ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58951— 2020 (ИСО 16283-3:2016)

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Измерение звукоизоляции фасадов и их элементов в натурных условиях

(ISO 16283-3:2016, Acoustics — Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Facade sound insulation, MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 4 августа 2020 г. № 461-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 16283-3:2016 «Акустика. Натурные измерения звукоизоляции в зданиях и элементов зданий. Часть 3. Звукоизоляция фасадов» (ISO 16283-3:2016 «Acoustics — Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Facade sound insulation», MOD) путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

При этом дополнительные слова и фразы, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации и особенностей российской национальной стандартизации, выделены курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2016 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2020

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 2
3 Термины и определения . . . 3
4 Средства измерения . . . 7
4.1 Общие положения . . . 7
4.2 Калибровка . . . 7
4.3 Поверка . . . 7
5 Частотный диапазон . . . 7
6 Общие положения . . . 8
7 Измерения уровня звукового давления в приемном помещении . . . 9
7.1 Общие положения . . . 9
7.2 *Основной* метод . . . 9
7.3 *Дополнительный* низкочастотный метод (элементный и *фасадный* методы громкоговорителя) . . . 12
7.4 Фоновый шум (*основной* и *дополнительный* низкочастотный методы) . . . 13
8 Измерения времени реверберации в приемном помещении (*основной* и *дополнительный* низкочастотный методы) . . . 14
8.1 Общие положения . . . 14
8.2 Генерация звукового поля . . . 15
8.3 *Основной* метод . . . 15
8.4 *Дополнительный* низкочастотный метод . . . 15
8.5 Метод прерываемого шума . . . 16
8.6 Метод интегрированной импульсной переходной характеристики . . . 16
9 Наружные измерения с использованием громкоговорителя в качестве источника звука (*основной* и *дополнительный* низкочастотный методы) . . . 16
9.1 Общие положения . . . 16
9.2 Генерация звукового поля . . . 16
9.3 Требования к громкоговорителю . . . 17
9.4 Положения громкоговорителя . . . 17
9.5 Элементный метод громкоговорителя . . . 17
9.6 *Фасадный* метод громкоговорителя . . . 18
10 Наружные измерения с использованием автодорожного транспорта в качестве источника шума (*основной* метод) . . . 19
10.1 Общие положения . . . 19
10.2 Требования к измерениям . . . 19
10.3 Элементный метод . . . 19
10.4 *Фасадный* метод автодорожного транспорта . . . 20
11 Преобразование для октавных полос . . . 21
12 Представление результатов . . . 22
13 Неопределенность . . . 22
14 Протокол испытаний . . . 22
Приложение А (обязательное) Определение площади *S* . . . 24
Приложение В (обязательное) Контроль передачи звука через стену, окружающую испытуемый образец . . . 25
Приложение С (обязательное) Требования к громкоговорителям . . . 26
Приложение D (справочное) Примеры проверки требований испытаний . . . 27
Приложение Е (справочное) Измерения с шумом авиационного и *рельсового* транспорта (*основной* метод) . . . 28
Приложение F (справочное) Формы представления результатов . . . 31
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте . . . 33
Библиография . . . 34

Введение к международному стандарту ИСО 16283-3:2016

ИСО 16283 (все части) описывает методы измерений звукоизоляции в зданиях.

Звукоизоляция воздушного, ударного шума фасадами описана в ИСО 16283-1, ИСО 16283-2 и в данной части ИСО 16283.

Измерения звукоизоляции в натурных условиях, которые ранее были описаны в ИСО 140-4, ИСО 140-5 и ИСО 140-7, были: a) в первую очередь предназначены для измерений, когда звуковое поле можно рассматривать как диффузное, и b) не было указано, могут ли операторы присутствовать в помещениях во время измерения. ИСО 16283 отличается от ИСО 140-4, ИСО 140-5 и ISO 140-7 тем, что: a) он применяется в помещениях, в которых звуковое поле может быть диффузным, а может отличаться от него; б) в нем дано пояснение, как операторы могут измерять звуковое поле с помощью ручного микрофона или измерителя уровня звука, и c) в него включено дополнительное руководство, которое ранее содержалось в ИСО 140-14.

Примечание — Ориентировочные методы для натурных измерений звукоизоляции фасада рассмотрены в ИСО 10052.

Введение к настоящему стандарту

Настоящий стандарт устанавливает методы определения изоляции воздушного шума элементами фасада и всем фасадом в натурных условиях. На характер звукового поля в помещении не накладывается каких-либо требований: оно может быть близким к диффузному или отличаться от него.

В зависимости от испытуемого объекта в настоящем стандарте установлены две группы методов: элементные методы, если объектом испытания является какой-либо элемент фасада, и фасадные методы, когда испытанию подвергают весь фасад. В зависимости от источника шума, используемого при испытаниях, методы в пределах групп подразделяются на элементные и фасадные методы громкоговорителя, если в качестве источника шума используют громкоговоритель, и элементные и фасадные методы автодорожного, авиационного и рельсового транспорта, когда в качестве источника шума используют движение указанных видов транспорта. Наконец, в зависимости от частотного диапазона, в котором проводят измерения, выделяют основной метод, применяемый в случаях, когда измерения проводят в диапазоне третьоктавных полос со среднегеометрическими частотами от 100 до 3150 Гц, и дополнительный низкочастотный метод, когда измерения выполняют в диапазоне третьоктавных полос со среднегеометрическими частотами от 50 до 80 Гц. Дополнительный низкочастотный метод следует применять, если объем приемного помещения менее 25 м^3. Этот метод применяется в дополнение к основному и состоит из дополнительных измерений уровней звукового давления в углах приемного помещения. Измерения в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 4000 и 5000 Гц также являются дополнительными.

Указанные методы могут использоваться при испытаниях по определению акустических характеристик фасадов зданий и их элементов. При этом элементный метод громкоговорителя является предпочтительным при оценке звукоизоляции элемента фасада, а фасадные методы автодорожного, авиационного и рельсового транспорта — для оценки звукоизоляции всего фасада, расположенного в конкретном месте и подверженного воздействию шума от указанного вида транспорта. Элементный метод громкоговорителя может быть применен в качестве технического метода в лабораторных условиях, когда громкоговоритель располагается в соседнем с приемным помещении, в котором не требуется создание диффузного звукового поля и может быть обеспечено падение звука от громкоговорителя на испытуемый образец под углом 45°.

В отличие от ГОСТ 27296, настоящий стандарт позволяет определять фактическую изоляцию воздушного шума элементом фасада $R'_{45°}$ при использовании громкоговорителя в качестве источника шума, а также дает рекомендации по определению стандартизованной и приведенной разностей уровней звукового давления одиночного события при использовании авиационного и рельсового транспорта в качестве источника шума.

Примечание — Ориентировочные методы для натурных измерений звукоизоляции фасада рассмотрены в ГОСТ Р 56689.

Настоящий стандарт имеет следующие отличия от примененного в нем международного стандарта ИСО 16283-3:2016:

- в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.7—2014 (подраздел 7.4) ссылки на международные стандарты ИСО 717-1, ИСО 12999-1, ИСО 18233 и МЭК 61260 заменены ссылками на модифицированные национальные стандарты ГОСТ Р 56769, ГОСТ Р 57900, ГОСТ Р 54579 и ГОСТ Р 8.714. Ссылки на международные стандарты ИСО 3382-2 и МЭК 60942 заменены ссылками на идентичные им национальные стандарты ГОСТ Р ИСО 3382-2 и ГОСТ Р МЭК 60942. Ссылка на международный стандарт МЭК 61672-1 заменена ссылкой на неэквивалентный ему национальный стандарт ГОСТ Р 53188.1. В примечании во введении международный стандарт ИСО 10052 заменен на модифицированный ГОСТ Р 56689;

- уточнена используемая терминология: термин «глобальный метод» заменен термином «фасадный метод», термин «метод по умолчанию» — термином «основной метод», термин «низкочастотный метод» — термином «дополнительный низкочастотный метод»; термин «железнодорожный транспорт» заменен на обобщающий термин «рельсовый транспорт» с целью распространения данного стандарта на все виды рельсового транспорта, включая трамвайные пути и открытые участки метрополитена; для исключения использования одного термина для звукоизоляции от различных источников шума термин «фактическая изоляция воздушного шума» применен для случая облучения элемента фасада громкоговорителем, при определении изоляции от транспортного шума применены уточняющие термины «фактическая изоляция автотранспортного шума», «фактическая изоляция шума рельсового транспорта», «фактическая изоляция авиационного шума»;

- 3.1 дополнен примечанием, в котором приведено значение опорного звукового давления;
- разделы 1, 2 и 6 дополнены ссылками на национальные стандарты ГОСТ Р ИСО 10140-1, ГОСТ Р ИСО 10140-2, ГОСТ Р ИСО 10140-4 и ГОСТ Р ИСО 10140-5;
- из раздела 2 в структурный элемент «Библиография» перенесен международный стандарт МЭК 61183, не введенный в Российской Федерации. Из структурного элемента «Библиография» исключены все источники, приведенные в ИСО 16283-3, на которые отсутствуют ссылки в основном тексте стандарта;
- в описаниях всех размерных величин, входящих в формулы, приведены единицы измерений;
- в соответствии с требованиями ГОСТ Р 1.5 формулы раздела 3 пронумерованы и изменены номера формул последующих разделов в соответствии с правилом сквозной нумерации (ГОСТ 1.5—2001, пункт 4.7.2);
- поскольку в ГОСТ Р 53188.1 не установлены требования к применению микрофонов для случайного падения звука, в 4.1 дана сноска с указанием международного стандарта МЭК 61672-1, который включен в структурный элемент «Библиография»;
- для обеспечения возможности применения устанавливаемого стандартом элементного метода громкоговорителя для определения звукоизоляции элемента фасада также в лабораторных условиях, когда громкоговоритель располагают не на улице, а в помещении, примыкающем к приемному помещению, в котором не требуется создание диффузного звукового поля и может быть обеспечено падение звука от громкоговорителя на испытуемый образец под углом 45°, в разделах 6 и 9 требования размещения громкоговорителя на улице заменены требованием размещения его снаружи приемного помещения;
- из 7.3.2 исключен последний абзац как не имеющий отношения к содержанию пункта;
- в 9.5 и 10.3 введены дополнительно 9.5.2 и 10.3.4 соответственно, устанавливающие требования к расчету результатов измерений, полученных при применении элементного метода;
- так как обозначение R'_W впервые используется в примечании в 10.1 без указания связанного с ним термина, дано дополнение в примечании, указывающее, что это обозначение соответствует индексу фактической изоляции воздушного шума элемента фасада, определяемому по ГОСТ Р 56769;
- в Е.4.4.5 и Е.4.5.4 приложения Е уточнены способы определения фактической звукоизоляции $R'_{at,s}$, $R'_{rt,s}$, стандартизованной $D_{E,2m,nT}$ и приведенной $D_{E,2m,n}$ разностей уровней одиночного события;
- исправлены опечатки, обнаруженные в тексте стандарта: в 9.6.3 и 10.4.2 D_i заменено на $D_{ls,2m,i}$ и $D_{tr,2m,i}$ соответственно; исправлен номер ссылочной формулы в 10.3.3; в Е.2 приложения Е исключен термин «громкоговоритель» из наименования фасадного метода; в Е.4.5.1 заменено неверное обозначение наружного уровня одиночного события на расстоянии 2 м перед фасадом $L_{1,2m}$ на $L_{E1,2m}$.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Измерение звукоизоляции фасадов и их элементов в натурных условиях

Buildings and constructions. Field measurement of sound insulation of facades and their elements

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

В настоящем стандарте установлены методы определения изоляции воздушного шума элементами фасада (элементные методы) и всем фасадом (*фасадные* методы) с использованием измерений *уровня* звукового давления. Эти методы предназначены для измерений в помещениях объемом от 10 до 250 м^3 в диапазоне третьоктавных полос *со среднегеометрическими частотами* от 50 до 5000 Гц.

Результаты испытаний могут быть использованы для количественной оценки и сравнения изоляции воздушного шума в пустых или меблированных помещениях, в которых звуковое поле может быть диффузным или отличаться от него. Измеренная звукоизоляция зависит от частоты и может быть преобразована в одночисловой параметр с использованием процедур оценки по *ГОСТ Р 56769*.

Элементные методы направлены на оценку звукоизоляции фасадного элемента, например окна. Наиболее точный элементный метод использует громкоговоритель в качестве искусственного источника шума. Другие, менее точные элементные методы используют транспортный шум. *Фасадные* методы предназначены для оценки разности уровней шума на открытом воздухе и в помещении в реальных условиях движения транспорта. Наиболее точные *фасадные* методы используют движение реального транспорта в качестве источника шума. Допускается использовать громкоговоритель как искусственный источник шума, когда уровень шума в помещении от транспорта недостаточен. Обзор методов приведен в таблице 1.

