

**КОМИТЕТ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

№ 4 (32), 2018

**ВЕСТНИК
КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
КОМИТЕТА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
МВД РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

КОКШЕТАУ 2018

МАЗМУНЫ – СОДЕРЖАНИЕ – CONTENTS

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

<i>Шарипханов С.Д., Кусаинов А.Б.</i> СТАНДАРТИЗАЦИЯ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ В КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ	4
<i>Раимбеков К.Ж., Кусаинов А.Б.</i> ПРОГНОЗНАЯ СХЕМА ИНТЕГРАЛЬНЫХ РИСКОВ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	9
<i>Арифджанов С.Б., Мендыбаев М.А.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ГРАФОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПУНКТОВ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ДИСЛОКАЦИИ СИЛ И СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ	19
<i>Шарипов Г.А.</i> ОПОВЕЩЕНИЕ НАСЕЛЕНИЯ КАК ОСНОВА ЗАЩИТЫ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА	25

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПОЖАРНОЙ И ПРОМЫШЛЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

<i>Сивенков А.Б., Альменбаев М.М., Баратов С.М., Салфетников М.В., Скворцов С.С.</i> РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПОЖАРНОГО РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ КУЛЬТУРЫ С МАТЕРИАЛАМИ И КОНСТРУКЦИЯМИ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ЛАКОКРАСОЧНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ	29
<i>Garelina S.A., Latyshenko K.P., Frunze A.V.</i> CLASSIFICATION OF PYROMETERS AND THE CREATION OF THEIR MODEL RANGES	37
<i>Дадашов И.Ф., Трегубов Д.Г., Киреев А.А., Тарахно Е.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА НА ГОРЕНИЕ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ	47
<i>Туляганов А.А., Акрамходжаев Б.Т.</i> СТРАТЕГИЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УЗБЕКИСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	55
<i>Жузбаев С.С., Сабитова Д.С.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ КОНСТРУКЦИЙ С ПОМОЩЬЮ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЛНОВЫХ ПРОЦЕССОВ	60
<i>Сивенков А.Б., Хасанова Г.Ш., Казьяхметова Д.Т.</i> НАУЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ БЫСТРОВОВОЗВОДИМЫХ ОБЪЕКТОВ НА ПРИМЕРЕ ВЫСТАВОЧНЫХ ПАВИЛЬОНОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ «АСТАНА ЭКСПО-2017»	68
<i>Берденова Д.К.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН	76
<i>Мусайбеков А.Г.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ КОМПЛЕКСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ НА НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ	83

ПРОБЛЕМЫ ОБУЧЕНИЯ

<i>Шумекоев С.Ш., Байтиков Б.Б.</i> ПОВЫШЕНИЕ СПОРТИВНО - ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА КУРСАНТОВ КОКШЕТАУСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА	88
<i>Шарипов Р.А., Сулейменов А.К., Рахимжанов Д.Б.</i> ОҚЫТУ ПРОЦЕСІ КЕЗІНДЕ КУРСАНТТАРДЫҢ ЖАУАПКЕРШІЛІК ҚАСИЕТТЕРІН ДАМУҒА ЖӘНЕ ОНЫҢ МАҢЫЗЫ	93

И.Ф. Дадашов, кандидат технических наук, докторант

Д.Г. Трезубов, кандидат технических наук, доцент

А.А. Киреев, доктор технических наук, профессор

Е.В. Тарахно, кандидат технических наук

Национальный университет гражданской защиты Украины, г. Харьков

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ГРАНУЛИРОВАННОГО ПЕНОСТЕКЛА НА ГОРЕНИЕ ЖИДКИХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Экспериментально определено влияние толщины слоя гранулированного пеностекла на массовую скорость выгорания различных нефтепродуктов. Установлен слой пеностекла, прекращающий горение высококипящих жидкостей. Показана целесообразность пожаротушения высококипящих жидкостей с использованием подачи гранулированного пеностекла.

Ключевые слова: пожар, аварийный разлив, резервуар, бензин, керосин, дизельное топливо, машинное масло, массовая скорость выгорания, гранулированное пеностекло.

