

Станевский А. Г., Сеницын В. В., Кирсанов А. А.
Карнюшкин А. И., Сулименко В. А.

ОПОВЕЩЕНИЕ И ЭВАКУАЦИЯ ГЛУХИХ И СЛАБОСЛЫШАЩИХ ЛЮДЕЙ ПРИ ПОЖАРАХ И ЧС В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

В статье рассмотрены возможности защиты глухих и слабослышащих людей от пожаров и чрезвычайных ситуаций в образовательных учреждениях. Выработаны требования к системе оповещения и управления эвакуацией при пожарах и ЧС в местах нахождения глухих и слабослышащих. Приведён пример технической реализации системы оповещения и управления эвакуацией в общежитии МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Ключевые слова: инклюзивное образование, пожарная безопасность, универсальный дизайн, глухие, слабослышащие, система оповещения и управления эвакуацией.

С 1-го сентября 2013 года вступил в силу Федеральный закон РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». В этом законе закреплено понятие **инклюзивного образования**. Инклюзивное образование обеспечивает равный доступ к образованию всем обучающимся с учётом разнообразия их образовательных потребностей и индивидуальных возможностей. Для реализации этого права следует создать условия для получения образования лицами с ограниченными возможностями здоровья, в том числе глухими и слабослышащими людьми. Необходимо обеспечить безопасность этих лиц, включая пожарную безопасность, во время их постоянного нахождения в зданиях образовательных учреждений – как в учебных корпусах, так и в общежитиях. Таким образом, реализация концепции инклюзивного образования предполагает разработку и внедрение систем оповещения и управления эвакуацией (далее СОУЭ) для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Пожары и чрезвычайные ситуации могут иметь тяжкие последствия для лиц с ограниченными возможностями здоровья из-за их повышенной уязвимости. Часто это связано с их неподготовленностью к действиям при чрезвычайных ситуациях, а также отсутствием специальных технических средств оповещения и эвакуации. Необходимость обсуждения вопроса обеспечения пожарной безопасности в образовательных учреждениях продиктована большим количеством пожаров, погибших и травмированных людей, значительным материальным ущербом. При этом основная доля пожаров приходится на школы и детские сады.

Следует отметить, что положения закона «Об образовании в Российской Федерации» требуют изменения и модернизации существующих в общеобразовательных учреждениях СОУЭ для обеспечения безопасных условий обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Анализ законодательных и нормативных документов [1–3] показал, что для государственных образовательных учреждений нормы пожарной безопасности в части противопожарной подготовки должностных лиц и населения действуют только по отношению к работающим в них лицам. По отношению к обучаемым такие нормы отсутствуют. Из этого следует вывод, что одновременно с модернизацией существующих технических систем пожарной безопасности необходимо осуществлять мероприятия по противопожарной подготовке как персонала, так и обучающихся (в том числе лиц с ограниченными возможностями здоровья).

Лица с ограниченными возможностями здоровья должны иметь такие же гарантии защиты при пожарах и чрезвычайных ситуациях, как и здоровые люди. Реализация этого положения может быть достигнута на базе концепции «универсального дизайна». Стратегия «универсального дизайна» направлена на то, чтобы проектирование и состав разных типов среды, изделий, коммуникаций, информационных технологий были доступны и понятны всем и подходили для общего использования, в максимальной степени и как можно более независимым и естественным способом, предпочтительно без необходимости адаптации или специализированных решений.

В настоящее время необходимо на основе анализа существующих СОУЭ разработать требования к таким системам для зданий образовательных учреждений, в которых постоянно находятся лица с ограниченными возможностями здоровья. Основное назначение СОУЭ – предупреждение людей, находящихся в здании, о возникновении пожара либо другой чрезвычайной ситуации и управление их эвакуацией. Система сообщает о возникновении пожара в здании, с помощью световых табло указывает эвакуационные пути и выходы, служит для трансляции сигналов ГО и ЧС, а также дежурных сообщений и объявлений. В ряде случаев СОУЭ должна не только передавать сигналы оповещения, но и управлять динамическими эвакуационными знаками безопасности и освещением, разблокировать эвакуационные выходы и т. п. (это зависит от функциональных характеристик типа системы).

Анализ функциональных характеристик существующих СОУЭ показал, что при соответствующей доработке и модернизации пожарной сигнализации система может быть использована в образовательных учреждениях, где обучаются лица с ограниченными возможностями здоровья. Наиболее приемлемыми для оборудования зданий являются системы 4-го

и 5-го типов. Активация этих систем происходит от командного импульса, формируемого автоматической установкой пожарной сигнализации (или пожаротушения) или с помощью ручных извещателей. Роль человека в управлении такими системами сведена к минимуму, что исключает так называемый «человеческий фактор».

Для интересующей нас категории людей, то есть глухих и слабослышащих лиц, основными путями поступления информации являются **низкочастотная вибрация и зрение**.

При отключении искусственного освещения глухие и слабослышащие люди, оказавшись в темноте, лишаются информации как о самой чрезвычайной ситуации, так и о необходимых действиях по эвакуации. Такая ситуация привела к трагическим последствиям при пожаре в 2003 году в махачкалинской школе-интернате для глухонемых. В результате пожара, случившегося в ночное время, погибли 28 детей. Сотрудникам школы пришлось отдельно будить каждого ребёнка, так как дети не слышали криков, звуков пожара и сирен.

Необходимы разработка и внедрение системы группового и индивидуального оповещения глухих и слабослышащих о пожаре и ЧС, которая обеспечивает передачу низкочастотных сигналов на групповые и индивидуальные извещатели. Групповые извещатели размещаются в помещениях, где находятся глухие и слабослышащие, а индивидуальные извещатели – непосредственно у каждого человека. Как вариант, индивидуальный извещатель может быть выполнен в виде браслета.

Ориентирование при пожарах и ЧС в значительной степени зависит и от зрения, так как этот орган чувств может быть задействован на значительном расстоянии до объекта. Осознание и обоняние в качестве альтернативных органов чувств значительно уступают зрению по критериям расстояния до воспринимаемого объекта, количества и точности

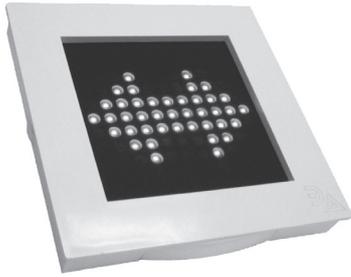


Рисунок 1. Динамический световой указатель «Направление движения»



Рисунок 2. Световой оповещатель «Выход»

информации, получаемой при визуальном восприятии.

В качестве световых оповещателей в СОУЭ чаще всего используются световые табло и световые указатели, применение которых регламентировано нормами пожарной безопасности (рис. 1, 2).

Указатели (опознавательные знаки) представляют собой хорошо видимые, броские объекты, заметные из нескольких точек. Из всех размещённых непосредственно вдоль маршрута указателей особенно важны те, которые помогают в принятии решений. Они позволяют изменять направление движения, описывают путь эвакуации, дают возможность ориентирования.

В ряде случаев целесообразно использовать новые для российского рынка и ещё не «прижившиеся» световые мигающие оповещатели (строб-вспышки), активно применяемые в странах Европы и Америки. Они необходимы прежде всего там, где находятся глухие и слабослышащие, или же там, где из-за очень высокого уровня шума использование звуковых и речевых оповещателей малоэффективно. Также необходимо учитывать, что в условиях задымлённости обычные световые оповещатели теряют эффективность.

Учитывая специфику ощущения глухими и слабослышащими людьми окружающей обстановки, особенно в случае ЧС, появляется необходимость в дополнительном оснащении путей эвакуации све-

товыми указателями в виде «бегущих» световых дорожек по направлению к выходу (рис. 3). В данном случае мы говорим о включении в систему некой интеллектуальной составляющей, обеспечивающей различные алгоритмы управления эвакуацией. Такое техническое решение может стать существенным дополнением к существующим низкочастотным системам оповещения и мигающим световым сигналам и позволит повысить уровень пожарной безопасности.

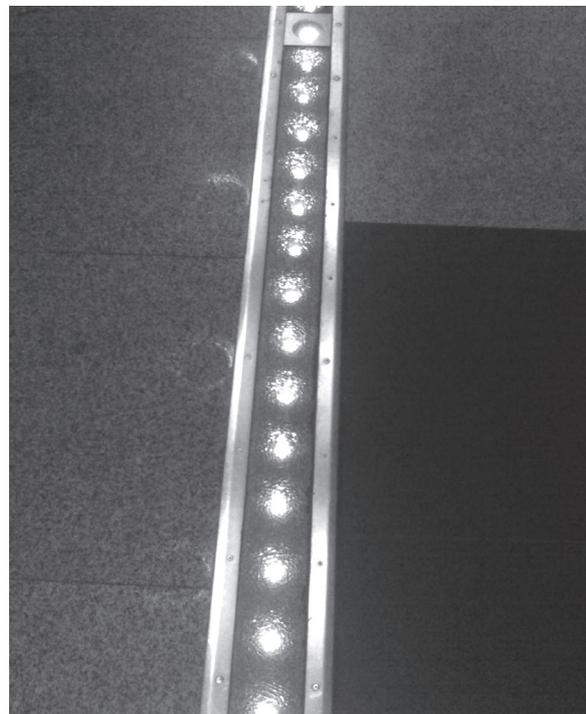


Рисунок 3. Световой указатель в виде «бегущих» световых дорожек по направлению к выходу

Сформулируем требования к СОУЭ для зданий образовательных учреждений, которые являются местами пребывания глухих и слабослышащих людей:

- система оповещения должна включать низкочастотные групповые и индивидуальные извещатели;
- пути эвакуации должны быть оснащены световыми указателями в виде «бегущих» световых дорожек по направлению к выходу;
- технические средства СОУЭ должны быть выполнены на современной элементной базе и содержать интеллектуальную составляющую, что обеспечит управление эвакуацией по соответствующим алгоритмам в зависимости от расположения очага возгорания;
- обязательным условием, обеспечивающим коллективную безопасность при пожаре или ЧС, является обучение порядку и правилам действия как должностных лиц, так и обучающихся, включая глухих и слабослышащих людей.

Данные требования могут быть интегрированы в существующую систему автоматической пожарной сигнализации. В качестве примера их реализации можно привести СОУЭ для глухих и слабослышащих в студенческом общежитии МГТУ им. Н. Э. Баумана.

Специализированный низкочастотный оповещатель (далее СНО) обеспечивает выдачу низкочастотных звуковых сигналов и световых импульсных сигналов

повышенной яркости [4] (рис. 4). Система СНО сертифицирована: имеется сертификат соответствия № РОСС RU.OC03.Н00602 от 31.07.2006 г., сертификат пожарной безопасности № ССПБ.RU.ОП021.В00596 от 31.07.2006 г.

Помещения студенческих общежитий оборудованы системой автоматической пожарной сигнализации (далее АПС), которая обеспечивает обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на СОУЭ, а также другие системы противопожарной защиты. АПС информирует дежурный персонал об обнаружении неисправностей линий связи, технических средств противопожарной защиты, подаёт световые и звуковые сигналы о возникновении пожара на ППКОП «Рубеж-08», расположенный в диспетчерских общежитий.

В случае пожара СОУЭ обеспечивает передачу речевого сообщения и световое оповещение при помощи световых оповещателей «Выход». Запуск СОУЭ осуществляется в автоматическом режиме. Звуковые сигналы СОУЭ обеспечивают общий уровень звука не менее 75 дБ на расстоянии 3 метров от оповещателей, но не более 120 дБ в любой точке защищаемого помещения.

В связи с тем, что на 7-м и 8-м этажах общежития № 10 проживают глухие и слабослышащие студенты, помещения дополнительно оборудованы системой, обеспечивающей выдачу специализированных низкочастотных звуковых сигналов

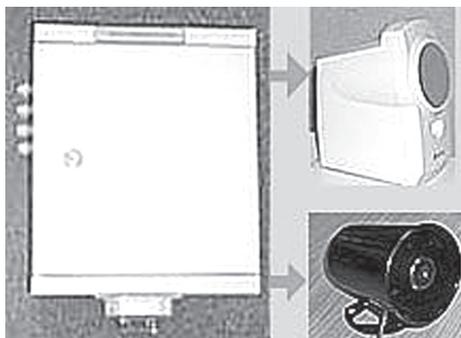


Рисунок 4. Специализированный низкочастотный оповещатель

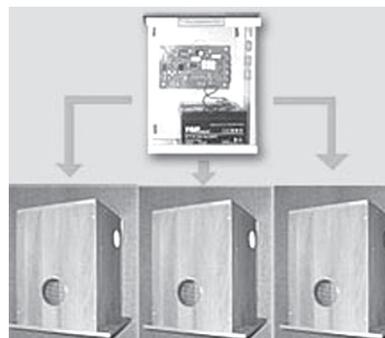


Рисунок 5. Система СНО

и световых импульсных сигналов повышенной яркости на основе системы СНО (рис. 5). Принцип действия основан на объективной реакции остаточной слуховой функции человека по костной и воздушной проводимости. Дополнительно в комнатах проживания глухих и слабослышащих студентов и в коридорах смонтирована мигающая световая сигнализация. Система СНО функционирует в составе общей пожарной сигнализации общежития. Испытания и многолетняя эксплуатация СНО в общежитии МГТУ им. Н. Э. Баумана показали высокую надёжность и работоспособность её элементов и системы в целом.

Оценивая реализацию и опыт эксплуатации специализированной системы оповещения глухих и слабослышащих, следует отметить завышенные массогабаритные показатели её элементов, что в условиях компактного размещения студентов несколько снижает комфортность их проживания.

Таким образом, заложенные принципы функционирования СОУЭ глухих и слабослышащих людей при пожарах и ЧС и основанные на этих принципах технические решения могут быть положены в основу разработки следующего поколения СНО на современной элементной базе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон РФ от 22.07.2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».
2. Федеральный закон РФ от 27.12.2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
3. Правила противопожарного режима РФ: утв. Постановлением Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390.
4. Жилин И. А., Евдокимов К. И., Рахманов Е. В., Сапрыкин В. В., Станевский А. Г. Специализированный низкочастотный оповещатель. Патент на изобретение № 2312397.
5. Поляков Р. Ю., Хаустов С. Н., Бокадаров С. А. Совершенствование способов эвакуации на объекте массового пребывания людей с приме-

нением современных фотолюминесцентных эвакуационных систем // Вестник Воронежского института ГПС МЧС России. – 2014. – № 1. – С. 40–43.

6. Самошин Д. А., Истратов Р. Н. Экспериментальная оценка эффективности эвакуационного стула для спасения людей с ограниченными возможностями при пожаре [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. – 2013. – № 3 (49). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>

7. Станкевич Т. С. Определение оптимального пути спасения людей из горящего здания [Электронный ресурс] // Технологии техносферной безопасности: Интернет-журнал. – 2013. – № 5 (51). – Режим доступа: <http://ipb.mos.ru/ttb>

Stanevsky A., Sinitsyn V., Kirsanov A.,
Karnushkin A., Sulimenko V.

WARNING AND EVACUATING DEAF AND HEARING-IMPAIRED PEOPLE IN CASE OF FIRES AND EMERGENCIES IN EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Purpose. Inclusive education proclaims equal access to education for all people including those with disabilities. The article considers the problem of deaf and hearing-impaired people safety provision in case of fires and emergencies in educational institutions.

Methods. Requirements for warning and evacuation control systems of deaf and hearing-impaired people are developed in the article. An example of a fire safety system modernization according to these requirements is given.

Findings. Warning and evacuation system of deaf and hearing-impaired students should include low-frequency group and individual detectors. Escape routes should be equipped with flash-indicating arrows in the form of “running” light strips towards the exit. The system should have an intellectual component to control evacuation based on relevant algorithms depending on the ignition source location. To protect deaf and hearing-impaired students it is

necessary to teach them the rules of behavior in case of fires and emergencies.

Research application field. The results can be used to ensure safety of deaf and hearing-impaired people in case of fires and emergencies while getting inclusive education.

Conclusions. Laid-down principles of deaf and hearing-impaired people warning and evacuation control system functioning in case of fires and emergencies and technical solutions based on these principles can be used for the next generation development of specialized low-frequency detectors on contemporary intel-based systems.

Key words: inclusive education, fire safety, universal design, the deaf, hearing-impaired people, warning and evacuation control system.

REFERENCES

1. Federal law of the Russian Federation of July 22, 2008 no. 123 FZ “Technical regulations on fire safety requirements”. Moscow, 2008. (in Russ.).
2. Federal law of the Russian Federation of December 27, 2002 no. 184 FZ “On technical regulation”. Moscow, 2002. (in Russ.).
3. Rules of the Fire Regime of the Russian Federation: decl. by the decree of the RF Government dated April 25, 2012, no. 390. Moscow, 2012. (in Russ.).
4. Zhilin I., Evdokimov K., Rakhmanov E., Saprykin V., Stanevsky A. Specialized low-frequency detector. Patent for invention no. 2312397. Moscow, 2007 (in Russ.).
5. Poliakov R.Yu., Khaustov S.N., Bokadarov S.A. Improvement of evacuation methods on the object of mass stay of people using modern photoluminescent evacuation systems. *Vestnik Voronezhskogo instituta GPS MChS Rossii* [Bulletin of the Voronezh State Fire Institute], 2014, no. 1, pp. 40–43. (in Russ.).
6. Samoshin D.A., Istratov R.N. An experimental evaluation of rescue operation of disabled people with an evacuation chair. *Tekhnologii tekhnosfernoi bezopasnosti: Internet-zhurnal*, 2013, no. 3 (49), available at: <http://ipb.mos.ru/ttb> (accessed December 19, 2014). (in Russ.).
7. Stankevich T.S. The determination of the optimal route of salvation the people from the burning building. *Tekhnologii tekhnosfernoi bezopasnosti: Internet-zhurnal*, 2013, no. 5 (51), available at: <http://ipb.mos.ru/ttb> (accessed December 19, 2014). (in Russ.).

ALEKSANDER STANEVSKY	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor Center for Complex Rehabilitation of the Deaf and Hard-of-Hearing Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia
VITALY SINITSYN	Candidate of Military Sciences, Professor Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia
ALEKSANDER KIRSANOV	Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russia
ALEKSANDER KARNUSHKIN	Candidate of Technical Sciences, Associate Professor State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia
VLADIMIR SULIMENKO	Candidate of Technical Sciences State Fire Academy of EMERCOM of Russia, Moscow, Russia