

*О.А. Петухова, к.т.н., доцент, заст. нач. каф. ПНСНП, УЦЗУ,
С.А. Горносталь, викладач кафедри ПНСНП, УЦЗУ*

**РЕАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ ВИБОРУ ОБЛАДНАННЯ
КРАНІВ КВАРТИРНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ У 25-ТИ
ПОВЕРХОВІЙ ЖИТЛОВІЙ БУДІВЛІ**
(представлено д-ром техн. наук О.П. Созніком)

На підставі запропонованого алгоритму вибору обладнання кранів квартирної пожежегасіння (ККП) реалізований вибір складових ККП для 25-ти поверхової житлової будівлі.

Постановка проблеми. Проектування приладів квартирної пожежегасіння для житлових будівель підвищеної поверховості виконується згідно п.4.27 ДБН В.2.2-15-2005 «Житлові будівлі»: «В квартирах жилих зданий с условной высотой свыше 47 м следует предусматривать внутреннеквартирный пожарный кран-комплект, присоединенный к сети хозяйственно-питьевого водопровода здания и оборудованный катушкой с пожарным рукавом длиной 15 м, диаметром 19 мм (или 25 мм, 33 мм) с распылителем, который обеспечивает возможность подачи воды в любую точку квартиры с учетом струи воды 3 м.» Але за такими вимогами вибрати обладнання пристроїв для конкретної будівлі дуже складно, до того ж у сучасних будівлях довжина рукава 15 м не зможе забезпечити одержання компактного струменя довжиною не менш 3 м.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Для визначення характеристик ККП для житлової будівлі був запропонований алгоритм, який складається з шістьох блоків [1]. Основними умовами для реалізації запропонованого алгоритму були наступні ствердження:

- ККП зможе забезпечити подачу води в кількості, яка зможе відвести ту кількість енергії, яка виділяється при пожежі;
- доцільно час вільного розвитку пожежі приймати в межах (120÷300) с, в основному в залежності від інерційності елементів виявлення та сповіщення про пожежу;
- доцільно, щоб час гасіння пожежі знаходився в межах (180 ÷ 300) с.

Тобто, реалізуючи роботу шістьох блоків запропонованого алгоритму, можливо для заданої житлової будівлі, яка забезпечується водою з водопровідної мережі з відомими гідравлічними параметрами, визначити характеристики обладнання ККП. При цьому, за умовою працездатності водопровідної мережі, пожежа в

квартирі буде ліквідована в початковій стадії її розвитку, тобто з мінімальними збитками від неї.

Постановка задачі та її розв'язання. Підчас перевірки технічного стану системи протипожежного захисту 25-ти поверхової житлової будівлі, яка знаходиться по вул. Культури у м. Харкові, виявилось, що ККП в квартирах цієї будівлі не встановлені. Держпожнадзор рекомендував обладнати квартири кранами, робочі характеристики яких можливо визначити за запропонованим алгоритмом.

Вихідними даними для розрахунку являються:

- фактичний напір у водопровідній мережі – $H = 6$ м (напір в точці приєднання ККП до стояка на 25-тому поверсі);
- відстань від стояків системи холодного водопостачання до найвіддаленішої точки квартири дорівнює 16 м (для квартири типу 3А, загальною площею $139,13 \text{ м}^2$, з двома санвузлами).

Визначаються необхідні витрати води для успішного гасіння пожежі за допомогою ККП, для цього:

- визначаються за довідником нижча теплота згоряння – $Q_H = 25000$ кДж/кг та приведена масова швидкість вигорання - $v_M = 0,0185$ кг/(с·м²);

- розраховується параметр X [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 v_L – лінійна швидкість розповсюдження полум'я, $v_L \approx 0,01$ м/с;

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

- приймається час вільного розвитку пожежі $\tau_B = 300$ с (залежить від інерційності елементів виявлення та сповіщення про пожежу, за характеристиками сучасних приладів приймається максимальним);

- приймається час гасіння пожежі $\tau_{\text{гас}} = (180 \div 300)$ с;

- визначаються необхідні витрати води для гасіння пожежі:

$$q = \frac{X \cdot \tau_B^3}{\tau_{\text{гас}}}, \text{ л/с,}$$

де τ_B - час вільного розвитку пожежі, с;

$\tau_{\text{гас}}$ - час подачі вогнегасної речовини на гасіння пожежі, с.

Результати розрахунку необхідних витрат води для часу подачі вогнегасної речовини в межах (180 ÷ 300) с представлені на рис. 1.

