Проектирование
систем защиты акустической речевой информации

В данной статье кратко изложены этапы проектирования системы защиты акустической речевой информации, которые включают в себя:

- предпроектную стадию, включающую обследование объекта информатизации, проведение инструментальных измерений и расчётов, разработку технического задания на создание системы защиты акустической речевой информации;
- стадию разработки проектов.

Проведение инструментальных измерений на предпроектной стадии вызвана необходимостью оценки достаточности звукоизолирующих свойств ограждающих конструкций защищаемого помещения.

В акустическом канале утечки носителем информации от источника к несанкционированному получателю является акустическая волна в атмосфере, воде и твердой среде. Структура акустического канала утечки информации приведена на рисунке.

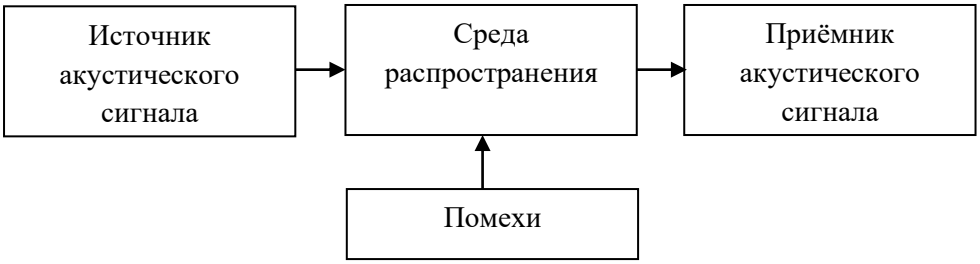


Рис. 1. Структура акустического канала утечки информации.

Источники акустического сигнала характеризуются: диапазоном частот, мощностью излучения в Вт, интенсивностью излучения в Вт/м^2 - мощностью акустической волны, прошедшей через перпендикулярную поверхность площадью 1 м^2, громкостью звука в дБ, измеряемой как десятичный логарифм отношения интенсивности звука к интенсивности звука порога слышимости. Порог слышимости соответствует мощности звука 10^{-12} Вт или звуковому давлению на барабанную перепонку уха человека $2*10^{-5}$ Па.

Среда распространения носителя информации от источника к приемнику может быть однородной (воздух, вода) и неоднородной, образованной последовательными участками различных физических сред: воздуха, древесины дверей, стекол окон, бетона или кирпича стен, различными по-

родами земной поверхности и т. д. Но и в однородной среде ее параметры не постоянные, а могут существенно отличаться в разных точках пространства.

Акустические волны как носители информации характеризуются следующими показателями и свойствами:

- скоростью распространения носителя;
- величиной (коэффициентом) затухания или поглощения;
- условиями распространения акустической волны.

По мере распространения в любой среде звуковые волны затухают. При этом величина затухания зависит от длины акустической волны. С увеличением частоты величина затухания быстро возрастает, поэтому при постоянной мощности излучения дальность распространения с ростом частоты падает. При распространении акустической волны в среде распространения траектория луча изменяется в результате отражений и дифракции.

Когда звук переходит из одной среды в другую, он частично отражается от границы между двумя средами. Доля отраженного звука зависит от соотношения плотностей поверхностей сред. В случае падения звука из воздуха на твердые или жидкие поверхности или наоборот звук отражается почти полностью. Например, когда звук попадает в воду из воздуха или из воды в воздух, то только малая часть звуковой волны проходит в новую среду, а большая ее часть отражается от границы сред.

За счет многократных переотражений в замкнутой среде распространения, например, в закрытом помещении возникает остаточное звучание - реверберация, сохраняющееся после прекращения действия источника звука. Чем больше размеры помещения и меньше коэффициент поглощения ограждающих поверхностей, тем больше время реверберации.

Акустические шумы и помехи вызываются многочисленными источниками - автомобильным транспортом, ветром, техническими средствами в помещениях, разговорами в помещениях и т. п. Уровни шумов изменяются в течение суток, дней недели, зависят от погодных условий. Ночью и в выходные дни помехи меньше. Средние значения акустических шумов на улице составляют 60-75 дБ в зависимости от интенсивности движения автомашин в районе расположения здания. Уровень шумов в помещениях по существующим нормам не должен превышать 50 дБ. В

трубопроводах отопления помехи изменяются от 10-15 дБ в отсутствие воды и 15-20 дБ при ее наличии.

При утечке акустической информации через вентиляционные воздухопроводы они ослабевают из-за изменения их сечения, поглощений в изгибах. Затухание в прямых металлических воздуховодах составляет 0.15 дБ/м, в неметаллических - 0.2-0.3 дБ/м. При изгибах затухание достигает 3-7 дБ (на один изгиб), при изменениях сечения - 1-3 дБ. Ослабление сигнала на выходе из воздуховода помещения составляет 10-16 дБ.

Усиления звукоизоляции помещений можно достичь с помощью установки тамбура с двойными дверями, дополнительного слоя остекления рам в оконных проемах, уплотнительных прокладок в дверных и оконных притворах и применения надежных шумопоглотителей для вентиляционных отверстий. Конструкции стыков между ограждениями должны обеспечивать надежную звукоизоляцию и не допускать в них щелей и трещин.

Акустическая волна в отличии от электромагнитной в значительно большей степени поглощается в среде распространения. Поэтому дальность акустического канала утечки информации, в особенности от такого маломощного источника как человек, мала и, как правило, не обеспечивает возможность ее съема за пределами территории предприятия. Речь человека при обычной громкости может быть непосредственно подслушана злоумышленником на удалении единиц и в редких случаях - десятков метров, что, естественно, крайне мало.

С целью повышения дальности добывания речевой информации применяются составные каналы утечки информации: электроакустические, параметрические, вибрационные, оптико-электронный. Обобщённая структура канала утечки информации приведена на рисунке.

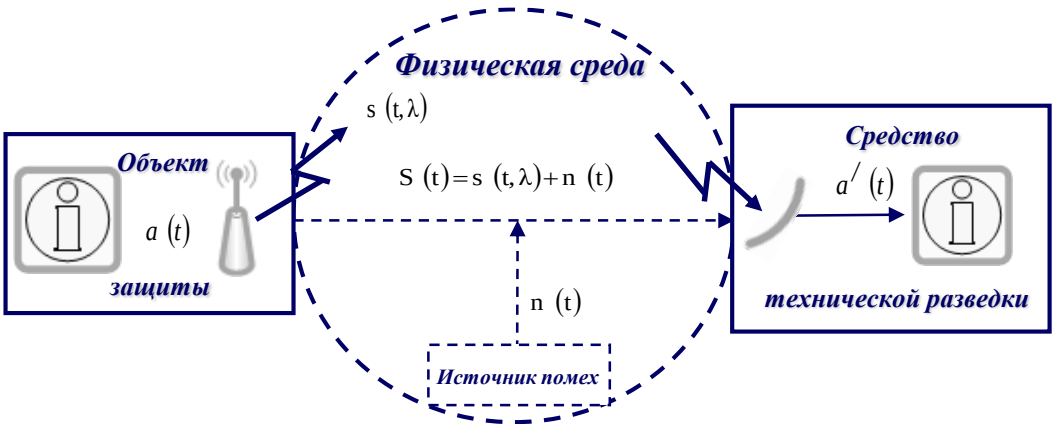


Рис. 2. Обобщённая структура канала утечки информации.

Проблема защиты акустической речевой информации решается комплексно с применением различного рода мероприятий, в том числе и с использованием технических средств. Важным этапом в деятельности по обеспечению информационной безопасности является проектирование систем защиты акустической речевой информации. Это позволяет всесторонне учитывать особенности защищаемых объектов, экономить материальные и финансовые средства при развёртывании систем защиты и в особенности их дальнейшей эксплуатации. Простейший пример, даже при элементарном косметическом ремонте объектов информатизации отсутствие схем прокладки линий электропитания или передачи данных к акустическим и виброакустическим излучателям часто приводит к нарушению функционирования систем защиты.

В случае, если пассивным (строительным) методом достижение требуемой звукоизоляции невозможно или экономически нецелесообразно следует применять активный метод защиты - метод акустического маскирующего зашумления. Основным преимуществом акустического маскирующего зашумления, в сравнении со строительным методом, является возможность его быстрой и сравнительно дешевой реализации.

При проведении нами аттестации помещений по требованиям безопасности информации в редких случаях собственником объекта информатизации на испытания представлялась проектная документация. Из опыта проектирования и развёртывания систем защиты акустической речевой информации установлено, что разработка проектной документации не увеличивает стоимость комплекса работ по защите информации. Это обусловлено комплексным подходом и более эффективным выбором методов и способов к защите акустической речевой информации при проектировании. Что, собственно, и очевидно.

Минимальный набор документов, который должен, на наш взгляд, войти в проектную документацию следующий:

- Спецификация оборудования.
- Ведомость документов
- Пояснительная записка.
- Руководство по эксплуатации на систему защиты акустической речевой информации.
- Альбом схем.
- Уровни маскирующего сигнала генераторов-излучателей для

различных режимов эксплуатации объекта информатизации.

Пояснительная записка содержит общие сведения об объекте, описание и условия его функционирования, основные технические решения и обоснование выбранных технических средств защиты информации, функции и задачи, решаемые системой защиты речевой информации.

В Руководстве по эксплуатации систему защиты акустической речевой информации отмечаются технические характеристики системы, условия и порядок эксплуатации, а так же ограничения функционирования.

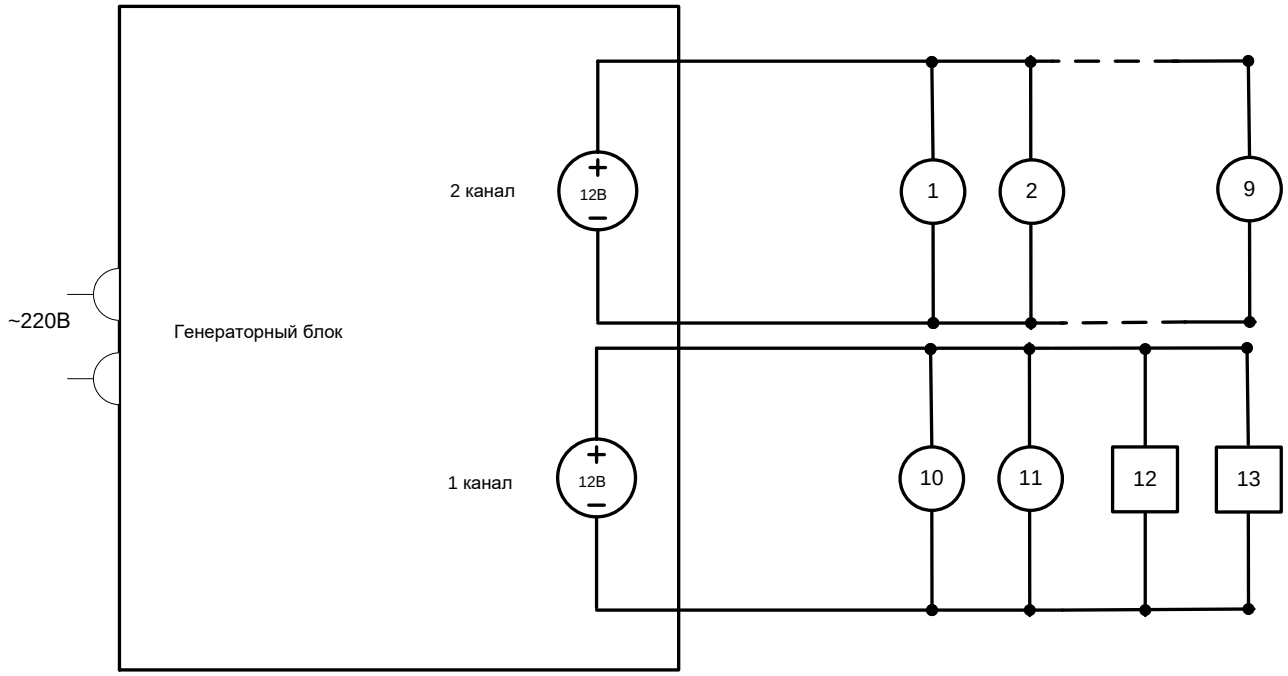
Альбом схем включает в себя рабочие чертежи, планы размещения средств защиты информации, а так же спецификацию установленного оборудования с установленными настройками.

Примеры некоторых документов проекта приведены ниже.

При проектировании мы, как правило, используем технические средства защиты, позволяющие:

- применение цифровых формирователей шума;
- централизованное управление излучателями шума;
- быструю перенастройку уровней шума излучателей в соответствии установленными конфигурациями при проведении инструментальных измерений;
- включение средств защиты акустической речевой информации в единую систему управления комплексной системой защиты информации от утечки по техническим каналам;
- использование минимального пробега проводных линий электропитания и передачи данных.

При проектировании необходимо использовать сертифицированные средства акустической защиты.

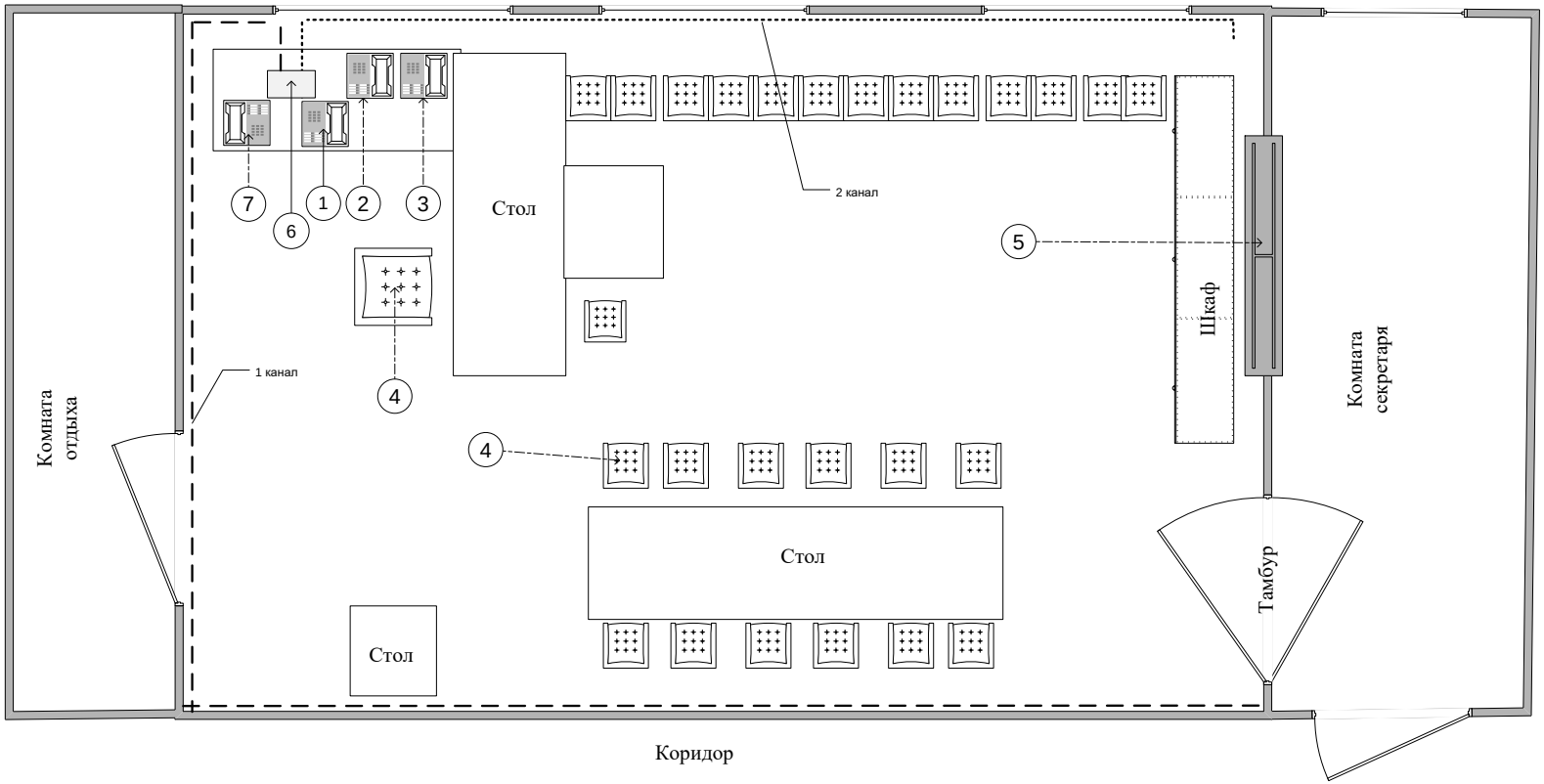


Условные обозначения:

- Виброизлучатель

- Акустический излучатель

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система защиты акустической речевой информации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.								
Пров.								
Рук.разраб.								
Н.контр.								
Утв.					Принципиальная схема.	ООО « АМИКОН»		

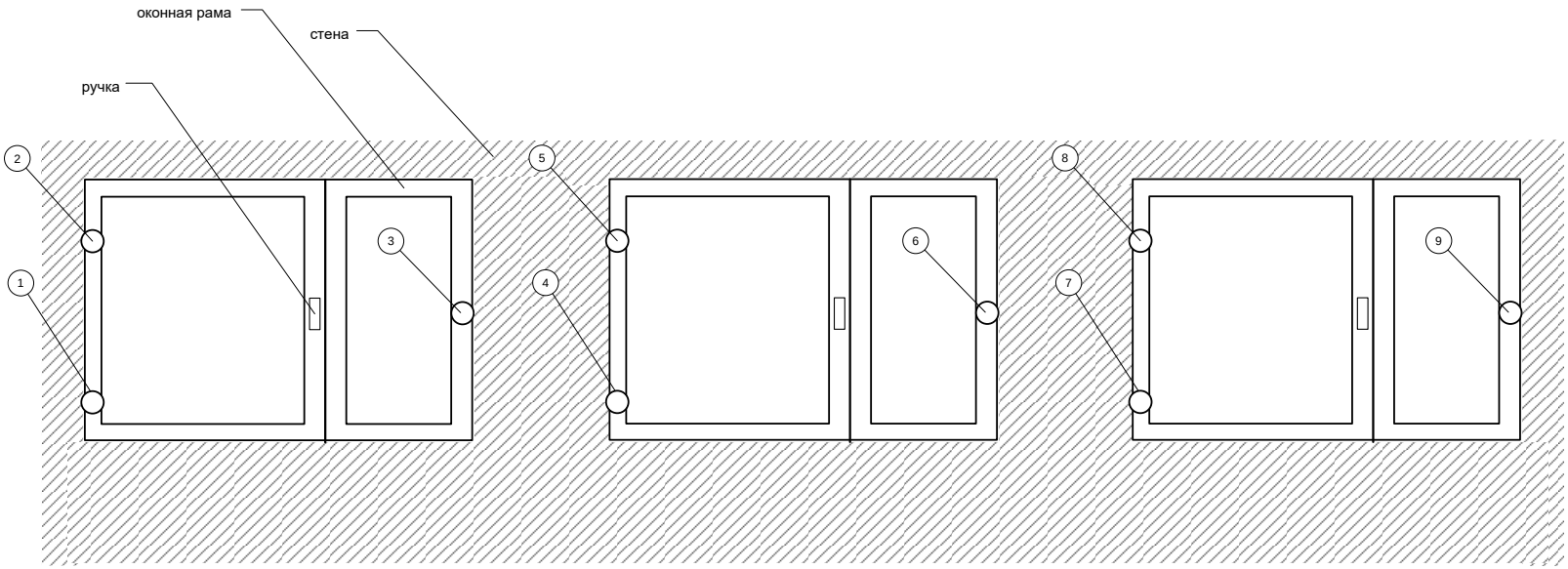


Условные обозначения:

1. Телефонный аппарат
2. Телефонный аппарат
3. Телефонный аппарат
4. Кресло
5. Кондиционер
6. Место установки блока питания и управления системы защиты
7. Средство ПМ-связи

Примечание: Кабели проложены в коробах вдоль стены на расстоянии 200 мм от пола

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система защиты акустической речевой информации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.								
Пров.								
Рук.разраб.								
Н.контр.								
Утв.								
					План размещения САЗ. План помещения.	ООО «АМИКОН»		

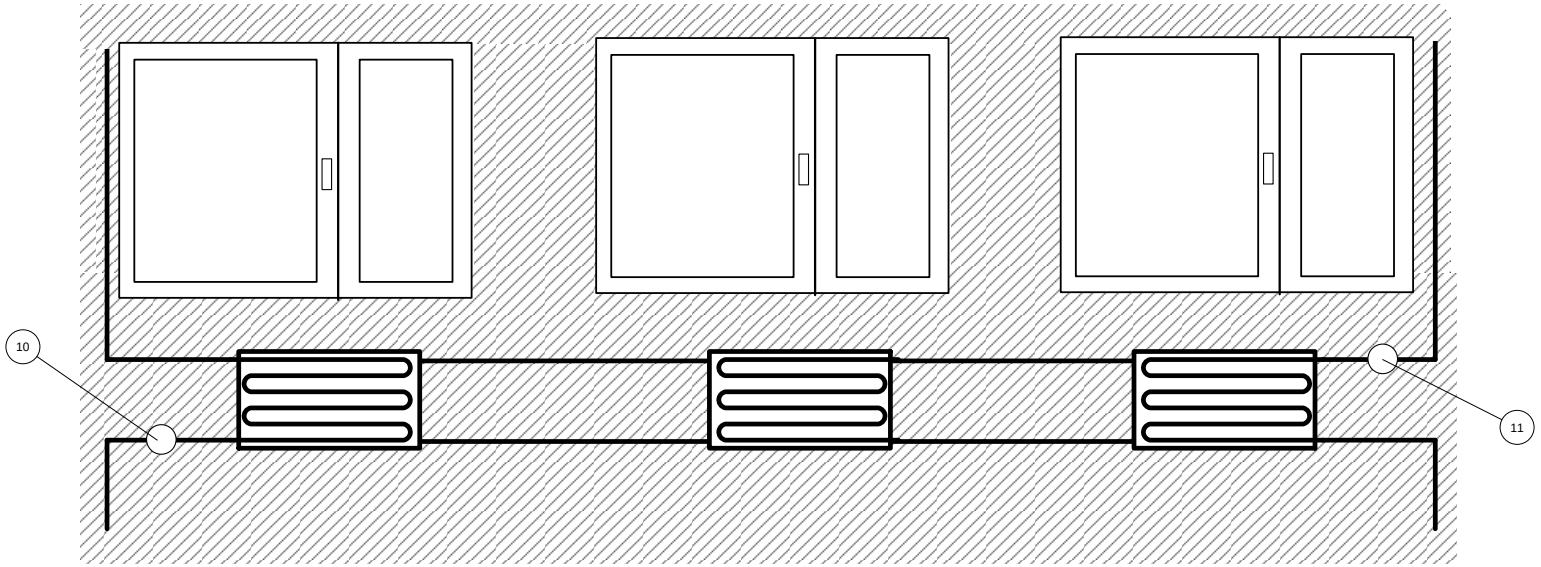


Условные обозначения:

○ - виброизлучатель

Примечания:
- все кабели проложены в кабельных каналах (коробах).
- в кружках указаны номера, присвоенные виброизлучателям.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система защиты акустической речевой информации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.								
Пров.								
Рук.разраб.								
Н.контр.								
Утв.					План размещения САЗ. Окна	ООО « АМИКОН»		

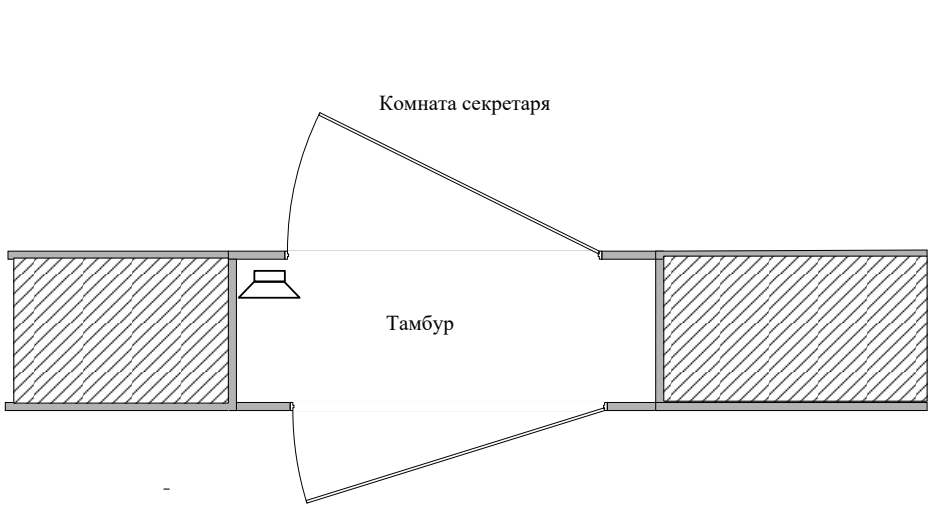


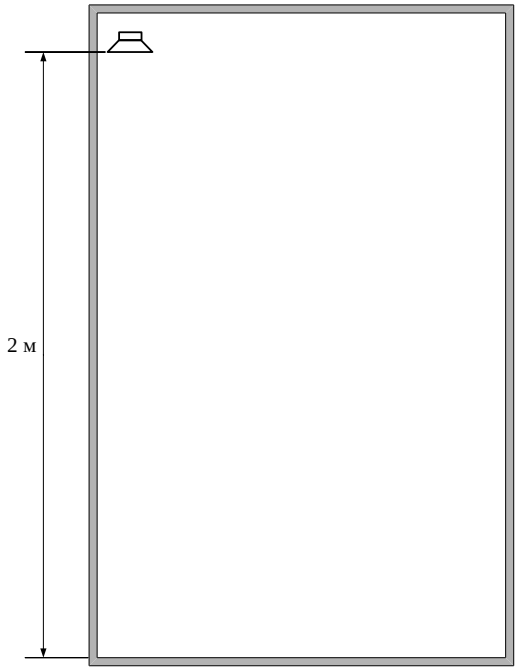
Условные обозначения:

◯ - Виброизлучатель

Примечания:
- в кружках указаны номера, присвоенные виброизлучателям
- виброизлучатели закреплены на трубах с помощью фиксаторов типа xxx

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система защиты акустической речевой информации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.								
Пров.								
Рук.разраб.								
Н.контр.								
Утв.					План размещения САЗ. Радиаторы отопления.	ООО « АМИКОН»		





Условные обозначения:

-акустический излучатель

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система защиты акустической речевой информации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.								
Пров.								
Рук.разраб.								
Н.контр.								
Утв.					План размещения САЗ Проем входной двери.	ООО «АМИКОН»		

Номер генератора-излучателя	Тип генератора-излучателя	Место установки	Уровень шума/тембра без использования средств звукоусиления	Уровень шума/тембра при использовании средств звукоусиления
1	ХВ-00	Окно хххххх1	2/4	4/4
2	ХВ-00	Окно хххххх2	2/4	4/4
3	ХВ-00	Окно хххххх3	2/4	4/4
4	ХВ-00	Окно хххххх4	2/4	4/4
5	ХВ-00	Окно хххххх5	2/4	4/4
6	ХВ-00	Окно хххххх6	2/4	4/4
7	ХВ-00	Окно хххххх7	2/4	4/4
8	ХВ-00	Окно хххххх8	2/4	4/4
9	ХВ-00	Окно хххххх9	2/4	4/4
10	ХВ-00	Радиаторы отопления ххххх1	3/4	5/5
11	ХВ-00	Радиаторы отопления ххххх2	3/4	5/5
12	ХА-00	Проем входной двери	4/5	6/5
		(тамбур)		
13	ХА-00	Проем двери в комнату	3/5	5/5
		отдыха		

Перв. Примен.

Справ. №

Инв.№ дубл.

Взам.инв №

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Система защиты акустической речевой информации	Лит.	Лист	Листов
Разраб.								
Пров.								
Рук.разраб.					Уровни маскирующего сигнала	ООО «АМИКОН»		
Н.контр.								
Утв.								

Копировал

Формат А4