

УДК 621.3

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ РАЗМЕЩЕНИЯ ОРОСИТЕЛЕЙ АВТОМАТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК ПОЖАРОТУШЕНИЯ, КАК ЗАДАЧИ ПОКРЫТИЯ.

*А.А. Антошкин, преподаватель
Национальный университет гражданской защиты
МЧС Украины, г. Харьков*

Эффективность работы любой технической системы контроля и наблюдения, к которым относятся и автоматические установки пожаротушения, зависит от времени обнаружения изменений контролируемого признака. А это время, в свою очередь, зависит от «качества» размещения устройств обнаружения, датчиков контроля.

Под датчиками контроля в установках водяного пожаротушения понимаются оросители. Оросители в установках выполняют двоякую функцию. Во-первых, в спринклерных установках и в гидравлических (пневматических) побудительных системах дренчерных установок, они выполняют роль чувствительных элементов, обнаруживающих факт возникновения пожара. Во-вторых, через оросители подается огнетушащее вещество, обеспечивающее выполнение основной функции установок пожаротушения-ликвидации пожара.

И, в связи с этим, каждая точка защищаемого помещения должна контролироваться минимум одним оросителем для того, чтобы, во-первых, не было «мертвых зон» при обнаружении пожара, а, во-вторых, каждая точка помещения должна орошаться огнетушащим веществом.

Представив защищаемое помещение в виде произвольной области покрытия, а зоны, контролируемые оросителями в виде покрывающих кругов, можно сформулировать данную задачу, как задачу покрытия [1]. При этом следует отметить, что в математической модели задачи будут присутствовать дополнительные технологические ограничения:

необходимо область произвольной пространственной формы T_0 полностью покрыть кругами T_i , $i = 1, 2, \dots, n$ заданного радиуса R таким образом, чтобы каждая точка области T_0 , принадлежала хотя бы одному из объектов T_i , а количество покрывающих объектов

было минимальным. При этом должен выполняться ряд специальных ограничений.

Одним из ограничений будем считать необходимость использования только регулярного (решетчатого) покрытия. Это ограничение связано с тем, что прокладку трубопроводов распределительной сети целесообразно выполнять по-прямой. Наличие дополнительных фасонных частей в системе трубопроводов повышает потери напора и усложняет процесс монтажа.

Кроме того нормативными документами оговаривается максимально допустимое расстояние между соседними оросителями и от крайнего оросителя до стены.

Теоретико–множественная модель поставленной задачи имеет вид:

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

Выражение (1) описывает условие покрытия, при выполнении которого каждая точка области T_0 принадлежит хотя бы одному из объектов T_1, T_2, \dots, T_n .

Математическую модель поставленной задачи можно сформулировать следующим образом:
определить

$$\underset{Z \in D \subset \mathbf{I}_S^{2n}(\mathbf{R})}{extr} \theta(Z_1, Z_2, \dots, Z_n), \quad (2)$$

где $Z_i = (\langle X \rangle_i, \langle Y \rangle_i)$ – координаты центра круга T_i , $i \in I_n$ в фиксированной системе координат, совпадающей с собственной системой координат области T_0 ;

$D \subset \mathbf{I}_S^{2n}(\mathbf{R})$ – область допустимых решений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стоян Ю.Г., Яковлев С.В. Математические модели и оптимизационные методы геометрического проектирования.– Киев: Наук.думка, 1986.– 268 с.