

ЗАДАЧА РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ КАК ЗАДАЧА ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Одним из технических решений, позволяющих снизить размер убытков от пожара, является система пожарной сигнализация. Достигается это за счет раннего обнаружения пожара, снижения времени его свободного развития и, соответственно, уменьшения площади выгорания.

В первую очередь определим понятие системы пожарной сигнализации. СПС – это совокупность технических средств, установленных на защищаемом объекте для обнаружения пожара, обработки, представления в заданном виде информации о пожаре, оповещения о пожаре и выдачи команд на включение автоматических установок пожаротушения и других технических устройств.

Чувствительным элементом СПС, позволяющим обнаружить факт возникновения пожара, является пожарный извещатель (ПИ). “Качество” работы СПС во многом зависит от “качества” расстановки ПИ в защищаемом помещении.

Из всего разнообразия существующих ПИ целесообразно выделить большую группу автоматических точечных ПИ. Точечные ПИ, как правило, располагаются на потолке защищаемого помещения и зона, контролируемая таким извещателем, представляет собой круг некоторого радиуса r , определяемого техническими характеристиками ПИ и требованиями нормативных документов, с максимальной чувствительностью в центре и уменьшением чувствительности по мере удаления от него к границам области.

Таким образом, представив защищаемое помещение в виде произвольной области покрытия, а зоны, контролируемые ПИ в виде покрывающих кругов, можно сформулировать данную задачу, как задачу покрытия. При этом следует отметить, что в математической модели задачи будут присутствовать дополнительные ограничения.

Все ограничения в данной задаче можно разделить на две группы – нормативного и технологического характера.

Ограничения нормативного характера – это ограничения, которые сформулированы в нормативных документах. Основными документами, регламентирующими процедуру проектирования систем пожарной сигнализации, являются [1, 2]. В них оговариваются

максимально допустимые расстояния между «соседними» пожарными извещателями и от «крайних» извещателей до стены.

Где, «крайние – это круги, которые имеют непустое пересечение с границей области, а «соседние» – круги с непустым взаимным пересечением.

Ограничения технологического характера – это минимальные расстояния между извещателями и от извещателя до стены. Они определяется габаритными размерами корпуса самого прибора.

На размещение ПИ может повлиять конфигурация потолка и наличие крупногабаритного оборудования в помещении. В связи с этим появляются дополнительные ограничения на размещения ПИ или, так называемые, «области запрета», размещение приборов в которых невозможно.

На основании всего вышеперечисленного можно сформулировать базовую оптимизационную задачу (БОЗ):

Пусть Ω многосвязная область, ограниченная дугами окружностей и отрезками прямых, T_i , $i = 1, \dots, n$ круги заданных радиусов. Необходимо покрыть область Ω кругами T_i , $i = 1, \dots, n$ так, чтобы количество покрывающих объектов было минимальным. При этом должен выполняться ряд специальных ограничений нормативного и технологического характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системи протипожежного захисту: ДБН В.2.5–56–2014 – [Чинний від 2015-07-01]. – К. : ДП «Укравбудінформ». – 2014. – 127 с. – (Національний стандарт України).
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).