

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

МАТЕРІАЛИ
науково-практичного семінару
«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»



7 лютого 2018 р.
Харків

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 С 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 Р 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 Р 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.

З М І С Т

Секція 1. «Наукові аспекти щодо запобігання виникненню та поширенню надзвичайних ситуацій»	4
<i>Абрамов Ю.О., Басманов О.Є., Саламов Д.О.</i> Оцінка площі розливу горючої рідини в обвалуванні резервуара	4
<i>Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Задунай О.С.</i> Комплексний аналіз техногенної безпеки сховища відпрацьованого ядерного палива (СВЯП-1) на ЧАЕС Оцінка ризику виникнення надзвичайних ситуацій	6
<i>Антошкін О.А.</i> Особливості використання димових лінійних пожежних сповіщувачів	8
<i>Гарбуз С.В.</i> Контроль за температурним режимом роботи електродвигунів	11
<i>Григоренко Н.В.</i> Щодо утворення системи підтримки прийняття рішень при наданні державних послуг у сфері цивільного захисту	13
<i>Демент М.О.</i> Ризик виникнення аварій на хімічно небезпечних об'єктах	14
<i>Заїкіна Д.П.</i> Вдосконалення методів управління та контролю за безпекою робіт і станом охорони праці з використанням інформаційних систем	16
<i>Закора О.В., Феценко А.Б.</i> Автоматизація процесу моніторингу пожежної та аварійно-рятувальної техніки в умовах резервування GSM-каналу	19
<i>Катунін А.М., Волянський Р.В.</i> Удосконалення напівпровідникового розчіплювача із струмовими трансформаторами	21
<i>Климаць Р.В.</i> Запровадження критеріїв дослідження пожеж дослідно-випробувальними лабораторіями	24
<i>Kryshstal' T.M., Krichker O.Yu.</i> Concept content of activity planning in the civil protection sphere	26
<i>Ковалевська Т.М.</i> Характер взаємодії підрозділів ДСНС України з іншими органами під час ліквідації надзвичайних ситуацій	28
<i>Кулаков О.В.</i> Аналіз небезпечних режимів роботи холодильних установок	31
<i>Кулешов М.М.</i> Щодо професійної складової системи підготовки кадрів начальницького складу ДСНС України	33
<i>Кулик Я.С., Макаров Е.А.</i> Алгоритм определения очага горения на основании данных от тепловых пожарных извещателей	36
<i>Левтеров А.А., Тютюник В.В., Калугин В.Д.</i> Обнаружение и идентификация процесса горения на основе эффекта акустической эмиссии методами фрактальной размерности и пиковых значений амплитудно-частотных характеристик спектра	37
<i>Ляшевська О.І.</i> Основні напрямки і засоби оптимізації управління у сфері цивільного захисту на регіональному рівні	39
<i>Макаренко А.М., Толкунов І.О.</i> Система невідкладної медичної допомоги США: особливості організації та підготовки фахівців	41
<i>Мелещенко Р.Г., Баглюк Є.Ю.</i> Визначення параметрів вогнегасної ефективності викиду сумішей	45
<i>Мелещенко Р.Г., Борзенков Д.А.</i> Визначення параметрів вогнегасної ефективності викиду	46
<i>Михайлюк О.П.</i> Вимоги європейського союзу до рівня захисту об'єктів підвищеної безпеки	48
<i>Неклонський І.М.</i> Удосконалення методики аварійного прогнозування наслідків аварії з виходом небезпечних хімічних речовин в атмосферу	50

<i>Островерх О.О., Удянський М.М.</i> Збільшення розміру штрафних санкцій як засіб підвищення рівня правосвідомості громадян, фізичних осіб-підприємців та посадових осіб, відповідальних за стан пожежної та техногенної безпеки підприємств, установ та організацій	52
<i>Писклакова О.О., Карпунін І.Г.</i> Щодо підходу до мінімізації сумарних соціально-економічних витрат за рахунок надзвичайних ситуацій	54
<i>Савченко А.В.</i> Моделирование теплозащитных свойств гелеобразующих систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках хранения нефтепродуктов	56
<i>Сидоренко В.Л., Задунай О.С., Азаров І.С.</i> Аналіз існуючих методів оцінки ризику аварій на потенційно небезпечних об'єктах	59
<i>Соболь О.М., Макаров Є.О.</i> Автоматизація прогнозування кількості небезпечних подій за допомогою методів рухомого середнього	61
<i>Таймасов Ю.С., Кулик Я.С.</i> Моделирование теплового воздействия пожара в обваловании на резервуар с нефтепродуктом	63
<i>Толкунов І.О., Толкунова В.І., Шенелев І.В.</i> Міжнародний досвід підготовки фахівців та проведення гуманітарного розмінування територій, забруднених вибухонебезпечними предметами	64
<i>Харламова Ю.Є., Носаль Д.Г.</i> Системи моніторингу надзвичайних ситуацій: характеристика та основні поняття	67
<i>Харламова Ю.Є., Панченко В.В.</i> Система прогнозування надзвичайних ситуацій: характеристика та основні поняття	69
<i>Харламова Ю.Є., Ружин В.С.</i> Організація заходів у сфері цивільного захисту: нормативно-правовий аспект	70
<i>Хижняк В.В.</i> Обґрунтування структури підготовки авіаційних рятувальників до дій у надзвичайних ситуаціях за європейськими стандартами	72
<i>Хмиров І.М., Данілін О.М.</i> Професійна діяльність рятувальників в екстремальних умовах	74
<i>Цвиркун С.В.</i> Оценка индивидуального пожарного риска учебного корпуса ВУЗа	76
<i>Фесенко Г.В., Черепнев І.А.</i> Про можливість використання наземних роботизованих комплексів та безпілотних літальних апаратів під час ліквідації радіаційних аварій	78
<i>Черкашин О.В.</i> Вдосконалення системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій на об'єктах суб'єктів господарювання	80
<i>Яценко О.А., Приходько Р.В.</i> Щодо міжнародного співробітництва у сфері запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій	82
Секція 2. «Організаційно-управлінські, інженерно-технічні, логістичні та інформаційно-методичні заходи щодо забезпечення діяльності сил цивільного захисту під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій»	85
<i>Безуглов О.Є., Литовченко Д.Р.</i> Дослідження небезпечного простору діяльності рятувальника при виконанні висотно-верхолазних робіт	85
<i>Безуглов О.Є., Новак М.В.</i> Вдосконалення евакуації людей з висотних будівель при НС	87
<i>Биченко А.О., Нуянзін В.М., Пустовіт М.О., Загороднюк В.С.</i> Розробка інженерно-технічних рішень щодо автоматизації розрахунків масштабів	88

аварій пов'язаних з обігом небезпечних хімічних речовин	
<i>Борисова Л.В.</i> Питання щодо контролю технічного стану засобів зв'язку під час оперативного управління рятувальними підрозділами на місці ліквідації наслідків нс	90
<i>Бородич П.Ю., Агашков С.С.</i> Оцінка процесу рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних шляхом багатофакторного моделювання	93
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П.</i> Дослідження оперативного розгортання та встановлення бандажів на ємності за допомогою пневмоінструмента шляхом імітаційного моделювання	95
<i>Вавренюк С.А.</i> Застосування акустичних коливань для знешкодження заряду ініціюючої вибухової речовини	97
<i>Васильченко А.В., Джолос А.Ю.</i> Особенности учета огнестойкости большепролетных изгибаемых строительных конструкций	99
<i>Гудович О.Д.</i> Щодо планування заходів з евакуації об'єктового рівня	101
<i>Гурник А.В.</i> Наукові підходи до підвищення ефективності здійснення авіаційних робіт з пошуку і рятування у надзвичайних ситуаціях	104
<i>Дубінін Д.П., Лісняк А.А.</i> Особливості гасіння пожеж в умовах незадовільного водопостачання	106
<i>Дулгерова О.М.</i> Деякі аспекти теоретичних питань антикризового управління	108
<i>Єлізаров О.В.</i> Порядок планування та обробки первинних результатів випробувань в теплодимокамері	111
<i>Зайцева К.О., Пасічник О.В., Богатов О.І.</i> Діяльність центру екстреної медичної допомоги та медицини катастроф щодо запобігання виникненню епідемічної ситуації	113
<i>Іванець Г.В., Толкунов І.О.</i> Сучасний стан проблеми прогнозування та забезпечення ліквідації наслідків від надзвичайних ситуацій, шляхи її вирішення	116
<i>Іщук В.М., Подберезна О.С.</i> Можливості використання програмного забезпечення в підготовці КГП	118
<i>Іщук В.М., Попов Є.В.</i> Особливості оперативних дій пожежно-рятувальній підрозділів по гасінню пожеж	120
<i>Ігнатов О.С., Красюк Т.С., Богатов О.І.</i> Планування й проведення евакуаційних заходів при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах Харківської області	121
<i>Калиновський А.Я., Коваленко Р.І.</i> Аналіз сучасних методологічних підходів до формування транспортно-логістичних систем доставки вантажів автомобільним транспортом у знімних кузовах-контейнерах	123
<i>Карпеко Н.М.</i> Організаційно-правове забезпечення державного управління пожежною безпекою в Україні	126
<i>Ковальов О.О.</i> Гібридний силовий привід пожежного насоса	127
<i>Ковальов П.А., Булхов І.І.</i> Дослідження оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору шляхом імітаційного моделювання	130
<i>Ковальов П.А., Котоловець Д.І.</i> Вдосконалення роботи постового на посту безпеки газодимозахисної служби	131
<i>Кришталь Т.М., Панімаш Ю.В.</i> Мотиваційні засоби, які сприяють підвищенню ефективності службової діяльності співробітників ДСНС	132

України	
<i>Максимов А.В., Скомаровський Г.В.</i> Послідовність дій газодимозахисників при підготовці до робіт на висоті	134
<i>Максимов А.В., Хорошев Р.О.</i> Рятування постраждалого, який знепритомнів на канаті	136
<i>Мелещенко Р.Г., Мунтян В.К., Тарасенко О.А.</i> Застосування авіації при проведенні пошуково-рятувальних робіт	137
<i>Назаренко С.Ю., Чернобай Г.О.</i> Дослідження зміни тиску в напірних пожежних рукавів в умовах реальної пожежі	140
<i>Обросник О.О., Бабіна А.М., Богатов О.І.</i> Оцінка пожежної безпеки	142
<i>Пасинчук К.М.</i> Актуальні проблеми реалізації державної політики з питань цивільного захисту населення та реагування на НС в умовах децентралізації	145
<i>Пономаренко Р.В., Мишина В.О.</i> Особенности защиты пострадавшего от опасных факторов пожара	147
<i>Пономаренко Р.В., Стадник Д.О.</i> Підхід до моделювання процесу рятування постраждалого з третього поверху за допомогою нош рятувальних	149
<i>Рагімов С.Ю.</i> Исследование влияния избыточного тепловыделения на организм человека	151
<i>Рагімов С.Ю., Сенчихін Ю.М.</i> Забезпечення захисту обличчя рятувальників від впливу високих теплових випромінювань шляхом передпроектного моделювання задач теплопровідності	154
<i>Скомороха В.Ю., Слабкий С.К., Богатов О.І.</i> Методика визначення сил та засобів для ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру	156
<i>Смирнов О.М.</i> Аналіз умов виконання завдань щодо утилізації капсульних втулок до артилерійських пострілів та розробка пропозицій щодо покращення цих процесів	158
<i>Собина В.О.</i> Розкладні рятувальні сани як засіб для порятунку людей на водоймах у зимовий період	161
<i>Соколов Д.Л.</i> Підвищення надійності роботи ріжучої кромки гідравлічного аварійно-рятувального інструменту	163
<i>Стрелець В.М., Стецюк Є.І., Шепелев І.В.</i> Обґрунтування нормативів для оцінювання рівня підготовленості піротехніків до одягання засобів індивідуального захисту сапера	165
<i>Тарадуда Д.В.</i> Щодо кількісної характеристики надзвичайних ситуацій, пов'язаних з хімічними, біологічними, радіаційними чи ядерними інцидентами терористичного характеру	167
<i>Тесленко А.А.</i> Площадь разлива горючей жидкости и опасность наружной установки	170
<i>Фесенко Г.В., Барбашин В.В.</i> Про можливість використання наземних роботизованих комплексів та безпілотних літальних апаратів під час ліквідації радіаційних аварій	172
<i>Фещенко А.Б., Загора О.В.</i> Зависимость вероятности безотказной работы оперативной диспетчерской связи от режима электрической нагрузки в условиях чрезвычайной ситуации	175
<i>Харламов В.В.</i> Використання спеціального оснащення рятувальними підрозділами для проведення аварійно-рятувальних робіт на висоті	177