Таблица 1 — Обзор методов измерения

№ метода	Метод	Структурный элемент настоящего стандарта	*Определяемая величина*	Область применения
Элементный				
1	Элементный громкоговорителя	9.5	$R'_{45°}$	Предпочтительный метод для оценки фактической изоляции элементом фасада
2	Элементный автодорожного транспорта	10.3	$R'_{tr,s}$	Альтернативный методу № 1, когда автодорожный транспорт обеспечивает достаточный уровень
3	Элементный *рельсового* транспорта	Приложение Е	$R'_{rt,s}$	Альтернативный методу № 1, когда *рельсовый* транспорт обеспечивает достаточный уровень

Окончание таблицы 1

№ метода	Метод	Структурный элемент настоящего стандарта	*Определяемая величина*	Область применения
4	Элементный авиационного транспорта	Приложение Е	$R'_{at,s}$	Альтернативный методу № 1, когда авиационный транспорт обеспечивает достаточный уровень
Фасадный				
5	*Фасадный* громкоговорителя	9.6	$D_{ls,2m,nT}$ $D_{ls,2m,n}$	Альтернативный методам № 6, 7 и 8
6	*Фасадный* автодорожного транспорта	10.4	$D_{tr,2m,nT}$ $D_{tr,2m,n}$	Предпочтительный метод для оценки звукоизоляции фасада под воздействием шума
7	*Фасадный рельсового* транспорта	Приложение Е	$D_{rt,2m,nT}$ $D_{rt,2m,n}$	Предпочтительный метод для оценки звукоизоляции фасада под воздействием шума *рельсового транспорта*
8	*Фасадный* авиационного транспорта	Приложение Е	$D_{at,2m,nT}$ $D_{at,2m,n}$	Предпочтительный метод для оценки звукоизоляции фасада под воздействием авиационного шума

Элементный метод громкоговорителя дает фактическую изоляцию воздушного шума, которую при определенных условиях можно сравнить с изоляцией воздушного шума, измеренную в лабораториях в соответствии с *ГОСТ Р ИСО 10140-1, ГОСТ Р ИСО 10140-2, ГОСТ Р ИСО 10140-4, ГОСТ Р ИСО 10140-5.* Этот метод является предпочтительным методом, когда целью измерения является оценка характеристики определенного фасадного элемента на соответствие его характеристике, *измеренной* в лаборатории.

Элементный метод автодорожного транспорта предназначен для тех же целей, что и метод громкоговорителя. Он особенно полезен, когда по разным практическим причинам элементный метод громкоговорителя не может быть применен. Эти два метода зачастую дают несколько различающиеся результаты. Метод автодорожного транспорта приводит к более низким значениям фактической изоляции воздушного шума, чем метод громкоговорителя. В приложении D метод автодорожного транспорта дополнен соответствующими методами авиационного и *рельсового* транспорта.

Фасадный метод автодорожного транспорта предназначен для оценки снижения шума фасадом в данном месте по отношению к уровню шума на расстоянии 2 м перед фасадом. Этот метод является предпочтительным, когда целью измерения является оценка эффективности всего фасада, включая все косвенные пути, в заданном положении по отношению к шуму близлежащих дорог. Результат недопустимо сравнивать с результатом лабораторных измерений.

Фасадный метод громкоговорителя предназначен для оценки снижения *шума* фасадом по отношению к *уровню шума* громкоговорителя на расстоянии 2 м перед фасадом. Этот метод особенно полезен, когда по практическим причинам реальный источник не может использоваться, однако результат недопустимо сравнивать с результатом лабораторных измерений.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.714 (МЭК 61260:1995) Государственная система обеспечения единства измерений. Фильтры полосовые октавные и на доли октавы. Технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 53188.1 Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 1. Технические требования

ГОСТ Р 54579 (ИСО 18233:2006) Акустика. Применение новых методов измерений в акустике зданий и помещений

ГОСТ Р 56769—2015 (ИСО 717-1:2013) Здания и сооружения. Оценка звукоизоляции воздушного шума

ГОСТ Р 57900 (ИСО 12999-1:2014) Здания и сооружения. Определение и применение неопределенностей измерения звукоизоляции

ГОСТ Р ЕН 12354-3 Акустика зданий. Методы расчета акустических характеристик зданий по характеристикам их элементов. Часть 3. Звукоизоляция внешнего шума

ГОСТ Р ИСО 3382-2 Акустика. Измерение акустических параметров помещений. Часть 2. Время реверберации обычных помещений

ГОСТ Р ИСО 10140-1 Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 1. Правила испытаний строительных изделий определенного вида

ГОСТ Р ИСО 10140-2 Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 2. Измерение звукоизоляции воздушного шума

ГОСТ Р ИСО 10140-4 Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 4. Методы и условия измерений

ГОСТ Р ИСО 10140-5 Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 5. Требования к испытательным установкам и оборудованию

ГОСТ Р МЭК 60942 Калибраторы акустические. Технические требования и требования к испытаниям

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **средний наружный уровень звукового давления на испытуемой поверхности $L_{1,s}$** (average outdoor sound pressure level on the test surface): Десять десятичных логарифмов отношения усредненного по поверхности и по времени квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления.

Примечания

1 $L_{1,s}$ выражается в децибелах.

2 Опорное звуковое давление равно 20 мкПа.

3 Усреднение проводится по всей испытуемой поверхности, включая эффекты отражения от испытуемого образца и фасада.

3.2 **средний наружный уровень звукового давления на расстоянии 2 м от фасада $L_{1,2m}$** (average outdoor sound pressure level at a distance 2m in front of the façade): Десять десятичных логарифмов отношения среднего по времени квадрата звукового давления на расстоянии 2 м от фасада к квадрату опорного звукового давления.

Примечание — $L_{1,2m}$ выражается в децибелах.

3.3 **средний по энергии уровень звукового давления в помещении L_2** (energy-average sound pressure level in a room): Десять десятичных логарифмов отношения усредненного по пространству и по времени квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления, причем усреднение по пространству выполняют по центральной зоне помещения, где излучение ближнего поля от ограждений помещения незначительно.

Примечание — L_2 выражается в децибелах.

3.4 **угловой уровень звукового давления в помещении $L_{2,Corner}$** (corner sound pressure level in a room): Десять десятичных логарифмов отношения усредненного по времени квадрата звукового давления, наибольшего из ряда угловых измерений, к квадрату опорного звукового давления, для диапазона низких частот (третьоктавные полосы *со среднегеометрическими частотами* 50, 63 и 80 Гц).

Примечание — $L_{2,Corner}$ выражается в децибелах.

3.5 **низкочастотный средний по энергии уровень звукового давления в помещении $L_{2,LF}$** (low-frequency energy-average sound pressure level in a room): Десять десятичных логарифмов отношения усредненного по пространству и по времени квадрата звукового давления к квадрату опорного звукового давления в низкочастотном диапазоне (третьоктавные полосы *со среднегеометрическими частотами* 50, 63 и 80 Гц), при этом пространственное среднее является взвешенным средним, рассчитываемым по углам помещения, в которых уровни звукового давления имеют наибольшие значения, и по центральной зоне помещения, в которой влияние ближнего поля от ограждений помещения пренебрежимо мало в низкочастотном диапазоне.

Примечания

1 $L_{2,LF}$ выражается в децибелах.

2 $L_{2,LF}$ оценивает средний по энергии уровень звукового давления для всего объема помещения.

3.6 **время реверберации *T*** (reverberation time): Время, необходимое для снижения уровня звукового давления на 60 дБ после отключения источника звука.

Примечание — *T* выражается в секундах.

3.7 **уровень фонового шума** (background noise level): Измеренный в приемном помещении уровень звукового давления от всех источников, кроме источника, используемого для измерения.

3.8 **фиксированный микрофон** (fixed microphone): Микрофон, стационарное положение которого фиксируется в пространстве с помощью штатива.

3.9 **механически непрерывно перемещаемый микрофон** (mechanized continuously-moving microphone): Микрофон, который механически перемещается с приблизительно постоянной угловой скоростью по окружности или механически движется вдоль кругового пути с углом вращения вокруг неподвижной оси между 270° или 360°.

3.10 **вручную сканируемый микрофон** (manually-scanned microphone): Микрофон, закрепленный на удерживаемом в руке шумомере или удлинительном кабеле, которые перемещаются оператором вдоль заданной траектории.

3.11 **вручную удерживаемый микрофон** (manually-held microphone): Микрофон, закрепленный на удерживаемом в руке шумомере или удлинительном кабеле, которые располагают в фиксированном положении на расстоянии по меньшей мере длины руки от тела оператора.

3.12 **фактическая изоляция воздушного шума $R'_{45°}$** (apparent sound reduction index): Мера изоляции воздушного шума элементом здания, когда источником звука является громкоговоритель при угле падения звука на *испытуемую поверхность* 45° и позиция микрофона снаружи находится на испытуемой поверхности, равная десяти десятичным логарифмам отношения звуковой мощности $W_{1,45°}$, падающей на испытуемый элемент под углом 45°, к суммарной звуковой мощности в приемном помещении, если дополнительно к звуковой мощности W_2, излучаемой в помещение испытуемым элементом, имеется значительная мощность шума W_3, приходящего косвенными путями, или излучаемая другими элементами помещения:

$$R'_{45°} = \frac{W_{1,45°}}{W_2 + W_3}, \qquad (1)$$

и рассчитываемая по следующей формуле

$$R'_{45°} = L_{1,s} - L_2 + 10\lg\frac{S}{A} - 1{,}5, \qquad (2)$$

где S — площадь испытуемого элемента, м^2, определяемая согласно приложению А;

A — эквивалентная площадь звукопоглощения приемного помещения, м^2.

Примечания

1 $R'_{45°}$ выражается в децибелах.

2 В общем звуковая мощность, передаваемая в приемное помещение, состоит из суммы нескольких составляющих, *излучаемых* различными элементами (окно, вентиляция, дверь и пр.).

3 Формула (*2*) основана на предположении, что звук падает только под одним углом — 45°, а звуковое поле в приемном помещении приближается к диффузному полю.

3.13 **фактическая изоляция *автотранспортного* шума $R'_{tr,s}$** (apparent *road traffic* sound reduction index): Мера изоляции воздушного шума элементом здания, когда источником звука является

дорожный транспорт и позиция микрофона снаружи находится на испытуемой поверхности, вычисляемая по следующей формуле

$$R'_{tr,s} = L_{1,s} - L_2 + 10\lg\frac{S}{A} - 3, \quad (3)$$

где S — площадь испытуемого образца, м^2, определяемая согласно приложению А;

A — эквивалентная площадь звукопоглощения приемного помещения, м^2.

Примечания

1 $R'_{tr,s}$ выражается в децибелах.

2 Формула (3) основана на предположении, что звук падает со всех направлений, а звуковое поле в приемном помещении приближается к диффузному полю.

3.14 **разность уровней D_{2m}** (level difference): Разность уровней *звукового давления* $L_{1,2m}$ и L_2, вычисляемая по формуле

$$D_{2m} = L_{1,2m} - L_2. \quad (4)$$

Примечания

1 D_{2m} выражается в децибелах.

2 При использовании в качестве источника шума транспорта применяют обозначение $D_{tr,2m}$, громкоговорителя — $D_{ls,2m}$.

3.15 **стандартизованная разность уровней $D_{2m,nT}$** (standardized level difference): Разность уровней по 3.14, приведенная к стандартному времени реверберации по 3.6 в приемном помещении и вычисляемая по формуле

$$D_{2m,nT} = D_{2m} + 10\lg\frac{T}{T_0}, \quad (5)$$

где T — время реверберации в приемном помещении, *с*;

T_0 — стандартное время реверберации, *с*; для жилых помещений T_0 = 0,5 с.

Примечания

1 $D_{2m,nT}$ выражается в децибелах.

2 Разность уровней приведена к времени реверберации 0,5 с, поскольку было обнаружено, что в меблированных жилых помещениях время реверберации не зависит от объема и частоты и приблизительно равно 0,5 с.

3 При использовании в качестве источника шума транспорта применяют обозначение $D_{tr,2m,nT}$, громкоговорителя — $D_{ls,2m,nT}$.

3.16 **приведенная разность уровней $D_{2m,n}$** (normalized level difference): Разность уровней по 3.14, приведенная к стандартной эквивалентной площади звукопоглощения в приемном помещении и вычисляемая по формуле

$$D_{2m,n} = D_{2m} - 10\lg\frac{A}{A_0}, \quad (6)$$

где A_0 — стандартная площадь звукопоглощения, *м*^{2}; для жилых помещений A_0 = 0,5 с.

Примечания

1 D_{2m} выражается в децибелах.

2 При использовании в качестве источника шума транспорта применяют обозначение $D_{tr,2m}$, громкоговоритель — $D_{ls,2m}$.

3.17 **эквивалентная площадь звукопоглощения A** (equivalent absorption area): Площадь поглощения звука, определяемая по формуле Сэбина:

$$A = \frac{0{,}16V}{T}, \quad (7)$$

где V — объем приемного помещения, м^3;

T — время реверберации в приемном помещении, с.

Примечание — A выражается в квадратных метрах.

3.18 **уровень одиночного события L_E** (single event level): Уровень *звукового давления* отдельного шумового события, вычисляемый по формуле

$$L_E = 10\lg\frac{1}{t_0}\int_{t_1}^{t_2}\frac{p^2(t)}{p_0^2}dt, \qquad (8)$$

где $p(t)$ — мгновенное звуковое давление, *Па*;

t_2—t_1 — временной интервал, в пределах которого источником звука излучается основная звуковая энергия рассматриваемого события, *с*,

p_0 — опорное звуковое давление, равное 20 мкПа;

t_0 = 1 с.

Примечание — L_E выражается в децибелах.

3.19 **разность уровней одиночного события $D_{E,2m}$** (single event level difference): Разность уровней между наружным уровнем одиночного события по 3.18 $L_{E1,2m}$ и усредненным по пространству и времени уровнем одиночного события L_{E2} в приемном помещении, вычисляемая по формуле

$$D_{E,2m} = L_{E1,2m} - L_{E2}. \qquad (9)$$

Примечания

1 $D_{E,2m}$ выражается в децибелах.

2 При использовании в качестве источника шума воздушного транспорта применяют обозначение $D_{at,E,2m}$, рельсового транспорта — $D_{rt,E,2m}$.

3.20 **стандартизованная разность уровней одиночного события $D_{E,2m,nT}$** (standardized single event level difference): Разность уровней одиночного события по 3.19, приведенная к стандартному времени реверберации по 3.6 в приемном помещении и вычисляемая по формуле

$$D_{E,2m,nT} = D_{E,2m} + 10\lg\frac{T}{T_0}. \qquad (10)$$

Примечания

1 $D_{E,2m,nT}$ выражается в децибелах.

2 При использовании в качестве источника шума воздушного транспорта применяют обозначение $D_{at,E,2m,nT}$, рельсового транспорта — $D_{rt,E,2m,nT}$.

3.21 **приведенная разность уровней одиночного события $D_{E,2m,n}$** (normalized single event level difference): Разность уровней одиночного события по 3.19, приведенная к стандартной эквивалентной площади звукопоглощения в приемном помещении и вычисляемая по формуле

$$D_{E,2m,n} = D_{E,2m} - 10\lg\frac{A}{A_0}. \qquad (11)$$

Примечания

1 — $D_{E,2m,n}$ выражается в децибелах.

2 — При использовании в качестве источника шума воздушного транспорта применяют обозначение $D_{at,E,2m,n}$, рельсового транспорта — $D_{rt,E,2m,n}$.

3.22 **фактическая изоляция *авиационного* шума $R'_{at,s}$** (apparent *aircraft* sound reduction index): Мера изоляции воздушного шума элементом здания, когда источником звука является воздушный транспорт и позиция микрофона снаружи находится на испытуемой поверхности, вычисляемая по формуле

$$R'_{at,s} = L_{E1,s} - L_{E2} + 10\lg\frac{S}{A} - 3, \qquad (12)$$

где $L_{E1,s}$ — *средний* уровень единичного события на поверхности испытуемого элемента, включающий в себя отражения от испытуемого элемента и фасада, дБ;

L_{E2} — средний уровень единичного события в приемном помещении, дБ;

S — площадь испытуемого элемента, м^2;

A — эквивалентная площадь звукопоглощения приемного помещения, м^2.

Примечание — $R'_{at,s}$ выражается в децибелах.

3.23 **фактическая изоляция шума *рельсового транспорта*** $R'_{rt,s}$ (apparent *railway* sound reduction index): Мера изоляции воздушного шума элементом здания, когда источником звука является *рельсовый* транспорт и позиция микрофона снаружи находится на испытуемой поверхности, вычисляемая по формуле

$$R'_{rt,s} = L_{E1,s} - L_{E2} + 10\lg\frac{S}{A} - 3, \qquad (13)$$

где $L_{E1,s}$ — средний уровень единичного события на поверхности испытуемого элемента, включающий отражения от испытуемого элемента и фасада, дБ;

L_{E2} — средний уровень единичного события в приемном помещении, дБ;

S — площадь испытуемого элемента, м^2;

A — эквивалентная площадь звукопоглощения помещения приемника, м^2.

Примечание — $R'_{rt,s}$ выражается в децибелах.

4 Средства измерения

4.1 Общие положения

Средства измерений уровней звукового давления, включая микрофоны, кабели, ветрозащитные экраны, регистрирующие устройства и другие применяемые принадлежности, должны удовлетворять требованиям к приборам класса 1 согласно *ГОСТ Р 53188.1*[1)] и для случайного падения звука.

Для измерений на поверхности *испытуемого образца* следует использовать микрофон диаметром 13 мм.

Фильтры должны удовлетворять требованиям к приборам класса 0 или 1 по *ГОСТ Р 8.714*.

Средства измерений времени реверберации должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р ИСО 3382-2*.

4.2 Калибровка

В начале и в конце каждой серии измерений и по крайней мере в начале и в конце каждого измерительного дня все средства измерений уровня звукового давления должны быть проверены на одной или нескольких частотах с помощью калибратора звука класса LS или 1 по *ГОСТ Р МЭК 60942*. Уровень звукового давления, зарегистрированный при каждой калибровке, должен быть указан в документации на измерения. Без какой-либо дополнительной регулировки разность между показаниями двух последовательных проверок не должна превышать 0,5 дБ. Если это условие не выполняется, результаты измерений, полученные после предыдущей удовлетворительной калибровки, должны быть исключены.

4.3 Поверка

Средства измерений уровня звукового давления, фильтры и калибратор звука должны иметь действующие свидетельства о поверке. По возможности характеристика микрофона для случайного падения звука должна быть проверена[2)].

Средства измерений и калибратор звука следует поверять в лаборатории, допущенной к проведению таких проверок в порядке, установленном действующим законодательством Российской Федерации, не реже одного раза в год.

5 Частотный диапазон

Все величины должны быть измерены в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами: 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150 Гц.

При необходимости дополнительно выполняют также измерения в низкочастотном диапазоне в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 50, 63, 80 Гц и высокочастотном диапазоне в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 4000, 5000 Гц.

Измерения в низко- и высокочастотном диапазонах не являются обязательными.

[1)] *См. также [1].*

[2)] *См. [2].*

6 Общие положения

Определение звукоизоляции фасада в соответствии с настоящим стандартом требует, чтобы источник шума был расположен на улице. *При определении звукоизоляции элемента фасада громкоговоритель, используемый в качестве источника шума, должен быть расположен вне приемного помещения, например в примыкающем к нему помещении.* Необходимые измерения включают измерения уровней звукового давления вблизи фасада и в приемном помещении при работающем(их) источнике (источниках) шума, измерения фонового шума в приемном помещении при выключенном громкоговорителе или отсутствующих фактических источниках шума, а также измерения *для определения* времени реверберации в приемном помещении.

Для элементного и *фасадного* методов громкоговорителей даны два метода измерения, которые следует использовать для *измерения* уровня звукового давления, времени реверберации и фонового шума: *основной* метод и *дополнительный* низкочастотный метод. Для элементного и *фасадного* методов автодорожного транспорта следует использовать только *основной* метод.

Примечание — В настоящее время нет опыта использования *дополнительного* низкочастотного метода с автодорожным транспортом (или авиационным и рельсовым транспортом) в качестве источника шума, но могут возникать проблемы из-за неопределенности в обеспечении превалирования сигнала от источника шума над фоном.

При выполнении *основного* метода для измерения уровня звукового давления *источника шума* и фонового шума на всех частотах можно использовать несколько измерительных схем: неподвижный микрофон; микрофон, вручную перемещаемый из одного положения в другое; набор неподвижных микрофонов; микрофон, непрерывно перемещаемый по определенной траектории механическим путем или вручную (сканируемый микрофон). Эти измерения проводят в центральной зоне помещения в положениях, удаленных от ограждений помещения. Оператор выбирает наиболее подходящую измерительную схему. При этом, в связи с тем что для приемного помещения важно минимизировать влияние фонового шума на результаты измерений, оператор должен принять решение о необходимости своего присутствия в помещении для контроля уровня фонового шума в случае его непостоянства или находиться вне помещения, чтобы не оказывать влияния на фоновый шум.

Для приемного помещения объемом менее 25 м^3 (при округлении вычисляемого объема с точностью до целого числа) следует выполнить измерения уровней звукового давления в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц как внешнего источника шума, так и фонового шума с помощью *дополнительного* низкочастотного метода. Этот метод выполняется в дополнение к *основному* методу и состоит из дополнительных измерений уровней звукового давления в углах приемного помещения с помощью неподвижного микрофона или микрофона, удерживаемого в руках.

Примечание — Дополнительный низкочастотный метод необходим в небольших помещениях из-за значительной изменчивости уровня звукового давления вследствие наличия пространственных мод в звуковом поле. В этих ситуациях угловые измерения используются для улучшения повторяемости, воспроизводимости и достоверности результатов измерения.

Дополнительный низкочастотный метод следует применять и для определения времени реверберации в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц для приемного помещения объемом менее 25 м^3 (при округлении вычисляемого объема с точностью до целого числа).

При применении методов обработки сигналов по *ГОСТ Р 54579* измерения следует проводить с использованием неподвижных микрофонов и не следует применять удерживаемый в руках микрофон, механически или вручную сканируемые микрофоны.

Звуковые поля в типичных помещениях (меблированных или без мебели) редко будут близки к диффузному звуковому полю во всем диапазоне частот от 50 до 5000 Гц. Совместное применение *основного* и *дополнительного* низкочастотного методов позволяет проводить испытания без необходимости иметь информацию о диффузном характере звукового поля. Однако во время выполнения испытаний звуковое поле не следует изменять путем временного внесения в приемное помещение дополнительной мебели или диффузоров.

Примечание — Если требуются измерения с дополнительным рассеиванием *звука*, например из-за нормативных требований или потому, что результаты испытаний следует сравнивать с лабораторными измерениями на аналогичном испытуемом образце, то в большинстве случаев будет достаточно трех диффузоров с площадью не менее 1,0 м^2 каждый.

Все схемы измерения, выполняемые для *основного* метода или *дополнительного* низкочастотного метода, эквивалентны. В случае расхождений за базовый результат принимают звукоизоляцию, определенную с использованием схем измерения без оператора в приемном помещении.

Примечание — Выбор базового результата обоснован тем, что при ручном сканировании возникают изменения в уровне фонового шума из-за влияния оператора. При неподвижных микрофонах и механически сканируемом микрофоне существенных вариаций в уровне фонового шума не возникает.

Для элементных методов, когда целью измерения является получение результатов для сравнения с лабораторными измерениями, необходимо выполнить следующие шаги:

a) убедиться, что испытуемый элемент фасада соответствует заданной конструкции и надлежащим образом смонтирован в соответствии с инструкциями производителя;

b) оценить звукоизоляцию фасада при условии, что передача звука через стену, окружающую испытуемый образец, или прочие элементы здания не вносит существенного вклада в уровни звукового давления в приемном помещении. Оценку влияния стены следует выполнять в соответствии с *ГОСТ Р ЕН 12354-3*.

В случае сомнений относительно неприемлемо высокой передачи звука через стену, окружающую испытуемый образец, или другие строительные элементы следует применить процедуру контроля, описанную в приложении В.

Если целью измерения является сравнение звукоизоляции окна с результатами лабораторных измерений, следует дополнительно убедиться, что площадь испытательного отверстия соответствует площади лабораторных измерений и что зазор в нише и положение окна в ней не отклоняются от требований, изложенных в *ГОСТ Р ИСО 10140-1*, *ГОСТ Р ИСО 10140-2* и *ГОСТ Р ИСО 10140-5*.

Примечание — Звукоизоляция окон и малых фасадных элементов зависит от размеров, следовательно, звукоизоляция может значительно различаться, если такой элемент имеет размеры, отличающиеся от размеров элемента, испытанного в лаборатории. Для оконных панелей, для которых отношение площадей варьируется в лабораторных испытаниях до 2:1, звукоизоляция вряд ли будет отличаться более чем на 3 дБ для одночислового параметра. Для любого элемента с площадью большей, чем в лабораторных испытаниях, звукоизоляция обычно будет более низкой.

В приложении D приведены примеры выполнения проверок.

7 Измерения уровня звукового давления в приемном помещении

7.1 Общие положения

Измерения уровня звукового давления используют для определения среднего уровня в приемном помещении с работающим источником шума (громкоговоритель или автодорожное движение), времени реверберации и уровня фонового шума в приемном помещении.

