

**МІНІСТЕРСТВО УКРАЇНИ З ПИТАНЬ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ТА У СПРАВАХ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАСЛІДКІВ ЧОРНО-
БИЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

МАТЕРІАЛИ
науково-технічної конференції

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –
ЗАЛОГ ПІДВИЩЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ»**

Харків 2009

Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Матеріали науково-технічної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2009. – 258 с.

Розглядаються сучасні досягнення в теорії та практиці, щодо підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Розглянуті проблемні питання підготовки оперативно-рятувальних підрозділів, ліквідації надзвичайних ситуацій та особливості проведення аварійно-рятувальних робіт у цивільних та промислових будівлях, особливості використання аварійно-рятувальної техніки на сучасному етапі, особливості організації та здійснення радіаційного, хімічного та медико-біологічного захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з аваріями на хімічно та радіаційно небезпечних об'єктах, використанням біологічної зброї терористичними угрупованнями, а також питання поводження з вибухонебезпечними предметами.

Матеріали призначені для інженерно-технічних робітників підрозділів МНС, викладачів та слухачів навчальних закладів МНС, робітників наукових закладів.

Редакційна колегія:

***А. В. Ромін
П. Ю. Бородич
Г. В. Фесенко
А. Я. Калиновський
О. В. Бабенко***

– Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність та стилістику матеріалів, представлених у збірці.

© Національний університет цивільного захисту України, 2009

© Факультет оперативно-рятувальних сил, 2009

Калиновский А. Я., Кривошей Б. И. МОДЕРНИЗАЦИЯ ВАКУУМНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНЫХ АВТОЦИСТЕРН В УСЛОВИЯХ ПОЖАРНОЙ ЧАСТИ.....	85
Киреев А. А., Кириченко А. Д. ✓ СОВЕРЩЕНСТВОВАНИЕ СРЕДСТВ ОПЕРАТИВНОЙ ЗАЩИТЫ ОТ ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРА.....	87
Киреев А. А., Жернокльов К. В. ✓ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СОСТАВАМИ. УЧЁТ ВРЕМЕНИ ПОВТОРНОГО ВОСПЛАМЕНЕНИЯ.....	89
Киреев А. А., Сумцов Ю. А. ✓ ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЕРХОВОГО ЛЕСНОГО ПОЖАРА.....	91
Климчук Ю. В. ВИКОРИСТАННЯ ЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ТА ІНТЕРАКТИВНОЇ СИСТЕМИ РОЗСЛІДУВАННЯ ПОЖЕЖ У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ УЦЗУ	93
Ковалев П. А. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ВДОЛЬ НАРУЖНЫХ СТЕН МНОГОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ.....	97
КОВАЛЕВСЬКА А. П., ВАНДЕР К. О. ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ МІНІМІЗАЦІЇ МЕДИЧНИХ НАСЛІДКІВ ФОСФОРНОЇ АВАРІЇ У ЛЬВІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ.....	101
Ковалевська Т. М. НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ: ПРАВОВИЙ АСПЕКТ.....	102
Коленов А. Н. ПОДГОТОВКА НАЧАЛЬНИКА КАРАУЛА К ЗАНЯТИЯМ	103
Коленов А. Н. ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ЗАНЯТИЮ НАЧАЛЬНИКА КАРАУЛА	105
Колоколов В. О., Короткий С. О. ВПЛИВ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОРГАНІЗМ ТА ЙОГО СУЧАСНЕ СТАНОВИЩЕ В РІЗНОМАНІТНИХ ФОРМАХ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ У КУРСАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ УЦЗ МНС УКРАЇНИ.....	107

катализаторами гелеобразования: карбонатом калия, хлоридом натрия, уротропином и борной кислотой. Для ряда ГОС коэффициент вспучивания достигал значения 8. С учётом того, что толщина гелеобразного слоя для этих систем составляет ~ 5 мм, толщина вспученного слоя может достигать 40 мм.

Дальнейшие исследования целесообразно продолжить в направлении подбора катализаторов гелеобразования, обеспечивающих возможность нанесения более толстого слоя геля и повышения коэффициента вспучиваемости.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2264242 Российская федерация. МПК7 А62С, 5/033. Способ тушения пожара и состав для его осуществления Борисов П. Ф., Росоха В. Е., Абрамом Ю. А., Киреев А. А., Бабенко А. В. Заявка № 2003237256/12. Заявл. 23.12.2003, Оpubл. 30.11.10.2005, Бюл. № 32
2. Абрамов Ю. А., Киреев А. А., Шаршанов А. Я. Локализация чрезвычайных ситуаций с помощью гелеобразующих составов (на примере крупных пожаров) // Проблемы надзвичайних ситуацій. – 2007. – Вып.6. – С.3-11.
3. Собурь С. В. Огнезащита материалов и конструкций: Справочник. – М.: Спецтехника, 2002. – 112с.

УДК 614.84

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТУШЕНИЯ ПОЖАРА ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИМИ СОСТАВАМИ. УЧЁТ ВРЕМЕНИ ПОВТОРНОГО ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

*Киреев А. А., канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры, НУГЗУ,
Жернокльов К. В., канд. хим. наук, старш преп. кафедры, Н УГЗУ*

К новым средствам пожаротушения относятся гелеобразующие средства (ГОС) [1]. Они проявляют существенное отличие в ряде характеристик от других ОВ. ГОС проявляют высокие оперативные огнезащитные свойства, их применение обеспечивает большое время повторного воспламенения от внешнего теплового воздействия.

В качестве параметра оптимизации процесса пожаротушения целесообразно выбрать время тушения пожара. Оно определяется параметрами пожара и параметрами пожаротушения. Среди параметров пожаротушения основной вклад вносит расход ОВ на средствах

подачи (P). На тушение пожаров существенное влияние оказывает явление повторного воспламенения ($\tau_{п.в.}$). Требование оптимизации затрат ОВ на тушение вызывает необходимость рассмотрения вопроса выбора наименьшего удельного расхода ГОС, которое обеспечит отсутствие повторного воспламенения.

При тушении открытых поверхностей гелеобразующими системами затраты ОВ на тушение составляют $\sim 0,2 \text{ кг/м}^2$, а водой $\sim 0,3 \text{ кг/м}^2$. При таких малых удельных расходах ОВ на тушение оказываются и малыми времена повторного воспламенения [2]. Далее будут рассматриваться минимальные удельные расходы ОВ на тушение начиная со значения $1,0 \text{ кг/м}^2$. Для ГОС $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{ SiO}_2$ верхней границей удельного расхода на тушение будет взята величина $3,0 \text{ кг/м}^2$, так как дальнейшее увеличение удельного расхода практически не ведёт к увеличению времени повторного воспламенения из-за обсыпания слоя ксерогеля. Верхней границей удельного расхода ГОС $\text{CaCl}_2(42 \%) + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{ SiO}_2(28 \%)$ так же было взято значение $3,0 \text{ кг/м}^2$, так как при больших значениях повторное воспламенение в эксперименте чётко не фиксировалось.

В случае постоянства площади горения ($S = S_0$). Успешное тушение может быть достигнуто при условии:

$$\tau_{туш} < \tau_{п.в.} \quad (1)$$

где $\tau_{туш}$ – время тушения, $\tau_{п.в.}$ – время повторного воспламенения.
Тогда:

$$\Phi \cdot S_0 / P < c + d\Phi + f\Phi^2 \quad (2)$$

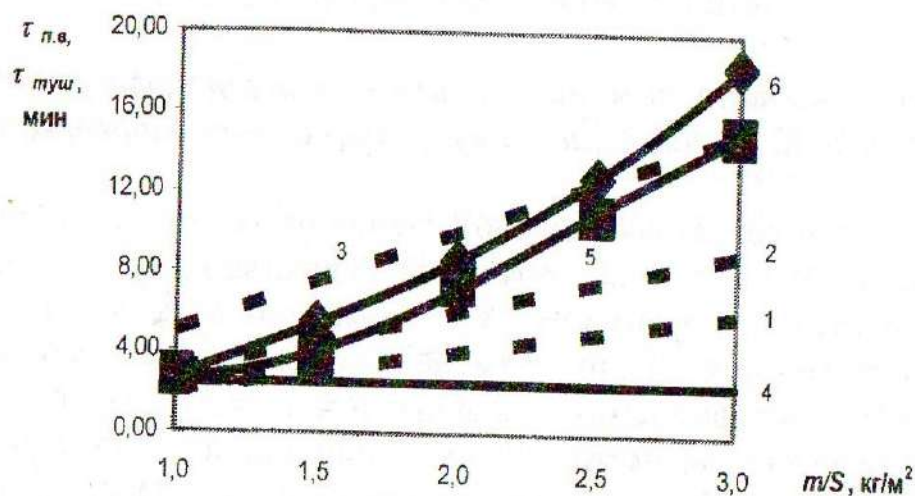


Рисунок 1 – Зависимости времени тушения ($\tau_{туш}$) от удельного расхода ОВ (m/S) (случай постоянной площади горения)

Оптимальным значением Φ будет его минимальное значение, обеспечивающее выполнение неравенства (2). На рис. 1 представлены графические решения неравенства для двух ГОС. На нём приведены зависимости времени тушения (прямая (1) $S_0=600 \text{ м}^2$, прямая (2) $S_0=900 \text{ м}^2$, прямая (3) $S_0=1500 \text{ м}^2$) и времени повторного воспламенения для воды (4), ГОС $((\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4) + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{ SiO}_2$ (5), ГОС $\text{CaCl}_2(42 \%) + \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7 \text{ SiO}_2(28 \%)$ (6), от от удельного расхода ОВ. Расход ОВ во всех случаях принят 5 кг/с.

ЛИТЕРАТУРА

1. Патент 2264242 РФ. 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, Опубл. 20.11.10.2005, Бюл. № 32.
2. Абрамов Ю. А., Киреев А. А. Влияние гелеобразных слоёв на время повторного воспламенения древесины // Пожежна безпека, 2007, № 10, с.88-91.

УДК 614.84

ОЦЕНКА ВРЕМЕНИ ЛОКАЛИЗАЦИИ ВЕРХОВОГО ЛЕСНОГО ПОЖАРА

*Киреев А. А., канд. хим. наук, доцент, доцент кафедры, НУГЗУ,
Сумцов Ю. А., начальник курса, НУЦЗУ,*

Наиболее сложным для тушения видом лесных пожаров является верховой пожар. Верховой пожар сопровождается одновременно и низовым, а при соответствующих условиях и подземным пожаром. Для тушения верховых пожаров применяются следующие основные методы: тушение водой или растворами химикатов, прокладка минерализованных полос, отжиг, тушение с привлечением авиации. Общим недостатком существующих методов тушения верховых пожаров является их высокая трудоёмкость.

Основными недостатками жидкостных огнетушащих средств являются большие потери за счёт стекания с лесных горючих материалов и низкая устойчивость к действию теплового излучения. Для устранения этого недостатка было предложено использовать гелеобразующие огнетушащие средства (ГОС) [1,2].

На основании данных работ [3,4] время обработки огнезащитной полосы ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{ SiO}_2(5 \%) + \text{CaCl}_2(8 \%)$: