РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ
СЭО.2/447-2025

Система экстренного оповещения работников, посетителей и иных лиц, находящихся на объекте (территории), о потенциальной угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации (СИСТЕМА ЭКСТРЕННОГО ОПОВЕЩЕНИЯ, СЭО)

Пояснительная записка, рабочие чертежи, спецификация оборудования

г. Санкт-Петербург, 2025 г.

Содержание

Наименование	Лист
Пояснительная записка	1-25
Лист согласования	
1. Общие положения	
2. Краткое описание и характеристика объекта	
3. Основные технические решения, принятые при проектировании	
4. Электроакустический расчет	
5. Расчет суммарной мощности в линиях оповещения	
6. Расчет параметров резервного электропитания оборудования СЭО	
7. Расчет и выбор сечения кабеля для построения линий оповещения	
8. Перечень базовых сообщений при различных террористических угрозах	
Комплект чертежей	
1. План расположения оборудования СЭО	1
2. Схема электрических соединений	1
Спецификация оборудования, изделий и материалов	
1. Спецификация	1

Технические решения, принятые при проектировании, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных чертежами мероприятий и правил эксплуатации оборудования.

Подп. и дата | Инв. № дубл. | Взам. Инв. № | Подп. и дата | Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СЭО.2/447-2025		
Разраб.		Рогожин А.А.		200125	Система экстренного оповещения	Лит.	Лист 1 / Листов 17
Пров.							
Н. контр.							
Утв.		Рогожин А.А.		200125			

Лист согласования

№ п/п	Должность согласующего лица	ФИО	Дата	Подпись
	Индивидуальный предприниматель	Гулиев Рамиль Салехович		

Подп. и дата
Инв. № дубл.
Взам. Инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	СЭО.2/447-2025	Лист 2

1. Общие положения

Настоящий комплект рабочей документации подготовлен с учетом требований следующих нормативных правовых, нормативных технических и методических документов:

– Федеральный закон от 6 марта 2006 г. № 35-ФЗ "О противодействии терроризму".

– Постановление Правительства Российской Федерации от 14.04.2017 № 447 «Об утверждении требований к антитеррористической защищенности гостиниц и иных средств размещения и формы паспорта безопасности этих объектов».

– ГОСТ Р 21.101-2020. СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации.

– ПУЭ. Правила устройства электроустановок. Издание 7.

– ГОСТ 12.1.019-2017. Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.

– СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

2. Краткое описание объекта

Наименование объекта: Хостел «Очаг» (ИП Гулиев Р.С.).

Фактический адрес объекта: 199004, г. Санкт-Петербург, 5-я Линия В.О., д. 42, литера Б.

Этажность: объект занимает 1 этаж.

Объект подлежит оборудованию: системой экстренного оповещения работников, посетителей и иных лиц, находящихся на объекте (территории), о потенциальной угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайной ситуации (далее – система экстренного оповещения, СЭО) в соответствии с требованиями к антитеррористической защищенности, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 14.04.2017 № 447.

Общая площадь объекта, подлежащая озвучиванию, составляет 1192 кв. м.

3. Основные технические решения, принятые при проектировании

СЭО представляет собой совокупность совместно действующих технических средств, предназначенных для своевременной подачи речевых сигналов оповещения об угрозе возникновения террористического акта, иной чрезвычайной ситуации, а также для управления процессом эвакуации и действиями людей, находящихся при этом на территории объекта, а при необходимости для трансляции музыки, иных служебных сообщений.

Состав и структура СЭО обоснованы путем проведения электроакустического расчета, предназначенного для определения необходимого количества речевых оповещателей для обеспечения выполнения основных критериев работы СЭО: слышимость сигналов оповещения и разборчивость речи в местах временного или постоянного нахождения людей.

Состав и структура СЭО отображены на рабочем чертеже «План расположения оборудования».

Настенные громкоговорители (речевые оповещатели) СЭО размещаются внутри помещений Объекта. Центральное оборудование СЭО и микрофон располагаются на ресепшен.

В состав СЭО входит оборудование согласно Спецификации.

В СЭО организовано 2 зоны оповещения в целях оптимизации построения линий оповещения (трасс электропроводок) с точки зрения подбора кабелей (проводов) допустимого сечения и для служебной необходимости транслировать речевые сообщения в разные зоны.

СЭО позволяет ответственному персоналу Объекта осуществлять своевременное речевое оповещение всех лиц, находящихся на Объекте об угрозе возникновения ЧС, в т.ч. об угрозе террористического акта, посредством трансляции соответствующих голосовых сообщений через микрофон, управляя процессом эвакуации в зависимости от наступления того или иного события. Перечень сообщений о действиях при угрозе теракта должен быть утвержден руководителем организации с учетом особенностей объекта.

Монтаж оборудования и электропроводок

При монтаже и эксплуатации технических средств СЭО следует руководствоваться положениями ПУЭ, ГОСТ 12.1.019-2017, а также технической (эксплуатационной) документацией предприятий-изготовителей.

Монтажные работы должна производить монтажная организация или ИП, которые удовлетворяют критериям Заказчика, имеющими опыт в указанной сфере деятельности. Монтажные и пуско-наладочные работы должны проводится в соответствии с рабочей и технической документацией при наличии строительной и технологической готовности объекта, а также материалов, оборудования и монтажных изделий в соответствии со спецификацией, и прошедших входной контроль.

Монтажные работы проводятся в следующей последовательности:

- подготовительные работы;
- прокладка трасс электропроводок;
- установка технических средств.

К подготовительным работам относятся:

- проверка целостности и работоспособности технических средств;
- подготовка расходных материалов, инструментов и рабочих мест.

Состояние кабелей и проводов, целостность изоляции жил перед их прокладкой должны быть проверены наружным осмотром.

Кабельные линии СЭО прокладываются по стенам и потолкам открытым способом в кабель-канале или гофро-шланге, а вне здания – в уличном гофро-шланге.

Прибор управления СЭО устанавливается на посту охраны. Основной микрофон устанавливается на посту охраны.

Кабельные линии связи СЭО в защищаемых помещениях и по трассам прокладываются отдельно от всех силовых, осветительных кабелей и проводов. При параллельной открытой прокладке рекомендованное расстояние между проводами и кабелями линий связи с силовыми и осветительными проводами

должно быть не менее 0,5 м, а в случае их пересечения необходимо соблюдать угол – 90 градусов. При необходимости прокладки этих проводов и кабелей на расстоянии менее 0,5 м от силовых и осветительных проводов они должны иметь защиту от наводок. Допускается уменьшить расстояние до 0,25 м от проводов и кабелей соединительных линий без защиты от наводок до одиночных осветительных проводов и контрольных кабелей. Расстояние от кабелей и изолированных проводов, прокладываемых открыто, непосредственно по элементам строительных конструкций помещения до мест открытого хранения (размещения) горючих материалов должно быть не менее 0,6 м.

При пересечении проводов и кабелей с трубопроводами расстояние между ними в свету должно быть не менее 50 мм. При параллельной прокладке расстояние от проводов до трубопроводов должно быть не менее 10 мм.

Проходы небронированных кабелей, защищенных и незащищенных проводов через несгораемые стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия должны быть выполнены в отрезках труб, или в коробах, или проемах, а через сгораемые – в отрезках стальных труб. В местах прохода проводов и кабелей через стены, перекрытия или их выхода наружу следует заделывать зазоры между проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) легко удаляемой массой из несгораемого материала.

Для организации линий связи с речевыми оповещателями (громкоговорителями) используется двухжильный многопроволочный медный провод, площадь поперечного сечения жил которого определяется расчетным путем.

При выполнении монтажных работ необходимо соблюдать все правила техники безопасности.

Электропитание и заземление оборудования

Электропитание СЭО осуществляется от отдельной группы входного распределительного щита сети переменного тока 220 В, 50 Гц. В качестве вторичного источника электроснабжения используются герметичные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с номинальным выходным напряжением 12 В, подключаемые через источник бесперебойного питания типа UPS.

Металлические корпусы приборов контроля и управления, источников электропитания, аппаратных шкафов, кабельные лотки (при их наличии) должны быть присоединены к заземляющей шине объекта, при этом контактное сопротивление заземления должно быть не более 4 Ом. Соединения и присоединения заземляющих кабелей должны быть надежными и обеспечивать непрерывность электрической цепи. Соединения должны быть защищены от коррозии и механических повреждений. Для болтовых соединений должны быть предусмотрены меры против ослабления контакта. Сечение кабеля заземления должно быть не менее 2,5 кв. мм.

Типы электрического щита, автоматов, их номинальный ток и количество, а также количество требуемых электрических розеток для подключения оборудования СЭО должны быть определены непосредственно перед установкой оборудования.

Устанавливаемое оборудование должно отвечать требованиям по электробезопасности по ГОСТ Р МЭК 60065-2002. Заземление и зануление

приборов и оборудования должно выполняться согласно ПУЭ и требованиям технической документации на оборудование.

4. Электроакустический расчет

В процессе проектирования СЭО выполняется электроакустический расчет. Основные требования, учитываемые при проведении электроакустического расчета:

- Звуковые сигналы СЭО должны обеспечивать общий уровень звука не менее 75 дБА на расстоянии 3 м от оповещателя, но не более 120 дБА в любой точке защищаемого помещении; а также не менее чем на 15 дБА выше допустимого уровня звука постоянного шума. Измерение уровня звука должно проводиться на расстоянии 1,5 м от уровня пола.
- Количество речевых оповещателей, их расстановка и мощность должны обеспечивать уровень звука во всех местах постоянного или временного пребывания людей в соответствии с нормами.

Методика электроакустического расчета сводится к определению уровня звукового давления в расчетных точках – в местах постоянного или временного (вероятного) пребывания людей и сравнению данного уровня с рекомендованными (нормативными) значениями СП 51.13330.2011. Алгоритм проведения электроакустического расчета СЭО в виде блок-схемы приведен на рис. 1.

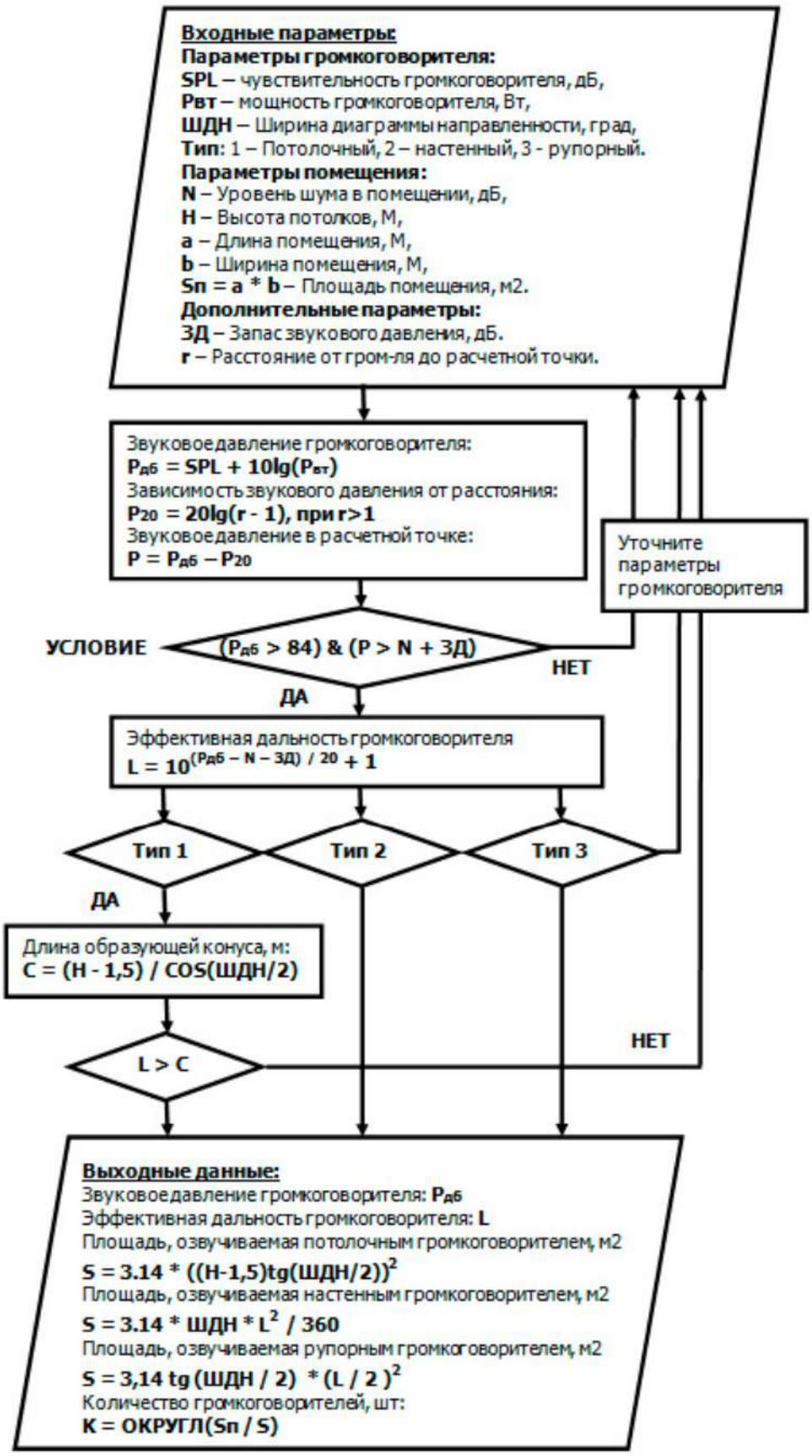


Рис.1. Блок-схема электроакустического расчета СЭО

В озвучиваемом помещении/месте присутствует различного рода шум. В зависимости от назначения и особенностей помещения, а также времени суток, уровень шума варьируется. Наиболее важным параметром при расчете, является величина среднестатистического шума. Шум берется из шум-таблицы (см. табл. 1).

Таблица 1

Таблица типичных шумов

№ п/п	Назначение помещений	N, дб
1.	Медицинские кабинеты, палаты, гостиницы	35
2.	Лекционные залы, учебные классы, конференц-залы, гостиницы	40
3.	Административные здания, офисы, холлы	50
4.	Общепит, кафе, рестораны, торговые объекты	55
5.	Здание вокзала, спортивные залы, улица	60
6.	Автостоянки, автостанции, зрительный зал	70
7.	Железнодорожная станция	80
8.	Метрополитен, рок-концерт	85
9.	Промышленное предприятие	90

Для того чтобы услышать звуковую или речевую информацию на охраняемом объекте, она должна быть громче шума на 3 дБ, т.е. в 2 раза. Величина 2 – запас звукового давления. В реальных условиях шум меняется, поэтому для отчетливого восприятия полезной информации на фоне шума, запас давления должен быть не менее чем в 4 раза – 6 дБ, по нормативам – 15дБ.

Удовлетворение условий, изложенных в своде правил СП 51.13330.2011, достигается выполнением организационно-технических мероприятий – правильной расстановкой громкоговорителей, предварительным расчетом:

- звукового давления громкоговорителя на основе значения его чувствительности (если она не указана в технической документации на изделие),

- звукового давления в расчетной точке,

- эффективной площади, озвучиваемой одним громкоговорителем,

- общего количества громкоговорителей необходимого для озвучивания определенной территории.

Критерием правильности электроакустического расчета, является выполнение следующих условий:

- Звуковое давление выбранного громкоговорителя должно быть не менее 75 дБ на расстоянии 3 м от оповещателя, что соответствует величине звукового давления громкоговорителя не ниже 85дБ.

- Звуковое давление в расчетной точке должно быть выше уровня среднестатистического шума в помещении/месте на 15дБ.

Если все 3 условия выполнены – электроакустический расчет выполнен, если нет, то возможны следующие варианты:

- выбрать громкоговоритель с большей чувствительностью (звуковым давлением, дБ),

- выбрать громкоговоритель с большей мощностью (Вт),
- увеличить количество громкоговорителей,
- изменить схему расстановки громкоговорителей.

