

А.А. Шакирова, Т.А. Буцынская

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕЧЕВОГО ОПОВЕЩЕНИЯ

Одной из наиболее эффективных составных частей системы оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией является речевое оповещение, применяемое на объектах различного назначения, прежде всего крупных с большим количеством присутствующих людей. В работе представлена общая методика проектирования таких систем, а также пример её практического применения.

Методика проектирования.

При проектировании таких систем специалисты сталкиваются с рядом проблем, связанных с практической реализацией нормативных требований документов [1]. К сожалению, в настоящее время в действующих нормативных документах [2, 3] приводятся лишь технические требования, но не предоставлены методические подходы для их реализации в конкретных условиях.

На основе проведенного анализа известных информационных источников разработан алгоритм проектирования системы речевого оповещения, представленный на рис. 1 [4]. Проектирование включает следующие основные этапы.

На первом этапе проектирование системы начинается с анализа объекта и выделения в нем зон оповещения. Под зоной пожарного оповещения подразумевается часть здания, где проводится одновременное и одинаковое по способу оповещение людей о пожаре. Разделение на зоны используется в случае, если объект состоит из нескольких помещений или при большой его площади.

Следующий этап представляет собой выбор на основании электроакустических расчетов конкретных технических решений по проектируемой системе. Данный этап составляют три взаимосвязанных направления, включающих расчет характеристик оповещателей, выбор схемы их размещения каждой зоне оповещения, выбор конкретного типа серийно выпускаемой системы или набора технических средств.

Выбор типа речевых оповещателей осуществляется на основе расчета требуемого значения электрической мощности, обеспечивающей нормативно установленное превышение звукового давления в наиболее удаленной точке озвучиваемого помещения над уровнем фона [5]. При этом должен быть учтен коэффициент синфазности, определяющий взаимное влияние оповещателей при выбранном способе их размещения на объекте [6].

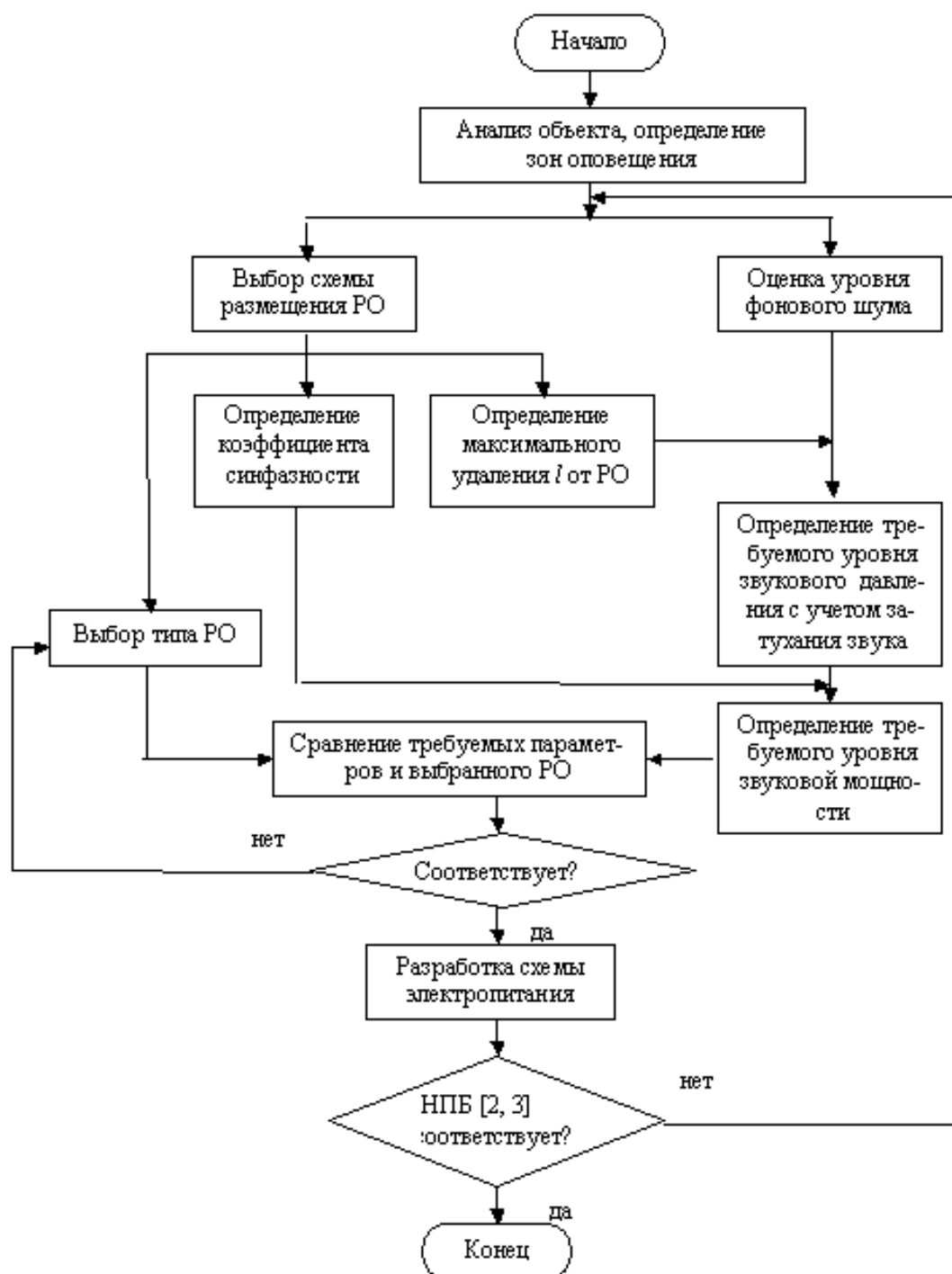


Рис. 1. Алгоритм проектирования системы речевого оповещения

Выбор типа серийно изготавливаемых оповещателей должен учитывать и другие технические характеристики оповещателей, такие, как полосу воспроизводимых частот и характеристику направленности.

Последний этап заключается в разработке схемы электрической принципиальной системы речевого оповещения и расчете ее эксплуатационных параметров. К числу основных параметров следует отнести параметры надежности и длительности резервирования электропитания, требования к которым приведены в [3].

Следует добавить, что при наличии вариантов технической реализации проектируемой системы окончательный выбор должен производиться с учетом стоимости оборудования, монтажа и удобства эксплуатации.

Представленный алгоритм является основой методики проектирования системы речевого оповещения сложных многофункциональных объектов.

Пример расчета системы речевого оповещения для помещений читальных залов библиотеки

Расчет проводится для двух читальных залов библиотеки МЭИ (ТУ), расположенных в корпусе "М" на третьем этаже. Два зала и имеют прямоугольную форму с одинаковыми размерами высоты, ширины и длины (рис. 2.). При ширине (b) – 12 м, длине (L) – 23 м площадь каждого помещения составляет 276 м^2 , высота (h) равна 5 м.

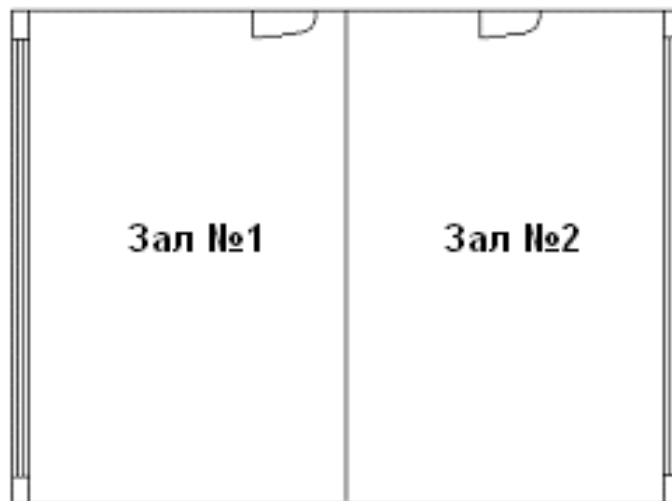


Рис. 2. План помещений читальных залов библиотеки МЭИ (ТУ)

Используем методику проектирования речевого оповещения, описанную ранее, с учетом практических рекомендаций, приведенной в литературе [5 - 9]. Начинаем с анализа объекта и определения зон оповещения. Так как объект имеет обычную прямоугольную форму, разбиваем его на две зоны оповещения. Первая зона оповещения - зал №1, вторая – зал №2. Оповещение в них будет производиться одновременно, так как они оба находятся на одном этаже по соседству друг с другом, и таким образом будет обеспечено условие минимального времени эвакуации при наихудшем сценарии развития возможного пожара.

