

*В.Г. Аветисян, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,  
Л.М. Куценко, д.т.н., професор, НУЦЗУ*

## **ВПЛИВ МАСИ ПОЖЕЖНО-ТЕХНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ЧАС ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ПРИ ПОЖЕЖАХ В БУДИНКАХ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ**

Показано підходи до скорочення часу бойового розгортання у верхню зону будинків підвищеної поверховості.

**Ключові слова:** пожежа, пожежно-технічне обладнання, евакуація.

**Постановка проблеми.** Згідно [1] основна задача підрозділів ДСНС при на пожежі є рятування людей та гасіння пожежі в тих розмірах яких вона набула. Безпека людей при евакуації на пожежі забезпечується протипожежними інженерними рішеннями. Система протипожежного захисту будівель підвищеної поверховості передбачає автоматичні системи попередження та гасіння пожежі. При пожежах в таких будівлях незалежно від спрацювання автоматичної системи гасіння пожежі в осередок потрібно подавати вогнегасні засоби від пожежних автомобілів. При гасіння пожежі в нижній зоні будівлі час оперативного розгортання становить до 10 хвилин, якщо гасити пожежу доводиться у верхній зоні вище 5 поверху час бойового розгортання значно збільшується [2].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Аналіз публікацій за даною темою показує, що в основному скорочення часу подачі вогнегасячих речовин в палаючий поверх, досягається за рахунок пересувних засобів підйому на висоти (авто драбини, колінчасті підіймачі та ін.). Ці засоби ефективні для евакуації мешканців будівлі при цьому їхнє використання має певні обмеження, які обумовлюються: технічними характеристиками цих засобів; конструктивними особливостями будівель; станом площадок для розвороту техніки. Подача вогнегасних речовин стволами по авто драбинам та колінчастим підіймачам через вікна не дає очікуваного ефекту. Найбільш ефективними засобами гасіння пожеж на поверхах є використання автоматичних систем [2], але ці системи здатні локалізувати пожежу, після чого залишається необхідність контролю та остаточної ліквідації пожежі пересувними засобами.

**Постановка задачі та її розв'язання.** Пожежно-технічне обладнання може доставлятися на потрібний поверх або пожежними які пересуваються маршовими сходами, або за допомогою рятувальної мотузки з зовнішньої сторони будинку Час оперативного розгортання з подачею вогнегасних засобів у верхню зону будівель підвищеної поверховості залежить від багатьох факторів, а саме: висоти розташування необхідного поверху; фізичного стану пожежних; кількості та виду необхідного пожежно-технічного обладнання, яке переносять

пожежні може бути виражений [3]

$$\tau_{б/р} = f(N_{о/с}, N_{ПТО}, m_{ПТО}, L_p, M, B_p, B_d, t^{\circ}, h_c, \alpha, \Pi, N_n, h_n, Y, O). \quad (1)$$

де  $N_{о/с}$  – чисельність розрахунку;  $N_{ПТО}$ ,  $m_{ПТО}$  – кількість та маса пожежно-технічного обладнання;  $L$  – довжина рукавної лінії;  $M$  – характер місцевості;  $B_p$  – час року;  $B_d$  – час доби;  $t^{\circ}$  – температура навколишнього середовища;  $h_c$  – глибина снігу;  $\alpha$  – кут нахилу місцевості;  $\Pi$  – вид пожежної машини;  $Y$  – умови бойового розгортання (задимленість);  $O$  – підготовленість особового складу;  $\varepsilon$  – випадкова компонента яка враховує вплив неврахованих факторів.

Практика гасіння пожеж показує, а експерименти це підтверджують, основний вплив на час оперативного розгортання надають такі фактори як: кількість пожежних; кількість та маса пожежно-технічного обладнання та відстань на яку воно переміщується. Фізичні можливості пожежного по перенесенню пожежно-технічного обладнання на потрібний поверх можна виразити через коефіцієнт  $\beta$

$$\beta = \frac{M_{пож} + M_{ПТО}}{M_{пож}}, \quad (2)$$

де  $M_{пож}$  – фізичні можливості пожежного;  $M_{ПТО}$  – маса пожежень-технічного обладнання.

