

**Размеры зон действия поражающих факторов (расчет производился с помощью программы Токси):**

Зоны поражения	Размеры зон (глубина × ширина), м
Зона смертельных поражений	4165×894
Зона пороговых поражений	5246×1250

**Краткое описание сценария аварии в блоке №3 отделения жидкого аммиака:** разгерметизация насоса → выброс аммиака → образование первичного облака → образование пролива аммиака → испарение с поверхности пролива → образование вторичного облака → загазованность территории предприятия → распространение токсичного облака по направлению ветра → токсическое поражение персонала парами аммиака.

Наименование и количество вещества, участвующего в аварии: 133 кг аммиака. Количество вещества, участвующего в создании поражающих факторов: 133 кг. Основные поражающие факторы: токсическое воздействие.

**Размеры зон действия поражающих факторов (расчет производился с помощью программы Токси):**

Зоны поражения	Размеры зон (глубина × ширина), м
Зона смертельных поражений	18×4
Зона пороговых поражений	63×6

Заблаговременное и оперативное прогнозирование масштабов заражения на случай выбросов АХОВ в окружающую среду при авариях (разрушениях) на химически опасных объектах и транспорте - задача достаточно актуальная и важная, так как своевременное прогнозирование может существенно снизить степень воздействия на окружающую среду и свести к минимуму человеческие жертвы.

Литература.

1. Алымов В.Т., Крапчатов В.П., Тарасова Н.П. Анализ техногенного риска: Учебное пособие для студентов вузов. М.; Круглый год, 2000 г., 160 с.
2. Manual for the Classification and Prioritization of Risks Due to Major Accidents in Process and Related Industries. IAEA-TECDOC-727. 1996 IAEA, Vienna, Austria.
3. Концепция национальной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента, РФ от 17 декабря 1997 г. № 1300 в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000 г. № 24.

**СИЛИКАТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ПЕРЕГОРОДКОВ**

*А.Г. Ушаков, к.т.н., доц., Е.С. Ушакова, к.т.н., ст. препод., Г.В. Ушаков, к.т.н., доц.  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово  
650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28, тел. (3842)-52-38-35  
E-mail: ekosys@hotmail.ru*

Увеличение добычи угля в Кузбассе напрямую связано с повышением нагрузки на забой путем применения высокопроизводительных и достаточно дорогих механизированных комплексов и ленточных конвейеров, а также высокой энерговооруженности предприятий. Концентрация работ обуславливает повышенную пожароопасность шахт и требует адекватной противопожарной защиты материальных ценностей и обеспечения безопасных условий труда шахтеров [1].

Наибольший травматизм и ущерб шахтам наносят пожары, развившиеся из-за несовершенства средств пожарной защиты и несвоевременного ввода их в действие. В связи с этим особое внимание должно уделяться совершенствованию систем противопожарной защиты угольных шахт, одним из элементов которых являются противопожарные перегородки.

Требование обеспечения противопожарной безопасности также является одной из важнейших задач при проектировании и эксплуатации современных зданий производственного назначения, складских помещений и офисов. Одной из мер достижения данного требования является применение противопожарных перегородок, которые призваны воспрепятствовать быстрому распространению огня и дыма в соседние помещения, и локализовать пожар в критической ситуации. Их устанавливают в местах особого пожарного риска: вентиляционных шахтах, на лестничных пролетах, в проемах между помещениями, холлах, коридорах и т.д.

Одним из элементов конструкций противопожарных перегородок является огнестойкие плиты, изготавливаемые из различных гранулированных и порошковых термостойких материалов. В их основе – смеси твердых частиц минеральных солей с различной степенью дисперсности и добавок, препятствующих слеживаемости и комкованию. Такие материалы обладают рядом преимуществ по сравнению с другими средствами:

- исключительно высокой огнетушащей способностью, превышающей способность таких сильных ингибиторов горения, как галогенуглеводороды;
- универсальностью применения, так как подавляют горение материалов, которые невозможно потушить водой и другими средствами (например, металлы и некоторые металлосодержащие соединения);
- разнообразием способов пожаротушения, в том числе возможностью применения для предупреждения (флегматизации) и подавления взрыва.

Огнетушащая способность твердых огнетушащих материалов обусловлена действием следующих факторов [2]:

- охлаждением зоны горения в результате затрат тепла на нагрев частиц порошка, их частичное испарение и разложение в пламени;
- разбавлением горючей среды газообразными продуктами разложения порошка или непосредственно порошковым облаком;
- эффектом огнепреграждения, достигаемым при прохождении через узкие каналы, создаваемые порошковым облаком;
- ингибирование химических реакций, обуславливающих развитие процесса горения, газообразными продуктами разложения и испарения порошков или гетерогенным обрывом цепей на поверхности порошков или твердых продуктов их разложения.

**Цель работы** – получение гранулированных и порошковых огнетушащих материалов из силикатов щелочных металлов и создание огнепреградительных щитов с их использованием.

**Решаемые задачи.**

1. Получение гранулированного силикатного огнетушащего материала с повышенной охлаждающей способностью;
2. Создание огнепреградительных щитов для предотвращения распространения пожаров.

**1. Гранулированный силикатный огнетушащий материал**

Основой для предлагаемого материала является силикат натрия. Это водорастворимое соединение, выпускаемое в промышленных масштабах в виде водного раствора плотностью 1,3-1,4 кг/м<sup>3</sup> под названием жидкое натриевое стекло [3].

ООО «МИП НТЦ «Экосистема» разработана технология и освоено производство твердого гранулированного силиката натрия из его водного раствора. Получаемый продукт представляет собой твердые гранулы, представленные на рис. 1.

В составе твердых гранул силиката натрия содержится 40-50 % мас. воды, которая под действием высокой температуры пламени испаряется, создавая охлаждающий эффект. Кроме того, при нагреве силиката натрия до температуры свыше 300 °С твердые частицы силиката натрия переходят в «псевдопластическое» состояние, увеличивают свой объем в 10-15 раз и создают на поверхности горящего материала защитный слой из силикатов. Этот слой является негорючим, обладает высокими теплоизоляционными свойствами и значительно уменьшает поступление кислорода и тепла в зону горения.



Рис. 1. Гранулированный силикат натрия

## 2. Огнепреградительные щиты

Основой огнепреградительных щитов являются плиты, полученные из формовочной смеси, включающей гранулированный силикат натрия и жидкое натриевое стекло. С целью экспериментального определения огнезащитных свойств нами изготовлен экспериментальный образец огнепреградительного щита, представляющего собой огнезащитную плиту, прикрепленную к деревянной основе (рис. 2).

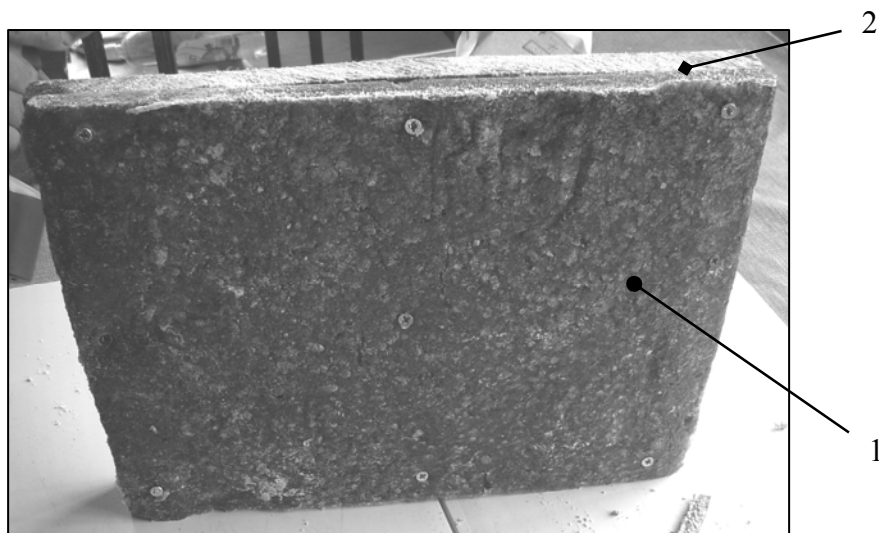


Рис. 2. Экспериментальный образец огнепреградительного щита:  
1 – огнезащитный слой из силиката натрия; 2 – деревянная основа

Эксперименты проводили на экспериментальной установке, изображенной на рис. 3. Пламя, воздействующее на огнепреградительный щит (рис. 5), создавали путем сжигания бензина, который заливали в керамическую емкость (поз. 2 на рис. 3), установленную в контактной близи огнепреграждающей поверхности щита. Эффективность огневой защиты оценивали визуально по состоянию огнепреграждающей поверхности во время воздействия на нее пламени и деревянной основы щита после прекращения горения бензина.

