

Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація.
Матеріали науково-практичного семінару. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 07 лютого 2018. – 190 с.

У збірці розміщено матеріали науково-практичного семінару «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація».

У збірці представлено наукові доповіді з наступних напрямів:

- наукові аспекти щодо запобігання виникненню та поширенню надзвичайних ситуацій; забезпечення діяльності сил цивільного захисту під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

- організаційно-управлінські, інженерно-технічні, логістичні та інформаційно-методичні заходи щодо забезпечення діяльності сил цивільного захисту під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Редакційна колегія:

кандидат технічних наук, доцент Толкунов І.О.,

Макаров Є.О.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

Відповідальний за випуск Толкунов І.О.

$$P = \min_{C \leq C_n} (C_3 + C_4 + C_5), \quad (5)$$

що означає, що необхідно створити таку систему, яка при будь-якому рівні завдання обмеження фінансових і матеріально-технічних ресурсів C забезпечить мінімізацію соціально-економічних втрат за рахунок НС. Досягнення вказаної мети пов'язане передусім із створенням ефективної організаційної структури управління процесами локалізації і ліквідації НС. Для визначення її завдань розглянемо шляхи досягнення глобальної мети (5).

Досягнення мети (5) можливе двома шляхами:

- зменшення числа НС усіх видів;
- мінімізація сумарних втрат P у випадку виникнення конкретної НС.

Відмітимо, що перший шлях пов'язаний з рішенням завдань попередження (профілактики) НС. У кожному конкретному випадку це пов'язано з розробкою і реалізацією вузькоспеціальних заходів. Таких, як вдосконалення технологій, створення систем аварійного захисту, підвищення технологічної дисципліни, навчання кадрів і так далі. Очевидно, що кваліфіковано ці заходи можна спланувати і реалізувати тільки на галузевому (відомчому) рівні, а контроль за їх рівнем і оцінку достатності повинні здійснювати функціонально – спеціалізовані органи.

Важливою є функція інформаційного взаємодії із спеціальними службами і безпосередньо з об'єктами для отримання інформації про джерела потенційної небезпеки особистих видів, вірогідності виникнення НС, потужності можливої дії, його наслідків і вироблення на цій основі заходів по локалізації і ліквідації наслідків НС у випадку їх виникнення.

Таким чином, служба ДСНС є унікальною спеціалізованою організацією орієнтованою на розробку і реалізацію технологій локалізації і ліквідації наслідків НС будь-якого виду. У цьому ж плані повинні проводитися і профілактична робота, яка полягає в розробці стандартних ситуаційних планів локалізації різних НС, підготовка кадрів, інформування і навчання населення і так далі. Таким чином основним шляхом досягнення мети (5) є мінімізація сумарних втрат P у разі виникнення надзвичайної ситуації.

УДК 614.84

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОЖАРОВ В РЕЗЕРВУАРНЫХ ПАРКАХ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

А.В. Савченко, зам. нач. каф., к.т.н., с.н.с., НУГЗУ

Применение существующих инженерно-технических решений не позволяет гарантированно потушить пожар на начальной стадии и ограничить распространение пожара в резервуарных парках с нефтепродуктами.

Поэтому разработка новых огнетушащих и огнезащитных веществ, технических устройств подачи, и тактических приемов, которые позволяют сократить время ликвидации пожаров на объектах нефтеперерабатывающего комплекса, сократить количество сил и средств, а также разработка адекватных

моделей описывающих механизмы их применения являются актуальной проблемой.

На практике, основными способами защиты стенок резервуаров с нефтепродуктами от теплового воздействия является охлаждение водой. Для этого используются следующие технические устройства:

- системы орошения, стационарно установленные на резервуарах;
- различного рода гидромониторы, расположенные за обвалованием резервуара;
- подача воды через лафетные или ручные стволы от передвижной пожарной техники.

В практике пожаротушения использование стволов от передвижной пожарной техники остается основным способом охлаждения резервуаров.

Все перечисленные способы обладают общими недостатками, которые характерны для воды. Относительно большое поверхностное натяжение существенно ограничивает способность воды к растеканию. Незначительная вязкость обуславливает низкую способность воды к удерживанию на вертикальных и наклонных поверхностях.

В работе [1] предлагается использовать гелеобразующие составы (ГОС) для охлаждения стен резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности. К тому же, толщину гелевой пленки при необходимости можно регулировать, увеличивая ее в особо опасных местах.

Поэтому научный и практический интерес представляет прогнозирование поведения горящего резервуара, а также соседних резервуаров с нефтепродуктами на которые действует тепловой поток при нанесении на них слоя ГОС.

Пример математической модели использования ГОС для тушения пожара представлен в работе [2]. Приведена оценка времени тушения пожара при использовании ГОС с учетом коэффициента использования огнетушащих веществ. Установлено, что при условии отсутствия распространения пожара время тушения гелеобразующими составами меньше времени тушения водой в ~20 раз при использовании компактных струй и в ~3,5 раза при использовании тонкораспыленной воды.

В случае увеличения площади пожара по линейному закону отношения времён тушения водой и ГОС достигают сотен и десятков раз соответственно.

Однако, учитывая, что металл не смачивается жидкостями (эффект от пропитки отсутствует), результаты данных работ позволяют сделать только оценочный вывод о перспективности исследований ГОС для защиты резервуаров от теплового воздействия пожара.

Оперативную оценку плотности теплового потока от горящего разлива можно осуществить с помощью табл. 1 [3].

Таблица 1 – Величина плотности теплового излучения ($\text{кВт}/\text{м}^2$) пожаров проливов ЛВЖ в зависимости от массы пролившегося продукта и расстояния до границы разлива (факела)

Расстояние, м	Масса пролившегося продукта, т				
	10	20	30	40	50
10	25	35	40	50	55
20	15	20	22	30	35
30	8	10	12	13	14
40	5	6	7	8	9

50	4	5	6	7	8
60	3	4	4	5	5
80	–	2	3	3	3
100	–	–	1	1	2

Очевидным недостатком такого подхода является то, что не учитывается вид горящей жидкости. Плотность теплового потока определяется высотой, степенью черноты и температурой факела. А для разных ЛВЖ и ГР плотность теплового потока может отличаться в 2 раза (например, бензин и дизельное топливо) [12]. Также не учитывается наклон факела под действием ветра. Так при скорости ветра 2 м/с угол отклонения оси факела от вертикали составляет около 45°, а при скорости 4 м/с – 60°-70° [4], что сказывается на значении коэффициента облученности факелом.

Учитывая проведенный анализ, при планировании эксперимента по определению теплозащитных свойств ГОС на стальные элементы стен резервуаров необходимо:

- 1) варьировать значениями мощности теплового потока, принимая его максимальное значение 50 кВт/м²;
- 2) одним из факторов влияющих на теплозащитные свойства принять толщину слоя ГОС нанесенного на образец;
- 3) в полученных моделях учитывать возможность восстановления свойств гелевого слоя, путем распыления воды на ксерогель после первоначального испарения воды;
- 4) учитывать коэффициент использования ГОС.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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, 2015. – Вып. 37. – С.191 – 195. Режим доступа к журн.: http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol37/Ppb_2015_37_34.pdf.
2. Савченко А.В. Оценка времени тушения пожара в квартире при использовании гелеобразующих составов. Учет коэффициента использования огнетушащего вещества / А.В. Савченко, А.А. Киреев, А.Я. Шаршанов // Науковий вісник будівництва ХДТУБА ХОТВ АБУ – Харків, 2007. – Вип. 40. – С. 281-287.
3. Кацман М.Д. Ліквідація пожеж на залізничному транспорті / М.Д. Кацман, Г.Б. Кононов, І.В. Віденко, Н.В. Огороднічук. – К.: Основа, 2006. – 216 с.
4. Бабенко Ю.В. Протипожежний захист складів нафти і нафтопродуктів. Оглядова інформація / Бабенко Ю.В., Дудченко В.Г., Басаев А.М., Савельев І.В., Деревинський Д.М., Боровиков В.О., Антонов А.В. – К.: УкрНДІПБ, 2002.– 142 с.