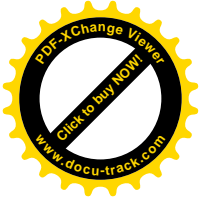
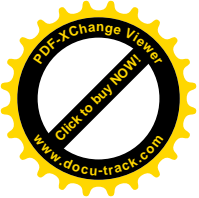


**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**  
**ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

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



7 лютого 2018 р.  
Харків



бюджетний і податковий кодекси, підготувати нормативно-правову базу. Для перевірки дієвості цих законів на практиці необхідно планувати діяльність ОМС таким чином, щоб вона повністю відображала вимоги цих законів.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Конституція України: Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р.// Голос України. – 13 липня 1996 р.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 25 квітня 2014 року № 120 «Питання спрямування та координації діяльності Державної служби з надзвичайних ситуацій». [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/120-2014-%D0%BF>.
3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 січня 2017 р. № 61-р «Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій».
4. Гречанінов В.Ф., Бегун В.В. Аналіз функціонування цивільного захисту у сучасних умовах та деякі пропозиції щодо його удосконалення. Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил, 2015, випуск 1(42), С. 120 – 125.

УДК 331.101

### ОСОБЕННОСТИ ЗАЩИТЫ ПОСТРАДАВШЕГО ОТ ОПАСНЫХ ФАКТОРОВ ПОЖАРА

*Р.В. Пономаренко, зам. нач. каф., к.т.н., с.н.с., НУГЗУ,  
В.О. Мишина, студент, НУГЗУ*

Чрезвычайные ситуации, произошедшие вследствие пожаров, как правило, сопровождаются наличием пострадавших, которые не могут самостоятельно эвакуироваться из очага возгорания. Для эвакуации таких пострадавших пожарно-спасательных подразделения оснащены соответствующими средствами спасения. Главным недостатком имеющихся средств спасения является отсутствие огнезащитного покрытия, которое способно снизить уровень влияния опасных факторов пожара, таких как открытое пламя или тепловой поток, на тело пострадавшего.

В работе предполагается, что накидка, представляющая собой специальную ткань, ведет себя подобно теплому экрану, то есть является оптически непрозрачным термически тонким телом. Находясь на пути распространения теплового излучения, накидка экранирует прямой лучистый тепловой поток от пламени в направлении тела пострадавшего (см. рисунок 1). Под воздействием этого потока, накидка нагревается, становясь источником тепла для пострадавшего. Безопасность сохраняется, если удельный результирующий поток тепла от нагревшейся накидки на тело пострадавшего  $q_{\text{пос}}$  не превышает соответствующего критического значения  $q_{\text{кр}}$  ( $q_{\text{кр}} \approx 1200 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ ), иначе говоря, критерий безопасности имеет вид:

$$q_{\text{пос}} \leq q_{\text{кр}} \quad (1)$$

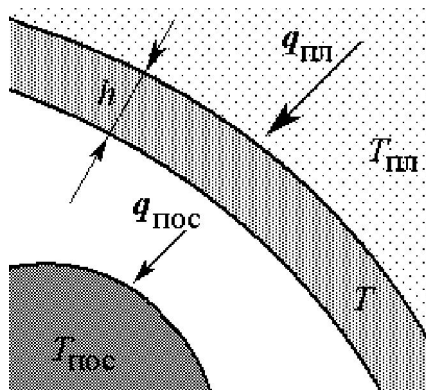


Рис. 1 – Схема задачи термической защиты тела пострадавшего от пламени

Для определения максимально допустимого значения температуры накладки (превращающего выражение (1) в равенство) необходимо определиться с зависимостью удельного потока  $q_{пос}$  от температур. Вследствие непрозрачности накладки отсутствует прямая зависимость величины  $q_{пос}$  от температуры пламени  $T_{пл}$ . Величина  $q_{пос}$  определяется температурами накладки  $T$  и тела пострадавшего  $T_{пос}$ . Сразу отметим, что вплоть до наступления неприемлемой ситуации изменение температуры поверхности тела пострадавшего является незначительным. В связи с этим будем считать эту температуру постоянной (приблизительно равной  $T_{пос} \approx 40+273, K$ ).

Тепловой поток от накладки к пострадавшему имеет две составляющие: радиационную и конвекционную, поэтому

$$q_{пос} = q_{пос.рад} + q_{пос.кон} \quad (2)$$

Вклад радиационной составляющей в поток можно оценить соотношением [1]

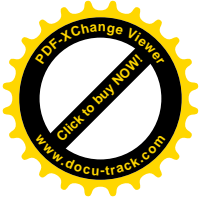
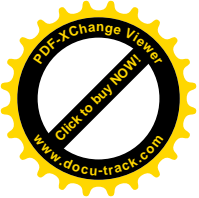
$$q_{пос.рад} = (\epsilon_{пос}^{-1} + \epsilon''^{-1} - 1)^{-1} \cdot \sigma \cdot [T^4 - T_{пос}^4], \quad (3)$$

где  $\epsilon_{пос}$  и  $\epsilon''$  - степени черноты (относительные излучательные способности) поверхности тела пострадавшего и внутренней поверхности накладки, соответственно;  $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{К}^{-4}$  - константа излучения абсолютно чёрного тела.

Конвективный теплоперенос вызван свободной конвекцией воздуха в зазоре между накладкой и телом потерпевшего. Адекватную оценку величины соответствующего удельного теплового потока дает выражение (смотри [4]):

$$q_{пос.кон} = \epsilon_{кон} \cdot \frac{\lambda_{в}}{l} \cdot (T - T_{пос}), \quad (4)$$

где  $l$  - характерное расстояние (толщина зазора) между накладкой и телом пострадавшего, м;  $\lambda_{в}$  - коэффициент теплопроводности воздуха,  $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-1} \cdot \text{К}^{-1}$ ; индекс «в» здесь и далее указывает на то, что соответствующая характеристика воздуха определяется при его средней температуре.



$$T_B = \frac{T + T_{\text{пос}}}{2}$$

Число подобия  $\epsilon_{\text{кон}}$  отображает обусловленное конвекцией воздуха возрастание теплопереноса. Величина  $\epsilon_{\text{кон}}$  определяется из критериального уравнения

$$\epsilon_{\text{кон}} = 0.18 \cdot (\text{Gr} \cdot \text{Pr})_B^{0.25}, \quad (5)$$

в котором выражение в скобках представляет собой произведение критериев Грасгофа (Gr) и Прандтля (Pr):

$$(\text{Gr} \cdot \text{Pr})_B = \frac{g \cdot (T - T_{\text{пос}}) \cdot l^3}{T_B \cdot \nu_B^2} \cdot \text{Pr}_B,$$

где  $g = 9,8 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$  – ускорение свободного падения;  $\nu_B$  – коэффициент кинематической вязкости воздуха,  $\text{м}^2\cdot\text{с}^{-1}$ .

В дальнейших теоретических исследованиях имеет смысл рассмотреть варианты: 1) не тонкой накладки; 2) двух- и более слойной накладки, которая действует, как многослойный экран.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шаршанов А.Я. Создание условий для защиты пострадавшего от опасных факторов пожара : / А.Я. Шаршанов, Р.В. Пономаренко, І.О. Поляков : «Проблеми пожежної безпеки». Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – Вип. 36. – Харків: НУЦЗУ, 2014. С 272-278. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3965>.

УДК 331. 101

### ПІДХІД ДО МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З ТРЕТЬОГО ПОВЕРХУ ЗА ДОПОМОГОЮ НОШ РЯТУВАЛЬНИХ

*Р.В. Пономаренко, заст. нач. каф., к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ,  
Д.О. Стадник, студент, НУЦЗУ*

Одним з основних завдань Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) є рятування людей в умовах виникнення надзвичайних ситуацій. Згідно аналізу статистичних даних на території України в середньому в рік більшість пожеж стається в житловому секторі, а це автоматично супроводжується необхідністю рятування великої кількості постраждалих. Особливу небезпеку викликають багатоповерхові житлові будинки, що пов'язано з імовірністю виникнення ситуації, коли люди будуть заблоковані на високих поверхах, а доступ до будівель автодрабин може бути ускладнений наявністю стоянок для автомобілів, посадженими деревами та інше. В цьому випадку одним із способів

рятування людей може бути використання похилої переправи, особливо якщо людина поранена та не може рухатися.

В деяких роботах пропонується для моделювання діяльності особового складу газодимозахисної служби при роботі зі спеціальною технікою використовувати мережеві моделі. Однак в цих роботах не розглянуті особливості рятування постраждалих з поверхів з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних.

Виходячи з цього, була поставлена задача побудувати імітаційну модель рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних, з використанням мережевої моделі. Імітаційна модель представлена на рисунку 1. Початком є команда старшого начальника «Відділення, до рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних приступити!», закінчується модель подією «Відділення шикується біля пожежно-рятувального автомобіля».

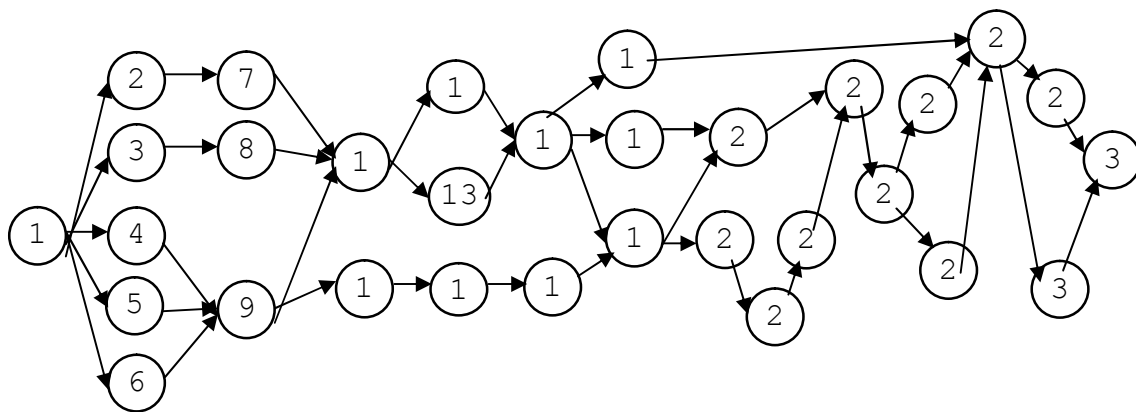


Рис. 1 – Імітаційна модель рятування постраждалого з приміщення

Дослідження даного процесу проводилися під час занять з пожежно-рятувальної підготовки із здобувачами вищої освіти Національного університету цивільного захисту України, де були встановлені мінімальні  $t_{\min i}$  та максимальні  $t_{\max i}$  значення часу виконання окремих дій.

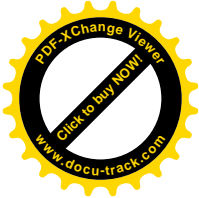
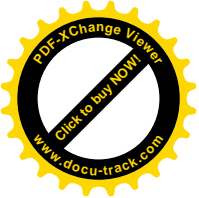
Математичне очікування було розраховано

$$\bar{t}_i = \frac{(t_{\max i} + t_{\min i})}{2} \quad (1)$$

Враховуючи те, що для одновіршинних розподілів середньоквадратичне відхилення приблизно дорівнює 1/6 інтервалу, на якому розглядається розподіл, дана оцінка розраховується як:

$$\sigma_i \approx \frac{t_{i \max} - t_{i \min}}{6} \quad (2)$$

Використавши отримані результати, можна розрахувати основні параметри мережевої моделі.



Для визначення критичного шляху імітаційної моделі були розраховані значення математичного очікування (3) та дисперсії (4) критичного шляху.

$$\bar{t}(L_{кр}) = \sum \bar{t}_{i\ кр} = 921,5\ с, \quad (3)$$

де  $\bar{t}_{i\ кр}$  - математичне очікування  $i$ -ї операції критичного шляху, с.

$$\sigma^2(L_{кр}) = \sum \sigma_i^2 = 5600\ с^2, \quad (4)$$

де  $\sigma_i^2$  - дисперсія  $i$ -ї операції критичного шляху.

Тоді середньоквадратичне відхилення критичного шляху буде дорівнюватися  $\sigma(L_{кр}) = 74,8\ с$ .

Критичним в імітаційній моделі рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних є шлях дій другого та третього номера, які фактично всі дії виконують разом, тобто на них буде найбільша затримка часу. Тому для підвищення ефективності розглянутого процесу необхідно другим та третім номером ставити пожежних-рятувальників, які пройшли курси з висотної підготовки та ефективно вміють працювати з рятувальними мотузками та висотно-рятувальним обладнанням.

Запропонована модель рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних в повній мірі відображає даний процес, також проведені дослідження критичного шляху та інших параметрів моделі дозволять. У майбутньому надати рекомендації по підвищенню ефективності рятування постраждалого. Перспективним напрямком подальших досліджень є розробка нормативів для рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних та дослідження цього процесу вже з їх використанням.

#### ЛИТЕРАТУРА

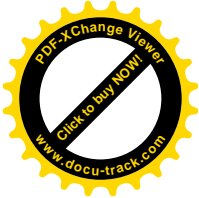
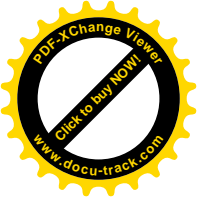
1. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання процесу рятування постраждалого з третього поверху за допомогою НРВ-1 / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко : «Проблеми пожежної безпеки»: зб. наук. пр. – Харків: НУЦЗУ, 2016. – Вип. 36. – с. 49-55. <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1082>

УДК 614. 84

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗБЫТОЧНОГО ТЕПЛОЫДЕЛЕНИЯ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

*С.Ю. Рагимов, викладач, к.т.н., доцент, НУГЗУ*

В настоящее время в металлургической промышленности и строительной индустрии происходят значительные изменения в технологическом производстве, что влечет за собой необходимость реконструкции объектов. Проведенный анализ показал, что указанные производства связаны с значительным выделением на



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