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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 4869-1— 2023

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА

Субъективный метод измерения поглощения шума

(ISO 4869-1:2018, Acoustics — Hearing protectors — Part 1: Subjective method for the measurement of sound attenuation, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 июля 2023 г. № 163-П)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 сентября 2023 г. № 872-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 4869-1—2023 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2024 г.

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 4869-1:2018 «Акустика. Средства защиты органа слуха. Часть 1. Субъективный метод измерения поглощения шума» («Acoustics — Hearing protectors — Part 1: Subjective method for the measurement of sound attenuation», IDT).

Международный стандарт разработан Техническим комитетом ISO/TC 43 «Акустика», подкомитетом SC 1 «Шум» Международной организации по стандартизации (ISO).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6) и для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе межгосударственных стандартов.

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 Некоторые элементы настоящего стандарта могут являться объектами патентных прав

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© ISO, 2018
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023



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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Измерение поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха 3
4.1 Тестовые сигналы 3
4.2 Испытательная площадка 3
4.3 Испытательное оборудование 4
4.4 Испытатели 5
4.5 Общая процедура испытаний и инструктаж испытателя 6
4.6 Определение поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха 7
5 Усилие прижатия 7
5.1 Противошумные наушники 7
5.2 Противошумные полувкладыши 7
6 Протокол испытаний 7
Приложение А (обязательное) Неопределенность измерений поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха 9
Приложение В (справочное) Оценка двух измерений значений показателя поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха 12
Приложение С (справочное) Минимальный и максимальный уровни звукового давления для тестовых сигналов 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 15
Библиография 16

Введение

Средства индивидуальной защиты органа слуха обычно используются для уменьшения шума, воздействию которого подвергается ухо. Средства индивидуальной защиты органа слуха изготавливают в виде противошумных вкладышей, противошумных наушников или противошумных шлемов. Стандартизированный метод измерения поглощения шума* позволяет сравнивать данные об эффективности, полученные в разных местах при одинаковых условиях.

** В рамках стандартов серии «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха» англоязычный термин «sound attenuation» переведен как «поглощение шума», в то же время предпочтительным переводом указанного англоязычного термина является «ослабление шума», который широко используется в рамках стандартов серии «Акустика».*

Поправка к ГОСТ ISO 4869-1—2023 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Субъективный метод измерения поглощения шума

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения

(ИУС № 2 2024 г.)

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

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА

Субъективный метод измерения поглощения шума

Occupational safety standards system. Personal protective means of hear body. Subjective method for the measurement of sound attenuation

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает субъективный метод измерения поглощения шума средствами индивидуальной защиты органа слуха на пороге слышимости. Настоящий метод представляет собой лабораторный метод, разработанный для получения воспроизводимых значений в контролируемых условиях измерения. Значения отражают характеристики поглощения шума средствами индивидуальной защиты органа слуха только в той мере, в какой пользователи носят устройство таким же образом, как и испытатели.

Для более репрезентативного представления характеристик в реальных условиях работы можно использовать методы ISO/TS 4869-5.

Настоящий метод испытаний дает данные, которые собирают при низких уровнях звукового давления (близких к порогу слышимости), но которые также являются репрезентативными для значений поглощения шума средствами индивидуальной защиты органа слуха при более высоких уровнях звукового давления. Исключение составляют чувствительные к амплитуде средства индивидуальной защиты органа слуха для уровней звукового давления выше точки, при которой их уровнезависимые характеристики являются эффективными. При таких уровнях звукового давления метод, описанный в настоящем стандарте, не применяют, поскольку данный метод обычно приводит к заниженной оценке поглощения шума для данных устройств.

Примечание — Вследствие маскирования физиологических шумов в испытаниях с закрытым ухом поглощение шума с частотой ниже 500 Гц может быть завышено на несколько децибел.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 8253-2, Acoustics — Audiometric test methods — Part 2: Sound field audiometry with pure-tone and narrow-band test signals (Акустика. Методы аудиометрических измерений. Часть 2. Аудиометрия звуковых полей с чистыми тональными и узкополосными испытательными сигналами)

IEC 60263, Scales and sizes for plotting frequency characteristics and polar diagrams (Масштабы и размеры для построения частотных характеристик и полярных диаграмм)

IEC 61260-1, Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters — Part 1: Specifications (Электроакустика. Фильтры полосовые шириной, равной октаве или части октавы. Часть 1. Технические условия)

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

ISO и IEC ведут терминологические базы данных для использования в области стандартизации по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ISO: доступна на gost.e-ecolog.ru
- Электропедия IEC: доступна на gost.e-ecolog.ru

3.1 **средство индивидуальной защиты органа слуха** (hearing protector): Устройство, которое носит человек для предотвращения вредного воздействия шума и других громких акустических раздражителей.

Примечание 1 — Средства индивидуальной защиты органа слуха могут включать в себя электронные устройства связи или устройства, играющие активную роль в снижении уровня шума между средством индивидуальной защиты органа слуха и барабанной перепонкой.

3.2 **противошумные наушники** (earmuff): Средство индивидуальной защиты органа слуха, состоящее из чашек, которые прижимаются к каждой ушной раковине (накладываются на уши), или облегающих уши чашек, которые прижимаются к околоушной поверхности головы (охватывает уши).

Примечание 1 — Чашки наушников могут быть прижаты к голове с помощью специального оголовья поверх головы или оголовья на затылке или с помощью устройства, прикрепленного к защитной каске* или другому оборудованию.

3.3 **противошумные вкладыши** (earplug): Средство индивидуальной защиты органа слуха, которое носят во внутренней части слухового канала (внутреннее) или в ушных раковинах на входе в слуховой канал (полувкладыш).

3.4 **противошумный шлем** (helmet): Устройство, покрывающее значительную часть головы.

3.5 **уровень прослушивания (чистого тона)** [hearing level (of a pure tone)]: Разность между уровнем звукового давления чистого тона, воспроизводимого устройством, создающим акустический сигнал, в конкретном имитаторе уха или акустическом устройстве связи, и соответствующим эталонным эквивалентным пороговым уровнем звукового давления на определенной частоте для определенного типа устройства, создающего акустический сигнал, и для определенного способа применения.

Примечание 1 — Значения опорных эквивалентных пороговых уровней звукового давления указаны в ISO 389-1.

3.6 **пороговый уровень прослушивания (данного уха)** [hearing threshold level (of a given ear)]: Порог слышимости, выраженный как уровень прослушивания на определенной частоте для определенного типа устройства, создающего акустический сигнал.

Примечание 1 — Соответствующие условия испытаний см., например, в ISO 8253-1.

3.7 **порог слышимости** (threshold of hearing): Самый низкий уровень звукового давления, при котором человек дает правильные ответы о наличии звука в заранее определенном проценте специально организованных повторных испытаний.

Примечание 1 — Для целей ISO 4869-1 порог слышимости измеряют со средством индивидуальной защиты органа слуха и без него. Соответствующие условия испытаний приведены в ISO 8253-2.

3.8 **поглощение шума** (sound attenuation): Для определенного тестового сигнала значение разности между порогами слышимости для испытателя со средством индивидуальной защиты органа слуха и без него.

Примечание 1 — Поглощение шума указывают в децибелах.

3.9 **розовый шум** (pink noise): Случайный шумовой сигнал со спектральной плотностью, которая уменьшается на 3 дБ на октаву, обеспечивая постоянную энергию на октаву.

---

* *В соответствии с ГОСТ EN 397—2020 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты головы. Каски защитные. Общие технические требования. Методы испытаний» (п. 3.1) «**защитная каска** (industrial safety helmet): Головной убор, далее — каска, предназначенный главным образом для защиты верхней части головы пользователя от повреждений падающими предметами». При этом защитная каска также может обеспечивать защиту головы от воздействия влаги, электрического тока, брызг расплавленного металла, если данные дополнительные защитные свойства заявлены изготовителем защитной каски в эксплуатационных документах и маркировке.*

Примечание 1 — Определение часто формулируют как «шум, спектральная плотность мощности которого обратно пропорциональна частоте».

[ИСТОЧНИК: ISO 7240-24:2016, 3.1.11; изменение: добавлено примечание 1]

3.10 **контрольная точка** (reference point): Фиксированное пространственное положение в испытательной камере, к которому привязаны все объективные измерения характеристик звукового поля и которое совпадает со средней точкой отрезка, соединяющего открытые отверстия слуховых каналов сидящего при измерениях испытателя.

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

Примечание 1 — Для получения информации об измерении времени реверберации см. ISO 354.

4 Измерение поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха

4.1 Тестовые сигналы

Тестовые сигналы должны состоять из розового шума, отфильтрованного через третьоктавную полосу с центральными частотами в соответствии с IEC 61260-1. Испытания должны проводиться на следующих центральных частотах:

125 Гц, 250 Гц, 500 Гц, 1000 Гц, 2000 Гц, 4000 Гц, 8000 Гц.

Измерения на дополнительной центральной частоте 63 Гц являются необязательными.

4.2 Испытательная площадка

4.2.1 Общие положения

Звуковое поле на испытательной площадке должно иметь звук, исходящий со многих направлений. Такое звуковое поле адекватно аппроксимируется при соблюдении требований 4.2.2, 4.2.3 и 4.2.4. Измерения звукового поля проводят в отсутствие испытателя и кресла испытателя.

4.2.2 Уровень звукового давления и изменение уровня звукового давления

a) Уровень звукового давления на всех испытательных частотах, измеренный с помощью всенаправленного микрофона на расстоянии 15 см от контрольной точки по осям вперед-назад, вправо-влево и вверх-вниз, должен отклоняться не более чем на ±2,5 дБ от уровня звукового давления в контрольной точке. Кроме того, разность между правым и левым положениями не должна превышать 3 дБ. Ориентация микрофона — одинакова в каждом положении.

b) Направленность звукового поля оценивают в контрольной точке для тестовых сигналов с центральными частотами, равными или превышающими 500 Гц. Измерения проводят с помощью направленного микрофона с типовой полярной чувствительностью в свободном поле при тестовых третьоктавных сигналах с ослаблением не менее 10 дБ в направлении «вперед — в сторону» для косинусоидального микрофона или не менее 10 дБ в направлении «вперед — назад» для кардиоидного микрофона. Микрофон должен иметь возможность вращаться в контрольной точке на 360° в горизонтальной плоскости. Изменение наблюдаемых уровней звукового давления в каждом тестовом сигнале должно оставаться в пределах изменения, указанного в таблице 1. Уровни звукового давления также могут быть получены посредством измерения с фиксированным шагом 15 градусов при повороте микрофона.

Таблица 1 — Допустимое изменение уровней звукового давления звукового поля для соответствующего ослабления чувствительности в свободном поле направленного микрофона

Ослабление чувствительности в свободном поле (FFR) микрофона, дБ	Допустимое изменение поля, дБ
25 ≤ FFR	20
20 ≤ FFR < 25	15
15 ≤ FFR < 20	10
10 ≤ FFR < 15	5
FFR < 10	Микрофон не подходит

Примечание — Изменение чувствительности микрофона при вращении микрофона в поле случайного падения связано с направленными характеристиками микрофона и степенью случайности измеряемого поля. Таким образом, допустимые ослабления чувствительности звукового поля связаны с характеристиками направленной чувствительности микрофона в свободном поле. Характеристики микрофона можно получить у производителя микрофона или путем измерения в свободном поле.

4.2.3 Время реверберации

Время реверберации в испытательном пространстве при отсутствии испытателя и кресла испытателя — не выше 1,6 с для каждого из тестовых сигналов.

4.2.4 Уровень окружающего шума

Уровень окружающего шума на испытательной площадке в испытательном помещении не должен превышать значений, приведенных в таблице 2. Уровень окружающего шума определяют посредством измерения уровня звукового давления в отсутствие испытателя.

Когда самая низкая центральная частота тестового сигнала составляет 125 Гц, соблюдают требования к уровню окружающего шума до 63 Гц включительно. Когда самая низкая центральная частота тестового сигнала составляет 63 Гц, соблюдают требования к уровню окружающего шума до 31,5 Гц включительно.

Примечание — Уровень окружающего шума включает в себя шум, присутствующий в помещении, и возможный шум от испытательного оборудования, когда оно включено и работает, но при отсутствии тестовых сигналов.

Таблица 2 — Максимально допустимый уровень окружающего звукового давления

Центральная частота, Гц	Уровень звукового давления диапазона одной трети октавы (опорный = 20 мкПа), дБ	Центральная частота, Гц	Уровень звукового давления диапазона одной трети октавы (опорный = 20 мкПа), дБ
31,5	57	630	1
40	43	800	1
50	31	1000	1
63	25	1250	1
80	21	1600	2
100	18	2000	2
125	14	2500	1
160	11	3150	−1
200	9	4000	−4
250	6	5000	−2
315	4	6300	3
400	3	8000	10
500	2	10 000	20
Примечание — Уровни устанавливаются в соответствии со стандартом ISO 8253-1 с целью испытания порогового уровня прослушивания до −10 дБ.			