Входные параметры для электроакустического расчета СЭО объекта приведены в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование параметра	Ед. изм.	Значение параметра
Параметры громкоговорителя – «PASystem ROX-10»			
1.	Тип оповещателя	-	Настенный
2.	SPL – чувствительность оповещателя	дБ	94
3.	Рвт – звуковое давление оповещателя	дБ	104
4.	Рвт – номинальная мощность оповещателя	Вт	10
5.	ШДН – ширина диаграммы направленности на частоте 1 / 4 / 8 кГц	Град	180 / 90 / 80
Параметры громкоговорителя – «PASystem ROX-3W»			
6.	Тип оповещателя	-	Настенный
7.	SPL – чувствительность оповещателя	дБ	90
8.	Рвт – звуковое давление оповещателя	дБ	95
9.	Рвт – номинальная мощность оповещателя	Вт	3
10.	ШДН – ширина диаграммы направленности на частоте 1 / 4 / 8 кГц	Град	180 / 90 / 80
Параметры громкоговорителя – «PASystem PILLAR-20»			
11.	Тип оповещателя	-	Настенный
12.	SPL – чувствительность оповещателя	дБ	94
13.	Рвт – звуковое давление оповещателя	дБ	107
14.	Рвт – номинальная мощность оповещателя	Вт	20
15.	ШДН – ширина диаграммы направленности на частоте 1 / 4 / 8 кГц	Град	180 / 90 / 80
Параметры озвучиваемого места			
16.	N – среднее значение уровня шума в помещениях учебного и бытового назначения, коридорах	дБ	40
17.	S_1 – озвучиваемая площадь помещений	$м^2$	1192
18.	ЗД – запас звукового давления	дБ	15
19.	r – максимальное расстояние от оповещателя PASystem ROX-3, PASystem ROX-10, PASystem PILLAR-20 до расчетной точки, где могут находиться люди	м	12

Поэтапно в соответствии с методикой на рис. 3 выполним необходимые расчеты.

1. Расчет звукового давления оповещателя:

Звуковое давление оповещателя, развиваемое на расстоянии 1м от излучателя, рассчитывается по формуле:

$$Рдб = SPL + 10lg(Рвт) \quad (1)$$

где: SPL – чувствительность оповещателя, дБ,

Рвт – мощность оповещателя, Вт.

Второе слагаемое 10lg(Рвт) в формуле (1) – это правило «удвоения мощности» или правило «трех децибел». Физический смысл данного правила

заключается в следующем: при каждом удвоении мощности источника, уровень его звукового давления увеличивается на 3 дБ (графическая и табличная интерпретация данного правила приведена на рис. 2).

P, Вт	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024
P,дБ	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30



Рис. 2. Зависимость звукового давления от мощности оповещателя

Произведем расчет звукового давления для PASystem ROX-3W:

$$P = 90 + 10lg(3) = 90 + 10 \times 0{,}477 = 95\ (дБ)$$

Произведем расчет звукового давления для PASystem ROX-10:

$$P = 94 + 10lg(10) = 94 + 10 \times 1 = 104\ (дБ)$$

Произведем расчет звукового давления для PASystem PILLAR-20:

$$P = 94 + 10lg(20) = 94 + 10 \times 1{,}3 = 107\ (дБ)$$

2. Расчет звукового давления в критических точках.

Для расчета звукового давления в критической (расчетной) точке, необходимо:

- Выбрать расчетную точку.
- Оценить расстояние от оповещателя до расчетной точки.
- Рассчитать уровень звукового давления в расчетной точке.

Рассчитаем зависимость звукового давления от расстояния:

$$P20 = 20lg(r - 1), \qquad (2)$$

где: P20 – зависимость звукового давления от расстояния, дБ;

r – расстояние от оповещателя до расчетной точки, м;

1 – коэффициент учитывающий, что чувствительность оповещателя измеряется на 1 м.

Формула (2) справедлива только при r > 1.

Зависимость (2) называется правилом «обратных квадратов» или правилом «шести децибел». Физический смысл данного правила: при каждом удвоении удаления от источника, уровень звука уменьшается на 6 дБ.

Данную зависимость можно представить таблично и графически (см. рис. 3).

r, м	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
P20,дБ	30,0	24,0	20,5	18,0	16,0	14,4	13,1	11,9	10,9	10,0	9,2	8,4	7,7	7,1	6,5	5,9	5,4



Рис. 3. Зависимость звукового давления от расстояния

Уровень звукового давления в расчетной точке рассчитывается по формуле:

$$P = Pдб - P20, \quad (3)$$

Проверка условия правильности расчета:

$$P > N + ЗД, \quad (4)$$

где: N – уровень шума в помещении/месте, дБ,

ЗД – запас звукового давления (как правило, ЗД = 15 дБ), дБ.

Произведем расчет уровня звукового давления для наиболее удаленной расчетной точки (r = 12 м) для оповещателя PASystem ROX-3W:

$$P = 95 - 20lg(12 - 1) = 95 - 20 \times 1{,}04 = 74{,}2\ (дБ)$$

Подставив наши значения в условие (4), получаем:

$$74{,}2 > (40 + 15) \rightarrow$$
$$74 > 55.$$

Следовательно, звуковое давление в расчетной точке будет выше уровня среднестатистического шума в помещении не менее чем на 15дБ – условие правильности расчета выполняется.

Вывод: уровень звукового давления на максимальном удалении в 12 м от громкоговорителя будет допустимым.

