

Р.Ш. Хабибулин, Д.В. Шихалев

(Академия Государственной противопожарной службы МЧС России;
e-mail: deniwork@mail.ru)

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДИНАМИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ ПУТЕЙ ЭВАКУАЦИИ ПРИ ПОЖАРЕ В ЗДАНИЯХ С МАССОВЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ

Проведён анализ существующих устройств управления эвакуацией, выявлены их недостатки, разработан прототип динамического указателя путей эвакуации при пожаре в зданиях с массовым пребыванием людей, обозначены перспективные направления исследований в данной области.

Ключевые слова: динамический указатель, управление эвакуацией, пожар.

R.Sh. Khabibulin, D.V. Shikhalev

DYNAMIC ELECTRONIC INDICATOR OF WAYS OF EVACUATION DURING FIRE IN BUILDINGS WITH MASS PEOPLE STAY

The analysis of existing evacuation control devices is carried out, some defects are found, the prototype module of dynamic indicator is worked out, long-term directions of the given field of research are specified.

Key words: dynamic indicator, evacuation management, fire.

В настоящее время достаточно остро стоит проблема разработки технических устройств для управления эвакуацией при пожаре. Существуют пробелы и в нормативно-технической литературе, в частности в [1] не обозначены алгоритмы работы светового оповещения, предназначенного для управления эвакуацией во время пожара. Публикации [2-4] также свидетельствуют о проблемах в области светового оповещения при пожаре.

В большинстве случаев производители устройств управления эвакуацией при разработке делают акцент в пользу эстетики, экономии электроэнергии, а не функциональной эффективности. Красивый указатель впишется в любой интерьер здания, но при пожаре, в первую очередь, важно выполнение функциональных задач, возлагаемых на эти устройства, в течение времени, необходимого для эвакуации.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы по созданию элементов системы поддержки принятия решений для управления эвакуацией (СППР УЭ) при пожаре из здания с массовым пребыванием людей (МПЛ) было проведено исследование существующих световых указателей, с помощью которых возможно управлять людскими потоками, на предмет их использования в составе СППР УЭ.

Целью исследования было выявление устройства, способного удовлетворять следующим требованиям:

- способность динамического управления движением человека (группы людей), а именно, изменение визуального положения указателя в различные моменты времени;
- работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для полной эвакуации людей в безопасную зону;
- наличие визуальных положений указателя, позволяющих устанавливать его в любом месте здания;
- способность устройства изменять визуальные положения в зависимости от входной информации при поступлении сигнала с пункта управления.

Для исследования были отобраны световые указатели, изменяющие свое визуальное положение, указывающие человеку, либо группе людей путь эвакуации из определенной зоны.

На основании проведенного анализа существующих устройств разработана сравнительная таблица (табл. 1), в которой представлены их технические параметры.

Таблица 1

Параметры указателей для управления эвакуацией

Наименование устройства	Размеры, мм	Напряжение питания, В	Масса, кг	Рабочая температура, °С	Количество положений
Молния-12 SMART	300×130×25	12	0,28	– 30 ...+ 55	3
MINI TL-12DIN Lr	150×150×25	12 ± 1	0,2	– 30 ...+ 55	3
MINI TL-12DIN U	100×100×20	12 + 1,2	-	–	3
FS 2000	309×185×50	48	-	– 15 ...+ 40	2
FL 6000	313×195×62,5	230 ± 10 % AC; 220 ± 20 % DC	-	– 15 ...+ 40	4

Анализ данных таблицы 1 позволяет сделать вывод о том, что существующие указатели имеют ряд недостатков:

– значение рабочей температуры устройств (≤ 55 °С) не позволяет управлять эвакуируемыми в течение всего времени эвакуации, так как допускается использовать пути эвакуации при температуре ≤ 70 °С [5];

– количество визуальных положений не позволяет произвести установку устройства в любом месте здания, а значит, техническое устройство не является универсальным;

– невозможно оперативно управлять визуальными положениями ввиду того, что устройства не предназначены для интеграции в СППР УЭ.

Исходя из данных выводов, была поставлена задача по разработке светового указателя, который может быть применен в СППР УЭ. Разработка указателя производилась в несколько этапов.

На первом этапе были отобраны световые элементы и определено конструктивное исполнение для оптимизации их положения, чтобы в рамках одного устройства отображалось несколько световых положений указателя (рис. 1)

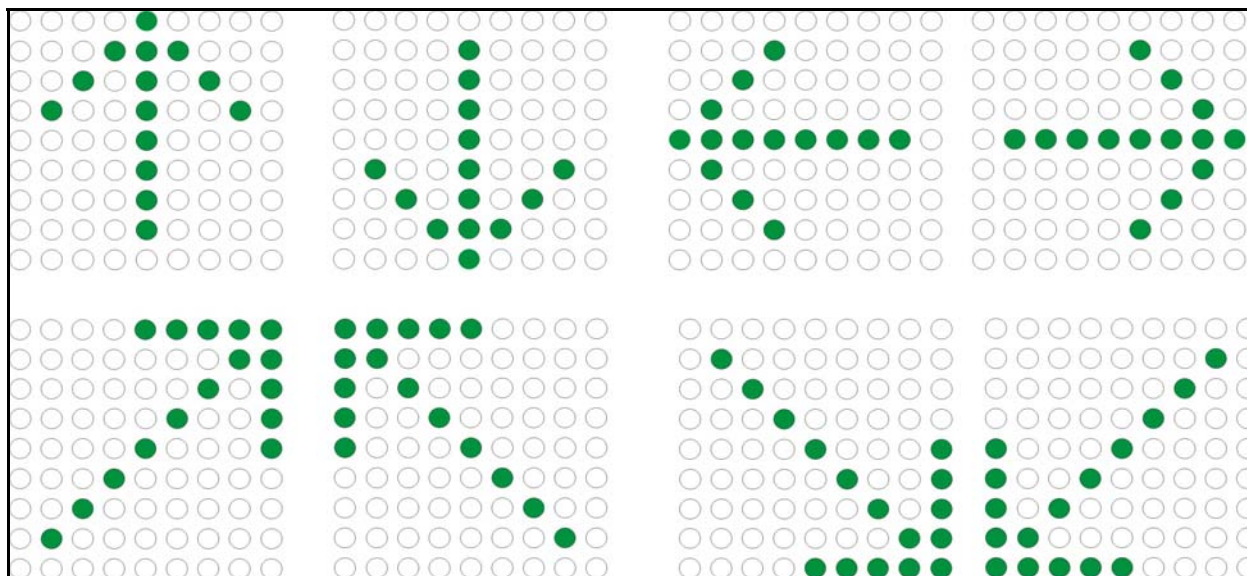


Рис. 1. Световые положения указателя

На втором этапе была разработана электрическая схема, с помощью которой возможно смонтировать световые элементы и обеспечить эффект "мигания" – это схема симметричного мультивибратора (рис. 2).

Указатель выполнен с учетом результатов работы [6] в части, касающейся восприятия человеком световой информации. Частота работы светодиодных элементов составляет 7 Гц . При восприятии такого сигнала человеком не происходит долговременное запоминание информации, как следствие, изменившееся положение указателя будет воспринято с большей вероятностью.

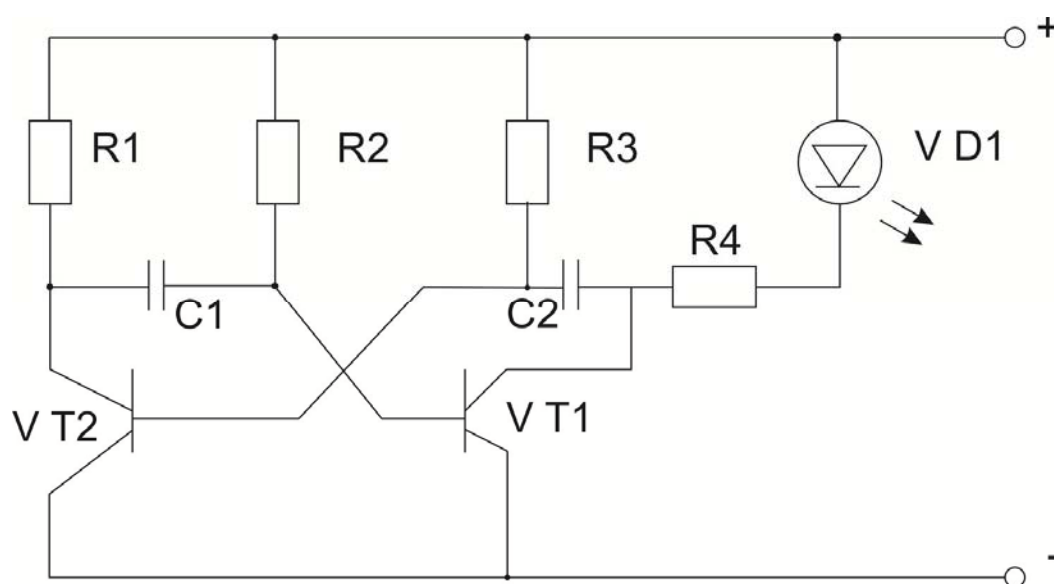


Рис. 2. Электрическая схема указателя

Разработанный прототип динамического указателя пути эвакуации имеет следующие технические параметры:

- рабочая температура, °С: – 30 ... +80;
- количество положений: 6;
- размеры, мм: 140×190×40;
- напряжение питания, В: 12;
- масса, кг: 0,3.

В результате технической разработки динамического указателя пути эвакуации была решена проблема рабочей температуры и положений светового элемента. Указатель можно считать универсальным, так как имеющиеся визуальные положения позволяют производить его установку как в пределах этажа, так и на лестничной клетке.

На третьем этапе была исследована возможность интеграции указателя в СППР УЭ. Это возможно либо с помощью установки в конструкцию указателя PIC-контроллера, либо подключение указателя с помощью витой пары. Структурная схема подключения представлена на рис. 3.

Разработанный указатель имеет два режима: повседневной деятельности и чрезвычайной ситуации (ЧС).

В режиме повседневной деятельности указатель не мигает, указывает в заданном направлении. В данном режиме указатель можно использовать для навигации при посещении здания с МПЛ каких-либо делегаций, групп и т.д.

В режиме ЧС указатели позиционируются в выбранном направлении оптимального пути эвакуации, который определяется на основе алгоритмов СППР УЭ. При изменении оптимального пути указатели изменяют свое положение во вновь выбранном направлении.

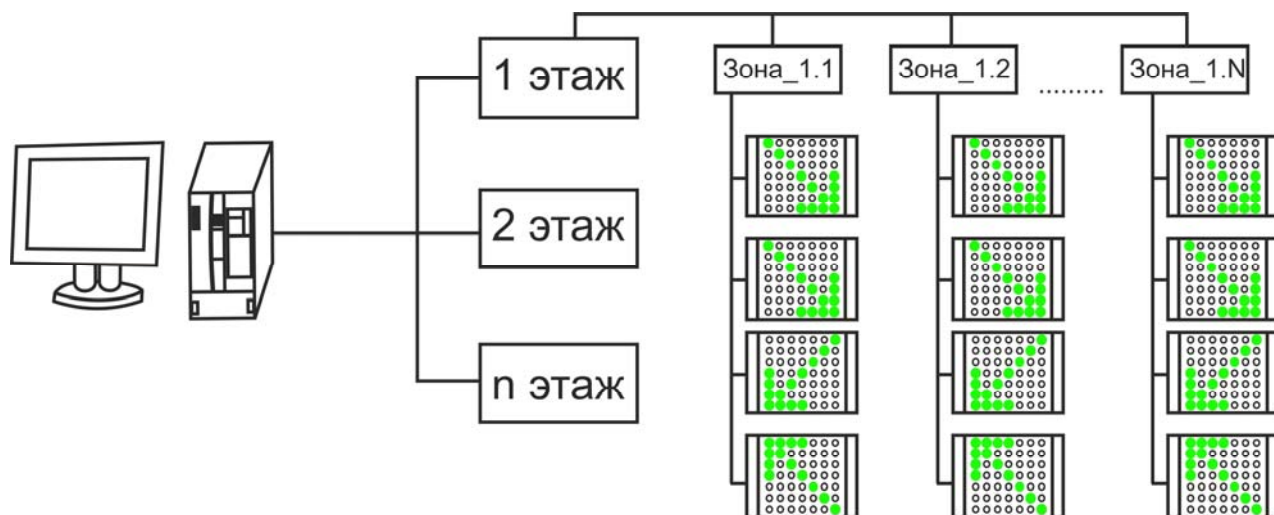


Рис. 3. Структурная схема подключения указателей с n количеством зон

Направлением дальнейшего исследования с целью модификации указателя является разработка алгоритмов управления для включения указателя как в состав СППР УЭ, так и в состав уже существующих систем оповещения и управления эвакуацией на объектах с МПЛ.

Литература

1. **Свод правил 3.13130.2009.** Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности.
2. **Пятышин А.** О световых пожарных оповещателях и световых эвакуационных указателях. Алгоритм безопасности, № 5, 2009. С. 10-12.
3. **Омега саунд.** Прибор управления световыми оповещателями ОСА-1. Алгоритм безопасности, № 6, 2009. С. 30.
4. **Интернет-ресурс** <http://www.inotec-licht.de/DER.56.0.html>.
5. **Приказ МЧС России № 382 от 30.06.2009.** Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска в зданиях, сооружениях и строениях различных классов функциональной пожарной опасности (Зарегистрирован в Министерстве Юстиции Российской Федерации, регистрационный номер 14486 от 06.08.2009 г.).
6. **Дутов В.И., Чурсин И.Г.** Психофизиологические и гигиенические аспекты деятельности человека при пожаре. М., 1993.