

УДК 355.583

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОКОНЕЧНЫХ СРЕДСТВ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ОПОВЕЩЕНИЯ

Качан В.А., Кобяк В.В.

Проведен обзор существующих технических средств передачи сигналов и экстренной информации об угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций, рассмотрены преимущества и недостатки существующих оконечных средств оповещения, а также вопросы, касающиеся озвучивания территории техническими средствами речевого доведения информации. В результате сравнительного анализа используемых оконечных средств оповещения предложены способы их совершенствования.

Ключевые слова: оповещение, оконечные средства оповещения, электросирены, громкоговорители, УКВ/ФМ приемники.

(Поступила в редакцию 22 июня 2017 г.)

Введение. В целях исполнения требований нормативных правовых актов [1-3] для оповещения руководящего состава органов управления и населения об угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций (далее – ЧС) применяется автоматизированная система централизованного оповещения (далее – АСЦО). Одним из важных элементов АСЦО являются оконечные средства оповещения.

Оконечные средства оповещения населения устанавливаются в местах пребывания населения как внутри помещений, так и на открытых пространствах и предназначены для передачи следующих видов сигналов оповещения и экстренной информации: звуковое оповещение; речевое сообщение; текстовое сообщение; видеосообщение [3].

В качестве технических средств оповещения могут использоваться:

акустические устройства передачи звуковых сигналов и речевых сообщений – электрические сирены, уличные громкоговорители, сигнальные громкоговорящие системы типа УЗС (или аналогичные) и другие устройства передачи речи;

технические средства передачи видеосообщений – светодиодные экраны, плазменные панели и другие устройства передачи видео;

технические средства передачи текстовых сообщений – устройство «бегущей строки».

В данной статье предлагается рассмотреть преимущества и недостатки акустических устройств передачи звуковых сигналов и речевых сообщений.

Основная часть. К основным техническим устройствам передачи звуковых сигналов оповещения относятся электрические сирены. Для передачи экстренной речевой информации используются громкоговорители и другие акустические устройства передачи речевых сообщений.

Электрические сирены. В сетях электросиренного оборудования в основном используются электромеханические сирены наружной установки С-40 (мощностью 30 кВт) – для установки в населенных пунктах и цеховые электромеханические сирены С-28 (0,1 кВт) – для размещения в шумных цехах предприятий, а также на химически опасных объектах, в зоне катастрофического затопления и т. п. (рисунок 1 а, б).

Перед построением сети электросиренного оборудования производится расчет звукопокрытия рассматриваемой территории, конечным результатом которого является определение конкретных мест размещения электрических сирен [4].

Расчет ведется на основе плана населенного пункта (организации) с указанием этажности застройки и данных об уровнях шумов по его территории [5]. Зоны действия каждой сирены определяются в зависимости от уровня шумов и высоты установки.



а – электросирена С-40



б – электросирена С-28

Рисунок 1. – Электрические сирены

Электрические сирены обладают достаточно высокой эффективностью в обеспечении экстренного оповещения персонала организации и населения. Они просты в устройстве и техническом обслуживании, служат десятилетиями, управление ими легко централизуется и они представляют собой в настоящее время центральное звено в системах оповещения населения.

В то же время использование электрических сирен не лишено и недостатков:

зависимость от состояния централизованного электроснабжения и исправности телефонных линий управления;

небольшие площади звукопокрытия, что заставляет устанавливать большое количество сирен на территории населенных пунктов (объектов экономики);

возможность сбоя работы в зависимости от погодных условий и времени года;

уязвимость сетей электрических сирен от поражающих факторов ЧС;

высокие денежные затраты на установку и обслуживание.

Эффективным средством оповещения людей вне дома являются сети уличных громкоговорителей, которые являются важным элементом систем оповещения населения.

Громкоговорители. Уличные громкоговорители (рисунок 2) устанавливаются в местах наибольшего скопления людей (оживленные улицы, торговые места, площади, остановки транспорта). Их выходная мощность составляет 20–50 Вт.



