ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 12.4.307— 2024/ ISO/TS 4869-5: 2006

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА

Метод оценки шумоподавления с применением подгонки испытателями без опыта использования

(ISO/TS 4869-5:2006, Acoustics — Hearing protectors — Part 5: Method for estimation of noise reduction using fitting by inexperienced test subjects, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 320 «Средства индивидуальной защиты»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2024 г. № 1358-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TS 4869-5:2006 «Акустика. Средства защиты органа слуха. Часть 5. Метод оценки шумоподавления с применением подгонки испытателями без опыта» (ISO/TS 4869-5:2006 «Acoustics — Hearing protectors — Part 5: Method for estimation of noise reduction using fitting by inexperienced test subjects», IDT).

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

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного документа в целях приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.2—2012 (пункт 3.5) и для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе межгосударственных стандартов.

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

Дополнительная сноска в тексте настоящего стандарта, выделенная курсивом, приведена для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 Некоторые положения международного стандарта, указанного в пункте 4, могут являться объектом патентных прав

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

© ISO, 2006
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2024

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 шумоподавления средства индивидуальной защиты органа слуха 3
4.1 Тестовые сигналы 3
4.2 Испытательная площадка 3
4.3 Испытательное оборудование 5
5 Испытатели 5
5.1 Условия приема/отклонения испытателя 5
5.2 Количество испытателей 6
5.3 Отоскопический осмотр 6
5.4 Очки и украшения 7
5.5 Максимальное количество испытаний для испытателя 7
5.6 Исключения 7
6 Образцы изделий 7
6.1 Общие положения 7
6.2 Противошумные вкладыши, изготовленные на заказ 7
6.3 Особые требования к инструкции по эксплуатации 7
6.4 Оголовья с регулируемым положением 7
6.5 Переменное прижимное усилие оголовья 7
7 Процедура испытаний 8
7.1 Количество измерений пороговых значений при открытом и закрытом ухе 8
7.2 Информация для испытателей 8
7.3 Перед входом в испытательное помещение 8
7.4 Внутри испытательного помещения 9
8 Вычисление значений шумоподавления 11
8.1 Общие положения 11
8.2 Расчет значений индивидуального шумоподавления 11
8.3 Расчет значений группового шумоподавления 11
8.4 Неопределенность данных по шумоподавлению 11
9 Представление данных 11
Приложение А (обязательное) Неопределенность измерений шумоподавления средством индивидуальной защиты органа слуха 13
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 16
Библиография 17

Введение

Средства индивидуальной защиты органа слуха обычно используются для уменьшения шума, воздействию которого подвергается ухо. Средства индивидуальной защиты органа слуха, как правило, разделяют на противошумные наушники и противошумные вкладыши с большим ассортиментом изделий в обеих категориях. Условия измерения, приведенные в настоящем стандарте, с привлечением пользователей без опыта использования средств индивидуальной защиты органа слуха, как полагают, обеспечивают результаты, которые репрезентативны для шумоподавления, полученного группами обычных пользователей в реальных профессиональных условиях.

Метод, установленный в ИСО 4869-1, позволяет определить шумоподавление испытуемых средств индивидуальной защиты органа слуха. Результатом измерения является физическая характеристика средств индивидуальной защиты органа слуха.

Метод, установленный в настоящем стандарте, дает представление о характеристиках системы в целом, т е. о средствах индивидуальной защиты органа слуха, испытателях, подгонке и инструктаже.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА

Метод оценки шумоподавления с применением подгонки испытателями без опыта использования

Occupational safety standards system. Personal protective means of hear body.
Method for estimation of noise reduction using fitting by inexperienced test subjects

Дата введения — 2025—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет метод измерения шумоподавления пассивными средствами индивидуальной защиты органа слуха на пороге слышимости. Этот метод предназначен для оценки шумоподавления, полученного типичными группами пользователей в реальных профессиональных условиях, которым может не хватать подготовки и мотивации для оптимального ношения средств индивидуальной защиты органа слуха.

Принцип метода испытания заключается в измерении разницы в пороге слышимости с использованием средств индивидуальной защиты органа слуха и без них. Разница между этими порогами слышимости составляет шумоподавление. Измерение проводится дважды с участием определенного числа испытателей.

Примечание 1 — В ИСО 4869-1 и в настоящем стандарте используется принцип измерения влияния средств индивидуальной защиты органа слуха на порог слышимости. Метод, установленный в ИСО 4869-1, позволяет определить шумоподавление испытуемых средств индивидуальной защиты органа слуха. Результатом измерения является физическая характеристика средств индивидуальной защиты органа слуха. Метод, установленный в настоящем стандарте, дает представление о характеристиках системы в целом, т. е. о средствах индивидуальной защиты органа слуха, испытателях, подгонке и инструктаже.

Этот метод испытаний позволяет получить данные при низких уровнях звукового давления (близких к порогу слышимости), но которые также являются репрезентативными для значений шумоподавления средств индивидуальной защиты органа слуха при более высоких уровнях звукового давления. Настоящий стандарт не применим к уровнезависимым средствам индивидуальной защиты органа слуха при уровнях звукового давления выше точки, при которой начинают действовать их зависящие от уровня характеристики.

Примечание 2 — На частотах ниже 500 Гц значения шумоподавления в реальном ухе, полученные в соответствии с настоящим стандартом, могут быть завышены на несколько децибел, при этом с уменьшением частоты погрешность увеличивается. Ошибка возникает вследствие маскирования физиологических шумов в испытаниях с закрытым ухом.

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)]:

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

Издание официальное

IEC 60645-1, Electroacoustics — Audiological equipment — Part 1: Pure-tone audiometers (Электроакустика. Аудиологическое оборудование. Часть 1. Аудиометры, работающие по методу чистого тона)

IEC 61260:1995*, Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters (Электроакустика. Фильтры полосовые шириной, равной октаве или части октавы)

IEC 61672-1, Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications (Электроакустика. Шумомеры. Часть 1. Технические требования)

Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), BIPM/IEC/IFCC/ISO/IUPAC/IUPAP/OIML, ISBN 92-67-10188-9, 1993

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **средство индивидуальной защиты органа слуха** (hearing protector): Устройство, которое носит человек для снижения нежелательного воздействия звука.