Выбор схемы размещения речевого оповещателя (РО):

Рассчитаем отношение ширина / длина:

$$b/L=12/23=0,52.$$

Определяем условия размещения. При таком отношении b/L можно использовать сосредоточенную систему. Но так как условия $b<8$ и площадь 100-140 м² не выполняется, выбираем варианты размещения для распределенной системы.

$A=(h-hd)/b=(5-1)/12=0,33$, где $hd=1$ м, так как в читальном зале люди преимущественно сидят.

При таком значении отношения A выбираем цепочку по одному громкоговорителю на стену.

Определение максимально удаленного расстояния l от речевого оповещателя:

При такой достаточно большой длине помещения будем использовать два оповещателя с шагом $D = 12$ м.

Расчет акустических параметров речевого оповещения:

По назначению и площади объекта ориентировочный уровень фонового шума следует ожидать в диапазоне 35-45 дБ.

Необходимый уровень звука в помещении:

$$L_{\max} = L_a + 15, \text{ дБ.} \quad L_{\max}=45+15=60 \text{ дБ.}$$

Звуковое давление, которое должны развивать громкоговорители:

$$P_{\max} = 10^{0,05(L_{\max}-94)} = 10^{0,05(60-94)} = 0,02 \text{ Па;}$$

звуковое давление, которое должен развивать громкоговоритель на расстоянии 1 м:

$$P_1 = P_{\max} \sqrt{\frac{0,5bD}{3}}, \text{ Па.} \quad P_1=0,02*3,87=0,077 \text{ Па,}$$

уровень звукового давления громкоговорителя:

$$L_{\text{гр}} = 20 \lg \frac{P_1}{2 \cdot 10^{-5}} = 20 \lg \frac{0,0776}{2 \cdot 10^{-5}} = 72 \text{ дБ.}$$

Выбор типа РО и схемы электропитания.

Выбираем РО "Глагол-СМ" фирмы "ОНИКС". Такой оповещатель может обеспечить необходимый уровень звукового давления.

В качестве блока бесперебойного питания используем "ТРОМБОН БП", который обеспечит резервным питанием усилитель мощности и все технические средств, системы звукового оповещения и СОУЭ в целом. "ТРОМБОН БП" разработан и выпущен в соответствии НПБ 77-98 [6] и рассчитан таким образом, что он обеспечит работу в дежурном режиме – 24 часа, а в тревожном – 1 час.

На рис. 3. показана схема подключения технических средств звукового оповещения, входящая в состав системы противопожарной защиты здания библиотеки.

