ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 389-3— 2011

Государственная система обеспечения единства измерений

Акустика

ОПОРНЫЙ НУЛЬ ДЛЯ КАЛИБРОВКИ АУДИОМЕТРИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Часть 3

ОПОРНЫЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ПОРОГОВЫЕ УРОВНИ СИЛЫ КОСТНЫХ ВИБРАТОРОВ ДЛЯ ЧИСТЫХ ТОНОВ

ISO 389-3:1994

Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 3: Reference equivalent threshold force levels for pure tones and bone vibrators (IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 358 «Акустика»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 декабря 2011 г. № 671-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 389-3:1994 «Акустика. Опорный нуль для калибровки аудиометрической аппаратуры. Часть 3. Опорные эквивалентные пороговые уровни силы костных вибраторов для чистых тонов» (ISO 389-3:1994 «Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 3: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and bone vibrators»).

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

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет

© Стандартинформ, 2012

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

Введение

Каждая часть ИСО 389 устанавливает опорный нуль для калибровки соответствующего аудиометрического оборудования. ИСО 389-1:1991 и ИСО 389-2:1994 распространяются на аудиометрическое оборудование для воздушного звукопроведения чистых тонов.

Для клинической диагностики и некоторых других аудиометрических целей часто требуется сравнение измеренных уровней порога слышимости пациента для звука, переданного во внутреннее ухо воздушным путем, и звука, распространяющегося по костям черепа.

Звук костной проводимости для этой цели создается электромеханическим вибратором, прикладываемым к сосцевидному отростку или ко лбу испытуемого.

Опорный нуль для калибровки аудиометрического оборудования при воздушном звукопроведении установлен ИСО 389-1 и ИСО 389-2 через опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления (ЭПЗ), т. е. пороговые уровни звукового давления, создаваемые в акустической камере связи, в имитаторе уха или в приборе «искусственное ухо» различного типа прижимными или вставными телефонами с заданными техническими характеристиками, которые возбуждаются электрическим сигналом, соответствующим уровню порога слышимости людей с нормальным слухом. В одних странах в качестве точки возбуждения звука предпочитают сосцевидный отросток, в других — дополнительно применяют возбуждение через лобную кость. Для каждой из этих двух точек пригодны различные опорные эквивалентные пороговые уровни переменной силы (ЭПС) (см. приложение С).

Для измерения костного звукопроведения необходимо задавать силу прижатия вибратора к голове испытуемого и к искусственному мастоиду, а также форму наконечника вибратора. Дополнительно в ухо, не участвующее в испытании, обычно требуется подать маскирующий шум, поскольку колебания костей черепа, вызванные вибратором, могут восприниматься этим ухом как звук вместо испытуемого уха (или наравне с ним). В дополнение к ЭПС настоящий стандарт устанавливает требования к маскирующему шуму. Из-за так называемого окклюзионного эффекта, обусловленного наличием носимого вставного телефона и вызывающего понижение порога слышимости костного звукопроведения, необходимо путем воздушного звукопроведения обеспечить маскирование шумом уха, не участвующего в испытании. С целью компенсации окклюзионного эффекта и обеспечения надлежащего маскирования уровень маскирующего шума должен быть достаточно высоким. Параметры маскирующего шума получены в результате тех же экспериментальных исследований, в которых определен опорный нуль для настоящего стандарта.

Применение опорного нуля для калибровки аудиометров обеспечивает результаты измерений пороговых уровней прослушивания при костном звукопроведении у пациентов с ослабленным слухом или нейросенсорной тугоухостью (т. е. имеющих ослабленную функцию среднего уха), согласованные с пороговыми уровнями прослушивания при воздушном звукопроведении для тех же пациентов при использовании опорного нуля по ИСО 389-1 и ИСО 389-2 соответственно. Хотя не следует ожидать полной эквивалентности пороговых уровней при костном и воздушном звукопроведении для людей указанных групп ввиду биологической вариативности передачи звука через наружное и среднее ухо, а также по костям черепа, настоящий стандарт обеспечивает снижение до практического минимума среднего стандартного отклонения результатов по указанным группам людей.

Настоящий стандарт основан на данных, полученных лабораториями трех стран, применявших методы пороговых испытаний, которые наиболее пригодны для данных целей. Проверка предоставленных данных показала согласованность экспериментальных результатов. Это позволило стандартизовать опорный нуль посредством значений ЭПС, которые применимы ко всем костным вибраторам, используемым в аудиометрии и имеющим сходные технические характеристики с теми, что были использованы лабораториями. Систематические неопределенности, обусловленные таким намеренным упрощением, малы по сравнению с обычной величиной шага порога прослушивания медицинских аудиометров (5 дБ).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений
Акустика

ОПОРНЫЙ НУЛЬ ДЛЯ КАЛИБРОВКИ АУДИОМЕТРИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

Часть 3

ОПОРНЫЕ ЭКВИВАЛЕНТНЫЕ ПОРОГОВЫЕ УРОВНИ СИЛЫ КОСТНЫХ ВИБРАТОРОВ ДЛЯ ЧИСТЫХ ТОНОВ

State system for ensuring the uniformity of measurements. Acoustics. Reference zero for the calibration of audiometric equipment. Part 3. Reference equivalent threshold sound pressure levels of bone vibrators for pure tones

Дата введения — 2012—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает следующие величины, применяемые при калибровке костных вибраторов для тональной аудиометрии костного звукопроведения:

a) Опорные эквивалентные пороговые уровни переменной силы (ЭПС), соответствующие порогу слышимости молодых людей с нормальным слухом при аудиометрии костного звукопроведения. ЭПС есть уровень вибрационной силы, передаваемой вибратором искусственному мастоиду с заданными характеристиками (см. 5.3) при определенных условиях испытаний и напряжении возбуждения, соответствующем стандартному порогу слышимости в точке сосцевидного отростка (мастоида).

Примечание — В приложении С приведены значения разностей ЭПС, приложенной ко лбу и сосцевидному отростку височной кости испытуемого.

b) Требования к техническим характеристикам костного вибратора и методика его применения при работе с человеком и искусственным мастоидом.

c) Характеристики и заданный уровень маскирующего шума, подаваемого на ухо, не участвующее в испытании.

Руководство по практическому применению настоящего стандарта для калибровки аудиометров приведено в приложении В.

Примечание — Рекомендуемые методы аудиометрии костного звукопроведения установлены ИСО 8253-1.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты. Недатированную ссылку относят к последней редакции ссылочного стандарта, включая его изменения.

ИСО 389-1:1998 Акустика. Опорный нуль для калибровки аудиометрической аппаратуры. Часть 1. Опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления чистых тонов для прижимных телефонов (ИСО 389-1:1998 Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 1: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and supra-aural earphones)

Издание официальное

ИСО 389-2:1994 Акустика. Опорный нуль для калибровки аудиометрической аппаратуры. Часть 2. Опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления чистых тонов для вставных телефонов (ИСО 389-2:1994 Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 2: Reference equivalent threshold sound pressure levels for pure tones and insert earphones)

МЭК 60318-6:2007 Электроакустика. Имитаторы головы и уха человека. Часть 6. Искусственный мастоид для определения характеристик костных вибраторов (IEC 60318-6 ed1.0 (2007-11), Electroacoustics — Simulators of human head and ear — Part 6: Mechanical coupler for the measurement on bone vibrators)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 389-1, ИСО 389-2, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **костное звукопроведение** (bone conduction): Передача звука внутреннему уху через кости черепа.

3.2 **костный вибратор** (bone vibrator): Механический преобразователь, предназначенный для создания слухового ощущения посредством возбуждения вибрации костей черепа.

3.3 **уровень переменной силы (вибрации)** [alternating force level (of a vibration)], **дБ:** Уровень силы, равный двадцатикратному десятичному логарифму отношения среднеквадратичного значения силы, передаваемой вибратором, к опорному значению 1 мкН.

3.4 **искусственный мастоид** (mechanical coupler): Устройство, предназначенное для создания заданного механического импеданса для костного вибратора, прижимаемого с заданной статической силой и оборудованного электромеханическим преобразователем для определения уровня переменной силы на поверхности контакта вибратора с искусственным мастоидом.

Примечание — Технические требования к искусственному мастоиду установлены МЭК 60318-6.

3.5 **эквивалентный пороговый уровень переменной силы (при прослушивании одним ухом)** [equivalent threshold force level (monaural listening)]: Уровень переменной силы, создаваемый данным костным вибратором на искусственном мастоиде установленного типа, при возбуждении костного вибратора напряжением, соответствующим порогу слышимости испытуемого на заданной частоте для данного костного вибратора, прижатого к кости сосцевидного отростка данного уха с заданной силой.

3.6 **опорный эквивалентный пороговый уровень переменной силы (ЭПС)**[1)] [reference equivalent threshold force level (RETFL)]: Среднее значение эквивалентного порогового уровня переменной силы для значительного числа людей обоих полов с нормальным слухом в возрасте от 18 до 30 лет включительно, соответствующее порогу слышимости на заданной частоте при определенном искусственном мастоиде и заданной конфигурации костного вибратора.

3.7 **уровень прослушивания (чистого тона)** [hearing level (of a pure tone)]: Величина, на которую уровень переменной силы (или уровень звукового давления) чистого тона заданной частоты, создаваемой заданным вибратором при определенном способе возбуждения данного искусственного мастоида (акустической камеры связи, имитатора уха или прибора «искусственное ухо») превышает соответствующий опорный эквивалентный пороговый уровень переменной силы (или опорный эквивалентный пороговый уровень звукового давления) для костного звукопроведения или воздушного звукопроведения в зависимости от того, что рассматривается.

Примечание — При необходимости данное определение может быть распространено на узкополосный шум.

3.8 **окклюзионный эффект** (occlusion effect): Понижение порогового уровня прослушивания для данного уха, возбуждаемого посредством костного звукопроведения, когда телефон или ушной вкладыш размещены на входе слухового прохода, образуя тем самым ограниченный объем воздуха в наружном ухе.

Примечание — Данный эффект в наибольшей степени проявляется на низких частотах.

[1)] В настоящем стандарте для удобства применено условное сокращение ЭПС, не являющееся побуквенным сокращением термина в отличие от английского аналога RETFL. При необходимости ЭПС можно ассоциировать со словосочетанием «эквивалентный порог силы», имеющим лишь мнемоническое назначение. Сокращение ЭПС рекомендуется применять взамен сокращения КЭПУПС для эквивалентного термину 3.6 термина «контрольный эквивалентный пороговый уровень переменной силы», установленного ГОСТ 27072-86.

3.9 **маскирование** (masking): Явление, заключающееся в повышении порога слышимости некоторого звука в присутствии другого (маскирующего) звука, или величина повышения порога слышимости в присутствии маскирующего звука, дБ.

3.10 **базовый уровень (маскирующего шума)** (datum level of masking noise): Уровень 1/3-октавного шума, выраженный как уровень прослушивания (см. 3.7), воспринимаемый в условиях воздушного звукопроведения, при котором чистый тон на среднегеометрической частоте 1/3-октавной полосы и уровне прослушивания 35 дБ еще слышим половиной испытуемых с нормальным слухом, имеющих нулевой пороговый уровень прослушивания данного тона при воздушном звукопроведении.

Примечания

1 Значение 35 дБ выбрано как типичное из значений, применявшихся в экспериментальных исследованиях, лежащих в основе настоящего стандарта. Данное значение не следует рассматривать как рекомендуемый уровень маскирующего шума для клинической практики.

2 Соотношение между уровнями маскирующего шума и маскируемого чистого тона при наличии данного шума установлено ИСО 389-4.

3.11 **критическая ширина полосы** (critical bandwidth): Наибольшая ширина частотной полосы, в пределах которой громкость шума с постоянным в полосе уровнем спектральной плотности среднеквадратичного звукового давления не зависит от ширины полосы.

3.12 **уровень вибротактильного порога** (vibrotactile threshold level): Уровень переменной силы, при котором испытуемый через восприятие вибрации кожей в 50 % случаев правильно определяет наличие повторяющегося воздействия.

3.13 **белый шум** (white noise): Шум, спектральная плотность мощности которого не зависит от частоты.

4 Опорные эквивалентные пороговые уровни переменной силы

ЭПС для вибратора, приложенного к кости сосцевидного отростка, приведены в таблице 1. Они получены при определении порога слышимости при костном звукопроведении людей с нормальным слухом путем измерений на кости сосцевидного отростка в условиях, установленных в разделе 5 (см. приложение А).

Примечания

1 Следует обратить внимание на то, что данные, приведенные в таблице 1, получены для костных вибраторов различных типов, отличавшихся техническими параметрами и способами применения при испытаниях. Причиной расхождения результатов исследований также может быть используемая методика устранения отличий маскирующих уровней.

2 ЭПС для частот ниже 250 Гц настоящий стандарт не устанавливает. Соответствующие результаты, полученные в одной из лабораторий, приведены в справочном приложении D.

Таблица 1 — ЭПС при возбуждении костным вибратором, приложенным к сосцевидному отростку

Частота f, Гц	ЭПС[1] (относительно 1 мкН), дБ	Частота f, Гц	ЭПС[1] (относительно 1 мкН), дБ
250	67,0	1600[2]	35,5
315	64,0	2000	31,0
400[2]	61,0	2500[2]	29,5
500	58,0	3000	30,0
630[2]	52,5	3150[2]	31,0
750[2]	48,5	4000	35,5
800[2]	47,0	5000[3]	40,0
1000	42,5	6000[3]	40,0
1250[2]	39,0	6300[3]	40,0
1500[2]	36,5	8000[3]	40,0

[1] Значения округлены до 0,5 дБ.

[2] Значения для данных частот получены интерполяцией.

[3] Значения для данных частот получены по результатам одной лаборатории.

5 Условия испытаний

ЭПС применяют при условиях и требованиях, приведенных в настоящем разделе.

5.1 Костный вибратор

Вибратор должен иметь плоский круглый наконечник площадью 175 мм^2. Звук, излучаемый в месте контакта вибратора с головой испытуемого человека, не имеющего нарушений функций наружного и среднего уха, должен быть не менее чем на 10 дБ ниже действительного уровня порога слышимости при костном звукопроведении, вызванном работой костного вибратора.

Если данное требование не может быть обеспечено для всех частот, то на частотах сигнала возбуждения нежелательное звуковое излучение исключают с помощью вставного вкладыша, помещаемого в слуховой проход испытуемого уха. Из-за окклюзионного эффекта ушной вкладыш на частотах свыше 2000 Гц не применяют.

5.2 Оснастка костного вибратора

Для закрепления костного вибратора на сосцевидном отростке с постоянной силой прижатия 5,4 Н следует применять ободок оголовья. Вибратор должен быть закреплен на выступе сосцевидного отростка, не касаясь ушной раковины, и должен устойчиво оставаться в этом положении во время измерений.

5.3 Искусственный мастоид

Искусственный мастоид должен удовлетворять требованиям МЭК 60318-6.

Примечание — Технические требования к искусственному мастоиду, установленные первой редакцией (1971) МЭК 373, отличаются от требований МЭК 60318-6 в отношении материалов и вследствие этого не подлежат применению.

5.4 Тестовый сигнал

Сигнал переменной силы, создаваемый костным вибратором при уровне возбуждения, соответствующем таблице 1 и измеренный на искусственном мастоиде, не должен иметь гармонические искажения более 1 % для основных аудиометрических частот от 500 до 1000 Гц и не более 2 % для частот от 250 до 400 Гц включительно и свыше 1250 Гц.

5.5 Маскирующий шум

Сигнал маскирующего шума должен генерироваться путем пропускания белого шума через полосовой 1/3-октавный фильтр, среднегеометрическая частота которого совпадает с частотами, указанными в таблице 1.

5.6 Маскирующий преобразователь

Маскирующий шумовой сигнал должен подаваться на ухо, не участвующее в испытании, с помощью прижимного или вставного телефона, удовлетворяющих требованиям ИСО 389-1 или ИСО 389-2 соответственно.

5.7 Оснастка маскирующего преобразователя

В случае применения прижимного телефона для подачи маскирующего шума он должен прижиматься к уху, не участвующему в испытании, при помощи оголовья с номинальной силой 4,5 Н и не мешать оголовью, удерживающему костный вибратор. Вставной телефон, применяемый для подачи маскирующего шума, должен присоединяться к уху, не участвующему в испытании, в соответствии с ИСО 389-2.

5.8 Базовый уровень маскирующего шума

Уровень маскирующего шума, применяемого к среднестатистическому молодому человеку с нормальным слухом, должен быть равен базовому уровню (см. 3.10).

Примечание — Одинаковый уровень прослушивания 40 дБ для всех октавных полос приблизительно равен требуемому по определению уровню, хотя его величина должна зависеть от среднегеометрической частоты полосы (вследствие изменения ширины критической полосы частот). Разность между уровнем прослушивания шума и уровнем прослушивания чистого тона в условиях, описанных в 3.10, составляет 5 дБ. Это соответствует величине, на которую маскирующий шум в критической полосе частот может превышать чистый тон при правильном определении наличия чистого тона в 50 % испытаний (см. ИСО 389-4).

Базовый уровень маскирующего шума может быть выражен как уровень звукового давления относительно 20 мкПа добавлением 40 дБ к ЭПЗ, установленному ИСО 389-1 или ИСО 389-2 соответственно для модели телефона, используемого в качестве маскирующего преобразователя.

Приложение А
(справочное)

Пояснения к определению опорного эквивалентного порогового уровня переменной силы

А.1 Источники данных

ЭПС, устанавливаемые настоящим стандартом, были определены в результате трех независимых экспериментальных исследований, организованных ИСО/ТК 43 «Акустика». Краткие сведения об испытаниях приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — Информация об исследованиях по определению ОПС

Условия испытаний	Библиографические источники		
	[1]	[2]	[3]
Модель вибратора	B-71[1)]	B-71[1)]	KH-70[2)]
Модель маскирующего телефона	TDH39[3)]	TDH39[3)]	DT48[4)]
Уровень маскирующего шума	30 дБ, эффективное[5)]	25 дБ и 40 дБ, уровень восприятия	40 дБ, эффективное[5)] на 125 Гц, 250 Гц; 30 дБ, эффективное[5)] на более высоких частотах
Число обследованных органов слуха	60	136	50
Число испытуемых	60	68	25
Тестовые частоты, Гц	250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000	250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000	125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 6300, 8000

[1)] Изготовитель Radioear Corporation, США.
[2)] Изготовитель Grahnert Präcitronic, GmbH, Германия.
[3)] Изготовитель Telephonics Corporation, США.
[4)] Изготовитель Beyer AG, Германия.
[5)] Имеется в виду эффективный маскирующий уровень согласно [4], Приложение А4.

Пороги слышимости при костном звукопроведении, использованные при разработке настоящего стандарта, не корректировались на отклонения пороговых уровней прослушивания испытуемых от 0 дБ при воздушном звукопроведении. Более подробная информация по расчету ЭПС приведена в [2].

Приложение В
(справочное)

Руководство по применению опорного нуля для калибровки аудиометров костного звукопроведения

В.1 Общие положения

При калибровке аудиометров костного звукопроведения в соответствии с настоящим стандартом и при условиях, удовлетворяющих требованиям разделов 4 и 5, если их применяют, чтобы оценить слух молодых людей с нормальным слухом, должен быть получен средний пороговый уровень прослушивания 0 дБ в испытательном помещении, если внешний шум и методы, применяемые для определения пороговых значений, соответствуют ИСО 8253-1.

В.2 Выбор и подгонка костного вибратора

В соответствии с [11] площадь плоского круглого пятна контакта должна быть равна (175 ± 25) мм^2. Для устранения дискомфорта наконечник вибратора должен иметь закругленный край (например, радиусом 0,5 мм). Вообще вибратор инерционного типа, предназначенный для ослабления тугоухости, имеет недопустимо большие искажения выходного сигнала на низких частотах и, как правило, непригоден для аудиометрии на частотах ниже 250 Гц. Большие вибраторы кнопочного типа более совершенны в данном отношении, но из-за своих значительных размеров могут создавать повышенное звуковое излучение на высоких частотах.

