

*А.А. Чернуха, к.т.н., доц. кафедри, НУЦЗУ,
П.А. Ковальов, к.т.н., доцент, нач. кафедри, НУЦЗУ,
О.Є. Безуглов, к.т.н., доцент, доц. кафедри, НУЦЗУ,
А.М. Чернуха, викладач, НУЦЗУ,
І.Ю. Вачков, курсант, НУЦЗУ,
О.М. Фільчук, курсант, НУЦЗУ*

ЗАХИСНІ ВЛАСТИВОСТІ НОШ РЯТУВАЛЬНИХ

(представлено д.т.н. Прохачем Е.Ю.)

Представлені результати експериментальних досліджень захисних властивостей рятувальних нош. Випробувано матеріал захисного кожуха нош рятувальних вогнезахисних при різних температурних режимах.

Ключові слова: вогнезахисна тканина, дослідження, ноші рятувальні вогнезахисні.

Постановка проблеми. Конституція України визначає найбільшою цінністю в Україні життя та здоров'я людини. Таким чином, основною задачею аварійно-рятувальних служб є збереження життя та здоров'я людей від небезпечних факторів надзвичайних ситуацій різного характеру. Науково-технічний розвиток, поява синтетичних матеріалів, пластиків для обробки приміщень, виробничі об'єкти з термічними процесами, велике пожежне навантаження, загроза виникнення спалахів та загорянь під час евакуації потребує від підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій готовності до індивідуального захисту потерпілих. Рятувальники мають індивідуальний захист поверхні тіла, таким чином, для максимальної ефективності евакуації в супроводі або на ношах, потерпілі повинні бути захищені не гірше ніж рятувальники [1-3].

Таким чином постає проблемне питання створення захисту потерпілих від небезпечних теплових чинників пожеж при евакуації з будівель різного призначення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Раніш в наукових працях було запропоновано ноші рятувальні вогнезахисні, які уявляли собою спеціальні ноші компактної форми, які обладнані вогнезахисним кожухом.

В роботі [4, 5] передбачається, що кожух, що представляє собою спеціальну тканину, поводить подібно тепловому екрану, тобто є оптично непрозорим термічно тонким тілом. Перебуваючи на шляху поширення теплового випромінювання, накидка екранує прямий променевий тепловий потік від полум'я в напрямку тіла потерпілого.

Під впливом цього потоку, накидка нагрівається, стаючи джерелом

тепла для потерпілого. Безпека зберігається, якщо питома результуючий потік тепла від накидки на тіло потерпілого $q_{\text{пот}}$ не перевищує відповідного критичного значення $q_{\text{кр}}$ ($q_{\text{кр}} \approx 1200 \text{ Вт}\cdot\text{м}^{-2}$).

Побудовано математичну модель для розрахунку захисної дії одношарової теплоізоляційної накидки, призначений для захисту тіла потерпілого від теплового випромінювання з вогнища пожежі. Розгляд показало, що ефективна накидка повинна мати мінімальні значення ступеня чорноти зовнішньої поверхні.

В роботі [6, 7] запропонована імітаційна модель рятування постраждалого з приміщення за допомогою НРВ-1 повністю відображає даний процес, проведені дослідження критичного шляху дозволили надати рекомендації по підвищенню ефективності рятування постраждалого з приміщення за допомогою НРВ-1.

Постановка завдання та його вирішення. Виходячи з наведеного аналізу, була поставлена задача визначити тип тканини яка може відповідати критеріям підтримання життєдіяльності постраждалого в ношах, а саме температурний режим не більше 70°C . Дослідження проводились на зразках з вовни (поверхнева щільність $300 \text{ г}/\text{м}^2$).

Було проведено експеримент на установці "Ноші захисні рятувальні" [8-10], що обладнано термопарами та аналогово-цифровим приладом підключеним до комп'ютера зі спеціальним програмним забезпеченням, що дозволяє формувати масив даних в заданому інтервалі часу з заданим інтервалом вимірювань (рис. 1).



Рис. 1. Зовнішній вигляд випробувальної установки

Випробування проводились на ношах теплозахисних. Джерело теплового випромінювання знаходилося на різних відстанях від поверхні нош від 0 до 15 см. При проведенні випробувань вимірялися температура на поверхні нош, температура в ношах, час до досягнення критичної

температури 70 °С в ношах.

Отримано масив даних обробка яких дозволила зробити висновки щодо захисних властивостей термозахисних нош (табл. 1).

Табл. 1. Результати теплових випробувань нош захисних

Відстань від джерела, см	№ з/п	Температура на поверхні, °С	Температура в ношах, °С	Час досягнення 70 °С в ношах, с.
0	1	256	149	34
	2	256	161	38
	3	256	144	37
	середнє	256	151	36
5	4	123	87	134
	5	123	86	129
	6	123	88	131
	середнє	123	87	132
10	7	80	50	354
	8	80	51	347
	9	80	48	349
	середнє	80	50	350
15	10	64	32	-
	11	64	31	-
	12	64	32	-
	середнє	64	32	-

Графічне вираження проведених експериментів представлено в залежностях (рис. 2).

