

ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСУ ПЕРЕНЕСЕННЯ ВОГНЕГАСНИКА ВІД МІСЦЯ РОЗМІЩЕННЯ ДО МОЖЛИВОГО ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ

В результаті проведених експериментів підібрані емпіричні формули лінійного виду якими описується залежність між відстанню і часом її подолання людиною-користувачем в залежності від ваги переносного вогнегасника.

Постановка проблеми. Відповідно до НАПБ [1], кожен промисловий або громадський об'єкт повинен мати для протипожежного захисту первинні засоби пожежогасіння. Найдешевшими (вартість від 50 до 132 грн.) [2] і достатньо надійними (ймовірність безвідмовної роботи 0,98) [3] первинними засобами пожежогасіння є переносні вогнегасники. Однак їх застосування, при ліквідації пожеж на початковій стадії розвитку, знаходиться в Україні на низькому рівні.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз використання вогнегасників при гасінні пожеж

Країна	Кількість зареєстрованих пожеж за рік	Кількість пожеж ліквідованих за допомогою вогнегасників за рік, %	Кількість пожеж ліквідованих за допомогою вогнегасників	Джерело інформації
Україна	59686 (2002)	1,9	1135	[4]
Великобританія	546300 (2001)	80	437040	[5]

Після аналізу даних, що наведені у табл. 1, стає очевидним, що кожна пожежа, яка не була загашена на початковій стадії розвитку за допомогою первинних засобів пожежогасіння приносить значні матеріальні збитки і численні людські жертви. Так, за даними СТІФ (Міжнародний технічний комітет з попередження та гасіння пожеж) [6] у 2001 році середня кількість загиблих на 100 пожежах в Україні становила 6,3 чоловіка. За той самий період в Великобританії середня кількість загиблих на 100 пожежах становила 0,1 чоловіка. У 2002 році в Україні вогнем було знищено або пошкоджено 21100 будівель і споруд [4]. За приблизною оцінкою це дорівнює місту з населенням 120-135 тис. чоловік.

Таким чином можна зробити висновок, що невикористання вогнегасників, як первинного засобу для гасіння пожеж, на початковій стадії розвитку, призводить до значних матеріальних збитків в економіці нашої країни і численних людських жертв.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом з'явилося багато наукових публікацій [7-11] в яких автори вказують на недосконалість існуючих нормативних документів, які регламентують порядок вибору переносних вогнегасників для протипожежного захисту об'єкта і визначення достатньої їх кількості. Одним з головних критеріїв підвищення рівня використання вогнегасників під час гасіння пожеж на початковій стадії розвитку є науково обґрунтоване визначення їх кількості.

Автори публікацій [12,13] справедливо зазначають, що кількість вогнегасників напряму залежить від можливості їх використання людиною до появи одного з небезпечних факторів пожежі. Однак, визначення часу появи небезпечних факторів пожежі ще не вирішує проблему визначення необхідної кількості вогнегасників для протипожежного захисту об'єкта.

Невирішена раніше частина загальної проблеми. Підвищенню рівня протипожежного захисту об'єктів в розвинених країнах Європи і світу сприяє перехід до "гнучкого" нормування [14]. Зокрема, "гнучке" нормування передбачає індивідуальний підхід до визначення протипожежних вимог для кожного об'єкта з врахуванням його особливостей.

Як відомо з [3], вага переносного вогнегасника становить до 20 кг. За відсутності "гнучкого" нормування і індивідуального підходу до вимог пожежної безпеки, при виборі вогнегасників для протипожежного захисту, не враховуються індивідуальні особливості об'єкта, вага вогнегасника та фізична спроможність ймовірного користувача. А це, в свою чергу, веде до того, що на початковій стадії розвитку пожежі в приміщенні не кожен ймовірний користувач матиме фізичну змогу скористатися вогнегасником.

Враховуючи, що загальна кількість вогнегасників для протипожежного захисту приміщення, поверху, об'єкта визначається за площею захисту одним вогнегасником, стає зрозумілим, що таке нормування призведе до невірної визначеної їх кількості і місць розміщення.

Постановка завдання. Методом експериментальних досліджень встановити залежність між часом пересування людини-користувача і вагою переносного вогнегасника. На підставі отриманих результатів підібрати емпіричні формули для розрахунку часу переміщення переносних вогнегасників різної ваги до можливого осередку пожежі.

