

А.М. Чернуха, доцент, НУГЗУ

**ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА
ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВОДОНАПІРНИХ БАКІВ
У ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОДОПРОВОДАХ
ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ**

(представлено д-ром техн. наук Алексєєвим О.П.)

Запропоновані підходи до забезпечення ефективного використання конструктивних параметрів систем протипожежного водопостачання для надійної роботи пожежних кранів у висотних будинках.

Ключові слова: Водонапірний бак, пожежний кран, насадок пожежного ствола.

Постановка проблеми. Сучасні методи будівництва дозволили у масовому масштабі будувати висотні будинки, до протипожежного захисту яких висуваються підвищені вимоги. Це стосується і систем протипожежного водопостачання. Гасіння пожеж в таких будівлях пов'язане з використанням внутрішнього водопроводу і необхідністю створення необхідністю підвищених тисків.

Одним зі способів забезпечення подачі води на пожежогасіння на початковій стадії є використання ємності водонапірних баків, які повинні утримувати запаси води на 10 хвилин пожежогасіння від пожежних кранів з забезпечення максимальних витрат на інші потреби. Спосіб їх встановлення повинен дозволяти отримувати струмені зі стволів пожежних кранів (ПК) відповідної довжини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У довідкових виданнях та публікаціях за підсумками досліджень конструктивні параметри водопроводів будинків розглядаються в частині забезпечення господарсько-питних або виробничих витрат, для чого відпрацьовані відповідні розрахункові методики.

В частині ефективності пожежогасіння від внутрішніх пожежних кранів існують вимоги нормативних документів [1], де у випадках використання водонапірних баків вимагається встановлення їх з урахуванням забезпечення довжини компактної частини струменю з пожежного ствола на верхньому поверсі довжиною 4 м, а на інших не менше 6 м. У довідниковій літературі [2], [3] наведені методики визначення параметрів водопроводів, що дозволяють отримувати від пожежних кранів струмені довжиною 6 та більше метрів, що недостатньо для рішення задачі забезпечення виконання вказаних вище вимог.

Постановка завдання та його вирішення. Завданням прове-

деної роботи є розробка методики визначення висоти встановлення водонапірних баків відносно рівня розташування пожежних кранів, що забезпечує подолання лінійних втрат напору у розподільчих трубопроводах, пожежних рукавах довжиною 10, 15 або 20 м діаметром 51 або 66 мм, з урахуванням, що стволи можуть мати насадки 13, 16 або 19 мм та отримання від стволів струменю довжиною 4 м.

Залежність довжини струменю зі ствола і напору на стволі дозволяє визначити формула Люгера:

$$S_b = \frac{H}{1 + X_0 \cdot H}, \text{ м} \quad (1)$$

де: S_b - довжина струменю, м; H - напір на пожежному стволі, м; X_0 - коефіцієнт, м^{-1} .

Вирішивши зворотну задачу визначаємо:

$$H = \frac{S_b}{1 - S_b \cdot X_0}, \text{ м} \quad (2)$$

Коефіцієнт X_0 визначається за значенням діаметру насадка пожежного ствола D_0 :

$$X_0 = \frac{0,00025}{D_0 (1 + 1000 \cdot D_0)} \quad (3)$$

Визначивши необхідні напори на стволі можна вирішити задачу щодо висоти встановлення водонапірного баку за рівнянням:

$$H_{\text{бак}} = H_{\text{ПК}} = H + h_p + h_{\text{л}}, \text{ м} \quad (4)$$

де $H_{\text{бак}}$ - висота встановлення водонапірного баку відносно пожежного крану, м; $H_{\text{ПК}}$ - напір на пожежному крані, м; h_p - втрати напору у пожежному рукаві, м; $h_{\text{л}}$ - лінійні втрати напору у трубопроводах від водонапірного баку до розрахункового пожежного крану, м.

Втрата напору у пожежному рукаві визначається за значеннями опору рукав S_p та витрат зі ствола, які залежать від опору насадка ствола S_c і можуть бути визначені за формулою:

$$q_c = \sqrt{\frac{H}{S_c}}, \text{ л/с} \quad (5)$$

Лінійні втрати напору $h_{\text{л}}$ залежать від довжини трубопроводу L від водонапірного баку до найбільш віддаленого пожежного крану на верхньому поверсі. Найчастіше діаметри трубопроводів проти-пожежного водопроводу приймають по діаметру пожежного крану, тобто 50 або 70 мм. Витрата може бути прийнята по витраті з пожежного ствола. Для насадки 13 мм – 1,3 л/с, для 16 мм – 2,0 л/с, для 19 мм – 2,8 л/с.

Для спрощення розрахунку даних може бути введений коефіцієнт $f = A \cdot q_c^2$.

Остаточно висота встановлення водонапірного баку відносно відмітки розташування пожежного крану, без урахування лінійних втрат напору у трубопроводах, може бути визначена за формулою:

$$H_{\text{в}}^1 = H + S_p \cdot \frac{H}{S_c} = H \cdot \left(1 + \frac{S_p}{S_c}\right), \text{ м} \quad (6)$$

З урахуванням лінійних втрат напору у трубопроводах:

$$H_{\text{в}} = H_{\text{в}}^1 + f \cdot L, \text{ м} \quad (7)$$

Розрахункові данні наведені у табл. 1.

Таблиця 1 – Визначення висоти розташування водонапірного баку відносно відмітки встановлення диктуючого пожежного крану у будинках.

Діаметр трубопроводу, мм	Діаметр рукава, мм	Висота встановлення водонапірного баку для діаметрів насадків стволів, м		
		13 мм	16 мм	19 мм
50	51	4,20+0,019·L	4,42+0,044·L	-
70	66	-	4,12+0,012·L	4,22+0,023·L

Висновки. Наведена методика може бути використана для аналітичного розрахунку висоти встановлення водонапірних баків для виконання вимоги щодо отримання мінімального струменю зі ствола пожежного крану.

ЛІТЕРАТУРА

1. Внутренний водопровод и канализация зданий: СНиП-2.04.01-85*. - [Чинний від 1986-07-01]. – М. Госстрой СССР, 1986 . – 80 с. – (Строительные нормы и правила).

2. Антіпов І.А. Протипожежне водопостачання / І.А. Антіпов, М.М. Кулешов, О.А. Петухова– Харків:Академія пожежної безпеки, 2004. - 255с.

3. Ольшанський В.П. Вопросы внешней баллистики огнетушащих веществ / Ольшанський В., Дубовік О. – Харків: ЧИ „Митець”, 2005. - 235с.

nuczu.edu.ua

А.Н. Чернуха

Методика определения высоты расположения водонапорных баков в зданиях

Предложены подходы к обеспечению эффективного использования конструктивных параметров систем противопожарного водоснабжения для надежной работы пожарных кранов в высотных зданиях.

Ключевые слова: Водонапорный бак, пожарный кран, насадок пожарного ствола.

A.N. Chernuha

Methods of determining the height of the elevated water tanks in buildings.

The paper proposed a method to determine or verify the decisions made with respect to mounting height water pressure tanks in water supply systems, fire protection of buildings for various purposes, subject to regulatory requirements.

Keywords: Water-tank, fire hydrant, fire nozzles of the barrel.