

2. Свазовский С.А. Крупнейшие пожары в мире за последние 10 лет: как это было [Электронный ресурс] / Федеральное агентство новостей РИА. – Режим доступа: <http://riafan.ru/1039629-krupneishie-pozhary-v-mire-za-poslednie-10-let-kak-eto-bylo> (дата обращения: 20.03.2019).
3. Приказ МЧС РФ от 18 июня 2003 г. N 315 «Об утверждении норм пожарной безопасности «Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и автоматической пожарной сигнализацией» (НПБ 110-03)» [Электронный ресурс] / Система ГАРАНТ. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/186065/> (дата обращения: 10.03.2019).
4. Неплохов И.Г. Системы пожарной сигнализации для объектов с массовым пребыванием людей [Электронный ресурс] // Системы безопасности. – 2015. – № 1. – Режим доступа: <http://lib.secuteck.ru/articles2/firesec/sistemy-pozharnoy-signalizatsii-dlya-obektov-s-massovym-prebivanem-lyudey> (дата обращения: 01.04.2019).

ПЕННОЕ ПОЖАРОТУШЕНИЕ: ОСОБЕННОСТИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Л.Г.Деменкова, ст. преп., Ш.Р. Джаборов, студ., А.П. Янгалов, студ.

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского
Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26,
тел. (384-51)-777-62, E-mail: lar-dem@mail.ru*

Аннотация: в статье показаны преимущества систем пенного пожаротушения. Рассмотрены современные тенденции в пенном пожаротушении. Проанализированы недостатки пенного пожаротушения, обусловленные системой дозирования пенообразователя. Рассмотрены виды дозаторов и предложена электронная система дозирования «Спрут-СД».

Abstract: the article shows the advantages of foam fire extinguishing systems. Examined current trends in fire fighting foam. The disadvantages of foam fire extinguishing due to the dosing system of the foaming agent are analyzed. The types of dispensers are considered and the electronic dosing system «Sprut-CD» is proposed.

Ключевые слова: пенное пожаротушение, генераторы пены, кратность пены, дозаторы пены, электронная система дозирования.

Keyword: foam fire fighting, foam generators, foam multiplicity, foam dispensers, electronic dosing system.

Под пенным пожаротушением понимают способ ликвидации очага возгорания с использованием пены, который применяется на различных промышленных объектах, в т.ч. нефтехранилищах, складах, авто-транспортных и химических предприятиях и др. Преимуществами пенного пожаротушения являются:

- сокращение расходов воды;
- точное и быстрое тушение больших по площади возгораний;
- возможность использования для тушения органических веществ;
- высокая смачивающая способность по сравнению с водой, что позволяет тушить пористые и гигроскопичные вещества;
- высокая поверхностная активность, обуславливающая быстрое распространение по поверхности горения.

Впервые пены стали использоваться для гашения пламени в 1902 г. русским учёным А.Г. Лораном. К современным тенденциям в пенном пожаротушении относят:

- применение автоматических систем. Установлено, что в 9 случаях из 10 автоматические системы пенного пожаротушения ликвидируют возгорание в среднем за 0,5 мин [1]. Кроме того, пена предотвращает доступ O₂ в очаг пожара, что минимизирует возможность вторичного воспламенения. К тому же автоматизация пожаротушения позволяет устранить негативное влияние человеческого фактора;
- использование пен улучшенного состава. Например, в установках, производимых ООО «Дафо» (г. Санкт-Петербург), применяют смесь марки «Форрекс», обладающий высокой эффективностью, антикоррозийными свойствами, широкими пределами использования (от минус 50 до плюс 50°С), нетоксичностью (эвакуация людей не требуется), длительностью хранения без потери свойств [2]. В пены вводят полимерные добавки, увеличивающие её стойкость, а также усовершенствуют конструкцию генераторов пены;
- разработка инновационных тактик пенного пожаротушения, в т.ч. для герметичных помещений с возможностью взрыва и др.

Установка пенного пожаротушения состоит из следующих компонентов: источник водоснабжения, дозатор пены, генератор пены, система подачи воздуха, распределительная сеть с клапанами

и насадками. При определённых условиях – наличии дыма, высокой температуре – происходит автоматическое включение пожаротушения с целью ликвидации возгорания.

Основной характеристикой пен является кратность K – отношение объёма образующейся пены к объёму жидкости, использованной для её приготовления. Измерение кратности пен позволяет классифицировать их на следующие виды: пеноэмульсии (кратность меньше трёх), пены с низкой кратностью (кратность меньше 20), среднекратные (кратность менее 200), высокократные (более 200) [3]. Механизм образования пены показан на рисунке 1.

