

О.А. Петухова, к.т.н., доцент, НУЦЗУ,  
С.А. Горносталь, к.т.н., НУЦЗУ

## РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ПО ВИБОРУ ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ У ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ ВИСОТОЮ ПОНАД 47 М

(представлено д.т.н. Чубом І.А.)

Запропоновано порядок визначення характеристик обладнання пожежних кран-комплектів, які передбачено встановлювати в житлових будівлях висотою понад 47 м. Цей порядок викладено в вигляді алгоритму, який складається з семи блоків.

**Ключові слова:** пожежний кран-комплект, рукав, розпорошувач, алгоритм.

**Постановка проблеми.** Вимогами ДБН В.2.5-64:2012 [1] у квартирах житлових будівель висотою понад 47 м передбачається встановлення пожежних кран-комплектів (ПКК). Влаштування внутрішньоквартирного пожежогашіння повинно сприяти локалізації загоряння в квартирі безпосередньо мешканцями та запобігти поширенню вогню до прибуття пожежного розрахунку.

Необхідною умовою для роботи такої системи є наявність водопровідної мережі з тиском не менше 0,6 МПа. Місце розташування пристрою визначають виходячи з довжини шланга. Її має вистачити на те, щоб дотягнути розпорошувач до найвіддаленого кута квартири з врахуванням 3 м на довжину струменя при проектному тиску. В [2] викладені основні вимоги до облаштування ПКК. Відповідно до цих вимог ПКК комплектуються рукавом (довжина рукава – до 30 м, діаметр рукава – 19 мм, 25 мм або 33 мм, тип рукава – напівжорсткий), розпорошувачем (діаметр випускного отвору розпорошувача – 4÷12 мм). До переваг ПКК відносять:

Невеликі габарити. Пристрій досить компактно складається, буде непомітно в інтер'єрі і не порушить дизайн приміщення.

Застосування спеціальних насадок розпорошувачів дозволяє створювати дрібнодисперсну струмінь води, яка не пошкоджує предмети інтер'єру та побуту.

Гнучкий рукав комплекту дозволяє обійти всі предмети меблювання, що зустрічаються на шляху.

Установка кульового крана дозволяє перервати роботу в будь-який момент і відновити її за необхідності.

Вартість вогнегасної речовини – води, як і самої установки вельми невелика.

Вимоги до вибору характеристик обладнання ПКК діаметром 50 мм (або 65 мм) викладені у відповідних пунктах [1]. При виборі параметрів враховують тип будівлі, її конструктивні характеристики (висоту, ширину, довжину та об'ємно-планувальні особливості), пожежну небез-

пеку (ступень вогнестійкості, категорію за вибухопожежною та пожежною небезпекою). Для цього наведено відповідні вказівки, таблиці. Для ПКК діаметром 19 мм (25 мм, 33 мм) таких характеристик та чітких вимог до їх вибору немає. Це викликає у проєктувальників проблеми при прийнятті рішення про комплектацію ПКК, задачею якого є забезпечити успішне гасіння пожежі в найкоротший час.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Від вірності вибору характеристик елементів ПКК залежить можливість забезпечити гасіння пожежі в початковій її стадії. На характеристики ПКК значний вплив оказує характеристика приміщень та пожежного навантаження. В роботі [3] було проаналізовано вимоги до облаштування висотних будівель, визначено відсутність детальних характеристик пожежного ствола.

В роботах [4-5] розроблено алгоритм визначення характеристик ПКК. Він дозволяє в залежності від характеристик пожежного навантаження та тиску в водопровідній мережі визначити основні параметри складових ПКК. Але в алгоритмі не враховано тип рукавів, якими може комплектуватися ПКК (напівжорсткий або плоско згорнутий). Цей показник принципово змінює особливості роботи з рукавами та значно впливає на ефективне використання тиску, який фактично забезпечується водопровідною мережею.