4.3 Испытательное оборудование

4.3.1 Испытательное оборудование должно быть способно выдавать тестовый сигнал на испытательной площадке в диапазоне от 112 Гц (или 56 Гц, если используется тестовый сигнал 63 Гц) до 9000 Гц.

Примечание 1 — 112 Гц представляет нижнюю предельную частоту третьоктавной полосы 125 Гц, а 9000 Гц представляет верхнюю предельную частоту третьоктавной полосы 8000 Гц.

Испытательное оборудование должно генерировать для любого тестового сигнала уровни звукового давления в контрольной точке, которые по меньшей мере варьируются от значения, которое

на 10 дБ выше порога слышимости испытателя при надетом средстве индивидуальной защиты органа слуха, до значения, которое на 10 дБ ниже порога слышимости испытателя без надетого средства индивидуальной защиты органа слуха. Пример приведен в приложении С. Уровни диапазона измеряют с использованием фильтров, соответствующих стандарту IEC 61260-1. Во время испытания звуки должны воспроизводиться без слышимых искажений, жужжания, потрескивания или дребезжания.

Когда испытательное оборудование генерирует тестовые сигналы в диапазоне одной трети октавы при максимальных уровнях звукового давления (приложение С), уровни других полос в диапазоне одной трети октавы должны быть по меньшей мере на 40 дБ ниже максимального уровня, с шагом в октаву, от одной октавы ниже тестового сигнала и до 31,5 Гц, и от одной октавы выше тестового сигнала и до 16 кГц.

Примечание 2 — Вследствие внутренних ограничений по шуму в оборудовании для измерения уровня звукового давления низкие уровни звукового давления могут быть рассчитаны на основе электрических измерений.

4.3.2 Диапазон ослабления — не менее 90 дБ для каждого тестового сигнала. Шаги ослабления должны составлять 2,5 дБ или меньше.

4.3.3 Разница в выходном сигнале между двумя любыми настройками аттенюатора при измерении тестового сигнала в одной третьоктавной полосе (см. 4.1) не должна отличаться от указанной разницы более чем на 2 дБ во всем диапазоне ослабления и не более чем на 1 дБ в любом диапазоне размером в 80 дБ. Если это требование не выполняется, к данным применяют поправки на отклонение от линейности.

По возможности, это испытание проводят акустически с одновременным воспроизведением сигнала со всех сигнальных каналов, чтобы можно было измерить линейность в условиях, приближенных к условиям фактического испытания, и чтобы охватить все части измерительной системы, которые потенциально являются нелинейными. Необходимо соответствующее усреднение по времени. Когда отношение акустически измеренного уровня звукового давления к окружающему шуму составляет менее 20 дБ, что может иметь место для тестовых сигналов самого низкого уровня, линейность напряжения сигнала должна измеряться на выводах громкоговорителя (громкоговорителей) с использованием либо чистого тона, либо тестовых сигналов третьоктавной полосы.

4.3.4 Чтобы гарантировать, что частотная характеристика системы остается постоянной во всем ее динамическом диапазоне, частотную характеристику системы измеряют с шагом 10 дБ от максимальных уровней, которые система может воспроизводить, до минимального уровня шума, установленного уровнем окружающего шума. Для такого испытания используют тестовые сигналы в диапазоне одной трети октавы (см. 4.1) или сигнал розового шума в диапазоне от 40 до 10 000 Гц. Семейство кривых частотной характеристики, полученных таким образом, не должно проявлять отклонений от линейности более чем на 2 дБ для любого из испытательных диапазонов в одну треть октавы.

4.3.5 Испытательное помещение необходимо оборудовать смотровым окном или видеосистемой, которые позволяют четко наблюдать за испытателем в любое время во время испытания.

Примечание — Контрольное устройство для задания положения головы, такое как небольшая сфера, подвешенная у носа или лба испытателя, может использоваться для удержания головы испытателя в контрольной точке. Необходимо следить за тем, чтобы устройство не мешало определению порога, например, передавая вибрации на голову, и чтобы оно было достаточно малым, чтобы не влиять на однородность звукового поля.

4.4 Испытатели

4.4.1 В каждом испытании принимают участие шестнадцать испытателей.

4.4.2 Испытатели, которые будут принимать участие в испытаниях, должны иметь пороговый уровень прослушивания чистого тона при прослушивании телефона* в любом ухе не более 15 дБ для частот 2000 Гц и ниже и не более 25 дБ для частот выше 2000 Гц.

Когда окружающий шум в испытательном помещении достигает максимальных уровней, перечисленных в таблице 2, испытатели с пороговым уровнем прослушивания ниже –10 дБ должны быть отстранены.

4.4.3 Испытателей отбирают без учета размеров и форм головы и ушей, исключение составляют испытатели, имеющие явные отклонения, влияющие на посадку средств индивидуальной защиты органа слуха.

---

* *Термин «телефон» в данном контексте означает устройство (телефон, головной телефон, наушники), применяемое для определения уровня прослушивания.*

4.4.4 Испытатели, принимающие участие в испытаниях, должны продемонстрировать способность обеспечить три последовательных полных определения порога для тестовых сигналов, указанных в 4.1, с разностями между порогами слышимости на соответствующих центральных частотах, не превышающих 6 дБ. С неподготовленными испытателями сначала следует провести практические занятия.

4.5 Общая процедура испытаний и инструктаж испытателя

4.5.1 Измерение поглощения шума описано в 4.6.

Используют не менее четырех образцов испытываемых противошумных наушников. Образцы равномерно распределяют между испытателями. Испытатели должны использовать одно и то же средство индивидуальной защиты органа слуха на протяжении всего испытания. При использовании противошумных наушников предпринимают меры для очистки средства индивидуальной защиты органа слуха между использованиями разными испытателями.

При использовании противошумных вкладышей предоставляют одну пару на каждого испытателя, которая должна использоваться на протяжении всего испытания.

4.5.2 Испытатели должны быть полностью проинформированы о ситуации и процедурах испытания. Лицо, проводящее испытания, инструктирует каждого испытателя о том, что целью испытания является «определение уровня поглощения шума, который, вероятно, будет получен информированным и сознательным лицом, использующим устройство для обычного использования».