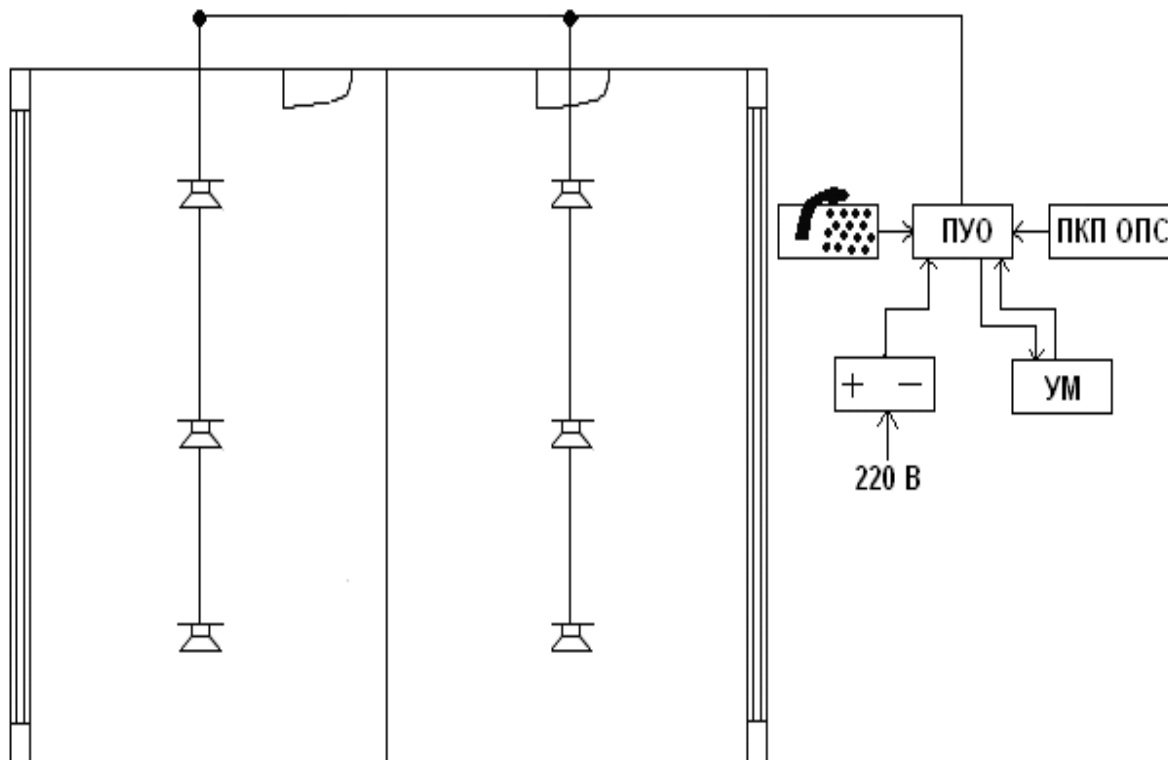
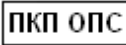
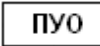
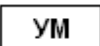
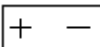


Рис. 2. Схема электрическая системы речевого оповещения

Условные обозначения:

Обозначение	Наименование
	Речевой оповещатель (ГЛАГОЛ-СМ)
	Пульт микрофонный
	Приемно-контрольный прибор ПС
	Прибор управления оповещением
	Усилитель мощности
	Блок резервного питания (ТРОМБОН БП)

ПКПОП принимает сигналы от пожарных извещателей и формирует управленческие сигналы для ПУО. ПУО обрабатывает поступающие управленческие сигналы, формирует команды и направляет соответствующие электрические сигналы в систему звукового оповещения, а также осуществляет подачу основного и резервного питания на усилитель мощности. УМ предназначен для приема электрических сигналов от ПУО, усиления этих сигналов до необходимой мощности и выдачи усиленных сигналов через ПУО в трансляционные линии звукового оповещения. Внешний микрофон используется для обеспечения оперативного ввода речевой трансляции сообщений с пульта диспетчера. Оповещатели получают электрический сигнал от ПУО, преобразуют его в акустический – звуковой и воспроизводят в зоне оповещения.

Таким образом, на конкретном примере показана возможность и удобство использования разработанной методики при проектировании СОУЭ.

Литература

1. Членов А.Н., Буцынская Т.А. Технические средства и системы оповещения людей о пожаре // Системы безопасности №6 2005.
2. НПБ 77-98 Технические средства оповещения и управления эвакуацией. Общие технические требования. Методы испытаний.
3. НПБ 104-03 Системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в зданиях и сооружениях".
4. Буцынская Т.А., Шакирова А.А. Алгоритм проектирования системы речевого оповещения людей о пожаре // Материалы XVI научно-технич. конф. "Системы безопасности" – СБ-2007. -М.: Академия ГПС МЧС России, 2007.
5. Неплохов И. Расчет системы оповещения // Грани безопасности №1, 2005
6. Пинаев А. Выбор и расчет акустических параметров звуковоспроизводящих устройств систем оповещения // Алгоритм безопасности №1 2006.

7. Проектирование систем оповещения и управления эвакуацией людей при пожарах в общественных зданиях. Пособие к СНиП 2.08.02-89. М.: ВНИИПО, 1992.

8. Рекомендации по проектированию, монтажу и сервисному обслуживанию СОУЭ на базе оборудования марки "Тромбон". – М. "ОНИКС", 2007

9. Пинаев А. Особенности выбора схем озвучивания в системах оповещения // Алгоритм безопасности №6 2005.