При воздействии пламени на огнепреградительный щит наблюдалось интенсивное выделение паров воды с его поверхности с последующим образованием вспученного огнезащитного слоя, представленного на рис. 5. Этот слой имел пористую структуру и создавал преграду для воздействия пламени на деревянную основу щита, которая не подверглась температурному воздействию и возгоранию (рис. 5).

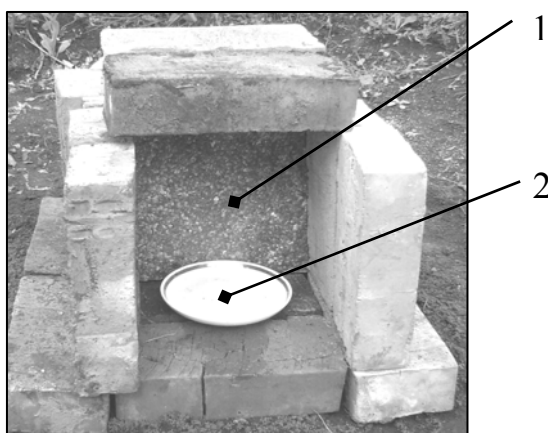


Рис. 3. Экспериментальная установка для проверки огнезащитных свойств  
огнепреградительного щита: 1 – огнепреградительный щит с деревянным основанием;  
2 – керамическая емкость с бензином



Рис. 4. Горение бензина в опытной установке со стороны огнепрезативного слоя

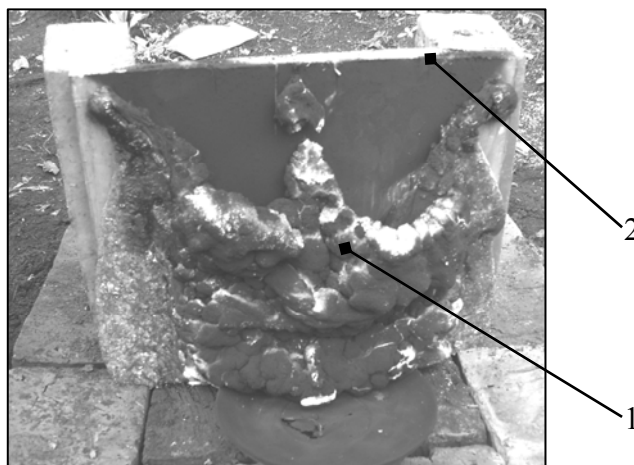


Рис. 5. Огнепреградительный щит после воздействия на него пламени от горящего бензина:  
1 – огнезащитный слой пористого силикатного материала, образовавшийся в результате горения бензина; 2 – деревянная основа огнепреградительного щита

**Выводы:**

1. Гранулированный силикат натрия обладает высокими огнетушащими свойствами, которые обусловлены действием следующих факторов:

- воздействием на пожар паров воды, содержащихся в гранулах силиката натрия, что приводит к снижению температуры пламени;
- образованием на поверхности горящего материала пористого слоя силикатного материала с высокими теплоизолирующими свойствами, что препятствует нагреванию защищаемого материала до температуры самовозгорания;
- замкнутость пор во вспучиваемых во время процесса нагрева гранулах силиката натрия, что препятствует поступлению кислорода в зону горения.

2. Гранулированный силикат натрия может быть применен как для тушения пожаров с участием твердых горючих материалов, так и жидкостей с плотностью меньшей плотности воды.

3. Огнепреградительные щиты, изготовленные с использованием гранулированного силиката натрия, являются эффективным огнезащитным средством и могут быть использованы для предотвращения возникновения и распространения пожаров в зданиях и сооружениях, а также шахтных выработках.

Литература.

1. РД 05-366-00. Инструкция по проектированию пожарно-оросительного водоснабжения шахт / Управлением по надзору в угольной промышленности. – 2000 г.
2. Баратов А.Н., Вогман Л.П. Огнетушащие порошковые составы. – М.: Стройиздат, 1982, с. 72.
3. ГОСТ 13078-81. Стекло натриевое жидкое. Технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 1981.- 04.- 29. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-13078-81>.