В кожному положенні джерела теплового випромінювання проводилось три незалежних експерименту. Для отримання залежностей та визначення апроксимаційних кривих обирались середні значення експериментів.

Інтерес для практичного застосування та подальшого вивчення уявляє собою залежність часу досягнення критичної температури в ношах 70 °С від температури поверхні нош (рис. 3).

Математична модель залежності часу досягнення критичної температури в ношах 70 °С від температури поверхні нош представлено виразом (1). Достовірність при апроксимації $R^2 = 0,996$.

$$t = 2 \cdot 10^6 \cdot T^{-1,96}, \text{ с}, \quad (1)$$

де t – часу досягнення критичної температури 70 °С в ношах; T – температура на поверхні нош.

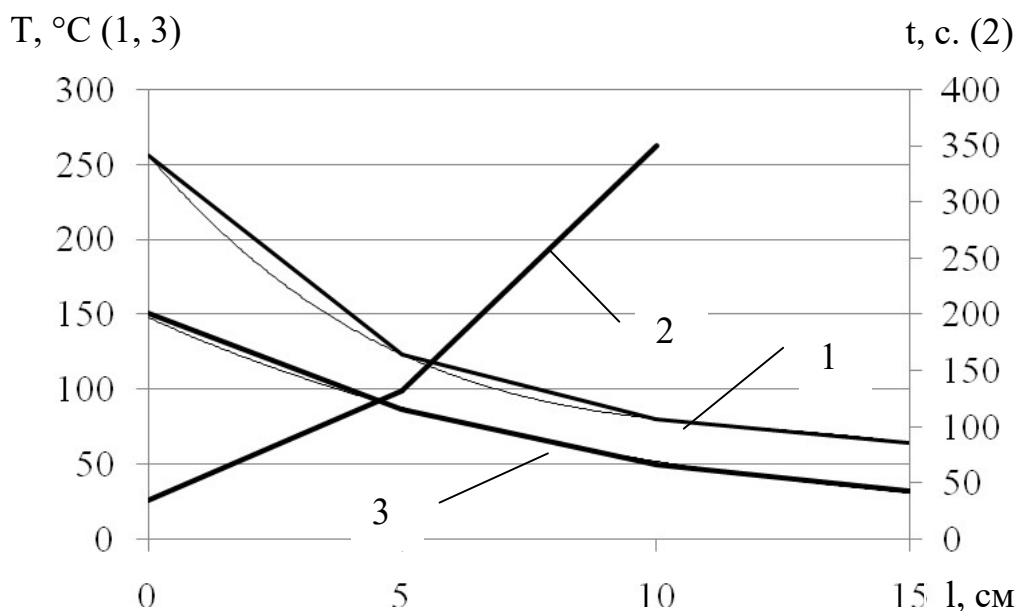


Рис. 2. Залежність теплозахисних характеристик нош від відстані джерела тепла: 1 – температура на поверхні нош, °C; 2 – температура в ношах, °C; 3 – час досягнення критичної температури 70 °C, с

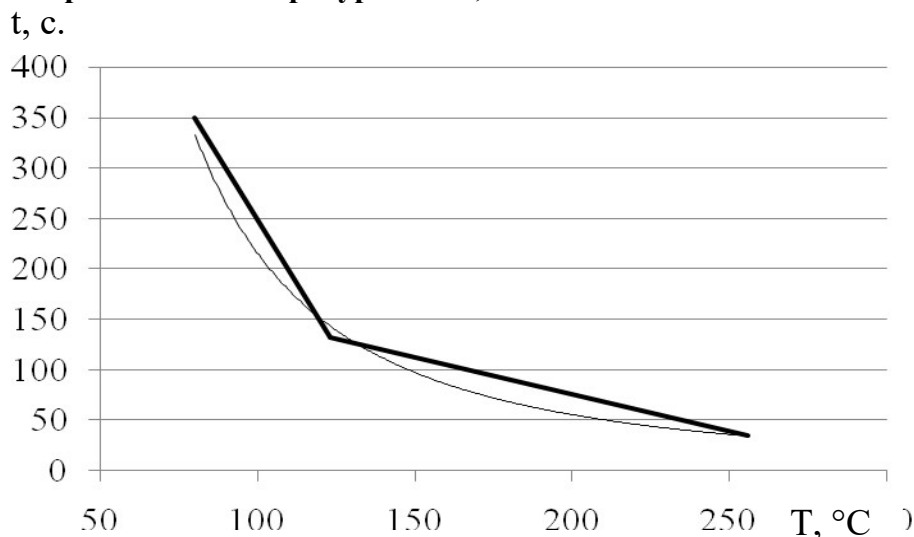


Рис. 3. Залежність часу досягнення критичної температури 70 °C в ношах від температури на поверхні

Отримано математичну модель залежності часу досягнення критичної температури в ношах від температури на поверхні нош. Створено установку, що надає можливість досліджувати термозахисні властивості нош рятувальних. Отримані залежності теплозахисних характеристик нош рятувальних від відстані джерела теплового випромінювання. На цей час натурним способом чохла нош для перенесення постраждали не випробувались.