Пожары горючих жидкостей возможны на предприятиях, где происходит их производство, хранение или использование в технологическом процессе. Наибольшие трудности вызывает тушение жидкостей, хранящихся в резервуарах большой ёмкости. Такие пожары характеризуются большой длительностью, высокой интенсивностью горения, значительным материальным ущербом, нередко человеческими жертвами и по масштабам могут достигать уровня техногенной катастрофы, как в случае с пожаром под Васильковым (Украина) в 2015 г. [1]. С аналогичной ситуацией сталкиваются во многих странах, особенно в тех, где происходит добыча жидких углеводородов или их интенсивная эксплуатация, например, в Германии, Азербайджане, России, Венесуэле и др. [2, 3]. Это связано с интенсивным загрязнением воздушной среды токсичными продуктами горения, аварийным разливом жидкостей на грунт, полным разрушением технологического оборудования. В то же время, быстрое тушение горячей жидкости является залогом сохранения ценного товарного продукта, оборудования, здоровья и жизни людей.

Наиболее эффективным способом тушения горящих жидкостей является изоляция их поверхности, в первую очередь, для уменьшения концентрации паров в воздухе или зоне горения до значений меньших, чем нижний концентрационный предел распространения пламени [4]. Большинство стран используют пенный способ пожаротушения как основной для прекращения горения горючих и легковоспламеняющихся жидкостей, и лишь для некоторых ситуаций допуская использование огнетушащих порошков или распыленной

воды. Тем не менее, для крупных пожаров класса «В» и пенный способ тушения оказывается проблематичным вследствие трудности их доставки на необходимую высоту и расстояние, разрушением под действием пламени, теплового излучения или при контакте с поверхностями (особенно – при контакте с поверхностями полярных жидкостей). Кроме того, даже в случае успешного тушения возникает необходимость очистки нефтепродукта от пенообразователя. В ряде случаев приходится применять метод «выгорания», который заключается в откачке большей часть нефтепродукта из горящего резервуара, охлаждении водой горящего резервуара и защите соседних резервуаров до момента полного выгорания остатков жидкого углеводорода в нем. Однако, при наличии воды в резервуаре длительное горение может привести к таким опасным неконтролируемым явлениям, как вспенивание нефтепродукта или выброс [4].

Низкая эффективность применения стандартных пен для пожаротушения обусловила необходимость разработки новых составов, наиболее перспективными из которых оказались фторсинтетические пленкообразующие пенообразователи. Так, для ликвидации горения полярных жидкостей применяют стойкие к их воздействию пенообразователи AFFF/AR. Известно, что при толщине пленки «легкой воды», полученной на основе фторсинтетического пенообразователя, 50 мкм, скорость поступления паров в воздушную среду снижается на два порядка [5]. Как существенный недостаток данных пенообразователей отмечают значительную стоимость, как систем подслонной подачи пены, так и самих пенообразователей [6]. Несмотря на хорошие изолирующие характеристики, рассматривается вопрос об ограничении использования пленкообразующих пенообразователей по экологическим соображениям [7]: они оказались в 150 раз токсичнее и в 2500 раз стабильнее «биологически жесткого» пенообразователя ПО-6К [8].

Исходя из сказанного выше делаем вывод, что вопрос поиска решения проблемы эффективного тушения пожаров класса «В» остается открытым. Перспективным решением является удержание на поверхности жидкостей не смешивающихся с нефтепродуктами систем, например гелеобразного слоя. Для обеспечения плавучести слоя геля было предложено использовать лёгкий негорючий носитель – гранулированное пеностекло [9], которое применяется на сегодня, как эффективный теплоизолятор. В работе показана техническая возможность реализации такого способа пожаротушения жидкостей. Однако следует заметить, удаление остатков геля требует ревизии резервуара. Продолжением данной работы является исследование возможности создания плавучих негорючих крупнодисперсных изолирующих слоев на поверхности жидкостей и использование их в качестве самостоятельного огнетушащего средства для тушения пожаров углеводородов. Предварительные исследования показали [9], что среди негорючих твердых материалов с достаточно низкой плотностью для гарантированной плавучести в горючих жидкостях (вспученный перлит, вспученный вермикулит, пеностекло, пемза, керамзит,