Произведем расчет уровня звукового давления для наиболее удаленной расчетной точки (r = 12 м) для оповещателя PASystem ROX-10:

$$P = 104 - 20lg(12 - 1) = 104 - 20 \times 1{,}04 = 83{,}2(дБ)$$

Подставив наши значения в условие (4), получаем:

$$83{,}2 > (40 + 15) \rightarrow$$
$$83{,}2 > 55.$$

Следовательно, звуковое давление в расчетной точке будет выше уровня среднестатистического шума в помещении не менее чем на 15дБ – условие правильности расчета выполняется.

Вывод: уровень звукового давления на максимальном удалении в 12 м от громкоговорителя будет допустимым.

Произведем расчет уровня звукового давления для наиболее удаленной расчетной точки (r = 12 м) для оповещателя PASystem PILLAR-20:

$$P = 107 - 20lg(12 - 1) = 107 - 20 \times 1{,}04 = 86{,}2(дБ)$$

Подставив наши значения в условие (4), получаем:

$$86{,}2 > (40 + 15) \rightarrow$$
$$86{,}2 > 55.$$

Следовательно, звуковое давление в расчетной точке будет выше уровня среднестатистического шума в помещении не менее чем на 15дБ – условие правильности расчета выполняется.

Вывод: уровень звукового давления на максимальном удалении в 12 м от громкоговорителя будет допустимым.

3. Расчет эффективной дальности.

Эффективная дальность звучания (L, анл. EAD – effective acoustical distance) – это расстояние от оповещателя до места расположения расчетных точек, находящихся в пределах ШДН, звуковое давление в которых остается в пределах (N+15дБ). Т.е. L – это расстояние, при котором сохраняется четкость и разборчивость речи.

Эффективная дальность звучания рассчитывается по формуле:

$$L = 10\,p/20 + 1, \qquad (5)$$

где: p – разность звукового давления оповещателя, уровня шума и запаса давления, дБ.

«1» – коэффициент учитывающий, что чувствительность оповещателя измеряется на 1 м.

Разность между звуковым давлением речевого оповещателя, уровнем шума и запасом давления рассчитывается по формуле:

$$p = Рдб - (N + ЗД), \qquad (6)$$

где: Рдб – звуковое давление оповещателя, дБ,

N – уровень шума в помещении/месте, дБ,

ЗД – запас звукового давления, дБ.

Подставив разность p (6) в формулу (5) получим выражение для расчета эффективной дальности звучания:

$$L = 10^{\frac{Рдб - (N + ЗД)}{20}} + 1, \qquad (7)$$

Произведем расчет эффективной дальности звучания для оповещателя PASystem ROX-3W при уровне шума 40 дБ:

$$L = 10^{\frac{95 - (40 + 15)}{20}} + 1 = 21(м)$$

Произведем расчет эффективной дальности звучания для оповещателя PASystem ROX-10 при уровне шума 40 дБ:

$$L = 10^{\frac{104 - (40 + 15)}{20}} + 1 = 25{,}5\ (м)$$

Произведем расчет эффективной дальности звучания для оповещателя PASystem PILLAR-20 в баллетном зале при уровне шума 40 дБ:

$$L = 10^{\frac{107 - (40 + 15)}{20}} + 1 = 27\ (м)$$

4. Расчет эффективной площади, озвучиваемой одним настенным громкоговорителем.

Площадь, озвучиваемая громкоговорителем – это проекция звукового поля, ограниченного углом раскрыва на плоскость, проведенную параллельно полу на высоте 1,5 м. По аналогии с эффективной дальностью: эффективная площадь, озвучиваемая громкоговорителем – площадь, звуковое давление в пределах которой не превышает значение N+15дБ.

Громкоговоритель излучает во всех направлениях, но необходимо опираться на входные данные – уровни звукового давления в пределах диаграммы направленности.

Настенные громкоговорители – класс громкоговорителей, характеризующихся способом излучения, в котором излучаемая звуковая энергия направлена параллельно полу. Эффективная площадь, озвучиваемая настенным громкоговорителем – сектор, являющийся пересечением образующей и основания конуса (звукового поля, сконцентрированного в конусе), с плоскостью проведенной параллельно полу на высоте 1,5м.

На рис. 4 изображена элементарная геометрическая интерпретация данного представления.

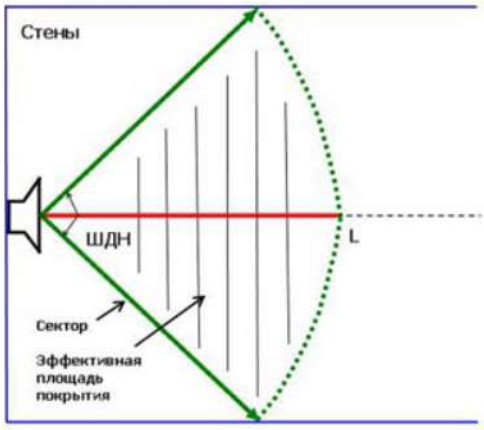


Рис. 4. Геометрическое представление диаграммы направленности настенного громкоговорителя

Площадь, озвучиваемая настенным громкоговорителем – это площадь сектора, определяемая выражением:

$$Sгр = ШДН \times (3{,}14\ L2) / 360, \qquad (8)$$

где: ШДН – ширина диаграммы направленности, град,
L – эффективная дальность, м.

