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

gost.e-ecolog.ru

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. Часть4. 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 ВВЕДЕНВПЕРВЫЕ

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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 испытуемую 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 140-2Акустика. Измерение звукоизоляции зданий и строительных элементов. Часть2. 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. Лабораторныеизмерениязвукоизоляциивоздушногошумаэлементамизданий (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 шумаполами (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 717-1Акустика. Нормирование звукоизоляции в зданиях и строительных элементов. Часть 1.Звукоизоляциявоздушногошума (ISO 717-1, Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airbornesound insulation)

ИСО 717-2 Акустика. Нормирование звукоизоляции в зданиях и строительных элементов. Часть2.Звукоизоляцияударногошума (ISO 717-2, Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 2: Impactsound insulation)

ИСО 10848-1:2006 Акустика. Лабораторные измерения косвенной передачи воздушного и ударного шума между смежными помещениями. Часть1. 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

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

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; $A_0 = 10$ 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**: 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.

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

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

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; $A_0 = 10$ 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

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

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 испытуемым образцам и испытательным помещениям, установленные ИСО 10848-1 (раздел 6).

При структурном возбуждении конструкций для измерения индекса снижения вибрации K_{ij} не требуются 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

$$N = Bn, \tag{4}$$

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

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

$$n = \frac{\pi S f_c}{c_0^2}, \tag{5}$$

Где S – площадь поверхности элемента j, 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 Mрассчитывают по формуле

$$M = \frac{2{,}2n}{T_s}, \tag{6}$$

где n – 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.

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.

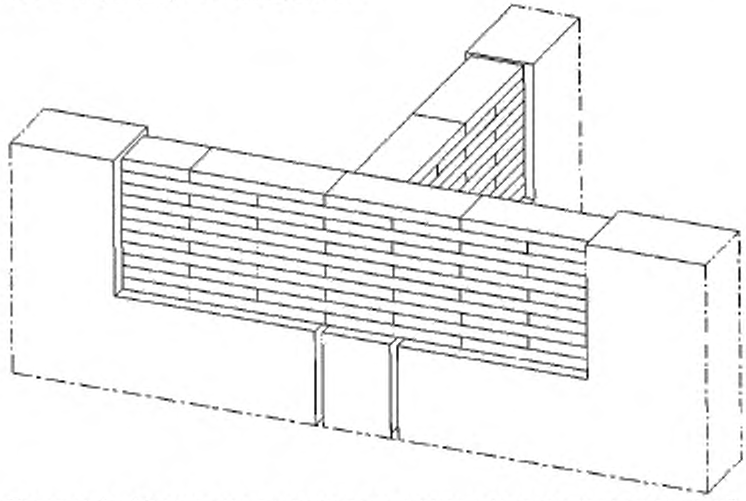

Рисунок 1 – Пример испытуемого соединения и соседних конструкций

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:

a) 5 мм по горизонтальной оси должны соответствовать 1/3-октавной полосе частот;

b) 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 Е)*. 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:

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

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

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

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 $D_{n,f,w}(C;C_{tr})$и приведенного уровня ударного шума $L_{n,f,w}(C_I)$ 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 А). 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:

a) ссылка на настоящий стандарт;

b) наименование организации, выполнившей испытания;

c) идентификационные данные испытательной установки;

d) дата измерений;

e) наименование заказчика;

f) 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
ИСО 140-2	-	***
ИСО140-3:1995*	IDT	ГОСТ РИСО 10140-2**«Акустика. Лабораторные измерения звукоизоляции элементов зданий. Часть2. Измерение звукоизоляции воздушного шума»
ИСО 140-6:1998*	IDT	ГОСТ РИСО 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»

* Серия международных стандартов ИСО 140 (части 3, 6) заменена на серию стандартов ИСО 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.

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

- 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 60x84 1/8.

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.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru