
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» (ISO10848-4:2010, 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 ВВЕДЕНИЕ

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)

© 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 ПОМЕЩЕНИЯМИ

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 испытуемую конструкцию, не может считаться легким.

Настоящий стандарт распространяется на примыкания и пересечения элементов (Т-образные и X-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 элементах. 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 элементах. 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

дБ: Разность средних уровней звукового давления шума в двух помещениях, созданного источником в одном из них, причем звукопередача проходит по известному побочному пути.

П р и м е ч а н и е – 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, м^2 ;

A_0 – стандартная эквивалентная площадь звукопоглощения, м^2 ; $A_0 = 10 \text{ м}^2$.

[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

дБ: Средний уровень звукового давления ударного шума в приемном помещении, создаваемого стандартной ударной машиной, устанавливаемой в различных точках испытуемого пола в помещении источника, и проникающего в приемное помещение по известным побочным путям.

П р и м е ч а н и е – 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, м^2 ;

A_0 – стандартная эквивалентная площадь звукопоглощения, м^2 ; $A_0 = 10 \text{ м}^2$.

[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]

П р и м е ч а н и е 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_i принимают численно равным площади элемента S_i , т. е. $a_i = S_i / l_0$, $l_0 = 1 \text{ м}$ – опорная длина.

П р и м е ч а н и е 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 испытуемым образцам и испытательным помещениям, установленные ИСО 10848-1 (раздел 6).

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

6.2 Установка испытуемого 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 испытуемый элемент может быть установлен обычным способом или в соответствии с указаниями изготовителя.

Если испытуемое 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

$$N = B \pi, \quad (4)$$

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

π – модальная плотность, Гц⁻¹, рассчитываемая по формуле

$$\pi = \frac{\pi S f_c}{c_0^2}, \quad (5)$$

Где S – площадь поверхности элемента j , м²;

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

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

где π – модальная плотность;

T_s – измеренное время структурной реверберации, с.

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

П р и м е ч а н и е – 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.

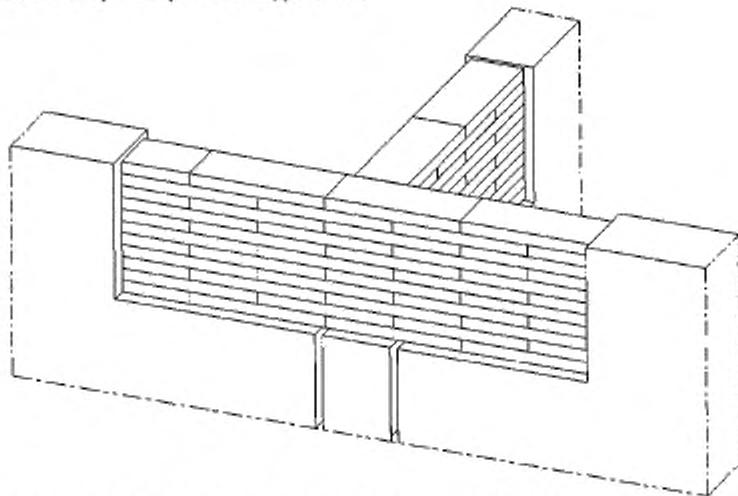


Рисунок 1 – Пример испытуемого соединения и соседних конструкций

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 испытуемого 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_{ij} 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 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:

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

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

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

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

Определение оценки одним числом приведенной разности уровней побочного шума $D_{n,f,m}(C; C_{tr})$ и приведенного уровня ударного шума $L_{n,f,m}(C)$ 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 В) или в ИСО 10140-3 (приложение В).

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);

k) 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:

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

n) 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;

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

q) время структурной реверберации, если измеряется;

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

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

t) 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**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 140-2	-	***
ISO 140-3:1995*	IDT	ГОСТ Р ИСО 10140-2**«Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть2. Измерение звукоизоляции воздушного шума»
ISO 140-6:1998*	IDT	ГОСТ Р ИСО 10140-3**«Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть 3. Измерение звукоизоляции ударного шума»
ISO 717-1	-	***
ISO 717-2	-	***
ISO 10848-1:2006	IDT	ГОСТ Р ИСО 10848-1 – 2012«Акустика. Лабораторные измерения косвенной передачи воздушного и ударного шума между смежными помещениями. Часть1. Основные положения»
* Серия международных стандартов ISO 140 (части 3, 6) заменена на серию стандартов ISO 10140.		
** Указанный национальный стандарт Российской Федерации идентичен отмененному международному стандарту в части примененных в настоящем стандарте требований.		
*** 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>П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - IDT – идентичные стандарты; 		

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 60x84¹/₄.

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 info@gostinfo.ru