7.2 *Основной* метод

7.2.1 Фиксированные положения микрофонов

Неподвижные микрофоны допускается использовать без оператора в помещении посредством закрепления их на штативе. Оператор может присутствовать в помещении с микрофоном, закрепленным на штативе, или удерживая микрофон в руках в фиксированном положении. В обоих случаях тело оператора должно оставаться на расстоянии по крайней мере длины руки от микрофона.

В помещении следует использовать не менее пяти положений микрофона. Каждый набор положений микрофона следует распределять в пределах максимально разрешенного пространства в помещении. Никакие два микрофона не должны находиться в одной плоскости относительно ограждений помещения, и положения микрофонов не должны образовывать регулярную сетку.

Время усреднения должно удовлетворять требованиям 7.2.5.1.

7.2.2 Механически непрерывно перемещаемый микрофон

Микрофон следует механически перемещать с приблизительно постоянной угловой скоростью по кругу или по круговой траектории с углом поворота вокруг неподвижной оси между 270° и 360°. Радиус траектории должен составлять не менее 0,7 м. Плоскость траектории должна быть наклонной, чтобы покрыть большую часть разрешенного пространства помещения, и не должна иметь наклон менее 10° относительно любой поверхности помещения (стены, пола или потолка).

Продолжительность одиночного хода должна составлять не менее 15 с. Каждый полный ход может быть повторен для удовлетворения требований к времени усреднения по 7.2.5.2.

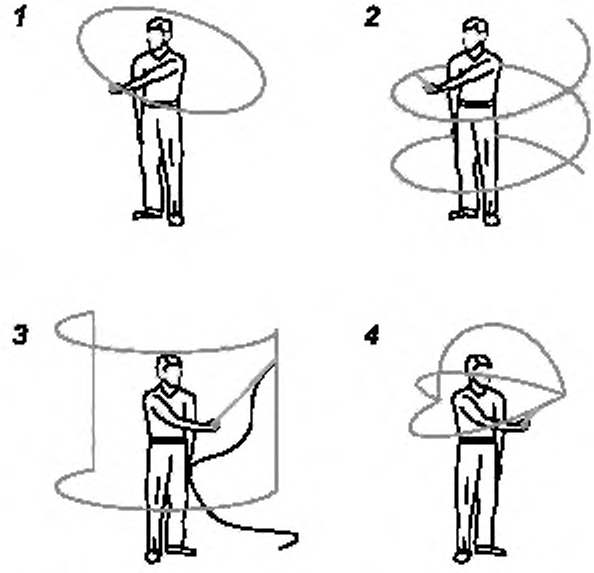
7.2.3 Микрофон, сканируемый вручную

7.2.3.1 Общие положения

Траектория ручного сканирования должна представлять собой окружность, спираль, траекторию цилиндрического типа или три полуокружности, как показано на рисунке 1. Круговую, спиральную или цилиндрическую траектории следует использовать в немеблированных или меблированных помещениях. Если в помещении недостаточно места для оператора, чтобы использовать эти траектории, следует использовать траекторию, состоящую из трех полуокружностей. Для удовлетворения требований 7.2.5.3 к времени усреднения каждый полный путь может быть повторен.

7.2.3.2 Окружность

Круговая траектория показана на рисунке 1. Оператор должен стоять, держа микрофон или шумомер на вытянутой руке при вращении тела на угол от 270° до 360°. Плоскость окружности должна быть наклонена, чтобы покрыть значительную часть разрешенного пространства, и не должна находиться в любой плоскости, имеющей угол менее 10° относительно любой поверхности помещения (стены, пола или потолка). При необходимости колени могут быть согнуты, чтобы уменьшить общую высоту микрофона. Это всегда следует делать, когда траектория повторяется при изменении позиции оператора в помещении. Для минимизации влияния тела оператора может быть целесообразно приостановить измерение в середине траектории, чтобы оператор мог изменить положение тела перед продолжением сканирования.



1 — окружность, *2* — спираль; *3* — цилиндрическая траектория; *4* — три полуокружности

Рисунок 1 — Траектории ручного сканирования

Оператор должен стремиться к достижению постоянной угловой скорости во время сканирования. Максимальная угловая скорость должна составлять приблизительно 20° в секунду.

7.2.3.3 Спираль

Траектория по спирали показана на рисунке 1. Оператор удерживает микрофон или шумомер на вытянутой руке в исходном положении на высоте 0,5 м от пола и поворачивает тело по меньшей мере дважды на 360° от приседания до положения стоя, заканчивая с микрофоном, находящимся на высоте не более 0,5 м от потолка. Чтобы свести к минимуму влияние тела оператора, может быть целесообразно приостановить измерение на середине траектории, чтобы оператор мог изменить положение тела перед продолжением сканирования.

Оператор должен стремиться к достижению постоянной угловой скорости во время сканирования. Максимальная угловая скорость должна составлять приблизительно 20° в секунду.

7.2.3.4 Цилиндрическая траектория

Цилиндрическая траектория показана на рисунке 1. Оператор должен использовать стержень длиной от 0,3 до 0,9 м, чтобы удерживать микрофон. Для оператора-правши траектория движения начинается на высоте 0,5 м от пола от положения микрофона под углом приблизительно 90° от стороны, затем стержень перемещается по круговой траектории, параллельной полу, на угол приблизительно 220°. Движение продолжается вертикально вверх по прямой линии, пока микрофон не окажется на расстоянии 0,5 м от потолка, после чего стержень поворачивают по круговой траектории параллельно полу на 220° в противоположном направлении и затем вертикально опускают до исходного положения. Для оператора-левши направления вращения противоположны.

Во время круговых движений оператор должен стремиться к достижению постоянной угловой скорости. Максимальная угловая скорость должна составлять приблизительно 20° в секунду. Максимальная скорость на прямых участках — приблизительно 0,25 м/с.

7.2.3.5 Три полуокружности

Траектория, содержащая три полуокружности, показана на рисунке 1. Оператор должен стоять, удерживая микрофон или шумомер на вытянутой руке, и перемещать микрофон по трем полуокружностям, наклоненным друг к другу от 45° до 60°. Плоскость каждой полуокружности не должна составлять угол менее 10° относительно любой поверхности помещения (стены, пола или потолка). При необходимости колени могут быть согнуты, чтобы уменьшить общую высоту микрофона. Это всегда следует делать, когда траектория повторяется при изменении позиции оператора в помещении.

Для каждой из трех полуокружностей оператор должен стремиться к достижению постоянной угловой скорости. Максимальная угловая скорость должна составлять приблизительно 20° в секунду.

7.2.4 Минимальные расстояния между положениями микрофонов

Для *основного* метода следующие расстояния между положениями микрофонов являются минимальными и должны быть по возможности превышены:

a) 0,7 м между фиксированными микрофонами;

b) 0,5 м от любого микрофона до ограждающих поверхностей помещения;

c) 1,0 м от любого микрофона до громкоговорителя при измерении времени реверберации.

7.2.5 Времена усреднения

7.2.5.1 Фиксированные положения микрофона

В каждой точке измерений время усреднения должно быть не менее 6 с для всех частотных полос со среднегеометрическими частотами от 100 до 400 Гц. Для более высокочастотных полос допускается меньшее время усреднения, но не менее 4 с. Для полос со среднегеометрическими частотами от 50 до 80 Гц время усреднения в каждой точке измерений должно быть не менее 15 с.

7.2.5.2 Механически непрерывно перемещаемый микрофон

Время усреднения должно включать в себя все перемещения микрофона и быть не менее 30 с для частотных полос со среднегеометрическими частотами от 100 до 5000 Гц и не менее 60 с для полос со среднегеометрическими частотами от 50 до 80 Гц.

7.2.5.3 Микрофон, сканируемый вручную

Время усреднения должно включать в себя все перемещения микрофона для полного прохождения выбранной траектории и быть не менее 30 с для полос со среднегеометрическими частотами от 100 до 5000 Гц и не менее 60 с для полос со среднегеометрическими частотами от 50 до 80 Гц.

7.2.6 Расчет средних по энергии уровней звукового давления

7.2.6.1 Фиксированные положения микрофона

Средний по энергии уровень звукового давления L_2 в приемном помещении рассчитывают для каждой третьоктавной полосы частот из пяти по формуле

$$L_2 \approx 10\lg\frac{p_1^2 + p_2^2 + \ldots + p_n^2}{np_0^2}, \qquad (14)$$

где $p_1^2, p_2^2, \ldots, p_n^2$ — квадраты средних *за время измерения значений* звукового давления в n различных положениях микрофона в помещении, *Па*;

p_0 — опорное звуковое давление, равное 20 мкПа.

При практических измерениях уровней звукового давления средний по энергии уровень звукового давления рассчитывают по формуле

$$L_2 = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{L_{p,i}/10}\right), \qquad (15)$$

где $L_{p,i}$ — уровень звукового давления в n различных положениях микрофона в помещении, *дБ*.

7.2.6.2 Механически непрерывно перемещаемый микрофон и микрофон, сканируемый вручную

Средний по энергии уровень звукового давления в приемном помещении рассчитывают по формуле

$$L_2 = 10\lg\frac{\frac{1}{T_m}\int_0^{T_m}p^2(t)\,dt}{p_0^2}, \qquad (16)$$

где $p(t)$ — *мгновенное* звуковое давление, *Па*;

T_m — время усреднения, *равное времени измерения при прохождении микрофоном выбранной траектории в соответствии с требованиями 7.2.5.2, 7.2.5.3, с.*

Когда в одном помещении выполняют более одного сканирования, средний по энергии уровень звукового давления рассчитывают по формуле

$$L_2 = 10\lg\left(\frac{10^{L_{p,1}/10} + 10^{L_{p,2}/10} + \ldots + 10^{L_{p,n}/10}}{n}\right), \qquad (17)$$

где $L_{p,1}$, $L_{p,2}$, ..., $L_{p,n}$ — средние по энергии уровни звукового давления для n различных сканирований в помещении.

7.3 *Дополнительный* низкочастотный метод (элементный и *фасадный* методы громкоговорителя)

7.3.1 Общие положения

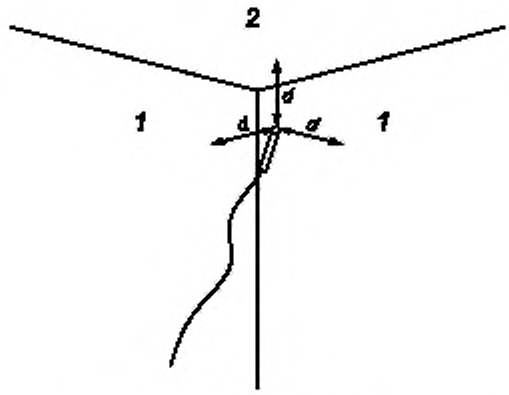
Для элементного и *фасадного* методов громкоговорителя *дополнительный* низкочастотный метод следует использовать для *третьоктавных полос со среднегеометрическими частотами* 50, 63 и 80 Гц в *приемном* помещении, когда его объем меньше 25 м^3 (рассчитывается с точностью до 1 м^3). Измерения уровня звукового давления проводят в углах приемного помещения и определяют угол с самым высоким уровнем в каждой полосе. Эти измерения выполняют в *приемном* помещении как при работающем громкоговорителе для определения углового уровня звукового давления, так и с выключенным громкоговорителем для определения уровня фонового шума.

7.3.2 Положения микрофонов

Микрофоны располагают в углах *приемного* помещения на расстоянии от 0,3 до 0,4 м от каждой поверхности помещения, образующей угол (см. рисунок 2).

Примечание — Расстояние от каждой поверхности, образующей угол, не должно быть одинаковым. Например, для одной поверхности оно может быть принято равным 0,3 м, для другой — 0,35 м, для третьей — 0,4 м.

Измерения должны быть выполнены минимум для четырех углов с использованием неподвижного или удерживаемого в руках микрофона. Два угла должны быть на уровне пола, два других — на уровне потолка. Эти углы могут быть как около стены с фасадом, так и напротив нее. Следует использовать углы, образованные пересечением трех перпендикулярных друг другу поверхностей (таких как стены, двери, окна, пол или потолок), каждая из которых имеет площадь по крайней мере 0,5 м^2, без объектов, таких как мебель, в пределах 0,5 м от угла. Если это невозможно, допускается использовать углы, образованные тремя пересекающимися поверхностями, две из которых образуют углы от 45° до 135°, и/или имеют близкие к трем пересекающимся поверхностям объекты, и/или когда объект, такой как шкаф, формирует одну из пересекающихся поверхностей.



1 — стена; 2 — потолок

Примечание — Данный пример иллюстрирует лишь одно возможное угловое положение в *приемном* помещении.

Рисунок 2 — Пример углового положения микрофона *в приемном помещении* с расстоянием *d* от 0,3 до 0,4 м

7.3.3 Время усреднения

Для *дополнительного* низкочастотного метода время усреднения в каждом отдельном положении микрофона должно быть не менее 15 с.

