

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

НАУКОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ (ТЕОРІЯ ТА ПРАКТИКА)

Збірник матеріалів
Всеукраїнської
науково-практичної конференції
12 березня 2014 року
Частина 2



Харків 2014

Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика): збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. Частина 2. – Х.: НУЦЗУ 2014. – 207 с.

У збірнику розміщені матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика)».

Збірник містить матеріали з сучасних проблем моніторингу надзвичайних ситуацій, пожежогасіння, аварійно-рятувальних робіт, інженерної та аварійно-рятувальної техніки, професійної підготовки; розглянуто питання дослідження процесів горіння та пожежовибухопрофілактичних заходів.

Редакційна колегія:

кандидат технічних наук, доцент Безуглов О.Є.,
кандидат технічних наук, доцент Ковальов П.А.,
кандидат технічних наук, доцент Бородич П.Ю.,
кандидат технічних наук Пономаренко Р.В.,
Колєнов О.М.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

Відповідальний за випуск кандидат технічних наук, доцент Бородич П.Ю.

© Національний університет цивільного захисту України, 2014

2. Андрианов Р.А., Булгаков Б.И., Попова М.Н. Снижение пожароопасности пластифицированного ПВХ // Конструкции из композиционных материалов. – 2002. – Вып. 2. – С. 54-57.

3. Андрианов Р.А., Булгаков Б.И., Попова М.Н. Влияние минеральных наполнителей на пожарную опасность поливинилхлорида // Конструкции из композиционных материалов. – 2004. – Вып. 2. – С. 49-51.

4. Ушков В.А., Голованов А.В., Нагоновский Ю.К. Термостойкость и пожарная опасность материалов на основе вторичных полиолефинов // Строительные материалы. – 2011. - № 3. – С.82-84.

5. Халтуринский Н.А., Голованов А.В., Попова М.Н., Соловьева Е.В., Пелевин Ю.А. Материалы из вторичного ПВХ пониженной горючести // Известия ЮФУ. Технические науки. – 2013. - № 8 (145). – С.120-123.

УДК 614.84

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Киреев А.А., к.х.н., доцент, Кракулин А.Б., Халбутаев Р.М., НУГЗУ

Полимерные материалы нашли широкое распространение во всех областях жизни человека. В настоящее время сфера применения их продолжает расширяться. Горение синтетических полимерных материалов имеет свои особенности. Для большинства из них характерны высокие теплоты сгорания. Так, например, резины имеют теплоты сгорания ~ 33 МДж/кг, каучуки ~ 44 МДж/кг, полиэтилен ~ 47 МДж/кг, полистирол 39 МДж/кг [1]. Такой природный полимерный материал как древесина имеет теплоту сгорания всего 14 МДж/кг, что в 2-3 раза меньше, чем у перечисленных выше синтетических полимеров.

При горении многих синтетических полимеров температура пламени достигает 1500-1700 °С, что также значительно превышает соответствующую величину для древесины. Ещё одной особенностью горения синтетических полимерных материалов является образование большого количества токсичных и коррозионно-активных продуктов сгорания и густого черного дыма.

Полимерные материалы делятся на два вида термоактивные и термопластичные. Термопластичные полимеры при нагревании могут размягчаться и переходить последовательно в высокоэластичное и вязкотекучее состояние [2-3].

Большинство полимерных материалов гидрофобны, благодаря чему они плохо смачиваются и пропитываются водой. Последний

факт объясняет низкую эффективность воды как огнетушащего вещества для полимерных материалов. Для тушения полимерных материалов согласно существующим нормативным положениям [4] используют тонкораспыленную воду, воду со смачивателем, низко и среднетратную пену, порошки (АВС). Однако удельные расходы, отмеченных выше огнетушащих веществ, на тушение синтетических полимерных материалов значительно превосходят показатели для большинства других горючих веществ.

Повышение эффективности огнетушащих средств является актуальным направлением исследований.

При подборе огнетушащих веществ (ОВ) с максимальными огнетушащими свойствами возникают трудности в выражении количественных характеристик для различных составляющих огнетушащего действия. Только охлаждающее действие ОВ относительно легко поддается количественному выражению. Кроме того, для многокомпонентных систем возникают проблемы химической совместимости компонентов и взаимного влияния, составляющих огнетушащей композиции на свойства системы как целого и на отдельные составляющие огнетушащего действия. Следовательно, это и приводит к необходимости экспериментального определения огнетушащих характеристик ОВ.

Была проведена оценка потерь ОВ за счёт стекания с вертикальных поверхностей и огнетушащая способность следующих ОВ – две ГОС: $(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{SiO}_2)$, одну ПОС $(\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{NaHCO}_3 + \text{ПО «Морской»-6\%})$ и стандартное ОВ – вода со смачивателем (ПО «Морской»-1,5%).

Анализ экспериментальных данных показал ПОС $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{NaHCO}_3 + \text{ПО «Морской»-6\%})$ превосходят по огнетушащей способности воду со смачивателем, а обе ГОС уступают. Повидимому, этот факт можно объяснить лучшим сочетанием у ПОС свойств, обеспечивающих прекращение горения. Так у рассматриваемой ПОС наряду с высокими проникающими свойствами, которые малы у ГОС, невелики потери ОВ за счёт стекания, которые велики у воды со смачивателем. Кроме того, ПОС $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 + \text{NaHCO}_3 + \text{ПО «Морской»-6\%})$ единственная из рассматриваемых систем обладает высоким разбавляющими и ингибирующими свойствами. При разрушении пены, образующейся в этой системе, выделяется углекислый газ и отсек содержащий эффективный ингибитор горения дигидрофосфат аммония.

ЛИТЕРАТУРА

1. Асеева Р.М. Горение полимерных материалов / Р.М. Асеева, Г.Е. Заиков. – М.: Наука, 1981. – 280 с.
2. Мешалкин Е.А. Фасадные системы: тенденции применения

и пожарная опасность / Е.А. Мешалкин // Пожаровзрывобезопасность. – 2007. – Т.16. – № 2. – С.12-18.

3. Бондаренко В. 25-поверхівку запалили сприятливі чинники / В. Бондаренко // Пожежна безпека. – 2012. – № 10 (157). – С.10–11.

4. Баратов А.Н. Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов и средства их тушения: Справочное издание. Кн 1. / А.Н. Баратов, А.Я. Корольченко. – М.: Химия, 1990. – 496 с.

УДК 614.841:536.46

**РАСЧЕТ УДАРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ
СВЕРХЗВУКОВОГО ГАЗОВОГО ПОТОКА НА ПОВЕРХНОСТЬ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ОБТЕКАТЕЛЕЙ ПИРОТЕХНИЧЕСКИХ
НИТРАТОСОДЕРЖАЩИХ ИЗДЕЛИЙ**

*Кириченко О.В., к.т.н., с.н.с., Пашковский П.С., д.т.н., профессор,
заслуженный деятель науки и техники*

Ващенко В.А., д.т.н., профессор, Заика П.И., к.т.н., доцент

Пиротехнические нитратосодержащие изделия (уплотненные смеси из порошков металлических горючих (алюминия, магния и др.), нитратосодержащих окислителей (нитратов натрия, калия, стронция, бария, кальция и др.) и добавок органических веществ (парафина, стеарина, нафталина, антрацена, и др.) широко используются в различных областях народного хозяйства и военной техники (фотоосветительные, сигнальные и трассирующие средства, пиротехнические ИК-излучатели, пиропатроны ракетно-космической техники и др.) [1, 2]. В условиях выстрела и полета металлические корпуса изделий подвергаются ударным тепловым воздействиям в результате сверхзвукового обдува потоком воздуха (скорость потока до $2 \cdot 10^3$ м/с) (рис. 1). При этом наиболее интенсивному неравномерному нагреву подвергаются массивные полусферические обтекатели. При превышении температуры нижней стороны обтекателя, контактирующего с торцевой поверхностью заряда пиротехнической смеси, критической температуры T_i^* (индекс “*i*” соответствует определенной смеси), при которой начинается саморазогрев заряда смеси в результате экзотермического окисления частиц металла в активных газообразных продуктах термического разложения окислителя и добавок органических веществ, приводит к быстрому очаговому воспламенению смеси (в пределах $10^{-3} \dots 10^{-2}$ с) с последующим развитием ее горения и переходом во взрывной режим. В конечном итоге, это приводит к разрушению изделия и выбросу в окружающую среду высокотемпературных пожароопасных продуктов горения (рис. 2). Поэтому для повышения пожарной безопасности и надежности пиротехнических изделий необходимо уметь прогнозировать критические условия их запуска

<i>Киреев А.А., Кракулин А.Б., Халбутаев Р.М.</i>	
Пути повышения эффективности тушения полимерных материалов.....	78
<i>Кириченко О.В., Паиковский П.С., Ващенко В.А., Заика П.И.</i>	
Расчет ударных тепловых воздействий сверхзвукового газового потока на поверхность металлических обтекателей пиротехнических нитратосодержащих изделий.....	80
<i>Ю.П. Ключка, А.И. Тарариев</i>	
Оценка влияния состава пропан-бутановой смеси газов на ее свойства.....	84
<i>Коровникова Н.И.</i>	
Модификация синтетического волокна Нитрон.....	85
<i>Кравцов А.Г., Зуборев А.И., Старосто Р.С.</i>	
Принципы и методы испытаний полимерные волокнистые фильтры для очистки газовоздушных сред.....	87
<i>Курська Т.М.</i>	
Температурні вимірювання засобами контактної термометрії в умовах експлуатації.....	89
<i>Кустов М.В., Несторчук И.В.</i>	
Исследования скорости распространения пламени по материалам растительного происхождения.....	91
<i>Кустов М.В., Рудов И.А.</i>	
Кислород, как ракетный окислитель.....	92
<i>Маглевана Т.В.</i>	
Огнетушащие свойства водных растворов гуанидиновых полимеров.....	94
<i>Максимова М.О.</i>	
Вимірювання щільності теплового потоку для подальшої оптимізації процесу опалювання.....	96
<i>Миргород О.В., Коргодська А.М.</i>	
Спеціальні вогнетривкі бар'єри шпінельвмісні в'язучі матеріали.....	97
<i>Лавренко О.І., Михалічко Б.М., Пастухов, П.В.</i>	
Нові антипірени для епоксидних полімерів.....	99
<i>Михалічко О.Б., Щербина О.М., Михалічко Б.М.</i>	
Нові водні вогнегасні речовини для аерозольного припинення полум'яного горіння.....	100
<i>Попов І.І., Стецюк Є.І.</i>	
Энергетическое моделирование взрывных процессов.....	101
<i>Рябінін І.М.</i>	
Види аварійних вибухів в приміщеннях.....	103
<i>Студнев Д.Ф.</i>	
О необходимости моделирования процессов теплообмена при пожаре.....	105