Рассчитаем площадь, озвучиваемую одним настенным громкоговорителем PASystem ROX-3W в условиях уровня шума 40 дБ:

$$Sгр_{(rox3,40\ дБ)} = 180 \times \frac{(3,14 \times 21 \times 2)}{360} = 54,95\ (м^2)$$

Рассчитаем площадь, озвучиваемую одним настенным громкоговорителем PASystem ROX-10 в условиях уровня шума 40 дБ:

$$Sгр_{(rox10,40\ дБ)} = 180 \times \frac{(3,14 \times 25,5 \times 2)}{360} = 80\ (м^2)$$

Рассчитаем площадь, озвучиваемую одним настенным громкоговорителем PASystem PILLAR-20 в условиях уровня шума 40 дБ:

$$Sгр_{(pil20,40\ дБ)} = 360 \times \frac{(3,14 \times 27 \times 2)}{360} = 169,6\ (м^2)$$

5. Расчет количества громкоговорителей необходимого для озвучивания определенной площади (территории), где могут находиться люди, в условиях разного уровня шума.

Рассчитав эффективную площадь, озвучиваемую одним громкоговорителем, зная общие размеры озвучиваемой площади (территории), где могут находиться люди, рассчитаем общее количество громкоговорителей:

$$K = int(Sп / Sгр), \qquad (9)$$

где: Sп – озвучиваемая площадь, $м^2$,

Sгр – эффективная площадь, озвучиваемая одним громкоговорителем, $м^2$,

Int – результат округления до целого значения.

Рассчитаем требуемое количество громкоговорителей для озвучивания объекта.

Зная расчетные значения эффективной озвучиваемой площади громкоговорителей PASystem ROX-3W, PASystem ROX-10, PASystem PILLAR-20, при проектных уровнях шумов, а также значения площадей помещений, которые подлежат озвучиванию, методом перебора громкоговорителей с целью оптимизации затрат и их рациональной установки, выбрано требуемое количество громкоговорителей, объединяемых в логические зоны оповещения.

Результаты выбора громкоговорителей приведены в табл. 3, места установки громкоговорителей приведены на плане размещения оборудования.

Таблица 3

Наименование оповещателя	Кол-во, шт
PASystem ROX-3W	5
PASystem ROX-10	3
PASystem PILLAR-20	3

5. Расчет суммарной мощности в линиях оповещения

С учетом особенности прокладки трасс электропроводок и необходимости разделения объекта на зоны с точки зрения озвучивания, в СЭО организовано 2 зоны оповещения, и, соответственно, 2 линии связи для подключения речевых оповещателей (громкоговорителей) к трансляционному микшеру.

Расчет суммарной мощности в СЭО приведен в табл. 4.

Таблица 4

Наименование оповещателя	Максимальная мощность оповещателя, Вт	Кол-во, шт	Суммарная мощность, Вт
PASystem ROX-3W	3	5	15
PASystem ROX-10	10	3	30
PASystem PILLAR-20	20	3	60
Итого в СЭО в целом			105

С учетом рассчитанного значения суммарной мощности в СЭО выберем трансляционный микшер-усилитель PASystem LEV-150S с номинальной выходной мощностью 150 Вт. При этом обеспечивается запас по мощности в 45 Вт на случай наращивания мощности оповещения.

6. Расчет параметров резервного электропитания оборудования СЭО

В качестве прибора управления СЭО выбран трансляционный микшер «PASystem LEV-150S», электропитание которого осуществляется от сети переменного тока (АС 220-240 В/50-60 Гц).

Следовательно, для обеспечения бесперебойной работы СЭО в соответствии с требованиями к антитеррористической защищенности объектов спорта, необходимо установить источник бесперебойного питания с аккумуляторными батареями для резервирования работы СЭО на заданное время: не менее 1 ч в режиме трансляции и 6 ч в дежурном режиме. Для этого произведем соответствующий расчет.

Расчет параметров резервного электропитания (емкости АКБ) для трансляционного микшера с подключенным к нему оборудованием производится по следующей формуле:

$$C = \frac{t \times P \times KPD \times KRA \times KDE}{U}, \qquad (14)$$

где С – емкость АКБ;

t – требуемое или нормативное время работы СЭО при отключении электроэнергии в сети переменного тока, ч. Примем равным 1 ч;

U – напряжение аккумулятора;

Ртр – мощность нагрузки в режиме трансялции (Р = 220 Вт = 367 ВА (при КПД=0,6)).

Рдеж – мощность нагрузки в дежурном режиме (Р = 80 Вт = 133,3 ВА (при КПД=0,6)).

KPD – коэффициент полезного действия инвертора, примем равным 0,6;

KRA – коэффициент разряда аккумуляторов (находится в диапазоне 0,7-0,9), примем равным 0,9;

KDE – коэффициент доступной ёмкости (находится в диапазоне 0,7-1,0). Коэффициент имеет сложную зависимость от значения температуры и скорости прикладывания нагрузки. Чем холоднее температура воздуха, тем ниже коэффициент доступной ёмкости. Чем медленнее расходуется энергия батарей, тем больше значения коэффициента доступной ёмкости. Учитывая

бесперебойную систему теплоснабжения на объекте, коэффициент доступной ёмкости примем равным 1.