4.5.3 Лицо, проводящее испытания, инструктирует каждого испытателя о том, как правильно установить средство индивидуальной защиты органа слуха. Если средства индивидуальной защиты органа слуха поставляются нескольких размеров, лицо, проводящее испытания, помогает испытателю выбрать подходящий размер. Пробные измерения поглощения шума не должны быть частью процедуры определения размеров или подгонки, если они не включены в изделие или процесс поставки изделия. Следует избегать ношения очков, украшений для ушей или любых других устройств, которые могут уменьшить эффективность прилегания средства индивидуальной защиты органа слуха.

Инструкции должны состоять из комбинации письменных инструкций изготовителя, прилагаемых к устройству, и, при необходимости, устных разъяснений или физической помощи в настройке устройства в соответствии с письменными инструкциями. Для стандартизированных измерений на прототипах в целях разработки письменные инструкции могут представлять собой проектный или промежуточный документ. Когда лицо, проводящее испытания, определяет, что испытатель может правильно установить устройство, средство индивидуальной защиты органа слуха снимают. Перед началом испытания предусмотрен период спокойного времени для испытателя.

Для испытания испытатель должен войти в испытательную камеру, повторно надеть средство индивидуальной защиты органа слуха и отрегулировать его для наилучшего поглощения шума, соответствующего разумному комфорту. Лицо, проводящее испытания, должно наблюдать за данным процессом снаружи испытательной камеры. Испытателя следует проинструктировать о том, что «наилучшего поглощения шума можно добиться, отрегулировав средство индивидуальной защиты органа слуха на минимальный воспринимаемый звук при прослушивании постоянного шума». Шум установки должен представлять собой широкополосный случайный шум, создаваемый при общем уровне звукового давления от 60 до 70 дБ(А) в области расположения головы испытателя при проведении испытания. Широкополосный шум отключается после того, как испытатель укажет, что была достигнута наилучшая регулировка.

Если требуется, измерения порога слышимости при закрытых ушах начинают минимум через две минуты после установки средств индивидуальной защиты органа слуха, чтобы средства индивидуальной защиты органа слуха могли расшириться или прийти в соответствие по размеру ушных каналов или областей вокруг уха. В письменных инструкциях заявителя может быть указано, что требуется более длительное минимальное время.

Когда начинается испытание, любые дальнейшие манипуляции со средством индивидуальной защиты органа слуха запрещены.

Испытателя инструктируют о необходимости сообщать лицу, проводящему испытания, об изменении в посадке устройства во время испытания, и, если это произошло, испытание следует прекратить. Затем испытатель должен установить устройство на место, и испытание должно быть возобновлено с начала испытания. Если это происходит во второй раз, испытание должно быть завершено без повторной установки и данные о поглощении шума должны использоваться в расчетах, указанных в 4.6.

4.5.4 Если возникает неординарная ситуация, например слышимый шум или искажение сигнала, или какое-либо другое непредвиденное событие, испытание следует прекратить и повторить.

4.6 Определение поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха

4.6.1 Пороги слышимости должны быть измерены один раз с открытыми ушами и один раз со средством индивидуальной защиты органа слуха для каждого испытателя в соответствии со стандартом ISO 8253-2. Для половины испытателей пороги слышимости должны быть измерены по схеме «открыто — закрыто», а для другой половины — по схеме «закрыто — открыто».

4.6.2 Индивидуальное поглощение шума для каждого испытателя рассчитывается для каждого тестового сигнала как разность между порогом слышимости, измеренным при надетом средстве индивидуальной защиты органа слуха, и порогом слышимости, измеренным при открытых ушах.

4.6.3 Среднее поглощение шума и стандартное отклонение для каждого тестового сигнала вычисляются по отдельным значениям поглощения шума.

5 Усилие прижатия

5.1 Противошумные наушники

В случае противошумных наушников усилие прижатия измеряют с помощью подходящего измерительного устройства. Для измерения противошумных наушников противоположные поверхности амортизаторов раздвигают на (145 ± 1) мм. Оголовье должно быть отрегулировано таким образом, чтобы измерение между центром оголовья (внутренней поверхностью) и центром линии, проходящей между центрами амортизаторов, составляло (130 ± 1) мм. Оголовье должно оставаться свободным во время измерения. Измеренное усилие выражают в ньютонах. Для некоторых видов изделий, например со способами ношения «оголовье на затылке» или «оголовье под подбородком», другие размеры могут быть более подходящими. Фактический размер должен быть указан вместе с данными об усилии.

Примечание — Пример подходящего устройства и процедуры описан в EN 13819-1 [6].

5.2 Противошумные полувкладыши

В случае противошумных полувкладышей усилие прижатия должно измеряться с помощью подходящего измерительного устройства.

Примечание — Пример подходящего устройства описан в ANSI S12.6-2016, приложение D [8].

6 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) тип средства индивидуальной защиты органа слуха. Должны быть описаны сменные части средства индивидуальной защиты органа слуха;

c) индивидуальные поглощения шума для каждого тестового сигнала для всех испытателей. Эти данные должны сообщаться для каждой испытательной конфигурации испытаний (например, положение оголовья, регулировка усилия прижатия);

d) среднее значение и стандартное отклонение отдельных поглощений шума в c) для каждого тестового сигнала;

e) расширенную неопределенность измерений значений показателей поглощения шума для охвата 95 % значений, см. приложение A;

f) дату(ы) проведения испытаний;

g) количество испытанных образцов средства индивидуальной защиты органа слуха;

h) в случае размерных средств индивидуальной защиты органа слуха — размеры, которые были испытаны, и количество испытателей, на которых был испытан каждый размер;

i) копию инструкции производителя по установке, предоставленной испытателем в ходе испытания;

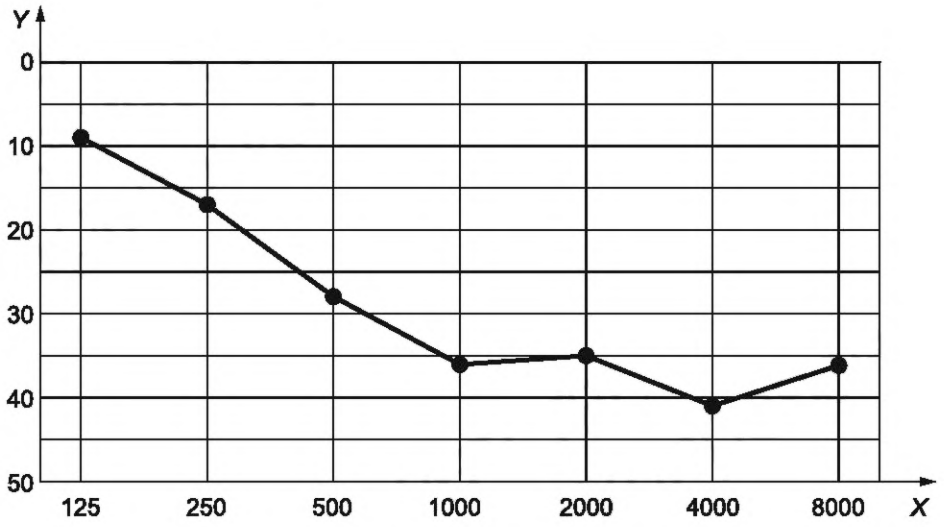
j) количество проведенных повторных испытаний, если таковые проводились, и причины каждого повторного испытания;

k) в случае противошумных наушников и противошумных полувкладышей — усилие прижатия для каждого образца и каждой испытательной конфигурации, см. c);

l) среднее значение поглощения шума, представленное в графическом виде. В соответствии с IEC 60263 длина, эквивалентная 50 дБ по оси *Y*, должна быть равна длине, эквивалентной одной декаде по оси *X*. Среднее значение поглощения шума должно быть нанесено на график таким образом, чтобы возрастающие значения были направлены вниз.

Пример графического представления среднего значения поглощения шума приведен на рисунке 1.

Протокол испытания может включать в себя другие статистические данные, полученные на основе индивидуально определенных значений поглощения шума, например медиану, соответствующие центили и диапазон. В такие расчеты должны быть включены данные обо всех испытателях.



X — центральная частота тестового сигнала, Гц; *Y* — поглощение шума, дБ

Рисунок 1 — Пример среднего значения поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха

Приложение А
(обязательное)

Неопределенность измерений поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха

А.1 Общие положения

Неопределенности в измерении среднего значения поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха в соответствии с настоящим стандартом возникают из различных источников, таких как отбор группы испытателей, подгонка средства индивидуальной защиты органа слуха на испытателях, определение испытателями порогового уровня, различие в проведении испытаний разными лицами и администрировании протокола испытаний, влияние звукового поля, окружающего шума и испытательного оборудования и т.д. Представленное ниже описание соответствует описанию, приведенному в ISO/IEC Guide 98-3.

Учитывающая неопределенности модель для расчета значений поглощения шума A для тестовых сигналов, указанных в настоящем стандарте, представляет собой

$$A = A_{REAT} + \delta_{meth} + \delta_{eq} + \delta_{env}, \quad (A.1)$$

где A_{REAT} — результат измерения поглощения шума в реальном ухе в соответствии с настоящим стандартом;

δ_{meth} — входная величина, позволяющая учитывать вариации, обусловленные выбором группы испытателей, установкой средства индивидуальной защиты органа слуха, вариативностью определения порога испытателем, вариативностью лица, проводящего испытания, и администрирования протокола, а также вариативностью образца;

δ_{eq} — входная величина, позволяющая учитывать любые отклонения в работе оборудования для генерации тестового сигнала;

δ_{env} — входная величина, позволяющая учитывать влияние неидеальных или изменяющихся условий окружающей среды, таких как звуковое поле и окружающий шум.

Функция плотности вероятности связана с каждым источником неопределенности. Наилучшей оценкой каждого источника является среднее значение. Средние значения δ-членов в формуле (А.1) принимаются равными нулю, и, таким образом, A_{REAT} является наилучшей оценкой A. Стандартное отклонение каждого источника i представляет собой оценку стандартной неопределенности u_i, связанной с данным источником.

Суммарная неопределенность u зависит от стандартных неопределенностей u_i от всех источников и их коэффициентов чувствительности c_i. Коэффициент чувствительности представляет собой показатель того, каким образом изменение соответствующей входной величины влияет на величину поглощения шума. Суммарная стандартная неопределенность определяется как квадратный корень из суммы квадратов отдельных стандартных неопределенностей, скорректированных с помощью коэффициентов чувствительности [см. формулу (А.2)]:

$$u = \sqrt{\sum_i (c_i u_i)^2}, \quad (A.2)$$

где u — суммарная неопределенность;

c_i — коэффициент чувствительности источника i;

u_i — стандартная неопределенность источника i.

В модели [формула (А.1)] все распределения вероятностей для стандартных неопределенностей u_i считаются нормальными, а все коэффициенты чувствительности c_i имеют значение 1.

Примечание — Стандартные неопределенности оцениваются на основе измерений в Федеральном физико-техническом центре, Германия [12], Лаборатории средств индивидуальной защиты, Бразилия [13], [14], скандинавских [10], [15] и европейских циклических испытаниях [16], Национальном институте безопасности и гигиены труда, США [17], Национальных акустических лабораториях, Австралия [18], [19] и дополнены эмпирическими знаниями.

Таблица А.1 иллюстрирует общую оценку входных величин для δ_{meth}, δ_{eq} и δ_{env}. Значение стандартной неопределенности u_{meth}, связанное с входной величиной δ_{meth}, зависит от частоты. В таблице А.2 величина u_{meth} указана отдельно для тестовых сигналов в трех частотных диапазонах. Величина неопределенности u_{meth} больше между лабораториями, чем в пределах одной лаборатории, и, как правило, больше для противошумных вкладышей, чем для противошумных наушников. Предполагается, что значения u_{eq} и u_{env} не зависят от частоты.

Стандартные значения неопределенности, приведенные в настоящем приложении, считаются репрезентативными для измерений и оборудования, которые обычно используют при испытаниях средств индивидуальной защиты органа слуха.

Таблица А.1 — Общий вид неопределенности для определения средства индивидуальной защиты органа слуха

Источник	Средняя оценка, дБ	Стандартная неопределенность u_i, дБ	Распределение вероятностей	Коэффициент чувствительности c_i	Вклад неопределенности $u_i \cdot c_i$, дБ
δ_{meth}	0	u_{meth}	Нормальное	1	u_{meth}
δ_{eq}	0	u_{eq}	Нормальное	1	u_{eq}
δ_{env}	0	u_{env}	Нормальное	1	u_{env}

Расширенная неопределенность измерения U_{95} вычисляется посредством умножения объединенной стандартной неопределенности u на коэффициент покрытия $k = 2$ (подходящий для нормально распределенных параметров), таким образом, интервал от $A - U_{95}$ до $A + U_{95}$ покрывает 95 % значений A.

А.2 Неопределенность в пределах одной лаборатории

Суммарная неопределенность u в пределах одной лаборатории представляет собой стандартное отклонение среднего значения показателя поглощения шума. Она оценивается на основе вычисления стандартного отклонения отдельных значений показателя поглощения шума, деленного на квадратный корень из количества испытателей, т. е. $\sqrt{16} = 4$.

Исследования, указанные в А.1, были использованы для определения типичных значений неопределенности. В таблице А.2 показаны вклады оценочных значений неопределенности в пределах одной лаборатории для противошумных вкладышей и противошумных наушников и для различных частотных диапазонов. В таблице А.2 также показаны суммарные и расширенные неопределенности измерений.

Таблица А.2 — Оценки неопределенности в пределах одной лаборатории для среднего значения показателя поглощения шума

Компонент	Вклад неопределенности, дБ		
	<250 Гц	от 250 до 4000 Гц	>4000 Гц
u_{meth} — неопределенность среднего значения отдельных значений поглощения шума 16 испытателей			
- противошумный вкладыш	1,5	1,0	1,5
- противошумный наушник	1,0	0,6	1,0
u_{eq} — неопределенность для оборудования генерации тестового сигнала	0,2	0,2	0,2
u_{env} — неопределенность для отклонения от идеальной тестовой окружающей среды	0,5	0,5	0,5
Объединенная стандартная неопределенность u			
- для противошумного вкладыша	1,6	1,1	1,6
- для противошумного наушника	1,1	0,8	1,1
Расширенная неопределенность измерения U_{95}			
- для противошумного вкладыша	3,2	2,3	3,2
- для противошумного наушника	2,3	1,6	2,3
Примечание — Перед округлением до одного десятичного знака все вычисления производятся с полной точностью.			

Для определенного набора измерений на конкретной испытательной площадке и для конкретного средства индивидуальной защиты органа слуха объединенная неопределенность может быть рассчитана исходя из значений показателей поглощения шума, полученных для отдельных людей. Это показано в приведенном ниже примере.

В таблице А.3 приведен пример данных о противошумных наушниках из конкретной лаборатории, измеренных в соответствии с настоящим стандартом. Суммарную стандартную неопределенность вычисляют в данной таблице как экспериментальное стандартное отклонение среднего значения, также называемое стандартной ошибкой среднего значения. Обращают внимание, что это значение может быть рассчитано на основе данных о поглощении шума, полученных в конкретной лаборатории.

Таблица А.3 — Пример данных для испытаний противошумных наушников в дБ для конкретной лаборатории

Испытатель	Частота, Гц						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	9,6	13,5	27,5	32,4	35,2	29,1	28,5
2	14,1	20,2	25,8	32,0	28,9	35,3	35,7
3	21,8	27,8	28,3	46,6	37,4	40,1	38,7
4	18,5	22,2	36,5	44,8	39,1	30,6	33,5
5	15,6	21,9	31,8	42,5	38,9	38,3	37,1
6	18,7	28,6	31,3	39,0	35,6	35,3	29,4
7	23,0	26,5	34,0	41,3	40,8	38,7	35,9
8	17,3	21,7	25,0	30,7	38,6	37,9	40,8
9	19,4	19,6	28,0	36,6	40,7	34,9	39,4
10	11,6	20,4	22,6	38,0	39,2	33,9	30,3
11	20,5	21,8	29,2	40,7	36,2	35,7	38,4
12	18,3	19,6	26,2	34,6	32,7	34,9	26,6
13	15,1	17,5	30,1	39,0	39,4	38,2	39,5
14	21,7	20,8	28,3	39,5	38,1	40,0	38,4
15	15,9	17,8	26,0	40,6	38,0	40,2	37,2
16	11,8	18,4	29,6	37,2	40,8	36,0	29,9
Среднее значение	17,1	21,1	28,8	38,5	37,5	36,2	35,0
Стандартное отклонение σ	3,9	3,9	3,5	4,5	3,2	3,2	4,6
Объединенная стандартная неопределенность $u\left(\sigma/\sqrt{N}\right)$	1,0	1,0	0,9	1,1	0,8	0,8	1,1
Расширенная неопределенность измерения U_{95}	2,0	1,9	1,7	2,2	1,6	1,6	2,3
Примечание 1 — Данные в каждой строке для каждого испытателя представляют индивидуальное значение показателя поглощения шума на каждой испытательной частоте.							
Примечание 2 — Перед округлением до одного десятичного знака все вычисления производятся с полной точностью.							

Руководство по оценке двух измерений значения показателя поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха приведено в приложении В.

Приложение В
(справочное)

Оценка двух измерений значений показателя поглощения шума средством индивидуальной защиты органа слуха

В.1 Применение расширенной неопределенности измерений в пределах одной лаборатории

В.1.1 Использование типичных оценок неопределенности

В качестве примера применения значений неопределенности, приведенных в таблице А.2, рассматривают сравнение двух измерений значений показателя поглощения шума. Измерения проводят для двух разных противошумных вкладышей в заданной лаборатории в двух случаях. Вопрос в том, существенно ли отличаются эти два результата?

Два значения показателя поглощения шума не могут считаться статистически значимо различающимися, если средние значения отличаются менее чем в два раза от расширенной неопределенности измерения U_{95}, деленной на квадратный корень из двух. Для того чтобы отличие считалось существенным, необходимая минимальная разность составляет $2 \cdot U_{95} / \sqrt{2} = \sqrt{2} \cdot U_{95}$, где U_{95} — расширенная неопределенность измерения.

В таблице А.2 расширенная неопределенность измерения для противошумного вкладыша в частотном диапазоне от 250 до 4000 Гц составляет 2,3 дБ. Таким образом, минимальная разность составляет $\sqrt{2}$ · 2,3 дБ = 3,3 дБ (округлена до одного десятичного знака). Таким образом, два испытательных значения должны отличаться более чем на 3,3 дБ в этом частотном диапазоне, чтобы они считались существенно различными с доверительным уровнем 95 %.

Для противошумного наушника минимальная разность будет составлять 2,3 дБ в частотном диапазоне от 250 до 4000 Гц.

В.1.2 Использование значений неопределенности, полученных на основе данных испытаний в конкретной лаборатории

В таблице В.1 приведен пример данных для противошумных наушников, измеренных для двух условий испытания (например, положение оголовья) в соответствии с настоящим стандартом. Для каждого испытания приведены среднее значение *m*, стандартное отклонение *sd* и расширенная неопределенность измерения U_{95}. Расширенная неопределенность измерения в два раза превышает объединенную стандартную неопределенность. Объединенная стандартная неопределенность представляет собой стандартное отклонение, деленное на квадратный корень из количества испытателей. Данные для испытания 1 являются такими же, как в таблице А.3.

Возможная существенная разность между средними значениями может быть оценена с помощью последних двух строк в таблице В.1. Одна строка показывает абсолютную разность между средними значениями двух испытаний. В последней строке показано вычисление квадратного корня из суммы квадратов расширенных неопределенностей измерений. Разность между средними значениями является существенной на уровне 5 %, когда разность превышает значение в последней строке.

Этот пример показывает, что значения поглощения, измеренные в двух условиях испытания, существенно не отличаются в диапазоне частот от 125 до 4000 Гц. При частоте 8000 Гц наблюдается существенное отличие.

Таблица В.1 — Сравнение средних значений из двух измерений

	Частота, Гц						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Испытание 1							
Среднее значение m_1	17,1	21,1	28,8	38,5	37,5	36,2	35,0
Стандартное отклонение σ_1	3,9	3,9	3,5	4,5	3,2	3,2	4,6
Расширенная неопределенность измерения $U_{95,1}$	2,0	1,9	1,7	2,2	1,6	1,6	2,3
Испытание 2							
Среднее значение m_2	16,8	21,0	28,3	38,2	35,5	34,6	38,9
Стандартное отклонение σ_2	3,1	2,4	2,7	3,1	3,0	3,3	4,9
Расширенная неопределенность измерения $U_{95,2}$	1,6	1,2	1,4	1,5	1,5	1,7	2,5
Разность средних значений $m_1 - m_2$ (абсолютные значения)	0,3	0,1	0,5	0,3	2,0	1,6	4,0

Окончание таблицы В.1

	Частота, Гц						
	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Квадратный корень из суммы квадратов $\sqrt{\left(U_{95,1}^2 + U_{95,2}^2\right)}$	2,5	2,3	2,2	2,7	2,2	2,3	3,4
Примечание 1 — Если две расширенные неопределенности измерений имеют одинаковое значение, расчет в последней строке совпадает с вычислением, показанным в разделе В.2.							
Примечание 2 — Перед округлением до одного десятичного знака все вычисления производятся с полной точностью.							

В.2 Применение расширенной неопределенности измерений между лабораториями

Исследования, указанные в разделе А.1, были использованы для определения типичных значений неопределенности для неопределенности между лабораториями. В таблице В.2 показаны вклады оценочных значений неопределенности между лабораториями для противошумных вкладышей и противошумных наушников и для различных частотных диапазонов. В таблице В.2 также показаны суммарные и расширенные неопределенности измерений.

Таблица В.2 — Оценки неопределенности между лабораториями для среднего поглощения шума

Компонент	Вклад неопределенности, дБ		
	<250 Гц	от 250 до 4000 Гц	>4000 Гц
u_{meth} — неопределенность среднего значения отдельных значений поглощений шума для 16 испытателей			
- противошумный вкладыш	4,0	3,2	3,2
- противошумный наушник	1,8	2,3	3,2
u_{eq} — неопределенность для оборудования генерации тестового сигнала	0,3	0,3	0,3
u_{env} — неопределенность для отклонения от идеальной тестовой окружающей среды	0,8	0,8	0,8
Объединенная стандартная неопределенность u			
- для противошумного вкладыша	4,1	3,3	3,3
- для противошумного наушника	2,0	2,5	3,3
Расширенная неопределенность измерения U_{95}			
- для противошумного вкладыша	8,2	6,6	6,6
- для противошумного наушника	4,0	4,9	6,6
Примечание — Перед округлением до одного десятичного знака все вычисления производятся с полной точностью.			

В качестве примера применения значений неопределенности, приведенных в таблице В.2, рассмотрим сравнение двух измерений значения поглощения шума. Два измерения выполнены для одного и того же типа противошумного вкладыша в двух разных лабораториях. Вопрос в том, существенно ли отличаются эти два результата?

Два значения поглощения шума не могут считаться статистически значимо различающимися, если средние значения отличаются менее чем в два раза от расширенной неопределенности измерения U_{95}, деленной на квадратный корень из двух. Для того чтобы отличие считалось существенным, необходимая минимальная разность составляет $2 \cdot U_{95} / \sqrt{2} = \sqrt{2} \cdot U_{95}$, где U_{95} — расширенная неопределенность измерения.

В таблице В.2 расширенная неопределенность измерения для противошумного вкладыша в частотном диапазоне от 250 до 4000 Гц составляет 6,6 дБ. Таким образом, минимальная разность составляет $\sqrt{2}$ · 6,6 дБ = 9,3 дБ (округлена до одного десятичного знака). Таким образом, два испытательных значения должны отличаться более чем на 9,3 дБ в этом частотном диапазоне, чтобы они считались существенно различными с доверительным уровнем 95 %.

Для противошумного наушника минимальная разность будет составлять 6,9 дБ в частотном диапазоне от 250 до 4000 Гц.

Приложение С
(справочное)

Минимальный и максимальный уровни звукового давления для тестовых сигналов

В этом приложении приведен пример уровней, которые оборудование, включающее в себя систему громкоговорителей, должно обеспечивать для измерения поглощения типичного средства индивидуальной защиты органа слуха. Уровни являются справочными (не обязательными) и показывают большой динамический диапазон, необходимый для испытаний средств индивидуальной защиты органа слуха.

Минимальные значения отражают необходимость изменения уровня, который по меньшей мере на 10 дБ ниже порога слышимости испытателя. Независимо от процедуры (метод возрастания [5], отслеживание Бекеши [7] или другой признанный метод) должна иметься возможность представлять уровни как ниже, так и выше порога слышимости.

Пример — При частоте 1000 Гц минимальный уровень составляет –20 дБ, чтобы иметь возможность определить порог слышимости испытателя при –10 дБ (уровень звукового давления).

Максимальные значения, приведенные в таблице С.1, указывают уровни, которые могут потребоваться для измерения средств индивидуальной защиты органа слуха с чрезвычайно высоким поглощением шума. На этих высоких уровнях любые искажения, возникающие из-за оборудования, должны быть «неслышимыми». Искажения, как правило, являются большей проблемой на более низких частотах. Вероятно, эти чрезвычайно высокие значения поглощения шума, от 45 до 55 дБ или более, будут наблюдаться, когда уши закрыты комбинацией противошумных вкладышей и противошумных наушников, и могут находиться на уровне или вблизи порогов костной проводимости испытателя для звука, распространяющегося по воздуху. Еще более высокие значения можно наблюдать у испытателей, которые носят средства индивидуальной защиты органа слуха в сочетании с противошумными шлемами, которые полностью закрывают голову. В качестве примера для испытателя с порогом слышимости на допустимом пределе, разрешенном в настоящем стандарте (т. е. максимум 25 дБ на частоте выше 2000 Гц), порог закрытого уха при ношении такого устройства составил бы от 70 до 80 дБ. Для процедуры определения порога требуется дополнительное изменение уровня на 10 дБ (по меньшей мере), следовательно, значение 90 дБ в таблице.

Таблица С.1 — Минимальный и максимальный уровни звукового давления для тестовых сигналов

Центральная частота, Гц	Минимальный и максимальный уровни звукового давления тестового сигнала[a] (опорный = 20 мкПа), дБ
63[b]	от 10 до 80
125	от −5 до 70
250	от −10 до 70
500	от −15 до 80
1000	от −20 до 80
≥2000	от −20 до 90

[a] Более низкие уровни звукового давления могут быть вычислены на основе электрических измерений.
[b] Если измерения производятся на дополнительной центральной частоте 63 Гц.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 8253-2	—	*
IEC 60263	—	*
IEC 61260-1	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.		

Библиография

[1] ISO 354 *Acoustics — Measurement of sound absorption in a reverberation room* (Акустика. Измерение звукопоглощения в реверберационной камере)

[2] ISO 389-1 *Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 1: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and supra-aural earphones* (Акустика. Стандартный относительный нуль для калибровки аудиометрической аппаратуры. Часть 1. Опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления чистых тонов для прижимных телефонов)

[3] ISO/TS 4869-5 *Acoustics — Hearing protectors — Part 5: Method for estimation of noise reduction using fitting by inexperienced test subjects* (Акустика. Средства защиты органов слуха. Часть 5. Метод оценки снижения шума на неопытных испытуемых с использованием гарнитуры)

[4] ISO 7240-24 *Fire detection and fire alarm systems — Part 24: Fire alarm loudspeakers* (Системы обнаружения огня и системы тревожной сигнализации. Часть 24. Громкоговорители пожарной сигнализации)

[5] ISO 8253-1 *Acoustics — Audiometric test methods — Part 1: Pure-tone air and bone conduction audiometry* (Акустика. Аудиометрические методы испытаний. Часть 1. Тональная аудиометрия порога воздушного и костного звукопроведения)

[6] EN 13819-1 *Hearing protectors — Testing — Part 1: Physical Test methods* (Средства защиты органов слуха. Испытания. Часть 1. Методы физических испытаний)

[7] ANSI S3.20-2015 *Bioacoustical terminology* (Терминология по биоакустике)

[8] ANSI S12.6-2016 *Methods for Measuring the Real-Ear Attenuation of Hearing Protectors* (Методы измерения затухания в реальном ухе для средств защиты органов слуха)

[9] ISO/IEC Guide 98-3 *Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM: 1995)* [Неопределенность измерения. Часть 3. Руководство по выражению неопределенности в измерении (GUM:1995)]

[10] Poulsen T., Hagerman B. A Nordic Round Robin Test on hearing protectors. The influence of the sound field on measured REAT attenuation. ACUSTICA — Acta-Acustica. 2004, 90 pp. 838—846

[11] Jensen N.S., Poulsen T. On the sound field requirements in the hearing protector standard ISO 4869-1. ACUSTICA — Acta Acustica. 1999, 85 pp. 825—831

[12] Brinkmann K., Richter U. Repeatability and reproducibility of sound attenuation measurements on hearing protectors according to ISO 4869. Internal Report. Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Braunschweig, Germany, F.R., 1988

[13] Gerges R.N.C., Gerges S.N.Y. Uncertainty calculation for hearing protector noise attenuation measurements for one specific brand in one laboratory. Paper 843, Proceedings of the 44th Inter.Noise 2015, San Francisco, USA, 9-12 August 2015

[14] Lima F., Gerges S., Zmijevski T., Bender D., Gerges R. Uncertainty calculation for hearing protector noise attenuation measurements by REAT method. J. of the Braz. Soc. of Mech. Sci. & Eng. 2010, XXXII (1), pp. 28—36

[15] Poulsen T. Nordic round robin test in hearing protector measurements. Vol. 1, Internal Report No. 21. The Acoustics Laboratory, Technical University of Denmark, 1984

[16] Shipton M.S. Intercomparison of measurements on ear protectors by subjective and objective test methods. Final report on the 1982 EEC intercomparison. EUR 10575 E.N. Luxembourg, Office for Official Publications of the European Communities, 1986

[17] Murphy W.J., Byrne D.C., Gauger D., Ahroon W.A., Berger E., Gerges S.N.Y., McKinley R.L., Witt B., Krieg E.F. Results of the National Institute for Occupational Safety and Health — U.S. Environmental Protection Agency interlaboratory comparison of American National Standards Institute S12.6-1997 Methods A and B. J. Acoust. Soc. of Am. 2009, 125 (5), pp. 3262—77

[18] Williams W. A different perspective on the analysis of hearing protector attenuation test data for NRR. Noise Control Engineering Journal. 2006, 54 (5), pp. 376—381

[19] Williams W. An explanation for the apparent poor performance of some hearing protectors. Acoustics Australia. 2003, 31 (2), pp. 31—62

УДК 614.892:006.354 МКС 13.340.20 IDT

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты органа слуха, субъективный метод измерения поглощения шума, поглощение шума, тестовый сигнал, противошумные наушники, противошумные вкладыши

Редактор *Е.Ю. Митрофанова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 20.09.2023. Подписано в печать 03.10.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

Поправка к ГОСТ ISO 4869-1—2023 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Субъективный метод измерения поглощения шума

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения

(ИУС № 2 2024 г.)

gost.e-ecolog.ru