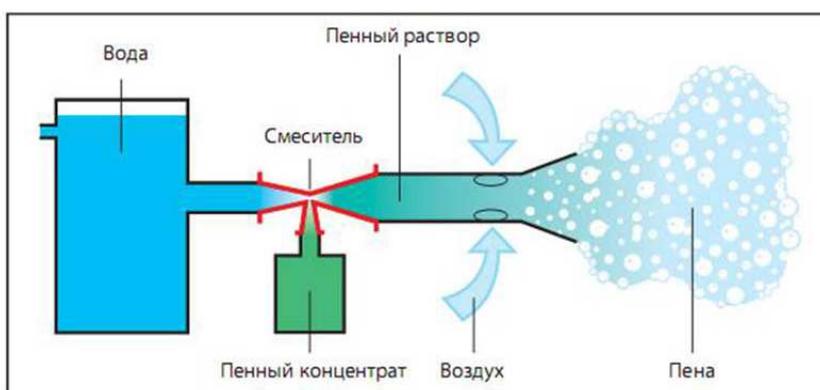


Рис. 1. Механизм образования пены

Учитывая несомненные достоинства систем пенного пожаротушения, отметим и их недостатки, которые довольно часто связаны с образованием пены нужной кратности и проявляются в работе системы дозирования пенообразователя. В современных условиях производители систем пенного пожаротушения предлагают дозаторы, основанные на различных физических принципах. Рассмотрим некоторые из них с целью выбора оптимально соответствующего требованиям (таблица 1).

Анализ данных, приведённых в таблице 1, позволяет прийти к выводу, что кратность пены фиксирована и создаётся за счёт разновидностей механического способа. Это вызывает значительные потери (до 40 %) давления на выходе, что в свою очередь, ведёт к возрастанию мощности насоса на трубопроводе. Кроме того, в рассмотренных системах затруднителен контроль параметров системы.

Таблица 1

Характеристики дозаторов

Вид дозатора	Принцип действия	Достоинства	Недостатки
Эжекционный	Пенообразователь втягивается в воду за счёт вакуума	Конструктивная простота, невысокая стоимость	Потери давления на выходе из дозатора
Турбодозаторы	При протекании воды турбина вращается, ось включает работу объемного насоса, который отбирает пенообразователь и подаёт его под давлением в трубопровод	Широкий диапазон концентраций растворов, возможность применения на пожаро- и взрывоопасных объектах (отсутствует электропривод)	Потери давления на выходе из дозатора
Пропорциональные (с баком-дозатором)	Вода заполняет бак, создается давление, пенообразователь из эластичной емкости поступает в дозирующее устройство и смешивается с водой	Возможность получения пены и хранения пенообразователя	Порча пенообразователя, потери за счет сужения дозатора

Рассмотрев имеющиеся на рынке средств пожаротушения системы дозирования, предлагаем использовать свободную от перечисленных недостатков электронную систему дозирования «Спрут-СД» (производитель – ООО «Плазма-Т», г. Москва) [4]. Конструктивно прибор состоит из насосной установки (насосы-дозаторы, расходомеры, работающие на принципе электромагнитной индукции, шкаф автоматизации). Принцип действия: вода протекает через основную магистраль, контролируется расходомером,

данные передаются шкафу автоматизации. Шкаф через частотный преобразователь воздействует на насос-дозатор, который обеспечивает впрыск пенообразователя под давлением, обеспечивающим нужную кратность. Работа насоса-дозатора контролируется электромагнитным расходомером, который расположен на его линии нагнетения. Достоинства системы «Спрут-СД» являются:

- широкий диапазон кратностей получаемого пенного раствора;
- точность при дозировании, достигаемая посредством контроля расхода воды и электронным управлением дозатором;
- высокая эффективность вследствие частотного регулирования работы насоса, отсутствия потерь энергии за счёт конструктивных особенностей (нет сужений трубопровода, отсутствуют устройства, работающие от энергии воды), что не влечёт установки более мощного насоса на магистрале и увеличения диаметра трубопровода;
- возможность одновременного получения пенного раствора и хранения пенообразователя с контролем уровня, а также автоматическим перемешиванием согласно п. 5.9.23 СП 5.13130.2009 [5];
- автоматизация контроля на всех уровнях организации системы дозирования, передача сигнала через удалённый доступ дежурному диспетчеру.

Система имеет простой, интуитивно понятный интерфейс, на экране дисплея отображаются основные параметры системы, которые соответственно передаются на удаленный пост диспетчера (рисунок 2).



Рис. 2. Общий вид дисплея системы электронного дозирования «Спрут-СД»

Широкий диапазон получаемых кратностей пены обусловлен применением электронных методов смешения пенообразователя с водой. Дозирование может быть осуществлено в линейную, тупиковую и кольцевую магистральную системы, возможно объединение нескольких систем дозирования с единой диспетчеризацией через удаленный доступ. Расходомер характеризуется довольно высокой точностью дозирования (10 %). Следовательно, электронная система дозирования «Спрут-СД» является высокоэффективным, надёжным комплексным решением, полностью соответствующим современным технико-технологическим требованиям и нормативам в сфере пожарной безопасности.

