

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОПТИМІЗАЦІЇ ДІАМЕТРІВ ТРУБОПРОВІДІВ ДРЕНЧЕРНИХ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Федоров В.В., НУЦЗУ
НК – Мурін М.М., к.т.н., доц., НУЦЗУ

Дренчерні АСВПГ призначені для гасіння пожеж по всій площі, яка захищається. Проектування таких систем пов'язане з рядом обмежень, викладених [1,2].

Математична модель повинна враховувати можливість варіації всіх незалежних змінних. При цьому рішення задачі повинно знаходитися в області допустимих рішень. Така оптимізаційна задача зводиться до вибору набору діаметрів ділянок трубопроводу з заданого набору нормативних діаметрів $\{d_1^n, d_2^n, \dots, d_K^n\}$.

Для побудови функції мети введемо вектор пріоритетів $\lambda = \{\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_L\}$, задає переваги особа, що приймає рішення (ОПР), щодо черговості можливої зміни діаметрів ділянок трубопроводів: $\lambda_1 > \lambda_2 > \dots > \lambda_L$

$$\sum_{i=1}^L \lambda_i d_i \rightarrow \max_{d \in \Omega} \quad (1)$$

де L – кількість розглянутих ділянок трубопроводів;

d_i – поточне значення діаметра трубопроводу;

$\Omega \subset R^L$ – область допустимих рішень задачі.

Області Ω допустимих рішень задачі задається наступними обмеженнями:

– обмеження на час заповнення труби

$$C \sum_{i=1}^L \frac{l_i d_i^2}{q_i} \leq t_{\max} = t_{кр} \quad (2)$$

– обмеження на допустимі діаметри ділянок трубопроводів

$$d_i \in \{d_1^n, d_2^n, \dots, d_K^n\}, i = 1, 2, \dots, L \quad (3)$$

Задача (1-3) є задачею нелінійного цілочисельного програмування.

Запропонована математична модель дозволяє визначити оптимальні діаметри трубопроводів дренчерній установки пожежогасіння на етапі проектування з урахуванням обмежень, накладених на систему.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стационарные системы пожаротушения. Автоматические спринклерные системы. Проектирование, монтаж и техническое обслуживание. (EN 12845:2016, IDT): ДСТУ EN 12845:2016. – [Чинний від 2016-09-01]. – (Національний стандарт України).
2. Дренчерные системы. Проектирование, монтаж и техническое обслуживание (ICS 13.220.20): ДСТУ Б СЕН/TS 14816:2008. — [Чинний від 2014-04-01]. — К. : Минрегион Украины, 2013. — 52 с. — (Національний стандарт України).