

Компьютерное моделирование определения направлений безопасной эвакуации при пожаре

ШИХАЛЕВ ДЕНИС ВЛАДИМИРОВИЧ

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России (Москва), Россия
e-mail: evacsystem@gmail.com

ХАБИБУЛИН РЕНАТ ШАМИЛЬЕВИЧ

Академия Государственной противопожарной службы МЧС России (Москва), Россия
e-mail: kh-r@yandex.ru

Аннотация

Анализ существующих систем оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) при пожаре [1] показал, что только каждая третья из них определяет направления эвакуации людей из зданий с применением математического аппарата и научно обоснованных методов управления.

Для того чтобы СОУЭ полноценно выполняла возлагаемые на нее задачи должны быть выработаны алгоритмы к определению направлений безопасной эвакуации. Таким образом, формулируется следующая задача: определить путь эвакуации от места нахождения человека (группы людей) до безопасной зоны, который удовлетворяет условиям беспрепятственности, своевременности и длины участка пути эвакуации.

Такую постановку задачи следует трактовать как нахождение кратчайшего пути при заданных условиях. Для решения поставленной задачи применен оптимизационный алгоритм теории графов [2]. Направление безопасной эвакуации должно быть определено для каждого участка пути эвакуации, что в свою очередь, возможно, реализовать с помощью алгоритмов Флойда-Уоршала.

Для оценки эффективности предложенного подхода разработано приложение в программно-математическом комплексе

Matlab, которое позволяет при установлении входных данных определить направления безопасной эвакуации, а так же проводить анализ результатов моделирования.

Целью моделирования является выявление закономерностей изменения направлений безопасной эвакуации, определение условий при которых происходит перераспределение эвакуационных потоков, а так же оценка эффективности предложенной математической модели.

Результаты компьютерного моделирования показали, что время эвакуации сокращается на 25 % в случае оптимального распределения людских потоков с учетом применения разработанной модели.

В дальнейшем планируется совершенствование разработанной компьютерной модели для изучения возможных вариантов управления процессами эвакуации из зданий с массовым пребыванием людей.

Литература

1. Шихалев Д.В., Хабибулин Р.Ш. Системы управления эвакуацией в зданиях торгово-развлекательных центров. Пожаровзрывобезопасность, № 6, 2013, С. 61-65.
2. Шихалев Д.В., Хабибулин Р.Ш. О подходах к управлению эвакуацией при пожаре с применением теории графов // Международная конференция «Дискретная оптимизация и исследование операций»: Материалы конференций. – Новосибирск: Изд-во

Института математики им. С.Л. Соболева
РАН, 2013. С. 173.