

УДК 614.842/.847

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТОПЛИВНОГО УЧАСТКА АТП

Гогиберидзе Олег Еристович, канд. техн. наук, доц.,
МАДИ, Россия, 125319, Москва, Ленинградский пр., 64, Kuistyfire@mail.ru.

Аннотация. В данной статье рассмотрены меры по предотвращению возгорания на проектируемом топливном участке автотранспортного предприятия на 303 автобуса марки Gazelle city.

Ключевые слова: автотранспортное предприятие, пожарная безопасность.

ENSURING FIRE SAFETY OF THE FUEL SECTION OF THE MOTOR TRANSPORT COMPANY

Gogiberidze Oleg E., Ph.D., associate professor,
MADI, 64, Leningradsky Prospekt, Moscow, 125319, Russia, Kuistyfire@mail.ru.

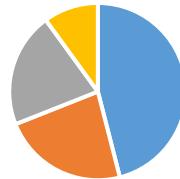
Abstract. This article discusses measures to prevent a fire at the projected fuel section of a motor transport enterprise for 303 Gazelle city buses.

Key words: motor transport company, fire safety.

Актуальность темы. Топливный участок на предприятии автомобильного транспорта является зоной повышенной пожарной опасности. Исходя из статистических данных, основными причинами возникновения пожаров на топливных участках являются:

- нарушение пожарной безопасности сотрудниками предприятия;
- нарушение правил эксплуатации оборудования;
- возгорание проводки;
- возгорание промасленных обтирочных материалов.

Возникновение пожаров на топливном участке



- Нарушение пожарной безопасности сотрудниками
- Нарушение правил эксплуатации оборудования
- Возгорание проводки
- Возгорание промасленных обтирочных материалов

Так как работникам приходится работать с горючей смесью, безопасность топливного участка должна быть обеспечена на высоком уровне [7].

Для обеспечения пожарной безопасности на участке применяется ряд мероприятий, которые способствуют тому, что огонь не распространяется на другие участки помещения предприятия, а устраняется локально.

Такими мерами являются:

- 1) возведение стен и перекрытий участка из огнепрочных материалов (огнепрочные материалы – материалы, которые способны выдержать высокие температуры горения, не вступая в контакт с огнем, тем самым, не давая огню переходить из помещения);
- 2) подбор комплексной системы пожаротушения.

Для возведения стен по периметру участка и перекрытий используют жаропрочный материал из базальтового волокна. Его главным свойством является высокая гигроскопичность. Именно это свойство позволяет данному материалу выдерживать воздействие огня при температуре в 900°C и не менять своих свойств. Также в местах установки стендов используется закрепленные на стене листы из нержавеющей стали. Данное решение дешево и эффективно помогает предотвратить возгорание поверхности стены.

Техносферная безопасность

В качестве системы пожаротушения предлагается применить автоматическую систему устранения возгорания порошкового типа. Данная система позволит без участия человека определить очаг возгорания и устраниить его в кратчайшие сроки. Система состоит из модуля управления, лазерных датчиков, а также из модулей порошкового пожаротушения. За основу автоматической системы пожаротушения взят прибор приемно-контрольный и управление порошковым пожаротушением «С2000-АСПТ». Блок приёмно-контрольный и управление автоматическими средствами пожаротушения «С2000-АСПТ» предназначен для использования и работы в составе автоматической установки порошкового, газового, аэрозольного пожаротушения [2]. Он имеет источник резервного электропитания, на котором может работать в автономном режиме до 3-х суток. Предназначен данный блок управления для:

- защиты одного направления пожаротушения;
- управления автоматической установкой пожаротушения в автоматическом и дистанционном режимах;
- приёма и последующей обработки сигналов от автоматических, а также ручных пассивных и активных пожарных извещателей;
- управления световыми и звуковыми оповещателями;
- управления разного рода инженерным оборудованием, например отключением вентиляционных систем и др.;
- приёма команд и передачи извещений по интерфейсу;
- приём контроля исправности цепей управления автоматической установки пожаротушения, а также световых и звуковых извещателей;
- приёма извещений от датчиков состояния дверей [2].

При установке и эксплуатации прибора следует руководствоваться положениями «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил эксплуатации

Техносферная безопасность

электроустановок потребителей». К работам по монтажу, установке, проверке, обслуживанию прибора должны допускаться лица, имеющие квалификационную группу не ниже 3-й по технике безопасности на напряжение до 1000 В. Срок службы данного прибора – 10 лет.