Умови проведення експериментів. З метою отримання необхідних даних для проведення розрахунків було проведено 12 експериментів з перенесення вогнегасників різної ваги на відстань 50 і 100 метрів. В експериментах використовувались переносні найбільш вживані порошкові вогнегасники вагою 6 кг (вогнегасник ВП-3), 11 кг (вогнегасник ВП-6), 16 кг (вогнегасник ВП-9) і вуглекислотний вогнегасник вагою 17,5 кг (вогнегасник ВВ-7). Для участі в експериментах з було залучено 111 осіб чоловічої статі і 8 осіб жіночої статі віком від 18 до 45 років. Перенесення вогнегасників здійснювали: ВВ-7 – 31 людина (чоловіки); ВП-3 – 22 людини (чоловіки); ВП-6 – 38 людей (30 чоловіків і 8 жінок); ВП-9 – 28 людей (чоловіки). Дані з пересування без вогнегасників отримані на підставі експерименту до якого було залучено 18 людей (чоловіки). Пересування без вогнегасників і з вогнегасниками здійснювалось швидким кроком. Одна особа залучалась до участі в експерименті тільки один раз. При перенесенні вогнегасників особами чоловічої статі відстань у 100 метрів розбивалась на чотири проміжні фініші: 20 м, 50 м, 80 м і 100 м, на яких фіксувався час прибуття користувача. При перенесенні вогнегасників особами жіночої статі відстань у 50 метрів розбивалась на чотири проміжні фініші: 20 м, 30 м, 40 м і 50 м, на яких фіксувався час прибуття користувача. Експеримент проводився на вулиці в суху погоду. Особи, що брали участь в проведенні експериментів, були одягнені в літній одяг.

Отримані результати. В результаті проведених експериментальних досліджень отримані дані про час руху людини в залежності від ваги вогнегасника і відстані на яку він переносився. Всі дані були оброблені за допомогою програми "Статистика". Результати досліджень наведені в табл.2 і 3.

Таблиця 2

Результати проведених експериментів (чоловіки)

Вага вогнегасника (кг)	Час руху (с)			
	Відстань (м)			
	20	50	80	100
0	7,9	19,1	31,0	39,4
6	7,2	18,2	30,1	38,1
11	8,5	21,3	34,3	43
16	9,1	22,7	36,5	46,3
17,5	8,6	19,8	32,8	41,9

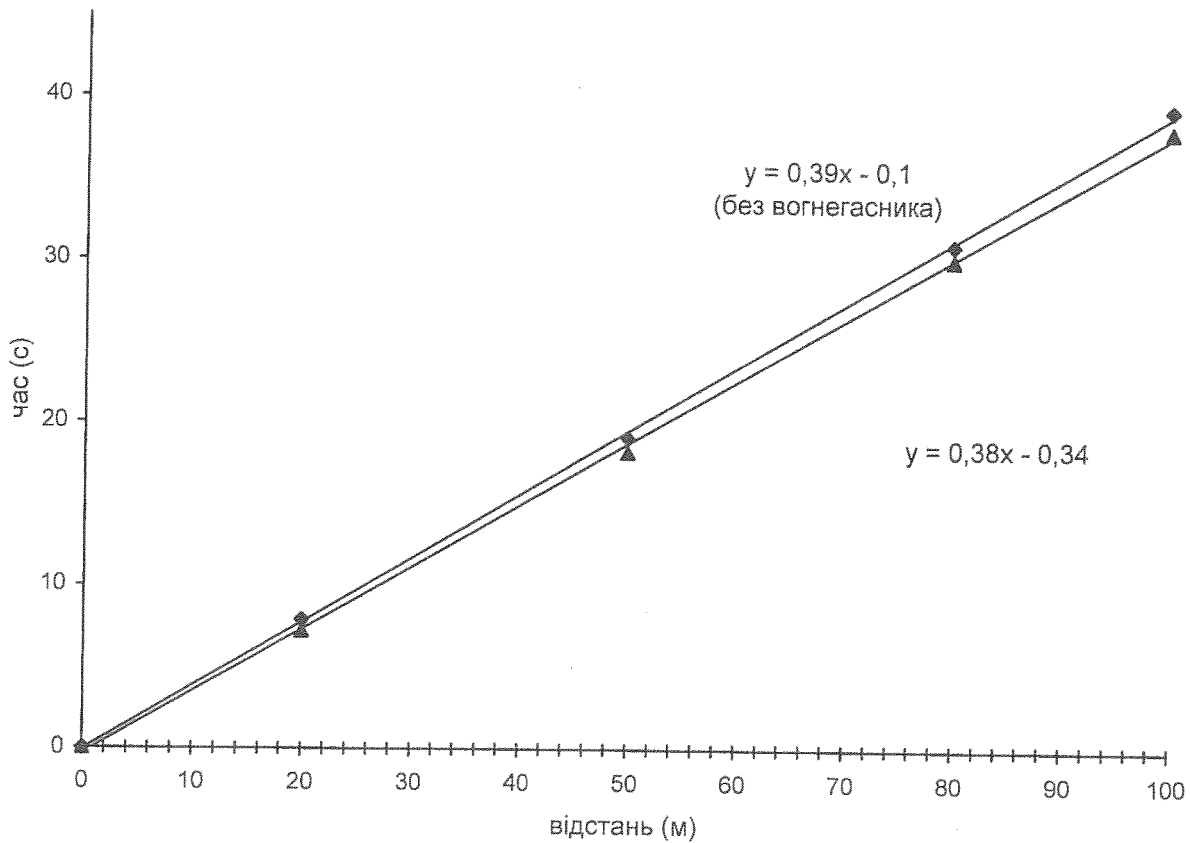
Таблиця 3

Результати проведених експериментів (жінки)

Вага (кг)	Час руху (с)			
	Відстань (м)			
	20	30	40	50
11	8,12	11,66	16,22	19,9

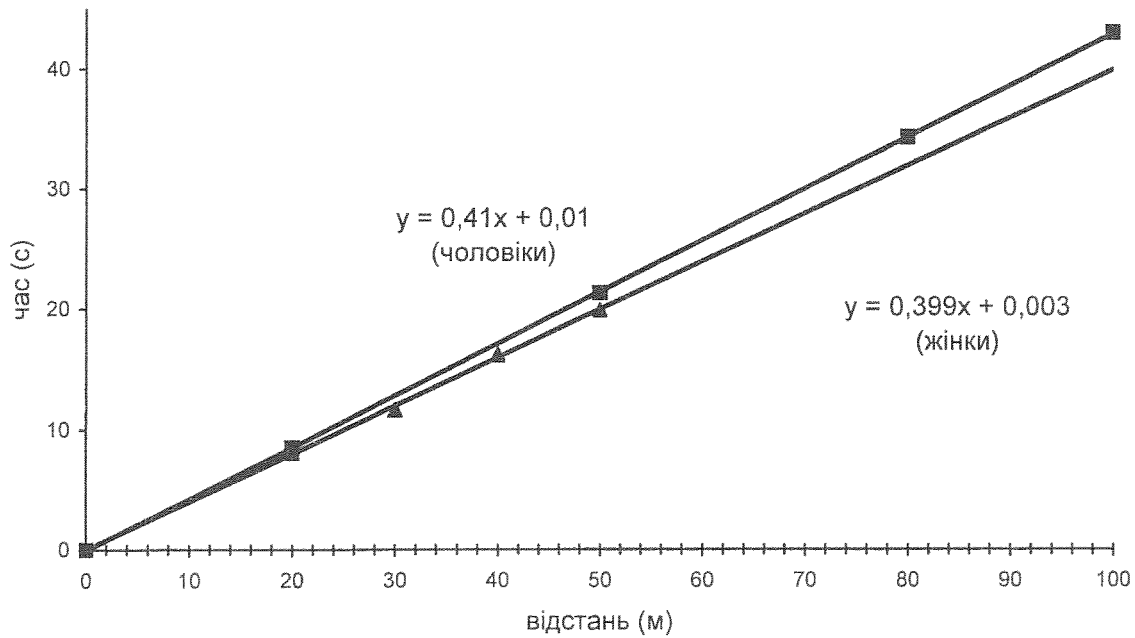
Діаграма 1

Залежність між відстанню і часом її подолання людиною без вогнегасника
і з вогнегасником вагою 6 кг (чоловіки)



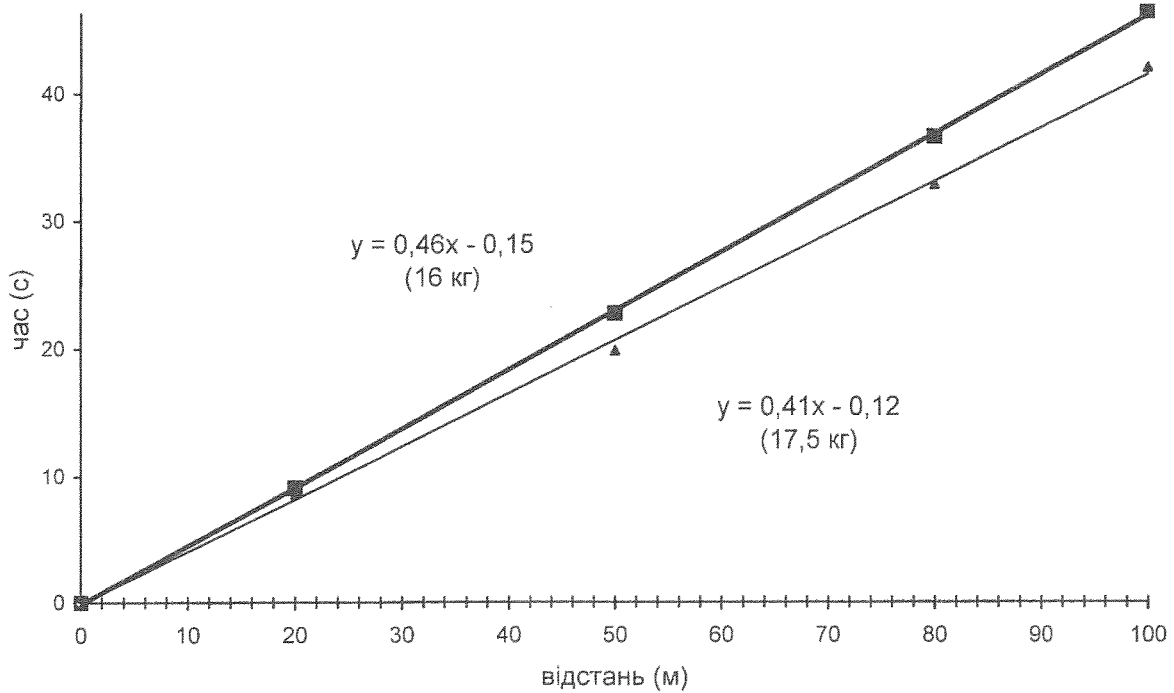
Діаграма 2

Залежність між відстанню і часом її подолання Людиною з вогнегасником вагою 11 кг (чоловіки і жінки)



Діаграма 3

Залежність між відстанню і часом її подолання людиною з вогнегасниками вагою 16 кг і 17,5 кг (чоловіки)



При обробці отриманих результатів способом найменших квадратів, підібрані емпіричні формули лінійного виду, якими описується залежність між відстанню і часом її подолання людиною-користувачем в залежності від ваги вогнегасника.

З аналізу отриманих експериментальних даних встановлено, що жінки з вогнегасником вагою 11 кг долають відстань у 50 м швидше ніж чоловіки. На нашу думку, різницю в часі перенесення чоловіками і жінками вогнегасника вагою 11 кг залежить від отриманого зовнішнього збудження. Очевидно, реакція на зовнішнє збудження у жінок вища ніж у чоловіків. Реакцію на зовнішнє збудження можна простежити і в чоловіків на діаграмі 1, при порівнянні часу руху без вогнегасника і з вогнегасником вагою 6 кг.

Цікаві дані отримані при перенесенні вуглекислотного вогнегасника ВВ-7 вагою 17,5 кг. З діаграми 3 видно, що незважаючи на більшу вагу вуглекислотного вогнегасника у порівнянні з порошковим вогнегасником ВП-9, на його перенесення витрачено менше часу. Вважаємо, що отримана різниця в часі є результатом кращого пристосування вогнегасника ВВ-7 для перенесення людиною.

У наукових роботах [15-18] зазначається, що фізична спроможність людини до 50 років зберігається приблизно на одному рівні. Після 50 років фізична спроможність починає зменшуватись і у 70 років зменшення досягає 50 %. Враховуючи, що майже на всіх об'єктах завжди є люди віком більше 50 років і вони можуть бути потенційними користувачами вогнегасників, емпіричні формули для визначення часу перенесення вогнегасника до можливого місця пожежі набудуть вигляду:

для вогнегасника вагою 6 кг

$$\tau = \frac{S}{1,32} - 0,67 \quad (1)$$

для вогнегасника вагою 11 кг

$$\tau = \frac{S}{1,22} + 0,02 \quad (2)$$

для вогнегасника вагою 16 кг

$$\tau = \frac{S}{1,1} - 0,3 \quad (3)$$

Висновки

1. Експериментально встановлено, що на швидкість перенесення вогнегасника впливають показники ергономіки як користувача так і самого вогнегасника.
2. Обґрунтовано визначення часу перенесення вогнегасника в залежності від його ваги і фізичної спроможності ймовірного користувача.
3. Підібрані емпіричні формули для індивідуального "гнучкого" нормування кількості вогнегасників для протипожежного захисту об'єктів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. НАПБ А.01.001-95 Правила пожежної безпеки в Україні (із змінами); Введ.01.09.95. – К.: Основа, 2002. – 352 с.
2. Каталог продукції ПП "Вогнеборець". – Львів: СПОЛОМ, 2003. – 12 с.
3. ДСТУ 3675-98. Пожежна техніка. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги та методи випробовувань; Введ. 01.09.99. – К.: Держстандарт України, 1998. – 36 с.
4. Аналіз пожеж в Україні за 2002 рік. – К.: НДЦ-4, 2003. – 41 с.
5. Fire extinguishers use survey // Safety and Health. – 2001. - № 1. - P. 4.
6. Пожарная статистика. Отчёт № 9. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2003. – 62 с.
7. Кавецький В.В. Підвищення ефективності застосування вогнегасників. // Пожежна безпека – 2001. Збірник наукових праць. – Львів: СПОЛОМ, 2001. – С.257-259.
8. Кавецький В.В., Сопенко С.І. Проблеми підвищення якості та ефективності застосування вогнегасників в Україні. // Науковий вісник УкрНДІПБ. 2001, № 4. С. 24-27.

9. Кавецький В.В., Міщенко С.М., Антонов А.В. Основні принципи вибору типів та необхідної кількості вогнегасників для протипожежного захисту об'єктів. // Науковий вісник УкрНДППБ. 2002, № 1. С. 154-160.
10. Чеповський В.О., Міщенко С.М., Кравецький В.В., Гладішев О.В. Удосконалення нормативного регулювання якості виготовлення та експлуатації вогнегасників. // Науковий вісник УкрНДППБ. 2003, № 2. С. 99-103.
11. Ковалишин В.В., Копистинський О.Р., Чернов С.М., Міщенко С.М., Гладішев О.В. Проблеми нормування кількості вогнегасників для протипожежного захисту об'єктів України // Науковий вісник УкрНДППБ. – 2003. - № 2. – С. 131-137.
12. Чернов С.М., Ковалишин В.В. Проблеми використання вогнегасників як первинного засобу гасіння пожежі. // Пожарная безопасность 2003. Материалы VI научно-практической конференции. – Харьков: АПБУ, 2003. – С. 224-226.
13. Сопенко С.І., Кравецький В.В. Визначення норм належності вогнегасників розрахунковим методом з урахуванням можливого впливу на оператора небезпечних факторів пожежі. // Науковий вісник УкрНДППБ. – 2003. - № 2. – С. 123-130.
14. Смирнов Н.В. Прогнозирование пожарной опасности строительных материалов. Совершенствование методологии исследований и испытаний, классификации и нормирования // Пожарная безопасность. - 2002. - № 3. - С. 58-68.
15. Калинин М.И. Питание. Здоровье. Двигательная активность. – К.: Наукова думка, 1990. – 176 с.
16. Холщевников В.В. Исследование людских потоков и методология нормирования эвакуации людей при пожаре. – М.: МИПБ МВД России, 1999. – 93 с.
17. Кисляков В.М., Филиппов В.В., Школяренко И.А. Математическое моделирование и оценка условий движения автомобилей и пешеходов. – М.: Транспорт, 1979. – 200 с.
18. Бекасов В.А., Богдад Г.Я., Зотов Б.Л., Индиченко Г.Г. Автотехническая экспертиза. – М.: Юридическая литература, 1967. – 255 с.

УДК 687.4: 338.4

Б.В.Болібрux, А.А.Мичко, д.т.н., професор (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України, м Львів)

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ У ЕЛЕМЕНТАХ ОДЯГУ ПОЖЕЖНИКІВ

На підставі застосування теорії спалаху та теорії горіння полімерних матеріалів запропоновано математичну модель теплових процесів для випробування матеріалів захисного спецодягу пожежних при високих температурах і проведено теоретичний аналіз теплових режимів, що характеризують можливість підвищення термостійкості композиційних матеріалів спецодягу пожежників та умов, що визначають довговічність вказаного виду одягу

В пожежній справі важливою проблемою є уточнення термінів експлуатації спецодягу при використанні та проектуванні нових термостійких матеріалів. При цьому бажано підвищити тривалість експлуатації спецодягу з врахуванням показників термостійкості.

Термостійкість спецодягу пожежників залежить від протидії його матеріалу руйнуванню під впливом температурного потоку високої інтенсивності. Термостійким вважається такий спецодяг, який захищає пожежника від негативного впливу теплових потоків.

Важливим фактором у забезпеченні довговічності спецодягу пожежників від дії теплових потоків високої інтенсивності є матеріал цього спецодягу, який характеризується