7.3.4 Расчет низкочастотных средних по энергии уровней звукового давления

При работе громкоговорителя из набора измеренных в углах уровней звукового давления для каждой третьоктавной полосы со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц определяют наибольшие уровни звукового давления, которые обозначают $L_{2,Corner}$.

Примечание — Для каждой третьоктавной полосы со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц значения $L_{2,Corner}$ могут быть связаны с разными углами помещения.

Средний по энергии низкочастотный уровень звукового давления в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц рассчитывают по значениям L_2, определенным в основном методе, и $L_{2,Corner}$, полученного при выполнении измерений в низкочастотном диапазоне, по формуле

$$L_{2,LF} = 10\lg\left[\frac{10^{0,1L_{2,Corner}} + (2 \cdot 10^{0,1L_2})}{3}\right]. \quad (18)$$

7.4 Фоновый шум (*основной* и *дополнительный* низкочастотный методы)

7.4.1 Общие положения

Измерения уровней фонового шума следует проводить в целях проверки отсутствия его влияния на уровень сигнала в приемном помещении либо для внесения коррекции на фоновый шум по 7.4.2. Фоновый шум может включать, например, шум, проникающий в приемное помещение снаружи, электрический шум в измерительной системе, шум механических устройств, используемых для непрерывно движущегося микрофона, и помехи от оператора, находящегося во время измерений внутри приемного помещения.

Рекомендуется проверить, что шумомер не создает ложных сигналов при нажатии кнопок запуска, паузы или прекращения измерения.

Операторы являются потенциальным источником фонового шума, если оператор остается внутри приемного помещения при использовании фиксированных положений микрофона (a), удерживаемых вручную (b) или сканируемых вручную (c) микрофонов. Шум от оператора может быть результатом действия таких источников, как одежда, обувь или локтевые/коленные суставы. Для ситуаций (a), (b) и (c)

оператор должен использовать по меньшей мере один из трех следующих методов, чтобы определить генерируемый им шум в приемном помещении:

- анализ временной истории уровня звука *A* в режиме временного усреднения «быстро» для обнаружения необычных переходных событий;
- анализ разности между максимальным уровнем звукового давления в режиме временного усреднения «быстро» и эквивалентным уровнем звукового давления в полосах частот для обнаружения необычных переходных событий;
- анализ собственных слуховых ощущений, но только тогда, когда не требуется и не используют средства индивидуальной защиты органов слуха. Используя один или несколько из этих методов, оператор должен обеспечить, чтобы шум, генерируемый им вследствие движения и активности во время измерения *суммарного* сигнала, был аналогичен шуму, создаваемому им во время измерения фонового шума.

Для сканируемых вручную микрофонов оператор должен выполнить измерение фонового шума, используя тот же тип траектории ручного сканирования, который используется для измерения уровня *суммарного* сигнала.

Для *дополнительного* низкочастотного метода измерение фонового шума следует выполнять в каждом углу, который используется для расчета угловых уровней звукового давления.

Примечание — Для каждой полосы 50, 63 и 80 Гц значения $L_{z,Corner}$ могут быть связаны с разными углами в комнате, поэтому для каждой полосы может потребоваться индивидуальная коррекция уровня фонового шума.

Минимальное время усреднения для измерения фонового шума должно удовлетворять требованиям 7.2.5 или 7.3.3. Использовать время усреднения, точно равное указанным минимальным периодам времени, следует для постоянных фоновых шумов. В случае непостоянных фоновых шумов следует использовать более продолжительное время усреднения.

Чтобы проверить наличие электрического шума в измерительной системе, следует заменить микрофон его пассивным электрическим эквивалентом.

7.4.2 Коррекция на фоновый шум

Для *основного* метода и *дополнительного* низкочастотного метода уровень фонового шума должен быть по крайней мере на 6 дБ (предпочтительно на 10 дБ) ниже суммарного уровня сигнала и фонового шума для каждой частотной полосы. Если различие в уровнях менее 10 дБ, но более 6 дБ, коррекцию к среднему по энергии уровню звукового давления и угловому уровню звукового давления вычисляют по формуле

$$L_2 = 10\lg(10^{L_{sb}/10} - 10^{L_b/10}), \qquad (19)$$

где L_2 — корректированный уровень сигнала, *дБ*;

L_{sb} — суммарный уровень сигнала и фонового шума, дБ;

L_b — уровень фонового шума, *дБ*.

Значения L_{sb} и L_b должны быть округлены до одного десятичного разряда перед использованием в формуле *(19)*. Для этого значение XX,XYZZZ... округляют до XX,X — если Y менее 5 и XX,X + 0,1 — если Y равен или более 5.

Если различие в уровнях меньше или равно 6 дБ в какой-либо полосе частот, принимают коррекцию равной 1,3 дБ. Для каждой частотной полосы, где это имеет место для *основного* метода и/или *дополнительного* низкочастотного метода, в протоколе должно быть ясно указано, что принята коррекция 1,3 дБ и что полученное значение является пределом измерения.

8 Измерения времени реверберации в приемном помещении (*основной* и *дополнительный* низкочастотный методы)

8.1 Общие положения

В настоящем разделе описаны *основной* метод, который следует использовать в приемном помещении для всех измерений времени реверберации, и *дополнительный* низкочастотный метод, который используют, когда объем приемного помещения менее 25 м^3 (рассчитанный с точностью до 1 м^3).

Время реверберации измеряется методом прерываемого шума или методом интегрированной импульсной переходной характеристики по *ГОСТ Р ИСО 3382-2* и *ГОСТ Р 54579*. Технический метод является предпочтительным, хотя точный метод также может быть использован.

Оценку времени реверберации по кривой спада начинают со значения на 5 дБ ниже начального уровня звукового давления. Предпочтительный интервал оценки составляет 20 дБ. Нижняя часть интервала оценки должна быть не менее чем на 10 дБ выше общего уровня фонового шума.

Любой оператор, который находился в приемном помещении во время измерения уровня звукового давления, должен также находиться в приемном помещении во время измерения времени реверберации. Оператор может присутствовать в помещении с микрофоном, закрепленным на штативе, или с микрофоном, удерживаемым в руках в фиксированной позиции; в обоих случаях туловище оператора должно оставаться на расстоянии по крайней мере не менее вытянутой руки от микрофона. Для определения фактической изоляции воздушного шума вычисляют эквивалентную площадь звукопоглощения по времени реверберации, используя формулу *(7)* из 3.17.

8.2 Генерация звукового поля

Используют громкоговоритель(и) в фиксированных положениях, которые соответствуют требованиям по направленности в приложении С. Одновременно допускается использовать несколько громкоговорителей при условии, что они одного типа и работают на одном уровне с подачей аналогичных, но некоррелированных сигналов.

Для *основного* метода звук, генерируемый в помещении, должен быть устойчивым и иметь непрерывный спектр в рассматриваемом частотном диапазоне. Параллельные измерения в требуемом диапазоне третьоктавных полос могут быть выполнены с использованием широкополосного шумового сигнала. Если используется фильтрация сигнала источника для каждой испытуемой полосы частот, то применяют фильтр с соответствующей среднегеометрической частотой и полосой пропускания по меньшей мере в одну треть октавы.

Для *дополнительного* низкочастотного метода шум, генерируемый в помещении, должен быть постоянным и иметь непрерывный спектр по меньшей мере в частотном диапазоне, включая октавную полосу со среднегеометрической частотой 63 Гц.

8.3 *Основной* метод

В *основном* методе используется метод прерывания шума, описанный в 8.5, или метод интегрированной импульсной переходной характеристики, описанный в 8.6, для всех третьоктавных полос со среднегеометрическими частотами от 50 до 5000 Гц, когда приемное помещение имеет объем, превышающий или равный 25 м^3 (рассчитанный с точностью до 1 м^3), и от 100 до 5000 Гц, когда приемное помещение имеет объем меньше 25 м^3 (рассчитанный с точностью до 1 м^3).

8.4 *Дополнительный* низкочастотный метод

В *дополнительном* низкочастотном методе используется метод прерывания шума, описанный в 8.5, или метод интегрированной импульсной переходной характеристики, описанный в 8.6, когда объем приемного помещения меньше 25 м^3 (рассчитанный с точностью до 1 м^3). Этот метод требует, чтобы время реверберации измеряли в октавной полосе со среднегеометрической частотой 63 Гц вместо третьоктавных полос с частотой со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц и чтобы это одно измеренное значение использовалось для третьоктавных полос частот со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц для расчета R'_{45°, $D_{ls,2m,nT}$ и $D_{ls,2m,n}$.

Примечания

1 В помещении малого объема существует сравнительно небольшое число мод, которые определяют кривую спада в третьоктавных полосах со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц. Вследствие этого использование интервалов оценки в 20 или 30 дБ на кривых спада в третьоктавных полосах подвержено ошибкам, поскольку кривые спада с равномерным наклоном обычно возникают только в том случае, когда в каждую частотную полосу попадают несколько мод. Эту проблему можно частично решить, используя фильтр октавной полосы 63 Гц.

2 В деревянных или металлокаркасных зданиях с обшивкой гипсовыми или деревянными панелями время реверберации в полосах со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц может быть достаточно коротким, потому что на кривую затухания влияет время задержки фильтров третьоктавной полосы в анализаторе. Этого можно избежать, используя фильтр октавной полосы частотой 63 Гц из-за его более широкой полосы пропускания, что позволяет измерять меньшие значения времени реверберации.

8.5 Метод прерываемого шума

Для фиксированных или удерживаемых в руках микрофонов минимальное число измерений, требуемых для каждой полосы частот, равно шести. По крайней мере одно положение громкоговорителя следует использовать с тремя фиксированными положениями микрофона и двумя измерениями в каждом положении или с шестью фиксированными положениями микрофона и одним измерением в каждом положении. Для механически непрерывно перемещаемого микрофона минимальное число измерений, требуемых для каждой полосы частот, равно шести. По крайней мере одно положение громкоговорителя следует использовать с шестью измерениями, выполняемыми по траектории микрофона.

8.6 Метод интегрированной импульсной переходной характеристики

В методе интегрированной импульсной переходной характеристики следует использовать фиксированные положения микрофона. При применении импульсного источника минимальное число измерений, требуемых для каждой полосы частот, равно шести. Следует использовать по крайней мере одно положение источника и шесть фиксированных положений микрофона.

Время реверберации следует рассчитывать посредством обратного интегрирования квадрата импульсной переходной характеристики.

9 Наружные измерения с использованием громкоговорителя в качестве источника звука (*основной* и *дополнительный* низкочастотный методы)

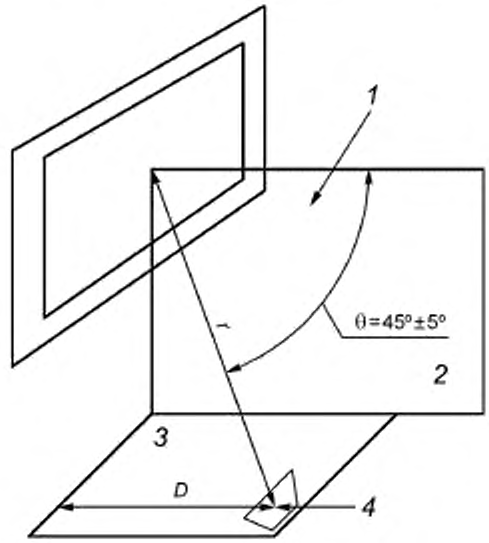
9.1 Общие положения

Описаны два метода: элементный и *фасадный* методы громкоговорителя.

9.2 Генерация звукового поля

Громкоговоритель размещают в одном или нескольких положениях вне *приемного помещения* на расстоянии *D* от фасада (*испытуемого элемента фасада)* с углом падения звука, равным 45° ± 5° (см. рисунок 3).

Средний уровень звукового давления определяют или непосредственно на испытуемом образце (элементный метод), или на расстоянии 2 м перед фасадом (*фасадный* метод), а также в приемном помещении, чтобы рассчитать фактическую изоляцию воздушного шума $R'_{45°}$ или разность уровней $D_{ls,2m}$.



1 — нормаль к фасаду; *2* — вертикальная плоскость; *3* — горизонтальная плоскость; *4* — громкоговоритель

Рисунок 3 — Схема метода громкоговорителя

9.3 Требования к громкоговорителю

Направленность источника в свободном поле должна быть такой, чтобы измеренная на воображаемой поверхности такого же размера и ориентации, что и испытуемый образец, разность уровней звукового давления для двух произвольных точек в каждой представляющей интерес полосе частот составляла менее 5 дБ. Если метод источника используется для испытаний больших образцов, где один размер превышает 5 м, могут быть приняты различия до 10 дБ, но это должно быть указано в протоколе испытаний. В качестве альтернативы можно использовать громкоговоритель, который удовлетворяет требованиям по направленности приложения С.