Вместе с приёмно-контрольным блоком управления «С2000-АСПТ» устанавливается блок индикации и управления «С2000-ПТ». Блок предназначен для работы в составе автоматической установки порошкового или аэрозольного пожаротушения [4]. Блок обеспечивает световую и звуковую индикацию состояния направлений пожаротушения, выполненных на приборах «С2000-АСПТ», а также дистанционное управление указанных приборов:

- включение/отключение режима автоматического управления;
- пуск/отмена пуска пожаротушения;
- остановка/возобновление/сброс задержки пуска

пожаротушения.

Особенности блока индикации и управления «С2000-ПТ» заключаются в следующих возможностях:

- отображение на индикаторах состояний направлений пожаротушения (пожар, неисправность, отключение, блокировка пуска, задержка пуска, пуск, отмена пуска, автоматика отключена, тушение);
- отображение по каждому направлению на индикаторах обратного отсчета оставшегося времени задержки пуска;
- отображение на обобщенных индикаторах состояния пожарной установки (пожар, неисправность, отключение, блокировка пуска, пуск, отмена пуска, автоматика отключена);
- отображение состояния блока на шести индикаторах;
- встроенный считыватель для ограничения доступа к системе управления пожаротушением;
- возможность подключения внешнего считывателя;

Техносферная безопасность

- 20 кнопок для управления системой пожаротушения (для каждого направления: сброс пожара, пуск АСПТ, отмена пуска АСПТ, включение автоматики, выключение автоматики и т. д.);
- включение звукового сигнала при получении тревожного сообщения по одному или нескольким контролируемым разделам и возможность его отключения оператором. При появлении новых сообщений включается звуковой сигнал;
- формирование сообщения о вскрытии корпуса и состоянии питания на пульт С2000-АСПТ;
- программирование адреса прибора в системе, номеров закреплённых разделов;
- часовая синхронизация времени с пультом «С2000-АСПТ» [4].

С элементами автоматической пожарной системы также устанавливается блок контрольно-пусковой «С2000-КПБ». Блок предназначен для работы в составе систем охранно-пожарной сигнализации. Управления пожаротушением, контроля доступа и видеоконтроля совместно с пультами контроля «С2000-ПТ» и управления прибором приемником-контрольным «С2000-АСПТ» и управления автоматическими средствами пожаротушения (в нашем случае модули порошкового пожаротушения) и извещателями [5]. Чем быстрей будет обнаружен пожар, тем легче его потушить и ликвидировать последствия. На объектах огонь может распространяться стремительно и нанести серьезный ущерб, поэтому на всех предприятиях автотранспортного комплекса устанавливают противопожарные системы. Одним из элементов в них являются устройства, распознающие начало возгораний или задымлений, которые связаны с остальными частями систем.

В больших помещениях, на производственных объектах, складских хозяйствах эффективно работают тепловые пожарные извещатели. На топливный участок для корректной работы автоматической системы

Техносферная безопасность

пожаротушения требуется установить тепловой пожарный извещатель. Предназначены такие извещатели для круглосуточной работы с целью обнаружения пожара, сопровождающегося повышением температуры в закрытых помещениях различных зданий и сооружений.

Извещатель выдает сигнал пожара на охранно-пожарную и приемно-контрольную аппаратуру. Тепловые извещатели формируют извещение о пожаре при превышении температуры окружающей среды установленного порогового значения. С извещателя данные передаются посредством шлейфа на общее управляющее устройство пожарной сигнализации.

При проектировании и монтаже автоматической системы пожаротушения на топливном участке следует устанавливать пожарные извещатели. При выборе типа извещателей необходимо определить первичные признаки возгорания. Наиболее характерные признаки возгорания по степени появления – дым, пламя, температура. Применение дымовых извещателей исключается из-за вероятности ложного срабатывания в процессе выполнения работ на топливном участке.

В качестве устройства порошкового пожаротушения предлагается внедрить модули порошкового пожаротушения с комбинированным запуском - «Буран-2,5-2С». Основным критерием выбора данного модуля для установки в топливном участке на автотранспортном предприятии является его цена и габариты, а также надежность и простота монтажа и обслуживания. Данный модуль предназначен для тушения пожаров класса А, В и С, а также электрооборудования находящегося под напряжением без ограничения величины [6]. Модуль является основным элементом для построения модельных автоматических установок, не содержит озоноразрушающих веществ. Модуль так же обладает функцией самостоятельного срабатывания при достижении в помещении температуры от +170 до +190 С°. Это может благоприятно отразиться, если у автоматической системы пожаротушения в целом, произойдут проблемы

Техносферная безопасность

с электроэнергией, и в тоже время выйдет из строя резервные аккумуляторные батареи. Функция комбинированного запуска модуля позволяет включать его в автоматическом режиме, в ручном режиме непосредственно персоналом. И как описывалось выше самостоятельное срабатывание при повышении температуры в помещении, где установлен данный модуль [3].

Среди всех систем пожаротушения Буран занимает особое место. Объяснений этому есть несколько. Во-первых, качество продукции. Проведенные испытания доказали, что система «Буран» срабатывает в 10 случаев из 10. Безотказность системы сводит на нет риск, которому подвергается человеческая жизнь и имущество в случае возникновения пожара. Во-вторых, система «Буран» имеет простую конструкцию, что позволяет устанавливать модули тушения самостоятельно, без каких-либо трудностей и осложнений. В-третьих – это привлекательность. Надо понимать, что система ставится на длительное время и не должна при этом портить интерьер помещения, даже если речь идет о каком-то агрегате или складе.

Модули «Буран» пользуются огромным спросом не только в странах содружества независимых государств, но и за рубежом, в таких странах как Япония, Германия, Франция, Китай, Австралия, и Великобритания – это еще раз доказывает, что система пожаротушения «Буран» одна из лучших в своем роде. Продукция изготавливается на современном оборудовании, проходит многочисленные испытания перед тем, как попасть в частное или государственное пользование. [3]. Сертификаты международного образца доказывают, что «Буран» - это надежность, отсутствие рисков и качество.

На рисунке 1 показан модуль порошкового пожаротушения «Буран-2,52С», он представляет собой металлический корпус, показанный под номером 1, выполненный из двух полусферических частей, плотно

Техносферная безопасность

соединенных между собой методом прессовой завальцовки, в котором находится огнетушащий порошок 2, газогенерирующий элемент 3, узел запуска 4 с теплопроводным шнуром 5. В качестве узла запуска используется устройство самозапуска двухмостикового типа УЗО-2С, которое работает как в режиме теплового самозапуска, так и в режиме принудительного электrozапуска. Устройство самозапуска обеспечивает тройное резервирование функции запуска в работу модуля за счет двух независимых цепей электропуска, одна из которых подключается к стандартному шлейфу сигнализации, а вторая, например, к резервному или к любой другой автономной системе сигнализации. Так же в данном модуле имеется функция теплового самосрабатывания при достижении температуры среды в районе расположения теплопроводного шнура от 170 до 190 °C [3].

Нижняя полусфера 1 представляет собой алюминиевую мембрану с нанесенным определенным образом насечками, по которым происходит разрыв мембраны при срабатывании модуля. Модуль подвешивается на потолке защищаемого объекта над возможным очагом возгорания. При возникновении очага горения и достижении температуры воздуха в районе расположения модуля до порогового значения срабатывания устройства самозапуска 5, или при подаче электрического импульса на узел запуска 4, запускается газогенерирующий элемент 3, происходит интенсивное газовыделение, что приводит к нарастанию давления внутри корпуса. В момент достижения внутри корпуса давления разрушения мембранны последняя разрушается по насечкам, таким образом, мембрана отгибается в виде лепестков, без образования осколков и под действием энергии сжатых газов огнетушащий порошок 2, импульсно выбрасывается в зону горения. С момента подачи сигнала до выброса порошка проходит время не более 2 секунд. Срок службы модуля составляет 10 лет.

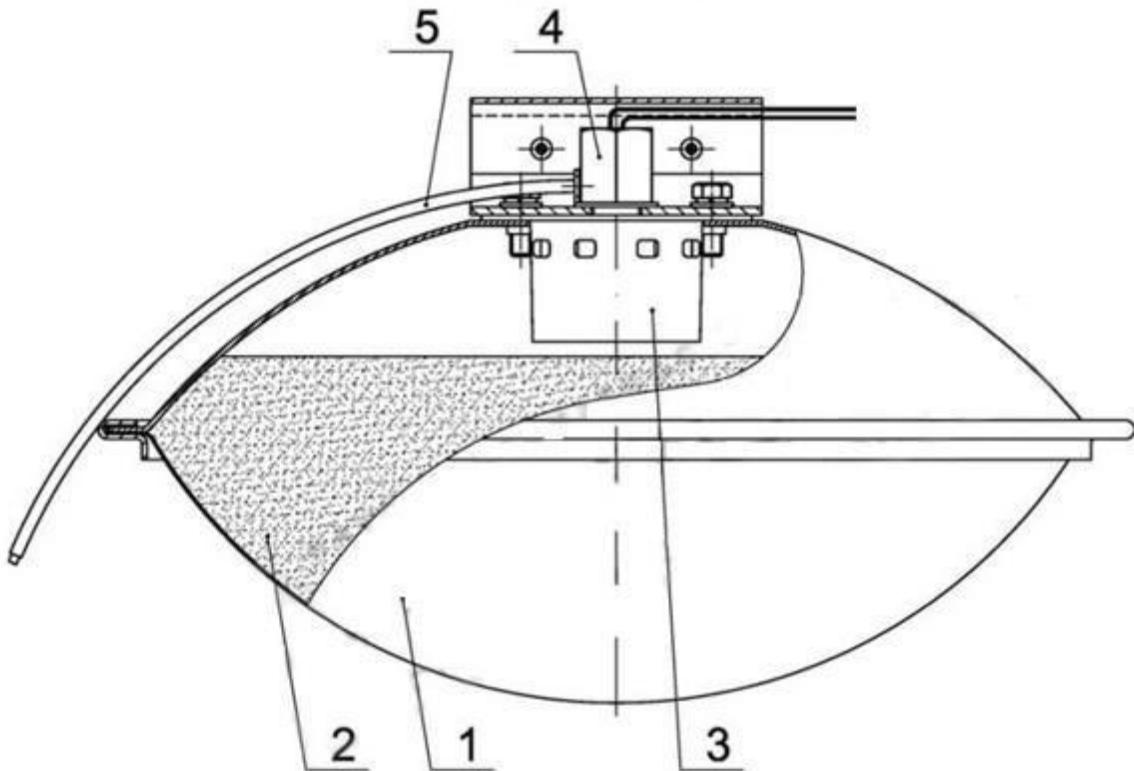


Рис. 1. Устройство порошкового модуля пожаротушения «Буран-2,5-2С» [8]
1 -Металлический корпус, 2 - Огнетушащий порошок, 3 - Газогенерирующий элемент,
4 - Узел запуска, 5 -Теплопроводный шнур.

Благодаря этому есть возможность установить модуль порошкового пожаротушения «Буран-2,5-2С» автономно, т.е. без звуковых и световых извещателей, блоков и других элементов системы автоматического пожаротушения и оповещения. Например, модуль можно установить в металлический контейнер, который предназначен для хранения материальных ценностей, и будет находиться на улице в любое время года. Порошок находящийся внутри модуля не носит вредный, ядовитый для человека и окружающей среды характер, легко убирается с возгоравшейся поверхности.

Кроме того, при монтаже следует учитывать, что при старте модуля пожаротушения нагрузка на несущую конструкцию многократно возрастает. Элемент, на который крепиться модуль должен выдерживать нагрузку 20 кг. В зоне распыления порошка не должны находиться препятствия, ограничивающие доступ огнетушащей смеси к месту

Техносферная безопасность

возгорания. Категорически запрещается подвергать модуль деформации, подключать прибор к источникам электропитания до монтажа, размещать вблизи нагревательных приборов.

Топливный участок относится к группе помещений с удельной пожарной нагрузкой 1401—2200 МДж/м² [1,6].

Для расчета необходимого количества модульных установок порошкового пожаротушения воспользуемся формулой:

$$N = \frac{V_n}{V_h} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \quad (1)$$

где N – количество модулей необходимых для защиты помещения, шт.

V_n – объем защищаемого помещения, составляет 35 м³.

V_h – объем, защищаемый одним модулем выбранного типа, определяется по технической документации модуля, 16 м³.

k_1 – коэффициент неравномерности распыления порошка, принимается 1, исходя из документаций модуля.

k_2 – коэффициент запаса, «учитывающий затененность возможного очага загорания, зависящий от отношения площади (рекомендуется установить дополнительные модули непосредственно в затененной зоне или в положении, устраняющем затенение) принимается равным единице» [1].

k_3 – коэффициент, учитывающий варьирование огнетушащей эффективности применяемого порошка по отношению к горючему веществу в охраняемой зоне по сравнению с бензином А-76, определяться по таблице №7, СП 5.13130.2009, принимаем 1,2.

k_4 – коэффициент, учитывающий степень не герметичности помещения, принимаем значение 1, исходя из документаций модуля.

Получаем:

$$N = 35/16 * 1 * 1 * 1,2 * 1 = 2,6 = 3 \text{ модуля.}$$

Техносферная безопасность

Выводы.

Для организации пожарной безопасности на топливном участке необходимо: заложить в возводимые стены жаропрочные материалы, а также установить автоматическую систему пожаротушения с использованием модулей порошкового распыления «Буран -2,5-2С» в количестве трех штук.

Список литературы

1. СП 13130. 2009 г. «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Установка пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования». – утверждён и введён в действие приказом МЧС РФ от 25.03.2009 г. – №175.
2. Паспорт и руководство по эксплуатации. «Блок приёмно-контрольной и управление автоматическими системами пожаротушения С2000-АСПТ». – «С2000-АСПТ», АЦДР. 425533.002 РЭ. Изм.15; АЦДР.5890-16 от 27.09.2016г. – 60с.
3. Паспорт руководство по эксплуатации «Буран-2,5 – 2с». – МПП (Р) -2,5-02.00.000 РЭ; - Изд-во Москва, 2016. – 10с.
4. Руководство «Блок индикации системы пожаротушения С 2000-ПТ». – «С2000ПТ», АЦДР. 426469.015-02 ЭТ. Изм. 12АЦДР. 5347-16 от 10.05.2016г. –12с.
5. Руководство «Блок контрольно-пусковой С2000-КПБ». [Текст] – «С2000-КПБ», АЦДР. 425412.003 ЭТ. Изм. 22 АЦДР. 5680-14 от 19.12.2014г. -16с.
6. Приказ МЧС РФ от 25.03.2009г. №182 (ред. От 09. 12. 2010). «Об утверждении свода правил. Определение категорий помещений, здания и наружных установок по взрывопожарную и пожарной опасности (вместе с СП 12.1313.2009г)». СПС консультант плюс //http: // www. Consultant.ru.
7. Пожары и пожарная безопасность в 2018 году. Статистический сборник / Под общей редакцией Гордиенко Д.М. – М.: ВНИИПО, 2019. – 125с.
8. Певченков, А.А. Разработка инженерно-технических решений по предотвращению возможного пожара путём установки локальной системы пожаротушения на примере ремонтного участка окраски кузова автотранспортного предприятия: дис. магистра / Певченков А.А. – Тольятти, 2017.

References

1. Svod pravil 13130. Sistemy protivopozharnoy zashchity. Ustanovka pozharnoy signalizatsii i pozharotusheniya avtomaticheskkiye. Normy i pravila proyektirovaniya. –

Техносферная безопасность

utverzhdon i vvedon v deystvie prikazom №175 MCHS RF ot 25.03.2009 (Code of rules 13130. Fire protection systems. Installation of fire alarm and fire extinguishing automatic. Norms and rules of design. - approved and put into effect by the order of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation of 25.03. 2009 no. 175.

2. *Blok priyomno-kontrol'noy i upravleniya avtomaticheskimi sistemami pozharotusheniya S2000-ASPT. Pasport i rukovodstvo po ekspluatatsii* (Passport and operation manual. Block of reception and control and control of automatic fire extinguishing systems S2000-ASPT), 2016, 60 p.
3. *Pasport rukovodstvo po ekspluatatsii «Buran-2,5 – 2s»* (Passport manual for "Buran-2.5 - 2s"), Moscow, 2016, 10 p.
4. *Rukovodstvo «Blok indikatsii sistemy pozharotusheniya S 2000-PT»* (Manual "Display unit of the fire extinguishing system S 2000-PT"), 2016, 12 p.
5. *Rukovodstvo «Blok kontrol'no-puskovoy S2000-KPB»* (Manual "Control and start-up unit S2000-KPB"), 2014, 16 p.
6. Ob utverzhdenii svoda pravil. Opredeleniye kategoriy pomeshcheniy, zdaniya i naruzhnykh ustanovok po vzryvopozharnyyu i pozharnoy opasnosti. Prikaz MCHS RF ot 25.03.2009, №182 (On the approval of the set of rules. Determination of categories of premises, buildings and outdoor installations for explosion and fire hazard. Order of the Ministry of Emergency Situations of the Russian Federation of 25.03.2009 no. 182).
7. Red. Gordiyenko D.M. *Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2018 godu* (Fires and fire safety in 2018), Moscow, VNIPIPO, 2019, 125 p.
8. Pevchenkov A.A. *Razrabotka inzhenerno-tehnicheskikh resheniy po predotvratshcheniyu vozmozhnogo pozhara putem ustanovki lokal'noy sistemy pozharotusheniya na primere remontnogo uchastka okraski kuzova avtovozrotnogo predpriyatiya* (Development of engineering and technical solutions to prevent a possible fire by installing a local fire extinguishing system on the example of a repair site for painting the body of a motor transport company), master's thesis, Tol'yatti, 2017.

Рецензент: А.Н. Абрамов, канд. техн. наук, доц., МАДИ

№ 3(29)
сентябрь 2021