

---

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

---



НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
СТАНДАРТ  
РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р  
ИСО  
10848-4—  
2013

---

## Акустика

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ КОСВЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ВОЗДУШНОГО И УДАРНОГО ШУМА МЕЖДУ СМЕЖНЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ

#### Часть 4

#### Применение к соединениям

#### с не менее чем одним тяжелым элементом

ISO10848-4:2010

Acoustics – Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and  
impact sound between adjoining rooms –  
Part4:Application to junctions with at least one heavy element  
(IDT)

Издание официальное



Москва  
Стандартинформ  
2014

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АНО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода 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 05 декабря 2013 г. №2174-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 10848-4:2010 «Акустика. Лабораторные измерения косвенной передачи воздушного и ударного шума между смежными помещениями. Часть 4. Применение к соединениям с не менее чем одним тяжелым элементом» (ISO 10848-4:2010, Acoustics – Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining rooms – Part 4: Application to junctions with at least one heavy element).

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

5 ВВЕДЕН В ПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет ([gost.ru](http://gost.ru))*

© Стандартинформ, 2014

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

**Акустика**  
**ЛАБОРАТОРНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ КОСВЕННОЙ ПЕРЕДАЧИ ВОЗДУШНОГО И УДАРНОГО ШУМА**  
**МЕЖДУ СМЕЖНЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМ**  
**Часть 4**

**Применение к соединениям с не менее чем одним тяжелым элементом**

Acoustics. Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining rooms. Part 4. Application to junctions with at least one heavy element

Дата введения—2014–12–01

## 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает лабораторные методы измерений приведенной разности уровней побочного шума, приведенного уровня звукового давления побочного ударного шума или индекса снижения вибрации при косвенной звукопередаче в зданиях, в которых один из элементов, образующих испытываемую конструкцию, не может считаться легким.

Настоящий стандарт распространяется на примыкания и пересечения элементов (Т-образные и Х-образные соединения).

## 2 Нормативные ссылки

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

ИСО 140-2:Акустика. Измерение звукоизоляции зданий и строительных элементов. Часть 2. Определение, проверка и применение показателей точности (ISO 140-2, Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Determination, verification and application of precision data)

ИСО 140-3:1995\*Акустика. Измерение звукоизоляции зданий и строительных элементов. Часть 3. Лабораторные измерения звукоизоляции воздушного шума элементами зданий (ISO 140-3:1995, Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 3: Laboratory measurements of airborne sound insulation of building elements)

ИСО 140-6:1998\*Акустика. Измерение звукоизоляции зданий и строительных элементов. Часть 6. Лабораторные измерения звукоизоляции ударного шума полами (ISO 140-6:1998, Acoustics — Measurement of sound insulation in buildings and of building elements — Part 6: Laboratory measurements of impact sound insulation of floors)

ИСО 717-1:Акустика. Нормирование звукоизоляции в зданиях и строительных элементов. Часть 1. Звукоизоляция воздушного шума (ISO 717-1, Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation)

ИСО 717-2:Акустика. Нормирование звукоизоляции в зданиях и строительных элементов. Часть 2. Звукоизоляция ударного шума (ISO 717-2, Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Impact sound insulation)

ИСО 10848-1:2006 Акустика. Лабораторные измерения косвенной передачи воздушного и ударного шума между смежными помещениями. Часть 1. Основные положения (ISO 10848-1:2006, Acoustics — Laboratory measurement of the flanking transmission of airborne and impact sound between adjoining rooms — Part 1: Frame document)

---

\*Серия международных стандартов ИСО 140 (части 3, 6) заменена на серию стандартов ИСО 10140. Если требования отмененных ссылочных стандартов эквивалентны требованиям новых стандартов, то последние указаны далее в сносках.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 приведенная разность уровней побочного шума** (normalized flanking level difference)  $D_{n,f}$ , дБ: Разность средних уровней звукового давления шума в двух помещениях, созданного источником в одном из них, причем звукопередача проходит по известному побочному пути.

**Примечание** – Величина  $D_{n,f}$  приведена к эквивалентной площади звукопоглощения  $A$  приемного помещения и рассчитывается по формуле

$$D_{n,f} = L_1 - L_2 - 10 \lg \frac{A}{A_0}, \quad (1)$$

где  $L_1$  – средний уровень звукового давления в приемном помещении, дБ;

$L_2$  – средний уровень звукового давления в помещении источника, дБ;

$A$  – эквивалентная площадь звукопоглощения приемного помещения,  $m^2$ ;

$A_0$  – стандартная эквивалентная площадь звукопоглощения,  $m^2$ ;  $A_0 = 10 m^2$ .

[ISO 10848-1:2006, терминологическая статья 3.1]

**3.2 приведенный уровень звукового давления побочного ударного шума** (normalized flanking impact sound pressure level)  $L_{n,f}$ , дБ: Средний уровень звукового давления ударного шума в приемном помещении, создаваемого стандартной ударной машиной, устанавливаемой в различных точках испытываемого пола в помещении источника, и проникающего в приемное помещение по известным побочным путям.

**Примечание** – Уровень  $L_{n,f}$  приведен к эквивалентной площади звукопоглощения  $A$  приемного помещения и рассчитывается по формуле

$$L_{n,f} = L_2 + 10 \lg \frac{A}{A_0}, \quad (2)$$

где  $L_2$  – средний уровень звукового давления в приемном помещении, дБ;

$A$  – эквивалентная площадь звукопоглощения приемного помещения,  $m^2$ ;

$A_0$  – стандартная эквивалентная площадь звукопоглощения,  $m^2$ ;  $A_0 = 10 m^2$ .

[ISO 10848-1:2006, терминологическая статья 3.2]

**3.3 индекс снижения вибрации** (vibration reduction index)  $K_{ij}$ , дБ: Величина, рассчитываемая по формуле

$$K_{ij} = \overline{D_{v,ij}} + 10 \lg \frac{l_{ij}}{\sqrt{a_i a_j}}, \quad (3)$$

где  $\overline{D_{v,ij}}$  – средняя по направлениям разность уровней скорости между элементами  $i$  и  $j$ , дБ;

$l_{ij}$  – длина соединения элементов  $i$  и  $j$ , м;

$a_i$ ,  $a_j$  – эквивалентные длины поглощения элементов  $i$  и  $j$ , м.

[ISO 10848-1:2006, терминологическая статья 3.3]

**Примечание 1** – Эквивалентная длина поглощения зависит от времени структурной реверберации, определенного в ИСО 10848-1 (п. 3.8). Для легких, хорошо демпфированных элементов, для которых реальные условия закрепления не оказывают существенного влияния на звукоизоляцию и демпфирование элемента,  $a_j$  принимают численно равным площади элемента  $S_j$ , т. е.  $a_j = S_j / l_0$ ,  $l_0 = 1$  м – опорная длина.

**Примечание 2** – Индекс снижения вибрации, характеризующий передачу вибрационной энергии через соединение строительных элементов, нормирован так, чтобы обеспечить его инвариантность относительно соединения.

### 4 Измеряемые величины

Величины, подлежащие измерениям, выбирают в соответствии с ИСО 10848-1 (подраздел 4.4). Характеристики строительных конструкций выражают либо обобщенной величиной, относящейся к совокупности элементов и их соединения, например  $D_{n,f}$  и  $L_{n,f}$ , либо индексом снижения вибрации

$K_{ij}$  соединения. Величины  $D_{n,f}$  и  $L_{n,f}$  зависят от размеров элементов, тогда как  $K_{ij}$  является инвариантной величиной.

Величины  $D_{n,f}$  и  $L_{n,f}$  подходят для измерений, характеризующих звукопередачу между легкими, хорошо демпфированными элементами, например стенами на деревянном или металлическом каркасе или полами на лагах. Для описания звукопередачи между двумя массивными элементами, в которых возбуждены реверберационные вибрационные поля, более пригодна для измерений величина  $K_{ij}$ . Общие правила по выбору величин, характеризующих звукопередачу между легкими и тяжелыми элементами, отсутствуют.

## 5 Средства измерений

Средства измерений должны удовлетворять требованиям ИСО 10848-1 (раздел 5).

## 6 Испытательная установка

### 6.1 Требования к помещению лаборатории

Должны выполняться общие требования к испытываемым образцам и испытательным помещениям, установленные ИСО 10848-1 (раздел 6).

При структурном возбуждении конструкций для измерения индекса снижения вибрации  $K_{ij}$  требуются помещение источника и приемное помещение, разделенные конструкцией, включающей в себя испытываемое соединение.

### 6.2 Установка испытываемого соединения

#### 6.2.1 Легкие элементы

Для закрепления легких элементов на границе с испытательной установкой допускается применять способы, отличающиеся от обычно используемых в строительстве. Если испытательная установка выполнена из тяжелого бетона, то легкий испытываемый элемент может быть установлен обычным способом или в соответствии с указаниями изготовителя.

Если испытываемое соединение устанавливают на полу без каких-либо вспомогательных опорных конструкций, то края всех легких элементов могут оставаться свободными.

