МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 31299— 2005 (ИСО 11957:1996)

Шум машин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КАБИН

Испытания в лаборатории и на месте установки

ISO 11957:1996
Acoustics — Determination of sound insulation performances of cabins — Laboratory and in situ measurements
(MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 28 от 9 декабря 2005 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Министерство торговли и экономического развития Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Национальный институт стандартов и метрологии Кыргызской Республики
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Агентство «Узстандарт»
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 11957:1996 «Акустика. Определение звукоизоляции кабин. Измерения в лаборатории и на месте установки» (ISO 11957:1996 «Acoustics — Determination of sound insulation performances of cabins — Laboratory and in situ measurements»). При этом дополнительные слова и фразы, внесенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики указанных выше государств или особенностей межгосударственной стандартизации, выделены курсивом. Оригинальный текст аутентичного перевода измененных в стандарте структурных элементов примененного международного стандарта и объяснения причин внесения технических отклонений приведены в дополнительном приложении В

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 ноября 2006 г. № 271-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 31299—2005 (ИСО 11957:1996) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 марта 2007 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»

В Российской Федерации 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

© СТАНДАРТИНФОРМ, 2007
© СТАНДАРТИНФОРМ, 2008

Переиздание (по состоянию на апрель 2008 г.)

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Испытательное пространство и выбор соответствующих величин 3
5 Средства измерений 3
6 Определение звукоизоляции в лаборатории 3
7 Определение звукоизоляции на месте установки 5
8 Корректированная звукоизоляция по звуковому давлению 7
9 Оценка звукоизоляции кабины при заданном спектре шума 7
10 Неопределенность *измерений* 7
11 Регистрируемая информация 7
12 Протокол испытаний 8
Приложение А (рекомендуемое) Оценка звукоизоляции кабины при заданном спектре шума 9
Приложение В (справочное) Отличия настоящего стандарта от примененного в нем международного стандарта ИСО 11957:1996 10
Библиография 11

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Шум машин

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ КАБИН

Испытания в лаборатории и на месте установки

Noise of machines. Determination of sound insulation performances of cabins. Laboratory and in situ test

Дата введения — 2007—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы определения звукоизоляции кабин *управления и наблюдения* при испытаниях в лаборатории и на месте установки (эксплуатации). Величиной, характеризующей звукоизоляцию (*далее — звукоизоляция)*, является снижение уровня звукового давления, обеспечиваемое кабиной. Устанавливаемые стандартом методы применимы к кабинам с коэффициентом несплошности $\theta \leq 2\ \%$.

Настоящий стандарт не распространяется на составные части кабин *(панели стен, окна, двери, глушители и т. д.).*

Стандарт (испытания в лаборатории) применяют для заявления и контроля звукоизоляции кабин в соответствии с ГОСТ 30691.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 17168—82 Фильтры электронные октавные и третьоктавные. Общие технические требования и методы испытаний (МЭК 61260:1995 «Электроакустика. Фильтры с шириной пропускания в октаву и долю октавы», NEQ)

ГОСТ 17187—81 Шумомеры. Общие технические требования и методы испытаний (МЭК 61672-1: 2002 «Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Требования», NEQ)

ГОСТ 30691—2001 (ИСО 4871—96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик (ИСО 4871:1996 «Акустика. Заявление и подтверждение значений звукового излучения машин и оборудования», MOD)

ГОСТ 31274—2004 (ИСО 3741:1999) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы для реверберационных камер (ИСО 3741:1999 «Акустика. Определение уровней звуковой мощности по звуковому давлению. Точные методы для реверберационных камер», MOD)

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по указателю «Национальные стандарты», составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **коррекция по характеристике *A*** (*A*-weighting): *Измерение с использованием частотной характеристики А шумомера по ГОСТ 17187 или [1].*

3.2 **кабина** (cabin): Конструкция, предназначенная для защиты людей от шума.

3.3 **уровень звукового давления** (sound pressure level) L_p, **дБ**: Величина, рассчитываемая как десять десятичных логарифмов отношения среднего квадрата данного звукового давления к квадрату опорного звукового давления.

Примечание — Опорное звуковое давление равно 20 мкПа ($2 \cdot 10^{-5}$ Па).

3.4 **средний уровень звукового давления** (average sound pressure level) $\bar{L}_p$, **дБ**: Среднеквадратичный уровень звукового давления, рассчитываемый по формуле

$$\bar{L}_p = 10 \lg \left(\frac{10^{0,1L_{p1}} + 10^{0,1L_{p2}} + \ldots + 10^{0,1L_{pn}}}{n} \right),$$

где L_{p1}, L_{p2},..., L_{pn} — уровни звукового давления, дБ, по значению n которых определяют средний уровень звукового давления.

3.5 **звукоизоляция по звуковому давлению** (sound pressure insulation) D_p, **дБ**: Величина, рассчитываемая как разность октавных или третьоктавных уровней звукового давления во внешнем реверберационном звуковом поле и в кабине, помещенной в это поле.

3.6 **действительная звукоизоляция по звуковому давлению** (apparent sound pressure insulation) D'_p, **дБ**: Величина, рассчитываемая как разность октавных или третьоктавных уровней звукового давления в помещении и в кабине, расположенной в этом помещении.

Примечание — Слово «действительная» (синонимами этого слова являются слова «фактическая», «наблюдаемая», «кажущаяся») означает, что измерения проводят на месте установки *и их результаты характеризуют звукоизоляцию в реальных условиях применения кабины.* Звуковое поле в помещении не обязательно должно быть диффузным.

3.7 **действительная звукоизоляция по уровню звука** (apparent *A*-weighted sound pressure insulation) D'_{pA}, **дБ*А***: Величина, рассчитываемая как разность уровней звука в помещении и в кабине.

3.8 **корректированная звукоизоляция по звуковому давлению** (weighted sound pressure insulation) $D_{p,W}$, **дБ**: Величина, значение которой определяют по *[2],* заменяя используемый в *[2]* показатель снижения звука звукоизоляцией по звуковому давлению D_p (см. раздел 8).

3.9 **корректированная действительная звукоизоляция по звуковому давлению** (apparent weighted sound pressure insulation) $D'_{p,W}$, **дБ**: Величина, значение которой определяют по *[2],* заменяя используемый в *[2]* показатель снижения звука действительной звукоизоляцией по звуковому давлению D'_p (см. раздел 8).

3.10 **оценка звукоизоляции кабины** (estimated cabin noise insulation) $D_{pA,e}$, **дБ*А***: Расчетное снижение уровня звука при заданном спектре шума, полученное по значениям D_p, определенным в соответствии с настоящим стандартом (см. приложение А).

3.11 **оценка действительной звукоизоляции кабины** (apparent estimated cabin noise insulation) $D'_{pA,e}$, **дБ*А***: Расчетное снижение уровня звука, полученное по значению D'_p реального шума, определенному в соответствии с настоящим стандартом (см. приложение А).

3.12 **уровень внутреннего шума** (internal noise level) L_{pA}, **дБ*А***: Средний уровень звука в кабине от источников шума, которые являются составной частью кабины.

3.13 **уровень фонового шума** (background noise level), **дБ, дБ*А***: Средний уровень звукового давления внутри или снаружи кабины при выключенных громкоговорителях *или других* источниках шума в окружающей среде и источниках шума в кабине.

3.14 **коэффициент несплошности** (leak ratio) θ: Отношение площади отверстий кабины к площади внутренней поверхности кабины, включая площадь отверстий.

Примечания

1 Величина, обратная коэффициенту несплошности, называется коэффициентом уплотнения (seal ratio) ψ ($\psi = 1/\theta$).

2 Отверстия с достаточно эффективными глушителями не учитывают при определении коэффициента несплошности.

3.15 **пустая кабина** (empty cabin): Кабина с оборудованием без людей внутри.

3.16 **реверберационное звуковое поле** (reverberant sound field): Часть звукового поля в испытательном помещении *[камере]*, где влияние прямого звука пренебрежимо мало.

3.17 **помещение *[камера]*** (room): Замкнутое пространство вне кабины, где генерируется шум.

4 Испытательное пространство и выбор соответствующих величин

При испытаниях в лаборатории (см. раздел 6) испытательное пространство должно соответствовать требованиям к реверберационной камере по ГОСТ 31274. При испытаниях на месте установки (см. раздел 7) требования к помещению не регламентируют, *но звуковое поле в помещении должно отвечать требованиям 7.2.1 и 7.2.2 соответственно*.

Результаты испытаний в лаборатории и на месте установки могут не совпадать. Для сравнения характеристик различных кабин используют только результаты, полученные одним и тем же методом.

Примечание — Размеры и объем кабины могут влиять на ее звукоизоляцию. Поэтому для сравнения характеристик различных кабин рекомендуется использовать только данные для кабин приблизительно равных размеров.

Если звукоизоляцию кабины необходимо выразить одной величиной, то в качестве таковой используют корректированную звукоизоляцию по звуковому давлению $D_{p,W}$, удобную для грубого сравнения различных кабин. Однако ее не следует использовать как общую характеристику звукоизоляции кабины, поскольку звукоизоляция сильно зависит от спектра реального шума.

Если возможно, то приблизительно рассчитывают снижение уровня звука кабиной по известному спектру шума окружающей среды (реальному шуму) в соответствии с приложением А.

5 Средства измерений

Средства измерений, включая микрофоны и кабели, должны соответствовать классу 1 по ГОСТ 17187 *или [1]*, а интегрирующие шумомеры — классу 1 по *[1]*.

Примечание — Применение интегрирующих шумомеров является предпочтительным.

Для измерения в октавных или третьоктавных полосах частот средства измерений должны иметь фильтры класса 1 по ГОСТ 17168 *или [3]*.

До и после каждой серии измерений средства измерений на одной или нескольких частотах калибруют акустическим калибратором, имеющим погрешность не более ± 0,3 дБ (класс 1 по *[4]*).

Примечания

1 Допускается использование иного метода калибровки, если доказано, что он обеспечивает контроль стабильности точности средств измерений.

2 При проведении измерений на месте эксплуатации допускается применение средств измерений класса 2.

6 Определение звукоизоляции в лаборатории

6.1 Общие положения

Измерения проводят в реверберационной камере по ГОСТ 31274.

В камере создают реверберационное звуковое поле и определяют разность уровней звукового давления в камере и в пустой кабине согласно 6.4—6.6.

6.2 Месторасположение кабины

Кабину устанавливают на полу асимметрично, чтобы ее стенки не были параллельны *ограждающим поверхностям* камеры. При измерениях в диапазоне частот от 100 до 10000 Гц расстояние от кабины до стен и потолка камеры должно быть не менее половины длины волны звука со среднегеометрической частотой нижней полосы диапазона частот измерений. Кроме того, расстояние от кабины до любого звукорассеивающего элемента камеры должно быть не менее половины этой же длины волны. При измерениях в диапазоне частот от 50 до 80 Гц расстояние должно быть не менее 2 м.

Кабина должна находиться в камере во все время измерений *по 6.4 и 6.5*.

6.3 Установка кабины

Кабину устанавливают в соответствии с требованиями изготовителя.

При проведении измерений в кабине не должны находиться операторы. Двери и окна должны быть закрыты, собственные источники шума в кабине (вентиляторы *и др.*) должны быть выключены, а клапаны или заслонки вентиляционной системы открыты, если иное не предусмотрено инструкцией по эксплуатации кабины. В качестве дополнительной информации можно определить звукоизоляцию при закрытых клапанах. Уровень звукового давления в кабине от собственных источников шума (при их наличии) определяют по 6.7. Перед началом измерений все *шумящие приборы и оборудование* кабины должны быть *обкатаны включением* не менее 10 раз.

Если у кабины нет пола, то между кабиной и полом камеры не должно быть щелей.

Примечание — Легко распространяясь по полу камеры, звук может проникать в кабину, оказывая влияние на результаты измерений.

6.4 Измерение уровня звукового давления в камере

Для создания звукового поля в реверберационной камере используют громкоговорители, устанавливаемые по меньшей мере в двух местах. Измерения можно проводить последовательно, перенося один и тот же смонтированный в *заглушенном* ящике *(боксе)* громкоговоритель в выбранные места, или при одновременной работе нескольких громкоговорителей при условии, что каждый из них имеет свой генератор шума и усилитель мощности.

Расстояние между громкоговорителями должно быть не менее 3 м. Расстояние от громкоговорителя до кабины должно быть максимально возможным и составлять не менее 2 м. Расстояние от громкоговорителя до микрофона должно быть не менее 2 м.

Примечание — Минимальное расстояние 2 м может быть достаточным, если громкоговоритель ненаправленный и удален от ограждающих поверхностей и углов камеры.

Шум в камере должен быть постоянным и иметь непрерывный спектр в диапазоне частот измерений. При измерениях в октавных полосах частот спектр в каждой октаве должен быть близким к плоскому. Третьоктавные уровни в октаве не должны различаться более чем на 6 дБ для октавной полосы 125 Гц, 5 дБ — для полосы 250 Гц и 4 дБ — для полос более высоких частот. Шум в камере должен быть достаточно высоким, чтобы уровень звукового давления в кабине превышал уровень фонового шума не менее чем на 6 дБ и, предпочтительнее, на 12 дБ для всех частотных полос. Коррекцию на фоновый шум в кабине выполняют по ГОСТ 31274.

Диапазон частот при измерениях в третьоктавных полосах частот должен быть по меньшей мере от 100 до 5000 Гц, при измерениях в октавных полосах — от 125 до 4000 Гц.

Примечание — Предпочтительны диапазоны частот от 50 до 10000 Гц при измерениях в третьоктавных полосах частот и от 63 до 8000 Гц — в октавных полосах.

Уровни звукового давления октавных или третьоктавных полос частот измеряют при каждом местоположении громкоговорителя не менее чем в шести положениях микрофона, равномерно распределенных вокруг кабины. Измерения проводят по ГОСТ 31274 (*раздел 8*). В частности, соблюдают требования ГОСТ 31274 (*8.1.2)* к расстоянию от микрофона до ограждающих поверхностей камеры, а также между микрофонами и внешней поверхностью кабины.

Рассчитывают средний уровень звукового давления по результатам измерений во всех точках измерений при всех положениях громкоговорителей.

6.5 Измерение уровня звукового давления в кабине

6.5.1 Кабины без определенного рабочего места

Микрофон располагают на расстоянии не менее $0{,}2d$ от внутренних поверхностей кабины (где d — наименьший внутренний размер кабины) и на высоте не менее 1 м над уровнем пола.

Уровень звукового давления при каждом местоположении громкоговорителя измеряют по меньшей мере в шести фиксированных положениях микрофона или используют подвижный микрофон. Микрофоны распределяют по объему камеры как указано выше. При использовании подвижного микрофона его траектория должна охватывать значительную часть объема камеры, где разрешена установка микрофона.

По измеренным уровням звукового давления в различных положениях микрофона рассчитывают средний уровень звукового давления.

6.5.2 Кабины с фиксированными рабочими местами

Если в кабине одно рабочее место, то *измерения проводят в точках, соответствующих точкам вокруг головы оператора, находящегося в рабочей позе*. Три микрофона размещают на сфере радиусом 0,3 м относительно центра головы оператора. При использовании подвижного микрофона радиус круговой траектории должен быть 0,3 м относительно центра головы оператора. Плоскость траектории должна быть наклонена к горизонтальной плоскости на 45°.

По измеренным уровням звукового давления в различных положениях микрофона рассчитывают средний уровень звукового давления.

Если в кабине несколько рабочих мест, то измерения проводят для каждого рабочего места.

6.6 Звукоизоляция по звуковому давлению

Звукоизоляцию по звуковому давлению D_p, дБ, определяют по формуле

$$D_p = (L_p)_{\text{камера}} - (L_p)_{\text{кабина}}, \quad (1)$$

где $(L_p)_{\text{камера}}$ — средний уровень звукового давления в третьоктавных или октавных полосах частот в камере, дБ;

$(L_p)_{\text{кабина}}$ — средний уровень звукового давления в третьоктавных или октавных полосах частот в кабине, дБ.

6.7 Измерение уровня внутреннего шума

Если в кабине имеются собственные источники шума (например, вентиляторы), то уровень внутреннего шума L_{pA}, дБ*A*, измеряют при выключенных источниках шума в камере.

В кабинах с одним или несколькими фиксированными рабочими местами уровень внутреннего шума измеряют на каждом рабочем месте по 6.5.2.

В кабинах без определенных рабочих мест уровень звука измеряют вблизи центра кабины в трех положениях микрофона на сфере радиусом 0,3 м или с помощью движущегося по круговой траектории с радиусом 0,3 м микрофона. Плоскость траектории должна быть наклонена к горизонтальной плоскости на 45°. Центр окружности должен находиться на высоте (1,55 ± 0,075) м над уровнем пола. За результат измерений принимают средний уровень звука.

Уровень фонового шума в кабине (при выключенных собственных источниках шума) должен быть не менее чем на 6 дБ*A* и, предпочтительно, на 12 дБ*A* ниже уровня звука, измеренного при включенных источниках. Если разность уровней составляет от 6 до 10 дБ*A*, то выполняют коррекцию на фоновый шум по ГОСТ 31274.

7 Определение звукоизоляции на месте установки

7.1 Общие положения

Определены два метода *измерения звукоизоляции на месте установки кабины: с использованием* громкоговорителей *(7.2.1)* и *с использованием* реального шума в помещении *(7.2.2)*. Метод с использованием громкоговорителей предпочтителен, когда целью измерений является получение результатов, сравнимых с результатами измерений в лаборатории. Метод с использованием реального шума применяют для оценки звукоизоляции кабины в реальных условиях эксплуатации.

Методы применимы в любых помещениях, *где звуковое поле соответствует требованиям 7.2.1 и 7.2.2*.

7.2 Внешнее звуковое поле

По возможности рекомендуется выбрать помещение, в котором звуковое поле приближено к реверберационному. Обычно это помещение с наибольшими из возможных объемом и временем реверберации.

7.2.1 Измерения *с использованием* громкоговорителей

Для создания звукового поля используют громкоговорители, устанавливаемые по меньшей мере в трех местах.

Число местоположений при измерениях в октавных полосах частот должно быть равно или больше максимальной разности между значениями *действительной звукоизоляции по звуковому давлению* D'_p, рассчитанными для любой пары местоположений *громкоговорителя*. Если эти требования не могут быть выполнены для трех местоположений *громкоговорителя*, то следует использовать четыре местоположения. При этом ни одно из четырех местоположений не должно совпадать с тремя первоначальными. При необходимости дальнейшего увеличения числа местоположений применяют то же правило.

Число местоположений *громкоговорителя* должно быть не более шести. Если *вышеуказанная разность* для любой октавной полосы частот больше 6 дБ, то это отмечают в протоколе испытаний.

Расстояние между местоположениями громкоговорителя должно быть не менее 3 м. Местоположения должны быть равномерно распределены вокруг кабины. Смонтированный в *заглушенном* ящике *(боксе)* громкоговоритель можно последовательно передвигать в выбранные местоположения, или несколько громкоговорителей могут работать одновременно при условии, что у каждого из них имеется свой генератор шума и усилитель мощности.

В качестве результата измерений принимают средний уровень звукового давления, рассчитанный по совокупности результатов измерений.

При измерениях необходимо *исключить* влияние прямого звукового поля, для чего расстояние от кабины до громкоговорителя должно быть не менее 2 м.

Примечание — Минимальное расстояние 2 м может быть достаточным при условии, что громкоговоритель ненаправленный и удален от ограждающих поверхностей или углов помещения.

Шум в помещении должен быть постоянным и иметь непрерывный спектр в диапазоне частот измерений. При измерениях в октавных полосах частот спектр в них должен быть близким к плоскому. Третьоктавные уровни в октаве не должны различаться более чем на 6 дБ для октавной полосы 125 Гц, 5 дБ — для полосы в 250 Гц и 4 дБ — для полос более высоких частот. Уровень шума должен быть достаточно высоким, чтобы уровень звукового давления в кабине превышал уровень фонового шума не менее чем на 6 дБ и, предпочтительнее, на 12 дБ для всех частотных полос. Коррекцию на фоновый шум выполняют по ГОСТ 31274. Положения микрофона *выбирают* по 7.4 и 7.5.

7.2.2 Измерения *с использованием* реального шума

Шум в помещении должен быть постоянным во времени и пространстве. Если шум непостоянный, то измерения в кабине и вне ее проводят одновременно.

Корректность измерений обеспечивают, если уровни звукового давления *реального шума* во всем диапазоне частот достаточно высоки, чтобы влияние *собственных источников шума (вентиляторов и т. д.), установленных в кабине (фоновый шум)*, было пренебрежимо мало. Если возможно, то источники реального шума выключают и определяют фоновый шум в кабине.

Коррекцию на фоновый шум выполняют по ГОСТ 31274. В случае если источники реального шума не могут быть отключены, то в протоколе испытаний указывают, что фоновый шум неизвестен, вследствие чего результат определения *звукоизоляции* представляет собой ее минимальную оценку.

Продолжительность измерений (время усреднения) для каждого положения микрофона должна соответствовать *временны́м характеристикам* реального шума.

Если результаты измерений в октавных полосах частот предполагают использовать как дополнение к общей характеристике звукоизоляции, то реальный шум должен иметь приблизительно плоский спектр в каждой октавной полосе частот. Для каждой октавной полосы частот должно быть выполнено требование к разности уровней третьоктавных полос по 7.2.1. Если это не соблюдается, то измерения следует проводить в третьоктавных полосах.

Положения микрофона выбирают по 7.4 и 7.5.

7.3 Установка кабины

Кабину устанавливают в соответствии с требованиями изготовителя.

При проведении измерений кабина должна быть пустой, двери и окна закрыты, *собственные источники шума* (вентиляторы и т. д.) выключены, а заслонки вентиляционной системы открыты, если иное не предусмотрено инструкцией по эксплуатации кабины. Перед началом измерений все *шумящие приборы и оборудование* кабины должны быть *обкатаны включением* не менее 10 раз.

Примечание — *Легко распространяясь по полу помещения, звук может проникать в кабину, оказывая влияние на результаты измерений.*

7.4 Положения микрофона в помещении

Средние октавные (третьоктавные) уровни звукового давления и уровни звука в помещении для каждого положения громкоговорителя определяют по 6.4. Используют шесть положений микрофона. Измерения проводят по меньшей мере в третьоктавных полосах частот от 100 до 5000 Гц, в октавных полосах — от 125 до 4000 Гц.

Примечание — Предпочтительны измерения в третьоктавных полосах от 50 до 10000 Гц, в октавных полосах — от 63 до 8000 Гц.

При проведении измерений в большом помещении с малым временем реверберации расстояние от микрофона до внешних поверхностей кабины должно быть не более 5 м.

Расстояние от микрофона до громкоговорителя должно быть не менее 3 м.

7.5 Положения микрофонов в кабине

Положения микрофонов в кабине должны соответствовать 6.5.

7.6 Действительная звукоизоляция по звуковому давлению

Действительную звукоизоляцию по звуковому давлению в третьоктавных и октавных полосах частот D'_p, дБ, определяют по формуле

$$D'_p = (L_p)_{\text{помещение}} - (L_p)_{\text{кабина}}, \qquad (2)$$

где $(L_p)_{\text{помещение}}$ — средний уровень звукового давления в третьоктавных или октавных полосах частот в помещении, дБ;

$(L_p)_{кабина}$ — средний уровень звукового давления в третьоктавных или октавных полосах частот в кабине, дБ.

Действительную звукоизоляцию по уровню звука D'_{pA}, дБ*A*, определяют по формуле

$$D'_{pA} = (L_{pA})_{помещение} — (L_{pA})_{кабина}, \quad (3)$$

где $(L_{pA})_{помещение}$ — средний уровень звука реального шума в помещении, дБ*A*;

$(L_{pA})_{кабина}$ — средний уровень звука в кабине, дБ*A*.

7.7 Измерение уровня внутреннего шума

Если в кабине имеются собственные источники шума (например, вентиляторы), то уровень внутреннего шума кабины определяют по 6.7.

8 Корректированная звукоизоляция по звуковому давлению

Корректированную звукоизоляцию по звуковому давлению $D_{p,W}$ или $D'_{p,W}$ определяют по методу согласно *[2]*.

Указанный метод позволяет выразить звукоизоляцию, измеренную в октавных и третьоктавных полосах частот, одночисловой величиной, используя метод сравнения кривой, построенной по измеренным значениям, с опорной кривой, *установленной [2]*.

Для определения $D_{p,W}$ и $D'_{p,W}$ по *[2]* вместо используемого в *[2]* показателя снижения звука применяют D_p или D'_p.

9 Оценка звукоизоляции кабины при заданном спектре шума

Если *спектр* реального шума известен или предположительно известен, то снижение уровня звука кабиной может быть оценено по D_p или D'_p по приложению А.

10 Неопределенность *измерений*

Предположительно, звукоизоляция по звуковому давлению D_p, определенная в лаборатории в соответствии с настоящим стандартом, *имеет среднеквадратичные отклонения воспроизводимости* в диапазоне частот от 250 до 10000 Гц, приблизительно равные указанным в ГОСТ 31274 при объеме *реверберационной* камеры не менее 20 объемов кабины. При частотах от 50 до 250 Гц и для больших кабин, когда отношение *объемов кабины и камеры* 1/20 не соблюдено, ожидается повышенная неопределенность измерений.

При определении действительной звукоизоляции по звуковому давлению D'_p на месте эксплуатации с использованием громкоговорителя среднеквадратичное отклонение *воспроизводимости* предположительно на 2 дБ больше, чем при лабораторных измерениях.

При измерениях на месте эксплуатации при реальном шуме точность измерений не может быть определена.

11 Регистрируемая информация

Должна быть собрана и зарегистрирована следующая информация.

11.1 Объект испытаний

a) Наименование, марка кабины.

b) Подробное описание (желательно с рисунками) кабины (панели, конструкция пола, окна, двери, соединения панелей, вентиляционная система, клапаны и т. д.).

c) Масса кабины или удельная масса панелей, кг/м^2.

d) Внутренние и внешние объемы, площадь и размеры.

e) Коэффициент несплошности и описание отверстий.

f) Описание внутренних поверхностей.

g) Описание крепления (монтажа) кабины.

h) Метод отбора испытуемых образцов и другие данные (дата проведения отбора образцов и имя ответственного лица).

i) Описание оборудования, являющегося составной частью кабины.

11.2 Условия испытаний

a) Сведения об атмосферных условиях (температура воздуха, атмосферное давление, относительная влажность и т. д.).

b) Описание испытательного помещения (объем, размеры, звукорассеивающие или экранирующие объекты) и его акустические характеристики (например, время реверберации или эквивалентная площадь звукопоглощения).

c) Описание расположения объекта испытаний, громкоговорителей и микрофонов, предпочтительно показанного на схеме помещения.

d) Описание конструкции пола.

e) Описание положения (открытые/закрытые) окон, дверей, клапанов и т. д. при измерениях.

11.3 Средства измерений и испытаний

Сведения о средствах измерений и испытательном оборудовании.

11.4 Акустические данные

a) Метод испытаний.

b) Любые отклонения от требований метода испытаний.

c) Для лабораторных измерений:

- звукоизоляция по звуковому давлению D_p;
- уровень L_{pA} внутреннего шума (если определяли).

Для измерений на месте эксплуатации:

- действительная звукоизоляция по звуковому давлению D'_p;
- действительная звукоизоляция по уровню звука D'_{pA}, если измерения проводили при реальном шуме;
- уровень L_{pA} внутреннего шума (если определяли).

e) Результаты измерений должны быть выражены в децибелах с округлением значения до целого числа.

f) Звукоизоляция в октавных и третьоктавных полосах частот должна быть представлена в виде таблицы и, предпочтительнее, графиком. При построении графика используют логарифмическую шкалу для частоты в герцах с ценой деления, равной возрастанию частоты в десять раз (ось абсцисс). Цена деления по оси ординат должна быть 25 дБ. Предпочтительно использовать следующие масштабы: одной октаве соответствуют 15 мм, десяти децибелам — 20 мм.

g) Неопределенность измерений.

11.5 Дополнительная информация

a) Наименование и адрес испытательной лаборатории.

b) Номер протокола испытаний.

c) Наименование и адрес изготовителя или поставщика объекта испытаний.

d) Дата проведения испытаний.

e) Подпись лица, проводившего испытания.

12 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать информацию, указанную в таблице 1.

Протокол испытаний должен содержать ссылку на настоящий стандарт, а при лабораторных испытаниях также на ГОСТ 31274.

При испытаниях на месте установки указывают, какой шум использовали: громкоговорителя или реальный шум.

При наличии оценок звукоизоляции кабины $D_{pA,e}$ и $D'_{pA,e}$ (см. приложение А) в протоколе должен быть приведен использованный для расчета спектр шума.

Если условия измерений не соответствуют требованиям ГОСТ 31274 во всем диапазоне частот, то результаты все же могут быть внесены в протокол. При этом должны быть указаны частотные полосы, для которых не выполнены условия измерений.

В протоколе указывают наименование и адрес испытательной лаборатории.

Кроме вышеуказанной информации, должны быть представлены данные (см. раздел 11), требуемые для проведения измерений.

Таблица 1 — Сведения, приводимые в протоколе испытаний

Испытания в лаборатории[1)]	Испытания на месте установки с использованием	
	громкоговорителя[1)]	реального шума
D_p и, если определяли, L_{pA}	D'_p и, если определяли, L_{pA}	D'_p, D'_{pA} и, если определяли, L_{pA}
[1)] Кроме того, могут быть указаны одна или несколько одночисловых величин: $D_{p,W}$, $D'_{p,W}$, $D_{pA,e}$ или $D'_{pA,e}$.		

Приложение А
(рекомендуемое)

Оценка звукоизоляции кабины при заданном спектре шума

Оценка звукоизоляции кабины $D_{pA,e}$, дБА, или *оценка действительной звукоизоляции кабины* $D'_{pA,e}$, дБА, может быть рассчитана по известному или предполагаемому спектру реального шума по формулам:

$$D_{pA,e} = L_A - 10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1\,(L_i - A_i - D_p)}, \qquad (A.1)$$

$$D'_{pA,e} = L_A - 10 \lg \sum_{i=1}^{n} 10^{0,1\,(L_i - A_i - D'_{pi})},$$

где L_A — уровень звука реального шума, дБА, рассчитываемый по формуле

$$L_A = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^{n} 10^{0,1\,(L_i - A_i)} \right),$$

L_i — уровень звукового давления i-й полосы частот, дБ;
n — число полос частот;
D_{pi} — звукоизоляция по звуковому давлению D_p для i-й полосы частот, дБ;
D'_{pi} — действительная звукоизоляция по звуковому давлению D'_p для i-й полосы частот, дБ;
A_i — коррекция по частотной характеристике A для i-й полосы частот *в соответствии с относительной частотной характеристикой А шумомера по ГОСТ 17187, дБ.*

При расчете предполагают, что звуковое поле является диффузным. Различия рассчитанных и измеренных уровней звука в кабине могут возникнуть из-за того, что звуковое поле на месте установки часто не является диффузным. Возможное влияние на уровень шума в кабине звука, передающегося по полу, не учитывают.

Приложение В
(справочное)

Отличия настоящего стандарта от примененного в нем международного стандарта ИСО 11957:1996

В.1 В разделе 1 «Область применения» во второй фразе первого абзаца вместо слов «снижение уровня звукового давления или уровня звуковой мощности» записано: «снижение уровня звукового давления».

Слова исключены по той причине, что уровень звуковой мощности по настоящему стандарту не определяют и звукоизоляцию через снижение уровня звуковой мощности не характеризуют.

Кроме того, из раздела исключены примечание и последняя фраза, имеющие редакцию:

«Примечание — Звукоизоляцию отдельных частей кабины, например панелей стенок, дверей, окон, глушителей и т. д., измеряют в соответствии с другими стандартами.

При испытаниях в лаборатории соблюдают требования к условиям испытаний по ИСО 3741».

В.2 Из раздела 2 «Нормативные ссылки» исключены и перенесены в библиографию ссылочные стандарты ИСО 717-1, МЭК 651, МЭК 804, МЭК 942, МЭК 1260, поскольку они не введены в межгосударственные стандарты. В библиографии эти стандарты указаны в актуализированном виде (МЭК 651 и МЭК 804 отменены и заменены МЭК 61672-1:2002).

В.3 Из раздела 4 исключена третья фраза первого абзаца, которая в ИСО 11957 дана в редакции:

«Для определения звукоизоляции кабины по звуковому давлению используют внешнее звуковое поле, генерируемое в помещении».

Фраза исключена по той причине, что внешнее звуковое поле как в реверберационной камере, так и в помещении используют не только для определения одной из величин, характеризующих звукоизоляцию («звукоизоляция по звуковому давлению», см. термин 3.5), но и всех других величин, приведенных в разделе 3. Таким образом, фраза является излишней.

В.4 Из библиографии исключены ИСО 3740, ИСО 11546-1, ИСО 11546-2 как неиспользуемые в ИСО 11957 и в настоящем стандарте.

В.5 В связи с введением в действие ИСО 3741:1999 в 6.4 дана ссылка на действующий стандарт вместо ссылки на ИСО 3741:1988. Ссылка реализована введением в раздел 2 ГОСТ 31274.

В.6 Из 7.1 исключена фраза:

«В помещении создают звуковое поле и определяют разность уровней звукового давления в помещении и в кабине».

Фраза исключена, так как в методе с использованием реального шума в отличие от шума, генерируемого громкоговорителями, шум не создают.

В.7 Из 7.2.1 исключен первый абзац:

«Этот метод предпочтителен, если целью измерений является сравнение звукоизоляции на месте эксплуатации с результатами лабораторных измерений».

Абзац исключен, так как назначение метода указано в 7.1.

В.8 Из 7.2.2 исключен первый абзац о назначении метода. Изменена следующая редакция первой фразы второго абзаца:

«Реальный шум должен быть диффузным и постоянным во времени и пространстве».

Абзац исключен, так как назначение метода указано в 7.1. Требование о диффузности звукового поля противоречит 7.2.

Кроме того, исключена первая фраза предпоследнего абзаца: «Целью измерений на месте установки с использованием реального шума обычно является оценка звукоизоляции в конкретной ситуации» — как дублирующая информацию по 7.1.

В.9 Из раздела 10 исключено примечание после второго абзаца с повторной ссылкой на ИСО 3741.

Кроме того, из раздела 10 исключена последняя фраза:

«Если *звукоизоляция кабины* заявлена, то она должна быть подтверждена в соответствии с ИСО 4871». Фраза исключена как не имеющая непосредственного отношения к неопределенности измерений. Требование о применении настоящего стандарта для заявления и контроля значения шумовой характеристики кабины (ее звукоизоляции) включено в раздел 1.

Библиография

[1] МЭК 61672-1:2002 (IEC 61672-1:2002)	Электроакустика — Шумомеры — Часть 1: Требования (Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications)
[2] ИСО 717-1:1996 (ISO 717-1:1996)	Акустика — Оценка звукоизоляции зданий и элементов зданий — Часть 1: Звукоизоляция воздушного шума (Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation)
[3] МЭК 61260:1995 (IEC 61260:1995)	Электроакустика — Фильтры с полосой пропускания в октаву и долю октавы (Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters)
[4] МЭК 60942:1997 (IEC 60942:1997)	Калибраторы звука (Sound calibrators)

УДК 699.844.001.4:006.354 МКС 17.140.01 Т34

Ключевые слова: шум, кабина, звукоизоляция кабины, определение звукоизоляции в лаборатории, определение звукоизоляции на месте установки, метод с использованием громкоговорителя, метод с использованием реального шума

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *В.Е. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Подписано в печать 10.06.2008. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,40. Тираж 54 экз. Зак. 711.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru