

---

**УДК 614.8**

*О.А. Петухова, к.т.н., доцент, заст. начальника кафедры, УЦЗУ*

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМИ  
ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЖИТЛОВИХ ВИСОТНИХ  
БУДІВЕЛЬ**

(представлено д-ром техн. наук А.С. Беліковим)

Проведений аналіз можливості пожежних кран - комплектів (ПКК), встановлених в квартирах висотних житлових будівель, забезпечити умови успішного гасіння пожежі в межах квартири її мешканцями.

**Ключові слова:** пожежний кран - комплект, витрати води, час гасіння пожежі.

**Постановка проблеми.** Одним з елементів системи протипожежного захисту будівель є система протипожежного водопостачання. Для висотних житлових будівель до цих систем пред'являються особливі вимоги, що обумовлено характером розвитку пожеж та величиною збитків від них. Одним з напрямків підвищення ефективності роботи системи протипожежного захисту є влаштування пожежних кран – комплектів (ПКК). Згідно вимог п. 9.108 ДБН В.2.2-24:2009 «Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків» (введений в дію з 1.09.2009 року) у кожній квартирі повинен передбачатись пожежний кран-комплект, приєднаний до мережі господарчо-питного водопроводу будівлі та обладнаний катушкою з пожежним рукавом завдовжки не менше 15 м, діаметром 19 мм (або 25 мм, 33 мм) із розпилювачем, що забезпечує можливість подання води у будь-яку точку квартири з урахуванням струменя води 3 м. До того ж згідно п. 9.106 в шафі пожежного крана діаметром 50 мм або 65 мм, укомплектованого пожежним рукавом відповідного діаметра та перекривним пожежним стволом, виконаного відповідно до ДСТУ 4401-2, необхідно встановлювати пожежний кран-комплект, виконаний відповідно до ДСТУ 4401-1, обладнаний катушкою з напівжорстким рукавом діаметром не менше 25 мм, що приєднується до пожежного стояка через вхідний запірний вентиль. Дослідження умов влаштування цих елементів в комплексі не проводились.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Визначення характеристик ПКК для житлових будівель можливо за допомогою алгоритму [1]. Реалізація запропонованого алгоритму на прикладі 25-ти поверхової житлової будівлі у м. Харкові показала, що за умовою працездатності водопровідної мережі, пожежа в квартирі буде ліквідована за допомогою ПКК в початковій стадії її розвитку, тобто з мінімальними збитками від неї [2]. Але згідно вимог ДБН В.2.2-24:2009 ПКК необхідно встановлювати разом з пожежними кранами, а також окремо в межах квартири. Приєднання ПКК здійснюється до господарчо-питного та окремого протипожежного водопроводу. Місця встановлення ПКК не регламентуються.

Постановка задачі та її розв'язання. Виходячи з вимог ДБН В.2.2-24:2009 доцільно виконати дослідження фактичних витрат води, що можливо одержати з ПКК із запропонованими характеристиками, а також визначити час гасіння пожежі за допомогою цих пристроїв.

Вихідними даними для дослідження приймаються:

- довжина рукава – 15 м;
- діаметр рукава – 19 мм (25 мм, 33 мм);
- довжина струменя – 3 м.

Вимоги до діаметра насадка розпорошувача не пред'являються, але за вимогами ДСТУ 4401-1 ПКК можуть мати діаметр насадка 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12 мм. Зв'язок між витратами з розпорошувача та тиском пропонується ДСТУ 4401-1 наступний:

$$Q = K\sqrt{10 \cdot H}, \text{ л/хв,}$$

де  $Q$  – витрати води з розпорошувача, л/хв;

$K$  – коефіцієнт, який залежить від діаметра насадка, визначається за таблицею 4 ДСТУ 4401-1, знаходиться в межах (9÷64);

$H$  – тиск перед розпорошувачем, МПа.

Визначаємо фактичні витрати води з розпорошувача, який встановлений на ПКК з рукавом діаметром 19 мм, за допомогою формули (9) [2]. В залежності від діаметра насадка розпорошувача, який приймається в межах (4÷12) мм, та тиску в мережі – (5,5÷48) м фактичні витрати дорівнюють (1÷3,6) л/с (рис.1).

Визначаємо значення параметра  $X$  за формулою (2) [1]:

$$X = \frac{Q_H \cdot v_M \cdot v_L^2 \cdot \pi}{4 \cdot Q_{\text{вод}}} = \frac{25000 \cdot 0,0185 \cdot 0,01^2 \cdot 3,14}{4 \cdot 2000} = 18,15 \cdot 10^{-6},$$

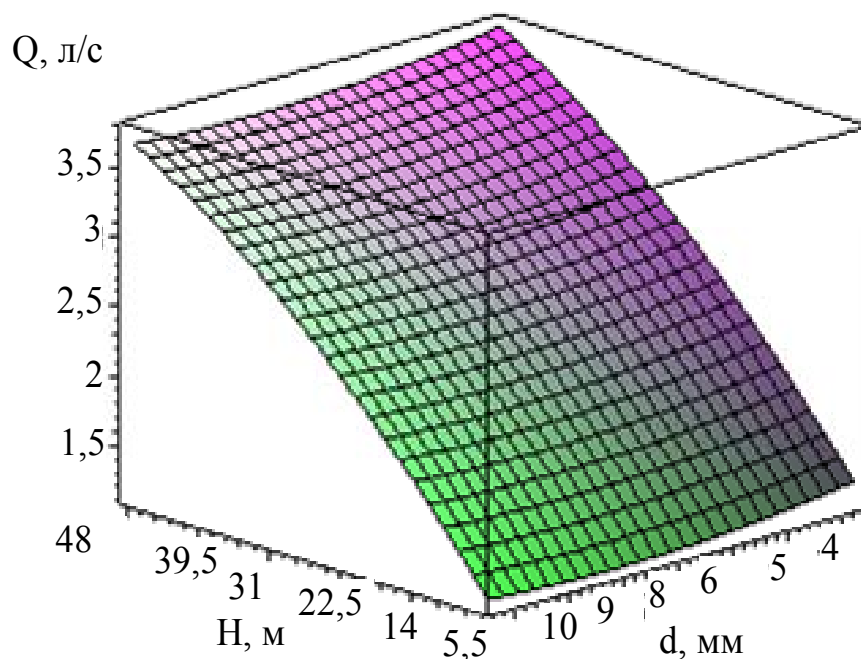
де  $Q_H = 25000$  – нижча теплота згоряння, кДж/кг;

$v_M = 0,0185$  – приведена масова швидкість вигорання, кг/(с·м<sup>2</sup>);

$v_L \approx 0,01$  – лінійна швидкість розповсюдження полум'я, м/с;

$Q_{\text{вод}} = 2000$  – кількість теплоти, що відводиться водою, кДж/кг.

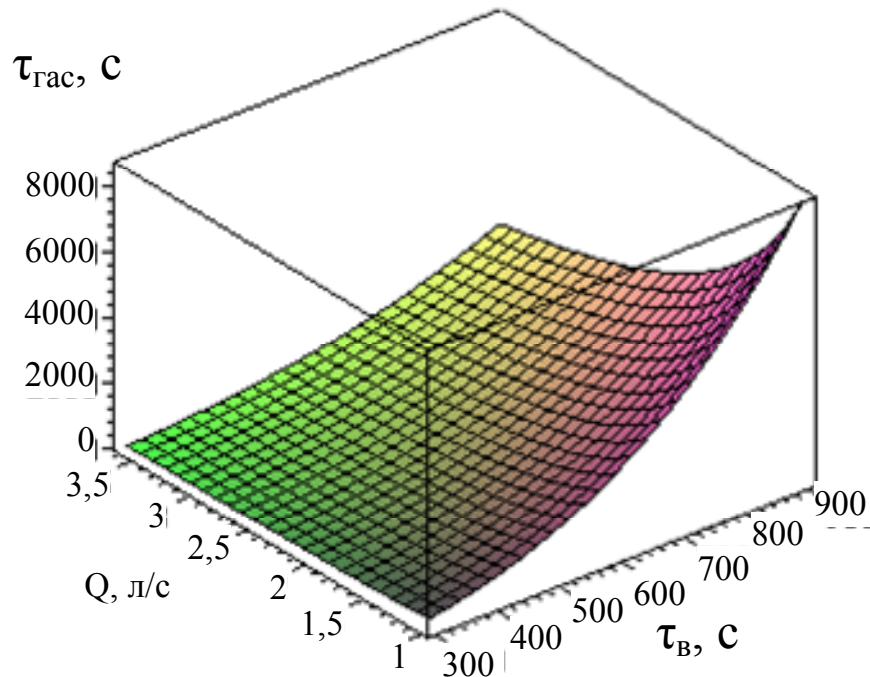
Тоді за допомогою формули (1) [1] можливо визначити для фактичних витрат води з ПКК необхідний час гасіння. При розробці алгоритму вибору обладнання для ПКК припускалося, що час вільного розвитку пожежі залежить від інерційності елементів виявлення та сповіщення про пожежу, тому за характеристиками сучасних приладів приймався  $\tau_v = 300$  с. Але до вимог ДБН В.2.2-24:2009 не включено те, що разом з ПКК встановлюються оптико – електронні сповіщувачі, тому при розрахунку необхідно враховувати можливе збільшення часу вільного розвитку пожежі в межах (300 ÷ 900) с.



**Рис. 1 – Фактичні витрати води з КПП в залежності від тиску  $H = (5,5 \div 48)$  м та діаметра насадка розпоршувача  $d = (4 \div 12)$  мм**

Аналіз рис. 2 показує, що при використанні системи виявлення пожежі та сповіщення про неї на основі теплових сповіщувачів, з урахуванням часу для приведення в дію ПКК, необхідний час гасіння пожежі складатиме (500 ÷ 9000) с, що практично немо-

жливо, тому що за статистикою квартира повністю вигорає за значно менший час.



**Рис. 2 – Необхідний час гасіння за допомогою ПКК в залежності від витрат води  $Q = (1 \div 3,6)$  л/с та часу вільного розвитку пожежі  $\tau_{в} = (300 \div 900)$  с**

Аналогічні розрахунки були проведені для ПКК з діаметром рукавів 25 мм та 33 мм. Результати розрахунків зведені до таблиці 1.

**Таблиця 1 – Результати розрахунків фактичних витрат води з ПКК та необхідного часу гасіння пожежі для рукавів діаметром 25 мм та 33 мм.**

Діаметр рукава, мм	Час вільного розвитку пожежі, с	Діаметр насадка розпорошувача, мм	Тиск в мережі, м	Витрати води з ПКК, л/с	Необхідний час гасіння пожежі, с
25	300÷900	4	5,5	1,46	217÷5869
			48	4,4	72÷1952
		12	5,5	1,3	233÷6298
			48	4,17	76÷2065
33	300÷900	4	5,5	1,79	178÷4802
			48	5,2	60÷1627
		12	5,5	1,6	198÷5368
			48	4,9	65÷1755

Виконані розрахунки підтверджують, що використання ПКК доцільно лише за умовою введення їх в дію лише на початковій стадії

розвитку пожежі та при тиску в мережі не менш (25÷30) м, що можливо лише на поверхах, які розташовані безпосередньо біля підвищувальних насосних станцій.

**Висновки.** Таким чином, підвищити ефективність роботи системи протипожежного захисту житлових висотних будівель за рахунок використання ПКК не можливо за умовою встановлення в квартирах теплових сповіщувачів. ДБН В.2.2-24:2009 вимагає встановлення таких самих приладів в межах сходової клітини в одній шафі зі звичайним пожежним краном, що безумовно забезпечить відповідний рівень протипожежного захисту, але значно збільшить вартість системи протипожежного захисту в частині протипожежного водопостачання.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Петухова О.А., Горносталь С.А. Розробка пропозицій щодо вибору обладнання кранів квартирного пожежогасіння у житлових будівлях підвищеної поверховості // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: УГЗУ, 2008. - Вып.24. – С. 120 – 124.

2. Петухова О.А., Горносталь С.А. Визначення фактичної кількості води при використанні квартирних пожежних кран-комплектів // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: УГЗУ, 2008. - Вып.23. – С. 136 - 141.

nuczu.edu.ua

Е.А. Петухова

**Повышение эффективности работы системы противопожарной защиты жилых высотных зданий.**

Проведен анализ возможности пожарных кран - комплектов (ПКК), установленных в квартирах высотных жилых зданий, обеспечить условия успешного тушения пожара в пределах квартиры ее жителями.

**Ключевые слова:** пожарный кран - комплект, расход воды, время тушения пожара.

O.A. Petuhova

**Increasing an overall performance of system of fire-prevention protection of inhabited high-rise buildings.**

The analysis of possibility of fire crane - complete sets (CCS) is carried out, the high-rise residential buildings established in apartments to provide conditions of successful fire extinguishing within apartment with its inhabitants.

**Key terms:** a fire crane - complete sets, the water expense, fire extinguishing time.