

Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України

Матеріали ІХ Міжнародної
науково-практичної конференції
«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

18-19 травня 2018 року

Черкаси – 2018

Секція 3. Фізико-хімічні процеси, чинники їх виникнення та моделювання в умовах пожеж і надзвичайних ситуацій

Абрамов Ю. О., Кальченко Я. Ю. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЧАСТНОЇ ДИНАМІЧНОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕПЛОВИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ.....	146
Афанасенко К. А., Чечета Д. Д. ОГНЕЗАЩИТА ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИНЕРТНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ.....	148
Балицька В. О. ДО ПИТАННЯ КІНЕТИКИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У НЕВПОРЯДКОВАНИХ ТВЕРДИХ ТІЛАХ, ЗУМОВЛЕНИХ ЗОВНІШНІМИ ВПЛИВАМИ	150
О.Є. Басманов, Кулакова Г. О. ОЦІНКА ШВИДКОСТІ ВИСХІДНИХ ПОТОКІВ НАД РОЗЛИВОМ ГОРЮЧОЇ РІДИНИ, ЩО ГОРИТЬ.....	153
Бойшко Ю. Ю., Мовчун Є. С., Нуянзін О. М., Підгорецький Ю. Ю. ВПЛИВ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ НА АДЕКВАТНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИПРОБУВАНЬ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ.....	155
Васильченко А. В. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЗАРМАТУРНЫХ ПЛИТ ИЗ ФИБРОБЕТОНА	156
Гаверис А. П. ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ З ВИКОРИСТАННЯМ ДАНИХ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ.....	158
Гарбуз С. В. ТЕХНОЛОГІЯ ОЧИСТКИ ПАРОВОПІТРЯНОЇ СУМІШІ ВІД НАФТОВИХ ВУГЛЕВОДНІВ.....	159
Григоренко О. М., Золкіна Є. С. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТАЛОВМІСНИХ ДОБАВОК НА СПУЧУВАННЯ ВОГНЕЗАХИСНИХ ЕПОКСИПОЛІМЕРІВ	160
Гуліда Е. М. ПЕРЕХІД ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В ОГОРОДЖУЮЧІ КОНСТРУКЦІЇ ПРИ ПОЖЕЖІ В ЗАКРИТОМУ ПРИМІЩЕННІ	162
Дадашов И. Ф., Жерноклев К. В., Киреев А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА НА ГОРЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ	165
Дадашов И. Ф., Ковалёв А. А. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЭЖЕКЦИОННОГО АППАРАТА, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ.....	167
Дігтяренко Л. В., Чемерис І. А. ОЦІНКА СТАНУ Р. ЗОЛОТОНОШКА ЗА ГІДРОХІМІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ.....	170
Ілляченко П. О., Гордєєв М. Д., Зазимко О. В. ПРО ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ ОДИНИЧНИХ КАБЕЛІВ ДО ПОШИРЮВАННЯ ПОЛУМ'Я.....	171
Корнієнко О. В., Копильний М. І., Самченко Т. В. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ СТРОКУ ПРИДАТНОСТІ ПРОСОЧУВАЛЬНИХ ВОГНЕБІОЗАХИСНИХ РЕЧОВИН ДЛЯ ДЕРЕВИНИ «АРГУСПРОФІ» ТА «СТРАЖ-1»	175
Коровникова Н. І., Остимчук А. В. НЕБЕЗПЕКА САМОЗАЙМАННЯ ПІРОФОРНИХ ВІДКЛАДЕНЬ.....	177
Кришталь М. А., Кришталь Д. О., Нуянзін О. М. СУЧАСНІ ЗАСОБИ ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	178
Липовий В. О. СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ НАФТОЗАЛИШКІВ У ВЕРТИКАЛЬНИХ СТАЛЕВИХ РЕЗЕРВУАРАХ	179
Магльована Т. В., Андріанова О. Б., Біскулова С. А., Ножко І. О., Володіна В. В. МОДИФІКУВАННЯ ДЕРЕВИНИ ПОЛІМЕРАМИ ГУАНІДИНОВОГО РЯДУ З МЕТОЮ ЗНИЖЕННЯ ЇЇ ГОРЮЧОСТІ	181

2. Результати досліджень дали можливість отримати залежність для визначення коефіцієнта теплопоглинання в залежності від тривалості вільного горіння. Встановлено, що коефіцієнт теплопоглинання φ не є сталою величиною, а змінює свої значення в процесі пожежі і досягає максимального значення не більше 0,5.

3. При збільшенні об'єму закритого приміщення більша кількість теплової енергії переходить в навколишнє середовище, що зменшує теплове навантаження на огорожуючі конструкції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кутателадзе С.С. Основы теории теплообмена. / С.С. Кутателадзе. – М.: Атомиздат, 1979. – 416 с.
2. Chao Zhang and Asif Usman Heat Transfer Principles in Thermal Calculation of Structures in Fire. [Electronic resource]. Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4714802/>.

*Дадашов И. Ф., к. т. н.,
Академия МЧС Азербайджанской Республики,
Жерноклев К. В., к. хим. н., доц., Киреев А. А., д. т. н., доц.,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА НА ГОРЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ

Тушение горючих жидкостей является одной из сложнейших проблем пожаротушения. Особенно большие трудности вызывает тушение горючих жидкостей, хранящихся в резервуарах большой ёмкости. Такие пожары характеризуются большой длительностью, высоким материальным ущербом и нередко человеческими жертвами [1]. Наибольшую эффективность при тушении горючих жидкостей (ГЖ) и легковоспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) обеспечивают средства тушения, в которых реализуется изолирующий механизм прекращения горения. Таким средством тушения являются воздушно-механические пены. В Украине и в большинстве государств постсоветского пространства в нормативных документах пены отмечаются как основное средство тушения ГЖ и ЛВЖ [2]. Однако для пен характерно наличие общих недостатков: малая устойчивость пен при действии интенсивных тепловых потоков от пламени горящей жидкости, быстрое их разрушение при контакте с полярными жидкостями, трудности с подачей на большие расстояния, высокая стоимость ряда ПО, наличие в их составе экологически опасных веществ.

Решение проблемы низкой эффективности существующих методов тушения горючих жидкостей в резервуарах требует разработки новых более эффективных огнетушащих средств. Для устранения ряда из недостатков воздушно-механических пен было предложено использовать гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные составы (ГОС) [3]. ГОС представляют собой бинарную систему, жидкие компоненты которой раздельно-одновременно подаются в очаг горения. Компоненты системы подобраны таким образом, чтобы при их смешении образовывался нетекущий гелеобразный слой. Для обеспечения плавучести такого слоя в ГЖ и ЛВЖ предложено использовать лёгкий негорючий неорганический носитель – гранулированное пеностекло (ПС) [4].

Экспериментально были определены массовые скорости выгорания ГЖ и ЛВЖ с нанесённым на его поверхность слоя гранулированного ПС. В качестве горючих

жидкостей были выбраны следующие технические жидкости: бензин, уайт-спирит, керосин и денатурат. Соответствующие зависимости массовой скорости выгорания жидкостей от толщины слоя ПС представлена на рис.

Анализ приведенных графических зависимостей позволяет заключить:

- при увеличении толщины слоя ПС массовая скорость выгорания ГЖ убывает;
- в интервале 0-4 см убывание массовой скорости выгорания незначительно;
- в интервале 4-7 см происходит быстрое уменьшение массовой скорости выгорания ГЖ;
- в интервале толщин слоя ПС 7-10 см массовая скорость выгорания ГЖ в десятки раз меньше, чем их массовая скорость выгорания со свободной поверхности.

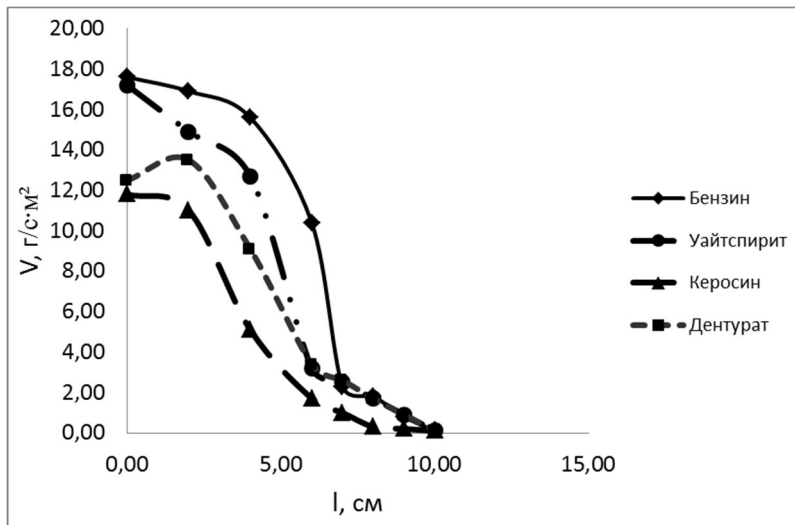


Рис. Зависимость массовой скорости выгорания ГЖ (v) от толщины слоя гранулированного ПС (l)

Визуальные наблюдения процесса горения ГЖ с нанесенным слоем ПС также показывают, что при толщине слоя ПС более 7 см высота пламени и скорость конвективных потоков над поверхностью слоя ПС незначительны. Причем, при толщинах слоя (9-10) см наблюдается лишь локальное горение на отдельных участках с периодическим проскакивание пламени вглубь слоя ПС. В таком режиме горения, оказалось легко добиться полного потухания пламени. В ходе дополнительных опытов было установлено, что потухание легко достигается при кратковременной подаче компонентов ГОС на поверхность ПС. Одновременно установлено, что после прекращения горения таким способом, оно легко восстанавливается при внесении источника зажигания.

