

## ДОДАТКОВІ ОБМЕЖЕННЯ В ЗАДАЧІ РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧІВ ПРИ РІШЕННІ ЇЇ ЯК ЗАДАЧІ ПОКРИТТЯ

*О.А. Антошкін, викладач*

*Національний університет цивільного захисту України,*

Задачі розміщення пожежних сповіщувачів (ПС) на плані приміщення можуть бути віднесені до класу задач геометричного покриття деякої області множиною заданих об'єктів. Це дозволяє здійснити формалізацію й рішення задач синтезу оптимальних структур технічних систем різного функціонального призначення з використанням моделей і методів геометричного проектування [1].

У термінах геометричного проектування задача може бути сформульована в такий спосіб:

необхідно деяку область  $T_0$  довільної просторової форми, у вигляді якої представимо приміщення що захищається, покрити колами  $T_i$  рівного радіуса, у вигляді яких представимо області, які контролюються точковими пожежними сповіщувачами. При цьому кількість кіл повинне бути мінімальним і необхідно виконувати ряд додаткових обмежень.

На розміщення ПС може вплинути конфігурація стелі й наявність великогабаритного устаткування в приміщенні. У зв'язку із цим з'являються додаткові обмеження на розміщення ПС.

Згідно [2] при наявності на стелі виступаючих конструкцій (балок, ребер плит і т.д.), висота яких перевищує 5% від загальної висоти приміщення, повинні виконуватися наступні умови:

$D > 0.25 \cdot (H - h)$  – ПС необхідно встановлювати в кожному відсіку;

$D < 0.25 \cdot (H - h)$  – ПС необхідно встановлювати в кожному другому відсіку;

$D < 0.13 \cdot (H - h)$  – ПС необхідно встановлювати в кожному третьому відсіку,

де  $D$  – відстань між балками, що виміряна від їхніх зовнішніх сторін,

$H$  – висота приміщення,

$h$  – висота балки.

Також при наявності в приміщенні великогабаритного устаткування (стелажі, штабелі й т.д.), відстань від верхнього краю яких до стелі менш 0,3 м, ПС необхідно розміщати в кожному відсіку, утвореному таким устаткуванням.

При наявності в приміщенні балконів, оглядових площадок, вентиляційних коробів і т.д. габарити яких потрапляють у діапазони, зазначені в таблиці 7.5 [3], під цими конструкціями треба передбачати додаткове встановлення ПС.

При виборі місць розміщення ПС можуть бути «мертві зони», у яких їх встановлювати не можна – світильники, вентиляційні отвори в підвісній стелі, колони й т.д.

Теоретико-множинна модель сформульованої задачі має вигляд:

$$T_0 \cap \left[ \bigcup_{i=1}^n T_i \right] = T_0, \quad (1)$$

де  $T_0$  - область, яка описує приміщення, що захищається;

$T_i$  - кола, що описують зони контролю пожежних сповіщувачів.

Вираз (1) описує умову покриття, при виконанні якого кожна крапка області  $T_0$  належить хоча б одному з об'єктів  $T_1, T_2, \dots, T_n$ .

Математична модель задачі представлена в наступному виді:

визначити

$$\underset{Z \in D \subset E^{2n}}{\text{extr}} \theta(Z_1, Z_2, \dots, Z_n), \quad (2)$$

де  $Z_i = (x_i, y_i)$  – координати центра кола  $T_i$ ,  $i \in I_n$  у фіксованій системі координат, що збігає із власною системою координат області  $T_0$ ;  $Z = (Z_1, Z_2, \dots, Z_n)$ ;  $D \subset E^{2n}$  – область припустимих рішень. Область  $D$  формується, виходячи з умови (1), з урахуванням додаткових спеціальних обмежень і наявності «мертвих зон».

### Список використаних джерел

1. Стоян Ю.Г., Яковлев С.В. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования.– Киев: Наук. думка, 1986.–268 с.
2. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування (CEN/TS 54-14:2004, IDT) : ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009. – [Чинний від 2010-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. — 68 с. — (Національний стандарт України).
3. Системи протипожежного захисту: ДБН В.2.5–56–2014 – [Чинний від 2015-07-01]. – К. : ДП «Украхбудінформ».– 2014.– 127 с. – (Національний стандарт України).