Визначивши масу пожежно-технічного обладнання за довідниками можна визначити наближене значення коефіцієнту  $\beta$ . На рис. 1 представлено графічне зображення залежності  $\beta=f(M_{ПТО})$ .

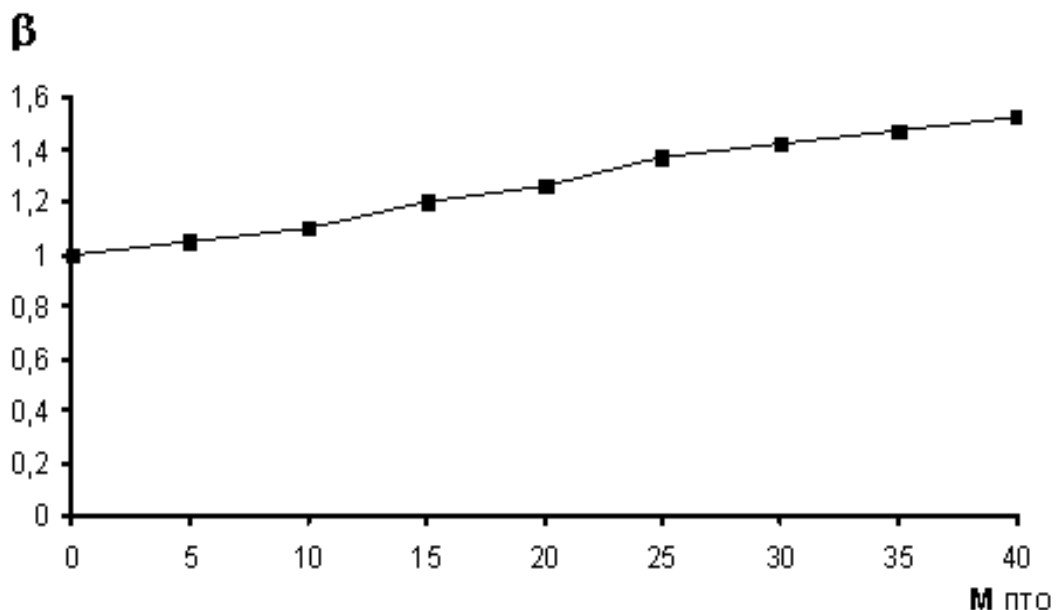


Рис. 1. Графік залежності коефіцієнта  $\beta$  від маси пожежно-технічного обладнання

В середньому пожежний переміщує на собі пожежно-технічне обладнання вагою до 25 кг. Час який він втрачає на подолання 1 метру при русі сходами при таких умовах в середньому складає 13 секунд дані експериментів [4] по проведенню оперативного розгортання в будівлях наведені на графіку рис. 2.

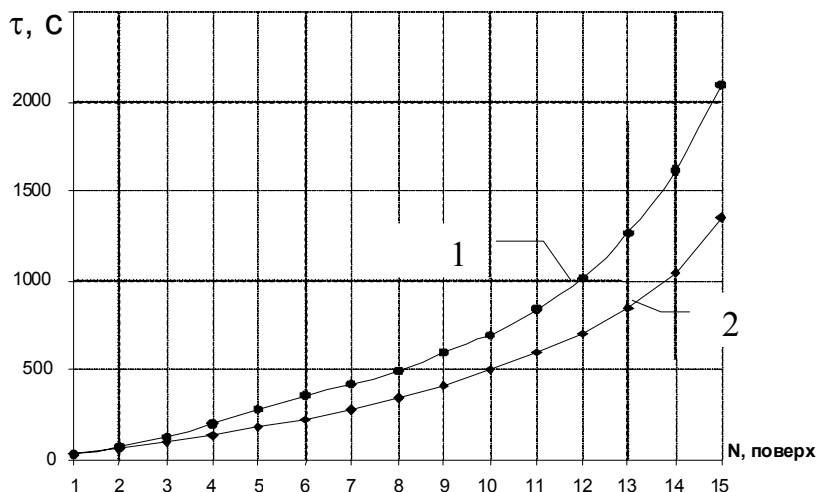


Рис. 2. Залежність часу бойового розгортання від висоти: 1 – підйом пожежних сходами з обладнанням; 2 – підйом пожежних сходами без обладнання

