

УДК 681.2.084

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОБЛАСТИ ПРОСТРАНСТВА СЛОЖНОЙ ФОРМЫ

Аспирант Третьяк И. Б.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Антошин А. А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Получение моделей пространственных областей сложной формы с помощью графических программных продуктов позволяет выполнить количественную оценку полученной геометрии с высокой степенью точности.

Такие исследования актуальны при совершенствовании конструкции дымовой камеры пожарных извещателей, на качество работы которых оказывают огромное влияние размеры, форма и взаимное расположение внутренних элементов [1]. При этом ставится задача повышения устойчивости извещателя к ложным срабатываниям и упрощение технологии его изготовления.

Дымовая камера является основным рабочим элементом извещателя, в ней с помощью источника и приемника света формируется чувствительная область, работающая на рассеяние при попадании дыма. Также на формирование чувствительной области оказывают влияние форма и ориентация светового потока излучающей поверхности, угол зрения фотоприемника, наличие диафрагм, экранирующих перегородок, поглощающих и отражающих элементов стенок, низа и верха камеры [2].

С помощью твердотельной модели планируется исследование распространения световых потоков внутри дымовой камеры пожарного извещателя: влияние взаимного расположения источника и приемника света; изменение формы излучаемых и принимаемых потоков излучения элементами камеры; возможность применения нескольких источников или приемников.

Основную сложность составляет получение трехмерной пространственной фигуры, являющейся результатом взаимодействия вышеперечисленных факторов.

Предлагается за основу создания управляемой модели принять принцип пересечения конусов, имитирующих световые потоки, а полученный результат дополнить, последовательно вводя элементы, влияющие на распространение света в дымовой камере.

Для получения основной фигуры пересечения, конус, имитирующий источник излучения выполнен в виде твердотельного объекта, а конус угла зрения фотоприемника – в виде пространства, окружающего конус приемника с заданными параметрами. Телесный угол конусов можно изменять, задавая технические характеристики существующих компонентов.

Конуса вершинами расположены на окружности, размером которой можно управлять. Также можно изменять угол расположения между конусами. Можно применять несколько положительных или отрицательных конусов, имитируя несколько источников и приемников излучения, а влияние входных и выходных диафрагм и экранирующих элементов выполнить в виде отсекающих поверхностей.

Оценку результатов можно получить, анализируя размеры области с помощью описанных через вершины окружностей, замера линейных размеров и вычисления объема. Применение таблиц управляющих параметрами взаимодействующих элементов и сводных таблиц результатов дает возможность автоматизировать измерения и с помощью аппроксимации получить зависимости, которые использовать для дальнейших исследований.

Литература

1. Неплохов, И. Развитие дымовых извещателей / И. Неплохов. – М: Грани безопасности. – № 5 (53). – 2008. – С. 22–25.
2. Антошин, А. А. Конструкция точечных оптико-электронных дымовых пожарных извещателей и ложные срабатывания / А. А. Антошин, И. Б. Третьяк // Приборостроение-2023: материалы 16-й международной научно-технической конференции, 15–17 ноября 2023 года, Минск, Республика Беларусь / редкол.: О. К. Гусев (пред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2023. – С.304–305.