Примечание — 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, или охватывающих уши чашек, которые прижимаются к околоушной поверхности головы.

Примечание — 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 или в ушных раковинах на входе в слуховой канал.

Примечание — Некоторые противошумные вкладыши удерживаются на месте легкой лентой. Иногда их называют колпачками каналов, противошумными полувкладышами или противошумными вкладышами с оголовьем.

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 — Значения опорных эквивалентных пороговых уровней звукового давления указаны в ИСО 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 — Соответствующие условия испытаний см., например, в ИСО 6189 и ИСО 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.

---

* Заменен на IEC 61260-1:2014, IEC 61260-2:2016 и IEC 61260-3:2016. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

** *В соответствии с ГОСТ EN 397—2020 «Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты головы. Каски защитные. Общие технические требования. Методы испытаний» (пункт 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 — Для целей настоящего стандарта порог слышимости измеряют со средством индивидуальной защиты органа слуха и без него. Соответствующие условия испытаний приведены в ИСО 8253-2.

3.8 **порог слышимости при закрытом ухе** (occluded-ear threshold of hearing): Порог слышимости при использовании средства индивидуальной защиты органа слуха.

3.9 **порог слышимости при открытом ухе** (occluded-ear threshold of hearing): Порог слышимости при отсутствии средства индивидуальной защиты органа слуха.

3.10 **индивидуальное шумоподавление** (individual noise reduction): Для определенного тестового сигнала и выбранного испытателя разница между порогом слышимости при закрытом ухе и порогом слышимости при открытом ухе, т. е. порогов слышимости с использованием средств индивидуальной защиты органа слуха и без них.

Примечание — Индивидуальное шумоподавление выражают в децибелах.

3.11 **групповое шумоподавление** (group noise reduction): Для определенного тестового сигнала среднее индивидуальных значений шумоподавления для группы испытателей.

3.12 **розовый шум** (pink noise): Шумовой сигнал со спектральной плотностью звуковой мощности, обратно пропорциональной частоте.

3.13 **контрольная точка** (reference point): Фиксированное пространственное положение в испытательной камере; испытатель располагается так, чтобы средняя точка отрезка, соединяющего открытые отверстия слуховых каналов испытателя, совпадала с контрольной точкой.

Примечание — Все объективные измерения характеристик звукового поля привязаны к контрольной точке.

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

Примечание — См. ИСО 354.

4 Измерение шумоподавления средства 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 МЭК 61260. Испытания следует проводить на следующих центральных частотах:

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

4.2 Испытательная площадка

4.2.1 Условия действительности теста

a) При отсутствии испытателя и кресла испытателя уровень звукового давления для любого тестового сигнала, 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. При этом разность между правым и левым положениями не должна превышать 3 дБ. Ориентация микрофона должна быть одинаковой в каждом положении.

b) На частотах 500 Гц и выше уровень звукового давления в контрольной точке должен быть в пределах 5 дБ для двух направлений измерения, дающих максимальные и минимальные значения уровней звукового давления при измерении с помощью направленного микрофона с коэффициентом фронтальной чувствительности 5 дБ. Для других направленных микрофонов взаимосвязь между коэффициентом фронтальной чувствительности и допустимым изменением поля приведена в таблице 1.

Таблица 1 — Допустимое изменение поля для различных микрофонов

Коэффициент фронтальной чувствительности, дБ	Допустимое изменение поля, дБ
≥ 5	5
4,5	4,5

Окончание таблицы 1

Коэффициент фронтальной чувствительности, дБ	Допустимое изменение поля, дБ
4	4
< 4	Микрофон не подходит
Примечание 1 — Испытание следует проводить в достаточном количестве направлений, которые зависят от типа микрофона и характеристик расположения громкоговорителей, и включают как минимум два направления, в которых можно ожидать максимальный и минимальный уровни звукового давления. Примечание 2 — Для создания определенного звукового поля необходимо более одного громкоговорителя. Может потребоваться подача на громкоговорители питания некогерентными электрическими сигналами для уменьшения влияния стоячих волн.	

4.2.2 Время реверберации

Время реверберации в испытательном пространстве (при отсутствии испытателя) не должно превышать 1,6 с для каждого из тестовых сигналов.

4.2.3 Фоновый шум

Фоновый шум на испытательной площадке в испытательном помещении (при отсутствии испытателя) не должен превышать значений, приведенных в таблице 2. Уровень фонового шума определяют посредством измерения уровня звукового давления.

Примечание — Фоновый шум включает окружающий шум в помещении и шум испытательного оборудования в отсутствие тестового сигнала.

Таблица 2 — Максимально допустимый уровень фонового звукового давления

Центральная частота, Гц	Уровень звукового давления диапазона одной трети октавы (опорный = 20 мкПа), дБ
50 63 80	38 32 27
100 125 160	22 17 14
200 250 315	12 10 8
400 500 630	6 5 5
800 1000 1250	4 4 4
1600 2000 2500	5 5 3
3150 4000 5000	1 –1 1
6300 8000 10 000	6 12 14

С уровнями фонового звукового давления, приведенными в таблице 2, можно измерить пороговые уровни слышимости до 0 дБ. Если пороговые уровни слышимости испытателей превышают 0 дБ, допустимые уровни фонового шума должны быть соответственно снижены.

Примечание — Значения в таблице 2 приведены в соответствии с ИСО 8253-2.

4.3 Испытательное оборудование

Испытательное оборудование должно быть способно воспроизводить все тестовые сигналы без искажений в месте расположения испытателя.

Для тестовых сигналов, указанных в 4.1, диапазон частот должен составлять от 110 Гц (приблизительно, нижняя предельная частота третьоктавной полосы 125 Гц) до 9000 Гц (приблизительно, верхняя предельная частота третьоктавной полосы 8000 Гц).