газо- и пенобетон, ракушечник, полые стеклянные микросферы) наилучшей плавучестью и приемлемой стоимостью обладают керамзит и пеностекло. Среди выбранных материалов пеностекло характеризуется наименьшей кажущейся плотностью, наличием внутренних закрытых пор, а также, в эксперименте, – наибольшим временем удержания целостного слоя на поверхности бензина.

Основной задачей пожаротушения является прекращение диффузионного горения. Одной из важнейших характеристик диффузионного горения конденсированных материалов является массовая скорость выгорания. Поэтому представляет интерес провести сравнение процесса выгорания горючих жидкостей со свободной поверхности и через слой гранулированного пеностекла по параметру скорости выгорания в зависимости от высоты изолирующего слоя с фиксацией изменения визуальных характеристик горения.

Массовая скорость выгорания для жидкостей фактически является скоростью ее испарения в условиях горения. Поскольку процесс испарения является лимитирующей стадией процесса горения в целом, то управление выбранным параметром показывает уровень контроля над процессами горения и пожаротушения.

Целью работы является экспериментальное определение массовой скорости выгорания жидких углеводородов с нанесённым на их поверхность слоем гранулированного пеностекла. В качестве горючих жидкостей были выбраны следующие технические продукты: бензин (АИ-92), керосин тракторный, дизельное топливо (зимнее) и машинное масло (И-20). Первые две жидкости являются легковоспламеняющимися (ЛВЖ). Выбранное дизельное топливо и машинное масло относятся к горючим высококипящим жидкостям (ГЖ), см. табл.1. Так для их зажигания потребовался разогрев до температуры воспламенения – 72 и 207°С соответственно, в то время как для керосина – до 36°С.

Таблица 1 – Параметры пожарной опасности исследуемых горючих жидкостей

Горючая жидкость	Температура вспышки, °С [4, 10]	Температура воспламенения в эксперименте, °С	Массовая скорость выгорания, г/(с·м ²) [4]	Группа горючести
Бензин АИ-92	-38÷-27	-30 [4]	62	ЛВЖ
Керосин тракторный	28	36	48	ЛВЖ
Дизельное топливо (зимнее)	35÷64	72	42	ЛВЖ÷ГЖ
Машинное масло И-20	205	207	39	ГЖ

Скорость испарения жидкости является функцией интенсивности испарения, которая, в свою очередь, определяется давлением паров жидкости при данной температуре, ее молярной массой и скоростью ветра [4]. Гранулированный материал вносит существенные изменения в этот процесс: с

одной стороны, смачивание пеностекла жидкостью увеличивает поверхность испарения; с другой стороны, слой пеностекла создает суженные каналы для испарения, что создает диффузионные затруднения. Кроме этого, слой пеностекла формирует две прослойки: погруженную в жидкость и находящуюся над поверхностью. Первая (погруженная) прослойка – движением гранул перемешивает верхний слой жидкости, что уменьшает его температуру, и за счет своей теплоемкости охлаждает жидкость. Вторая (внешняя) прослойка экранирует поверхность горючей жидкости от прогрева излучением пламени; при этом можно достигнуть уменьшения температуры внешнего слоя. Теоретическое замедление диффузии паров через слой гранулированного материала показано в работе [11] на основе построения математической модели.

Фактическую массовую скорость выгорания по данным эксперимента определяли на основании полученной потери массы в опыте за стандартизированное время измерения с учетом фактической поверхности испарения:

$$V_m = \frac{\Delta m}{\tau \cdot S}, \frac{г}{с \cdot м^2} \quad (1)$$

где Δm – изменение массы жидкости в результате её горения, г;

τ – время горения, с;

S – площадь поверхности жидкости, $м^2$.

Предварительно была изучена скорость выгорания жидких углеводородов со свободной поверхности. Для этого 200 мл жидкости наливали в металлическую ёмкость цилиндрической формы с внутренним диаметром 11,2 см ($S=98,5 \text{ см}^2$), что обеспечивало толщину слоя жидкости ~ 2 см. После этого жидкость поджигали и гравиметрическим методом определяли потерю её массы в течении минуты свободного горения. Взвешивание осуществлялось с помощью электронных весов непрерывного взвешивания ВТА-60-3-7. Точность взвешивания составляла 0,5 г. Измерения проводились при температуре окружающего воздуха (20 ± 2)°С.

В дальнейшем было исследовано соотношение скоростей выгорания жидких углеводородов с нанесённым слоем пеностекла. Эксперимент проводился по той же методике, что и без слоя пеностекла. При этом слой лёгкого носителя равномерно засыпался на горящую поверхность после 1 минуты свободного горения жидкости. Значения убыли массы фиксировались также после минуты свободного горения на поверхности слоя пеностекла. Зависимости убыли массы жидких углеводородов при горении от времени в интервале времени от 2 до 6 минут оказались близкими к линейным. Это означает, что массовая скорость выгорания жидкостей в этом промежутке времени постоянна.

В результате эксперимента была определена фактическая массовая скорость выгорания исследуемых углеводородных жидкостей в интервале толщин слоя пеностекла 2 – 10 см для условий теплообмена, определяемых данной конструкцией металлической емкости. Затем по соотношению (1) рассчитывали массовые скорости выгорания жидких углеводородов. Соответствующие данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Массовые скорости выгорания углеводородных жидкостей для разных толщин слоя пеностекла (ПС)

Слой ПС h, см	Массовая скорость выгорания V_m , г/(с·м ²)					
	0	2	4	6	8	10
Углеводород						
Бензин АИ-92*	17,6 (0,08)	16,7 (0,081)	15,3 (0,06)	10,5 (0,049)	1,7 (0,025)	0,3 (0,019)
Керосин	11,8	11,0	5,1	1,7	0,3	0
Дизельное топливо (зимнее)	4,4	3,4	2,2	0	0	0
Машинное масло И-20	4,1	2,0	0	0	0	0

* - для бензина в скобках дана массовая скорость испарения через слой пеностекла без процесса горения, температура бензина – 20 °С [12].

Отдельно для бензина было экспериментально установлено, что его погасание происходит при толщине слоя ПС равном 14 см.

Анализ приведенных данных позволяет заключить:

- массовая скорость выгорания для горения на свободной поверхности и при небольших слоях пеностекла на 2 порядка превышает массовую скорость испарения;
- при увеличении толщины слоя пеностекла массовая скорость выгорания жидких углеводородов убывает;
- для высококипящих жидкостей (дизельное топливо и машинное масло) массовая скорость выгорания в 3-4 раза меньше, чем у низкокипящих;
- горение дизельного топлива и машинного масла прекращается при толщине слоя пеностекла 6 см и 4 см соответственно;
- для ЛВЖ в интервале 0-4 см убывание массовой скорости выгорания незначительно; в интервале 4-7 см происходит быстрое уменьшение массовой скорости выгорания;
- горение керосина и бензина прекращается при толщине слоя пеностекла 10 и 14 см. соответственно.

Визуальные наблюдения процесса горения низкокипящих жидких углеводородов с нанесенным слоем пеностекла показывают, что при толщине слоя пеностекла более 7 см высота пламени и скорость конвективных потоков над поверхностью слоя пеностекла незначительны.

При исследовании торможения горения бензина, на толщинах слоя пеностекла 10 см, наблюдается лишь локальное горение на отдельных участках

с периодическим проскакивание пламени вглубь слоя пеностекла. В этом режиме горения оказалось легко добиться полного погасания пламени. Дополнительные опыты показали, что тушение легко достигается при подаче распыленной воды с малым расходом в течение 1 с. Такой же результат обеспечивается при кратковременной подаче компонентов гелеобразующих систем или воздействию воздушного потока (срыв пламени). Одновременно установлено, что после прекращения горения такими способами, оно легко восстанавливается при внесении источника зажигания.

В случае керосина, при толщине слоя пеностекла 10 см горение прекращается. При повторном воздействии открытого пламени происходит вспышка, с последующим кратковременным горением остатков паровоздушной смеси. Т.е. в данных условиях скорость испарения меньше скорости сгорания поступающих паров жидкости.

При исследовании высококипящих жидких углеводородов воздействие открытого огня после прекращения горения на область непосредственно над пеностеклом не приводит к вспышке или диффузионному горению.

В целом можно охарактеризовать эффект прекращения горения необходимым для этого слоем пеностекла. Как показано на рис.1, с уменьшением температуры вспышки слой пеностекла, обеспечивающий тушение жидких углеводородов возрастает от 4 см до 14 см.

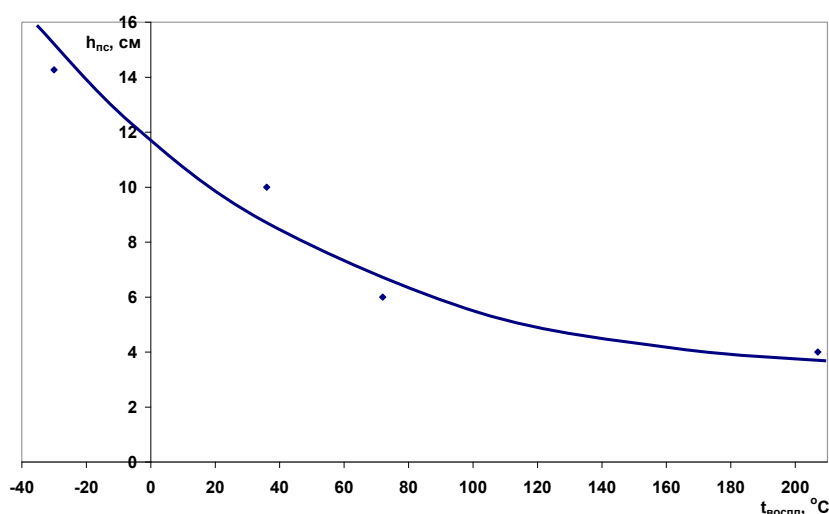


Рисунок 1 - Зависимость толщины слоя пеностекла, необходимого для прекращения горения, от температуры воспламенения жидкого углеводорода

Сопоставление влияния слоя пеностекла на испарение горючих жидкостей в условиях отсутствия или наличия горения позволяет сделать заключение, что в случае горения слой пеностекла значительно интенсивнее замедляет испарение. Так слой пеностекла на бензине толщиной 10 см замедляет испарение бензина без горения – только в 4,2 раза, а в условиях горения в 59 раз (см. табл.2), т.е. в четырнадцать раз интенсивнее. Этот факт

можно объяснить тем, что скорость испарения под действием слоя пеностекла уменьшается только за счёт уменьшения скорости диффузии паров углеводорода через пористый материал. На скорость горения горючей жидкости помимо уменьшения скорости диффузии оказывает влияние охлаждение слоя горячей жидкости гранулированным пеностеклом и экранирование теплового потока от пламени к её поверхности.

Выводы. Предложенный лёгкий неорганический носитель – гранулированное пеностекло – при толщине слоя 7-10 см позволяет уменьшить массовую скорость выгорания легковоспламеняющихся жидких углеводородов более чем на порядок. Это позволяет снизить скорость конвективных потоков над поверхностью горячей жидкости, до значений, позволяющих успешно подавать компоненты гелеобразующей системы в распыленном виде. Высококипящие жидкости потухают при нанесении слоя пеностекла 4-6 см.

Список литературы

1. Халченков О.В. Використання моделі атмосферного переносу для прогнозування наслідків атмосферного викиду під час пожежі на нафтобазі під Васильковим / О.В. Халченков, І.В. Ковалець // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. 06.2017. - Київ: ІПММС. - 2017. - С. 49-53.