Звуковое поле, генерируемое источником, должно быть стационарным и иметь непрерывный спектр в рассматриваемом частотном диапазоне. Разность между уровнями звуковой мощности в третьоктавных полосах, входящих в состав октавных полос, не должна превышать 6 дБ в октавной полосе со среднегеометрической частотой 125 Гц, 5 дБ в октавной полосе со среднегеометрической частотой 250 Гц и 4 дБ в октавных полосах с более высокой среднегеометрической частотой.

Уровень звуковой мощности источника должен быть достаточно высоким, чтобы обеспечить уровень звукового давления в приемном помещении, превышающий уровень фонового шума не менее чем на 6 дБ в каждой из рассматриваемых полос частот.

9.4 Положения громкоговорителя

Положение громкоговорителя и расстояние D до фасада выбирают таким образом, чтобы свести к минимуму изменение уровня звукового давления на испытуемом образце. Поэтому громкоговоритель следует размещать на земле *(на полу)* или как можно выше над поверхностью земли *(пола)*, насколько это возможно. Расстояние r от громкоговорителя до центра испытуемого образца должно составлять не менее 5 м ($D > 3{,}5$ м) для элементного метода громкоговорителя и не менее 7 м ($D > 5$ м) для *фасадного* метода громкоговорителя. Угол падения звука должен составлять 45° ± 5° (см. рисунок 3).

9.5 Элементный метод громкоговорителя

9.5.1 Измерения наружного уровня звукового давления на поверхности испытуемого образца

Средний наружный уровень звукового давления на поверхности испытуемого образца $L_{1,s}$ определяют по измерениям с помощью микрофона, закрепленного непосредственно на испытуемом образце так, что его ось располагается либо параллельно плоскости фасада и направлена вверх или вниз (a), либо перпендикулярно испытуемому образцу (b). Расстояние от испытуемого образца до центра мембраны микрофона должно быть не более 10 мм, если ось микрофона параллельна испытуемой поверхности, и не более 3 мм, если ось нормальна к поверхности испытуемого образца.

При размещении микрофона на испытуемом образце он должен быть надежно закреплен в неизменном во время измерений положении.

Примечание — Армированная клейкая лента обычно удобна для временного, но безопасного крепления.

Если одновременные измерения проводят внутри и снаружи приемного помещения, микрофон, кабели и фиксаторы, используемые вне помещения на испытуемом образце, не должны влиять на звук, передаваемый испытуемым образцом. На микрофон следует установить ветрозащиту полусферической формы (см. рисунок 4).

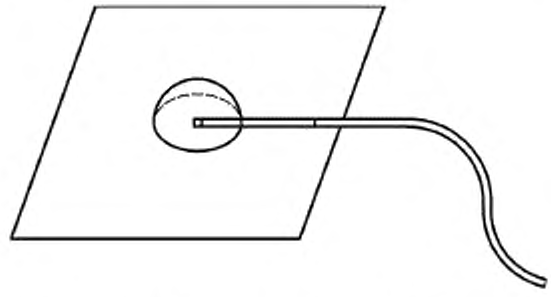


Рисунок 4 — Микрофон, установленный заподлицо (параллельно поверхности испытуемого образца) с полусферической ветрозащитой

В зависимости от разности уровней звукового давления между различными положениями следует использовать от трех до 10 фиксированных положений микрофона. Положения микрофона не должны образовывать регулярную сетку, и каждый набор положений микрофона следует распределять равномерно, но асимметрично по поверхности испытуемого образца. Рекомендуется начинать с трех положений микрофона. Если разность уровней звукового давления между любыми двумя положениями в какой-либо полосе частот превышает 3 дБ, увеличивают число положений микрофона до 10. Если испытуемый образец установлен в углублении фасада, число положений микрофона должно быть равно 10. Если разность в уровнях звукового давления более 10 дБ, это должно быть указано в протоколе испытаний.

Примечание — На разность между уровнями звукового давления влияют высота установки микрофона и громкоговорителя, ниши, балконы и положение испытуемого образца на фасаде.

Средний наружный уровень звукового давления на испытуемой поверхности определяют по формуле

$$L_{1,s} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}10^{L_j/10}\right), \qquad (20)$$

где L_1, L_2, ..., L_n — уровни звукового давления в n положениях микрофона на испытуемой поверхности, *дБ*.

9.5.2 Расчет результатов измерений

Фактическую изоляцию воздушного шума $R'_{45°}$ испытуемым элементом фасада рассчитывают по формуле (2) из 3.12.

9.6 *Фасадный* метод громкоговорителя

9.6.1 Наружные измерения уровня звукового давления вблизи фасада

Средний наружный уровень звукового давления на расстоянии 2 м перед фасадом, $L_{1,2m}$, определяют *измерением при расположении* микрофона или на внешней стороне фасада, в середине поверхности фасада на расстоянии (2 ± 0,2) м от плоскости фасада, или на расстоянии 1 м от балюстрады или другого аналогичного выступающего участка.

Микрофон располагают на высоте 1,5 м от пола приемного помещения.

Если основная часть фасада представляет собой наклонную конструкцию, например крышу, выбирают положение по отношению к крыше не ближе, чем проецируемая часть вертикальной части фасада. Если помещение имеет более одной внешней стены или очень велико, руководствуются требованиями 9.6.2.

Примечание — Систематические ошибки будут возникать на низких частотах из-за интерференционных эффектов.

9.6.2 Большие помещения или фасады, состоящие более чем из одной наружной стены

Если помещение очень большое или у него более одной внешней стены, то недопускается проводить измерения только с одним положением источника *звука*. В таких случаях источник устанавливают в нескольких положениях, каждое из которых соответствует требованиям 9.4. Число положений источника определяется направленностью источника и размером фасада (см. 9.3).

9.6.3 Расчет результатов измерений

Разность уровней $D_{ls,2m}$ рассчитывают по формуле *(4)* из 3.14. При использовании более одного положения громкоговорителя вычисляют разность уровней для каждого положения и усредняют результаты по формуле

$$D_{ls,2m} = -10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}10^{-D_{ls,2m,j}/10}\right), \qquad (21)$$

где n — число положений источника;

$D_{ls,2m,j}$ — разность уровней для j-й комбинации «источник — приемник», *дБ*.

10 Наружные измерения с использованием автодорожного транспорта в качестве источника шума (*основной* метод)

10.1 Общие положения

Описаны два метода: элементный и *фасадный* методы автодорожного транспорта. Использование автодорожного транспорта в качестве источника звука приводит к падению звука на испытуемый образец с разных направлений с различной интенсивностью. Соответствующие методы для шума *рельсового* и авиационного движения описаны в приложении Е.

Элементный метод позволяет оценить фактическую изоляцию воздушного шума элемента фасада, которую при определенных обстоятельствах можно сравнить с соответствующей изоляцией воздушного шума, полученной в лаборатории.

Примечание — Из-за наличия фонового шума этот метод обычно неприменим для измерения *изоляции воздушного шума элементами* фасада с *индексом фактической изоляции* R'_W, *определяемым по ГОСТ Р 56769, меньшим 40 дБ* (R'_W < 40 дБ).

Фасадный метод автодорожного транспорта дает количественную оценку изоляции воздушного шума всего фасада или целого здания в конкретной ситуации. Этот результат не подлежит сравнению с изоляцией воздушного шума, полученной в лаборатории.

10.2 Требования к измерениям

Время усреднения должно включать по меньшей мере 50 проездов транспортных средств в минимальный период, требуемый по 7.2.5.

Автодорожное движение, как правило, является источником непостоянного шума, поэтому уровни звукового давления внутри и снаружи следует измерять одновременно.

Во время измерений фоновый шум в приемном помещении должен быть не менее чем на 10 дБ ниже, чем измеренный эквивалентный уровень звукового давления.

Примечание — Коррекция на фоновый шум в соответствии с 7.4 неприменима из-за непостоянного характера шума автодорожного транспорта.

10.3 Элементный метод

10.3.1 Общие требования

Элементный метод автодорожного транспорта используется в случаях, когда целью измерений является сравнение результатов с лабораторными измерениями или для получения репрезентативных для элемента фасада результатов, но элементный метод громкоговорителя не может быть использован по практическим соображениям.

В ряде случаев может возникать необходимость применения элементного метода автодорожного транспорта, несмотря на то что требования к его использованию полностью не выполняются. Этот факт должен быть отмечен в протоколе испытаний.

10.3.2 Требования к автодорожному движению и геометрии фасада

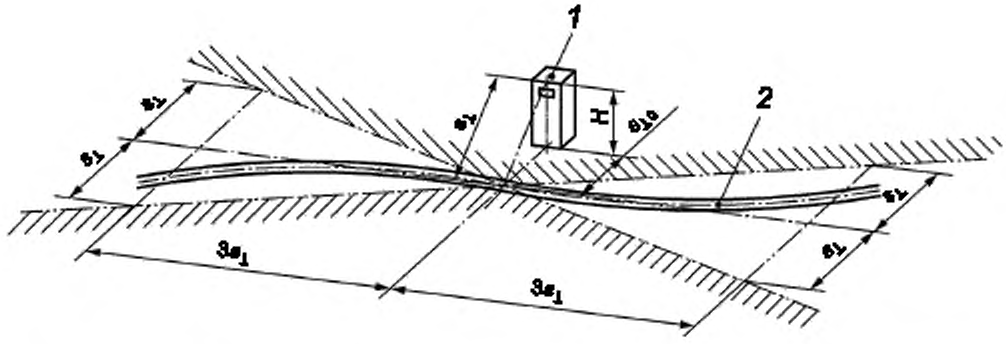
Условия измерений должны удовлетворять следующим требованиям:

a) траектория движения транспортного потока должна проходить приблизительно по прямой линии в пределах угла обзора ± 60° от фасада; допускаются отклонения от прямой в пределах ± 15° относительно касательной к траектории движения транспортного потока, построенной в точке пересечения с нормалью к фасаду (см. рисунок 5);

b) в точке наименьшего расстояния между фасадом и траекторией движения транспортного потока угол возвышения должен быть менее ± 40°;

c) весь фасад должен располагаться в прямой видимости из любой точки по всей ширине транспортного потока;

d) минимальное горизонтальное расстояние между траекторией движения транспортного потока и фасадом должно быть не менее чем три ширины фасада, подлежащего испытанию, или 25 м, в зависимости от того, какое из этих расстояний является наибольшим.



1 — точка измерений; *2* — траектория движения транспортного потока; $s_\perp$ — расстояние между точкой измерений и траекторией движения транспортного потока; $s_{\perp 0}$ — расстояние между точкой измерений и траекторией движения транспортного потока по горизонтали; *H* — разность высот между точкой измерений и траекторией движения транспортного потока

Рисунок 5 — Ситуация с протяженными траекториями движения транспортного потока

10.3.3 Измерения наружного уровня звукового давления на испытуемой поверхности

Средний наружный уровень звукового давления на испытуемой поверхности определяют по формуле (*20*) для положений микрофона на внешней стороне испытуемого образца, как описано в 9.5.1.

Если фасад плоский, без выемок или балконов, используют три положения микрофона, выбранные равномерно, но асимметрично на испытуемой поверхности. Если фасад имеет большие углубления или балконы, используют пять положений микрофона.

Если используют фиксированные положения микрофона внутри приемного помещения, то разрешается использовать одно положение внутри для каждого положения микрофона снаружи.

10.3.4 Расчет результатов измерений

Фактическую изоляцию автотранспортного шума $R'_{tr,s}$ испытуемым элементом фасада рассчитывают по формуле (3) из 3.13.

10.4 *Фасадный* метод автодорожного транспорта

10.4.1 Измерения наружного уровня звукового давления на расстоянии 2 м перед фасадом

Средний наружный уровень звукового давления на расстоянии 2 м перед фасадом $L_{1,2m}$ определяют измерением с микрофоном, расположенным перед центром фасада. При наличии балюстрады или аналогичного выступающего элемента микрофон следует располагать на расстоянии 1 м перед балюстрадой или выступом.

Микрофон располагают на высоте 1,5 м от пола приемного помещения.

Если основная часть фасада представляет собой наклонную конструкцию, например крышу, выбирают положение *микрофона* относительно крыши не ближе, чем проецируемая часть вертикальной части фасада. Если помещение очень большое или имеет более одной внешней стены, выбирают положения микрофона перед каждой стеной или в нескольких точках перед фасадом.

Примечание — Систематические ошибки будут возникать на низких частотах из-за интерференционных эффектов.

10.4.2 Расчет результатов измерений

Разность уровней $D_{tr,2m}$ рассчитывают по формуле (*4*) из 3.14. Если используется несколько положений микрофона, то вычисляют разность уровней для каждой позиции и среднее значение по формуле

$$D_{tr,2m} = -10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{-D_{tr,2m,i}/10}\right), \qquad (22)$$

где n — число положений микрофона снаружи здания;

$D_{tr,2m,i}$ — разность уровней для i-й комбинации «источник — приемник».

11 Преобразование для октавных полос

При необходимости значения фактической изоляции воздушного шума в октавных полосах частот рассчитывают по трем третьоктавным значениям в каждой октавной полосе по формулам *(23)—(26)*.

Значения в третьоктавных полосах должны быть представлены с точностью 0,1 дБ перед использованием в формулах *(23)—(26)*. Это определяют путем принятия десятичного значения дБ, ближайшего к указанным в протоколе испытаний значениям, таким образом, что XX, XYZZZ... округляют до XX,X — если Y < 5, и XX,X + 0,1 — если Y ≥ 5.

Окончательный результат округляют с точностью не более чем 0,1 дБ.

$$R'_{45°,\mathrm{oct}} \triangleq -10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}\frac{10^{-R'_{45°,1/3\mathrm{oct}}/10}}{3}\right), \qquad (23)$$

$$R'_{\mathrm{tr,oct}} \triangleq -10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}\frac{10^{-R'_{\mathrm{tr},1/3\mathrm{oct}}/10}}{3}\right), \qquad (24)$$

$$R'_{\mathrm{rt,oct}} \triangleq -10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}\frac{10^{-R'_{\mathrm{rt},1/3\mathrm{oct}}/10}}{3}\right), \qquad (25)$$

$$R'_{\mathrm{at,oct}} \triangleq -10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}\frac{10^{-R'_{\mathrm{at},1/3\mathrm{oct}}/10}}{3}\right). \qquad (26)$$

Если требуются значения стандартизованной или приведенной разностей уровней звукового давления (включая одиночное событие) в октавных полосах частот, следует вычислять наружный и внутренний уровни звукового давления в октавной полосе по трем третьоктавным значениям в каждой октавной полосе по формуле *(27)* или формуле *(28)* для наружного уровня звукового давления и по формуле *(29)* или формуле *(30)* для уровней звукового давления в приемном помещении.

Значения в третьоктавных полосах должны быть представлены с точностью 0,1 дБ перед использованием в формулах *(27)—(30)*. Это определяют путем принятия десятичного значения дБ, ближайшего к указанным в протоколе значениям, таким образом, что XX, XYZZZ... округляют до XX,X — если Y < 5, и XX,X + 0,1 — если Y ≥ 5.

Окончательный результат округляют в ближайшую сторону с точностью не более чем 0,1 дБ.

Примечание — Нецелесообразно рассчитывать значения в октавных полосах частот из стандартизованной разности уровней, где в качестве наружного уровня звукового давления используется $L_{1,2\mathrm{m}}$. Это связано с явлением интерференции прямого и отраженного звука, которое определяет уровень звукового давления на расстоянии 2 м от фасада.

$$L_{1,2\mathrm{m,oct}} \triangleq 10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}10^{L_{1,2\mathrm{m},1/3\mathrm{oct},n}/10}\right), \qquad (27)$$

$$L_{\mathrm{E}1,2\mathrm{m,oct}} \triangleq 10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}10^{L_{\mathrm{E}1,2\mathrm{m},1/3\mathrm{oct},n}/10}\right), \qquad (28)$$

$$L_{2,\mathrm{oct}} - 10\lg\left(\frac{T_{\mathrm{oct}}}{T_0}\right) \triangleq 10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}10^{\left(L_{2,1/3\mathrm{oct},n} - 10\lg\left(T_{1/3\mathrm{oct},n}/T_0\right)\right)/10}\right), \qquad (29)$$

$$L_{\mathrm{E}2,\mathrm{oct}} - 10\lg\left(\frac{T_{\mathrm{oct}}}{T_0}\right) \triangleq 10\lg\left(\sum_{n=1}^{3}10^{\left(L_{\mathrm{E}2,1/3\mathrm{oct},n} - 10\lg\left(T_{1/3\mathrm{oct},n}/T_0\right)\right)/10}\right). \qquad (30)$$

Стандартизованную разность уровней рассчитывают по формуле

$$D_{2m,nToct} = L_{1,2m,oct} - \left(L_{2,oct} - 10\lg\left(\frac{T_{oct}}{T_0}\right)\right), \quad (31)$$

приведенную разность уровней рассчитывают по формуле

$$D_{2m,n,oct} = L_{1,2m,oct} - \left(L_{2,oct} + 10\lg\left(\frac{A_{oct}}{A_0}\right)\right), \quad (32)$$

стандартизованную разность уровней для одиночного события рассчитывают по формуле

$$D_{E,2m,nToct} = L_{E1,2m,oct} - \left(L_{E2,oct} - 10\lg\left(\frac{T_{oct}}{T_0}\right)\right), \quad (33)$$

приведенную разность уровней для одиночного события рассчитывают по формуле

$$D_{E,2m,n,oct} = L_{E1,2m,oct} - \left(L_{E2,oct} + 10\lg\left(\frac{A_{oct}}{A_0}\right)\right), \quad (34)$$

где T_{oct} — время реверберации, с, которое определяют как среднее арифметическое между значениями в третьоктавных полосах частот, образующих октавную полосу, или измеряют с использованием октавных полосовых фильтров, и A_{oct} рассчитывают по формуле *(7)* из 3.17.

Примечание — Два метода определения T_{oct} могут давать разные значения.

12 Представление результатов

В целях заявления изоляции воздушного шума испытанным элементом результаты измерений $R'_{45°}$, $R'_{tr,s}$, $R'_{rt,s}$, $R'_{at,s}$, $D_{ls,2m,nT}$, $D_{ls,2m,n}$, $D_{tr,2m,nT}$, $D_{tr,2m,n}$, $D_{rt,2m,nT}$, $D_{rt,2m,n}$, $D_{at,2m,nT}$ или $D_{at,2m,n}$ следует представлять в децибелах для всех измеренных третьоктавных полос частот с точностью до одного знака после запятой в табличной и графической форме.

Графики в протоколе испытаний должны показывать значение в децибелах, нанесенные в зависимости от частоты в логарифмическом масштабе. Необходимо использовать следующие размеры:

a) 5 мм на третьоктавную полосу;

b) 20 мм для 10 дБ.

Предпочтительный формат для графического представления приведен в приложении F с сопроводительным текстом, содержащим всю существенную информации о месте проведения испытаний, конструкции, методе и результатах.

13 Неопределенность

Неопределенность результатов измерений определяют в соответствии с методикой по *ГОСТ Р 57900*.

14 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) *датированную* ссылку на настоящий стандарт и любые изменения и дополнения;

b) наименование организации, которая выполнила измерения;

c) наименование и адрес организации или лица, заказавшего испытание (клиента);

d) дату измерений;

e) описание и идентификацию здания (адрес или другой однозначный идентификатор) и схему испытания [включая временные изменения характеристик приемного помещения, например установку диффузоров (см. раздел 6)];

f) объем приемного помещения (рассчитанный до ближайшего кубического метра) и площадь S любого разделительного элемента (см. приложение А);

g) стандартизованную разность уровней или фактическую изоляцию воздушного шума в зависимости от частоты;

h) краткое описание процедуры испытаний, краткие сведения об оборудовании и указание, использовался ли дополнительный низкочастотный метод для определения уровней звукового давления и времени реверберации в третьоктавных полосах частот со среднегеометрическими частотами 50, 63 и 80 Гц;

i) результаты, которые должны быть приняты в качестве пределов измерения. Например, они должны быть приведены в форме $D_{ls,2m,nT}$ или $R'_{45°} \geq ...$ дБ. Эти указания следует приводить, если уровень звукового давления в какой-либо полосе не может быть измерен из-за фонового шума (см. 7.4).

Оценку одночисловых параметров проводят по кривым согласно *ГОСТ Р 56769—2015 (подразделы 4.2—4.4)*. Должно быть явно указано, что оценка основана на результатах натурных испытаний. Протокол испытаний должен также включать в себя неопределенность для одночислового параметра.

Рекомендуемая форма представления результатов дана в приложении F.

Приложение А
(обязательное)

Определение площади *S*

При определении изоляции воздушного шума для элемента фасада, например для окна или двери, площадь *S* равна площади проема в стене, где установлено окно или дверь. Значение используемой площади *S* должно быть указано в протоколе испытаний.

При определении изоляции воздушного шума для всего фасада приемного помещения в качестве площади *S* принимают площадь части фасада, которая видна из приемного помещения.

Приложение В
(обязательное)

Контроль передачи звука через стену, окружающую испытуемый образец

Испытуемый образец (только образец) с внутренней стороны покрывают минеральной ватой толщиной 100 мм и обшивают по меньшей мере двумя слоями сухой штукатурки (гипсокартона) толщиной 12,5 мм каждый. Если измеренная изоляция воздушного шума с такой облицовкой улучшается менее чем на 6 дБ во всем или в части частотного диапазона, то передача звука через окружающую стену и/или косвенная передача звука через строительные элементы неприемлемо высока. Считается, что точное сравнение с лабораторными измерениями не допускается проводить на частотах, где улучшение составляет менее 6 дБ.

Приложение С
(обязательное)

Требования к громкоговорителям

С.1 Общие положения

Громкоговоритель должен иметь корпус, содержащий одну или несколько отдельных электродинамических головок прямого излучения. Все электродинамические головки, расположенные в одном корпусе, должны излучать в фазе.

Направленность громкоговорителя должна быть приблизительно равномерной, всенаправленное излучение. Для подтверждения того, что источник пригоден для измерений, используется квалификационная процедура определения направленности, описанная в С.2.

Примечание — При выборе подходящего источника обычно обнаруживается, что головки, установленные на поверхностях многогранника, предпочтительно додекаэдра, дают равномерное всенаправленное излучение. Для измерения времени реверберации это также достижимо с помощью полусферического многогранного громкоговорителя, который устанавливают непосредственно на полу.

С.2 Квалификационная процедура по определению направленности

Для проверки направленного излучения громкоговорителя измеряют уровни звукового давления вокруг источника на расстоянии 1,5 м от его геометрического центра в условиях свободного поля. Громкоговоритель поворачивают с помощью вращающегося стола или дискретно с шагом 5°. На громкоговоритель подают широкополосный шумовой сигнал и выполняют измерения в третьоктавных полосах частот.

Измеряют $L_{360°}$, который является средним по энергии уровнем для полного угла 360°. Измеряют значения $L_{30,i}$ для каждого углового шага i (обычно выбирают шаг 1° или 5°), которые соответствуют среднему по энергии значению по углу 30°, центрированному по угловому шагу i (т. е. ± 15°). Показатели направленности рассчитывают по формуле

$$DI = L_{360°} - L_{30,i°}, \quad (С.1)$$

Громкоговоритель можно считать имеющим равномерное всенаправленное излучение, если в третьоктавных полосах DI находится в пределах ± 2 дБ для диапазона частот от 100 до 630 Гц, ± 5 дБ для полосы 800 Гц и ± 8 дБ для диапазона частот от 1000 до 5000 Гц.

Тестирование осуществляется в разных плоскостях, чтобы оценить направленность для «наихудшего случая». Для многогранного источника достаточно тестирование в одной плоскости.

Для обеспечения соответствия настоящую квалификационную процедуру следует проводить не реже одного раза в два года.

Приложение D
(справочное)

Примеры проверки требований испытаний

D.1 Оценка испытуемого образца

Для того чтобы выяснить, идентичен ли испытуемый образец испытанному в лаборатории образцу, подлежат проверке:

- тип оконных конструкций;
- толщина и тип стекла;
- число стекол;
- тип заполнения газа в стеклопакетах;
- число и тип уплотнителей;
- наличие пыли (в окнах между переплетами);
- тип и материал рамы.

D.2 Проверка качества монтажа

Чтобы убедиться, что монтаж выполнен в соответствии с инструкциями производителя, может быть выполнено одно или несколько из следующих испытаний:

- визуальный осмотр;
- общий или частичный демонтаж;
- акустическая проверка, например путем измерений *звукоизоляции* испытуемого образца после заделки пространства между рамой и стеной. В случае возникновения разности в звукоизоляции имеется проникновение звука.

Приложение Е
(справочное)

Измерения с шумом авиационного и *рельсового* транспорта (*основной* метод)

Е.1 Общие положения

Шум от движения авиационного транспорта в окрестностях аэропортов проникает в здания различными путями во время каждого воздействия воздушного судна. Во время каждого воздействия частотный спектр звука, падающий на здание, меняется. По этой причине измерения изоляции от авиационного шума основаны на интегрировании по времени.

Звукоизоляция от движения *рельсового* транспорта рассматривается аналогично случаю с движением авиационного транспорта, поскольку они имеют аналогичные временные модели.

Е.2 Методы

Описаны два метода: элементный и *фасадный* методы транспортного движения.

Элементный метод позволяет оценить фактическую изоляцию воздушного шума, которая при определенных обстоятельствах может быть использована для оценки звукоизоляции одного конкретного элемента фасада здания. Однако точность такого измерения не установлена.

