

**МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕДУРИ ФОРМУВАННЯ ШЛЕЙФІВ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ***О.А. Антошкін, К.А. Пономарьов*

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

Анотація: В роботі розглядається варіант розв'язання задачі оптимізації складу шлейфів систем пожежної сигналізації як задачі покриття з формуванням з'єднувальної мережі.

Ключові слова: система пожежної сигналізації, задача покриття, розміщення пожежних сповіщувачів, шлейф пожежної сигналізації.

Abstract: The paper considers a variant of solving the problem of optimizing the composition of loops of fire alarm systems as a covering problem with the formation of a connecting network.

Key words: fire alarm system, coverage task, placement of fire detectors, fire alarm loop.

Процес забезпечення життєдіяльності будь-якого об'єкту (будівлі) передбачає, в тому числі, забезпечення пожежної безпеки на ньому. Одним з технічних рішень, яке дозволяє суттєво зменшити час виявлення пожежі, час її вільного розвитку і, як наслідок, збитки від неї, є автоматична система пожежної сигналізації (СПС) [1].

В загальному вигляді задачу проектування СПС можна віднести до класу задач покриття [2] в яких визначену область необхідно повністю покрити визначеними покривними об'єктами з відомими геометричними характеристиками. В якості області покриття  $\Omega$  представимо приміщення, для якого проектується СПС, а в якості покривних об'єктів – кола  $T_i, i=1, \dots, n$ , зони, що контролюються точковими пожежним сповіщувачами (ПС) [1].

Але слід зазначити, що проектування СПС складається з двох етапів:

- визначення кількості та місць розміщення ПС з урахуванням додаткових обмежень;

- трасування шлейфів пожежної сигналізації.

І якщо розв'язання задачі першого етапу з оптимізацією кількості ПС було розглянуто в ряді робіт, наприклад в [3], то питання формування шлейфів з оптимізацією їх довжини потребує додаткових досліджень.

Обмін інформацією між ПС та приладом приймально-контрольним пожежним (ППКП) в більшості сучасних СПС здійснюється по дротяним лініям зв'язку. Під час трасування дротових з'єднань дуже важливим є врахування технологічних обмежень, тому що використовуються два основних види дротових з'єднань: кільцеве в адресних СПС з більшою кількістю сенсорів і тупикове (радіальне) в безадресних, коли з однієї точки (від ППКП) може виходити кілька шлейфів з обмеженою кількістю ПС в кожному.

Задача по формуванню і оптимізації довжини кільцевого шлейфу може бути сформульована як класична задача комівояжера з відповідними методами для розв'язання.

Задачу побудови тупикових (радіальних) шлейфів можна представити у вигляді варіанта задачі маршрутизації (без обов'язкового повернення до початкової точки), якщо інтерпретувати центри кіл як пункти доставки з потребою в 1 одиницю вантажу й обмежити вантажопідйомність транспорту максимальною кількістю ПС у шлейфі.

**Література**

1. Дерев'яно О.А., Бондаренко С.М., Христин В.В., Антошкін О.А. Системи пожежної та охоронної сигналізації. Текст лекцій. Харків, 2008. 149 с.
2. Yakovlev S., Kartashov O., Podzeha D. Mathematical Models and Nonlinear Optimization in Continuous Maximum Coverage Location Problem. MDPI Computation. 2022. Vol. 10(7). P. 119–134. URL: <https://doi.org/10.3390/computation10070119>
3. Антошкин А. А., Комяк В. М., Романова Т. Е. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты // Радиоэлектроника и информатика. Харьков : ХНУРЭ. 2001. № 1. С. 75–78.