#### 6.2.2 Тяжелые элементы

Для тяжелых элементов важными параметрами, влияющими на точность измерений на низких частотах, являются число мод в 1/3-октавной полосе и коэффициент модального перекрытия. Число мод в 1/3-октавной полосе  $N$  определяют методами модального анализа или оценивают по формуле

$$N = Bn, \quad (4)$$

где  $B$  – ширина 1/3-октавной полосы, приблизительно равная  $0,23f$ ,  $f$  – среднегеометрическая частота полосы, Гц;

$n$  – модальная плотность,  $\text{Гц}^{-1}$ , рассчитываемая по формуле

$$n = \frac{\pi S f_c}{c_0^3}, \quad (5)$$

Где  $S$  – площадь поверхности элемента  $j$ ,  $\text{м}^2$ ;

$f_c$  – критическая частота, Гц;

$c_0$  – скорость звука в воздухе, м/с.

Формула для определения критической частоты приведена в ИСО 10848-1 (пункт 8.1.1).

Коэффициент модального перекрытия  $M$  рассчитывают по формуле

$$M = \frac{2,2n}{T_s}, \quad (6)$$

где  $n$  – модальная плотность;

$T_s$  – измеренное время структурной реверберации, с.

Для каждого тяжелого элемента, являющегося частью испытываемого соединения, следует проверить выполнение условия  $M > 1$  на частоте 250 Гц и для более высоких частот.

**Примечание** – Если для элемента, образующего исследуемый путь звукопередачи, коэффициент модального перекрытия меньше единицы, то измерение индекса снижения вибрации для данного пути приводит к завышенному значению  $K_{ij}$ .

Важно, что для обеспечения необходимой точности измерений коэффициент модального перекрытия должен быть как можно выше и по меньшей мере равен единице. Число мод в 1/3-октавной полосе также должно быть максимально возможным. Пять или более мод в 1/3-октавной полосе обычно считается достаточным. Как следует из формул (4) – (6), число мод в 1/3-октавной полосе, также как и коэффициент модального перекрытия, возрастает с увеличением площади поверхности элемента, и коэффициент модального перекрытия возрастает с увеличением потери энергии в элементе. Чтобы обеспечить высокие потери энергии через соединение, края элементов следует присоединять к структурно независимым конструкциям, исключая основание (см. пример на рисунке 1). Применение упругих прокладок между некоторыми типами вибрирующих элементов и соседними неподвижными элементами из-за большой деформации сдвига демпфирующего материала может обеспечить высокие потери энергии в соединении.

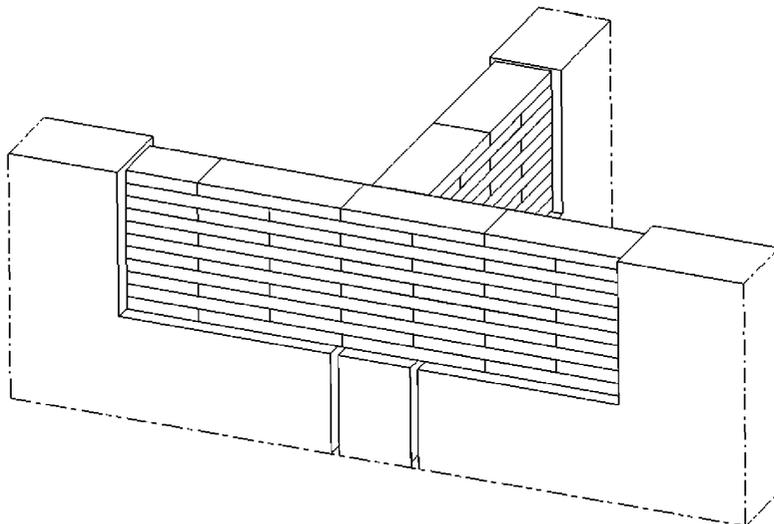


Рисунок 1 – Пример испытываемого соединения и соседних конструкций

### 6.2.3 Звукопередача через испытательную установку

Следует выполнить контрольные проверки в соответствии с ИСО 10848-1 (пункт 8.1.1). Число путей звукопередачи зависит от испытательной установки и испытываемого образца.

### 6.3 Методы экранирования

Методы экранирования установлены ИСО 10848-1 (раздел 9). Экранирование применяют при воздушном возбуждении конструкций или (альтернативно) в ходе испытаний измеряют уровень звукового давления на приемной (защищаемой) стороне соединения.