Фасадный метод количественно оценивает фактическую изоляцию воздушного шума всем фасадом или целым зданием по отношению к *шуму в* 2 м перед фасадом, но этот результат не позволяет осуществить прямое сравнение с лабораторными измерениями.

Е.3 Средства измерения

См. раздел 4.

Е.4 Измерения

Е.4.1 Общие положения

При использовании авиационного шума и шума *рельсового* транспорта в качестве источника звука уровни звукового давления измеряют на улице и в помещении одновременно.

Е.4.2 Требования к испытаниям

Уровни звукового давления внутри и снаружи помещения от транспортного движения должны быть достаточно высокими, чтобы исключить влияние фонового шума в интересующем частотном диапазоне.

Е.4.3 Частотный диапазон

См. раздел 5.

Е.4.4 Элементный метод

Е.4.4.1 Общие положения

Если целью измерений является сравнение результатов с лабораторными измерениями или получение репрезентативных результатов для элемента фасада, следует использовать метод, приведенный в 9.5. В случае невозможности применения этого метода по практическим соображениям используют элементный метод авиационного или *рельсового* движения, описанный в настоящем приложении.

В некоторых случаях может потребоваться применение элементного метода, несмотря на то что требования его не полностью выполнены. Это должно быть указано в протоколе испытаний.

Е.4.4.2 Наружные измерения уровней одиночных событий

Микрофон размещают на внешней поверхности испытуемого образца, как описано в 9.5.1. Если фасад плоский, без выемок или балконов, используются три положения микрофона, асимметрично распределенные по измерительной поверхность. Если фасад имеет большие углубления или балконы, используют пять положений микрофона.

Уровень одиночного события измеряют для не менее чем пяти шумовых событий. Микрофон можно перемещать между шумовыми событиями. Измеренный уровень j-го одиночного события обозначают $L_{E1,s,j}$ и рассчитывают среднее значение уровня одиночного события $L_{E1,s}$ по формуле

$$L_{E1,s} = 10 \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^{n} 10^{L_{E1,s,j}/10} \right), \quad \text{(Е.1)}$$

Е.4.4.3 Внутренние измерения уровней одиночных событий

Измеряют уровень одиночного события для тех же событий, что и при наружных измерениях. В случае использования фиксированных положений микрофона допустимо использовать одно положение для всех событий.

Измеренный уровень i-го одиночного события обозначают $L_{E2,i}$ и рассчитывают среднее значение уровня одиночного события L_{E2} по формуле

$$L_{E2} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{L_{E2,i}/10}\right), \quad (E.2)$$

Необходимо следовать требованиям раздела 7, за исключением того, что при использовании механически перемещаемого микрофона продолжительность периода сканирования должна быть не больше, чем продолжительность события, и не более 15 с.

Е.4.4.4 Измерения времени реверберации в приемном помещении

См. раздел 8.

Е.4.4.5 Расчет результатов измерений

Фактическую изоляцию воздушного шума $R'_{at,s}$ или $R'_{rt,s}$ рассчитывают *по формулам (12) из 3.22 и (13) из 3.23* и индексы фактической изоляции воздушного шума $R'_{at,s,w}$ или $R'_{rt,s,w}$ — согласно *ГОСТ Р 56769*. В случае использования нескольких шумовых событий вычисляют фактическую изоляцию воздушного шума для каждого события и усредняют значения по формуле

$$R'_s = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{-R'_{s,i}/10}\right), \quad (E.3)$$

где n — число событий;

$R'_{s,i}$ — фактическая изоляция воздушного шума для события i, дБ.

Е.4.4.6 Формы для представления результатов

См. приложение F.

Е.4.5 *Фасадный* метод

Е.4.5.1 Наружные измерения уровней одиночных событий

Измеряют наружный уровень одиночного события на расстоянии 2 м перед фасадом, $L_{E1,2m}$, микрофоном, расположенным либо на расстоянии (2 ± 0,2) м перед серединой фасада, либо на расстоянии 1 м перед балюстрадой или подобным выступом.

Микрофон располагают на высоте 1,5 м от пола приемного помещения.

Если основная часть фасада представляет собой наклонную конструкцию, например крышу, выбирается положение *микрофона* относительно крыши не ближе, чем проецируемая часть вертикального участка фасада. Если рассматриваемое помещение имеет более одной внешней стены или очень большое, следует руководствоваться 10.4.1.

Примечание — Систематические ошибки будут возникать на низких частотах из-за интерференционных эффектов.

Измеренный уровень i-го одиночного события обозначают $L_{E1,2m,i}$ и рассчитывают среднее значение уровня одиночного события $L_{E1,2m}$ по формуле

$$L_{E1,2m} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{L_{E1,2m,i}/10}\right). \quad (E.4)$$

Е.4.5.2 Внутренние измерения уровней одиночных событий

Уровень одиночного события измеряется для тех же событий, что и для наружных измерений. В случае использования фиксированных положений микрофона внутри допустимо использовать одно положение для всех событий.

Не менее чем для пяти событий измеряют уровень $L_{E2,i}$ и рассчитывают средний уровень одиночного события L_{E2} по формуле

$$L_{E2} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}10^{L_{E2,i}/10}\right). \quad (E.5)$$

Необходимо следовать требованиям раздела 7, за исключением того, что при использовании механически перемещаемого микрофона продолжительность периода сканирования должна быть не больше, чем продолжительность события, и не более 15 с.

Е.4.5.3 Измерения времени реверберации в приемном помещении

См. раздел 8.

Е.4.5.4 Расчет результатов измерений

Стандартизованную разность уровней одиночного события $D_{E,2m,nT}$ или приведенную разность уровней одиночного события $D_{E,2m,n}$ рассчитывают *по формулам (10) из 3.20 и (11) из 3.21* и индексы стандартизованной

разности уровней одиночного события $D_{E,2m,nT,w}$ или приведенной разности уровней одиночного события $D_{E,2m,n,w}$ рассчитывают согласно *ГОСТ Р 56769*. В случае использования нескольких шумовых событий вычисляют стандартизованную или приведенную разность уровней каждого события и усредняют их согласно формуле

$$D_{E,2m} = 10\lg\left(\frac{1}{n}\sum_{j=1}^{n}10^{D_{E,2m,j}/10}\right), \quad (E.6)$$

где n — число событий;

$D_{E,2m,j}$ — разность уровней для события j.

Е.4.5.5 Формы для представления результатов

См. приложение F.

Приложение F
(справочное)

Формы представления результатов

В настоящем приложении приведен пример представления результатов для натурных измерений изоляции воздушного шума фасадом в третьоктавных полосах частот. Оценочная кривая дана в соответствии с *ГОСТ Р 56769*. Оценочная кривая должна быть дополнена или по меньшей мере заменена смещенной оценочной кривой согласно методу сравнения по *ГОСТ Р 56769*. Приведен пример для $R'_{45°}$ *(см. рисунок F.1)*.

Фактическая изоляция воздушного шума, измеренная в соответствии с ГОСТ Р 58951—2020 (ISO 16283-3:2016)
Здания и сооружения. Измерения звукоизоляции фасада и их элементов в натуральных условиях

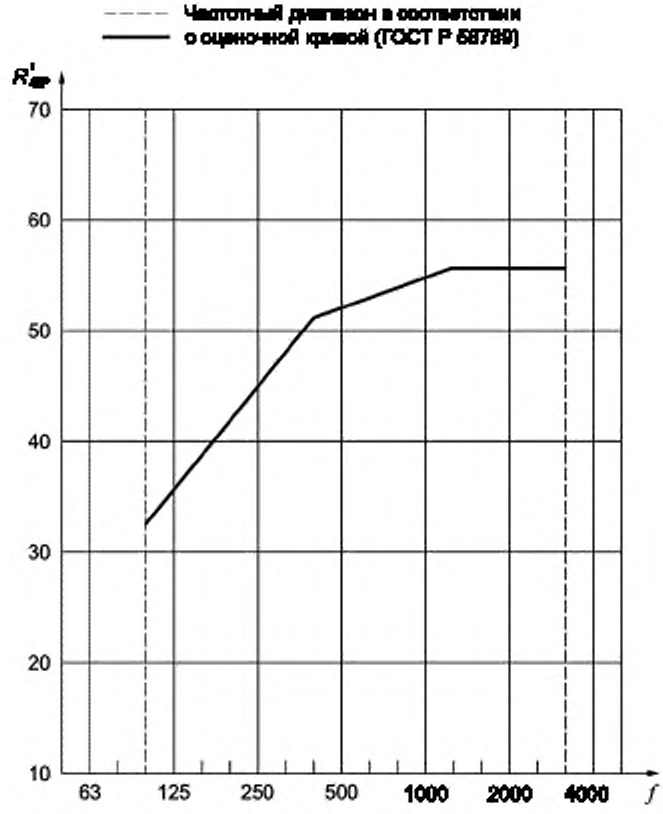
Заявитель: **Дата испытания:**

Описание и идентификация конструкции здания и схема испытания, направление измерения и т. д.

Площадь испытуемого образца: м²

Объем приемного помещения: м³

Частота f, Гц	$R'_{45°}$ в третьоктавных полосах, дБ
50 63 80	
100 125 160	
200 250 315	
400 500 630	
800 1000 1250	
1600 2000 2500	
3150 4000 5000	



Оценка в соответствии с ГОСТ Р 56769: $R'_{45°,w}(C; C_{tr})$=(,) дБ

Оценка, основанная на натурных измерениях, выполненных техническим методом: $C_{100\text{-}5000}$= , дБ; $C_{50\text{-}3150}$= , дБ; $C_{50\text{-}5000}$= , дБ; $C_{100\text{-}3150}$= , дБ; $C_{100\text{-}5000}$= , дБ; $C_{tr100\text{-}5000}$= , дБ

Протокол №: **Наименование испытательной организации:**

Дата: **Подпись:**

Рисунок F.1 — Пример формы для представления результатов испытаний

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном международном стандарте

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного национального стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта
ГОСТ Р 8.714—2010 (МЭК 61260:1995)	MOD	IEC 61260:1995 «Электроакустика. Фильтры октавные и на доли октавные»
ГОСТ Р 53188.1	NEQ	IEC 61672-1:2013 «Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Технические требования»
ГОСТ Р 54579—2011 (ИСО 18233:2006)	MOD	ISO 18233:2006 «Акустика. Применение новых методов измерений в акустике зданий и помещений»
ГОСТ Р 56769—2015 (ИСО 717-1:2013)	MOD	ISO 717-1:2013 «Акустика. Оценка звукоизоляции в зданиях и строительных элементах. Часть 1. Изоляция от воздушного шума»
ГОСТ Р 57900—2017 (ИСО 12999-1:2014)	MOD	ISO 12999-1:2014 «Акустика. Определение и применение неопределенностей измерения в строительной акустике. Часть 1. Звукоизоляция»
ГОСТ Р ИСО 3382-2—2013	IDT	ISO 3382-2:2008 «Акустика. Измерение акустических параметров помещений. Часть 2. Время реверберации обычных помещений»
ГОСТ Р ИСО 10140-1—2012	IDT	ISO 10140-1:2010 «Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 1. Правила испытаний изделий определенного вида»
ГОСТ Р ИСО 10140-2—2012	IDT	ISO 10140-2:2010 «Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 2. Измерение звукоизоляции воздушного шума»
ГОСТ Р ИСО 10140-4—2012	IDT	ISO 10140-4:2010 «Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 4. Методы и условия измерений»
ГОСТ Р ИСО 10140-5—2012	IDT	ISO 10140-5:2010 «Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 5. Требования к испытательным установкам и оборудованию»
ГОСТ Р МЭК 60942—2009	IDT	IEC 60942:2003 «Электроакустика. Звуковые калибраторы»
ГОСТ Р 56689—2015 (ИСО 10052:2004)	MOD	ISO 10052:2004 «Акустика. Натурные измерения звукоизоляции воздушного и ударного шума и шума инженерного оборудования. Ориентировочный метод»

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

Библиография

[1] МЭК 61672-1:2013 (IEC 61672-1:2013) *Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Технические требования* (*Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications*)

[2] МЭК 61183 (IEC 61183:1994) *Электроакустика. Калибрование шумомеров при случайном падении звука и в условиях диффузного поля* (*Electroacoustics — Random-incidence and diffuse-field calibration of sound level meters*)

УДК 66.018.64.001.4:006.354

ОКС 17.140.01
91.120.20

Ключевые слова: звукоизоляция в зданиях, звукоизоляция элементами зданий, изоляция воздушного шума, изоляция ударного шума, индекс изоляции, неопределенность измерения звукоизоляции, выброс

БЗ 9—2020/7

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 06.08.2020. Подписано в печать 03.09.2020. Формат 60 × 84 $^1/_8$. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,16.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
www.jurisizdat.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru