

ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ЗНИЖЕННЯ ВАРТОСТІ РОЗПОДІЛЬЧОЇ МЕРЕЖІ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Скляр І.Є., НУЦЗУ
НК – Бондаренко С.М., к.т.н., доц., НУЦЗУ

Досвід забезпечення пожежної безпеки об'єктів з масовим перебуванням людей показує, що найбільш ефективним, надійним і безпечним засобом протипожежного захисту є автоматичні системи водяного пожежогасіння (АСВП). Ефективність застосування систем водяного пожежогасіння багато в чому залежить від обраних параметрів розподільчої мережі. У питанні проектування цих систем відсутній єдиний підхід до формування розподільних мереж і визначення оптимальних параметрів трубопроводів.

Мета роботи підвищити ефективність автоматичних систем водяного пожежогасіння. Для досягнення поставленої мети необхідно отримати аналітичні вирази, які дозволять проводити розрахунок параметрів розподільчої мережі трубопроводів АСВП в залежності від кількості зрошувачів, діаметра ділянки трубопроводу і капітальних затрат на матеріали.

Капітальні затрати на придбання трубопроводу складають:

$$C_K = m_B \cdot \Pi, \quad (1)$$

де m_B - маса трубопроводу; Π - вартість одного кілограма трубопроводу.

З урахуванням того, що ділянку трубопроводу можна уявити як порожній циліндр, масу можемо знайти з виразу:

$$m_B = \rho_{CT} \cdot L \cdot \pi \cdot h \cdot (h + D_y) \quad (2)$$

де ρ_{CT} - щільність сталі; L - довжина ділянки D_H - зовнішній діаметр трубопроводу, D_y - діаметр умовного проходу ділянки розподільчого трубопроводу, h - товщина стінки.

Тоді вираз щодо капітальних витрат з урахуванням (1),(2) та виразу для втрати тиску на ділянці трубопроводу буде мати вид:

$$C_K = \frac{(H \cdot K^2 - q^2) D_y^{4,87}}{K^2 \cdot k_2 \cdot (q \cdot n)^{1,85}} \cdot \pi \cdot \rho_{CT} \cdot \Pi \cdot h \cdot (D_y + h), \quad (3)$$

де K - коефіцієнт витрати через зрошувач; H - тиск на ділянці трубопроводу; q - витрата вогнегасної речовини (ВГР) з одного зрошувача k_2 - константа, що залежить від типу і стану труби; n - кількість зрошувачів, розміщених на ділянці трубопроводу.

Аналіз результатів математичного моделювання за формулою (3) показав, що збільшення діаметра трубопроводу веде до зростання капітальних затрат при фіксованому значенні витрати ВГР. При значеннях витрати, які перевищують мінімальні необхідна витрата для об'єктів із середнім рівнем пожежної небезпеки на 10 ÷ 50%, економічно доцільно застосовувати трубопроводи діаметром на один крок більше за існуючим сортаментом.