Пенное пожаротушение в настоящее время является одним из самых применяемых способов ликвидации пожаров, в некоторых отраслях промышленности – единственным из возможных. Вследствие этого состав пен и методы их применения постоянно обновляются. Разрабатываются новые автоматизированные системы пожаротушения и их компоненты, поэтому для выбора необходимого оборудования следует проанализировать все достоинства и недостатки предлагаемых на рынке систем пожарной безопасности.

Список литературы:

1. А.Б. Харинов, В.Е. Ерошкин. Некоторые аспекты пенного пожаротушения [Электронный ресурс] / Pozhproekt.ru. – Режим доступа: <http://pzhproekt.ru/articles/nekotorye-aspekty-pennogo-rozharotusheniya> (дата обращения 10.03.2019).
2. Шароварников А.Ф., Шароварников С.А. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение. – М.: Пожнаука, 2015. – 335 с.
3. Терещев В.В., Смирнов В.А., Семенов А.О. Пожаротушение (справочник). – Екатеринбург: «Калан», 2014. – 472 с.

4. Спрут-СД Система дозирования пенообразователя [Электронный ресурс] / ПЛАЗМА-Т: производитель противопожарных систем. – Режим доступа: <http://plazma-t.ru/pozharotusheniye/sistema-dozirovaniya-penoobrazovatelya-sprut-sd/> (дата обращения 11.03.2019).
5. СП 5.13130.2009 Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования (с Изменением N 1) [Электронный ресурс] / Консорциум КОДЕКС: электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения 02.03.2019).

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ОГОДЖИНСКОГО УГОЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММЫ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Т.А. Кожухарь, к. г.-м.н., доц.

*Томский государственный архитектурно-строительный университет
634003, г. Томск, пл. Соляная 2, тел. (3822)-652824*

E-mail: igg@tsuab.ru

Аннотация: В статье рассмотрены особенности организации мониторинга геологической среды при разработке открытым способом угольных месторождений, техногенные воздействия на окружающую среду и принципы организации целевой комплексной программы мониторинга геологической среды.

Abstract: The article describes the features of the organization of monitoring of the geological environment in the development of open-pit coal deposits, technogenic effects on the environment and the principles of the organization of the target integrated monitoring program of the geological environment.

Ключевые слова: месторождение, открытая разработка, геологическая среда, компоненты геологической среды, техногенные воздействия, программа наблюдений, пункты наблюдений.

Keyword: mine, quarry, geological environment, geological components of the environment, anthropogenic impact, program observations, the monitoring stations.

Огоджинское угольное месторождение располагается в пределах Гербигано-Огоджинской угленосной провинции, которая находится в Хабаровском крае Амурской области и является наиболее перспективным для разработки открытым способом [1].

Угленосная площадь представляет собой Гербигано-Огоджинский приразломный прогиб на стыке Буреинского массива и Тунурунгра-Джагдинской складчатой области. Южное обрамление прогиба сложено гранитоидами позднепалеозойского возраста, северное – метаморфическими породами верхнего протерозоя. Прогиб выполнен нижнемеловыми вулканогенно-осадочными отложениями. Осадочные горные породы Огоджинской свиты выходят на поверхность в краевой части прогиба в пределах узкой (1-8 км) полосы, протяженностью которой составляет около 120 км.

Осадочные горные породы, которые залегают моноклинально, осложнены постседиментационной разрывной и пликативной тектоникой. Все тектонические нарушения имеют взбросово-сбросовый характер, амплитуда вертикального перемещения составляет от первых метров до 80-120 м. Пликативная тектоника проявилась в виде волнообразных складок по простиранию и складок облекания вокруг крупных интрузивных тел.

Угленосными являются осадочные породы Огоджинской свиты (нижний мел), залегающие на позднепротерозойском фундаменте и вмещающие до 20 пластов каменного угля, мощностью до 56 метров.

Сравнительно небольшая глубина и относительно пологое залегание угольных пластов позволяет вести разработку месторождения наиболее эффективным открытым способом. Одновременно геологические условия являются довольно сложными, к этому следует добавить распространение на территории многолетней мерзлоты. Мощность мерзлотного слоя может достигать 100 метров, в результате на площади развиты такие криогенные процессы как пучение грунтов, растрескивание, термокарстовые озера, западины, просадки, наледи.

Вместе с этим, следует отметить особенности рельефа, климата, гидрогеологические условия, широкий спектр состава и физико-механических свойств пород, слагающих борта будущих карьеров.

Таким образом, при разработке Огоджинского угольного месторождения открытым способом возникает целый комплекс проблем, среди которых на первое место выступает обеспечение нормального функционирования природно-технической системы и предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций, обусловленных нарушением устойчивости бортов карьеров. Для решения