

кг / с. Час створення хімічної вогнезахисної смуги становить 5,8 хвилин при швидкості руху 10,2 км / год.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савельев Д.И. Повышение эффективности использования гелеобразующих составов при борьбе с низовыми лесными пожарами / Савельев Д.И., Киреев А.А., Жерноклев К.В. // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУЦЗУ, 2016. – Вып. 39. – С. 237 – 242. Режим доступа.: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Saveliev.pdf>.

2. Савельев Д. И. Исследование огнезащитного действия гелеобразующих составов по отношению к хвойной лесной подстилке [Электронный ресурс] / Д. И. Савельев, С. Н. Бондаренко, А. А. Киреев, К. В. Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности. – Х. : НУЦЗУ, 2016. – Вып. 41. – С. 169-173. // Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/roblemsOfFireSafety/vol41/savelev.pdf>

3. Савельев Д. И. Экспериментальные исследования огнепреграждающих свойств лесной подстилки, обработанной пенообразующими системами [Электронный ресурс] / Д. И. Савельев, А. А. Киреев, К. В. Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности. – Х. : НУЦЗУ, 2016. – Вып. 40. – С. 169-173. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol40/saveliev.pdf>.

4. Савельев Д.І., Дослідження вогнезахисної дії гелеутворювального складу на хвойній лісовій підстильці в лабораторних умовах / Д.І.Савельєв, М.О.Чіркїна // Пожежна безпека. – Л. : ЛДУБЖ, 2017. – Вип. 31. – С. 110-114 // Режим доступа: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/112>.

5. Киреев А.А. Использование гелеобразующих составов – для борьбы с лесными пожарами /А.А. Киреев, Ю.А. Сумцов, А.В. Александров // Проблемы пожарной безопасности. – 2008. – Вып. 23. – С. 180-185.

6. Пат. 120982 Україна, МПК (2006.01) А62С 3/02. Спосіб гасіння низових лісових пожеж за допомогою бінарних гелеутворюючих систем / Кіреєв О.О., Савельєв Д.І., Трегубов Д.Г., Онацька А.О.; Заявник та потентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № у 2017 05311, заяв. 30.05.2017, опубл. 27.11.2017, бюл.№ 22

УДК 614.84

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРОВ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ ОТ ПОЖАРА

А.В. Савченко, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ

Ранее в работах [1,2] для защиты резервуаров от теплового излучения было предложено использовать гелеобразующие системы (ГОС). ГОС состоит из двух компонентов. Первый компонент – раствор сульфата щелочного металла. Второй компонент – раствор силиката. При одновременной подаче двух растворов они смешиваются на защищаемых или горящих поверхностях и образуют слой стойкого геля. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности. При этом гель на 85-95% состоит из воды. Проведенный комплекс исследований свойств ГОС для тушения и оперативной защиты объектов жилого сектора позволил определить критерии для построения математической модели теплозащитных свойств гелей при нанесении их на стенки резервуаров с углеводородами [3].

Беря во внимание серьезные отличия между реологическими свойствами воды и компонентов гелевых систем, определение теплозащитных свойств ГОС стандартными методиками не представляется возможным.

Для решения данной задачи была разработана установка для исследований гелеобразующих систем. На станину (1) установлен фиксатор образцов. В качестве источника теплового излучения использовалась газовая паяльная лампа (2). Пламя лампы (3) регулировалось таким образом, чтобы в месте нахождения термопары (6) выдерживалась температура 500 °С.

На целую поверхность исследуемого образца с помощью пневматических распылителей ОП-301 наносился слой ГОС (4) силикат натрия - хлорид кальция. Образцы (5) изготавливались из железа размерами 165x165x2 мм. В образце на глубину 4 мм делалось углубление диаметром 3 мм, которое не доходило до противоположной стороны 1 мм. В углубление вводилась термопара (ТХА) (6), образец устанавливался в фиксатор. Время теплозащитного действия ГОС оценивалось по достижению обогреваемой поверхности образца до температуры 500 °С (рис. 1).

Исследования проводились при удельном массовом расходе ГОС 2000 г/м², что соответствовало толщине слоя геля ~2 мм. Толщина слоя геля определялась гравиметрическим методом. Во время опытов наблюдалось, что под действием пламени необработанные образцы и обработанные водой уже через 4-8 секунд прогреваются до контрольной температуры. Образцы, обработанные ГОС, под действием пламени теряли влагу значительно дольше, наблюдалось локальное вспучивание и образование ксерогеля (табл.1), [4].

