

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

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –  
ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ  
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ»**

**Збірник матеріалів  
Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
21 березня 2013 р**

**Харків 2013**

Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – 389 с.

У збірнику розміщено матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів».

Збірник містить матеріали щодо наступних напрямів:  
моніторинг надзвичайних ситуацій, пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи;

інженерна та аварійно-рятувальна техніка;  
проблеми професійної підготовки;  
дослідження процесів горіння;  
пожежовивбухопрофілактичні заходи.

**Редакційна колегія:** доктор технічних наук, професор Ларін О.М.,  
доктор технічних наук, професор Куценко Л.М.,  
кандидат технічних наук, доцент Лісняк А.А.,  
Виноградов С.А.

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

Відповідальний за випуск Виноградов С.А.

© Національний університет цивільного захисту України, 2013

4. Калугін В.Д. Системний підхід до оцінки ризиків надзвичайних ситуацій в Україні / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – 1/6 (55). – С. 59 – 70.

**УДК 351.861**

## **ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНКИ НЕБЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*В.Д. Калугін, д.х.н., проф., М.А. Чиркіна, к.т.н.,  
В.В. Тютюник, к.т.н., с.н.с, НУЦЗУ*

Сучасні соціально-політичні, економічні, технічні та природні чинники безпеки функціонування України, як природно-техногенно-соціальної системи (ПТС системи), постійно потребують висування додаткових вимог до захисту життєдіяльності суспільства.

Проведене дослідження з використанням даних [1, 2] направлено на розвиток уявлень про фізико-хімічні особливості виникнення надзвичайних ситуацій (НС) для оцінки ступеню їх негативного впливу на умови енергетичного балансу ПТС системи, що необхідно для формування ефективної системи попередження надзвичайних ситуацій (СПНС).

Так, відношення величини енергії НС ( $E^{HC}(S^{HC}, T)$ ), як інтегралу енергій окремих НС, до енергії ПТС системи ( $\bar{E}^{ПТС}(S^{HC}, T)$ ) характеризує рівень безпеки (загрози) для систем життєдіяльності:

$$k_{НС \rightarrow ПТС}^{Небез.}(S^{HC}, T) = \frac{E^{HC}(S^{HC}, T)}{\bar{E}^{ПТС}(S^{HC}, T)}, \quad (1)$$

де  $k_{НС \rightarrow ПТС}^{Небез.}(S^{HC}, T)$  – показник безпеки для ПТС системи від загальної кількості НС, що виникло за термін часу  $T$ ;  $S^{HC}$  – загальна площа території ПТС системи, яка попала під враження всіх НС, що виникло за період часу  $T$ .

Відповідний рівень безпеки ( $k_{СПНС \rightarrow НС}^{Без.}(S^{HC}, T) > 1$ ) процесу функціонування ПТС системи забезпечує система СПНС, ефективність якої за енергетичними показниками представимо наступним чином:

$$k_{СПНС \rightarrow НС}^{Без.}(S^{HC}, T) = \frac{E_{ПТС}^{СПНС}(S^{HC}, T)}{E^{HC}(S^{HC}, T)}, \quad (2)$$

де  $k_{\text{СПНС} \rightarrow \text{НС}}^{\text{Безп.}}(S^{\text{НС}}, T)$  – показник безпеки функціонування СПНС системи в умовах НС;  $E_{\text{ПТС}}^{\text{СПНС}}(S^{\text{НС}}, T)$  – енергетичний рівень СПНС.

Критичний рівень систем життєдіяльності ( $k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС} + \text{СПНС}}^{\text{Руйнування}}(S^{\text{Укр.}}, T) \geq 1$ ), коли ПТС система може необоротно перейти у стан хаосу (повне руйнування ПТС системи) представимо як:

$$k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС} + \text{СПНС}}^{\text{Руйнування}}(S^{\text{Укр.}}, T) = \frac{E^{\text{НС}}(S^{\text{НС}}, T)}{E_{\text{ПТС}}^{\text{ПТС}}(S^{\text{Укр.}}, T) + E_{\text{ПТС}}^{\text{СПНС}}(S^{\text{Укр.}}, T)}. \quad (3)$$

де  $S^{\text{Укр.}}$  – площа території України

У роботі проведені розрахунки цих показників ( $k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС}}^{\text{Небезп.}}(S^{\text{НС}}, T)$ ,  $k_{\text{СПНС} \rightarrow \text{НС}}^{\text{Безп.}}(S^{\text{НС}}, T)$ ,  $k_{\text{НС} \rightarrow \text{ПТС} + \text{СПНС}}^{\text{Руйнування}}(S^{\text{Укр.}}, T)$ ) для різного роду НС природного та техногенного походження, які наведені у роботі [2].

На основі аналізу отриманих розрахункових даних доповнено основи формування комплексної системи безпеки України в умовах пожежної небезпеки та надзвичайних ситуацій, а саме: розподілено небезпеки за значеннями енергій руйнівного локального впливу на режим нормального функціонування ПТС системи; проведено аналіз території України за видами небезпек, можливістю прояви, терміном дії та ступенями руйнівного впливу відповідно до енергетичних показників; обґрунтовано раціональні енергетичні показники системи попередження пожеж та НС в Україні для протидії внутрішнім і зовнішнім небезпекам природного та техногенного характеру.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В. Аналіз факторів, які провокують виникнення надзвичайних ситуацій природного характеру / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС ім. Івана Кожедуба, 2011. – Вип. 4(94). – С. 280 – 284.
2. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально-часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Чорногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.

## ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ КЛАССА В

*А.А. Киреев, к.х.н., доцент, К.В. Жерноклёв, к.х.н., НУГЗУ*

В большинстве развитых стран использование пен при тушении пожаров составляет 5-10 % [1] от общего случая тушения пожаров. При тушении резервуаров с горючими жидкостями пены являются основным огнетушащим средством. Существенным недостатком существующих водопенных огнетушащих средств является низкая устойчивость таких пен. Другим существенным недостатком пен является их невысокая изолирующая способность [2].

Частично проблему малой устойчивости воздушно-механической пены и её невысоких изолирующих свойств решает применение низкократных пен на основе пленкообразующих пенообразователей [1]. К недостаткам пленкообразующих пенообразователей относится их высокая стоимость и токсичность продуктов термодеструкции. Большой части этих недостатков лишены гелеобразующие огнетушащие составы (ГОС) [3]. Гелеобразные слои, образующиеся на поверхности горючего материала, обладают высокой изолирующей способностью и устойчивостью к действию тепловых воздействий. Однако при подаче компонентов ГОС на поверхность жидкостей большая часть геля быстро тонет в большинстве горючих жидкостей.

Задачей работы является исследование условий обеспечения устойчивости гелеобразного слоя при нанесении его на поверхность пены, поданной на поверхность горючей жидкости. В качестве горючей жидкости был использован бензин А-76. В качестве модельного очага была использована цилиндрическая ёмкость диаметром 28 см и высотой 23 см (модельный очаг 2В). Сначала в ёмкость наливалась 4 л воды, а сверху наливался 2 литра бензина А-76. Затем из пеногенератора на поверхность бензина наносился слой пены разной толщины. В качестве пенообразователя использовался пенообразователь – ТЭАС. Пеногенератор обеспечивал получение пены средней кратности ( $K_r \approx 40$ ). После этого через 1 минуту на поверхность пены подавалась ГОС:  $\text{Na}_2\text{O} \cdot n\text{SiO}_2(5\%) + \text{CaCl}_2(5\%)$  [6].

После образования сплошного слоя геля на поверхности пены визуально определялось время разрушения сплошного слоя геля. Времен разрушения приведены в таблице 1.

При нанесении геля поверх слоя пены её верхний слой пены частично разрушается. При толщине слоя пены менее 1,5 см часть слоя геля тонет в течение нескольких секунд. При толщине слоя пены не менее 2 см наблюдается устойчивое удержание слоя геля на поверхности пены в течение времени более 10 минут. При толщине слоя геля менее 2 мм наблюдается проскок воздуха через небольшие дефекты в слое геля. В этих местах гель пос-

*О.Г. Горовых, М.А. Познякова*

О необходимости обеспечения самостоятельного проведения  
демеркуризации населением .....32

*Р.О. Губанов*

Причина загибелі та травмування пожежних на пожежі, яка відбулась  
у приміщенні ресторану-колиби «галицька брама».....34

*Л.В. Гусева, О.О. Паніна*

Автоматизована обробка інформації в системах керування  
пожежною безпекою об'єктів .....36

*І.Г. Дерев'яно, О.В. Ковбасенко*

Організація пошуку та вивозу потерпілих з поверхів будівель  
в умовах пожежі .....37

*С.А. Дудак*

Проблемы идентификации объектов повышенной опасности  
современными методами .....39

*А.В. Елизаров*

Очистка газовой среды от частиц дыма тонкораспыленной водой .....41

*Н.Г. Емельяненко, Е.А. Бочарова,*

Защита рабочих от вибрации при производстве тротуарной плитки  
на вибростолах с поличастотным приводом.....42

*А.В. Загора, Е.Е. Селеенко, А.Б. Фещенко*

Комплексное применение систем местоопределения в подсистеме  
мониторинга мобильных объектов ГС ЧС Украины .....44

*С.С. Засулько*

Особливості управління силами цивільного захисту  
при ліквідації надзвичайних ситуацій.....46

*В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, М.А. Чиркіна, Р.І. Шевченко*

До питання енергетичної оцінки соціального ризику в умовах прояву  
надзвичайних ситуацій.....50

*В.Д. Калугін, М.А. Чиркіна, В.В. Тютюник*

Енергетичний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності  
та ефективності системи попередження в умовах надзвичайних  
ситуацій .....53

*А.А. Киреев, К.В. Жерноклёв*

Пути повышения эффективности тушения пожаров класса В .....55

*А.А. Ковалёв, А.П. Фалалеев*

Тушение горящих отвалов угледобычи и углеобогащения.....57

*А.А. Кондратович, А.Р. Оразбаев*

Рекомендации для спасателей по безопасным действиям при ликвидации  
аварийного истечения нефтепродуктов из резервуаров .....58