

МІНІСТЕРСТВО НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ

УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

МАТЕРІАЛИ

**X Міжнародної
науково-практичної конференції
«Пожежна безпека – 2011»**

Харків – 2011

УДК 614.8

Пожежна безпека – 2011: Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 листопада 2011р. – Харків: НУЦЗ України, 2011. – 372 с.

Матеріали містять тези доповідей, які виголошувались на X Міжнародній науково-практичній конференції «Пожежна безпека – 2011».

У збірнику розглядаються аспекти вдосконалення пожежної безпеки держави.

Матеріали розраховані на інженерно-технічних працівників МНС України, науково-педагогічний склад, ад'юнктів, слухачів, студентів і курсантів навчальних закладів МНС України.

СКЛАД ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова:

САДКОВИЙ
Володимир Петрович ректор НУЦЗ України, кандидат психологічних наук, професор

Заступники голови:

АНДРОНОВ
Володимир Анатолійович проректор з наукової роботи НУЦЗ України, доктор технічних наук, професор

ЄВСЮКОВ
Олександр Петрович начальник УкрНДІЦЗ, кандидат психологічних наук

КОВАЛИШИН
Василь Васильович проректор з науково-дослідної роботи ЛДУ БЖД, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

ТИЩЕНКО
Ігор Юрійович перший проректор з навчальної та методичної роботи АПБ ім. Героїв Чорнобиля, кандидат історичних наук, доцент

Члени оргкомітету:

БУЛГАКОВ
Юрій Федорович проректор з науково-педагогічної роботи ДонНТУ, доктор технічних наук, професор

ЗВЯГЛИНСЬКИЙ
Томас голова Польської головної школи Міжнародної співпраці протипожежної служби

КАРІМОВ
Махмадсаїд Карімович начальник Головного управління Державної протипожежної служби МВС Республіки Таджикистан

ОДАРЮК
Павло Васильович начальник Головного управління МНС в Харківській області, кандидат технічних наук, доцент

ОСМАНОВ
Хикмет Сабір огли начальник відділу Головного управління з кадрової політики МНС Азербайджанської республіки

ПОЛЕВОДА
Іван Іванович начальник КП МНС Республіки Білорусь, кандидат технічних наук, доцент

РОЙТЕР
Мартін лектор Німецької служби академічних обмінів

РОСОХА
Володимир Омелянович начальник Головного управління з питань НС при ХОДА, кандидат психологічних наук, професор

Зміст

Пленарні доповіді

<i>Тарасенко А.А., Абрамов Ю.А.</i> Программный комплекс прогнозирования свободного развития природного пожара	3
<i>Поздєєв С.В., Нуязін О.М.</i> Математичні моделі теплообміну для удосконалення метрологічних особливостей вогневих випробувань залізобетонних будівельних конструкцій на вогнестійкість	6
<i>Кравченко Р.И.</i> Анализ европейской нормативной базы в области обеспечения пожарной безопасности кабельных изделий	8
<i>Ковалишин В.В., Кирилів Я.Б., Сорочич М.П., Улинець Е.М.</i> Моделирование характера влияния на осередок пожежі вогнегасного порошку сукупно з рециркуляцією продуктів горіння.....	10
<i>Абрамов Ю.А.</i> Особенности определения времени срабатывания тепловых пожарных извещателей	12
<i>Набатова А.Э.</i> Правовая основа обеспечения пожарной безопасности в Республике Беларусь	14
<i>Киреев А.А.</i> Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средства повышенной эффективности	16
<i>Михайлюк О.П.</i> Проблеми моніторингу стану пожежовибухонебезпечних об'єктів	19
<i>Мунтян В.К.</i> Анализ экспериментальных и теоретических исследований сброса огнегасящих веществ с пожарных самолетов	21

Секція 1. Нормативно-правові та організаційно-управлінські аспекти у сфері пожежної безпеки

<i>Альбоцій О.В.</i> Економічне значення протипожежного захисту об'єктів в сучасній економіці.....	23
<i>Беляєва Л.С., Бойко, Н.Н., Орликова В.П.</i> Пожарная безопасность в угольных шахтах – основная цель гармонизации нормативной базы Украины с международными требованиями.....	25
<i>Болібрux Б.В., Болібрux Н.Б.</i> Нормативно-правові аспекти створення та функціонування пожежно-рятувальних підрозділів МНС в населених пунктах України.....	27
<i>Буданов С.А.</i> К вопросу о понятии поджога как способа уничтожения или повреждения чужого имущества в уголовном праве России.....	29
<i>Гада О.Б.</i> Проблеми та шляхи вдосконалення пожежної безпеки в державі..	30
<i>Запольський Л.Л.</i> До питання оцінювання результатів міжлабораторних порівняльних випробувань у галузі пожежної безпеки.....	32
<i>Засунько С.С.</i> Види нормативно-правових актів щодо регулювання сфери цивільного захисту України	34
<i>Калашніков О.О.</i> Удосконалення організаційно-економічного механізму державного управління пожежною безпекою в Україні	36
<i>Климась Р.В., Антонов А.В., Коваленко В.В.</i> До питання дослідження пожеж у торговельно-складських спорудах.....	38

А.А. Куреев

Национальный университет гражданской защиты Украины

ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИЕ ОГNETУШАЩИЕ И ОГНЕЗАЩИТНЫЕ СРЕДСТВА ПОВЫШЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

В настоящее время существует проблема низкой эффективности процесса пожаротушения. Она во многом обусловлена большими потерями огнетушащего вещества (ОВ) при тушении пожара. При реальном тушении пожаров расходы ОВ многократно превышают теоретические значения. Так вода при использовании компактных струй используется менее чем на 10 %. Невелик коэффициент использования порошковых и газофазных ОВ.

До настоящего времени жидкофазные ОВ имеют наибольшее распространение при тушении твердых горючих материалов (ТГМ). Среди них лидерство остаётся за водой. Это обусловлено уникальным комплексом её свойств. В первую очередь вода имеет высокое охлаждающее действие, что связано с их высокими теплоёмкостями и теплотами испарения. В отличие от других средств пожаротушения жидкости могут смачивать твердые поверхности и проникать вглубь этих материалов. Жидкофазные огнетушащие вещества являются единственными, с помощью которых возможно тушение глубокорасположенных слоёв горящих веществ (пролив).

Однако вода не лишена некоторых отрицательных свойств, которые затрудняют её использование для целей пожаротушения. Малая вязкость воды приводит к быстрому её стеканию с вертикальных и наклонных поверхностей. Высокое поверхностное натяжение ухудшает смачивающую способность воды. Еще одним из недостатков воды является низкое охлаждающее действие воды по отношению к твердым поверхностям, нагретым до температур более 165–170 °С. Эти факторы существенно снижают коэффициент использования воды.

Для повышения огнетушащих свойств воды используют различные добавки к воде загустителей, смачивателей и ингибиторов горения. В целом можно заключить, что добавки к воде различных веществ позволяют значительно повысить её огнетушащее действие. В тоже время такой недостаток воды как её потери за счет стекания с наклонных и вертикальных поверхностей в полной мере не удаётся устранить введением различных добавок. Помимо того, что стекание воды приводит к уменьшению её коэффициента использования, оно приводит к большому ущербу от залива нижних этажей.

На основании проведенного анализа можно сформулировать ряд требований к жидкостному огнетушащему средству:

- оно должно иметь высокий коэффициент использования;
- оно должно иметь высокое охлаждающее и разбавляющее действие;
- в его состав должны входить ингибиторы пламенного горения и антипирены;
- слой на поверхности ТГМ должен обладать высокими изолирующими и теплозащитными свойствами и одновременно быть негорючим.

Для выполнения первого требования необходимо чтобы при хранении и подаче такое ОВ имело небольшую вязкость, а на горячей или защищаемой поверхности при необходимости теряло текучесть, для такого жидкого огнетушащего вещества должен быть сведено к минимуму эффект плёночного кипения.

Высокое охлаждающее действие такому жидкостному огнетушащему свойству может придать вода. Остальные требования по функциональным характеристикам могут придать добавки к воде различных неорганических веществ. Только требование потери текучести после попадания на защищаемую поверхность трудно осуществить в одном составе.

Нами для решения этой проблемы предложено использовать бинарную систему, состоящую из двух отдельно хранимых и отдельно-одновременно подаваемых составов. Оба состава могут быть жидкостями, что облегчает хранение и подачу их в зону горения или для огнезащиты. Составы должны быть подобраны так, чтобы при их смешении между компонентами происходило взаимодействие, приводящее к быстрому образованию нетекучего слоя.

Нетекучие композиции получаются при смешении водных растворов некоторых веществ. Такими свойствами обладают аморфные гелеобразные осадки. Гелеобразные осадки образуют некоторые гидроксиды, силикаты, фосфаты и бораты. Для определения возможности гелеобразования были проведены соответствующие экспериментальные исследования, которые позволили установить, что наилучших результатов удастся добиться при использовании в качестве гелеобразователя силикатных систем [1]. Гелеобразующие системы (ГОС) [2] позволили решить проблему уменьшения потерь ОБ. Однако они содержат возможности и для повышения огнетушащих и огнезащитных характеристик.

Процесс горения может прекратиться за счёт четырёх видов воздействия: охлаждения зоны горения или поверхностей, разбавления реагирующих веществ в зоне горения, ингибирования реакции горения и изоляции реагирующих веществ от зоны горения. Наилучших результатов в повышении эффективности огнетушащих средств можно достигнуть путём разработки ОБ, в которых максимально задействуются все основные механизмы прекращения горения.

На основе термодинамических расчётов установлено, что наибольшим охлаждающим действием обладают концентрированные водные растворы сульфата и гидрофосфатов аммония. Одновременно эти растворы могут выступать в качестве катализаторов гелеобразования для силикатных гелеобразующих систем. Высокое охлаждающее действие таких компонентов было подтверждено экспериментально. Их охлаждающее действие в 1,5–2 раза превосходит охлаждающее действие воды.

Рассмотрение разбавляющей составляющей огнетушащего действия позволяет заключить, что по ней гелеобразующие составы близки к воде. Введение в ГОС компонентов увеличивающих разбавляющее действие, например, карбонатов, заметно ухудшает другие составляющие. Так введение карбонатов уменьшает охлаждающее действие. Выделяющийся углекислый газ из таких систем также ухудшает изолирующее действие в результате частичного разрушения гелеобразного слоя.

По изолирующей способности ГОС значительно превосходят воду, так как вода после своего испарения не проявляет изолирующего действия. Гелеобразные слои после испарения воды образуют сплошной пористый слой с низкой теплопроводностью. Кроме того, ГОС, содержащие в своём составе избыток силикатной составляющей, способны вспучиваться.

В то же время по ингибирующему действию водные растворы неорганических веществ значительно превосходят воду. Наиболее эффективными антипиренами являются фосфаты аммония.

На основании вышесказанного можно заключить, что перспективные ОС должны включать: фосфаты аммония, сульфат аммония и силикат натрия.

Для ряда систем содержащих эти компоненты был определён показатель огнетушащей способности на лабораторных модельных очагах пожаров класса А. Для подачи компонентов ГОС была разработана и изготовлена автономная установки тушения гелеобразующими системами «АУТГОС-П». В этой установке использовался гидравлический принцип распыливания огнетушащих растворов. Наилучшие результаты были получены для системы, содержащей в качестве катализатора гелеобразования (20-25)% дигидрофосфата (0-5)% сульфата аммония и 12% полисиликата натрия. Для этой ГОС показатель огнетушащей способности составил $0,28 \text{ кг/м}^2$ [3]. Это значение не уступает значениям огнетушащей способности порошков при подаче их с помощью огнетушителей и превышает соответствующее значение для воды со смачивателем более чем 4 раза.

Одним из необходимых условий успешного пожаротушения является устранение условий для самопроизвольного возникновения горения – повторного воспламенения и возгорания материалов, находящихся в зоне теплового воздействия. Этого можно добиться, увеличив оперативные огнезащитные свойства веществ, используемых в пожаротушении.

Для выяснения механизма огнезащитного действия гелеобразных слоёв различного химического состава был проведён комплекс термогравиметрических исследований. Наилучшие результаты по результатам термогравиметрических исследований показали системы с большим содержанием силикатной составляющей. Количественные интегральные характеристики огнезащитного действия были определены путём проведения натурального эксперимента. В качестве показателя огнезащитного действия ГОС было принято время воспламенения стандартного деревянного образца в условиях действия открытого пламени. Для этого была использована модифицированная методика определения групп трудногорючих материалов.

Анализ полученных результатов позволяет заключить, что наилучшими огнезащитными свойствами по отношению к древесине обладают гелеобразующая система $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{ SiO}_2 + \text{CaCl}_2$ [4]. Для этой системы при нанесении покрытия толщиной более 3,5 мм пламенное горение не наблюдается даже при времени экспозиции в пламени 1 час. Все ГОС имеют на порядок большие огнезащитные свойства, чем вода. Применение ГОС позволяет увеличить время повторного воспламенения. Наибольшие времена повторно воспламенения обеспечивает применение ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{ SiO}_2 + (\text{NH}_4)\text{H}_2\text{PO}_4$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.А. Исследование областей быстрого гелеобразования огнетушащих и огнезащитных систем на основе гидроксидов и карбонатов / Ю.А. Абрамов, А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв // Науковий вісник будівництва. – 2006.– вып.36. – С.190-194.
2. Патент 2264242 Росийская федерация. МПК7 А62 С 5/033, Способ тушения пожара и состав для его осуществления / Борисов П.Ф., Росоха В.Е., Абрамов Ю.А., Киреев А.А., Бабенко А.В. Заявка №2003237256/12. Заявл. 23.12.2003, Оpubл. 20.11.10.2005, Бюл. №32.
3. Киреев А.А. Исследование огнетушащего действия гелеобразующих огнетушащих составов / А.А. Киреев, С.Н. Бондаренко // Проблемы пожарной безопасности. – 2008.– вып. 24.– С.44-49.
4. Киреев О.О. Вогнезахисні властивості силікатних гелеутворюючих систем / О.О. Киреев // Науковий вісник будівництва. – 2006.– вып.37,- с.188-192.