Применяемое оголовье должно обеспечивать постоянную силу прижатия (5,4 ± 0,5) Н.

Примечание — Оголовье, обеспечивающее силу прижатия 5,4 Н для головы средней шириной 145 мм (при мастоидном применении) или 190 мм (при лобном применении), обычно соответствует указанному допуску для взрослых испытуемых.

В.3 Калибровка костного вибратора

Калибратор должен быть прижат к искусственному мастоиду с постоянной силой (5,4 ± 0,5) Н согласно [11]. В соответствии с МЭК 60318-6 система «костный вибратор — искусственный мастоид» должна иметь рабочую температуру (23 ± 1) °С. Поскольку теплоемкость искусственного мастоида значительна, требуется выдержать систему несколько часов перед калибровкой для ее приведения в тепловое равновесие. Допускаются некоторые отклонения от указанной температуры, если имеются данные о температурной зависимости характеристик конкретного типа костного вибратора и искусственного мастоида.

В.4 Выбор и подгонка маскирующего преобразователя

Телефон, используемый для определения порога слышимости не участвующего в испытании уха при воздушном звукопроведении, удобно использовать для подачи маскирующего шума. Сила прижатия прижимного телефона оголовьем должна быть (4,5 ± 0,5) Н. Определение уровня прослушивания маскирующего шума следует выполнять методом калибровки телефона чистым тоном при воздушном звукопроведении в соответствии с ИСО 389-1 или 389-2.

В.5 Источник маскирующего шума

В настоящем стандарте шум с 1/3-октавной шириной полосы получают из белого шума. На ширину полосы (определенную по уровню минус 3 дБ) рекомендуется допуск $^{+1/6}_{0}$ октавы. Фильтр, необходимый для получения 1/3 октавного маскирующего шума, должен иметь характеристики, удовлетворяющие требованиям [10].

Приложение С
(справочное)

Разность опорных эквивалентных пороговых уровней переменной силы при лобном и мастоидном положениях вибратора

Разности ЭПС при лобном и мастоидном положениях вибратора приведены в таблице С.1. Они определены по результатам исследований порога слышимости при костном звукопроведении людей с нормальным слухом при условиях, указанных в разделе 5.

Примечание — Данные в таблице С.1 получены по результатам экспериментальных исследований, организованных ИСО/ТК 43. Некоторая информация об этих исследованиях приведена в таблице С.2.

Таблица С.1 — Разность ЭПС при лобном и мастоидном положениях вибратора

Частота, Гц	Разность между ЭПС (лобный) и ЭПС (мастоидный)[1], дБ	Частота, Гц	Разность между ЭПС (лобный) и ЭПС (мастоидный)[1], дБ
250	12,0	1600[2]	11,0
315[2]	12,5	2000	11,0
400[2]	13,5	2500[2]	11,05
500	14,0	3000	12,0
630[2]	13,5	3150[2]	11,5
750[3]	13,0	4000	8,0
800[2]	12,0	5000[3]	11,0
1000	12,0	6000[3]	11,0
1250[2]	8,5	6300[3]	10,0
1500[3]	10,0	8000[3]	10,0

[1] Значения округлены с точностью 0,5 дБ.
[2] Значения для данных частот интерполированы.
[3] Значения для данных частот получены по результатам только одной лаборатории.

Таблица С.2 — Некоторые данные об исследованиях, в которых определена разность между ЭПС (лобный) и ЭПС (мастоидный)

Условия испытаний	Библиографические источники			
	[5]	[6]	[3]	[7]
Модель вибратора	B-71	B-71	KH-70	B-71
Число обследованных органов слуха	26	30	50	50
Число испытуемых	26	30	25	25
Испытательные частоты, Гц	250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000[1]	250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000	125, 250, 500, 750, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 6300, 8000	250, 500, 750, 1500, 2000, 3000, 4000

[1] Результат на частоте 4000 Гц не учитывался, т. к. отсутствовали данные по звуковому излучению костного вибратора.

Приложение D
(справочное)

Порог слышимости при костном звукопроведении для частот ниже 250 Гц

Пороговые измерения при костном звукопроведении на частотах ниже 250 Гц имеют ограниченное применение отчасти из-за значительных искажений сигнала костных вибраторов инерционного типа (см. приложение В, п. В.2), отчасти из-за возможности ошибочной интерпретации результатов испытаний, обусловленной тактильным восприятием для людей с потерей слуха. Тем не менее, ЭПС для мастоидного положения вибратора и разности ЭПС между лобным и мастоидным положениями вибратора для частот от 125 до 250 Гц определены (см. приложения А и С) и представлены для сведения в таблице D.1. Данные получены при определении порога слышимости при костном звукопроведении людей с нормальным слухом при условиях, удовлетворяющих требованиям, изложенным в подразделах 5.1—5.3 и 5.5—5.8. Суммарные гармонические искажения испытательного сигнала, измеренные в соответствии с 5.4, не превышали 2 %.

Таблица D.1 — ЭПС при мастоидном положении и разности между ЭПС при лобном и мастоидном положениях вибратора

Частота, Гц	ЭПС (мастоидный)[1] (относительно 1 мкН), дБ	Разность между ЭПС (лобный) и ЭПС (мастоидный), дБ
125	82,5	7,0
160[2]	77,5	8,5
200[2]	72,5	10,5

[1] Значения округлены с точностью до 0,5 дБ.
[2] Значения для данных частот интерполированы.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 389-1:1998	IDT	ГОСТ Р ИСО 389-1—2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Акустика. Опорный нуль для калибровки аудиометрической аппаратуры. Часть 1. Опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления чистых тонов для прижимных телефонов»
ИСО 389-2:1994	IDT	ГОСТ Р ИСО 389-2—2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Акустика. Опорный нуль для калибровки аудиометрической аппаратуры. Часть 2. Опорные эквивалентные пороговые уровни звукового давления чистых тонов для вставных телефонов»
МЭК 60318-6:2007	—	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты.

Библиография

[1] DIRKS, D.D., LYBARGER, S.F., OLSEN, W.O. and BILLINGS, B.L. Bone conduction calibration — present Status. J. Speech Hearing Discorders, 44 (2), 1979, pp. 143—155

[2] ROBINSON, D.W. and SHIPTON, M.S. A Standard determination of paired air and bone conduction thresholds under different masking noise conditions. Audiology, 21, 1981, pp. 61—82

[3] RICHTER, U. and BRINKMANN, K. Threshold of hearing by bone conduction — A contribution to international standardization. Stand. Audiol., 10, 1981, pp. 235—237

[4] ANSI S3:13—1972 An artificial headbone for the calibra tion of audiometer bone vibra tors. [American National Standards Institute]

[5] FRANK, T. Clinical note: Forehead versus mastoid threshold differentes with a circular tipped vibrator. Ear and Hearing, 3, 1982, pp. 91—92

[6] HAUGHTON, P.M. and PARDOE, K. Normal pure tone thresholds for hearing by bone conduction. Brit. J. Audiol., 15, 1981, pp. 113—121

[7] BRINKMANN, K. and RICHTER, U. Determination of the normal threshold of hearing by bone condition using different types of bone Vibrators. Audiological Acoustics, 22, 1983, pp. 62—85 and 114—122

[8] ISO 389-4:1994, Acoustics — Reference zero for the calibration of audiometric equipment — Part 4: Reference levels for narrow-band masking noise

[9] ISO 8253-1:2010 Acoustics -- Audiometric test methods -- Part 1: Pure-tone air and bone conduction audiometry

[10] IEC 61260 (1995-08) Ed. 1.0 «Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters»

[11] IEC 60645-1 ed2.0 (2001-06) «Electroacoustics — Audiological equipment — Part 1: Pure-tone audiometers»

УДК 534.322.3.08:006.354 ОКС 13.140 Т34

Ключевые слова: костный вибратор, аудиометрия, костное звукопроведение, опорный эквивалентный пороговый уровень переменной силы, искусственный мастоид, уровень маскирующего шума

Редактор *Б.Н. Колесов*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *А.С. Черноусова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 19.07.2012. Подписано в печать 27.07.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,20. Тираж 94 экз. Зак. 652.

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

gost.e-ecolog.ru