**Постановка завдання та його вирішення.** Для визначення характеристик складових ПКК в залежності від умов їх використання на стадії проєктування та експлуатації необхідно визначити значення втрат напору кожного елемента ПКК – рукава та розпорощувача.

На підставі виконаних досліджень необхідних та фактичних витрат води з ПКП розроблено порядок вибору обладнання пожежних кран-комплектів для конкретних умов їх використання. Вихідними даними для проєктування являються: фактичний напір у водопровідній мережі –  $H, м$ ; відстань від стояків системи холодного водопостачання до найвіддаленої точки квартири; пожежне навантаження квартири.

Далі пропонується порядок вибору характеристик, який реалізовано в вигляді алгоритму, наведеного на рис.1.

1. Визначаються необхідні витрати води для успішного гасіння пожежі за допомогою ПКК. Для цього за довідником визначаються нижча теплота згоряння –  $Q_n, кДж/кг$  та приведена масова швидкість вигорання –  $v_m, кг/(с \cdot м^2)$ . Потім розраховується параметр  $X$

$$X = \frac{Q_n \cdot v_l \cdot v_m^2 \cdot \pi}{4 \cdot Q_{вод}}, \quad (1)$$

де  $Q_n$  – нижча теплота згоряння,  $кДж/кг$ ;  $v_m$  – приведена масова швидкість вигорання,  $кг/(с \cdot м^2)$ ;  $v_l$  – лінійна швидкість розповсюдження полум'я,  $v_l \approx 0,01 м/с$ ;  $Q_{вод}$  – кількість теплоти, що відводиться водою,  $2000 кДж/кг$ .

Визначається час вільного розвитку пожежі  $\tau_b$ , якій залежить від інерційності елементів виявлення та сповіщення про пожежу, та приймається час гасіння пожежі  $\tau_{гас}$ . Наступним кроком розраховуються необхідні витрати води для гасіння пожежі

$$q = \frac{X \cdot \tau_{\text{в}}^3}{\tau_{\text{г}}}, \text{ л/с,} \tag{2}$$

де  $X$  – параметр, який визначається за формулою (2);  $\tau_{\text{в}}$  – час вільного розвитку пожежі, с.

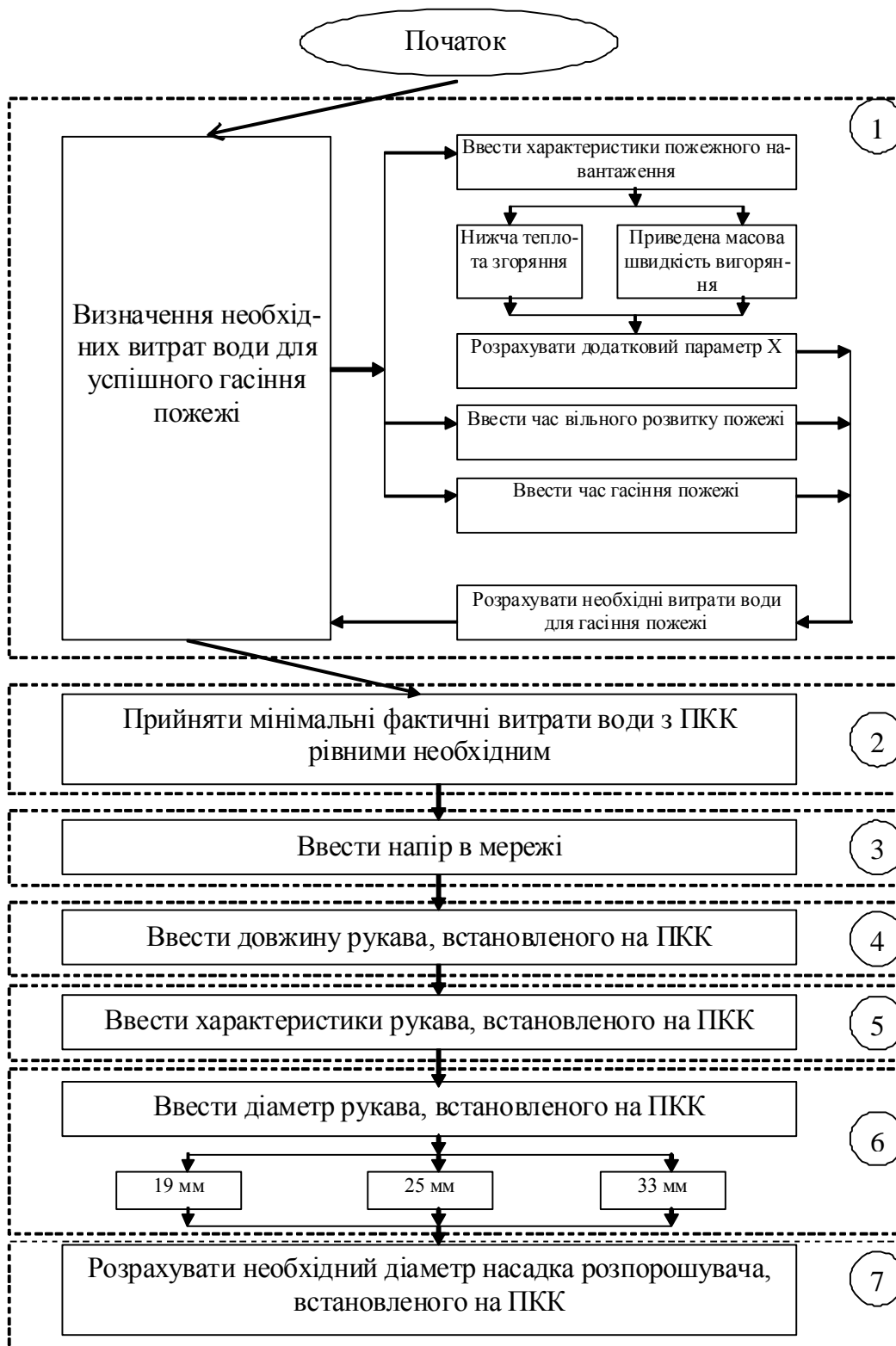


Рис. 1. Алгоритм вибору обладнання ПКК

2. Фактичні витрати води з ПКК приймають рівними витратам, які необхідні для успішного гасіння пожежі  $q$  (визначені за формулою 2).

3. Фактичний напір у водопровідній мережі  $H$  (за вихідними даними для проектування) перераховується у кодову величину

$$H_3 = \frac{I - 31}{17}. \quad (3)$$

4. Визначається необхідна довжина рукава, яка залежить від конфігурації будівлі. Довжина рукава дорівнює відстані від стояків системи холодного водопостачання (місцем встановлення ПКК) до найвіддаленої точки квартири. Прийнята довжина рукава перераховується в кодову величину

$$l_i = \frac{l - 14}{4}. \quad (4)$$

5. Приймається діаметр рукава в залежності від діаметру трубопроводу, до якого приєднується ПКК, тобто 19 мм, 25 мм або 33 мм.

6. Розраховується необхідний діаметр насадка розпорошувача, встановленого на ПКК для рукавів різного діаметру. З отриманих значень необхідно обрати одне, тобто прийняти остаточне рішення про діаметр рукава та діаметр насадка ствола, виходячи з економічних показників або наявності ПКК з визначеними характеристиками.

Для наочності наведений порядок пропонується в вигляді алгоритму з семи блоків:

Блок 1. Необхідно визначити витрати води для успішного гасіння пожежі.

Блок 2. Фактичні витрати води з ПКК необхідно прийняти рівними витратам, що необхідні для успішного гасіння пожежі  $q$ . Це є основною умовою успішного гасіння пожежі.

Блок 3. Необхідно ввести значення гарантованого напору в водопровідній мережі.

Блок 4. Треба вказати довжину рукава, яким буде комплектуватися ПКК.

Блок 5. Необхідно ввести характеристики пожежного рукава, встановленого на ПКК. Це може бути напівжорсткий або плоскосгорнутий рукав.

Блок 6. Для подальшого розрахунку необхідно вказати діаметр ПКК (19 мм, 25 мм, 33 мм).

Блок 7. Виконується розрахунок необхідного діаметру насадка розпорошувача, встановленого на ПКК за допомогою математичних моделей.

Результатами розрахунку (або реалізації алгоритму) є наступні параметри: довжина рукава ПКК, діаметр рукава ПКК, діаметр насадка ствола ПКК. Таким чином, можна перебрати всі можливі поєднання складових ПКК. Після цього треба обрати значення, які влаштовують за економічними та технічними показниками. Крім цього, при наявності двох та більше варіантів комплектів алгоритм допоможе обрати найбільш вигідний та при цьому працездатний варіант.

**Висновки.** Розроблено алгоритм з семи блоків, який дозволяє визначити характеристики ПКК для конкретної житлової будівлі. Реалізуючи запропонований алгоритм можна для заданої житлової будівлі (враховуючи її конструктивні особливості та характеристики пожежного навантаження), яка забезпечується водою з водопровідної мережі з відомими гідравлічними параметрами, визначити характеристики обладнання ПКК (діаметр та довжину рукава, діаметр насадка розпорошувача). При цьому, за умовою працездатності водопровідної мережі, пожежа в квартирі буде ліквідована в початковій стадії її розвитку, тобто з мінімальними збитками.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. ДБН В.2.5-64:2012. – [Чинний від 01-03-13]. – К.: Держбуд України, 2013. – 135 с. (Державні будівельні норми України).
2. Пожежна техніка. Кран-комплекти пожежні. Частина 1. Кран-комплекти пожежні з напівжорсткими рукавами. Загальні вимоги (EN 671-1:2001, MOD): ДСТУ 4401-1-2005. [Чинний від 25-05-05]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 22 с. (Національний стандарт України).
3. Желяк В.І. Особливості гідравлічного розрахунку системи внутрішньоквартирного пожежогасіння / І.В. Желяк, О.В. Лазаренко, А.Я. Регуш. – Пожежна безпека. – Вип. 26. – Львів. – 2015. – С.65-70.
4. Петухова О.А. Доповнення до алгоритму визначення робочих характеристик пожежних кран-комплектів / О.А. Петухова. – Проблеми пожежної безпеки. – Вип. 30. – Харків. – 2011. – С. 189-192.
5. Петухова О.А. Визначення факторів, що впливають на опір рукавів пожежних кран-комплектів. / О.А. Петухова, С.А. Горносталь, С.М. Щербак. – Проблеми пожежної безпеки. – Вип. 36. – 2016. – Харків. – С. 180-183.–Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/petuhova.pdf>.

*Отримано редколегією 10.10.2016*

Е.А. Петухова, С.А. Горносталь

**Разработка предложений по выбору пожарных кран-комплектов для установки в жилых зданиях высотой свыше 47 м**

Предложен порядок определения характеристик оборудования пожарных кран-комплектов, которые предусмотрено устанавливать в жилых зданиях высотой свыше 47 м. Этот порядок изложен в виде алгоритма, который состоит из семи блоков.

**Ключевые слова:** пожарный кран-комплект, рукав, распылитель, алгоритм.

E.A. Petuhova, S.A. Gornostal

**Development of proposals for the selection of fire Crans-sets for installation in residential buildings of height more than 47 m**

The proposed procedure for determining the characteristics of the equipment fire Crans-sets, which are provided to install in residential buildings with a height in excess of 47 m. This procedure is described in the form of an algorithm, which consists of seven blocks.

**Keywords:** fire faucet, sleeve, nebulizer, algorithm.