

А.А. Антошкин, преподаватель кафедры автоматических систем безопасности и информационных технологий НУГЗУ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕНСОРНОЙ ЗОНЫ ДАТЧИКА В ЗАДАЧЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ПОЖАРНЫХ ИЗВЕЩАТЕЛЕЙ

Задача размещения пожарных извещателей, возникающая в процессе проектирования систем пожарной сигнализации может быть представлена как задача покрытия в терминах геометрического проектирования [1]. При этом функцией цели будет уменьшение количества датчиков, необходимых для защиты данного помещения. Этапом, предшествующим работе по формализации аналитического описания отношений между геометрическими объектами, в качестве которых можно представить зоны контроля пожарных извещателей и защищаемое помещение, является определение радиуса зон, контролируемых датчиками (радиус чувствительности датчика).

При задании указанного радиуса можно использовать подход, при котором из нормативных документов [2] берется одинаковая для всех приборов площадь. При таком подходе не учитываются особенности очага загорания, развития пожара. Если при выборе радиуса принимать во внимание пожарную нагрузку в защищаемом помещении, особенности возникновения и характер развития пожара, то величина радиуса для каждого отдельного объекта может иметь свое значение (даже для приборов одной марки). Т.е. зона, защищаемая пожарным извещателем, это величина, которая рассчитывается в ходе решения задачи, и зависит от величин, характеризующих очаг возгорания.

Часто предполагается, что разные модели датчиков в разных условиях могут иметь разные диапазоны чувствительности. Некоторые исследователи утверждают, что даже один сенсорный блок может иметь разные диапазоны чувствительности [3]. Обычно считается, что датчик потребляет больше энергии, когда он использует больший диапазон чувствительности. При этом надо учитывать, что любая контролируемая точка может быть расположена внутри более чем одной сенсорной зоны. Поэтому некоторые исследователи вводят переменный параметр чувствительности датчика z и учитывают меру покрытия каждой точки защищаемого помещения относительно каждого отдельного датчика. В литературе встречаются три основных модели сенсорной области: с дискретно затухающей чувствительностью [4, 5] (рис 1 а), с гладко затухающей чувствительностью [6] (рис 1 б) и комбинированной [7] (рис 1 в).

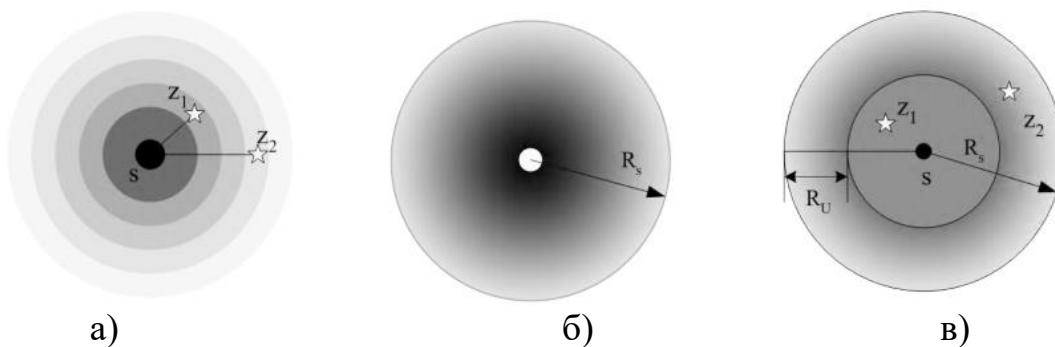


Рис. 1 Иллюстрация моделей сенсорных зон: а) с дискретно затухающей чувствительностью; б) гладко затухающей чувствительностью; в) комбинированной

Как вариант исходных данных для получения численных значений радиуса, контролируемого пожарным извещателем, может быть использован подход из работ [8, 9] были получены выражения для определения радиуса, который защищается дымовыми и тепловыми ПС

Список литературы

1. Антошкин А.А. Особенности построения математической модели задачи покрытия в системах автоматической противопожарной защиты./ А.А. Антошкин, В.М. Комяк, Т.Е. Романова, С.Б. Шеховцов // Радиоэлектроника и информатика. - Харьков: ХНУРЭ. - Вып. 1. - 2001. С. 75-78.
2. Системы протипожежного захисту: ДБН В.2.5-56-2014 – [Чинний від 2015-07-01]. – К. : ДП «Украхбудінформ».– 2014.– 127 с. – (Національний стандарт України).
3. Zhou Z. Variable radii connected sensor cover in sensor networks./ Z. Zhou S.R. Das and Gupta H.// ACM Trans. Sensor Netw. – 2009. – 5. – 1.– P. 1–36.
4. Megerian S. Exposure in wireless sensor networks: Theory and practical solutions./ S. Megerian, Koushanfar, F. // Wirel. Netw. – 2002 – 8, P. 443–454.
5. Veltri,G., Huang,Q., Qu,G., and Potkonjak, M. Minimal and maximal exposure path algorithms for wireless embedded sensor networks. / G.Veltri, Q. Huang, G. Qu, M. Potkonjak // InProceedings of the ACM International Conference on Embedded Networked Sensor Systems (SenSys).– 2003. – P. 40–50
6. Zou Y. A distributed coverage- and connectivity-centric technique for selecting active nodes in wireless sensor networks. / Y. Zou, K. Chakrabarty.// IEEE Trans. Comput. – 2005. – 54. – 8. – P. 978–991
7. Zou Y. Sensor deployment and target localization in distributed sensor networks./ Y. Zou, K. Chakrabarty./ ACM Trans. Embed. Comput. Syst.// 2004. – 3. – 1. – P. 61–91.
8. Шаровар Ф.И. Методы раннего обнаружения загораний. М.: Стройиздат, 1988. 336 с.
9. Драздейл Д. Введение в динамику пожаров. М.: Стройиздат, 1990. 424 с.