Висновки. Проведено теплові дослідження нош рятувальних вогнезахисних. Встановлено основні характеристики, що впливають на тепловий захист постраждалого від дії теплового випромінювання.

Отримано математичну модель часу досягнення критичної температури 70 °С в ношах рятувальних теплозахисних від температури поверхні нош.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О. Дослідження впливу товщини шару гелю на його вогнезахисні властивості / Ю.О. Абрамов, О.О. Кіреєв, О.М. Щербина // Пожежна безпека. – 2006. – №.8. – С. 159-162.

2. Andronov V.A. Feature of consumption gas-air mixture during work of smoke-divers using regenerative breathing apparatuses / V.A. Andronov, P.A. Kovalev, V.M. Strelec [Електронний ресурс] // Проблеми надзвичайних ситуацій. – 2016. – № 24. – С. 21-29. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1727>.

3. Chernukha A. Research of fireproof properties of fabric for Fireproof rescue stretchers [Електронний ресурс] / A. Chernukha, P. Kovaliov, S. Ponomarenko, V. Yeriomenko // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. – Х., 2017. – Вип. 25. – С. 149-152. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2706>.

4. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з приміщення з використанням нош рятувальних вогнезахисних [Електронний ресурс] / П.Ю. Бородич Р.В. Пономаренко, П.А. Ковальов // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. – Х., 2015. – Вип. 22. – С. 8-13. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1076>.

5. Чернуха А.А. Ефективність вогнезахисного просочувального засобу Екосепт для деревини дубу [Електронний ресурс] / А.А. Чернуха, О.Є. Безуглов, І.Ю. Вачков // Проблеми пожежної безпеки: зб. наук. пр. – Х., 2017. – Вип. 42. – С. 170-175. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6204>.

6. Чернуха А.А. Исследование огнезащитной эффективности покрытий на основе ксерогелевой композиции [Электронный ресурс] / А.А. Чернуха, А. А. Киреев, С. Н. Бондаренко, А. Д. Кириченко // Проблемы пожарной безопасности: сб. науч. тр. – Х., 2009. – Вып. 26. – С. 166-171. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/2769>.

7. Kovaliov P.A. Analysis execution emergency-rescue work firefighters in special protective mascs on a height [Електронний ресурс] / P.A. Kovaliov, A.V. Maksimov, V.M. Strelets [Електронний ресурс] // Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. науч. пр. – Х., 2017. – Вып. 26. – С. 166-171. – Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol26/kovaliov.pdf>.

8. Transport device A. Kossoff, A. Rodriguez, D. Huntoon. – US Patent App. 15/146,384, 2016.

9. Rescue device AJP Hobbs, DA Taylor - US Patent 8,905,803, 2014.

10. Roll up evacuation mattress C. Kenalty, M. Gordon - US Patent 8,938,828, 2015.

11. Lightweight absorbent transporter R. Jensen, R. Beu, S. Versteylen - US Patent 9,173,791, 2015.

Отримано редколегією 10.03.2018

А.А. Чернуха, П.А. Ковалев, О.Е. Безуглов, А.Н. Чернуха, И.Ю. Вачков, А.Н. Фильчук

Исследование огнезащитных свойств носилок спасательных

Представлены результаты экспериментальных исследований свойств огнезащитных текстильных материалов. Предложено материал для изготовления защитного кожуха носилок спасательных огнезащитных.

Ключевые слова: огнезащитная ткань, исследования, носилки спасательные огнезащитные.

A. Chernuha, P. Kovalev, O. Bezuglov, A. Chernuha, I. Vachkov, A. Filchuk

Investigation of the flame retardant properties of the stretcher of rescue

The results of experimental studies of the properties of flame retardant textile materials are presented. A material is proposed for the manufacture of a protective cover for stretchers of life-saving fire retardant. Thermal researches of rescue flame retardants have been carried out. The basic characteristics that influence the thermal protection of the suffered by the action of thermal radiation are established. The mathematical model of the time of reaching the critical temperature of 70 ° C in the rescue heat exchangers on the surface temperature of the noses is obtained.

Keywords: fireproof fabric, research, rescue fire extinguisher.