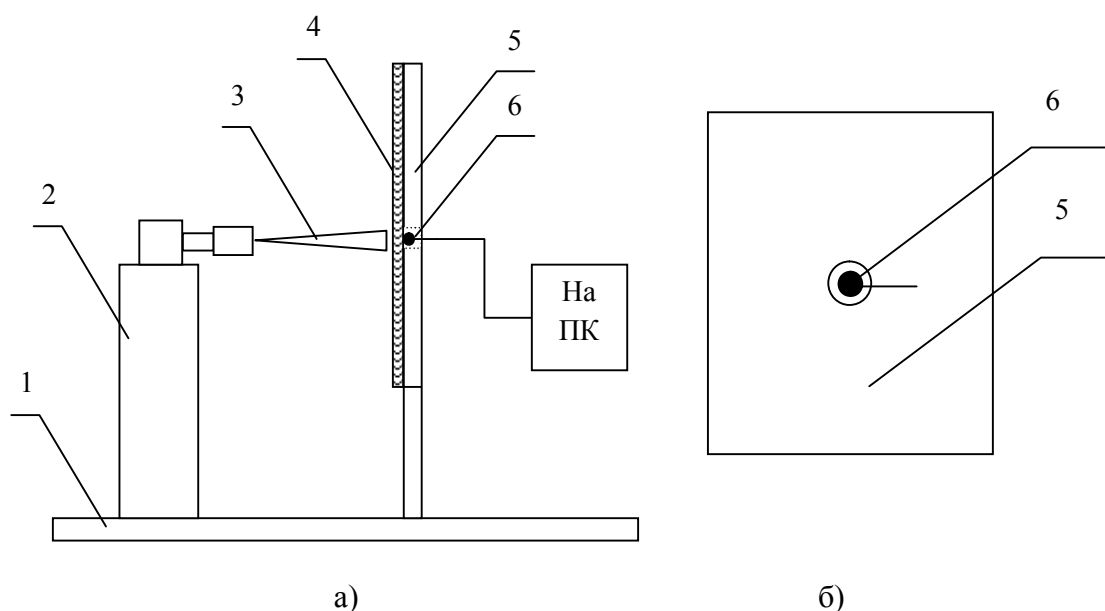


Рис. 1. Принципиальная схема исследования теплозащитного действия ГОС на стальные элементы резервуара. а) Схема установки. б) Расположение термопары в исследуемом образце.
1 – станина; 2 – газовая паяльная лампа; 3 – пламя газовой паяльной лампы; 4 – слой ГОС; 5 – образец стенки резервуара с углублением для термопары; 6 – термопара.

Табл. 1 Время достижения контрольной температуры

Вид ОБ	Время достижения контрольной температуры τ , с			Среднее время час, $\tau_{ср}$, с
	1	2	3	
Необработанный образец	4	5	3	4
Образец, обработанный водой	6	5	7	6
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -16,6%, CaCl_2 - 2,7% – 2 мм	150	161	148	153
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -3,8%, CaCl_2 - 7,79% – 2мм	87	97	81	88
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -6,6%, CaCl_2 - 9,3% – 2мм	119	130	124	124

В результате испытаний установлено: нанесение ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -16,6%, CaCl_2 - 2,7% толщиной 2 мм, позволяет увеличить время прогрева резервуара более, чем на

150 с. Порционное нанесение воды на стальную пластину (бесперывная подача воды не производилась) фактически не влияет на время теплозащиты, так как практически вся вода стекает с вертикальной поверхности.

Результаты оценочного испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара свидетельствуют о перспективности применения данных систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках.

ЛИТЕРАТУРА

3. Савченко А.В. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, А.С. Холодный // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2015. – Вып. 37. – С.191 – 195. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1054>.

4. Идаетов Д.А. Новые технологии снижения убытков от пожаров / Д.А. Идаетов, А.В. Савченко // Наукові дослідження у 2018 році: Матеріали XV науково-практичної конференції студентів та молодих вчених (9 лютого 2018 р.): – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – С. 80-82. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6727>.

5. Савченко А.В. Моделирование теплозащитных свойств гелеобразующих систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках хранения нефтепродуктов / А.В. Савченко, О.А. Островерх // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2016. – Вып. 39. – С.243 – 249. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1054>.

6. Савченко А.В. Оценочные испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, И.М.Хмыров, Т.М.Ковалевская // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2017.– Вып. 41. – С.154 – 162. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1048>.

УДК 614.8

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Ю.М. Сенчихін, к.т.н., проф., НУЦЗУ

Лісовий фонд України становить біля 7,7 млн. гектарів. Щорічно в Україні виникає понад 3 тис. лісових пожеж. Один із способів локалізації та гасіння лісових пожеж базується на застосуванні ударних вибухових хвиль. Проте, при вільному вибуху тільки частина енергії ударної хвилі йде безпосередньо на збивання полум'я. Інша ж частина надходить у навколишнє середовище, завдаючи йому іноді чималої додаткової шкоди.

Для забезпечення максимального ефекту від вибуху на практиці використовують спеціальні відбивні пристрої. При їх використанні ударна хвиля, яка діє на пожежу, буде сумою прямої й відбитої від екрана хвилі, що підвищує ефективність дії вибуху в зоні піролізу лісової пожежі. Крім того, застосування таких пристроїв дозволяє зменшити потужність зарядів, що робить вибухи значно екологічними та безпечними.

Пристрій що пропонується відноситься до охорони навколишнього середовища, а саме до пристроїв для локалізації та гасіння лісових пожеж відбитими хвилями спрямованих вибухів.

Відомо пристрій для гасіння лісових пожеж вибухом, що містить шнуровий заряд вибухової речовини, засіб, що ініціює та гнучкий відбивний екран [1]. Відбивний екран та заряд вибухової речовини підвішуються в полозі лісу на шляху поширення вогню. Потім