## 7 Методика испытаний

В соответствии с ИСО 10848-1 (подраздел 7.1) измеряют  $D_{n,f}$  или  $L_{n,f}$  при воздушном возбуждении или при возбуждении с помощью стандартной ударной машины.

При измерениях  $L_{n,f}$  приемным помещением должно быть помещение с большими размерами.

Индекс снижения вибрации  $K_{i,j}$  измеряют при структурном возбуждении в соответствии с ИСО 10848-1 (подраздел 7.2) или при воздушном возбуждении по ИСО 10848-1 (подраздел 7.4). Пригодность результатов испытаний оценивают по ИСО 10848-1 (пункт 4.3.4).

Диапазон частот измерений установлен ИСО 10848-1 (подраздел 7.5).

Проверяют максимальную связь между тяжелыми элементами в соответствии с ИСО 10848-1 (пункт 4.3.3).

## 8 Точность

Методика измерений должна обеспечивать удовлетворительную повторяемость, которую следует определять по ИСО 140-2 и периодически проверять, в частности, при изменении метода измерений или средств измерений и испытательной установки.

С целью проверки повторяемости и воспроизводимости методик испытаний различных испытательных лабораторий рекомендуется периодически проводить сравнительные испытания на одном и том же испытуемом образце.

## 9 Представление результатов испытания

Для заявления приведенной разности уровней  $D_{n,f}$ , приведенного уровня звукового давления ударного шума  $L_{n,f}$  или индекса снижения вибрации  $K_{ij}$  результаты испытаний должны быть даны в 1/3-октавных полосах с точностью до 0,1 дБ, как в табличной форме, так и в виде кривых.

В протоколе испытаний графики должны отображать значения логарифмических величин в децибелах как функции частоты в логарифмическом масштабе:

- 5 мм по горизонтальной оси должны соответствовать 1/3-октавной полосе частот;
- 20 мм по вертикальной оси должны соответствовать 10 дБ.

Для представления результатов следует использовать форму, приведенную в ИСО 140-3 (приложение G) или в ИСО 140-6 (приложение E). Должна быть указана вся существенная информация об испытуемом образце, методике и результатах испытаний.

При необходимости значения в октавных полосах частот могут быть рассчитаны по значениям в 1/3-октавных полосах по формулам:

$$D_{n,f,oct} = -10 \lg \left( \frac{1}{3} \sum_{n=1}^3 10^{-D_{n,f, \frac{1}{3} oct, n} / 10} \right), \quad (7)$$

$$L_{n,f,oct} = 10 \lg \left( \sum_{n=1}^3 10^{L_{n,f, \frac{1}{3} oct, n} / 10} \right), \quad (8)$$

$$K_{ij,oct} = -10 \lg \left( \frac{1}{3} \sum_{n=1}^3 10^{-K_{ij, \frac{1}{3} oct, n} / 10} \right). \quad (9)$$

Если измеряют  $D_{n,f}$  и производят измерения в одном или в противоположных направлениях, то за результат в каждой частотной полосе следует принимать среднее значение, рассчитанное по всем измерениям.

Определение оценки одним числом приведенной разности уровней побочного шума  $D_{n,f,w}(C; C_{err})$  и приведенного уровня ударного шума  $L_{n,f,w}(C_f)$  на основе частотных характеристик  $D_{n,f}(f)$  или  $L_{n,f}(f)$  выполняют в соответствии с ИСО 717-1 и ИСО 717-2 соответственно.

Если для какого-либо тяжелого элемента, являющегося частью испытуемого соединения, коэффициент модального перекрытия меньше единицы на частоте 250 Гц и выше, то значения коэффициента модального перекрытия и число мод в 1/3-октавной полосе определяют в соответствии с 6.2.2 и указывают для всех частот, на которых коэффициент модального перекрытия меньше единицы. На этих частотах точность результатов испытаний уменьшается. Если для каких-то из рассматриваемых тяжелых элементов коэффициент модального перекрытия меньше 0,25 на частоте 250 Гц и выше, то результаты испытаний для  $D_{n,f}$ ,  $L_{n,f}$  и  $K_{ij}$  на этих частотах приводят в скобках.

Определение оценки одним числом индекса снижения вибрации по частотной характеристике  $K_{ij}(f)$  – по ИСО 10848-1 (приложение A). Данная оценка не должна быть основана на результатах измерений на частотах, где коэффициент модального перекрытия меньше 0,25.

## 10 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать как минимум следующую информацию:

- ссылка на настоящий стандарт;
- наименование организации, выполнившей испытания;
- идентификационные данные испытательной установки;
- дата измерений;
- наименование заказчика;
- наименование изготовителя и идентификационные данные объекта испытаний;

\* Рекомендуется применять форму, приведенную в ИСО 10140-2 (приложение B) или в ИСО 10140-3 (приложение B).

## ГОСТ Р ИСО 10848-4—2013

g) описание испытуемого соединения с эскизом поперечного разреза и условиями монтажа, включая размер, толщину, поверхностную плотность, материал, время выдержки и подготовки составных частей;

h) наименование монтажной организации (испытательная лаборатория или изготовитель объекта);

i) описание каждого из рассматриваемых путей звукопередачи  $i_j$ ;

j) объем каждого из реверберационных помещений (при наличии);

к) температура и относительная влажность воздуха в испытательном помещении или вблизи соединения;

l) краткое описание особенностей методики измерений и испытательного оборудования.

Если требуется измерить  $D_{n,f}$  и/или  $L_{n,f}$ , то :

м) частотные характеристики приведенной разности уровней побочного шума или приведенный уровень побочного ударного шума;

п) предельные значения результатов измерений в виде  $D_{n,f} \geq x$  дБ, или  $L_{n,f} \leq x$  дБ. Эти значения следует применять, если уровень звукового давления в какой-либо полосе не может быть измерен из-за фонового шума (акустического или электрического), а также, если измеряемая величина зависит от звукопередачи через элементы испытательной установки;

Если требуется измерить  $K_{ij}$ , то приводят:

o) частотные характеристики индекса снижения вибрации и средней по направлениям разности уровней скорости;

р) вид возбуждения (стационарное структурное, нестационарное структурное или воздушное);

q) время структурной реверберации, если измеряется;

г) информацию о способе определения эквивалентной длины поглощения (через измеренное время реверберации или через площадь поверхности);

с) возможные ограничения на применимость  $K_{ij}$ , если вибрационное поле в элементах не является реверберационным или связи между элементами являются сильными;

т) предельные значения результатов измерений в виде  $K_{ij} \geq x$  дБ, применяемые, если уровень скорости в какой-либо полосе не может быть измерен из-за фонового шума (вибрационного или электрического), а также, если измеряемая величина зависит от звукопередачи через элементы испытательной установки;

Если коэффициент модального перекрытия меньше единицы на частоте 250 Гц и выше для какого-либо тяжелого элемента, являющегося частью испытуемого соединения, то указывают:

u) информацию о коэффициенте модального перекрытия и числе мод в 1/3-октавной полосе в соответствии с разделом 8;

v) замечание к результатам испытаний на рассматриваемых частотах, содержащее пояснение о том, что точность результатов уменьшилась из-за недостаточного числа мод или отсутствия затухания испытуемой конструкции;

W) замечание к результатам испытаний в скобках в соответствии с разделом 8, содержащее пояснение о том, что точность этих результатов мала из-за того, что модальный коэффициент перекрытия меньше 0,25 по меньшей мере для одного рассматриваемого тяжелого элемента.

**Приложение ДА  
(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов  
национальным стандартам Российской Федерации**

Т а б л и ц а ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 140-2	-	***
ИСО140-3:1995*	IDT	ГОСТ Р ИСО 10140-2**«Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть2. Измерение звукоизоляции воздушного шума»
ИСО 140-6:1998*	IDT	ГОСТ Р ИСО 10140-3**«Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 3. Измерение звукоизоляции ударного шума»
ИСО 717-1	-	***
ИСО 717-2	-	***
ИСО 10848-1:2006	IDT	ГОСТ Р ИСО 10848-1 – 2012«Акустика. Лабораторные измерения косвенной передачи воздушного и ударного шума между смежными помещениям. Часть1. Основные положения»
<p>* Серия международных стандартов ИСО 140 (части 3, 6) заменена на серию стандартов ИСО 10140.</p> <p>** Указанный национальный стандарт Российской Федерации идентичен отмененному международному стандарту в части примененных в настоящем стандарте требований.</p> <p>*** 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.</p>		
<p>П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - IDT – идентичные стандарты;</p>		

## Библиография

[1] ISO 15712-1, Building acoustics — Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements — Part 1: Airborne sound insulation between rooms

[2] ISO 15712-2, Building acoustics — Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements — Part 2: Impact sound insulation between rooms

---

УДК 534.322.3.08:006.354

ОКС 91.120.20,17.140.01

Ключевые слова: методы измерений, звукоизоляция, звукопередача по побочному пути, побочный шум, индекс снижения вибрации, время структурной реверберации

---

Подписано в печать 01.08.2014. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.

Усл. печ. л. 1,40. Тираж 35 экз. Зак. 2949.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)