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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 12.4.320.3— 2022 (EN 13819-3:2019)

Система стандартов безопасности труда

СРЕДСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНА СЛУХА

Методы испытаний

Часть 3

Дополнительные методы акустических испытаний

(EN 13819-3:2019, Hearing protectors — Testing — Part 3: Supplementary acoustic test methods, MOD)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

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 «РСТ») 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 31 августа 2022 г. № 153-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
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 октября 2022 г. № 1090-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 12.4.320.3—2022 (EN 13819-3:2019) введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2024 г.

5 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту EN 13819-3:2019 «Средства защиты органа слуха. Испытания. Часть 3. Дополнительные методы акустических испытаний» (EN 13819-3:2019 «Hearing protectors — Testing — Part 3: Supplementary acoustic test methods», MOD) путем внесения технических отклонений по отношению к применяемому европейскому стандарту, которые выделены курсивом. Перечень технических отклонений и объяснение причин их внесения приведены в дополнительном приложении ДА.

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

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов европейским и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте, приведены в приложении ДБ

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»

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2022

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 Сокращения 2
5 Условия испытаний и устройства 3
5.1 Подготовка и условия проведения испытаний 3
5.2 Имитатор закрытого уха 3
5.3 Имитатор головы 3
5.4 Микрофон в реальном ухе (MIRE) 3
6 Тестовые сигналы 3
6.1 Общие положения 3
6.2 Тестовые сигналы HML 4
6.3 Широкополосный шум как тестовый сигнал 4
6.4 Речевой сигнал 4
6.5 Тестовый сигнал развлекательной аудиопрограммы 4
7 Методы испытаний 4
7.1 Общие положения 4
7.2 Уровнезависимые средства индивидуальной защиты органа слуха 4
7.3 Средства индивидуальной защиты органа слуха с активным шумоподавлением 8
7.4 Средства индивидуальной защиты органа слуха с FM-радиоприемником 9
7.5 Средства индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth® 11
7.6 Средства индивидуальной защиты органа слуха с электрическим аудиовходом 16
Приложение А (справочное) Обзор дополнительных методов акустических испытаний 21
Приложение В (обязательное) Тестовые сигналы HML, розовый шум с $L_{p,A}$ = 100 дБ и предельные отклонения 22
Приложение С (справочное) Пример расчета для уровнезависимых средств индивидуальной защиты органа слуха 24
Приложение D (справочное) Пример расчета для средств индивидуальной защиты органа слуха с активным шумоподавлением (ANR) 26
Приложение Е (справочное) Неопределенность измерения и интерпретация результатов испытаний 27
Приложение ДА (справочное) Перечень технических отклонений, внесенных в содержание межгосударственного стандарта при его модификации по отношению к примененному европейскому стандарту 29
Приложение ДБ (справочное) Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов европейским и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте 31
Библиография 32

Введение

Настоящий стандарт входит в серию стандартов, касающихся средств индивидуальной защиты органа слуха.

Серия стандартов *ГОСТ EN 13819* состоит из трех частей и посвящена методам испытаний средств индивидуальной защиты органа слуха.

Требования к средствам индивидуальной защиты органа слуха установлены в серии стандартов *ГОСТ EN 352*.

Порядок отбора, использования, ухода и технического обслуживания средств индивидуальной защиты органа слуха устанавливают с учетом *[1]*.

Настоящий стандарт ссылается на справочные электронные таблицы, позволяющие пользователю проводить собственные расчеты:

- примеры расчета для уровнезависимых противошумных вкладышей;
- примеры расчета для средств индивидуальной защиты органа слуха с активным шумоподавлением (ANR).

CEN не несет ответственности за ошибки, которые могут возникнуть вследствие использования этих таблиц.

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

Методы испытаний

Часть 3

Дополнительные методы акустических испытаний

Occupational safety standards system. Personal protective means of hear body. Test methods.
Part 3. Supplementary acoustic test methods

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает дополнительные методы акустических испытаний средств индивидуальной защиты органа слуха с дополнительными электронными функциями. Целью данных испытаний является определение характеристик средства индивидуальной защиты органа слуха в соответствии с требованиями применяемого стандарта на продукцию.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.4.321.4—2022 (EN 352-4:2020) Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Требования безопасности. Часть 4. Противошумные наушники уровнезависимые

ГОСТ EN 352-2 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования. Часть 2. Противошумные вкладыши

ГОСТ ISO 4869-2 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Оценка эффективных А-корректированных уровней звукового давления при использовании средств индивидуальной защиты органа слуха

ГОСТ IEC 60268-1 Оборудование звуковых систем. Часть 1. Общие положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru ю указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1 **средства индивидуальной защиты органа слуха** (hearing protectors): Устройства (противошумные наушники или противошумные вкладыши), которые носит пользователь для защиты от шума и других громких акустических раздражителей.

3.2 **имитатор уха** (ear simulator): Устройство для измерения выходного акустического воздействия от источника звука, где звуковое давление измеряется откалиброванным микрофоном, подсоединенным к источнику таким образом, что полное акустическое сопротивление устройства приблизительно соответствует сопротивлению нормального человеческого уха при данном расположении и в данном частотном диапазоне.

3.3 **имитатор закрытого уха** (occluded-ear simulator): Имитатор уха, который приблизительно соответствует комплексному акустическому сопротивлению внутренней части слухового канала от конца ушного вкладыша до барабанной перепонки.

3.4 **акустическая эффективность** (insertion loss): Разность в децибелах между уровнями звукового давления в третьоктавных полосах частот, измеренными микрофоном устройства для акустических испытаний при отсутствии средства индивидуальной защиты органа слуха и при его наличии.

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

3.6 **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 отверстия слуховых каналов испытателя при испытаниях с микрофоном в реальном ухе или центры торцевых поверхностей устройства при испытаниях с помощью устройства для акустических испытаний.

3.7 **устройство для акустических испытаний;** ATF (acoustic test fixture, ATF): Устройство, основные размеры которого аналогичны средним размерам головы взрослого человека.

3.8 **имитатор головы** (head replica): Устройство для акустического испытания с имитатором закрытого уха.

3.9 **уровнезависимые средства индивидуальной защиты органа слуха** (level-dependent hearing protectors): Средства индивидуальной защиты органа слуха, оснащенные электронной схемой, предназначенной для воспроизведения в слуховом канале внешних звуков достаточно низкого уровня громкости и ограничивающей воспроизведение звуков достаточно высокого уровня громкости с помощью уровнезависимой функции усиления.

3.10 **средства индивидуальной защиты органа слуха с активным шумоподавлением** (active noise reduction hearing protectors): Средства индивидуальной защиты органа слуха, обеспечивающие дополнительное ослабление внешнего шума с помощью схемы шумоподавления.

3.11 **средства индивидуальной защиты органа слуха с электрическим аудиовходом** (hearing protectors with electrical audio input): Средства индивидуальной защиты органа слуха, которые воспроизводят речевую информацию и предупреждающие сигналы, обеспечивая при этом ослабление звуков, превышающих предельные уровни.

3.12 **средства индивидуальной защиты органа слуха с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм** (hearing protectors with audio entertainment input): Средства индивидуальной защиты органа слуха, дополнительно обеспечивающие воспроизведение звука в развлекательных целях.

3.13 **коэффициент амплитуды** (crest factor): Отношение пикового амплитудного значения сигнала к его среднеквадратичному значению по линейной шкале.

3.14 **децибел полной шкалы** (decibel full scale): Децибел относительно полной цифровой шкалы.

Примечание — Полномасштабное значение (0 дБ полной шкалы) — это среднеквадратичное значение синусоидального сигнала, положительное пиковое значение которого только достигло максимального положительного значения полной шкалы.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ANR — активное шумоподавление (Active Noise Reduction);

ATF — устройство для акустических испытаний (Acoustic Test Fixture);

APV — предполагаемое значение защиты (Assumed Protection Value);

MIRE — микрофон в реальном ухе (Microphone In Real Ear);

rms — среднеквадратичное значение (root mean square);

SNR — одиночный параметр поглощения шума (Single Number Rating).

5 Условия испытаний и устройства

5.1 Подготовка и условия проведения испытаний

Все образцы выдерживают в течение 4 часов и испытывают при температуре (22 ± 5) °С и относительной влажности не более 85 %.

5.2 Имитатор закрытого уха

При необходимости имитатор закрытого уха должен быть использован с продолжением слухового канала и имитатором ушной раковины. Могут быть использованы различные продолжения слухового канала и имитаторы ушной раковины. При испытании противошумных вкладышей конец противошумных вкладышей должен быть расположен на опорной плоскости, как указано в *[2]* (рисунок 1), а частотная характеристика должна быть использована в качестве передаточной функции в условиях диффузного поля (см. *[3]*, таблица 1).

5.3 Имитатор головы

Для достижения достаточного поглощения шума необходимо использовать имитатор головы, содержащий имитатор закрытого уха, встроенный в ATF. Могут быть использованы различные продолжения слухового канала и имитаторы ушной раковины. При испытании уровнезависимых противошумных вкладышей (7.2.3) должна быть определена и использована индивидуальная передаточная функция в условиях диффузного поля для соответствующего оборудования. При испытании других противошумных вкладышей конец противошумных вкладышей должен быть расположен на опорной плоскости, как указано в *[2]* (рисунок 1), а частотная характеристика имитатора головы в диффузном поле должна быть использована в качестве передаточной функции в условиях диффузного поля (см. *[3]*, таблица 1).

5.4 Микрофон в реальном ухе (MIRE)

Используют метод испытания MIRE, как указано в *[4]*, со следующими изменениями: в области ушной раковины микрофон, включая опорные элементы и электрические выводы, должен иметь максимальную площадь 25 мм^2 в плоскости, перпендикулярной к центральной оси слухового канала. Микрофон должен быть установлен с открытым слуховым каналом и мембраной микрофона, обращенной к барабанной перепонке и расположенной между входом слухового канала и барабанной перепонкой предпочтительно на расстоянии нескольких миллиметров от входа слухового канала (см. *[4]*, рисунок 1 a).

Необходимо контролировать воздействие тестового шума на испытателя. Микрофон, его крепление и электрические выводы не должны вызывать утечек, например между средством индивидуальной защиты органа слуха и головой.

По соображениям безопасности в качестве альтернативы можно использовать закрытый слуховой канал (см. *[4]*, рисунок 1 c).

Измерение и расчет корректировки диффузного поля необходимо выполнять для каждого испытателя, как указано в *[4]*.

6 Тестовые сигналы

6.1 Общие положения

Тестовые сигналы могут быть сгенерированы акустически в виде звука или переданы другими способами, например электрическим. Отношение сигнал/шум должно быть равно 10 дБ во всем диапазоне частот испытаний.

6.2 Тестовые сигналы HML

Тестовый сигнал в контрольной точке звукового поля должен быть широкополосным шумом с тремя различными спектрами в диапазоне частот от 100 Гц до 10 кГц и фиксированными значениями $L_{p,C} - L_{p,A}$:

- ориентированный шум (H_o) $L_{p,C} - L_{p,A} = -1{,}2^{+0,1}_{-0,2}$ дБ;
- М-шум (М) $L_{p,C} - L_{p,A} = 1{,}2^{+0,2}_{-0,2}$ дБ;
- L-ориентированный шум (L_o) $L_{p,C} - L_{p,A} = 6{,}0^{+0,4}_{-0,2}$ дБ.

Спектры должны соответствовать спектральным распределениям и предельным отклонениям, указанным в приложении В.