Пожежні рухалися в засобах індивідуального захисту органів дихання з стандартним набором пожежно-технічного обладнання (скатка рукавів діаметром 51 мм., ствол «Б», лом пожежний легкий, рятувальна мотузка, ліхтар, радіостанція). Аналізуючи наведений графік можна помітити, що час на подолання поверхів з ПТО та без ПТО відрізняється в середньому в півтора рази починаючи з 6 поверху. збільшення часу оперативного розгортання можна виразити через коефіцієнт затримки  $k_3$ .

$$k_3 = \frac{\tau_2}{\tau_1}, \quad (3)$$

де  $\tau_1$  – час подолання поверхів будівлі пожежним без пожежно-технічного обладнання, с;  $\tau_2$  – час подолання поверхів будівлі пожежним з пожежно-технічним обладнанням, с.

Зміни часу подолання відстані в залежності від навантаження на пожежного призводить до зміни швидкості його руху. Аналіз даних експерименту показав, співвідношення швидкості руху пожежних, що піднімаються сходами, починаючи з 6 поверху майже однакове без обладнання до швидкості руху з обладнанням має приблизно однакові значення

$$k_{ш} = \frac{V_1}{V_2}, \quad (4)$$

де  $k_{ш}$  – коефіцієнт зменшення швидкості;  $V_1$  – швидкість руху пожежних без обладнання (м/с);  $V_2$  – швидкість руху пожежних з обладнанням (м/с).

Таким чином враховуючи всі розглянуті фактори, що впливають на швидкість оперативного розгортання можна зробити наближений висновок до визначення часу оперативного розгортання на верхні поверхи будівель

$$\tau_{op} = \frac{k_z \cdot k_{ш} \cdot \beta \cdot h_n \cdot (N_n - 1)}{V_1}, \quad (5)$$

де  $h_n$  – висота поверху;  $N_n$  – кількість поверхів.

**Висновок.** Маса пожежного-технічного обладнання має суттєвий вплив на час оперативного розгортання пожежно-рятувальних підрозділів. Особливо цей вплив спостерігається починаючи з шостого поверху. За допомогою коефіцієнту  $\beta$  можна орієнтовно оцінити час подачі вогнегасячих речовин в верхню зону багатоповерхової будівлі.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про правові засади цивільного захисту: Закон України / Верховна Рада України. Київ, 2004.
2. Терещин В.В., Артемьев Н.С., Подгрушный А.В. Противопожарная защита и тушение пожаров. Книга 3: Здания повышенной этажности. – М.: Пожнаука, 2006. – 237 с.
3. Ушаков Л.В. Обгрунтування критерію ефективності оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів / Л.В. Ушаков, Ю.М. Сенчихін // Проблеми пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ, 2010. – Вып. 28. – С. 171-176.
4. Терещин В.В. Справочник руководителя тушения пожара. – М.: Пожкнига, 2004. – с. 125

В.Г. Аветисян, Л.Н. Куценко

**Влияние массы пожарно-технического оборудования на время оперативного развертывания при пожарах в зданиях повышенной этажности**

Показаны подходы к сокращению времени боевого развертывания в верхнюю зону домов повышенной этажности.

**Ключевые слова:** пожар, пожарно-техническое оборудование, эвакуация.

V. Avetisyan, L. Kutsenko

**The influence of the mass of fire-technical equipment for operational deployment time when fires in high-rise buildings**

The article describes the approaches to reduce the time of the military deployment in the upper area of the houses high-rise buildings.

**Keywords:** fire, fire-technical equipment, evacuation.