

**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 2015 року**

Харків 2015

Наукове забезпечення діяльності оперативно-рятувальних підрозділів (теорія та практика): збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ 2015. – 270 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 рятувальників; розглянуто питання дослідження процесів горіння, радіаційного та хімічного захисту.

Редакційна колегія:

кандидат технічних наук, доцент Безуглов О.Є.,
кандидат технічних наук, доцент Тарахно О.В.,
кандидат фізико-математичних наук, доцент Шаршанов А.Я.

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

Відповідальний за випуск кандидат фіз.-мат. наук, доцент Шаршанов А.Я.

© Національний університет цивільного захисту України, 2015

чину сили F_c більш, ніж на 2 порядки. Це приводить до того, що при обертанні кількість диспергованих часток Mg (особливо при наближенні до металевої оболонки системи) значно підвищується. Вказане диспергування часток Mg приводить до виносу в зону полум'я частки маси системи та до підвищення концентрації часток Mg уповдовж радіуса до стінки оболонки. Збільшенню числа часток Mg уповдовж радіуса заряду системи сприяють також відцентрові сили, які діють на дисперговані частки Mg уповдовж поверхні горіння.

В результаті цього кожна частка Mg, яка окислюється та горить, залишається на поверхні горіння та поблизу неї більш тривалий час. Завдяки цьому збільшується кількість тепла, яке передається в початкову систему, що приводить, в кінцевому підсумку, до збільшення швидкості її горіння. Виникаючий градієнт щільності часток в радіальному напрямку (має місце суттєве підвищення концентрації реагуючих часток Mg від центра до оболонки) приводить до зростання теплового потоку із зони полум'я в початкову систему і поверхня горіння набуває випуклої форми, при цьому на бокових стінках оболонки заряду системи в результаті дії вказаних сил накопичуються конденсовані продукти згорання, кількість яких збільшується із зростанням ω і вмістом Mg в системі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Металлические горючие гетерогенные конденсированные системы / Н.А. Силин, В.А. Ващенко, Л.Я. Кашпоров и др. – М.: Машиностроение, 1976.
2. Ващенко В.А. Проектування оптимальних технологічних режимів взаємодії хвилі горіння з металізованими конденсованими системами. – Вісник АІНУ, 1995. – № 2. – С. 12-18.
3. Ващенко В.А., Заїка П.І. Стійкість процесу горіння металізованих конденсованих систем в полі відцентрових прискорень// Вісник Черкаського державного технологічного університету - №4 – 2005 – С. 169-176.

УДК 614.8

Зваричук А.В., курсант, НУГЗУ
Шаршанов А.Я., канд. физ.-мат. наук, доцент, НУГЗУ

РАСЧЕТ ЗАЩИТНОГО ДЕЙСТВИЯ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ЭКРАНА

Пожар всегда означает наличие высокотемпературного источника тепловой энергии. В связи с этим в пожарном деле актуальной является задача защиты человека от такого источника. Одним из воз-

возможных способов защиты является постановка на пути теплового потока специальной ткани, которая ведет себя подобно теплому экрану, то есть является оптически непрозрачным термически тонким телом. Такой экран не пропускает прямой лучистый тепловой поток от пламени в направлении тела. Под воздействием этого потока, экран нагревается, становясь источником тепла. Безопасность сохраняется, пока удельный результирующий поток тепла от экрана на тело q не превышает соответствующего критического значения $q_{кр}$ ($q_{кр} \approx 1200 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$), иначе говоря, критерий безопасности имеет вид $q(T) \leq q_{кр}$, где T – абсолютная температура экрана, К. Предыдущий критерий дает уравнение для определения максимального значения допустимой температуры экрана: $q(T_{кр}) = q_{кр}$.

В работе при определении $T_{кр}$ в величине q учитывались и радиационная и конвективная составляющие [1]. Оказалось, что их вклады сравнимы. Основным изменяемым параметром, влияющим на конвективную составляющую, является l – величина зазора между экраном и защищаемым телом. Для лучистой составляющей такими параметрами являются $\epsilon_{\text{плос}}$ и ϵ'' – степени черноты (относительные излучательные способности) поверхности защищаемого тела и внутренней поверхности экрана, соответственно. Оказалось, что (при $q_{кр} \approx 1200 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$) $t_{кр} = 130^\circ\text{C}$ (при $\epsilon''=0,9$ и $l=0,01$ м), $t_{кр} = 140^\circ\text{C}$ (при $\epsilon''=0,9$ и $l=0,1$ м), $t_{кр} = 220^\circ\text{C}$ (при $\epsilon''=0,1$ и $l=0,01$ м), $t_{кр} = 280^\circ\text{C}$ (при $\epsilon''=0,1$ и $l=0,1$ м). Полученные значения величины $t_{кр}$ (максимальной безопасной температуры экрана по шкале Цельсия) указывают на необходимость учитывать не только теплозащитное действие экрана, но и способность его материала переносить достаточно высокую собственную температуру.

Временем защитного действия экрана $\Delta\tau$ является время его нагрева от начальной температуры T_0 до температуры $T_{кр}$. Оно определяется соотношением

$$\Delta\tau = \frac{\rho \cdot c_p \cdot h}{\epsilon_{\text{пл}} \cdot \epsilon' \cdot \sigma \cdot T_{\text{пл}}^4} \cdot (T_{кр} - T_0), \quad (1)$$

где ρ , c_p и h – соответственно, плотность материала, $\text{кг} \cdot \text{м}^{-3}$, удельная массовая теплоемкость, $\text{Дж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$, и толщина накладки, м; $\epsilon_{\text{пл}}$ и ϵ' – степени черноты (относительные излучательные способности) пламени и внешней поверхности экрана, соответственно; $T_{\text{пл}}$ – абсолютная температура пламени, К; $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-4}$ – константа излучения абсолютно чёрного тела.

Приведем численную оценку. При $\rho = 1 \cdot 10^3 \text{ кг} \cdot \text{м}^{-3}$, $c_p = 2 \cdot 10^3 \text{ Дж} \cdot \text{кг}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$, $h = 3 \cdot 10^{-3}$ м, $\epsilon_{\text{пл}} = 0,8$, $\epsilon' = 0,2$, $T_{\text{пл}} = 1000 + 273 \text{ К}$ из

формулы (1) получаем, что при перепаде температур $\Delta T \approx 100 \text{ K}$ в соответствии с (12) дает безопасное время $\Delta t = 25 \text{ с}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаченко В.П. Теплопередача: Учебник для вузов – 4-е изд., перераб. и доп./В.П. Исаченко, В.А. Осипова, А.С. Сукомел./ – М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.

УДК 614.8

*Каракулин А.Б., адъюнкт, НУГЗУ,
Киреев А.А., канд. хим. наук, доцент, НУГЗУ,
Жерноклёв К.В., канд. хим. наук, доцент, НУГЗУ*

ИССЛЕДОВАНИЕ ОГНЕЗАЩИТЫ РЕЗИНЫ ГЕЛЕОБРАЗНЫМИ СЛОЯМИ

Одним из наиболее распространённых полимерных материалов является резина. Её используют при изготовлении автомобильных шин, обуви, одежды, труб, прокладок, клапанов и других резинотехнических изделий. Одним из недостатков резины является её высокая горючесть. При горении резины температура пламени может достигать $1500\text{-}1700^\circ\text{C}$, что значительно превышает соответствующую величину для такого распространённого материала как древесина. Всё это приводит к большим трудностям при тушении резины.

При выборе огнетушащего вещества (ОВ) большое значение имеет характер его взаимодействия с горючим материалом. Так большинство полимерных материалов, в том числе и резина, гидрофобны, благодаря чему они плохо смачиваются и пропитываются водой. Большая часть воды стекает с поверхности резины, даже в случае если поверхность горючего материала близка к горизонтальной. Последний факт объясняет низкую эффективность воды как огнетушащего вещества для резины. Для тушения резины согласно существующим нормативным положениям используют тонкораспыленную воду, воду со смачивателем, низко и среднекратную пену, порошки (АВС). Однако удельные расходы, отмеченных выше огнетушащих веществ, на тушение резины значительно превосходят показатели для большинства других твёрдых горючих веществ.

Ранее для повышения эффективности пожаротушения и оперативной огнезащиты были предложены огнетушащие и огнезащитные гелеобразующие системы (ГОС) [1].

Целью работы является экспериментальное определение оперативных огнезащитных свойства гелевых слоёв, нанесённых на по-

<i>Заїка П.І., Кириченко О.В.</i>	
Влияние невеликих кутових швидкостей вісесиметричного обертання на процес горіння нітратно-магнієвих систем	212
<i>Зваричук А.В., Шаршанов А.Я.</i>	
Расчет защитного действия теплоизоляционного экрана.....	214
<i>Каракулин А.Б., Киреев А.А., Жерноклёв К.В.</i>	
Исследование огнезащиты резины гелеобразными слоями.....	216
<i>Коленов О.М., Стратій Д.В.</i>	
Дослідження природних пожеж	218
<i>Копейка А.К., Дараков Д.С., Олифиренко Ю.А., Бербега А.В.</i>	
Испарение капель смесевых жидких биотоплив	222
<i>Кудряшов В.А., Дробыш А.С.</i>	
Результаты испытаний композитных материалов с огнезащитой	224
<i>Кустов М.В.</i>	
Влияние концентрации ионов в атмосфере на интенсивность осадков над зоной выброса опасных веществ	225
<i>Миканович Д.С., Васечко И.В., Цедик В.О., Левкевич В.Е.</i>	
Влияние химического состава жидкости на скорость ее фильтрации	228
<i>Опарин А. С., Буланин Ф.К., Сидоров А.Е.</i>	
Взрывные характеристики пылей.....	230
<i>Пономаренко Р.В., Шахов С.М.</i>	
Дослідження вимог до засобів індивідуального захисту	232
<i>Прохоренко Е.М., Клепиков В. Ф., Литвиненко В. В., Захарченко А. А., Морозов А. И.</i>	
Композиционные материалы радиационной защиты при их применении в противотепловом оборудовании	235
<i>Рудешко І.В., Золотарьов В.В.</i>	
Оцінювання ефективності гіпсокартонних листів в якості вогнезахисту для металевих конструкцій.....	237
<i>Савченко А.В., Холодный А.С.</i>	
Коррозионная активность гелеобразующей системы $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$	239
<i>Сидоров А. Е., Шевчук В. Г., Опарин А. С.</i>	
Нормальная скорость распространения пламени в пыльях.....	241
<i>Сідней С.О., Поздєєв С.В., Нуязін О.М., Кропива М.О.</i>	
Залежність між значенням межі вогнестійкості горизонтальних залізобетонних будівельних конструкцій і дисперсією температур на їх обігрівальних поверхнях.....	243
<i>Тарахно О.В., Андрущенко Л.А., Кудин А.М., Трефилова Л.Н.</i>	
Жидкие сцинтилляторы пониженной пожарной опасности, имеющие улучшенные характеристики	245