Примечание 1 — Спектр Н-ориентированного шума имеет подъем в диапазоне частот от 100 Гц до 10 кГц (плюс 3 дБ/октава). Спектр М-шума имеет постоянный уровень до 2 кГц со спадом в диапазоне частот выше 2 кГц. Спектр L-ориентированного шума имеет спад в диапазоне частот от 100 Гц до 10 кГц (минус 3 дБ/октава).

Коэффициент амплитуды должен составлять 5 ± 1.

Примечание 2 — В *ГОСТ ISO 4869-2* Н-шум определено значением $L_{p,C} - L_{p,A}$, равным минус 2 дБ, а L-шум определено значением $L_{p,C} - L_{p,A}$, равным 10 дБ. Было установлено, что генерация тестовых шумов Н и L затруднена. В настоящем стандарте приведены альтернативные шумы с несколько иным спектральным распределением.

6.3 Широкополосный шум как тестовый сигнал

Тестовый сигнал в контрольной точке звукового поля должен быть широкополосным шумом с коэффициентом амплитуды 5 ± 1.

Если в качестве широкополосного шума используют розовый шум, должны быть соблюдены спектральные распределения и предельные отклонения, указанные в приложении В.

6.4 Речевой сигнал

Для испытания должен быть использован речевой тестовый сигнал (тестовый сигнал женской речи), как указано в *[5]*, при этом используют отрезок продолжительностью от 0,15 до 10,75 с. Если требуется более продолжительный сигнал, то повторяют часть сигнала и убеждаются в том, что среднеквадратичное значение не изменилось более чем на ±0,2 дБ.

Примечание — Сигнал ITU-T P50_F имеет периоды тишины в начале и в конце. Длительность сигнала выбирают так, чтобы на него не влияли эти периоды тишины.

6.5 Тестовый сигнал развлекательной аудиопрограммы

Тестовый сигнал должен быть широкополосным случайным шумом с огибающей спектра, соответствующей продолжительной речи и музыке согласно *ГОСТ IEC 60268-1*. Коэффициент амплитуды должен быть равен 5 ± 1.

7 Методы испытаний

7.1 Общие положения

Обзор дополнительных методов акустических испытаний приведен в приложении А.

7.2 Уровнезависимые средства индивидуальной защиты органа слуха

7.2.1 Введение

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с включенной уровнезависимой функцией на полной громкости для трех различных спектров внешнего шума. Измерения проводят в диапазоне регулировок уровня звука. При этом используют тестовые сигналы HML по 6.2. Данный метод испытаний не применяют к средствам индивидуальной защиты органа слуха от импульсного шума.

7.2.2 Уровнезависимые противошумные наушники

7.2.2.1 Метод испытания

Уровень звукового давления, воздействующий на орган слуха и состоящий из пассивно поглощенного шума и выходного звукового сигнала схемы с уровнезависимой функцией усиления, должен быть измерен с использованием метода MIRE в соответствии с 5.4. Измеренные уровни звукового давления должны быть скорректированы с учетом частотной характеристики диффузного поля испытателя для получения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле как функции от уровня внешнего звукового давления. Если испытуемое устройство оснащено регулятором громкости, то его необходимо установить на максимум.

Необходимо использовать четыре образца противошумных наушников и восемь испытателей. Каждый из четырех испытуемых образцов противошумных наушников должен быть испытан на двух испытателях. Измерения следует проводить на обоих ушах.

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле определяют как функцию уровня внешнего звукового давления для каждого уха и каждого типа тестового сигнала, указанного в 6.2. Измерение начинают с уровня внешнего звукового давления 65 дБ(А), который увеличивают с шагом 5 дБ, при этом проверяют, что охвачены все точки данных эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, находящиеся ниже и выше *80* дБ(А).

Измерение начинают через 10 с после включения тестового сигнала или по истечении периода, указанного изготовителем. Время измерения должно быть не менее 20 с.

Если испытуемое устройство работает от батарей, необходимо использовать новые батареи указанного изготовителем типа. Эксплуатация систем с внешним источником питания (например, средства индивидуальной защиты органа слуха, подключенные к радиосистеме) — в соответствии с инструкциями изготовителя.

7.2.2.2 Метод расчета

Для каждого спектра тестового сигнала (H_o, M, L_o) и для каждого из шестнадцати испытаний рассчитывают уровень внешнего звукового давления, для которого эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле составляет *80* дБ(А). Для этого измеренные значения внешнего звукового давления ниже и выше значения *80* дБ(А) линейно интерполируют.

Для каждого тестового сигнала рассчитывают среднее значение и стандартное отклонение интерполированных значений уровня внешнего звукового давления, полученных при шестнадцати испытаниях.

Вычитают стандартное отклонение из среднего значения уровня внешнего шума, чтобы определить критерий уровня для каждого спектра внешнего шума.

Критерий уровня шума H с $L_{p,C} - L_{p,A} = -2$ дБ и шума L с $L_{p,C} - L_{p,A} = 10$ дБ определяют экстраполяцией M-значений в H-ориентированное и L-ориентированное значения соответственно. Зависимость изменения уровня внешнего звукового давления со значением ($L_{p,C} - L_{p,A)}$ при изменении M с $L_{p,C} - L_{p,A} = 2$ дБ в ту или иную сторону считают линейной

Пример расчета приведен в С.1.

7.2.2.3 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают:

a) эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле как функцию А-корректированного уровня внешнего звукового давления для каждого из шестнадцати испытаний и каждого из трех тестовых сигналов HML;

b) интерполированный А-корректированный уровень звукового давления, соответствующий эквивалентному А-корректированному уровню звукового давления в диффузном поле, равному *80* дБ, для каждого из шестнадцати испытаний и каждого из трех тестовых сигналов HML;

c) среднее значение и стандартное отклонение шестнадцати интерполированных А-корректированных уровней внешнего звукового давления для трех тестовых шумов HML;

d) пять критериев уровней для шумов H, M и L (ориентированных и неориентированных), округленных до ближайшего целого числа.

7.2.3 Уровнезависимые противошумные вкладыши

7.2.3.1 Метод испытания

Уровень звукового давления, воздействующий на орган слуха и состоящий из пассивно поглощенного шума и выходного звукового сигнала схемы с уровнезависимой функцией усиления, должен быть измерен с использованием имитатора головы в соответствии с 5.3. Вклады воспроизведенного звука и звука, который достигает уха вследствие пассивного ослабления противошумными вкладышами, объединяют (см. метод расчета в 7.2.3.2).

Измерение необходимо проводить на четырех парах противошумных вкладышей с соответствующими электронными устройствами. Для каждого отдельного противошумного вкладыша и каждого типа тестового сигнала в соответствии с 6.2 необходимо определить эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, начиная с уровня внешнего звукового давления 65 дБ(А). Если испытуемые устройства оснащены регулятором громкости, он должен быть установлен на максимум. При испытании с использованием имитатора головы уровень внешнего звукового давления увеличивают с шагом 5 дБ до тех пор, пока эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле не превысит *80* дБ(А). Если акустическая эффективность, определенная при испытании с использованием имитатора головы, намного превышает значения пассивного HML-поглощения шума в соответствии с *ГОСТ EN 352-2*, то максимальный уровень внешнего звукового давления может быть ограничен до *80* дБ(А) плюс значения HML (см. 3.5), округленные до следующего шага 5 дБ.

Измерение начинают через 10 с после включения тестового сигнала или по истечении времени, указанного изготовителем. Время измерения должно быть не менее 20 с.

Если испытуемое устройство работает от батарей, то необходимо использовать новые батареи указанного изготовителем типа. Эксплуатация систем с внешним источником питания (например, средства индивидуальной защиты органа слуха, подключенные к радиосистеме) — в соответствии с инструкциями изготовителя.

Акустическую эффективность каждого испытуемого образца в пассивном режиме определяют дополнительным измерением при отключенной схеме с уровнезависимой функцией усиления. Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле ($L_{c\text{-}off\text{-}Ho\text{-}100}$; $L_{c\text{-}off\text{-}M\text{-}100}$; $L_{c\text{-}off\text{-}Lo\text{-}100}$) должен быть определен для каждого тестового сигнала (H-ориентированный шум, M-шум, L-ориентированный шум) при уровне внешнего звукового давления 100 дБ(А).

Кроме того, должен быть измерен эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждого тестового сигнала без средства индивидуальной защиты органа слуха ($L_{o\text{-}Ho\text{-}100}$; $L_{o\text{-}M\text{-}100}$; $L_{o\text{-}Lo\text{-}100}$).

Примечание — Нижние индексы имеют следующие значения: c — закрыто (имитатор уха с противошумным вкладышем), o — открыто (имитатор уха без противошумного вкладыша), off — схема с уровнезависимой функцией усиления отключена (пассивный режим), H_o — H-ориентированный шум, M — M-шум, L_o — L-ориентированный шум, 100 — внешний уровень шума в дБ(А).

7.2.3.2 Метод расчета

7.2.3.2.1 Введение

Значения, измеренные на каждом тестовом сигнале, представляют собой суммарные А-корректированные уровни в условиях диффузного поля для различных внешних уровней.

Эти уровни обусловлены двумя факторами: уровнем звукового давления, создаваемым излучателем в противошумном вкладыше, и уровнем звукового давления, обусловленным пассивным поглощением шума, обеспечиваемым противошумным вкладышем.

Примечание — Известно, в частности, для противошумных вкладышей, что значения пассивного поглощения шума, которые определяют согласно 5.3 с помощью имитатора головы, содержащего имитатор закрытого уха, встроенный в ATF, значительно отличаются от значений, измеренных с испытателями, как указано в *[6]*, и значений, рассчитанных в соответствии с *ГОСТ ISO 4869-2*. Поэтому необходимо исправить это различие расчетным путем.

7.2.3.2.2 Расчет корректированного уровня звукового давления

Из эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле $L_{c\text{-}off\text{-}Ho\text{-}100}$; $L_{c\text{-}off\text{-}M\text{-}100}$; $L_{c\text{-}off\text{-}Lo\text{-}100}$, измеренного с надетым испытуемым устройством в пассивном режиме, можно вычислить значения поглощения шума для H-ориентированного, M- и L-ориентированного шума (H_o, M, L_o):

$H_o = L_{o\text{-}Ho\text{-}100} - L_{c\text{-}off\text{-}Ho\text{-}100}$;

$M = L_{o\text{-}M\text{-}100} - L_{c\text{-}off\text{-}M\text{-}100}$;

$L_o = L_{o\text{-}Lo\text{-}100} - L_{c\text{-}off\text{-}Lo\text{-}100}$.

Результатом этого расчета являются значения ΔL_{ap} для каждого тестового сигнала (H_o, M, L_o) и каждого испытуемого устройства.

Значения поглощения шума для H-ориентированного шума с $L_{p,C} - L_{p,A} = -1{,}2$ дБ и L-ориентированного шума с $L_{p,C} - L_{p,A} = 6$ дБ должны быть интерполированы из значений HML, определенных на основе пассивного поглощения шума, измеренного с участием испытателей (см. *[6]*). За-

висимость изменения уровня внешнего звукового давления со значением ($L_{p,C} - L_{p,A}$) при изменении М с $L_{p,C} - L_{p,A}$ = 2 дБ в ту или иную сторону считают линейной.

Результатом этого расчета являются значения ΔL_{rp} для каждого тестового сигнала.

Значения, измеренные с применением имитатора головы, необходимо скорректировать, используя процедуру, описанную ниже. Эту коррекцию выполняют только для значений H_o-M-L_o.

