

СИСТЕМЫ ГАЗОПОРОШКОВОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ: РЕАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Деменкова Л.Г., к.пед.н., ст. преподаватель, Горборуков А.А., студ. гр. 17Г81.,
Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26
E-mail: labzitskiy@mail.ru

Аннотация: в статье приводится сравнительный анализ различных систем пожаротушения, описана технологическая и экономическая эффективность применения инновационных систем газопорошкового пожаротушения, приведён обзор автоматических систем газопорошкового пожаротушения «BiZone» и охарактеризованы перспективы их использования в различных отраслях промышленности.

Abstract: the article provides a comparative analysis of various fire extinguishing systems, describes the technological and economic efficiency of using innovative gas-powder fire extinguishing systems, provides an overview of automatic gas-powder fire extinguishing systems "BiZone" and describes the prospects for their use in various industries.

Ключевые слова: противопожарная защита, системы газопорошкового пожаротушения, тетраэдр горения, горение нефти и нефтепродуктов, флегматизация, изоляция.

Keywords: fire protection, gas-powder fire extinguishing systems, gorenje tetrahedron, gorenje nef-tej and oil products, phlegmatization, isolation.

Пожары на предприятиях различных отраслей промышленности ежегодно приносят значительный ущерб материальным и людским ресурсам. Поэтому противопожарной защите в РФ уделяется довольно большое внимание. Пожарная безопасность регламентируется нормативной документацией федерального, ведомственного, регионального, локального уровней. Согласно этим документам на некоторых предприятиях достаточно автоматических систем пожарной сигнализации и систем оповещения и управления эвакуацией, на других – обязательным является устройство автоматических систем пожаротушения (АУПТ). АУПТ позволяет зафиксировать опасные факторы пожара (дым, пламя и др.), подать сигнал тревоги для эвакуации персонала, произвести локализацию и ликвидацию пожара. При этом исключается человеческий фактор, повышается эффективность пожаротушения, минимизируются материальные и человеческие потери. Для специалистов по охране труда важно правильно выбрать тип и комплектацию АУПТ согласно конкретным задачам для предприятия, верно сформулировать техническое задание, подобрать грамотных исполнителей для проектирования и монтажа АУПТ. Следует отметить, газопорошковые системы пригодны для всех видов тушения – объёмного, площадного, локального, для всех видов пожаров (А, В, С, Е), а также при этом задействуются все способы тушения (снижение температуры, флегматизация, ингибирование, изоляция, аэродинамический срыв пламени). Особенно важно, что газопорошковые модули пригодны для тушения пожаров нефти и нефтепродуктов. В табл. 1 приведен сравнительный анализ систем пожаротушения разных типов [1–3].

Таблица 1

Сравнение АУПТ разных типов

Показатель	Тип АУПТ					
	Газопо-рошковая	Водя-ная	Аэрозольная	Порошковая	Газовая	Водопенная
Влияние на качество нефтепродуктов	Не влияет	Не влияет	Снижает	Снижает	Не влияет	Снижает
Огнетушащая концентрация:						
поверхностная, кг/м ²	0,66	–	–	0,8–2,5	–	–
объёмная, кг/м ³	0,19	–	0,08–0,1	0,3–0,35	0,5–0,9	–
Безопасность для окружающей среды	Да	Да	Нет	Да	Нет	Да/Нет
Диапазон эксплуатации, °С	-50...+50	+5...+50	-50...+50	-50...+50	-10...+50	+5...+50
Стоимость защиты, руб./м ³ (на 04.2021 г.)	150–200	–	190–230	450–600	800–1400	–

ООО «Каланча» (г. Сергиев Посад) – одна из ведущих российских компаний, работающих на рынке противопожарного оборудования. Компания существует на рынке с 1994 г. и в настоящее время вышла на мировой уровень по разработкам в области систем газопорошкового пожаротушения. В 1998 г. был запатентован способ тушения пожара и состав для его осуществления, в 2002 г. –

получен патент на способ тушения пожаров в резервуарах, в 2003–2009 гг. проводились обширные лабораторные и производственные испытания. В 2010–2012 гг. были осуществлены официальные натурные испытания по тушению РВС-5000–РВС-20000 на полигоне ФГБУ ВНИИПО МЧС России, в 2012 г. согласованы ТУ на защиту резервуаров, а уже в 2013 г. впервые в мире применена АУГПП-1000 для защиты двух РВС-1000 с дизельным топливом. В 2014 г. был принят Государственный стандарт на установки газопорошкового пожаротушения [4]. Компанией реализован ряд успешных проектов на территории России для ГК «Росатом», ГК «Норникель», ОАО «РЖД», ПАО «Лукойл», ПАО «Мечел», силовых структур и федеральных служб РФ.

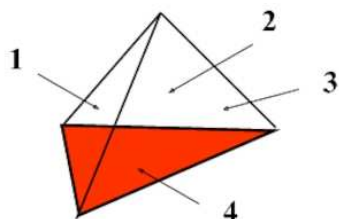


Рис. 1. Пожарный тетраэдр:

1 – горючее вещество; 2 – кислород;
3 – теплота; 4 – цепная реакция

Путем испытаний установлено, что при применении газопорошка для тушения пожаров наблюдается синергетический эффект: газопорошка надо меньше, чем газа или порошка. Так, огнетушательная концентрация CO_2 составляет 700 г/м^3 , порошка – 500 г/м^3 , газопорошка «ViZone» – 200 г/м^3 . Это позволяет снизить стоимость единицы защищаемого объема.

Известно, что графически физико-химическую сущность процесса горения можно представить в виде «тетраэдра горения» (рис. 1). Горение прекращается, если убрать одну из граней тетраэдра.

Системы газопорошкового пожаротушения воздействуют на все грани тетраэдра:

- осуществляется механический срыв пламени, т.к. скорость распыления газопорошка составляет 70 м/с ;
- снижается температура в очаге пожара на $50\text{--}70 \text{ }^\circ\text{C}$ за счёт CO_2 ;
- осуществляется флегматизация процесса горения, т.к. присутствие CO_2 снижает содержание кислорода в воздухе до 19% ;
- происходит изоляция очага горения от окружающей среды, т.к. порошок равномерно покрывает тонким слоем всю площадь пожарной нагрузки вне зависимости от того, что горит – жидкое топливо или твердое горючее вещество.

Системы газопорошкового пожаротушения «ViZone» успешно прошли испытания и используются на складах вооружения Минобороны РФ, в архивах различного ведомственного подчинения, на предприятиях нефтегазовой и нефтехимической промышленности.

Рассматриваемая инновационная разработка в сфере пожаротушения – модули газопорошкового пожаротушения (МГПП) «ViZone» отвечает всем требованиям, предъявляемым к средствам пожаротушения, применяемым на опасных производственных объектах (рис. 2).



Рис. 2. Модули газопорошкового пожаротушения «ViZone»:
а – МГПП-110- CO_2 -30-РХ-АВСЕ-У2; б – МГПП-11.5- CO_2 -3.1-РХ-АВСЕ-У2;
в – МПП (Н)-7.5-КД-1-3-У2

Основными компонентами для пожаротушающей смеси являются огнетушащий порошок «Феникс АВС-70», состоящий главным образом из фосфата аммония (вещество 3 класса опасности) и CO_2 . В настоящее время выпускается пять моделей МГПП, рассчитанных на разные защищаемые объемы. МГПП состоит из:

- системы пожарных извещателей;
- электроприборов для управления установкой (провода, панель управления и т.д.);
- баков с порошком и баллонов с CO_2 ;
- системы трубопроводов;
- специальных распылителей огнетушащего вещества.

При распылении огнетушащего вещества МГПП мелкодисперсный порошок, используемый в данной системе, перемешивается с углекислотой и создает эффект «пыли» по всему объему помещения и медленно оседает на источник возгорания. Поэтому неважно, в какой точке помещения произошло возгорание, пожар будет гарантированно потушен. Пожаротушащая концентрация газопорошка остается в воздухе примерно 2–4 минуты, что не позволяет источнику зажигания повторно инициировать возгорание [3].

Особенностью газопорошкового пожаротушения является то, что для достижения эффекта тушения, можно локально непосредственно в месте возгорания образовать огнетушащую концентрацию на время, нужное для непосредственного тушения очага пожара. Испытаниями было выведено примерное время тушения источника возгорания, которое составило 2–6 с [3]. Именно поэтому система газопорошкового пожаротушения практически не чувствительна к степени негерметичности помещения. В отличие от газовых и аэрозольных установок данная система может результативно использоваться для тушения наружных установок [5]. При тушении резервуаров, как только извещатели, расположенные в верхней части резервуара, обнаруживают возгорание, прибор управления МГПП генерирует импульс, который приводит систему к пуску. У данной системы сравнительно низкая инерционность, и огнетушащая смесь подается в область горения примерно спустя 5 с после подачи сигнала от пожарных извещателей, обеспечивая быстрое тушение огня на стадии его зарождения. Данная система легко монтируется и удобно размещается в любой точке помещения, а затем к точке возможного возгорания подводится трубопровод с распылителями и пожарные извещатели для обнаружения пожара. МГПП «BiZone» свободно интегрируются в единую систему автоматического пожаротушения с любым оборудованием АУПС российского и зарубежного производства (рис. 3).

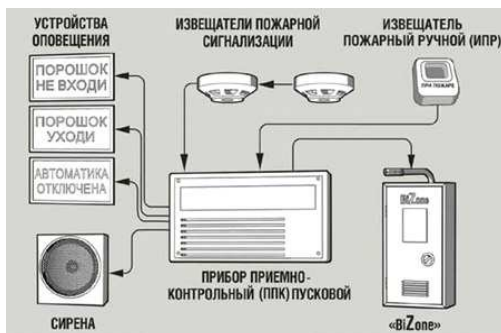


Рис. 3. Схема подключения МГПП «BiZone» в АУПС

При размещении МГПП «BiZone» во взрывоопасных зонах установка дополнительного оборудования для обеспечения взрывозащиты не требуется. Срок действия модулей – от 10 до 20 лет в зависимости от модели. Через 10 лет следует поменять порошок, перезарядить углекислоту и пользоваться аппаратом дальше.

Эффективность системы подтверждена многочисленными испытаниями в сложных условиях: на эстакадах слива-налива нефтепродуктов, в резервуарах с нефтепродуктами РВС-20000 (рис. 4), в архивах и др. Положительный результат тушения был получен даже при ветре со скоростью 20 м/с и температуре 40 °С.



Рис. 4. Испытания МГПП «BiZone» при тушении РВС-20000 на полигоне ВНИИПО

Следует отметить, что при применении газопорошковых систем, так же, как и при использовании порошка, сработка должна осуществляться с задержкой 30–60 с после сигнала к эвакуации работников. Для защиты органов дыхания от газопорошка необходимы респираторы, самоспасатели.

Работники должны быть проинструктированы по поведению в случае пожара, умению пользоваться СИЗ. Таким образом, на наш взгляд, системы газопорошкового пожаротушения достаточно перспективны для использования в промышленности, в т.ч. и на опасных производственных объектах.

Список используемых источников:

1. Адуков А.-Р.С. Технология газопорошкового пожаротушения на опасных объектах // Вопросы науки и образования. – 2019. – № 12 (59). – С. 44-48.
2. Годовников А.И. Моделирование процессов горения и пожаротушения попутного нефтяного газа на территории ХМАО-Югры (с применением автоматических установок газопорошкового пожаротушения) // Перспективы науки. – 2018. – № 7(106). – С. 21-27.
3. Газопорошковое пожаротушение. Механизм, особенности, практика применения, перспективы [Электронный ресурс] / О.А. Просолупов [и др.] / BiZone: технологии объёмного пожаротушения. – Режим доступа: <http://bizone-tech.ru>. Дата обращения: 11.04.2021 г.
4. ГОСТ Р 56028-2014 «Установки и модули газопорошкового пожаротушения автоматические». – М.: Стандартинформ, 2019. – 20 с.
5. Ананьев С.А. Технология газопорошкового пожаротушения на опасных объектах [Электронный ресурс] / Химагрегаты. – Режим доступа: <https://himagregat-info.ru/science/tekhnika/tekhnologiya-gazoporoshkovogo-pozharotusheniya-na-opasnykh-obektakh>. Дата обращения: 11.04.2021 г.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ РИСКАМИ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Л.Г. Деменкова, к. пед. н., ст. преп.

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: lar-dem@mail.ru

Аннотация: В статье проводится идентификация рисков при проведении сварочных работ, устанавливаются их причины и предлагаются меры управления выявленными рисками.

Abstract: The article identifies the risks associated with welding operations, identifies their causes, and suggests measures to manage the identified risks.

Ключевые слова: профессиональный риск, сварочные работы, управление рисками, средства индивидуальной защиты.

Keywords: occupational risk, welding operations, risk management, personal protective equipment.

Оценка и управление профессиональными рисками являются прямой обязанностью работодателя, нормативную базу которой составляют:

- ТК РФ (раздел X «Охрана труда»), который определяет обязанности работодателя по управлению профессиональными рисками [1];
- приказ Минтруда РФ от 19.08.2016 г. N 438н, устанавливающий порядок проведения и процедуры оценки и управления профессиональными рисками [2];
- приказ Роструда РФ от 21.03.2019 г. N 77, содержащий методические указания по контролю результатов оценки профессиональных рисков инспекторами Государственной инспекции труда [3].

Процедура управления профессиональными рисками – наиболее эффективное средство по снижению уровня травматизма и несчастных случаев на производстве. Наличие полной информации о существующих опасностях и рисках даёт возможность реализовать своевременные мероприятия по предотвращению значимых рисков, и этим существенно снизить вероятность несчастных случаев на производстве и тяжесть их последствий.

Одним из основных технологических процессов обработки металлов является сварка. Это наиболее экономичный и эффективный способ неразъемного соединения металлов, широко распространённый в промышленности. Сварка подразумевает соединение металлических деталей в результате их нагрева. Проблема в том, что разогретый металл легко окисляется на воздухе, сварочный процесс затрудняется (для газовой резки это неважно). Чтобы исключить образование оксидной плёнки, используют различные способы – атмосферу защитного газа, флюс, обмазку электродов. При этом в воздух рабочей зоны выделяются химические вещества, следовательно, при проведении сварочных работ можно чётко выделить явные химические опасности.