

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОХЛАЖДЕНИЯ РЕЗЕРВУАРОВ С УГЛЕВОДОРОДАМИ ОТ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРА

В настоящее время на территории бывшего СССР находится в эксплуатации более 40 тысяч вертикальных и горизонтальных цилиндрических резервуаров емкостью от 100 до 50000 м³. В период с 2000 по 2010 год на территории стран постсоветского пространства 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.

При ликвидации пожаров в резервуарных парках и на железной дороге оперативно-спасательными подразделениями, кроме тушения выполняется еще ряд работ, в состав которых входит и защита аппаратуры и стенок соседних резервуаров от теплового излучения.

Это особенно актуально при организации тушения пожаров на подобных объектах при недостаточном количестве сил и средств. В таком случае главной задачей аварийно-спасательных подразделений является сдерживание развития пожара до прибытия дополнительных сил. Решением этой проблемы может быть разработка новых огнетушащих веществ и тактических приемов, которые позволят уменьшить необходимое количество сил и средств для ликвидации пожара на объектах газо-нефтеперерабатывающего комплекса и транспортной инфраструктуры.

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 м³ необходимо осуществлять лафетными стволами. Очевидно, подача такого количества воды в условиях дефицита времени (а возможно, сил и средств) – сложная организационная и техническая задача.

В работах [1-2] было установлено, что существенно уменьшить потери огнетушащего вещества при тушении пожаров позволяет применение гелеобразующих систем (ГОС).

При тепловом воздействия вода (даже с добавками ПАВ) 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 защищаемой поверхности [3]. Представляется интересным подбор и анализ свойств известных ГОС для охлаждения стенок резервуаров с углеводородами от теплового воздействия пожара.

Согласно [4], 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.

Ранее было установлено, что использование ГОС позволяет значительно увеличить время воспламенения ТГМ. В частности, время воспламенения образцов ДВП, на которые был нанесен слой ГОС 1 мм доходило до 880 с, а образцы ДВП, обработанные водой методом погружения на 1 минуту, загорались через 86 с [5-6].

Также к положительному факту, отмеченному во время испытаний ГОС при тушении пожаров объектов жилого сектора, можно отнести свойство ксерогеля адсорбировать воду и при этом не терять своих адгезионных свойств. Проведенный через сутки обзор стены трансформаторной подстанции, которая охлаждалась с использованием ГОС, показал, что ксерогель был почти сухой и достаточно легко удалялся. Но при нанесении воды на поверхность ксерогеля без добавки ГОС отмечалась достаточно большая адсорбция воды. Это свойство ксерогеля требует отдельного исследования, результатом которого может быть восстановление охлаждающих свойств гелевой пленки после ее высыхания, что позволит разработать новые тактические приемы, ликвидации пожаров, например, при организации тушения резервуаров с нефтепродуктами.

Проведенный анализ свидетельствует о перспективности использования ГОС с целью охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. Проведение исследований, направленных на восстановление охлаждающих свойств ксерогеля, позволит разработать новые тактические приемы, направленные на сокращение количества сил и средств при тушении резервуаров и цистерн с углеводородами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Савченко А.О. Є.І. Стецюк, О.О. Островерх, Г.В. Іванець Обґрунтування використання гелеутворюючих систем для запобігання надзвичайних ситуацій на складах зберігання артилерійських боєприпасів. Проблеми надзвичайних ситуацій: Сб. науч. тр. – Харьков, 2015. – Вып. 22. – С.106–112. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol22/Savchenko.pdf>.

2. Савченко А.В., Островерх О.А., Холодный А.С. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2015. – Вып. 37. – С.191 – 195. Режим доступа: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol37/Ppb_2015_37_34.pdf.
3. Савченко О.В., Островерх О.О., Ковалевська Т.М., Волков С.В. Дослідження часу займання зразків ДСП, оброблених гелеутворюючою системою $\text{CaCl}_2 - \text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95 \text{SiO}_2 - \text{H}_2\text{O}$. Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2011. – Вып. 30. – С.209 – 215. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol30/15.pdf>.
4. 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).
5. Савченко О.В. Островерх О.О., О.М. Семків, С.В. Волков Використання гелеутворюючих систем для оперативного захисту конструкцій та матеріалів при гасінні пожеж. Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2012. – Вып. 32. – С.180 – 188.
6. Савченко А.В., Островерх О.А. Моделирование теплозащитных свойств гелеобразующих систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках хранения нефтепродуктов. Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2016. – Вып. 39. – С.243 – 249. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Savchenko.pdf>.

*Д. Л. Симинский, В. В. Каминская,
Филиал «Институт переподготовки и повышения квалификации»
Университета гражданской защиты МЧС Беларуси*

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ОРГАНИЗАЦИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ С ОРГАНАМИ ВОЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» для ликвидации чрезвычайных ситуаций могут привлекаться специально подготовленные силы и средства Вооруженных Сил Республики Беларусь, других войск и воинских формирований.

Для выполнения данного положения многое делается и в Министерстве по чрезвычайным ситуациям, и в Министерстве обороны. Имеются соответствующие приказы, разработаны и согласованы планы взаимодействия, определен порядок выделения сил и средств и т.д. Вопросы управления и взаимодействия постоянно отрабатываются на всех уровнях в ходе учений и тренировок.

Органы управления по чрезвычайным ситуациям главное внимание уделяют взаимодействию сил с воинскими частями и формированиями территориальной обороны, дислоцированными на территории области, города, района. При этом первоочередное внимание уделяется вопросам оповещения путем установления единых сигналов оповещения, сопряжения систем оповещения и связи, определения четкого порядка и способов прохождения сигналов, взаимного обмена информацией об обстановке и принимаемых решениях.

Кроме того, областные, городские и районные службы гражданской обороны для совместного решения специальных задач разведки, инженерного, медицинского, материального, противопожарного и других видов обеспечения своих действий должны организовывать взаимодействие со специальными службами (учреждениями, подразделениями) гарнизонов и воинских частей.

Взаимодействие по обеспечению защиты населения и мобилизационных ресурсов организуется главным образом по вопросам строительства защитных сооружений, проведения эвакуационных мероприятий, осуществления задач радиационной, химической и медико-биологической защиты, обеспечения жизнедеятельности населения.

На наш взгляд, наиболее сложными при осуществлении взаимодействия будут являться следующие проблемные вопросы:

1. Прием начальниками органов управления по чрезвычайным ситуациям выделяемых в их распоряжение воинских частей и подразделений с необходимой техникой и руководство ими в ходе проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;

Для конкретной проработки этих вопросов органы управления по чрезвычайным ситуациям должны получить следующую информацию от воинских гарнизонов и военных комиссариатов: наименование воинских частей (частей территориальной обороны), выделяющих подразделения и технику, возможные сроки их прибытия и место передачи органам по чрезвычайным ситуациям и т.д.

Методы работы органов управления по чрезвычайным ситуациям по поддержанию взаимодействия определяются конкретными условиями проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ (далее - АС и ДНР), характером задач, составом привлекаемых сил и средств, их возможностями. Во всех случаях органы управления по чрезвычайным ситуациям обязаны четко согласовывать действия своих сил и органов