оборудования.

5) ограничением доступа посторонних лиц.

Системой противопожарной защиты объекта для защиты людей и имущества от воздействия опасных факторов пожара обеспечивается:

– снижение динамики нарастания опасных факторов пожара, достигается;

1) применением объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага;

2) устройством эвакуационных путей, удовлетворяющих требованиям безопасной эвакуации людей при пожаре;

3) устройством систем автоматического обнаружения пожара (автоматических установок пожарной сигнализации) и оповещения о пожаре;

3) применением систем коллективной защиты (противодымной защиты) в здании;

4) применением основных строительных конструкций с пределами огнестойкости и материалов с показателями пожарной опасности,

соответствующими требуемой степени огнестойкости зданий, а также с ограничением пожарной опасности поверхностных слоев (отделок, облицовок) строительных конструкций на путях эвакуации.

– своевременная эвакуация людей и имущества в безопасную зону, достигается:

1) установлением необходимого количества, размеров и соответствующего конструктивного исполнения эвакуационных путей и выходов;

2) обеспечением беспрепятственного движения людей по путям эвакуации и через эвакуационные выходы;

3) организацией оповещения и управления движения людей по эвакуационным путям (в том числе с использованием световых указателей, звукового и речевого оповещения);

– создание условий для успешного тушения пожара, достигается:

1) применение первичных средств пожаротушения;

2) применением системы наружного противопожарного водоснабжения объекта;

3) применением автоматических установок пожаротушения;

3) обеспечение беспрепятственного доступа подразделений пожарной охраны;

4) обеспечением безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара;

5) обеспечением связи и оповещения при пожаре с помощью устройств существующих систем проводной и радиотелефонной связи.

6) организацией обучения персонала правильным действиям при возникновении пожаров;

7) применением средств индивидуальной защиты людей от воздействия опасных факторов пожаров.

Для решения задач по своевременному обнаружению и тушению пожаров в служебно-технических зданиях железнодорожного транспорта (постах ЭЦ), они оборудуются техническими средствами пожарной автоматики (пожарной сигнализацией (СПС) и автоматическими устройствами газового пожаротушения (АУГП)).

Автоматическая установка пожарной сигнализации предназначена для:

- обнаружения возникновения места возгорания и (или) задымления;
- передачи сообщения о вышеуказанных ситуациях на пульт пожарной сигнализации, на котором организовано круглосуточное дежурство;
- выдачи сигнала на запуск системы оповещения и управления эвакуацией, а также управления инженерным оборудованием при пожаре;
- выдачи сигнала на запуск системы автоматического газового пожаротушения.

Система автоматической пожарной сигнализации и автоматизации противопожарной защиты строится на базе интегрированной системы «Орион» производства ЗАО «НВП Болид»[2] (или аналог).

В состав системы входят следующие компоненты системы:

- сервер «Орион Про», АРМ «Орион Про»;
- прибор приемно-контрольный и управления пожарный "Сириус» (ППКУП).

Для обнаружения пожара на этажах здания предусматривается установка дымовых адресных пожарных извещателей и ручных адресных пожарных извещателей на путях эвакуации.

Количество пожарных извещателей выбирается с учетом требований СП 484.1311500.2020 [3]. Пожарные извещатели располагаются в защищаемых помещениях таким образом, чтобы обеспечить своевременное обнаружение пожара в любой точке этих помещений.

В соответствии с требованиями СП484.1311500.2020 [3] п.5.4 для выполнения функции единичная неисправность линии связи оборудование СПС имеют два независимых входа для подключения RS-485.

Дистанционное управление системой пожарной сигнализации и противопожарной защиты осуществляет ППКУП «Сириус». На пульт выводятся извещения о неисправности приборов контроля и управления, установленных вне этого помещения, а также линий связи, контроля и управления техническими средствами оповещения людей при пожаре и управления эвакуацией, противодымной защиты и других установок, и устройств противопожарной защиты.

Система автоматической установки газового пожаротушения (АУГПТ) представляет собой совокупность взаимодействующих технических средств, предназначенных для обнаружения пожара, формирования, сбора, обработки, регистрации и выдачи в заданном виде сигналов о пожаре, режимах работы системы, другой информации и выдачи (при необходимости) иницилирующих сигналов на управление техническими средствами противопожарной защиты, технологическим, электротехническим и другим оборудованием.

В случае возникновения пожара АУГПТ обеспечивает:

- автоматическое обнаружение очага пожара и формирование командного импульса на пуск установки пожаротушения;
- подачу расчетного количества огнетушащего вещества в защищаемое помещение за нормативное время;
- автоматический и дистанционный запуск модулей газового пожаротушения при обнаружении опасных факторов пожара; отключение автоматического пуска установки с индикацией отключенного состояния при открывании дверей защищаемых помещений;
- задержку выпуска газового огнетушащего вещества в защищаемое помещение при автоматическом или дистанционном пуске на время,

необходимое для эвакуации из помещения людей согласно нормативным требованиям;

- выдачу сигнала на световые табло оповещения людей о запуске установки пожаротушения как в самом, так и в смежных с ним;

- выдачу сигнала о запуске модуля на пульт пожарной сигнализации.

Автоматические установки пожаротушения должны быть обеспечены:

- расчетным количеством огнетушащего вещества, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении, здании, сооружении или строении;

- устройством для контроля работоспособности установки;

- устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;

- устройством для задержки подачи газовых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара.

Горючими материалами в защищаемых помещениях зданий постов ЭЦ являются электронное оборудование, электрооборудование, электротехническая и кабельная продукция, установочные изделия, бумага. Класс возможного пожара по ГОСТ 27331 – «А1».

Наиболее полно указанным требованиям для объектов с высоким оснащением аппаратурой электроавтоматики и электроники, что характерно для постов ЭЦ, отвечают автоматические установки газового пожаротушения (АУГП).

Газовое пожаротушение – вид противопожарной защиты, при котором для тушения возгораний применяются газовые огнетушащие вещества (ГОТВ).

Газовые огнетушащие вещества (ГОТВ) - это индивидуальное химическое соединения или смесь соединений, которые при тушении пламени находятся в газообразном или парообразном состоянии и обладают физико-

химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения [4].

Метод тушения предусматривается объемный, основанный на создании в защищаемом помещении огнетушащей концентрации, способствующей разбавлению горючей среды газообразными продуктами.

В качестве огнетушащего вещества в АГПТ принят Хладон ФК-5-1-12 (фторкетон ФК-5-1-12, FK-5-1-12). Хладон ФК-5-1-12 обладает низкой токсичностью. Поскольку Хладон ФК-5-1-12 не вытесняет кислород (как делают сжатые газы, разбавляющие атмосферу), он не приведет к удушью находящихся в помещении людей. Газ является диэлектриком, поэтому не наносит вреда электронному оборудованию и является оптимальным ГОТВ для тушения пожаров в помещениях с дорогостоящей электроникой. Хладон ФК-5-1-12 безопасен для окружающей среды, то есть, выделяясь в атмосферу, он не разрушает озоновый слой. Его молекулы не содержат брома и хлора. Таким образом, он не оказывает каких-либо воздействий на атмосферу.

Тип установки - модульный. Модули газового пожаротушения устанавливаются внутри защищаемых помещений. Хранение огнетушащего вещества предусматривается в модулях газового пожаротушения (МГП).

Модули состоят из баллона, запорно-пускового устройства с устройством электропуска, электроконтактного манометра.

Запуск автоматических установок газового пожаротушения целесообразно осуществлять по сигналу системы пожарной сигнализации. В таких случаях БПК, к которым подключены извещатели СПС, блоки управления тушением, блоки индикации и, при необходимости, вспомогательные приборы, объединяются RS-485 интерфейсом под управлением пульта «С2000М». В пульте «С2000М» формируются разделы, куда добавляются извещатели АПС, а также создаются специальные сценарии управления. Каждому направлению тушения ставится в соответствие сработка соответствующего раздела. Пример такой схемы приведен на рис. 1.

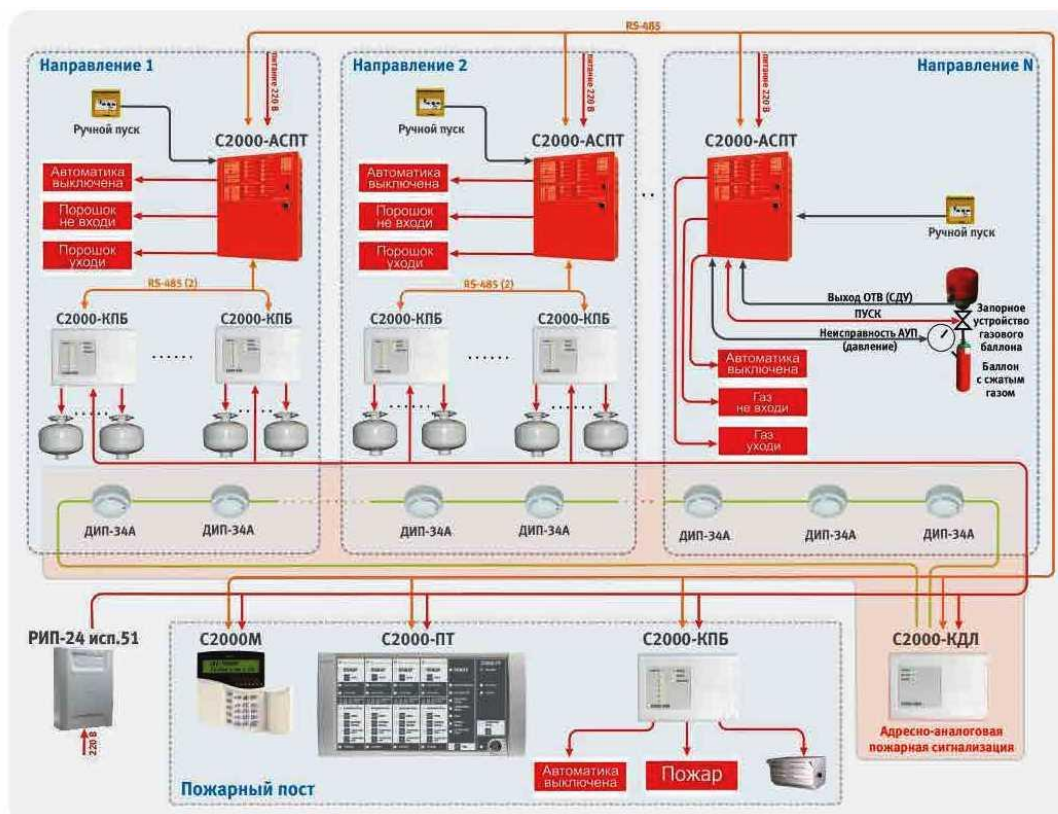


Рис. 1. Система газового пожаротушения с использованием адресно-аналоговой пожарной сигнализации

Система автоматического газового пожаротушения работает в двух режимах «Автоматика включена» и «Автоматика выключена».

Режим «Автоматика включена»

В дежурном режиме работы установки ППКУП осуществляет постоянный контроль шлейфов пожарной сигнализации в защищаемых помещениях. При срабатывании двух автоматических пожарных извещателей, включенных в шлейфы сигнализации, при выполнении алгоритма С, выдается сигнал «Пожар» на прибор «Сириус». Вместе с этим начинается обратный отсчет времени задержки выпуска ГОТВ, включаются звуковые оповещатели и световые оповещатели «ГАЗ УХОДИ». По истечении времени задержки ППКПУ формирует пусковой импульс на электро-механический побудитель ЗПУ МГП, что приводит к открытию ЗПУ.

ГОТВ из модулей газового пожаротушения поступает к распылителям, через которые выходит в защищаемое помещение в количестве, необходимом для создания огнетушащей концентрации. При этом на прибор «Сириус» выдается сигнал о срабатывании установки (замыкание контактов электроконтактного манометра) и включается табло «ГАЗ НЕ ВХОДИ».

При открывании двери защищаемого помещения установка переводится в режим «Автоматика отключена» посредством магнитно-контактных извещателей, которые устанавливаются на дверях. При этом включается предупредительная световая сигнализация «АВТОМАТИКА ОТКЛЮЧЕНА». Восстановление автоматического режима работы установки осуществляется автоматически при закрытии двери или дистанционно с ППКУП.

Режим «Автоматика отключена»

Аппаратура работает как установка пожарной сигнализации с выдачей сигналов «ВНИМАНИЕ» и «ПОЖАР», но импульс на пуск газа и включение предупредительной сигнализации блокирован. Возможен ручной пуск, который осуществляется от устройств дистанционного пуска, находящихся перед входами в защищаемые помещения. Для выполнения пуска необходимо сорвать пломбу, откинуть защитную крышку и нажать на кнопку.

Несмотря на задержку срабатывания для проведения эвакуации, системы газового пожаротушения показывают высокую скорость подавления горения. Это является одной из причин того, что такими установками оснащаются объекты, на которых даже кратковременный пожар может привести к утрате материальных ценностей или потере большого массива данных (серверные комнаты, хранилища в музеях и библиотеках, архивы, дата-центры и т.п.)

Список источников:

1. Федеральный закон Российской Федерации от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» // СПС «Консультант плюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/?ysclid=lxeyuinehk634656831
2. ЗАО НВП «Болид». Системы пожарной автоматики. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://bolid.ru/projects/iso-orion/fire-automatic/>
3. СП 484.1311500.2020 «Системы противопожарной защиты. СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ И АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ» / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/document/566249686>
4. ГОСТ Р 53280.3-2009 «УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ АВТОМАТИЧЕСКИЕ. Огнетушащие вещества. Часть 3 ГАЗОВЫЕ ОГНЕТУШАЩИЕ ВЕЩЕСТВА. Методы испытаний» / Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов <https://docs.cntd.ru/document/1200073276?ysclid=lxeyv9a1w6211625932>