Выводы. Предложенный для обеспечения плавучести слоя геля в горючих жидкостях лёгкий негорючий носитель – гранулированное пеностекло при толщине слоя 7-10 см позволяет уменьшить массовую скорость выгорания ГЖ в десятки раз. Это позволяет снизить скорость конвективных потоков над поверхностью горячей жидкости, до уровня позволяющего успешно подавать компоненты гелеобразующей системы в распыленном виде.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боровиков В. Гасіння пожеж у резервуарах для зберігання нафти і нафтопродуктів / В. Боровиков // Пожежна та техногенна безпека. –2015.– № 11 (26). – С. 28-29.
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби. Київ, МНС України. – 2012. – 42 с.

3. Пат. 2264242 Российская Федерация, МПК⁷ А 62 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.; заявитель и патентообладатель Академия пожарной безопасности Украины. – №2003237256/12; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.11.10.2005, Бюл. №32.– 4 с.

4. Дадашов И.Ф. Выбор лёгкого силикатного носителя для гелевого огнетушащего слоя при пожаротушении / И.Ф. Дадашов, Л.А. Михеенко, А.А. Киреев // Керамика: наука и жизнь. – 2016. – №2 (31). – С.44-51.

*Дадашов И. Ф., к. т. н., Ковалёв А. А., к. т. н.,
Национальный университет гражданской защиты Украины*

ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОНСТРУКЦИИ ЭЖЕКЦИОННОГО АППАРАТА, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ПОЖАРОТУШЕНИИ

Ежегодно Украина потребляет более 20 млн. т. нефти и продуктов её переработки [1], что предполагает содержание достаточно большого резервуарного парка страны создающего значительную техногенную и пожарную опасность. Проблема тушения горючих нефтепродуктов является одной из сложнейших в пожаротушении, данные пожары наносят значительный экономический и экологический ущерб и зачастую приводят к человеческим жертвам. Наибольшие трудности представляет тушение пожаров на резервуарах больших объёмов, предназначенных для хранения легковоспламеняющихся горючих жидкостей (ЛГЖ) [2], ликвидация данных пожаров может занимать длительное время даже при полном выполнении всех нормативных требований и правил [3, 4].

В настоящее время, для тушения ЛГЖ наибольшее распространение получили воздушно-механические пены [4], также могут применяться порошковые средства пожаротушения, хладоны, углекислота. Огнетушащие пены обеспечивают достаточно длительную изоляцию поверхности горючей жидкости от газовой фазы, в которой происходит процесс горения, однако они имеют ряд недостатков: - малая устойчивость пен обусловленная действием интенсивных тепловых потоков исходящих от пламени горячей жидкости, а также контактом пены с рядом горючих жидкостей, особенно полярных; - унос пены конвективными потоками продуктов горения; - пены трудно подать на большие расстояния; - токсичность и экологическая опасность поверхностно-активных веществ (ПАВ), входящих в состав пенообразователей.

Анализ существующих средств пожаротушения ЛГЖ, показал, что данные средства и способы обеспечивают достаточно хороший результат в случае относительно небольших по размерам резервуаров с ЛГЖ. Для устранения большинства из перечисленных недостатков воздушно-механических пен, для тушения ЛГЖ, ранее в наших работах было предложено использовать гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные составы (ГОС) [5, 6], которые представляют собой бинарную систему, состоящую из двух отдельно хранимых и отдельно - одновременно подаваемых составов. Оба состава являются водными растворами, что облегчает их хранение и подачу в зону горения, обеспечивая при этом высокое охлаждающее действие благодаря наличию в их составе воды. Компоненты раствора подобраны таким образом, чтобы при их смешении образовывался нетекучий слой геля. Однако непосредственно использовать ГОС для тушения горючих жидкостей невозможно, так как гель тонет в большинстве ЛГЖ. Для обеспечения положительной плавучести гелеобразных слоёв целесообразно формировать слой геля на поверхности