Подставив в формулу 14 известные значения, получим:

$$\boldsymbol{C}\text{тр} = \frac{\mathbf{1\times 367\times 0{,}6\times 0{,}9\times 1}}{\mathbf{12}} = \mathbf{16{,}5}\ (\text{Ач})$$

$$\boldsymbol{C}\text{деж} = \frac{\mathbf{6\times 133{,}3\times 0{,}6\times 0{,}9\times 1}}{\mathbf{12}} = \mathbf{36}\ (\text{Ач})$$

Таким образом, для электропитания СЭО потребуется: источник бесперебойного питания типа «UPS», который имеет выходное напряжение 220 В, активную выходную мощность – более 220 Вт (367 ВА), а также аккумуляторные батареи суммарной емкостью не менее 36 Ач.

Выбран комплект:

ИБП ExeGate SineTower SZ-600 с выходной мощностью 360 Вт.

Аккумуляторная батарея ExeGate GP12650 65 Ач (под болт) – 2 шт.

По формуле 14 с учетом выбранной АКБ определим время работы СЭО в двух режимах:

$$\boldsymbol{T}\text{тр} = \frac{\mathbf{65\times 12}}{\mathbf{367\times 0{,}6\times 0{,}9\times 1}} = \mathbf{3{,}94}\ (\text{ч})$$

$$\boldsymbol{T}\text{тр} = \frac{\mathbf{65\times 12}}{\mathbf{133{,}3\times 0{,}6\times 0{,}9\times 1}} = \mathbf{10{,}8}\ (\text{ч})$$

Таким образом, выполняется п. 21 требований к антитеррористической защищенности гостиниц и иных средств размещения, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 14.04.2017 № 447.

7. Расчет и выбор сечения кабеля для построения линий оповещения

Расчет и выбор сечения кабеля (S) при заданной длине линии оповещения (L) следует выполнять, исходя из допустимого значения падения напряжения (Uпад) в линии.

Определим сечение кабеля (S) по формуле:

$$S\text{каб} = \frac{\rho\cdot 2\cdot L\cdot P}{U\cdot U\text{пад}} \qquad (15)$$

где: ρ – удельное сопротивление проводника (меди), 0,0175 Ом*мм^2/м;

L – длина проводника;

P – мощность нагрузки в линиях оповещения;

U – напряжение в линии оповещения (напряжение на выходе микшера), 100 В;

Uпад – допустимая величина падения напряжения в линии оповещения, 10 В.

Подставив исходные данные в формулу (15), получим:

$$S1 = \frac{0{,}0175\cdot 2\cdot 200\cdot 105}{100\cdot 10} = 0{,}735\ (\text{мм}^2)$$

Следовательно, для организации линии оповещения используем многопроволочный медный двухжильный провод с сечением 2х0,75 мм^2 – ШВВП 2х0,75 мм^2 или аналог.

8. Перечень базовых сообщений при различных террористических угрозах

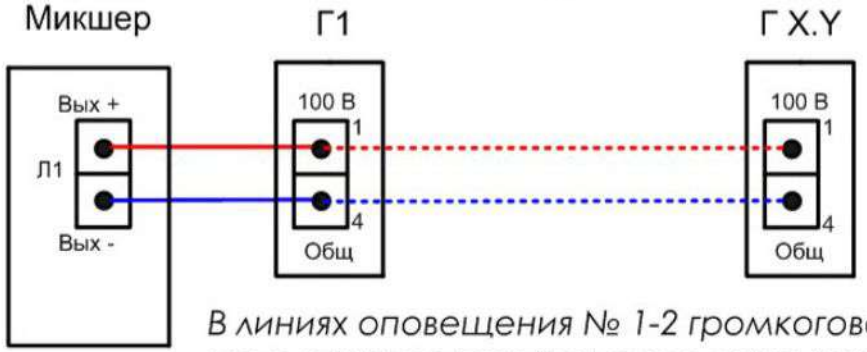
Перечень базовых сообщений для дежурного персонала объекта, транслируемых через систему экстренного оповещения при возникновении угрозы террористического акта, приведен в таблице 4:

Таблица 4

№ п/п	Ситуация / угроза	Текст сообщения
1.	Воздушная тревога	Внимание! Воздушная тревога! Всем выйти в коридор или спуститься на 1 этаж, удалиться от окон, ждать особого распоряжения! Сохранять спокойствие!
2.	Угроза нападения	Внимание! Угроза вооруженного нападения! Всем оставаться в помещениях, закрыться и забаррикадироваться, ждать особого распоряжения! Сохранять спокойствие!
3.	Угроза взрыва	Внимание! Угроза взрыва! Всем покинуть помещения и направляться в место сбора! Сохранять спокойствие!
4.	Угроза поражения (опасными веществами)	Внимание! Угроза поражения опасными веществами! Всем надеть средства индивидуальной защиты органов дыхания, покинуть помещения и направляться в место сбора! Сохранять спокойствие!
5.	Угроза террористического акта (универсальное сообщение на случаи: анонимного звонка, угрозы технического воздействия на критические элементы объекта, угрозы хищения ценностей или секретной информации)	Внимание! Угроза теракта! Всем покинуть помещения и направляться в безопасное место! Сохранять спокойствие!

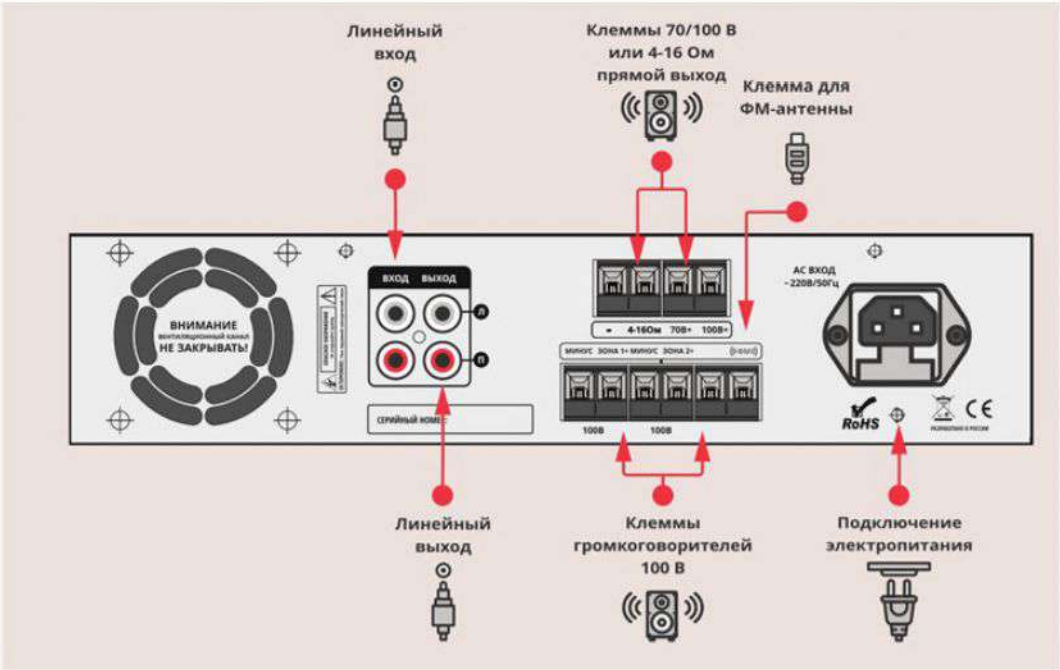
Текст сообщения может быть скорректирован в зависимости от сценария развития террористического акта.

Параллельное соединение речевых оповещателей в линии оповещения (топология «шина» по принципу «вошел-вышел»)



Провод медный двухжильный многопроволочный типа ШВВП, ПВС

В линиях оповещения № 1-2 громкоговорители подключаются аналогично, а также при необходимости используются распределительные коробки для организации ответвлений линий



Задняя панель трансляционного микшера-усилителя «PASystem LEV-150S» для подключения внешнего оборудования

						СЭО.2/447-2025		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Рогожин			20.01.25	Система экстренного оповещения	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	1
Утв.		Рогожин			20.01.25	Схема электрических соединений			

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.



Условные графические обозначения

Обозначение	Наименование
	Трансляционный микшер
	Громкоговоритель 10 Вт (настенный)
	Громкоговоритель 3 Вт (настенный)
	Громкоговоритель 20 Вт (звуковая колонна)
	Источник бесперебойного питания
	Аккумуляторная батарея
	Распределительная коробка
	Микрофон настольный

Г X.Y – обозначение громкоговорителя,
где X – порядковый номер линии оповещения,
Y – порядковый номер громкоговорителя в линии оповещения X

Экспликация помещений

№	Наименование	№	Наименование	№	Наименование
1	Номер	21	Санузел	41	Номер
2	Номер	22	Санузел	42	Номер
3	Номер	23	Санузел	43	Номер
4	Номер	24	Санузел	44	Номер
5	Номер	25	Санузел	45	Номер
6	Номер	26	Подсобное помещение	46	Номер
7	Кабинет	27	Коридор	46	Номер
8	Номер	28	Коридор	47	Номер
9	Номер	29	Санузел	48	Номер
10	Кабинет	30	Санузел	49	Коридор
11	Номер	31	Коридор	50	Подсобное помещение
12	Номер	32	Санузел	51	Подсобное помещение
13	Коридор	33	Санузел		
14	Коридор	34	Санузел		
15	Номер	35	Номер		
16	Коридор	36	Номер		
17	Санузел	37	Номер		
18	Санузел	38	Номер		
19	Санузел	39	Номер		
20	Коридор	40	Номер		

								СЭО.2/447-2025
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Разработал		Резакин			30.01.25	Система экстренного оповещения	Стадия	Лист	Листов
Проверил							РП	1	1
						План расположения оборудования			
Нач.									
Н.контр.		Резакин			30.01.25				

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Трансляционный микшер-усилитель	PASystem LEV-150S	-	PASystem	шт.	1		
2.	Микрофон настольный конденсаторный	PASystem RM-01	-	PASystem	шт.	1		
3.	Речевой оповещатель настенный 3 Вт, 100 В	PASystem ROX-3W	-	PASystem	шт.	5		
4.	Речевой оповещатель настенный 10 Вт, 100 В	PASystem ROX-10	-	PASystem	шт.	3		
5.	Речевой оповещатель (звуковая колонна) 20 Вт, 100 В	PASystem PILLAR-20	-	PASystem	шт.	3		
6.	Источник бесперебойного питания 220 В	ExeGate SineTower SZ-600	-	ExeGate	шт.	1		
7.	Аккумуляторная батарея 12 В, 65 Ач	ExeGate GP12650	-	ExeGate	шт.	2		
8.	Провод многожильный 2х0,75 кв. мм.	ШВВП 2х0,75	-	КЗ Промэко	м	200		
9.	Комплект расходных материалов (кабель-канал, крепеж, клипсы, термоусадка, хомут и т.д.)	-	-	-	комлп	1		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал		Рогожин			200125
Проверил					
Утв.		Рогожин			200125

СЭО.2/447-2025

Система экстренного оповещения

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

Спецификация оборудования, изделий, материалов