Испытательное оборудование, включая систему громкоговорителей, должно обеспечивать минимальный и максимальный уровни звукового давления тестового сигнала, указанные в таблице 3, в месте расположения испытателя.

Таблица 3 — Минимальный и максимальный уровни звукового давления для тестовых сигналов

Центральная частота, Гц	Минимальный и максимальный уровни звукового давления тестового сигнала (опорный = 20 мкПа), дБ
125	От 10 до 70
250	От 0 до 70
500	От –5 до 80
1000	От –10 до 80
≥2000	От –15 до 90

Испытательное оборудование, включая систему громкоговорителей, должно обеспечивать воспроизведение тестовых сигналов без каких-либо слышимых потрескиваний и хрипов на каждом испытательном диапазоне и на каждом уровне, указанных в таблице 3. На центральных частотах при всех условиях испытаний все уровни звукового давления в диапазоне одной трети октавы должны быть по меньшей мере на 40 дБ ниже уровня звукового давления в испытательном диапазоне, с шагом в октаву, от одной октавы ниже испытательного диапазона до 63 Гц, и от одной октавы выше испытательного диапазона до 16 кГц. Уровни диапазона измеряют с использованием фильтров, соответствующих МЭК 61260. Уровни звукового давления в испытательных диапазонах следует измерять как средние значения (L_{eq} в МЭК 61672-1), а остальные уровни диапазона измеряют с использованием временной коррекции F согласно МЭК 61672-1.

Нижние пределы уровней в таблице 3 установлены таким образом, чтобы можно было проводить тестирование с открытым ухом у испытателей со слухом лучше среднего.

Шаги ослабления должны составлять 2,5 дБ или меньше.

Разница в показателях между двумя любыми настройками аттенюатора при полном испытательном оборудовании, включая громкоговоритель, не должна превышать 2 дБ во всем диапазоне ослабления и 1 дБ в любом диапазоне размером 80 дБ. По возможности это испытание должно проводиться акустически. При низких уровнях звукового давления допускается также проверка испытательного оборудования электрическим измерением напряжения сигнала на клеммах громкоговорителя(ей).

Если невозможно достичь желаемой точности в системе ослабления, испытательное оборудование должно быть откалибровано, и полученные таким образом поправки должны быть применены к измерениям.

Электрические сигналы, подаваемые на громкоговорители, должны соответствовать МЭК 60645-1.

5 Испытатели

5.1 Условия приема/отклонения испытателя

5.1.1 Общие требования

Не используют другие критерии отбора испытателей, кроме указанных в настоящем разделе. Не разрешается оптимизировать группу испытателей с учетом опыта, полученного в результате участия испытателей в предыдущих испытаниях.

5.1.2 Возраст и пол

Испытателям должно быть не менее 18 лет.

Если испытуемые средства индивидуальной защиты органа слуха не предназначены только для мужчин или только для женщин, соотношение мужчин и женщин должно составлять 50/50 ± 10 %.

5.1.3 Предыдущий опыт использования средств индивидуальной защиты органа слуха

Испытатели не должны иметь значительного предыдущего опыта использования средств индивидуальной защиты органа слуха. Потенциальные испытатели должны быть опрошены следующим образом:

a) Получали ли вы когда-нибудь индивидуальные инструкции по подбору средств индивидуальной защиты органа слуха?

b) Посещали ли вы за последние два года лекцию, смотрели ли видеозаписи или компьютерные инструкции о том, как надевать средства индивидуальной защиты органа слуха?

c) Участвовали ли вы в течение последних двух лет в эксперименте, проводимом в целях измерения шумоподавления средств индивидуальной защиты органа слуха?

d) В течение последних двух лет сколько дней вы носили какие-либо средства индивидуальной защиты органа слуха, чтобы защитить себя от шума, и сколько дней вы носили вкладыши во время сна или плавания?

Потенциальные испытатели должны быть отклонены, если они ответят «да» на вопросы a), b) или c) или если в ответе на d) они укажут на использование вкладышей любого типа в течение более десяти дней или использование наушников более двух месяцев.

5.1.4 Анатомические особенности

Испытателей следует отбирать без учета размеров и форм головы, ушных раковин и слуховых проходов. Испытатели с особенностями, неблагоприятно влияющими на посадку средств индивидуальной защиты органа слуха, например, возникшими в результате врожденных дефектов, операции на ухе или ношения личных украшений, должны быть исключены.

5.1.5 Максимальные пороговые уровни прослушивания

Испытатели должны иметь пороговые уровни прослушивания чистого тона с воздушной проводимостью не более 25 дБ для всех частот, измеренные отдельно в каждом ухе с помощью тонального аудиометра типа 1 или 2, соответствующего МЭК 60645-1.

5.1.6 Минимальные пороговые уровни прослушивания

Испытатели предпочтительно должны иметь пороговые уровни прослушивания чистого тона с воздушной проводимостью не менее 0 дБ для всех частот, измеренные отдельно в каждом ухе с помощью аудиометра чистого тона типа 1 или 2, соответствующего МЭК 60645-1.

Если пороговые уровни слуха испытателей превышают 0 дБ, допустимые уровни фонового шума, указанные в таблице 2, должны быть соответственно снижены.

5.1.7 Грамотность

Испытатели должны быть в состоянии продемонстрировать понимание инструкций по настройке, прилагаемых к средствам индивидуальной защиты органа слуха.

5.1.8 Пороговая изменчивость

Неподготовленным испытателям могут потребоваться практические занятия по аудиометрической процедуре. Испытатели должны предоставить три последовательные полные аудиограммы для тестовых сигналов, указанных в 4.1. Разница между порогами слышимости на соответствующих центральных частотах не должна превышать 6 дБ.

5.2 Количество испытателей

Для каждого испытания противошумных наушников или противошумных наушников, совмещенных с касками, должно привлекаться не менее шестнадцати испытателей. Для каждого испытания с противошумными вкладышами и для каждого испытания с комбинацией противошумных вкладышей и противошумного наушника должно быть задействовано не менее двадцати испытателей.

5.3 Отоскопический осмотр

Во время начального аудиометрического тестирования и последующего испытания шумоподавления в ушах испытателя, как это определено при отоскопическом осмотре, не должно быть въевшейся серы, а в областях головы и ушей не должно быть явных признаков раздражения или инфекции, которые могли бы контактировать с испытуемыми средствами индивидуальной защиты органа слуха.

5.4 Очки и украшения

Во время проведения испытаний запрещается надевать очки, серьги или другие устройства, которые могут повлиять на способность средств индивидуальной защиты органа слуха обеспечивать звукоизоляцию.

5.5 Максимальное количество испытаний для испытателя

Испытатели, которые изначально соответствуют требованиям 5.1.3, могут участвовать в 30 отдельных испытаниях, каждое из которых состоит из двух испытаний. Из этих 30 испытаний общее количество, допустимое для противошумных вкладышей и полуушных вкладышей или того и другого, не должно превышать 12, и не должно быть более шести испытаний на одном изделии.

В качестве условия участия в более чем одном испытании на шумоподавление испытатели не должны получать информацию о своих результатах в любом испытании. Если испытатели запрашивают информацию, им следует напомнить об информационном заявлении в 7.2.

5.6 Исключения

Ни один испытатель, отвечающий требованиям 5.1, не может быть исключен из испытаний, за исключением случаев, когда:

a) слуховой проход испытателя не принимает данный противошумный вкладыш, или противошумный вкладыш неоднократно выпадает во время испытания*;

b) испытуемый болен или физически не может участвовать в испытании в день его проведения.

6 Образцы изделий

6.1 Общие положения

Необходимо использовать как минимум два образца испытуемых средств индивидуальной защиты органа слуха. Образцы должны быть равномерно распределены среди испытателей. Для одноразовых противошумных вкладышей должны быть предоставлены новые средства индивидуальной защиты органа слуха для каждого повторения испытания, и каждый испытатель должен носить разные пары.

6.2 Противошумные вкладыши, изготовленные на заказ

Пара противошумных вкладышей должна быть изготовлена заранее для каждого испытателя в соответствии с инструкциями изготовителя для пользователя, которые обычно прилагаются к изделию.

Примечание — Испытатели, принимавшие участие в испытаниях противошумных вкладышей, изготовленных на заказ, должны считаться прошедшими индивидуальный инструктаж по подбору средств индивидуальной защиты органа слуха и не имеют права участвовать в дальнейших испытаниях (см. 5.1.3).

6.3 Особые требования к инструкции по эксплуатации

Изделия должны содержать полные инструкции на упаковке в том же виде, что и при продаже покупателю изделия. Дополнительные инструкции не допускаются.

6.4 Оголовья с регулируемым положением

Некоторые изделия предназначены для использования с оголовьем в одном из нескольких положений, например, под подбородком, поверх головы или за шеей. Если предполагается использование такого изделия с многопозиционным оголовьем, испытания на шумоподавление следует проводить во всех предполагаемых положениях.

6.5 Переменное прижимное усилие оголовья

Средства индивидуальной защиты органа слуха с регулировкой, позволяющей изменять прижимное усилие оголовья, должны быть первоначально установлены на минимум их диапазона регулировки до того, как они будут предоставлены каждому испытателю. Испытатель должен будет отрегулировать его в соответствии с инструкциями изготовителя.

---

* Если бы это произошло на рабочем месте, было бы разумно ожидать, что устройства не будут использоваться для этого конкретного человека. На рабочем месте это будет считаться трудностью подгонки, а не проблемой шумоподавления.

7 Процедура испытаний

7.1 Количество измерений пороговых значений при открытом и закрытом ухе

Индивидуальное шумоподавление должно быть измерено в ходе двух испытаний во время одного посещения лаборатории. Каждое испытание состоит из парного определения порога слышимости открытого уха и порога слышимости закрытого уха. Порядок пороговых значений должен быть уравновешен для всех испытателей. Пример последовательности порогового испытания приведен в таблице 4.

Таблица 4 — Пример уравновешенной пороговой последовательности

Исследование	Первая половина испытателей	Вторая половина испытателей
1	Подгонка средства индивидуальной защиты органа слуха. Порог для закрытого уха, затем порог для открытого уха	Порог для открытого уха. Подгонка средства индивидуальной защиты органа слуха, затем порог для закрытого уха
—	Период отдыха без средства индивидуальной защиты органа слуха	Период отдыха без средства индивидуальной защиты органа слуха
2	Порог для открытого уха. Подгонка средства индивидуальной защиты органа слуха, затем порог для закрытого уха	Подгонка средства индивидуальной защиты органа слуха. Порог для закрытого уха, затем порог для открытого уха

Средства индивидуальной защиты органа слуха должны быть заново подогнаны для каждого испытания. Хотя между испытаниями может быть предоставлен период отдыха, испытатель не должен покидать камеру во время испытания, то есть между парами определения порогов открытого уха и закрытого уха.

Для определения порога слышимости можно использовать любой признанный аудиометрический или психофизический метод. Один и тот же метод необходимо использовать для определения порогов слышимости как при открытом ухе, так и при закрытом ухе.

7.2 Информация для испытателей

Инструкции, приведенные в пунктах ниже, следует соблюдать во всех деталях. Выделенные курсивом отрывки в кавычках должны быть прочитаны вслух на соответствующем языке испытателю, пока он следит за текстом на распечатанной карточке. Испытатели должны быть проинформированы о ситуации и процедуре испытаний и им должно быть сказано, что они могут отказаться от участия в испытании в любое время по любой причине.

Испытатели должны быть проинформированы следующим образом:

«*Поскольку я не хочу влиять на выбор, который вы будете делать при оценке средств индивидуальной защиты органа слуха, я не могу сообщить вам результаты ваших испытаний, пока вы являетесь испытателем в этой лаборатории. После того, как вы завершите свою работу в качестве участника нашей группы испытателей, я буду рад поделиться с вами любыми вашими результатами*».

7.3 Перед входом в испытательное помещение

Средство индивидуальной защиты органа слуха в упаковке, в которой оно предназначено для продажи, помещают на стол перед испытателем. Если средство индивидуальной защиты органа слуха поставляют в нескольких типоразмерах, на стол помещают по одной паре каждого типоразмера.

Испытателю показывают все имеющиеся инструкции изготовителя на индивидуальной упаковке или основном диспенсере и внутри них. Предоставляют все необходимое для выполнения таких инструкций.

Если средство индивидуальной защиты органа слуха представляет собой противошумные вкладыши, изготовленные на заказ, и условием поставки является то, что компетентный специалист должен обучить пользователя их подгонке, то соответствующий специалист должен обеспечить такую подготовку до проведения испытания. Тем не менее, лицо, проводящее испытания, должно убедиться, что окончательная подгонка противошумных вкладышей перед испытанием осуществляется самим испытате-

лем без какой-либо помощи со стороны указанного специалиста. Если условия поставки изготовителя не предусматривают обучение компетентным специалистом пользователя работе с противошумными вкладышами, то подгонку и испытание противошумных вкладышей, изготовленных на заказ, проводят как для обычных противошумных вкладышей.

Испытатель получает следующие инструкции.

a) Если средство индивидуальной защиты органа слуха поставляется в единственном типоразмере или является противошумными вкладышами, изготовленными на заказ:

«Цель данного испытания заключается в оценке шумоподавления, которое вы, вероятнее всего, получите при ношении данного средства индивидуальной защиты органа слуха в среде с высоким уровнем шума.

Просьба изучить инструкции изготовителя, подогнать и отрегулировать средство индивидуальной защиты органа слуха в меру своих возможностей. Я не имею права помогать вам в этом процессе».

b) Если средство индивидуальной защиты органа слуха поставляется в нескольких типоразмерах:

«Цель данного испытания заключается в оценке шумоподавления, которое вы, вероятнее всего, получите при ношении данного средства индивидуальной защиты органа слуха в среде с высоким уровнем шума.

Просьба изучить инструкции изготовителя, а затем примерить данные средства индивидуальной защиты органа слуха, чтобы подобрать оптимальный для вас размер. Для каждого вашего уха размер может быть свой.

Просьба подогнать и отрегулировать средство индивидуальной защиты органа слуха в меру своих возможностей. Я не имею права помогать вам в этом процессе».

После этого испытатель подгоняет и регулирует средство индивидуальной защиты органа слуха без какой-либо помощи со стороны лица, проводящего испытания, или любого другого лица.

Если при испытании средств индивидуальной защиты органа слуха используются оголовья, которые можно носить более чем в одном положении, например, поверх головы или за шеей, лицо, проводящее испытания, должно сообщить испытателям о положении, которое будет использоваться для проводимого испытания.

Как только испытатель указывает, что подгонка завершена, он должен снять средство индивидуальной защиты органа слуха и войти в испытательное помещение. Затем испытатель должен либо сесть, чтобы побыть в тишине (см. 7.4.2), если первоначально определяется порог для открытого уха, либо получить инструкции от лица, проводящего испытания, для определения порогового уровня для закрытого уха (см. 7.4.3).

7.4 Внутри испытательного помещения

7.4.1 Размещение испытателя

На протяжении каждого определения порогового уровня испытатель сидит таким образом, чтобы его голова была правильно расположена в контрольной точке (см. 3.13). Испытателю показывают, как использовать любое устройство для регулирования положения головы, чтобы сохранить данное положение на протяжении всего определения порогового уровня.

7.4.2 Период тишины перед первым определением порогового уровня

Для того чтобы испытатель мог адаптироваться к обстановке испытаний, он должен находиться в испытательном помещении, не разговаривая с лицом, проводящим испытания, и не получая никаких сигналов, в течение не менее двух минут до начала определения порога слышимости.

7.4.3 Подгонка средства индивидуальной защиты органа слуха для испытания

7.4.3.1 Инструктаж

Непосредственно перед определением порога слышимости для закрытого уха испытателю дают следующие инструкции:

«После того как я покину помещение, пожалуйста, наденьте средство индивидуальной защиты органа слуха так, как вы только что тренировались. При необходимости обратитесь к инструкции изготовителя.

Сообщите мне, когда вы окончательно наденете средство индивидуальной защиты органа слуха. После этого я воспроизведу шум через громкоговоритель(и), чтобы вы могли настроить средство индивидуальной защиты органа слуха для эффективного шумоподавления.

Как только вы укажете, что закончили подгонку средства индивидуальной защиты органа слуха, я выключу шум, и наступит минутная тишина, чтобы средство индивидуальной защиты органа слуха встало на место перед началом испытания. С момента выключения шума вы не должны трогать или регулировать средство индивидуальной защиты органа слуха, пока вас не попросят снять его в конце испытания.

Я буду иметь возможность визуально наблюдать за вами в течение всего сеанса. Если средство индивидуальной защиты органа слуха соскользнет с вашей головы или выпадет из уха, или вы почувствуете, что его нужно поправить во время сеанса, подайте мне сигнал. Также сигнализируйте мне, если во время испытания вы услышите какой-либо шум, кроме звукового сигнала.

Пожалуйста, не забывайте сохранять одно и то же положение на протяжении всего испытания».

Если в инструкции изготовителя, прилагаемой к средству индивидуальной защиты органа слуха, указано, что устройству требуется более одной минуты для расширения или подгонки под испытателя, период тишины, указанный в инструкции выше, корректируют соответствующим образом (см. также 7.4.3.2).

7.4.3.2 Шум для подгонки и окончательная регулировка

Когда испытатель указывает, что средства индивидуальной защиты органа слуха закреплены на месте, включают шум для подгонки, чтобы помочь испытателю произвести окончательную регулировку. Шум для подгонки состоит из широкополосного шума с общим А-корректированным уровнем звукового давления около 65 дБ.

Когда испытатель указывает, что он завершил подгонку средства индивидуальной защиты органа слуха, шум для подгонки выключают, и до начала определения порога слышимости для закрытого уха обеспечивают период тишины (см. 7.4.2). Продолжительность периода тишины составляет одну минуту, если только испытуемое средство индивидуальной защиты органа слуха не содержит «медленно настраиваемый» материал (например, медленно восстанавливающуюся пену). В последнем случае определение порога слышимости для закрытого уха начинают не менее чем через две и не более чем через четыре минуты после подгонки средства индивидуальной защиты органа слуха, если иное не указано в письменных инструкциях изготовителя, в случае чего следует соблюдать указанное время.

7.4.4 Повторное определение порогов слышимости

Повторное определение порогов слышимости допускается только в указанных ниже нештатных ситуациях. За исключением таких ситуаций, повторное определение пороговых значений не проводится.

Определенными нештатными ситуациями являются:

a) появление искажений испытательного сигнала или посторонних шумов на уровнях, достаточных для того, чтобы поставить под сомнение достоверность результата испытания;

b) временное недомогание испытателя;

c) перемещение средства индивидуальной защиты органа слуха в той степени, которая при обычных обстоятельствах применения заставит пользователя заново отрегулировать положение средства индивидуальной защиты органа слуха;

d) испытатель вследствие невнимательности или отсутствия опыта указывает порог слышимости, который явно отклоняется от нормы, исходя из изменчивости конкретного испытания при любой заданной частоте.

Если во время определения порога слышимости для испытателя возникает нештатная ситуация, испытание прекращают, а порог слышимости определяют повторно после устранения нештатной ситуации. Если шумоподавление в реальном ухе представляется слишком высоким или слишком низким, то это не является причиной для повторного определения порога слышимости.

При повторном определении порога слышимости открытым ухом его начинают с «периода тишины перед первым определением порогового уровня» (см. 7.4.2).

При повторном определении порога слышимости закрытым ухом его начинают с «шума для подгонки и окончательной регулировки» (см. 7.4.3.2).

8 Вычисление значений шумоподавления

8.1 Общие положения

Опыт показывает, что отдельные значения шумоподавления часто представляют собой бимодальное распределение, при котором одни значения малы, а другие — максимальны. В связи с этим обоснованность расчета статистических показателей, основанных на нормальном распределении, таких как среднее и стандартное отклонение, может быть сомнительной. Тем не менее, групповое шумоподавление средства индивидуальной защиты органа слуха определяют как среднее значение индивидуальных шумоподавлений.

Для описания данных, полученных с помощью настоящего метода, строят гистограмму индивидуальных шумоподавлений. На такой гистограмме отображают отдельные данные обоих исследований.

8.2 Расчет значений индивидуального шумоподавления

Индивидуальное шумоподавление рассчитывают на каждой испытательной частоте путем вычитания порога слышимости для открытого уха из порога слышимости для закрытого уха. Для каждого испытателя будет получено два индивидуальных шумоподавления, по одному от каждого из двух исследований, т. е. две разности порогов слышимости для открытого и закрытого уха.

8.3 Расчет значений группового шумоподавления

Расчет группового шумоподавления проводят на каждой испытательной частоте как среднего значения всех индивидуальных шумоподавлений (см. 8.2).

Среднее значение $\bar{X}$ и стандартное отклонение s индивидуальных шумоподавлений рассчитывают по следующим формулам:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N}; \quad s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{N} d_i^2}{N-1}},$$

где X_i — индивидуальное шумоподавление;

d_i — разность среднего значения и индивидуального шумоподавления;

N — количество измеренных индивидуальных шумоподавлений (как правило, в два раза больше, чем количество испытателей).

Кроме того, на каждой испытательной частоте рассчитывают медианное значение индивидуального шумоподавления, полученного в соответствии с 8.2.

8.4 Неопределенность данных по шумоподавлению

Неопределенность результатов, полученных в результате измерений в соответствии с настоящим стандартом, оценивают в соответствии с BIPM/IEC/IFCC/ISO/IUPAC/IUPAP/OIML Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM). Указывают расширенную неопределенность вместе с соответствующим коэффициентом охвата для установленного доверительного интервала 95 %, как определено в GUM. Руководство по определению расширенной неопределенности приведено в приложении А.

9 Представление данных

В протоколе испытаний указывают:

a) тип средства индивидуальной защиты органа слуха (должны быть описаны сменные части средства индивидуальной защиты органа слуха);

b) индивидуальные шумоподавления (см. 8.2) и групповые шумоподавления в соответствии с 8.3;

c) расширенную неопределенность результатов;

d) статистические данные, которые могут быть получены из индивидуальных показателей шумоподавления, например, среднее значение и стандартное отклонение, медианное значение, соответствующие процентили и диапазон. В расчеты включают данные по всем испытателям;

e) индивидуальное шумоподавление (см. 8.2) и групповое шумоподавление в соответствии с 8.3 для каждого режима испытаний (положение оголовья, регулировка усилия прижатия оголовья, см. 6.4 и 6.5);

f) ссылку на настоящий стандарт;

g) дату(ы) проведения испытаний;

h) количество задействованных испытателей;

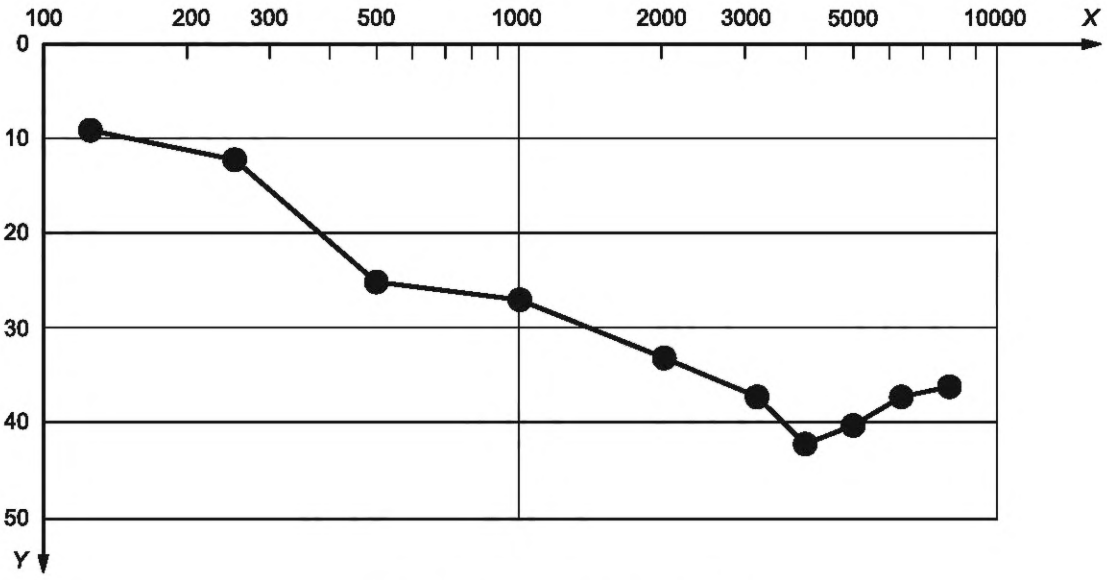
i) количество испытанных образцов средства индивидуальной защиты органа слуха;

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

k) копию инструкции изготовителя по подгонке, предоставленной испытателем в ходе испытания;

l) количество проведенных повторных испытаний, если таковые проводились, и причины каждого повторного испытания (см. 7.4.4).

Если шумоподавление представлено в графической форме, длина 50 дБ должна быть равна длине одной декады в соответствии с МЭК 60263. График шумоподавления строят таким образом, чтобы возрастающие значения были направлены вниз. Пример приведен на рисунке 1.



X — частота в Гц; *Y* — шумоподавление в дБ

Рисунок 1 — Пример группового шумоподавления средством индивидуальной защиты органа слуха

Приложение А
(обязательное)

Неопределенность измерений шумоподавления средством индивидуальной защиты органа слуха

А.1 Общие положения

Неопределенности в измерении шумоподавления 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, неопределенность в измерении уровня звука, неопределенность, возникающая в генераторах тестового сигнала и т. д.

А.2 Модель

Общее выражение для расчета группового шумоподавления Y задается следующей формулой:

$$Y = L_{occ} - L_{open} + \sum_{i=1}^{3} \delta_i, \quad (A.1)$$

где Y — эффективное групповое шумоподавление;

L_{occ} — средний уровень порога слышимости (по всем испытателям/исследованиям), определенный с применением средства индивидуальной защиты органа слуха; L_{occ} может варьироваться в зависимости от подгонки средства индивидуальной защиты органа слуха, от инструкций, предоставленных испытателю, от типа средства индивидуальной защиты органа слуха и от изменчивости испытателя;

L_{open} — средний уровень порога слышимости (по всем испытателям/исследованиям), определенный без применения средства индивидуальной защиты органа слуха, т. е. пороговый уровень для открытого уха; L_{open} может варьироваться в зависимости от испытателя;

δ_1 — исходная величина, обусловленная изменчивостью при выборе группы испытателей;

δ_2 — исходная величина, обусловленная отклонениями случайного распределения от идеального звукового поля;

δ_3 — исходная величина, обусловленная неопределенностями измерительного оборудования.

Функция распределения вероятности (нормальная, прямоугольная и т. д.) связана с каждым из исходных условий в правой части формулы. Среднее значение (= ожидаемое значение) каждого из членов в правой части формулы является оценкой в наибольшем приближении. Стандартное отклонение каждого из них является мерой дисперсии значений, называемой неопределенностью. Среднее значение каждого из δ-членов принимают равным нулю. Однако при любом конкретном определении шумоподавления неопределенности не исчезают и вносят свой вклад в суммарную неопределенность, связанную с определением шумоподавления.

А.3 Неопределенность

Вклад в суммарную неопределенность, связанную с определением шумоподавления, зависит от каждой из исходных величин, их соответствующих распределений вероятности и коэффициентов чувствительности c_i. Коэффициенты чувствительности являются мерой того, как на значения отдельных шумподавлений влияют изменения в значениях соответствующих исходных величин. В приведенной выше модели [формула (А.1)] все коэффициенты чувствительности имеют значение 1. Вклад соответствующих исходных величин в общую неопределенность определяется произведением стандартных неопределенностей и соответствующих им коэффициентов чувствительности. Таким образом, информация, необходимая для получения общей неопределенности, представлена в таблице А.1.

Таблица А.1 — Неопределенность

Величина	Оценка, дБ	Стандартная неопределенность u_i, дБ	Распределение вероятности	Коэффициент чувствительности c_i	Вклад неопределенности $u_i c_i$, дБ
L_{open} (средний уровень порога слышимости без применения средства индивидуальной защиты органа слуха)	$\overline{L_{open}}$	2	Нормальное	1	2

Окончание таблицы А.1

Величина	Оценка, дБ	Стандартная неопределенность u_i, дБ	Распределение вероятности	Коэффициент чувствительности c_i	Вклад неопределенности $u_i c_i$, дБ
L_{occ} (средний уровень порога слышимости с применением средства индивидуальной защиты органа слуха), противошумные наушники	$\overline{L_{occ}}$	3	Нормальное	1	3
L_{occ} (средний уровень порога слышимости с применением средства индивидуальной защиты органа слуха), противошумные вкладыши	$\overline{L_{occ}}$	5	Нормальное	1	5
δ_1 (выбор испытателей)	0	4	Нормальное	1	4
δ_2 (звуковое поле)	0	0,5	Нормальное	1	0,5
δ_3 (оборудование)	0	0,2	Нормальное	1	0,2

Стандартная неопределенность порога слышимости для закрытого уха отличается для противошумных наушников и противошумных вкладышей (строка 2 и строка 3 в таблице А.1). Указанные значения неопределенности для противошумных наушников и противошумных вкладышей получены в результате измерений в Национальной акустической лаборатории (Австралия) и измерений в Национальном институте профессиональной безопасности и здравоохранения (США). Стандартную неопределенность порога слышимости для открытого уха оценивают на основе значительного опыта работы в различных испытательных лабораториях.

Стандартную неопределенность δ-членов еще предстоит установить в ходе исследований. Проводимые исследования позволят получить оценку δ_1 в ближайшем будущем. Значения δ_2 и δ_3 основаны на опыте, полученном в различных испытательных лабораториях по всему миру. Значения стандартной неопределенности, представленные в таблице А.1, считаются репрезентативными для измерений и оборудования, которые обычно используют при испытаниях средств индивидуальной защиты органа слуха.

А.4 Расширенная неопределенность

Суммарная стандартная неопределенность u определения шумоподавления средством индивидуальной защиты органа слуха задается следующей формулой:

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

где u_i — стандартная неопределенность;

c_i — коэффициент чувствительности.

Таким образом, для значений, указанных в таблице А.1, суммарная стандартная неопределенность u рассчитывается следующим образом:

	Противошумные наушники	Противошумные вкладыши
Суммарная неопределенность	5,4 дБ	6,7 дБ

Guide to the expression of uncertainty in measurements (GUM) требует указания расширенной неопределенности U таким образом, чтобы интервал $[Y - U, Y + U]$ охватывал, например, 95 % значений Y, которые могут быть обоснованно отнесены к шумоподавлению Y. Для этой цели используют коэффициент охвата k, чтобы $U = k \cdot u$. Для доверительного уровня около 95 % и нормального распределения вероятности коэффициент охвата k имеет значение 2. Таким образом, U будет в два раза превышать u.

Следовательно, расширенная неопределенность измерений шумоподавления в соответствии с настоящим стандартом составляет:

	Противошумные наушники	Противошумные вкладыши
Расширенная неопределенность, округленная до ближайшего целого числа	11 дБ	13 дБ

Примечание — Некоторые стандартные неопределенности могут быть получены в виде статистических оценок стандартных отклонений, полученных в результате статистического анализа серии наблюдений (в GUM это называют оценкой стандартной неопределенности типа А). Такие оценки могут быть включены в настоящие технические условия на более позднем этапе.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта, документа	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
IEC 60263	—	*
IEC 60645-1	IDT	ГОСТ Р МЭК 60645-1—2017 «Электроакустика. Аудиометрическое оборудование. Часть 1. Оборудование для тональной и речевой аудиометрии»
IEC 61260:1995	—	*
IEC 61672-1	NEQ	ГОСТ Р 53188.1—2019 «Государственная система обеспечения единства измерений. Шумомеры. Часть 1. Технические требования»
Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM), BIPM/IEC/IFCC/ISO/IUPAC/IUPAP/OIML, ISBN 92-67-10188-9, 1993	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта (документа).

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт;
- NEQ — неэквивалентный стандарт.

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. Опорный нуль для калибровки аудиометрической аппаратуры. Часть 1. Опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления чистых тонов для прижимных телефонов)

[3] ISO 4869-1:1990, Acoustics — Hearing protectors — Part 1: Subjective method for measurement of sound attenuation (Акустика. Ушные шумозащитные устройства. Часть 1. Субъективный метод измерения затухания звука)

[4] ISO 6189, Acoustics — Pure tone air conduction threshold audiometry for hearing conservation purposes (Акустика. Пороговая тональная аудиометрия при воздушном звукопроведении для целей сохранения слуха)

[5] ISO 8253-1, Acoustics — Audiometric test methods — Part 1: Basic pure tone air and bone conduction threshold audiometry (Акустика. Аудиометрические методы испытаний. Часть 1. Чистотональная аудиометрия проведения звука по воздуху и по кости)

[6] ISO 8253-2, Acoustics — Audiometric test methods — Part 2: Sound field audiometry with pure tone and narrow-band test signals (Акустика. Аудиометрические методы испытаний. Часть 2. Аудиометрия звукового поля с чистым тоном и узкополосными испытательными сигналами)

[7] Brinkmann K. and 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

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

[9] 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

[10] Royster J.D., Berger E.H., Merry C.J., Nixon C.W., Franks J.R., Behar A., Casali J.G., Dixon-Ernst C., Kieper R.W., Mozo B.T., Ohlin D. and Royster L.H. Development of a New Standard Laboratory Protocol for Estimating the Field Attenuation of Hearing Protection Devices. Part I. Research of Working Group 11, Accredited Standards Committee S12, Noise. J. Acoust. Soc. Am. 99 (3), 1996, pp. 1506—1526

[11] Berger E.H., Franks J.R., Behar A., Casali J.G., Dixon-Ernst C., Kieper R.W., Merry C.J., Mozo B.T., Nixon C.W, Ohlin D., Royster J.D. and Royster L.H. Development of a New Standard Laboratory Protocol for Estimating the Field Attenuation of Hearing Protection Devices. Part III. The validity of using subject-fit data. J. Acoust. Soc. Am. 103 (2), 1998, pp. 665—672

[12] ANSI 12.6-1997 (R2002), American National Standard Methods for Measuring the Real-Ear Attenuation of Hearing Protectors

[13] AS/NZS 1270:1999, Acoustics — Hearing protectors

[14] Murphy W.J., Franks J.R., Berger E.H., Behar A., Casali J.G., Dixon-Ernst C., Krieg E.F., Mozo B.T., Royster J.D., Royster L.H., Simon S.D. and Stephenson C. Development of a New Standard Laboratory Protocol for Estimating the Field Attenuation of Hearing Protection Devices: Sample size necessary to provide acceptable reproducibility. J. Acoust. Soc. Am. 115 (1), 2004, pp. 311—323

УДК 614.892:006.354 ОКС 13.340.20

Ключевые слова: средства индивидуальной защиты органа слуха, шумоподавление, индивидуальное шумоподавление, групповое шумоподавление, тестовый сигнал, противошумные наушники, противошумные вкладыши

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 25.10.2024. Подписано в печать 01.11.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,23.

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