

*А.В. Савченко, к.т.н., с.н.с., зам. нач. каф., НУГЗУ,  
А.А. Киреев, к.х.н., доцент, НУГЗУ,  
О.А. Островерх, к.пед.н., доцент, нач. каф., НУГЗУ,  
А.С. Холодный, курсант, НУГЗУ*

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ КОРРОЗИОННОЙ  
АКТИВНОСТИ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ  
CaCl<sub>2</sub> – Na<sub>2</sub>O·2,95 SiO<sub>2</sub> – H<sub>2</sub>O НА СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ  
РЕЗЕРВУАРОВ ДЛЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ**  
(представлено д-ром хим. наук Калугиным В.Д.)

В работе представлены результаты определения показателя коррозионной активности гелеобразующей системы CaCl<sub>2</sub> – Na<sub>2</sub>O·2,95 SiO<sub>2</sub> – H<sub>2</sub>O на стальные элементы резервуаров для нефтепродуктов.

**Ключевые слова:** гелеобразующая система, резервуар, коррозия, охлаждение.

**Постановка проблемы.** В настоящее время в странах СНГ находится в эксплуатации более 40 тысяч вертикальных и горизонтальных цилиндрических резервуаров емкостью от 100 до 50000 м<sup>3</sup>. На территории Украины расположены шесть нефтеперерабатывающих заводов, 92 промышленных месторождения нефти, десятки станций перекачки нефти, сотни распределительных, перевалочных, перевалочно-распределительных складов нефти и нефтепродуктов, баз хранения, расходных складов промышленных предприятий. В их состав входят десятки тысяч резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов, городские и сельские нефтебазы и другие объекты.

С 2004 по 2012 год на нефтеперерабатывающих объектах Украины возникло 155 пожаров, которые привели к значительным материальным потерям и гибели 18 человек. За последние 20 лет на объектах хранения, переработки и транспортировки нефти и нефтепродуктов из 200 пожаров – 92% возникло в наземных резервуарах, (из них 26% - в резервуарах с нефтью, 49% - с бензином и 24% - в резервуарах с мазутом, дизтопливом и керосином). Чаще всего пожары возникали в резервуарах типа РВС-5000 (32% от общего количества), РВС-3000 (27%), РВС-10000 и РВС-20000 (19%) [1].

С 2000 по 2010 год в странах СНГ произошло более 6500 аварийных ситуаций при перевозке нефтепродуктов в вагонах-цистернах железнодорожным транспортом, из них – более 2700 было связано с утечками горючих жидкостей и их возгоранием вследствие повреждений котлов таких цистерн. В Украине с 1980 по 2010 год официально зарегистрировано 68 пожаров с железнодорожными цистернами на железной дороге (рис. 1) [2].



Рис. 1. Количество пожаров с железнодорожными цистернами на территории УССР и Украины

Как видно из рисунка, частота пожаров сокращалась до 2005 года. Но в последние годы происходит прирост их количества.

При ликвидации пожаров в резервуарных парках и на железной дороге оперативно-спасательными подразделениями, кроме тушения выполняется еще ряд работ, в том числе и защита аппаратуры и стенок соседних резервуаров от теплового излучения. Это особенно актуально при недостаточном количестве сил и средств [3]. В таком случае главной задачей аварийно-спасательных подразделений является сдерживание развития пожара до прибытия дополнительных сил.

Согласно [4], расход воды на охлаждение наземных резервуаров составляет: для горящего резервуара – из расчета 0,5 л/с на 1 м длины всей окружности резервуара, для соседних с горящим резервуаром и отстоящих от него до двух нормативных расстояний – из расчета 0,2 л/с на 1 м длины половины окружности резервуара, обращенного в сторону очага горения. Кроме того, охлаждение резервуаров объемом более 5000 м<sup>3</sup> необходимо осуществлять лафетными стволами. Очевидно, подача такого количества воды в условиях дефицита времени (а возможно, сил и средств) – сложная организационная и техническая задача.

В работе [5] было установлено, что существенно уменьшить потери огнетушащего вещества (ОВ) при тушении пожаров позволяет применение гелеобразующих систем (ГОС).

При тепловом воздействии вода, даже с добавками поверхностно-активных веществ, не обеспечивает длительную защиту горючего материала. Увеличение количества воды, подаваемой на защиту, приводит лишь к дополнительным потерям и проливу. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защи-

щаемой поверхности. К тому же толщину гелевой пленки при необходимости можно регулировать, увеличивая ее в особо опасных местах [6].

Представляется интересным подбор и анализ свойств известных ГОС для охлаждения стенок резервуаров с углеводородами от теплового воздействия пожара. Ограничение применения любого ОВ обусловлено его возможным негативным воздействием на обработанные им конструкции и оборудование. Перед внедрением нового ОВ необходимо установить его воздействие на конструкции и материалы. Очевидно, для резервуаров хранения нефтепродуктов таким показателем является коррозионная активность ОВ и его компонентов.

**Анализ последних достижений и публикаций.** В настоящее время известно более 40 гелеобразующих систем. Из них наиболее перспективной в качестве огнетушащего вещества является ГОС  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  [7].

Было установлено, что использование ГОС позволяет значительно увеличить время воспламенения ТГМ. В частности, время воспламенения образцов ДВП, на которые был нанесен ГОС с толщиной слоя 1 мм доходило до 880 с, а образцы ДВП, обработанные водой методом погружения на 1 минуту, загорались через 86 с [8].

Перспективность использования ГОС для охлаждения стенок резервуаров также подтверждается результатами исследований, которые свидетельствуют об эффективности гелевых покрытий противодействовать распространению пламени по поверхности ТГМ. Использование ГОС с расходом, достаточным для образования 2 мм слоя гелевой пленки, позволяет прекратить распространение огня по поверхности ТГМ [9].

Подтверждением возможности успешного нанесения ГОС на металлические поверхности, являются результаты работы [10], где в лабораторной установке использовалась металлическая пластина, на которую наносился ГОС.

Согласно [11], для листового элемента стенки резервуаров допускается использовать стали марок С245\*, С255\*, С275\*, С285, С345-3 (\* – элемент толщиной не более 10 мм). Конструктивные толщины листов стенок резервуаров типа РВС (в зависимости от диаметра резервуара) составляют от 5 до 26 мм и более.

Котлы железнодорожных цистерн для перевозки нефтепродуктов модели 15-740 изготавливаются из листового проката стали марки Ст. 3 толщиной 8 мм, 9 мм и 11 мм.

Для определения перспективности использования ГОС для охлаждения резервуаров с углеводородами необходимо изучить коррозионное действие ГОС и их компонентов.

Подробные исследования коррозионной активности компонентов ГОС и получаемого геля ранее не проводились. Некоторые качественные данные приведены в работе [12]. Эксперимент проводился для ГОС представленных в табл. 1.

**Табл. 1. Гелеобразующие системы, которые исследовались на агрессивность к сплаву АЛ-9**

Гелеобразующая система	Гелеобразователь		Коагулятор	
	Верхняя граница, % мас.	Нижняя граница, % мас.	Верхняя граница, % мас.	Нижняя граница, % мас.
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	18,3	2,2	13,8	1,3
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{FeCl}_3$	25,0	4,7	27,8	1,0
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{MgSO}_4$	20,3	3,0	14,6	1,1
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{CaCl}_2$	20,8	1,5	24,9	0,6
$\text{CaCl}_2 - \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	24,6	7,0	14,7	6,0
$\text{CaCl}_2 - \text{MgSO}_4$	23,3	8,1	13,6	6,9

В качестве материалов, на которых проводилось исследование, были выбраны алюминиевый сплав АЛ-9 по ДСТУ 2112-92, который используется в производстве пожарных стволов и рукавного оборудования, и пожарный прорезиненный рукав по ГОСТ 7877-75. Было установлено, что растворы имеют умеренную коррозионную активность (исключение составила ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - \text{FeCl}_3$  видимые разрушения материала рукава при взаимодействии с раствором  $\text{FeCl}_3$  зафиксированы через 30 дней от начала эксперимента).

Полученных данных явно недостаточно, чтобы прогнозировать состояние металлических конструкций после нанесения на них компонентов ГОС.

**Постановка задачи и ее решение.** В работе была поставлена задача экспериментально определить коррозионное действие компонентов ГОС на конструкции резервуаров для нефтепродуктов.

Для получения количественной информации о влиянии ГОС и их компонентов на материал резервуаров с нефтепродуктами были выбраны следующие ОВ:

1. ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 16,56\%$ ,  $\text{CaCl}_2 - 2,76\%$  (ОВ с избытком силиката натрия).

2. ГОС  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 - 3,63\%$ ,  $\text{CaCl}_2 - 7,79\%$  (ОВ с избытком хлорида кальция).

3.  $\text{CaCl}_2 - 42\%$  (хлорид кальция наиболее агрессивный компонент ГОС).

4. концентрат пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м (для сравнения с рассматриваемыми ГОС).

Эксперимент проводился на фрагментах листового элемента стенки резервуаров стали марки Ст. 3 толщиной 5 мм согласно [11].

В литературе отмечается, что коррозионная активность зависит от водородного показателя (рН) среды. В кислой среде (рН <4,0) пленка оксида железа растворяется, скорость коррозии максимальна. В пределах рН 4,0-10 скорость коррозии железа стабильна. Увеличение щелочности среды (рН >10) приводит к уменьшению скорости коррозии, так как железо все больше пассивируется (рис. 2) [13, 14].

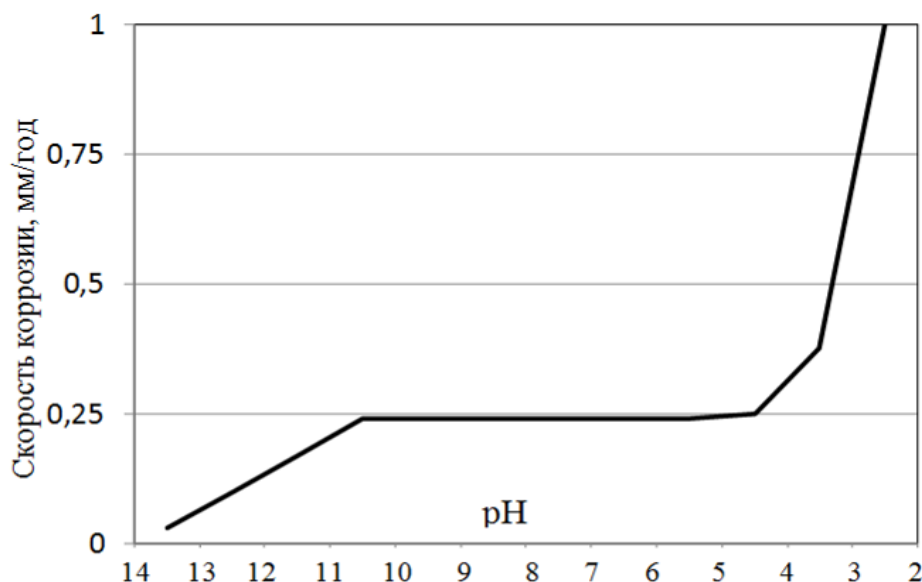


Рис. 2. Влияние pH на коррозию железа в аэрированной мягкой воде при комнатной температуре

Предварительно экспериментально был определен pH для исследуемых веществ. Для концентрированных растворов  $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$ , и концентрата пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м, pH составил  $\geq 12$ , 5, 6 соответственно.

Для определения коррозионных свойств исследуемых ГОС и их компонентов была использована экспериментальная методика определения показателя коррозионной активности водных и водопенных огнетушащих веществ, а также водных растворов, в том числе и огнезащитных веществ, разработанная в УкрНИИГЗ [15].

Суть метода заключается в определении средней скорости потери массы с единицы площади металлических пластин при их экспонировании в исследуемом водном растворе.

Для этого были подготовлены стеклянные цилиндрические сосуды и металлические пластины из расчета по 2 пластины на каждый сосуд. Стеклянные сосуды промывались дистиллированной водой и споласкивались раствором исследуемого вещества. Определялся объем раствора, который необходимо залить в стеклянные сосуды, чтобы он покрыл подвешенные пластины до половины их высоты. Металлические пластины шлифовались шкуркой, промывались ацетоном и протирались фильтровальной бумагой. Пронумерованные пластины, взвешивались, фиксировалось значение их массы и номера сосудов. Исследуемый раствор заливался в сосуды.

После экспонирования пластин в исследуемом растворе в течение 30 суток определялась потеря массы пластин. Для этого обе пластины вынимались из сосудов, промывались водой, после чего пластины на 1,5-2 часа полностью погружались в 10% раствор виннокислого аммония. Пластины снова промывались дистиллированной водой, вытира-

лись насухо фильтровальной бумагой и взвешивались. Величина потери массы пластины определялась как разность результатов ее взвешивания после обработки (экспозиции в исследуемом растворе) и перед обработкой. Площадь поверхности контакта пластин с исследуемым раствором определялась путем измерения линейных размеров той части пластины, которая была погружена в раствор.

Средняя удельная скорость потери массы пластины ( $V_{\Pi}$ , кг/(м<sup>2</sup>·с)) рассчитывалась по формуле

$$V_{\Pi} = \frac{P}{S \cdot t}, \quad (1)$$

где  $P$  – потеря массы пластины, кг;  $S$  – площадь поверхности контакта пластины с раствором огнетушащего вещества, м<sup>2</sup>;  $t$  – длительность экспозиции пластины в растворе огнетушащего вещества, ( $t = 2592000$  с).

За результат определения показателя коррозионной активности (ПКА) принималось среднее арифметическое значение результатов двух параллельных измерений.

Допустимое расхождение между результатами параллельных измерений, не превышало  $\pm 10\%$  относительно среднего арифметического значения.

Результаты исследований по определению ПКА исследуемых ОБ приведены в таблицах 2-5, рис. 3.

**Табл. 2. Результаты исследований ПКА ОБ – ГОС Na<sub>2</sub>O·2,95SiO<sub>2</sub> – 16,56%, CaCl<sub>2</sub> – 2,76%**

№ пластины	Масса пластины до испытаний $m_1$ , кг	Масса пластины после испытаний $m_2$ , кг	Потеря массы пластины $P = (m_1 - m_2)$ , кг	Коррозионная активность (скорость коррозии), кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Среднее значение коррозионной активности кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Расхождение результатов испытаний
1	0,104202	0,103978	0,000224	$2,87912 \cdot 10^{-8}$	$2,78468 \cdot 10^{-8}$	0,03
2	0,108605	0,108395	0,00021	$2,69023 \cdot 10^{-8}$		

**Табл. 3. Результаты исследований ПКА ОБ ГОС Na<sub>2</sub>O·2,95SiO<sub>2</sub> – 3,63%, CaCl<sub>2</sub> – 7,79%**

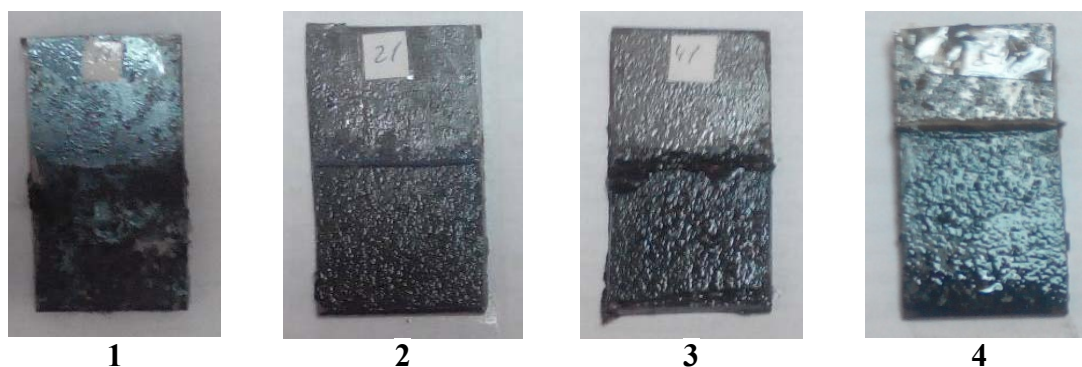
№ пластины	Масса пластины до испытаний $m_1$ , кг	Масса пластины после испытаний $m_2$ , кг	Потеря массы пластины $P = (m_1 - m_2)$ , кг	Коррозионная активность (скорость коррозии), кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Среднее значение коррозионной активности кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Расхождение результатов испытаний
1	0,106832	0,106641	0,000191	$2,06637 \cdot 10^{-8}$	$2,2823 \cdot 10^{-8}$	0,095
2	0,101165	0,100962	0,000203	$2,49824 \cdot 10^{-8}$		

Табл. 4. Результаты исследований ПКА ОВ – CaCl<sub>2</sub> – 42%

№ пластины	Масса пластины до испытаний $m_1$ , кг	Масса пластины после испытаний $m_2$ , кг	Потеря массы пластины $P = (m_1 - m_2)$ , кг	Коррозионная активность (скорость коррозии), кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Среднее значение коррозионной активности кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Расхождение результатов испытаний
1	0,103211	0,102972	0,00015774	$1,82544 \cdot 10^{-8}$	$1,77389 \cdot 10^{-8}$	0,03
2	0,104745	0,104515	0,0001518	$1,72233 \cdot 10^{-8}$		

Табл. 5. Результаты исследований ПКА ОВ – концентрат пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м

№ пластины	Масса пластины до испытаний $m_1$ , кг	Масса пластины после испытаний $m_2$ , кг	Потеря массы пластины $P = (m_1 - m_2)$ , кг	Коррозионная активность (скорость коррозии), кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Среднее значение коррозионной активности кг/(м <sup>2</sup> ·с)	Расхождение результатов испытаний
1	0,105348	0,105139	0,000209	$2,22434 \cdot 10^{-8}$	$2,43777 \cdot 10^{-8}$	0,088
2	0,102292	0,102061	0,000231	$2,65121 \cdot 10^{-8}$		

Рис. 3. Внешний вид образцов металла после исследований: 1 – ГОС Na<sub>2</sub>O·2,95SiO<sub>2</sub> –16,56%, CaCl<sub>2</sub> – 2,76%; 2 – ГОС Na<sub>2</sub>O·2,95SiO<sub>2</sub> –3,63%, CaCl<sub>2</sub> – 7,79%; 3 – CaCl<sub>2</sub> – 42%; 4 – концентрат пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м

Полученные результаты свидетельствуют, что наименее агрессивной системой является концентрированный CaCl<sub>2</sub> – 42%. Среднее значение коррозионной активности составило:  $1,77389 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 560 г/(м<sup>2</sup>·год) соответственно, что сопоставимо со скоростью коррозии стали в промышленной атмосфере 450-500 г/(м<sup>2</sup>·год) [14].

Следующими, по коррозионной активности оказались:

ГОС Na<sub>2</sub>O·2,95SiO<sub>2</sub> –3,63%, CaCl<sub>2</sub> – 7,79% –  $2,2823 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 720 г/(м<sup>2</sup>·год);

концентрат пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м –  $2,43777 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 770 г/(м<sup>2</sup>·год);

ГОС Na<sub>2</sub>O·2,95SiO<sub>2</sub> –16,56%, CaCl<sub>2</sub> – 2,76% –  $2,78468 \cdot 10^{-8}$  кг/(м<sup>2</sup>·с) или 880 г/(м<sup>2</sup>·год).

Следует отметить, что все полученные ПКА оказались меньше чем для морской воды 912 г/(м<sup>2</sup>·год) [13].

Результаты экспериментов хорошо согласуются с теорией. С возрастанием концентрации соли скорость коррозии вначале увеличивается, затем снижается. По мере повышения концентрации постепенно уменьшается растворимость кислорода в воде [13,14]. Этим объясняется факт большей коррозионной активности ГОС с избытком силиката натрия и наименьшую агрессивность раствора  $\text{CaCl}_2$  – 42% (концентрированного).

Обращает внимание полученное значение ПКА концентрата пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м, которое оказалось между значениями рассматриваемых ГОС.

**Выводы.** Учитывая, что полученные значения ПКА ГОС и сертифицированного пенообразователя ППЛВ (Универсал)-106м близки, можно утверждать, что коррозионное влияние рассматриваемых ГОС и его компонентов на стальные элементы резервуаров для нефтепродуктов сопоставимы. Результаты проведенного исследования свидетельствуют о возможности использования ГОС для охлаждения стен резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Свиридов В.А. Деякі проблемні питання системи протипожежного захисту нафтопереробних підприємств / В.А. Свиридов, В.В. Присяжнюк, С.Д. Кухарішин, М.Л. Якіменко // Надзвичайна ситуація. 2013. – №1. – С. 36–38.

2. Шостак Р.М. Ризики виникнення пожеж під час експлуатації залізничних цистерн з пошкодженнями типу "вм'ятина": автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 21.06.02 «Пожежна безпека» / Р.М. Шостак. – К., 2012. – 22 с.

3. Тушение пожаров нефти и нефтепродуктов / [Шароварников А.Ф., Молчанов В.П., Воевода С.С., Шароварников С.А.]. – М.: «Калан», 2002. – 482 с.

4. НАПБ 05.035-2004 Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою і нафтопродуктами. Наказ МНС України від 16 лютого 2004р. №75.

5. Киреев А.А. Перспективные направления снижения экономического и экологического ущерба при тушении пожаров в жилом секторе / А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв, А.В. Савченко // Науковий вісник будівництва: Зб. наук. праць. – Харків ХДТУБА, ХОТВ, АБУ, 2005. – Вип. 31 – С. 295-299.

6. Савченко О.В. / Дослідження часу займання зразків ДСП, оброблених гелеутворюючою системою  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  / О.В. Савченко, О.О. Островерх, Т.М. Ковалевська, С.В. Волков // Проблеми пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2011. – Вып. 30. – С. 209-215.

7. Савченко О.В. / Визначення вогнегасної здатності гелеутворювальної системи  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  у лабораторних умовах / О.В. Савченко, О.О. Островерх, О.М. Семків // Проблеми пожарной бе-



зопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2012. – Вып. 33. – С.162 – 168.

8. Савченко О.В. / Використання гелеутворюючих систем для оперативного захисту конструкцій та матеріалів при гасінні пожеж / О.В. Савченко, О.О. Островерх, О.М. Семків, С.В. Волков // Проблеми пожежної безпеки: Сб. науч. тр. – Харьков, 2012. – Вып. 32. – С. 180-188.

9. Савченко О.В. / Дослідження розповсюдження полум'я по верхні зразків ДВП, оброблених ГУС/ О.В. Савченко, О.О. Островерх, О.М. Семків, С.В. Волков // Проблеми пожежної безпеки: Сб. науч. тр. – Харьков, 2012. – Вып. 31. – С. 181-186.

10. Кіреєв О.О. Експериментальні лабораторні дослідження охолоджуючої дії гелеутворюючих вогнегасних систем та їх використання для захисту суміжних із аварійним об'єктів від теплової дії пожежі / О.О. Кіреєв, О.В. Бабенко // Проблеми пожежної безпеки: Сб. науч. тр. – Харьков, 2004. – Вып. 16. – С. 35-39.

11. Резервуари вертикальні сталеві для зберігання нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа : ВБН В.2.2-58.2-94. – [Чинний від 1994-10-01]. К. : Держкомнафтогаз України, 1994. – 98 с. – (Національний стандарт України).

12. Бабенко О.В. Використання явища гелеутворення для підвищення ефективності рідинних засобів пожежогасіння: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 21.06.02 „Пожежна безпека” / О.В. Бабенко. – Харків, 2005. – 20 с.

13. Улиг Г.Г. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику Пер. с англ. под ред. А.М. Сухотина / Г.Г. Улиг, Р.У. Ревин. – Л: Химия, 1989. – Пер. изд., США 1985. – 456 с.: ил.

14. Жуков А.П. Основы металловедения и теории коррозии: учебник для машиностроителей средних учебных заведений – 2-е изд., перераб. и доп. / А.П. Жуков, А.И. Малахов. – М.: Высшая школа 1991. – 168с.

15. Уханский Р.В. Обгрунтування ефективних умов застосування для пожежогасіння водної вогнегасної речовини на основі полімерів гуанідинового ряду: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 21.06.02 „Пожежна безпека”/ Р.В. Уханский. – Черкаси, 2013. – 20с.

О.В. Савченко, О.О. Кіреєв, О.О. Островерх, О.С. Холодний

**Визначення показника корозійної активності гелеутворюючої системи  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  на сталеві елементи резервуарів для нафтопродуктів**

В роботі наведено результати визначення показника корозійної активності, гелеутворюючої системи  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  на сталеві елементи резервуарів для нафтопродуктів.

**Ключові слова:** гелеутворююча система, резервуар, корозія, охолодження.

O.V. Savchenko, O.O. Kireiev, O.O. Ostroverkh, O.S. Kholodny

**Definition of gelling system  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  corrosive activity on the elements of steel tanks for oil**

The paper presents the results of the determination of corrosive activity of a gelling system  $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$  on steel elements tanks for mineral oil.

**Keywords:** gelling system, the reservoir, corrosion, cooling.