а – уличные громкоговорители



б – примеры установки громкоговорителей

Рисунок 2. – Уличные громкоговорители

В отличие от электросирен применение уличных громкоговорителей в целях оповещения более универсально. С помощью электросирен можно передать лишь условный сигнал тревоги, а с помощью сетей уличных громкоговорителей можно транслировать и звук электросирен и осуществлять затем передачу речевых информационных сообщений. Но это не значит, что сети уличной звукофикации способны заменить сети электросирен. Эффективная площадь озвучивания одного громкоговорителя в 1000 раз меньше площади озвучивания от одной сирены [6].

К недостаткам использования громкоговорителей можно отнести:

недостаточную надежность исполнительных устройств аппаратуры управления уличными громкоговорителями старого парка;

небольшую мощность громкоговорителей от 15 до 25 Вт, следовательно, чтобы озвучить только одну улицу необходимо установить значительное количество громкоговорителей [7];

высокие денежные затраты на установку и обслуживание.

Постоянно действующие сети уличных громкоговорителей развернуты, как правило, лишь в центре городов и на главных улицах.

В результате проведенных исследований определено, что процент обеспеченности городов и крупных населенных пунктов республики электросиренами и громкоговорителями составляет около 90 %. При этом процент охвата малых населенных пунктов минимальный.

Поэтому проблемным вопросом в области оповещения населения, является недостаточная степень гарантированности доведения сигналов оповещения и экстренной информации о ЧС в малые населенные пункты и сельскую местность.

Частично данную проблему можно решить за счет использования специальных автомобилей органов и подразделений по ЧС, органов внутренних дел, оснащенных сигнальными громкоговорящими установками, а также обеспечения населения эфирными УКВ/ФМ приемниками.

В настоящее время РУП «Белтелеком» эксплуатирует разветвленную сеть проводного вещания общей протяженностью порядка 70 тыс. километров. Для качественного оказания услуг по трансляции звуковых программ проводного вещания необходимы значительные капитальные затраты на ремонт и замену проводов, деревянных или железобетонных опор и других компонентов сети проводного вещания. Поэтому на современном этапе проводится плановая оптимизация проводного вещания в связи с критическими сроками эксплуатации компонентов сети.

В процессе оптимизации сети проводного вещания РУП «Белтелеком» будет предлагать абонентам однопрограммные радиоприемники, позволяющие принимать эфирную трансляцию звуковой программы «Первый Национальный канал Белорусского радио» в УКВ диапазоне.

Действующая АСЦО позволяет доводить до населения текстовую информацию, как заранее записанную на носители, так и с прямого эфира в УКВ диапазоне, осуществляющего трансляцию практически на всю территорию республики.

Например, прием трансляции звуковой программы «Первый Национальный канал Белорусского радио» доступен для 99,6 % процента населения республики. Такие возможности использования УКВ/ФМ приемников позволяют в любое время суток обеспечить передачу экстренной информации. Поэтому беспроводной УКВ/ФМ приемник (с учетом оптимизации проводного вещания) представляет собой эффективное оконечное средство оповещения о ЧС.

В тоже время к недостаткам использования УКВ/ФМ приемников можно отнести то, что они не всегда могут быть включены или настроены на необходимый уровень звука для обеспечения гарантированного приема сигнала оповещения, а также отсутствия их у некоторой части населения.

Проблема гарантированного приема сигнала оповещения может решаться за счет разработки технологии изготовления УКВ/ФМ приемника гарантированного приема сигналов (далее – ПППС) оповещения о ЧС, который обеспечивал бы передачу информации независимо от того выключен ли он (оставаясь включенным в сеть электропитания) или включен на низком уровне звука, а также методики оповещения населения лицами, имеющими УКВ/ФМ ПППС оповещения о ЧС в малых населенных пунктах и в сельской местности.

С учетом недостатков, выявленных при анализе использования оконечных средств оповещения, обоснованность разработки и применения УКВ/ФМ ПППС будет заключаться в том, что:

– в сравнении со стоимостью электросиренного оборудования стоимость УКВ/ФМ приемника в разы дешевле;

– по мере увеличения срока эксплуатации электросиренного оборудования необходимо проведение технического обслуживания и его замена, в то время как сроки эксплуатации УКВ/ФМ приемника в качестве окончательного средства оповещения гораздо дольше и не требуют проведения специального обслуживания;

– в малых населенных пунктах и в сельской местности электросиренное оборудование отсутствует, в то время как зона радиовещания в УКВ диапазоне распространена практически на всю территорию республики.

С учетом требований предъявляемых в целом к системе оповещения были установлены требования к разрабатываемому УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС. К ним можно отнести:

- своевременность;
- достоверность;
- готовность;
- надежность.

Своевременность – способность УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС обеспечивать передачу, доставку сообщений и сигналов в заданные сроки [8].

Показателем оценки своевременности передачи сообщений является сравнение времени прохождения в системе оповещения $T_{со}$ регламентированным временем $T_{зад}$ [8]: $T_{со} \leq T_{зад}$.

При автоматическом способе передачи время прохождения сигналов на УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС не должно превышать:

- в системе не более 80 с с вероятностью 0,95;
- в республиканском звене не более 30 с с вероятностью 0,95;
- в областном звене не более 12 с с вероятностью 0,95;
- в местном звене не более 8 с с вероятностью 0,95.

Достоверность – способность УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС обеспечивать воспроизведение передаваемых сообщений и сигналов в местах приема с заданной точностью [8].

Достоверность достигается:

- применением специальной аппаратуры повышения достоверности;
- поддержанием характеристик УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС в пределах установленных норм.

Вероятность ошибки при приеме сигналов УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС не должна превышать:

- на республиканском уровне – 10^{-6} ;
- на территориальном уровне – 10^{-5} ;
- на местном уровне – 10^{-4} .

Разборчивость слов при передаче информации УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС должна быть не менее 93 %.

Готовность УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС – такое состояние приемника, которое характеризует степень его способности немедленно приступить к передаче сигналов и информации оповещения в любой момент времени независимо от того от того выключен ли он (оставаясь включенным в сеть электропитания) или включен на низком уровне звука [8].

Готовность УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС достигается:

- созданием технологической конструкции УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС позволяющим произвести его включение и передачу информации и сигналов оповещения независимо от того включен он или нет;

– проведением систематических проверок (тестирования) УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС;

- постоянной технической готовностью УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС.

Коэффициент готовности (вероятность работоспособного состояния УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС) в целом должен быть не менее 0,994.

Надежность – свойство УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в заданных пределах в течение промежутка времени или требуемой наработки [8].

Заключение. В результате анализа недостатков использования окончательных средств оповещения в Республике Беларусь определена необходимость разработки УКВ/ФМ ПГПС.

Для установления требований к УКВ/ФМ ПГПС проведен обзор технических нормативных правовых актов, регламентирующих требования предъявляемых в целом к системе оповещения населения в ЧС.

В дальнейшем планируется:

- на основании предложенных требований к УКВ/ФМ ПГПС задать параметры в технические условия для разработки (проектирования) УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС.
- изготовить экспериментальный образец УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС.
- провести эксплуатационных испытания опытного образца УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС.
- разработать программу расчета оптимального количества единиц устройств на количество подворий, мест установки УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС.
- разработать методику оповещения населения лицами, имеющими УКВ/ФМ ПГПС оповещения о ЧС.
- применить результаты полученных исследований при внесении изменений в технические нормативные правовые акты, регламентирующие вопросы оповещения населения в ЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера: Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г. № 141-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 10.07.2012 г. // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.
2. О гражданской обороне: Закон Респ. Беларусь, 5 нояб. 2006 г. № 183-З в ред. Закона Респ. Беларусь от 31.12.2009 г. // Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.
3. Об утверждении положения о системе оповещения населения, органов управления и сил государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и гражданской обороны: Постановление Совета Министров Респуб. Беларусь, от 28 нояб. 2014 г. N 1118// Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.
4. Методика расчета озвучивания территории электросиренами для оповещения населения при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций. – Минск: НИИ ПБиЧС, 2016. – 26 с.
5. «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Термины и определения основных понятий»: СТБ 1429-2003. – 12 с.
6. Отчет по работе «Создание комплекса современных средств массовой информации для подготовки населения в области гражданской обороны, защиты от чрезвычайных ситуаций, обеспечения пожарной безопасности и охраны общественного порядка в местах массового пребывания людей согласно перечню, утвержденному МЧС России» / Системно-технический проект / НТП Интеллект Телеком. М.: 2006 – 87 с.
7. Концепция создания Общероссийской комплексной системы информирования и оповещения населения в местах массового пребывания людей /НТП Интеллект Телеком. М.: 2006 – 124 с.
8. Носов М.В. / Учебное пособие предназначено для слушателей и курсантов Академии гражданской защиты «Организация связи и оповещения в РСЧС» – Москва: АГЗ МЧС, 2011. – 74 с.

ADVANTAGES AND DISADVANTAGES OF EXISTING TERMINALS OF THE AUTOMATED CENTRALIZED ALERT SYSTEM

Vadim Kachan

Establishment «Scientific Research Institute of Fire Safety and Emergencies»
of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus», Minsk, Belarus

Valeriy Kobyak, PhD in Technical Sciences

State Educational Establishment «University of Civil Protection
of the Ministry for Emergency Situations of the Republic of Belarus», Minsk, Belarus

Purpose. To consider the advantages and disadvantages of the existing terminal means of notification, as well as the issues concerning the scoring of the territory by technical means of verbal communication.

Methods. A comparative analysis of the existing terminal alerts to prepare proposals for improvement.

Findings. On the base of the result of a comparative analysis of the used terminal means of warning, the ways of their improving are suggested.

Application field of research. The system of notification of the population in emergency situations. The use of terminal means of notification.

Conclusions. The article gives suggestions on the improvement of technical means of voice transmission of emergency information to ensure guaranteed reception of alert signals throughout the republic.

Keywords: notification, terminal means of warning, electric sirens, loudspeakers, VHF / FM receivers.

(The date of submitting: June 22, 2017)

REFERENCES

1. *On the protection of the population and territories from natural and man-made emergency situations:* Law of the Republic of Kazakhstan. Belarus, May 5, 1998 №141-3: in the red. Law of the Republic of Belarus from 10.07.2012 г. Consultant Plus: Belarus. Technology 3000 [Electronic resource] LLC «YurSpektr», National. Center of legal information. Rep. Belarus. Minsk, 2014. (rus)
2. *On Civil Defense:* Law of the Rep. Belarus, 5 November. 2006 No. 183-Z in the red. Law of the Republic of Belarus from 31.12.2009 Consultant Plus: Belarus. Technology 3000 [Electronic resource] LLC «YurSpektr», National. Center of legal information. Rep. Belarus. Minsk, 2014. (rus)
3. *On approval of the provision on the system of alerting the public, management bodies and forces of the state system of prevention and liquidation of emergencies and civil defense:* Decree of the Council of Ministers of the Republic of Uzbekistan. Belarus, from 28 November. 2014 N 1118. Consultant Plus: Belarus. Technology 3000 [Electronic resource]. LLC «YurSpektr», National. Center of legal information. Rep. Belarus. Minsk, 2014. (rus)
4. *Methodology for calculating the scoring of the territory by electric sirens to alert the public to threats and emergencies.* Minsk: NII PBBCh, 2016. 26 p. (rus)
5. *«Safety in emergency situations. Terms and definitions of basic concepts»:* STB 1429-2003. 12 p. (rus)
6. Report on the work «*Creation of a complex of modern media for the preparation of the population in the field of civil defense, protection from emergencies, fire safety and the protection of public order in places of mass stay of people in accordance with the list approved by the EMERCOM of Russia*». System-Technical Project. NTP Intellect Telecom.M., 2006. 87 p. (rus)
7. *The concept of creating an All-Russian complex system of informing and alerting the population in places of mass stay of people.* NTP Intellect Telecom. Moscow, 2006. 124 p. (rus)
8. Nosov M.V. The training manual is intended for students and cadets of the Academy of Civil Protection «*Organization of Communication and Alerting in the RSPS*». Moscow: AGZ MOE, 2011. 74 p. (rus)