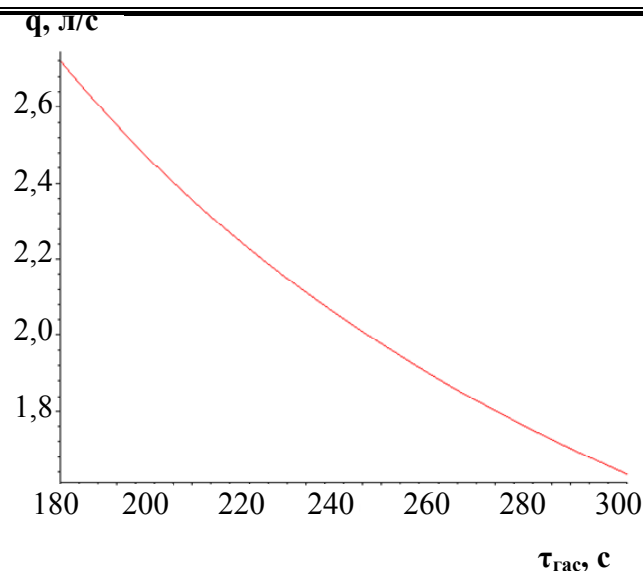


Рисунок 1 – Необхідні витрати води для гасіння пожежі q в залежності від часу гасіння пожежі $\tau_{\text{гас}} = (180 \div 300)$ с

Фактичні витрати води з ККП приймаються рівними необхідним, тобто $(1,6 \div 2,7)$ л/с (в залежності від часу гасіння пожежі). Значення фактичного напору у водопровідній мережі H (за вихідними даними) перераховується у кодову величину [1]:

$$H_i = \frac{H - 31}{17} = \frac{6 - 31}{17} = -1,47.$$

Необхідна довжина рукава залежить від конфігурації будівлі, тобто довжина рукава дорівнює відстані від стояків системи холодного водопостачання (місцем встановлення ККП) до найвіддаленої точки квартири. Для 25-ти поверхової житлової будівлі приймається 16 м. Прийнята довжина рукава перераховується в кодову величину:

$$l_i = \frac{l - 14}{4} = \frac{16 - 14}{4} = 0,5.$$

Якщо прийняти діаметр рукава 19 мм, то необхідний діаметр насадка розпорошувача, встановленого на ККП в залежності від фактичних витрат води, визначається:

$$d_H = 127/14 + 1/14 \cdot \sqrt{(-82655 - 26600 H_i + 10920 l_i + 3108 H_i \cdot l_i + 4368 H_i^2 - 3136 l_i^2 + 28000 q)}$$

$$= (17 \div 24) \text{ мм}$$

для рукава діаметром 25 мм:

$$d_H = 14/31 \cdot H_i + 298/31 - 16/31 \cdot l_i + 2/31 \cdot$$

$$\cdot \sqrt{5567 \cdot H_i^2 - 33440 \cdot H_i + 3763 \cdot H_i \cdot l_i - 104155 + 12930 \cdot l_i - 3811 \cdot l_i^2 + 31000 \cdot q} =$$
$$= (15 \div 22) \text{ мм};$$

для рукава діаметром 33 мм:

$$d_H = 10/17 \cdot H_i + 178/17 - 27/34 \cdot l_i + 1/34 \cdot$$

$$\cdot \sqrt{28960 \cdot H_i^2 - 172080 \cdot H_i + 18640 \cdot H_i \cdot l_i - 541024 + 63464 \cdot l_i - 18855 \cdot l_i^2 + 136000 \cdot q} =$$
$$= (11 \div 22) \text{ мм}.$$

Зрозуміло, що за умовою мінімального часу гасіння пожежі, для 25-ти поверхової житлової будівлі обладнання ККП, що зможе забезпечити успішну ліквідацію пожежі, може бути лише наступним: довжина рукава ККП – 16 м; діаметр рукава ККП – 33 мм; діаметр насадка розпорошувача ККП – 12 мм. ККП з такими характеристиками випускаються виробниками України та являються сертифікованими, що дійсно забезпечує можливість їх встановлення в 25-ти поверховій житловій будівлі.

Висновки. Для реалізації алгоритму вибору обладнання ККП була прийнята 25-ти поверхова житлова будівля з заданими значеннями пожежного навантаження та характеристик водопровідної мережі. В залежності від вихідних даних були визначені довжина рукава ККП – 16 м, діаметр рукава ККП – 33 мм та діаметр насадка розпорошувача ККП – 12 мм, які зможуть забезпечити подачу води в кількості, необхідній для успішної ліквідації пожежі. При зміні вихідних даних (іншого пожежного навантаження або характеристик мережі) алгоритм дозволяє легко уточнити або перевірити характеристики складових ККП, а також визначити можливість прийнятого обладнання забезпечити подачу необхідної кількості води для успішної ліквідації пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Петухова О.А., Горносталь С.А. Розробка пропозицій щодо вибору обладнання кранів квартирного пожежогасіння у житлових будівлях підвищеної поверховості // Проблеми пожежної безпеки. – Х.: УГЗУ, 2008. - Вып.24. - С. 120 – 124.
nuczu.edu.ua

Стаття надійшла до редакції 19.03.2009 р.