2. Yigal Riezel. Explosion and fire in a gas-oil fixed roof storage tank: Case study and lessons learned // Process safety. - March 2002. - V. 21. - Issue 1. – P. 67-73.

3. Кокорин В.В. Проблемы эффективного тушения пожаров вертикальных стальных резервуаров в слой горючего / В.В. Кокорин, И.Н. Романова // Нефтегазовое дело. - 2012. - № 3. - С. 255-261.

4. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння. Практикум. Ч.2. / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов та ін. – Харків: НУЦЗУ, 2010. – 514 с.

5. Корольченко Д.А. Лабораторная методика определения изолирующих свойств пены на поверхности гептана / Д.А. Корольченко, А.Ф. Шароварников, Е.Н. Дегаев // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. - Т.23. - № 4. - С. 72-76.

6. Волков Р.С. Особенности тушения жидких топлив и органических жидкостей распыленной водой / Р.С.Волков, И.С. Войтков, О.И. Высокоморная // Пожаровзрывобезопасность. - 2016. – т.25, № 4. – С.68 -75.

7. Buck R.C., Franklin J., Berger U., Conder J. M, Cousins I. T, Voogt P., et al. Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances in the Environment: Terminology, Classification, and Origins // Integrated Environmental Assessment and Management. - 2012. - No. 4. Vol. 7. - P. 513-541.

8. Бочаров В.В. Использование перфторированных ПАВ в пенообразователях – «второе пришествие». Галогенорганика с наихудшим сценарием развития для обитателей земли // Пожаровзрывобезопасность. - 2013. - Т.22, № 10. - С. 75-82.

9. 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.

10. Корольченко А.Я., Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / А.Я. Корольченко, Д.А. Корольченко, в 2 частях. - М.: Пожнаука, 2004. - 1448 с.

11. Дадашов И.Ф. Замедление испарения жидкости слоем гранулированного материала, нанесённого на её поверхность / И.Ф. Дадашов, А.Я. Шаршанов, А.А. Киреев // *Проблемы пожарной безопасности*. - 2017. - Вып.41. - С.53-58.

12. Дадашов И.Ф. Экспериментальное исследование испарения бензина через слой гранулированного пеностекла // *Проблемы пожарной безопасности*. - 2017. - № 42. - С. 27-31.

И.Ф. Дадашов, Д.Г. Трегубов, А.А. Киреев, Е.В. Тарахно
Украинаның Азаматтық қорғаныс ұлттық университеті

СҰЙЫҚ КӨМІРСУТЕКТЕРДІ ЖАҒУ КЕЗІНДЕ ТҮЙІРШІКТІ КӨБІК ШЫНЫ ҚАБАТЫНЫҢ ҚАЛЫҢДЫҒЫНА ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Түрлі мұнай өнімдерінің жаппай жағу жылдамдығына түйіршіктелген көбік шыны қабатының қалыңдығының әсері эксперименттік түрде анықталды. Көп қайнаған сұйықтықтарды күйдіруді тоқтату үшін көбік қабатының қабаты орнатылған. Ұнтақ сұйықтықтарды түйіршіктелген көбік айналымын пайдалану арқылы өрт сөндірудің мақсатты көрсеткіші.

Түйін сөздер: өрт, авариялық төгілулер, резервуар, бензин, керосин, дизель отыны, мотор майы, жаппай өртеу жылдамдығы, түйіршікті көбік шыны.

I.F. Dadashov, D.G. Tregubov, A.A. Kireev, E.V. Tarakhno
National University of Civil Defense of Ukraine

STUDY OF INFLUENCE LAYER THICKNESS OF GRANULAR FOAMED GLASS FOR BURNING LIQUID HYDROCARBONS

The influence of layer thickness of granulated foam glass on the mass burnup rate of various petroleum products has been determined experimentally. A foam glass layer is installed to stop the burning of high-boiling liquids. The expediency of fire extinguishing of high-boiling liquids using the supply of granulated foam glass is shown.

Keywords: fire, emergency spill, reservoir, gasoline, kerosene, diesel fuel, engine oil, mass burnup rate, granulated foam glass.