Для каждого тестового шума, для каждого шага уровня звукового давления и для каждого из восьми испытаний применяют следующее уравнение:

$$L_{ac} = 10\log\left(10^{0,1(L_a+\sigma_a)} - 10^{0,1(L_{ext}-\Delta L_{ap})} + 10^{0,1(L_{ext}-\Delta L_{rp})}\right), \quad (1)$$

где L_{ac} — уровень звукового давления, измеренный на имитаторе головы, с поправкой на пассивное поглощение шума (эквивалентный А-корректированный, приведенный к условиям диффузного поля);

L_a — некорректированный уровень звукового давления, измеренный на имитаторе головы (эквивалентный А-корректированный, приведенный к условиям диффузного поля);

σ_a — стандартное отклонение уровня звукового давления L_a восьми испытуемых образцов противошумных вкладышей, измеренного на имитаторе головы для каждого внешнего уровня;

L_{ext} — А-корректированный уровень внешнего звукового давления;

ΔL_{ap} — пассивная акустическая эффективность каждого испытуемого устройства, измеренная на имитаторе головы (значения H_o-M-L_o);

ΔL_{rp} — пассивное поглощение шума, измеренное испытателями, как указано в *[6]*, (значения H_o-M-L_o).

7.2.3.2.3 Расчет критерия уровня

Для каждого спектра внешнего шума (H_o, M, L_o) и для каждого из восьми испытанных противошумных вкладышей рассчитывают уровень внешнего звукового давления, при котором эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле составляет *80* дБ(А). Для этого измеренные значения внешнего звукового давления ниже и выше значения *80* дБ(А) линейно интерполируют.

Для каждого тестового сигнала (H_o, M, L_o) рассчитывают среднее значение и стандартное отклонение интерполированных значений уровня внешнего звукового давления для восьми испытанных противошумных вкладышей.

Из среднего значения уровня внешнего шума необходимо вычесть одно стандартное отклонение, чтобы определить критерий уровня для каждого спектра внешнего шума (H_o, M, L_o). Критерий уровня шума H с $L_{p,C} - L_{p,A}$ = –2 дБ и шума L с $L_{p,C} - L_{p,A}$ = 10 дБ определяют экстраполяцией. Зависимость изменения уровня внешнего звукового давления со значением $L_{p,C} - L_{p,A}$ при изменении М с $L_{p,C} - L_{p,A}$ = = 2 дБ в ту или иную сторону считают линейной.

Пример расчета приведен в С.2.

7.2.3.3 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают:

a) эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле как функцию от А-корректированного уровня внешнего звукового давления для каждого из восьми противошумных вкладышей и каждого из трех тестовых сигналов HML (L_a в 7.2.3.2.2);

b) корректированный эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле как функцию А-корректированного уровня внешнего звукового давления для каждого из восьми противошумных вкладышей и каждого из трех тестовых сигналов HML (L_{ac} в 7.2.3.2.2);

c) среднее значение корректированного эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле как функцию А-корректированного уровня внешнего звукового давления для каждого из трех тестовых сигналов HML;

d) интерполированный А-корректированный уровень звукового давления, который соответствует эквивалентному А-корректированному уровню звукового давления в диффузном поле, равному *80* дБ(А), для каждого из восьми противошумных вкладышей и каждого из трех тестовых сигналов HML;

e) результаты измерения акустической эффективности каждого испытуемого устройства (ΔL_{ap} в 7.2.3.2.2) и значения HML для всех трех тестовых сигналов, полученные при измерении пассивного поглощения шума на испытателях, как указано в *[6]*, и соответствующие значения H_o и L_o;

f) среднее значение и стандартное отклонение восьми интерполированных А-корректированных уровней звукового давления для трех тестовых сигналов HML;

g) пять критериев уровней для шумов H, M и L (ориентированных и неориентированных), округленных до ближайшего целого числа.

7.3 Средства индивидуальной защиты органа слуха с активным шумоподавлением

7.3.1 Общие положения

Общее поглощение шума определяют путем объединения пассивного поглощения шума, полученного при испытании средства индивидуальной защиты органа слуха, как указано в *[6]*, и вклада активного шумоподавления (активного ослабления шума) в соответствии со следующей процедурой.

7.3.2 Противошумные наушники с активным шумоподавлением

7.3.2.1 Метод испытания

7.3.2.1.1 Активное поглощение шума

Активное ослабление шума противошумными наушниками, представляющее собой разность эквивалентных уровней звукового давления в диффузном поле в ухе пользователя в активном и пассивном режимах, должно быть измерено с использованием метода MIRE в соответствии с 5.4. Измеренные уровни звука должны быть скорректированы с учетом частотной характеристики слухового канала испытателя в диффузном поле, чтобы получить эквивалентный уровень звукового давления в диффузном поле.

Необходимо использовать четыре противошумных наушника и 16 испытателей. Каждый из четырех испытуемых образцов противошумных наушников должен быть испытан на четырех испытателях. Измерения следует проводить на обоих ушах. Промежуток времени между двумя измерениями должен быть как можно короче, а условия испытаний, особенно подгонка противошумных наушников и положение микрофона в ухе человека, должны оставаться неизменными. Измерения проводят те же испытатели, что и измерения пассивного поглощения шума (см. *[6]*). Используют широкополосный шум (см. 6.3) с внешним уровнем звукового давления в диапазоне от *80* дБ(А) до 95 дБ(А).

Активное поглощение шума определяют для всех испытуемых образцов и испытателей на средних частотах третьоктавной полосы от 50 Гц до 10 кГц.

Некоторые устройства могут иметь пороговый уровень, только при превышении которого работает активное шумоподавление. Эта опция существует в устройствах, у которых сочетаются уровнезависимое и активное шумоподавление. У всех устройств активное шумоподавление может не работать при уровнях шума от *80* дБ(А) до 95 дБ(А), даже если оно включено. Измерения таких устройств проводят при уровнях звукового давления, превышающих на 5 дБ пороговое значение, указанное изготовителем, но не ниже *80* дБ(А) или не выше 110 дБ(А).

Если испытатель сообщает об устойчивых колебаниях или неправильной работе включенной схемы шумоподавления, то его необходимо попросить отключить активное шумоподавление, снять противошумные наушники и снова надеть их в соответствии с инструкциями изготовителя.

Если после повторного включения активного шумоподавления колебания продолжают возникать, то испытуемый образец должен быть передан другому испытателю, чтобы определить, является ли эта неправильная работа следствием каких-то характеристик испытателя или причиной является сам испытуемый образец. Если дело в испытателе, то его заменяют. Если проблема возникает и со вторым испытателем, испытание необходимо прекратить. Если проблемы вызваны испытуемым образцом, это следует отметить, и испытание должно быть прекращено.

В любом случае необходимо сообщать о возникновении устойчивых колебаний или неправильной работе схемы активного шумоподавления.

7.3.2.1.2 Максимальный уровень звукового давления при его линейном нарастании в активном режиме

Для каждого испытателя и каждого уха должен быть измерен в октавной полосе 125 Гц эквивалентный уровень звукового давления в диффузном поле (рассчитанный из трех третьоктавных полос 100 Гц, 125 Гц и 160 Гц), начиная с уровня внешнего звукового давления, установленного в 7.3.2.1.1. Уровень внешнего звукового давления увеличивают с шагом 5 дБ, убеждаясь в том, что уровень звуко-

вого давления в ухе также увеличивается на (5 ± 1) дБ(А). Если эта линейная зависимость сохраняется даже при уровне внешнего звукового давления 110 дБ(А), то испытание прекращают.

7.3.2.2 Метод расчета

Предполагаемое значение защиты (APV), обеспечиваемой общим (активным и пассивным) поглощением шума, определяют в октавных полосах. Оно должно быть получено с использованием активного поглощения шума, измеренного в соответствии с 7.3.2.1.1, и пассивного поглощения шума, определенного в порядке, указанном в *[6]*, посредством объединения этих двух наборов данных для каждого отдельного испытателя.

1) Данные о пассивном поглощении шума для каждого испытателя должны быть линейно интерполированы в третьоктавных полосах между 63 Гц и 8 кГц и экстраполированы на 50 Гц и 10 кГц.

2) В каждой третьоктавной полосе для каждого испытателя выбирают данные только для уха, которому соответствует наименьшее значение активного поглощения шума.

3) Складывают полученные на шаге 1 и шаге 2 в третьоктавных полосах результаты, чтобы получить общее поглощение шума для одного испытателя.

4) Для получения общего поглощения шума в октавных полосах для каждого испытателя ($TA_{oct,sub}$) три значения общего поглощения шума в третьоктавных полосах должны быть энергетически усреднены для одной октавной полосы (в диапазоне от 63 Гц до 8 кГц) с использованием отрицательных значений.

$$TA_{oct.sub} = -10 \cdot \log\left[\left(10^{-0,1 \cdot TA_{f1,sub}} + 10^{-0,1 \cdot TA_{f2,sub}} + 10^{-0,1 \cdot TA_{fa,sub}}\right) / 3\right] \qquad (2)$$

5) 16 наборов данных общего поглощения шума в октавных полосах используют для расчета среднего значения и стандартного отклонения, а также значений предполагаемого значения защиты (APV), значений HML и значения SNR в соответствии с ГОСТ *ISO 4869-2*, рассчитываемых для эффективности защиты 84 %.

Пример расчета общего поглощения шума приведен в приложении D.

7.3.2.3 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) наивысший уровень внешнего звукового давления, до которого уровень звукового давления в ухе остается линейно нарастающим для всех испытуемых образцов и испытателей. Если испытание закончилось на уровне 110 дБ(А), то это должно быть записано как «оставалось линейным до 110 дБ(А), наивысшего при испытании значения уровня»;

b) отмечали ли испытатели колебания или неправильную работу схемы шумоподавления во время испытания;

c) результаты активного шумопоглощения для всех 16 испытателей (левое и правое ухо) в третьоктавных полосах, включая уровень внешнего звукового давления, при котором проводилось испытание;

d) пассивное поглощение шума для всех 16 испытаний (см. *[6]*);

e) общее поглощение шума всех 16 испытателей в третьоктавных и октавных полосах;

f) среднее значение, стандартное отклонение и значение рассчитанного предполагаемого значения защиты (APV) на каждой испытательной частоте (от 63 Гц до 8 кГц) для общего поглощения шума, а также полученные значения HML и SNR.

7.4 Средства индивидуальной защиты органа слуха с FM-радиоприемником

7.4.1 Общие положения

Цель данного испытания — определить максимальный эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, который создается средствами индивидуальной защиты органа слуха со встроенными радиоприемниками.

7.4.2 Противошумные наушники с FM-радиоприемником

7.4.2.1 Метод испытания

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с помощью тестового сигнала развлекательной аудиопрограммы (6.5) при включенной аудиосистеме, работающей с максимальными настройками.

Для испытаний используют генератор сигналов с частотной модуляцией в монофоническом режиме без предварительной высокочастотной коррекции. Среднеквадратичный уровень входного напряжения сигнала должен обеспечивать максимально возможную частотную модуляцию.

Размах звукового сигнала на выходе приемника прямо пропорционален девиации несущей радиочастоты. Для соответствия определению максимальной девиации частоты (определяют при синусоидальном модулирующем сигнале), тестовый сигнал, подаваемый на вход радиочастотного генератора, должен иметь эффективное значение минус 3 дБ по отношению к эффективному значению синусоидального сигнала на частоте 250 Гц, который создает пиковую девиацию ±75 кГц.

Уровень звукового давления на выходе противошумных наушников должен быть измерен с использованием метода с микрофоном в реальном ухе (MIRE), описанного в 5.4.

Необходимо использовать четыре противошумных наушника и восемь испытателей. Каждый из четырех испытуемых образцов наушников должен быть испытан на двух испытателях. Измерения следует проводить на обоих ушах. Измеренные уровни должны быть скорректированы с учетом частотной характеристики слухового канала испытателя в диффузном поле, чтобы получить эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, который генерирует воспроизводящее устройство.

7.4.2.2 Метод расчета

Данную процедуру расчета выполняют с использованием одного и того же входного сигнала на радиочастотном генераторе и одинаковых настроек для генерирующих, передающих и принимающих устройств для каждого объекта.

Среднее значение эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле и стандартное отклонение должны быть рассчитаны для всех испытуемых чашек противошумных наушников и испытателей. Если изготовитель разработал левую и правую чашки противошумных наушников по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), необходимо рассчитать средние значения и стандартные отклонения связанного с диффузным полем эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления отдельно для правой и левой чашки.

Максимальный связанный с диффузным полем эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления равен среднему значению плюс одно стандартное отклонение.

7.4.2.3 Протокол испытания

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) связанный с диффузным полем эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления для каждой чашки противошумных наушников и каждого испытателя;

b) среднее значение и стандартное отклонение связанного с диффузным полем эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления для всех испытанных чашек противошумных наушников и испытателей;

c) среднее значение и стандартное отклонение левой и правой чашек по отдельности, если изготовитель разработал левую и правую чашки по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, действующего на ухо);

d) максимальный связанный с диффузным полем эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления.

7.4.3 Противошумные вкладыши с FM-радиоприемником

7.4.3.1 Метод испытания

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с помощью тестового сигнала развлекательной аудиопрограммы (6.5) при включенной аудиосистеме, работающей с максимальными настройками. Передающие, приемные и усилительные устройства должны быть установлены на максимальные значения.

Для испытаний используют генератор сигналов с частотной модуляцией в монофоническом режиме без предварительной высокочастотной коррекции. Среднеквадратичный уровень входного напряжения сигнала должен обеспечивать максимально возможную частотную модуляцию.

Размах звукового сигнала на выходе приемника прямо пропорционален девиации несущей радиочастоты. Для соответствия определению максимальной девиации частоты (определяют при синусоидальном модулирующем сигнале), тестовый сигнал, подаваемый на вход радиочастотного генератора, должен иметь эффективное значение минус 3 дБ по отношению к эффективному значению синусоидального сигнала на частоте 250 Гц, который создает пиковую девиацию ±75 кГц.

Для испытаний используют имитатор закрытого уха согласно 5.2 или имитатор головы согласно 5.3.

Все значения должны быть приведены к условиям диффузного поля. Частотная характеристика диффузного поля, как указано в *[3]* (таблица 1), должна быть использована в качестве передаточной функции диффузного поля.

Необходимо испытать восемь противошумных вкладышей с соответствующими электронными устройствами. Это соответствует восьми или четырем устройствам, в зависимости от того, предназначены ли они для использования в одном ухе или в обоих. Если производитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), необходимо испытать шестнадцать противошумных вкладышей (восемь правых и восемь левых).

7.4.3.2 Метод расчета

Максимальный эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле рассчитывают путем сложения стандартного отклонения с соответствующим средним уровнем звукового давления, полученным для восьми ушей. Это стандартное отклонение не соответствует результатам проведенных измерений, поскольку имитатор закрытого уха или имитатор головы не могут моделировать влияние различных испытателей. Поэтому стандартное отклонение для испытателей должно быть оценено, например, путем измерения за противошумными вкладышами (с помощью зондового микрофона).

Если значения стандартного отклонения для испытателей недоступны, исходя из текущего уровня знаний, рекомендуется квадратично прибавить 3 дБ к стандартному отклонению измерения, т. е. получившееся стандартное отклонение представляет собой квадратный корень из суммы квадратов двух стандартных отклонений.

Если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение для левого и правого противошумных вкладышей необходимо рассчитывать отдельно.

7.4.3.3 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждого противошумного вкладыша;

b) среднее значение и стандартное отклонение (измеренных значений) эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле для всех испытанных противошумных вкладышей, и стандартное отклонение, используемое для расчета максимального связанного с диффузным полем эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления, включая его источник;

c) среднее значение и стандартное отклонение, а также максимальный эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для левого и правого противошумных вкладышей отдельно, если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (в частности, в отношении звука уровень давления, действующего на ухо);

d) максимальный эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле.

7.5 Средства индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth®*

7.5.1 Противошумные наушники с приемником Bluetooth®

7.5.1.1 Общие положения

Данный метод испытаний определяет связанный с диффузным полем эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления, создаваемый противошумными наушниками со встроенными приемниками Bluetooth® для связи, связанной с безопасностью, или в развлекательных целях.

Если средство защиты органа слуха предназначено исключительно для целей, связанных с безопасностью, то необходимо использовать как 7.5.1.2.1, так и 7.5.1.2.2. Если средство индивидуальной защиты органа слуха предназначено только для воспроизведения развлекательных аудиопрограмм, то необходимо использовать 7.5.1.2.3.

---

* Bluetooth® является товарным знаком продукта, поставляемого Bluetooth® SIG. Эта информация предназначена только для информирования пользователя и не означает, что названный продукт признан CEN. Можно использовать эквивалентные продукты, если будет доказано, что они приводят к таким же результатам.

7.5.1.2 Метод испытания

7.5.1.2.1 Измерение критерия уровня

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с использованием искусственного речевого сигнала (6.4) при максимальных настройках испытуемого объекта.

Необходимо использовать четыре противошумных наушника и восемь испытателей. Каждый из четырех испытуемых образцов противошумных наушников должен быть испытан на двух испытателях. Измерения необходимо проводить на обоих ушах, используя метод MIRE, описанный в 5.4.

Используют передающее устройство Bluetooth®. Средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth®связано с передающим устройством Bluetooth® через поддерживающий профиль связи Bluetooth®. Если средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth® поддерживает более одного профиля Bluetooth®, то другие профили также должны быть испытаны. Изготовитель должен указать все поддерживаемые коммуникационные профили.

Речевой сигнал генерируют согласно 6.4. Чтобы максимизировать энергию при сохранении запаса по динамическому диапазону, среднеквадратичное значение сигнала должно быть установлено на 14 дБ меньше, чем среднеквадратичное значение синусоидального тестового сигнала 250 Гц с полным динамическим диапазоном (минус 14 дБ полной шкалы).

Сигнал также подают на более низких уровнях с шагом 5 дБ, по крайней мере, до минус 35 дБ полной шкалы.

Для проверки правильности передачи сигнала необходимо использовать устройство приема сигнала Bluetooth®. Для правильной настройки приемника необходимо использовать информацию о пользователе устройства Bluetooth®.

Начинают с уровня входного сигнала, который приблизительно соответствует эквивалентному А-корректированному уровню звукового давления в диффузном поле 70 дБ(А). Уровень входного сигнала увеличивают с шагом 5 дБ. Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют для каждого уровня входного сигнала вплоть до уровня, при котором эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле впервые превышает *80* дБ(А). Это испытание проводят для каждого испытателя с использованием одних и тех же уровней входного сигнала.

7.5.1.2.2 Измерение характеристик при высоких входных уровнях

Чтобы оценить характеристики устройств при более высоких уровнях входного сигнала, измерения проводят на ATF или на имитаторе закрытого уха для получения А-корректированного эквивалентного уровня звукового давления в диффузном поле.

Все испытуемые образцы должны быть измерены начиная со значения входного сигнала, создающего эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, равный 70 дБ(А) у испытателей. Изготовитель должен предоставить информацию о максимально допустимом входном уровне. Уровень увеличивают с шагом 5 дБ до уровня *110* дБ(А) эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, вплоть до ограничения сигнала или до максимального входного уровня.

7.5.1.2.3 Измерение максимального уровня звукового давления противошумных наушников с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

Приведенный к условиям диффузного поля эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления тестового сигнала развлекательной аудиопрограммы (6.5) измеряют на максимальной громкости.

Необходимо использовать четыре противошумных наушника и восемь испытателей. Каждый из четырех испытуемых образцов противошумных наушников должен быть испытан на двух испытателях. Измерения необходимо проводить на обоих ушах, используя метод MIRE, описанный в 5.4.

Используют передающее устройство Bluetooth®. Средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth® связано с передающим устройством Bluetooth® через поддерживающий аудиопрофиль связи Bluetooth®. Если средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth® поддерживает более одного профиля Bluetooth®, то другие профили также должны быть испытаны. Изготовитель должен указать все поддерживаемые аудиопрофили.

Процедуру измерения в соответствии с 7.5.1.2.1 выполняют до максимального входного уровня минус 10 дБ полной шкалы.

Если эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, создаваемый испытуемым объектом, не имеет ограничений на уровне *80* дБ(А) или ниже, то испытание методом MIRE выполняют из соображений безопасности до максимального значения *80* дБ(А).

7.5.1.3 Метод расчета

7.5.1.3.1 Критерий уровня

Уровень входного сигнала (X_i дБ полной шкалы), для которого эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле равен *80* дБ(А), определяют, где необходимо, путем интерполяции для всех чашек противошумных наушников и испытателей, после чего должны быть рассчитаны среднее значение уровня входного сигнала $(X_1 + X_2 + ... + X_{16})/16$ и стандартное отклонение.

Критерий уровня — это среднее значение уровня входного сигнала в дБ полной шкалы минус одно стандартное отклонение (L_{80}).

7.5.1.3.2 Высокий входной уровень

Поскольку уровни звукового давления, измеренные на ATF или имитаторе закрытого уха, обычно не совсем соответствуют результатам MIRE, кривая должна быть смещена, чтобы совместить результаты MIRE в области перекрытия обеих кривых путем следующей процедуры:

a) среднее значение результатов для восьми чашек противошумных наушников рассчитывают для каждого входного уровня;

b) кривая средних значений, измеренных на ATF или имитаторе закрытого уха, вероятно, не будет содержать точку данных со значением уровня L_{80}, поэтому эту точку получают путем интерполяции;

c) определяют разность значений уровня звукового давления, определенных методом MIRE и полученных на ATF или имитаторе закрытого уха при L_{80};

d) смещают всю кривую средних значений, полученных на ATF или имитаторе закрытого уха, на значение определенной в перечислении c) разности и совмещают обе кривые;

e) из обобщенных данных среднего значения уровня звукового давления определяют входные уровни, создающие уровень звукового давления от 70 дБ(А) до максимального, измеренные с шагом 5 дБ [(70 дБ(А), 75 дБ(А), ...].

7.5.1.3.3 Максимальный уровень звукового давления для противошумных наушников с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

Среднее значение эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле и стандартное отклонение должны быть рассчитаны для всех испытанных чашек противошумных наушников и испытателей в зависимости от входного уровня. Если изготовитель разработал левую и правую чашки по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), необходимо рассчитать средние значения и стандартные отклонения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле отдельно для правой и левой чашек.

Максимальный уровень звукового давления — это наибольшее значение суммы среднего эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле и стандартного отклонения.

7.5.1.4 Протокол испытаний

7.5.1.4.1 Критерий уровня и высокие входные уровни

a) Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждой чашки противошумных наушников и каждого испытателя указан как функция уровня входного сигнала. Среднее значение и стандартное отклонение этих данных указаны как функция уровня входного сигнала. Если изготовитель разработал левую и правую чашки по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для правой и левой чашек должны быть указаны отдельно.

b) Критерий уровня указан в дБ полной шкалы. Если изготовитель разработал левую и правую чашки по-разному, то критерий уровня должен быть меньшим из значений для левой и правой чашек.

c) Указывают данные испытаний на ATF или имитаторе закрытого уха для всех чашек.

d) Приводят обобщенные данные метода MIRE и ATF или подходящего имитатора закрытого уха.

e) Соотношение между связанным с диффузным полем эквивалентным А-корректированным уровнем звукового давления и входным уровнем между 70 дБ(А) и максимальным уровнем звукового давления указывают с шагом 5 дБ (уровень звукового давления в дБ в зависимости от уровня в дБ полной шкалы).

f) Приводят эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для максимального входного сигнала.

g) Указывают продолжительность воздействия максимального входного сигнала, которая соответствует воздействию эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, равного *80* дБ(А), в течение 8 часов.

h) Указывают используемые профили Bluetooth®.

7.5.1.4.2 Максимальный уровень звукового давления противошумных наушников с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

a) Для средств индивидуальной защиты органа слуха с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм указывают эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждой чашки и каждого испытателя вместе со средним значением и стандартным отклонением этих данных как функцию уровня входного сигнала. Если изготовитель разработал левую и правую чашки по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для правой и левой чашек должны быть указаны отдельно.

b) Указывают максимальный уровень звукового давления.

c) Указывают используемые профили Bluetooth®.

7.5.2 Противошумные вкладыши с приемником Bluetooth®

7.5.2.1 Общие положения

Этим методом определяют эквивалентный уровень звукового давления в диффузном поле, генерируемый противошумными вкладышами со встроенными приемниками Bluetooth® для связанной с безопасностью коммуникации или для воспроизведения развлекательных аудиопрограмм.

Если средство индивидуальной защиты органа слуха предназначено в основном для целей, связанных с безопасностью, то необходимо использовать 7.5.2.1.1. Если средство индивидуальной защиты органа слуха предназначено для воспроизведения развлекательных аудиопрограмм, то необходимо использовать 7.5.2.2.2.

7.5.2.2 Метод испытания

7.5.2.2.1 Измерение критерия уровня и характеристик при высоких входных уровнях

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с использованием речевого сигнала (6.4) при максимальных настройках испытуемого объекта.

Используют имитатор закрытого уха согласно 5.2 или имитатор головы согласно 5.3. Частотную характеристику диффузного поля, приведенную в *[3]* (таблица 1), используют в качестве передаточной функции диффузного поля.

Должны быть испытаны восемь противошумных вкладышей с соответствующими электронными устройствами. Это соответствует восьми или четырем устройствам, в зависимости от того, предназначены ли они для использования в одном ухе или в обоих.

Используют передающее устройство Bluetooth®. Средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth®связано с передающим устройством Bluetooth® через поддерживающий профиль связи Bluetooth®. Если средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth® поддерживает более одного профиля Bluetooth®, то другие профили также должны быть испытаны. Изготовитель должен указать все поддерживаемые коммуникационные профили.

Генерируют речевой сигнал согласно 6.4. Чтобы максимизировать энергию при сохранении запаса по динамическому диапазону, среднеквадратичное значение сигнала должно быть установлено на 14 дБ меньше, чем среднеквадратичное значение синусоидального тестового сигнала 250 Гц с полным динамическим диапазоном (минус 14 дБ полной шкалы).

Сигнал также подают на более низких уровнях с шагом 5 дБ, по крайней мере, до минус 35 дБ полной шкалы.

Для проверки правильности передачи сигнала необходимо использовать устройство приема сигнала Bluetooth®. Для правильной настройки приемника необходимо использовать информацию о пользователе устройства Bluetooth®.

Начинают с уровня входного сигнала, который приблизительно соответствует эквивалентному А-корректированному уровню звукового давления в диффузном поле, равному 70 дБ(А). Уровень входного сигнала увеличивают с шагом 5 дБ. Измеряют эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждого уровня входного сигнала до достижения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, равного *110* дБ(А), или до ограничения сигнала, или до максимального уровня входного сигнала.

Испытания повторяют для каждого противошумного вкладыша, используя одинаковые входные уровни.

7.5.2.2.2 Измерение максимального уровня звукового давления противошумных вкладышей с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

Приведенный к условиям диффузного поля эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления тестового сигнала развлекательной аудиопрограммы (6.5) измеряют при установке регулятора громкости на максимум.

Используют передающее устройство Bluetooth®. Средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth® связано с передающим устройством Bluetooth® через поддерживающий профиль связи Bluetooth®. Если средство индивидуальной защиты органа слуха с приемником Bluetooth® поддерживает более одного профиля Bluetooth®, то другие профили также должны быть испытаны. Изготовитель должен указать все поддерживаемые профили.

Метод испытания в соответствии с 7.5.2.2.1 проводят до максимального уровня входного сигнала минус 10 дБ полной шкалы.

7.5.2.3 Метод расчета

7.5.2.3.1 Критерий уровня

Определяют для каждого противошумного вкладыша, по необходимости путем интерполяции, входной уровень (X_i дБ полной шкалы), для которого эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле равен 70 дБ(А). Этот расчет повторяют для значений уровня звукового давления вплоть до максимального уровня звукового давления с шагом 5 дБ [70 дБ(А), 75 дБ(А), ...], а также для *80* дБ(А), а затем рассчитывают среднее значение входного уровня $(X_1 + X_2 + \ldots + X_8)/8$ и стандартное отклонение для всех противошумных вкладышей.

Входной уровень, обеспечивающий заданный уровень звукового давления, должен быть рассчитан путем вычитания соответствующего стандартного отклонения из среднего значения для восьми ушей. Это стандартное отклонение не соответствует результатам проведенных измерений, так как имитатор закрытого уха или имитатор головы не может моделировать влияние различных испытателей. По этой причине стандартное отклонение для испытателей должно быть оценено, например, путем измерения за противошумными вкладышами (с помощью зондового микрофона).

Если значения стандартного отклонения для испытателей недоступны, исходя из текущего уровня знаний, рекомендуется квадратично добавить 3 дБ к стандартному отклонению измерения, т. е. результирующее стандартное отклонение представляет собой квадратный корень из суммы квадратов двух стандартных отклонений.

Критерий уровня — это среднее значение входного уровня в дБ полной шкалы минус стандартное отклонение, описанное выше, при эквивалентном А-корректированном уровне звукового давления в диффузном поле, равном *80* дБ(А).

7.5.2.3.2 Максимальный уровень звукового давления противошумных вкладышей с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

Среднее значение эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле и его стандартное отклонение должны быть рассчитаны для всех противошумных вкладышей в зависимости от входного уровня. Если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), средние значения и их стандартные отклонения относящегося к диффузному полю эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления для правого и левого противошумных вкладышей рассчитывают отдельно.

Максимальный уровень звукового давления — это наибольшее среднее значение эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле плюс соответствующее стандартное отклонение. Это стандартное отклонение не соответствует результатам проведенных измерений, так как имитатор закрытого уха или имитатор головы не могут моделировать влияние различных испытателей. По этой причине стандартное отклонение для испытуемых должно быть оценено, например, путем измерения за противошумными вкладышами (с помощью зондового микрофона).

Если значения стандартного отклонения испытателей недоступны, исходя из текущего уровня знаний, рекомендуется квадратично добавить 3 дБ к стандартному отклонению измерения, т. е. результирующее стандартное отклонение представляет собой квадратный корень из суммы квадратов двух стандартных отклонений.

7.5.2.4 Протокол испытаний

7.5.2.4.1 Критерий уровня

а) Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждого противошумного вкладыша указывают как функцию уровня входного сигнала. Среднее значение

и стандартное отклонение этих данных указывают как функцию уровня входного сигнала. Если изготовитель разработал левый и правый противошумный вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для правого и левого противошумного вкладыша необходимо указывать отдельно.

b) Критерий уровня указывают в дБ полной шкалы. Если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному, то критерий уровня должен быть меньшим из значений для левого и правого вкладышей.

c) Связь между уровнем звукового давления и входным уровнем между 70 дБ(А) и максимальным уровнем звукового давления указывают с шагом 5 дБ (уровень звукового давления в дБ по сравнению с уровнем в дБ полной шкалы).

d) Приводят эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для максимального входного сигнала.

e) Указывают продолжительность воздействия максимального входного сигнала, которая соответствует воздействию эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, равного *80* дБ(А), в течение 8 часов.

f) Указывают используемые профили Bluetooth®.

7.5.2.4.2 Максимальный уровень звукового давления для противошумных вкладышей с аудиовходом

a) Для средств индивидуальной защиты органа слуха с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм, указывают эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждого противошумного вкладыша вместе со средним значением и стандартным отклонением этих данных как функцию уровня входного сигнала. Если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для правого и левого противошумных вкладышей должны быть указаны отдельно.

b) Указывают максимальный уровень звукового давления.

c) Указывают используемые профили Bluetooth®.

7.6 Средства индивидуальной защиты органа слуха с электрическим аудиовходом

7.6.1 Противошумные наушники с электрическим аудиовходом

7.6.1.1 Общие положения

Этим методом определяют эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, создаваемый наушниками, предназначенными для связанной с безопасностью коммуникации или воспроизведения развлекательных аудиопрограмм.

Если средство индивидуальной защиты органа слуха предназначено в основном для целей, связанных с безопасностью, то необходимо использовать как 7.6.1.2.1, так и 7.6.1.2.2. Если средство индивидуальной защиты органа слуха предназначено для воспроизведения развлекательных аудиопрограмм, то необходимо использовать 7.6.1.2.3.

7.6.1.2 Метод испытаний

7.6.1.2.1 Измерение критерия напряжения

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с использованием сигнала искусственной речи (6.4) при максимальных настройках испытуемого объекта.

Необходимо использовать четыре противошумных наушника и восемь испытателей. Каждый из четырех испытуемых образцов противошумных наушников должен быть протестирован на двух испытателях. Измерения необходимо проводить на обоих ушах, используя процедуру MIRE, описанную в 5.4.

Начинают с уровня входного сигнала, который приблизительно соответствует эквивалентному А-корректированному уровню звукового давления в диффузном поле, равному 70 дБ(А). Уровень входного сигнала увеличивают с шагом 5 дБ. Измеряют эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждого уровня входного сигнала до тех пор, пока эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле впервые не превысит *80* дБ(А). Эту процедуру выполняют для каждого испытателя. Рекомендуется использовать одинаковые уровни входного электрического сигнала для всех испытателей.

7.6.1.2.2 Измерение характеристик при высоком входном напряжении

Чтобы оценить характеристики устройств при высоких входных напряжениях, измерения проводят на ATF или имитаторе закрытого уха для получения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле.

Все образцы должны быть измерены, начиная с напряжения входного сигнала, которое создает эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, равный 70 дБ(А). Изготовитель должен предоставить информацию о максимально допустимом входном напряжении. Напряжение увеличивают с шагом 5 дБ до достижения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, равного *110* дБ(А), до ограничения сигнала или до максимального входного напряжения.

7.6.1.2.3 Измерение максимального уровня звукового давления для противошумных наушников с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с использованием тестового сигнала развлекательной аудиопрограммы (6.5) при максимальных настройках аудиосистемы. Процедуру измерения в соответствии с 7.6.1.2.1 выполняют до максимального входного напряжения (см. *[7]*). Если эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле испытуемого объекта не ограничивается на уровне *80* дБ(А) или ниже, то процедуру MIRE проводят по соображениям безопасности до максимального значения *80* дБ(А).

7.6.1.3 Метод расчета

7.6.1.3.1 Критерий напряжения

Для всех чашек и всех испытателей определяют, при необходимости путем интерполяции, входной электрический уровень (X_i), выраженный в дБВ, при котором эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле составляет *80* дБ(А). Затем вычисляют средний входной электрический уровень $(X_1 + X_2 + \ldots + X_{16})/16$ и стандартное отклонение.

Критерий напряжения (U_{80}) — это линейное значение напряжения среднего электрического входного уровня в дБВ минус одно стандартное отклонение в дБВ.

7.6.1.3.2 Высокое входное напряжение

Поскольку уровни звукового давления, измеренные на установке для акустических испытаний или имитаторе закрытого уха, как правило, не точно соответствуют результатам MIRE, кривая должна быть смещена, чтобы совместить результаты MIRE в области перекрытия кривых с использованием следующей процедуры:

a) для каждого входного напряжения рассчитывают среднее значение результатов для восьми чашек, измеренных на ATF или на имитаторе закрытого уха;

b) кривая средних значений, измеренных на ATF или на имитаторе закрытого уха, вероятно, не будет содержать точку данных со значением напряжения U_{80}, поэтому эту точку определяют интерполяцией;

c) определяют разность уровней звукового давления между значениями MIRE и значениями, полученными на ATF или на имитаторе закрытого уха, при U_{80};

d) смещают всю кривую средних значений, измеренных на ATF или имитаторе закрытого уха, на значение разности (c) и совмещают обе кривые;

e) из обобщенных данных средних значений уровня звукового давления определяют входные уровни, создающие уровни звукового давления от 70 дБ(А) до максимального, измеренные с шагом 5 дБ [(70 дБ(А), 75 дБ(А), ...].

7.6.1.3.3 Максимальный уровень звукового давления противошумных вкладышей с воспроизведением аудиопрограмм

Средний эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле и его стандартное отклонение должны быть рассчитаны для всех испытанных чашек и испытателей как функция входного уровня. Если изготовитель спроектировал левую и правую чашки по-разному (в частности, в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), то средние значения и стандартные отклонения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле должны быть рассчитаны отдельно для левой и правой чашек.

Максимальный уровень звукового давления — это наибольшее значение суммы среднего значения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле и одного стандартного отклонения.

7.6.1.4 Протокол испытаний

7.6.1.4.1 Критерий напряжения и высокое входное напряжение

a) Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждой чашки и каждого испытателя указывают как функцию входного напряжения. Среднее значение и стандартное отклонение этих данных указаны как функция входного напряжения. Если изготовитель разработал левую и правую чашки по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воз-

действующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для правой и левой чашек должны быть указаны отдельно.

b) Критерий напряжения указывают в среднеквадратичных V_{rms} (U_{80}). Если изготовитель спроектировал левую и правую чашки по-разному, то критерием напряжения должно быть меньшее из значений для левой и правой чашек.

c) Приводят данные, полученные на ATF или имитаторе закрытого уха для всех испытанных образцов.

d) Приводят обобщенные данные метода MIRE и ATF или подходящего имитатора закрытого уха.

e) Зависимость эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле от среднеквадратичного значения входного напряжения в V_{rms} указывают с шагом 5 дБ в диапазоне от 70 дБ(А) до максимального уровня.

f) Указывают эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для максимального входного напряжения.

g) Указывают продолжительность воздействия максимального входного напряжения, которая соответствует воздействию эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления, равного *80* дБ(А), в течение 8 часов.

7.6.1.4.2 Максимальный уровень звукового давления противошумных наушников с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

a) Для противошумных наушников с возможностью прослушивания развлекательных аудиопрограмм эквивалентный уровень звукового давления в диффузном поле для каждой чашки и каждого испытателя должен быть указан вместе со средним значением и стандартным отклонением этих данных как функция входного напряжения. Если изготовитель разработал левую и правую чашки по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для правой и левой чашек должны быть указаны отдельно.

b) Указывают максимальный уровень звукового давления.

7.6.2 Противошумные вкладыши с электрическим аудиовходом

7.6.2.1 Общие положения

Этим методом определяют эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле, создаваемый противошумными вкладышами, предназначенными для связанной с безопасностью коммуникации или для воспроизведения развлекательных аудиопрограмм.

Если средство индивидуальной защиты органа слуха предназначено в основном для целей, связанных с безопасностью, то необходимо использовать 7.6.2.2.1. Если средство индивидуальной защиты органа слуха предназначено для воспроизведения развлекательных аудиопрограмм, то необходимо использовать 7.6.2.2.2.

7.6.2.2 Метод испытания

7.6.2.2.1 Измерение критерия напряжения и характеристик при высоком входном напряжении

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с использованием искусственного речевого сигнала (6.4) при максимальных настройках испытуемого объекта.

Используют имитатор закрытого уха согласно 5.2 или имитатор головы согласно 5.3. Частотную характеристику диффузного поля, приведенную в *[3]* (таблица 1), используют в качестве передаточной функции диффузного поля.

Должны быть испытаны восемь противошумных вкладышей. Это соответствует восьми или четырем устройствам, в зависимости от того, предназначены ли они для использования в одном ухе или в обоих.

Начинают с входного напряжения, которое приблизительно соответствует эквивалентному А-корректированному уровню звукового давления в диффузном поле, равному 70 дБ(А). Изготовитель должен предоставить информацию о максимально допустимом входном напряжении. Напряжение увеличивают с шагом 5 дБ до достижения на имитаторе закрытого уха эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, равного *110* дБ(А), или до ограничения сигнала, или до максимального входного напряжения.

Эту процедуру необходимо повторять для каждого противошумного вкладыша. Рекомендуется использовать один и тот же уровень входного электрического сигнала для всех испытуемых образцов.

7.6.2.2.2 Измерение максимального уровня звукового давления для противошумных вкладышей с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле измеряют с использованием тестового сигнала развлекательной аудиопрограммы сигнала (6.5), при максимальных настройках аудиосистемы. Процедуру измерения в соответствии с 7.6.2.2.1 выполняют до входного напряжения (см. *[8]*).

7.6.2.3 Метод расчета

7.6.2.3.1 Критерий напряжения

Для каждого противошумного вкладыша определяют, при необходимости путем интерполяции, уровень входного электрического сигнала (X_i) в дБВ, при котором эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле имеет значение от 70 дБ(А) до максимального, измеренное с шагом 5 дБ [70 дБ(А), 75 дБ(А), …], и для *80* дБ(А). Затем вычисляют средний входной уровень электрического сигнала ($X_1 + X_2 + … + X_8$)/8 и стандартное отклонение для всех противошумных вкладышей.

Напряжения, которые создают заданный уровень звукового давления, должны быть рассчитаны путем вычитания соответствующего стандартного отклонения из среднего значения для восьми ушей. Это стандартное отклонение не соответствует результатам проведенных измерений, так как имитатор закрытого уха или имитатор головы не может моделировать влияние различных испытателей. По этой причине стандартное отклонение для испытателей должно быть оценено, например, путем измерения за противошумными вкладышами (с помощью зондового микрофона).

Если значения стандартного отклонения испытателей недоступны, исходя из текущего уровня знаний, рекомендуется квадратично добавить 3 дБ к стандартному отклонению измерения, т. е. результирующее стандартное отклонение представляет собой квадратный корень из суммы квадратов двух стандартных отклонений.

Критерий напряжения (U_{80}) — это линейное значение напряжения, соответствующее среднему значению входного уровня электрического сигнала в дБВ минус стандартное отклонение в дБВ, описанное выше.

7.6.2.3.2 Максимальный уровень звукового давления противошумных вкладышей с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

Средний эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле и стандартное отклонение должны быть рассчитаны для всех противошумных вкладышей как функция входного напряжения. Если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), средние значения и их стандартные отклонения эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле для правого и левого противошумных вкладышей рассчитывают отдельно.

Максимальный уровень звукового давления — это максимальное значение среднего связанного с диффузным полем эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления плюс подходящее стандартное отклонение. Это стандартное отклонение не соответствует результатам проведенных измерений, так как имитатор закрытого уха или имитатор головы не может моделировать влияние различных испытателей. По этой причине стандартное отклонение для испытателей должно быть оценено путем измерения за противошумными вкладышами (с помощью зондового микрофона).

Если значения стандартного отклонения испытателей недоступны, исходя из текущего уровня знаний, рекомендуется квадратично добавить 3 дБ к стандартному отклонению измерения, т. е. результирующее стандартное отклонение представляет собой квадратный корень из суммы квадратов двух стандартных отклонений.

7.6.2.4 Протокол испытаний

7.6.2.4.1 Критерий напряжения

a) Эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле для каждого противошумного вкладыша указывают как функцию входного напряжения. Среднее значение и стандартное отклонение этих данных указаны как функция входного напряжения. Если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для левого и правого противошумных вкладышей необходимо указывать отдельно.

b) Критерий напряжения указывают в среднеквадратичных V_{rms} (U_{80}). Если изготовитель спроектировал левый и правый противошумные вкладыши по-разному, то критерий напряжения должен быть меньшим из значений для левого и правого противошумных вкладышей.

c) Связь эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле и среднеквадратичного значения входного напряжения V_{rms} указывают с шагом 5 дБ в диапазоне от 70 дБ(А) до максимального уровня.

d) Указывают связанный с диффузным полем эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления для максимального входного напряжения.

e) Указывают продолжительность воздействия максимального входного напряжения, которая соответствует воздействию эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле, равного *80* дБ(А), в течение 8 часов.

7.6.2.4.2 Максимальный уровень звукового давления для противошумных вкладышей с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм

a) Для средств индивидуальной защиты органа слуха с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм для каждого противошумного вкладыша должен быть указан эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле вместе со средним значением и стандартным отклонением как функциями входного напряжения. Если изготовитель разработал левый и правый противошумные вкладыши по-разному (особенно в отношении уровня звукового давления, воздействующего на ухо), среднее значение и стандартное отклонение для левого и правого противошумных вкладышей необходимо указывать отдельно.

b) Указывают максимальный уровень звукового давления.

Приложение А
(справочное)

Обзор дополнительных методов акустических испытаний

Таблица А.1 — Обзор дополнительных методов акустических испытаний

Тип дополнительной электронной функции	Вид средства индивидуальной защиты органа слуха	Цель		Метод испытания		Тестовый сигнал (пункт)	Метод испытания (пункт)	Стандарт, содержащий требования
		Коммуникация	Развлечение	MIRE	Имитатор закрытого уха			
Уровнезависимая	Противошумные наушники			X		Сигналы HML (6.2)	7.2.2	*См. ГОСТ 12.4.321.4—2022*
	Противошумные вкладыши				X		7.2.3	*См. [9]*
ANR	Противошумные наушники			X		Широкополосный шум (6.3)	7.3.2	*См. [10]*
	Противошумные вкладыши				X		—	—
FM-радиоприемник	Противошумные наушники		X	X		*ГОСТ IEC 60268-1* Шум (6.5)	7.4.2	*См. [7]*
	Противошумные вкладыши		X		X		7.4.3	*См. [8]*
Приемник Bluetooth®	Противошумные наушники		X	X		*ГОСТ IEC 60268-1* Шум (6.5)	7.5.1	*См. [7]*
		X				Речевой сигнал (6.4)		*См. [11]*
	Противошумные вкладыши		X		X	*ГОСТ IEC 60268-1* Шум (6.5)	7.5.2	*См. [8]*
		X				Речевой сигнал (6.4)		*См. [12]*
Электрический аудиовход	Противошумные наушники		X	X		*ГОСТ IEC 60268-1* Шум (6.5)	7.6.1	*См. [7]*
		X				Речевой сигнал (6.4)		*См. [11]*
	Противошумные вкладыши		X		X	*ГОСТ IEC 60268-1* Шум (6.5)	7.6.2	*См. [8]*
		X				Речевой сигнал (6.4)		*См. [12]*

Приложение В
(обязательное)

Тестовые сигналы HML, розовый шум с $L_{p,A}$ = 100 дБ и предельные отклонения

Таблица В.1 — Тестовые сигналы HML, розовый шум с $L_{p,A}$ = 100 дБ и предельные отклонения

Частота в Гц, все остальные значения в дБ

Частота	H-ориентированный шум			M-шум			L-ориентированный шум			Розовый шум		
	$L_{p,C} - L_{p,A} = -1,2$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение	$L_{p,C} - L_{p,A} = 2,0$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение	$L_{p,C} - L_{p,A} = 6,0$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение	$L_{p,C} - L_{p,A} = 1,2$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение
10	60,0	∞	5	65	∞	5	70,0	∞	5	65,0	∞	5
12,5	60,0	∞	5	65	∞	5	70,0	∞	5	65,0	∞	5
16	60,0	∞	5	65	∞	5	70,0	∞	5	65,0	∞	5
20	60,0	∞	5	65	∞	5	70,0	∞	5	65,0	∞	5
25	60,0	∞	5	65	∞	5	70,0	∞	5	65,0	∞	5
31,5	60,0	∞	5	65	∞	5	70,0	∞	5	65,0	∞	5
40	60,0	∞	5	65	∞	5	75,5	∞	5	71,0	∞	3
50	60,0	∞	5	72	∞	3	82,0	3	3	77,0	3	3
63	68,0	∞	5	80	∞	3	88,0	3	3	83,0	3	3
80	73,0	3	3	89	3	3	95,0	3	3	88,2	1	1
100	74,0	3	3	89,8	1	1	97,0	1	1	88,2	1	1
125	75,0	3	3	89,8	1	1	98,0	1	1	88,2	1	1
160	76,0	3	3	89,8	1	1	97,0	1	1	88,2	1	1
200	77,0	3	3	89,8	1	1	96,5	1	1	88,2	1	1
250	78,0	3	3	89,8	1	1	95,5	1	1	88,2	1	1
315	79,0	1	1	89,8	1	1	94,5	1	1	88,2	1	1
400	80,0	1	1	89,8	1	1	93,5	1	1	88,2	1	1
500	81,0	1	1	89,8	1	1	92,5	1	1	88,2	1	1
630	82,0	1	1	89,8	1	1	91,5	1	1	88,2	1	1
800	83,0	1	1	89,8	1	1	90,5	1	1	88,2	1	1
1000	84,0	1	1	89,8	1	1	89,5	1	1	88,2	1	1
1250	85,0	1	1	89,8	1	1	88,5	1	1	88,2	1	1
1600	86,0	1	1	89,8	1	1	87,5	1	1	88,2	1	1
2000	87,0	1	1	89,8	1	1	86,5	1	1	88,2	1	1

Окончание таблицы В.1

Частота	H-ориентированный шум			M-шум			L-ориентированный шум			Розовый шум		
	$L_{p,C} - L_{p,A} = -1,2$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение	$L_{p,C} - L_{p,A} = 2,0$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение	$L_{p,C} - L_{p,A} = 6,0$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение	$L_{p,C} - L_{p,A} = 1,2$	Нижнее отклонение	Верхнее отклонение
2500	88,0	1	1	88,6	1	1	85,5	1	1	88,2	1	1
3150	89,0	1	1	87,4	1	1	84,5	1	1	88,2	1	1
4000	90,0	1	1	86,2	1	1	83,5	1	1	88,2	1	1
5000	91,0	1	1	85,0	3	3	82,5	3	3	88,2	1	1
6300	92,0	1	1	84,0	3	3	81,5	3	3	88,2	1	1
8000	93,0	1	1	76,0	∞	3	80,5	∞	3	88,2	1	1
10 000	85,0	3	3	69,0	∞	3	79,5	∞	5	88,2	1	1
12 500	77,0	∞	5	65,0	∞	5	70,0	∞	5	82,0	∞	3
16 000	69,0	∞	5	65,0	∞	5	70,0	∞	5	76,0	∞	3
20 000	61,0	∞	5	65,0	∞	5	70,0	∞	5	70,0	∞	5
$L_{p,C}$	98,8			102,0			106,0			101,2		
$L_{p,A}$	100,0			100,0			100,0			100,0		
$L_{p,C} — L_{p,A}$	–1,2			2,0			6,0			1,2		

Приложение С
(справочное)

Пример расчета для уровнезависимых средств индивидуальной защиты органа слуха

С.1 Пример расчета для уровнезависимых противошумных наушников

Данный пример включает данные для восьми испытателей (16 ушей), как описано в 7.1.1.

Для каждой чашки и для каждого спектра внешнего шума должны быть определены данные, приведенные в таблице С.1.

Таблица С.1 — Данные для эквивалентного А-корректированного уровня звукового давления в диффузном поле для заданного уровня внешнего звукового давления (пример)

L-ориентированный уровень внешнего звукового давления, дБ(А)	Связанный с диффузным полем эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления, дБ(А)
90	*77*
95	*79*
100	*81*

Поэтому путем линейной интерполяции получено, что уровень внешнего звукового давления, при котором эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле равен *80* дБ, составляет 97,5 дБ(А), т. е. среднее между значениями внешнего звукового давления 95 дБ(А) и 100 дБ(А).

В таблице С.2 приведены значения L-ориентированного шума для всех шестнадцати измерений (на восьми испытателях), для которых эквивалентный А-корректированный уровень звукового давления в диффузном поле равен *80* дБ.

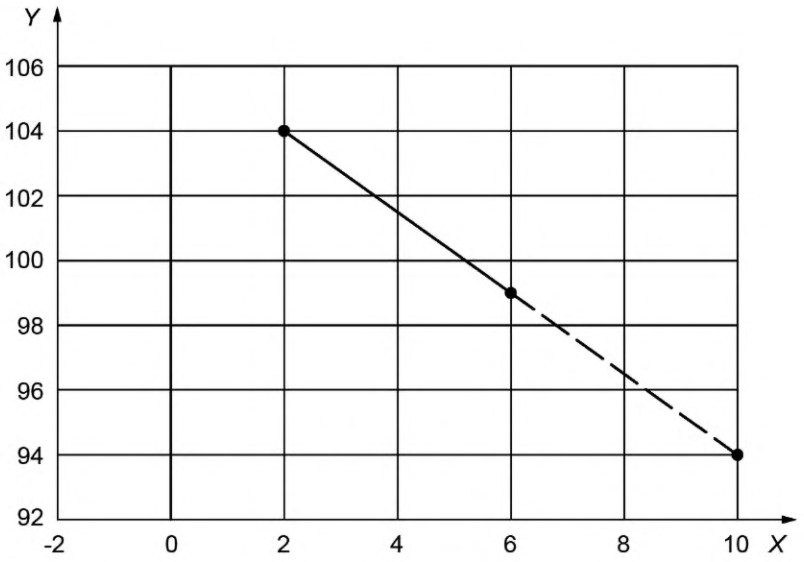
Таблица С.2 — Пример измерений

Испытатель	Значение для левого уха, дБ(А)	Значение для правого уха, дБ(А)
A	101,6	101,0
B	98,5	100,7
C	100,0	102,0
D	100,1	99,3
E	98,0	102,0
F	101,8	99,6
G	98,0	102,0
H	101,7	102,3
Среднее значение равно 100,5 дБ(А).		
Стандартное отклонение равно 1,5 дБ(А).		

Поэтому критерий уровня (т. е. среднее значение минус одно стандартное отклонение для всех испытуемых образцов) для L-ориентированного шума равен 99 дБ(А).

Критерий уровня для шума M = 104 дБ(А).

Путем линейной экстраполяции между M-шумом ($L_{p,C} - L_{p,A}$ = 2 дБ) и L-ориентированным шумом ($L_{p,C} - L_{p,A}$ = 6 дБ) критерий уровня для L-шума ($L_{p,C} - L_{p,A}$ = 10 дБ) рассчитывают как $104 + 2 \cdot (99 - 104) = 94$ дБ(А).



X — $L_{p,C}$ — $L_{p,A}$ в дБ; Y — критерий уровня в дБ(А)

Рисунок С.1 — Линейная экстраполяция

С.2 Пример расчета для уровнезависимых противошумных вкладышей

Пример расчета предоставлен в виде электронной таблицы Excel, которую пользователь может использовать для своих собственных расчетов.

Приложение D
(справочное)

Пример расчета для средств индивидуальной защиты органа слуха с активным шумоподавлением (ANR)

Пример расчета предоставлен в виде электронной таблицы Excel, которую пользователь может использовать для своих собственных расчетов.

Приложение Е
(справочное)

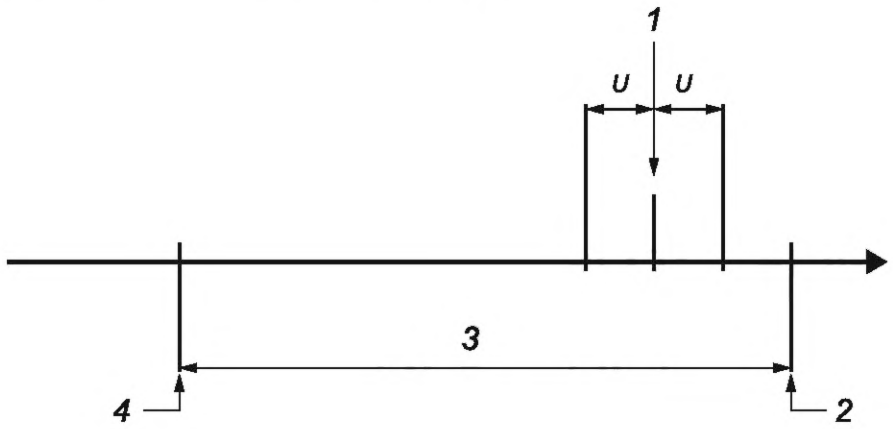
Неопределенность измерения и интерпретация результатов испытаний

Для каждого из требуемых измерений, выполняемых в соответствии с настоящим стандартом, должна быть выполнена соответствующая оценка неопределенности измерения.

Данная оценка неопределенности должна быть проведена и указана в результатах испытания, чтобы пользователь протокола испытания мог оценить достоверность данных.

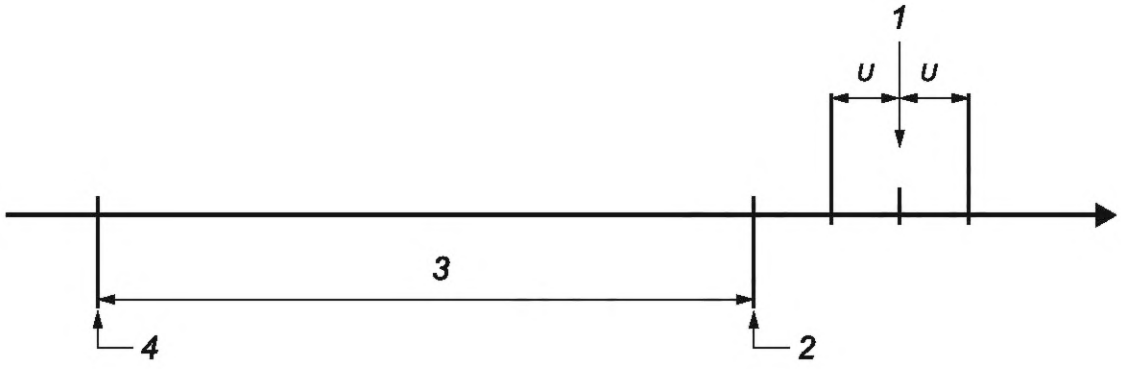
К результатам испытаний применяют следующий подход в отношении оценки неопределенности измерения.

Если допустимый предел для предусмотренного стандартом испытания не попадает в ряд значений, рассчитанных по данным испытаний плюс/минус неопределенность измерения (*U*), то результат признают положительным («проходит») или отрицательным («не проходит») (рисунки Е.1 и Е.2).



1 — результат измерения; *2* — верхний допустимый предел (USL); *3* — диапазон допустимых значений; *4* — нижний допустимый предел (LSL); *U* — неопределенность измерения

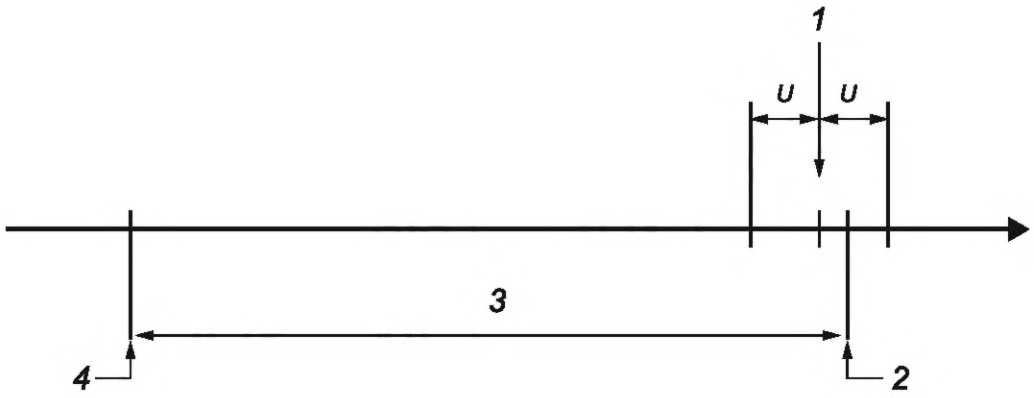
Рисунок Е.1 — Результат «проходит»



1 — результат измерения; *2* — верхний допустимый предел (USL); *3* — диапазон допустимых значений; *4* — нижний допустимый предел (LSL); *U* — неопределенность измерения

Рисунок Е.2 — Результат «не проходит»

Если допустимый предел для предусмотренного стандартом испытания попадает в ряд значений, рассчитанных по данным испытаний плюс/минус неопределенность измерения (*U*), то результат («проходит/не проходит») оценивают исходя из соображений безопасности, то есть из наиболее безопасных условий для пользователя средства индивидуальной защиты (рисунок Е.3).



1 — результат измерения; *2* — верхний допустимый предел (USL); *3* — диапазон допустимых значений; *4* — нижний допустимый предел (LSL); *U* — неопределенность измерения

Рисунок Е.3 — Результат «не проходит»

Приложение ДА
(справочное)

Перечень технических отклонений, внесенных в содержание межгосударственного стандарта при его модификации по отношению к примененному европейскому стандарту

Таблица ДА.1

Структурный элемент настоящего стандарта	Технические отклонения и причины их внесения
Подпункт 7.2.2.1, третий абзац, второе предложение	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.2.2.2, первый абзац	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.2.2.3, перечисление b)	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.2.3.1, второй абзац, четвертое и пятое предложения	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.2.3.2.3, первый абзац	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.2.3.3, перечисление d)	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.3.2.1.1, второй абзац, последнее предложение	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.3.2.1.1, четвертый абзац, третье и четвертое предложения	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.5.1.2.1, последний абзац, третье предложение	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.5.1.2.2, второй абзац последнее предложение	Значение 120 дБ(А) заменено на 110 дБ(А)*
Подпункт 7.5.1.2.3, последний абзац	Значения 82 дБ(А) и 85 дБ(А) заменены на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.5.1.3.1, первый абзац	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.5.1.4.1, перечисление g)	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.5.2.2.1, восьмой абзац, последнее предложение	Значение 120 дБ(А) заменено на 110 дБ(А)*
Подпункт 7.5.2.3.1, первый абзац, второе предложение	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.5.2.3.1, последний абзац	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.5.2.4.1, перечисление e)	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.6.1.2.1, последний абзац, третье предложение	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.6.1.2.2, второй абзац, последнее предложение	Значение 120 дБ(А) заменено на 110 дБ(А)*
Подпункт 7.6.1.2.3, последнее предложение	Значения 82 дБ(А) и 85 дБ(А) заменены на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.6.1.3.1	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А), обозначение U_{82} заменено на U_{80}*
Подпункт 7.6.1.3.2, перечисления b) и c)	Обозначение U_{82} заменено на U_{80}*
Подпункт 7.6.1.4.1, перечисления b) и g)	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А), обозначение U_{82} заменено на U_{80}*

Окончание таблицы ДА.1

Структурный элемент настоящего стандарта	Технические отклонения и причины их внесения
Подпункт 7.6.2.2.1, четвертый абзац, последнее предложение	Значение 120 дБ(А) заменено на 110 дБ(А)*
Подпункт 7.6.2.3.1, первый абзац, первое предложение	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
Подпункт 7.6.2.3.1, последний абзац	Обозначение U_{82} заменено на U_{80}*
Подпункт 7.6.2.4.1, перечисления b) и e)	Значение 82 дБ(А) заменено на 80 дБ(А), обозначение U_{82} заменено на U_{80}*
Приложение С, таблица С.1, вторая графа	Значения 82 дБ(А), 84 дБ(А) и 86 дБ(А) заменены на 77 дБ(А), 79 дБ(А) и 81 дБ(А) соответственно*
Приложение С, третий и четвертый абзацы	Значение 85 дБ(А) заменено на 80 дБ(А)*
* Указанное техническое отклонение внесено с учетом значений допустимого эквивалентного уровня звука 80 дБ(А) на рабочих местах и максимального уровня звука А с временной коррекцией S 110 дБ(А), установленных Решением Комиссии Таможенного союза от 28 мая 2010 г. № 299 «О применении санитарных мер в Евразийском экономическом союзе».	

Приложение ДБ
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных межгосударственных стандартов европейским и международным стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном европейском стандарте

Таблица ДБ.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование ссылочного европейского, международного стандарта
ГОСТ EN 352-2—2021	IDT	EN 352-2:2020 «Средства защиты органа слуха. Общие требования. Часть 2. Противошумные вкладыши»
ГОСТ ISO 4869-2—2022	IDT	EN ISO 4869-2:2018 «Акустика. Средства защиты органа слуха. Часть 2. Определение эффективных А-корректированных уровней звукового давления при использовании средств защиты органа слуха»
ГОСТ IEC 60268-1—2014	IDT	IEC 60268-1:1985 «Оборудование звуковых систем. Часть 1. Общие положения»
Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - IDT — идентичные стандарты.		

Библиография

[1] *EN 458:2016, Hearing protectors — Recommendations for selection, use, care and maintenance — Guidance document (Средства защиты органа слуха. Рекомендации по выбору, использованию, уходу и обслуживанию. Руководящий документ)*

[2] *EN 60318-4:2010, Electroacoustics — Simulators of human head and ear — Part 4: Occluded-ear simulator for the measurement of earphones coupled to the ear by means of ear inserts (IEC 60318-4:2018) (Электроакустика. Имитаторы человеческой головы и уха. Часть 4. Имитаторы внутреннего уха для измерения характеристик телефонов, соединяемых с ухом посредством ушных вкладышей)*

[3] *EN ISO 11904-2:2004, Acoustics — Determination of sound immission from sound sources placed close to the ear — Part 2: Technique using a manikin (ISO 11904-2:2004) [Акустика. Определение излучения близко расположенных к уху источников звука. Часть 2. Способ с использованием манекена (ISO 11904-2:2004)]*

[4] *EN ISO 11904-1:2002, Acoustics — Determination of sound immission from sound sources placed close to the ear — Part 1: Technique using a microphone in a real ear (MIRE technique) (ISO 11904-1:2002) [Акустика. Определение излучения близко расположенных к уху источников звука. Часть 1. Способ с использованием микрофона в реальном ухе (способ MIRE) (ISO 11904-1:2002)]*

[5] ITU-T P.50:1999, *SERIES P: TELEPHONE TRANSMISSION QUALITY, TELEPHONE INSTALLATIONS, LOCAL LINE NETWORKS, Objective measuring apparatus, Artificial voices. Appendix I: Test signals* (ITU-T P.50:1999, СЕРИЯ P: КАЧЕСТВО ТЕЛЕФОННОЙ ПЕРЕДАЧИ, ТЕЛЕФОННЫЕ УСТАНОВКИ, ЛОКАЛЬНЫЕ СЕТИ, Объективные измерительные приборы, Искусственные голоса. Приложение I. Тестовые сигналы)

[6] *EN ISO 4869-1:2018, Acoustics — Hearing protectors — Part 1: Subjective method for the measurement of sound attenuation [Акустика. Средства защиты органа слуха. Часть 1. Субъективный метод измерения поглощения шума (ИСО 4869-1:2018)]*

[7] *EN 352-8:2020, Hearing protectors — Safety requirements — Part 8: Entertainment audio earmuffs (Средства защиты органа слуха. Требования безопасности. Часть 8. Наушники с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм)*

[8] *EN 352-10:2020, Hearing protectors — Safety requirements — Part 10: Entertainment audio earplugs (Средства защиты органа слуха. Требования безопасности. Часть 10. Противошумные вкладыши с воспроизведением развлекательных аудиопрограмм)*

[9] *EN 352-7:2020, Hearing protectors — Safety requirements — Part 7: Level-dependent earplugs (Средства защиты органа слуха. Требования безопасности. Часть 7. Противошумные вкладыши уровнезависимые)*

[10] *EN 352-5:2020, Hearing protectors — Safety requirements — Part 5: Active noise reduction earmuffs (Средства защиты органа слуха. Требования безопасности. Часть 5. Наушники с активным шумоподавлением)*

[11] *EN 352-6:2020, Hearing protectors — Safety requirements — Part 6: Earmuffs with safety-related audio input (Средства защиты органа слуха. Требования безопасности. Часть 6. Наушники с аудиовходом, отвечающим требованиям безопасности)*

[12] *EN 352-9:2020, Hearing protectors — Safety requirements — Part 9: Earplugs with safety-related audio input (Средства защиты органа слуха. Требования безопасности. Часть 9. Противошумные вкладыши с аудиовходом, отвечающим требованиям безопасности)*

УДК 614.892:006.354 МКС 13.340.20

Ключевые слова: охрана труда, средства индивидуальной защиты органа слуха, испытания, акустическая эффективность, поглощение шума, дополнительные методы акустических испытаний

Редактор *Л.В. Коретникова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 13.10.2022. Подписано в печать 24.10.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 4,18.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru