

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2729945

Устройство для определения уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией

Патентообладатели: *Общество с ограниченной ответственностью "Акустик Групп" (RU), Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет" (ННГАСУ) (RU)*

Авторы: *см. на обороте*

Заявка № 2019126539

Приоритет изобретения 30 января 2019 г.

Дата государственной регистрации в

Государственном реестре изобретений

Российской Федерации 13 августа 2020 г.

Срок действия исключительного права

на изобретение истекает 30 января 2039 г.

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

Г.П. Ивлиев





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) **ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(52) СПК

G10K 11/00 (2020.02)

(21)(22) Заявка: 2019126539, 30.01.2019

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2019

Дата регистрации:
13.08.2020

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.01.2019

(45) Опубликовано: 13.08.2020 Бюл. № 23

Адрес для переписки:

129110, Москва, ул. Б. Переяславская, 5, корп.
1, кв. 28, Певцову Дмитрию Александровичу

(72) Автор(ы):

Бобылев Владимир Николаевич (RU),
Боганик Александр Генриевич (RU),
Гребнев Павел Алексеевич (RU),
Григорьев Юрий Семенович (RU),
Лапшин Андрей Александрович (RU),
Лившиц Анатолий Яковлевич (RU),
Монич Дмитрий Викторович (RU),
Родин Антон Александрович (RU),
Тишков Владимир Александрович (RU),
Фатеев Валерий Валерьевич (RU),
Щеголев Дмитрий Львович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
"Акустик Групп" (RU),
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования "Нижегородский
государственный
архитектурно-строительный университет"
(ННГАСУ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: Тишков В. А.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ
ДВОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ
КОНСТРУКЦИЙ С ЗАПОЛНЕНИЕМ
ВОЗДУШНОГО ПРОМЕЖУТКА
РАЗЛИЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ //
Международная научно-практическая
конференция "ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ
РАЗВИТИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ
ТЕРРИТОРИЙ", 15.02.2018. RU 2677934 C1,
22.01.2019. US 20060070445 A1, 06.04.2006. (см.
прод.)

RU 2 729 945 C 1

RU 2 729 945 C 1

(54) Устройство для определения уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией

(57) Формула изобретения

1. Устройство для определения уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией, включающее первую камеру с первым отверстием и размещенными в ней источником звука и первым измерителем звукового давления, вторую камеру со вторым отверстием и размещенным в ней вторым измерителем звукового давления, установленную так, что первое и второе отверстия расположены друг против друга, отличающееся тем, что поверхностная плотность каждой из обращенных друг к другу стен первой и второй камер $M > 10z_0/\pi$, где z_0 - удельный акустический импеданс воздуха, π - число π .

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что камера установлена на виброизолирующем основании.

3. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что внутренний объем камеры ограничен поверхностью пятиугольной призмы.

4. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что внутренний объем камеры ограничен поверхностью усеченной призмы.

5. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что основание камеры составлено из плит, поверхность каждой из которых, обращенная внутрь камеры, является неправильным многоугольником.

6. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что камера выполнена реверберационной.

(56) (продолжение):

US 5519637 A1, 21.05.1996. US 3104543 A1, 24.09.1963. US 6668650 B1, 30.12.2003. SU 1761889 A1, 15.09.1992.

RU 2 729 945 C 1

Авторы: Бобылев Владимир Николаевич (RU), Боганик Александр Генриевич (RU), Гребнев Павел Алексеевич (RU), Григорьев Юрий Семенович (RU), Лапшин Андрей Александрович (RU), Лившиц Анатолий Яковлевич (RU), Монич Дмитрий Викторович (RU), Родин Антон Александрович (RU), Тишков Владимир Александрович (RU), Фатеев Валерий Валерьевич (RU), Щеголев Дмитрий Львович (RU)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(51) МПК

G10K 11/00 (2006.01)

(52) СПК

G10K 11/00 (2020.02)(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**(21)(22) Заявка: **2019126539**, **30.01.2019**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.01.2019Дата регистрации: **13.08.2020**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **30.01.2019**(45) Опубликовано: **13.08.2020** Бюл. № **23**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: Тишков В. А. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ДВОЙНЫХ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ С ЗАПОЛНЕНИЕМ ВОЗДУШНОГО ПРОМЕЖУТКА РАЗЛИЧНЫМИ МАТЕРИАЛАМИ //Международная научно-практическая конференция "ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ", 15.02.2018. RU 2677934 C1, 22.01.2019. US 20060070445 A1, 06.04.2006.

US 5519637 A1, 21.05.1996. US 3104543 A1, 24.09.1963. US 6668650 B1, 30.12.2003. SU 1761889 A1, 15.09.1992.

Адрес для переписки:

129110, Москва, ул. Б. Переяславская, 5, корп. 1, кв.28,
Певцову Дмитрию Александровичу.

(72) Автор(ы):

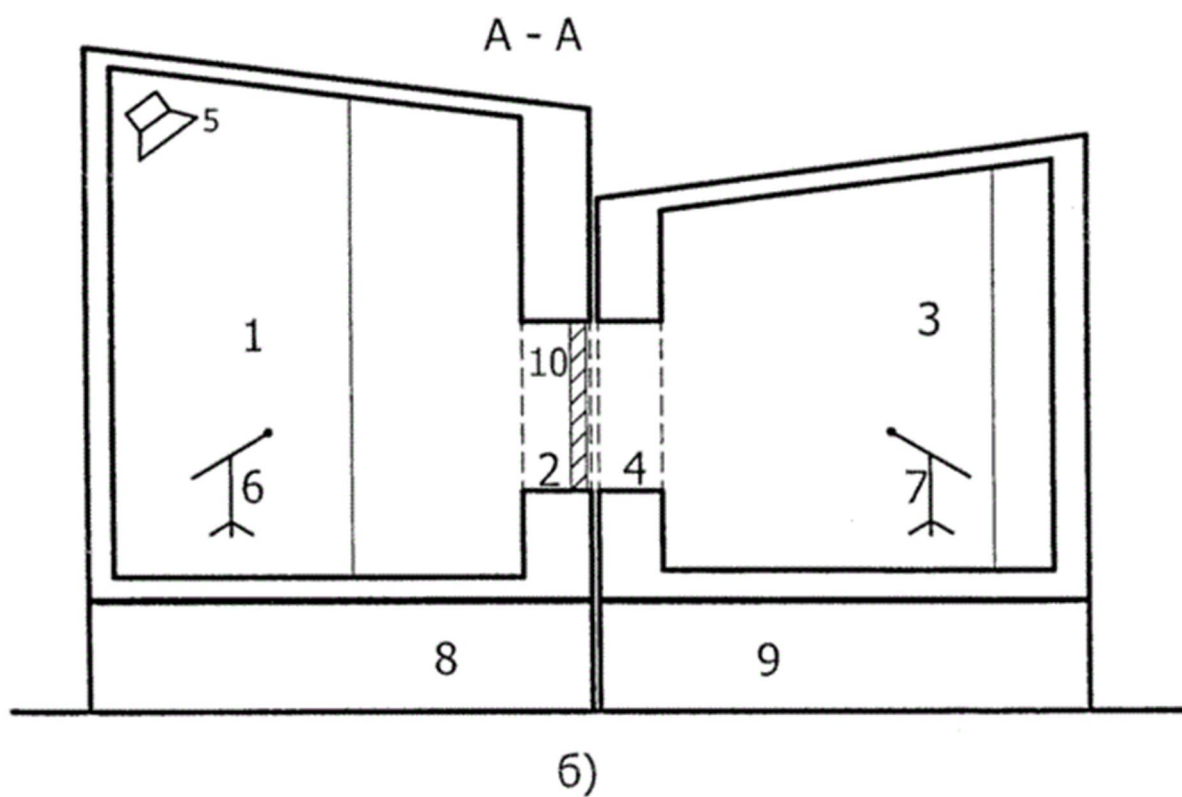
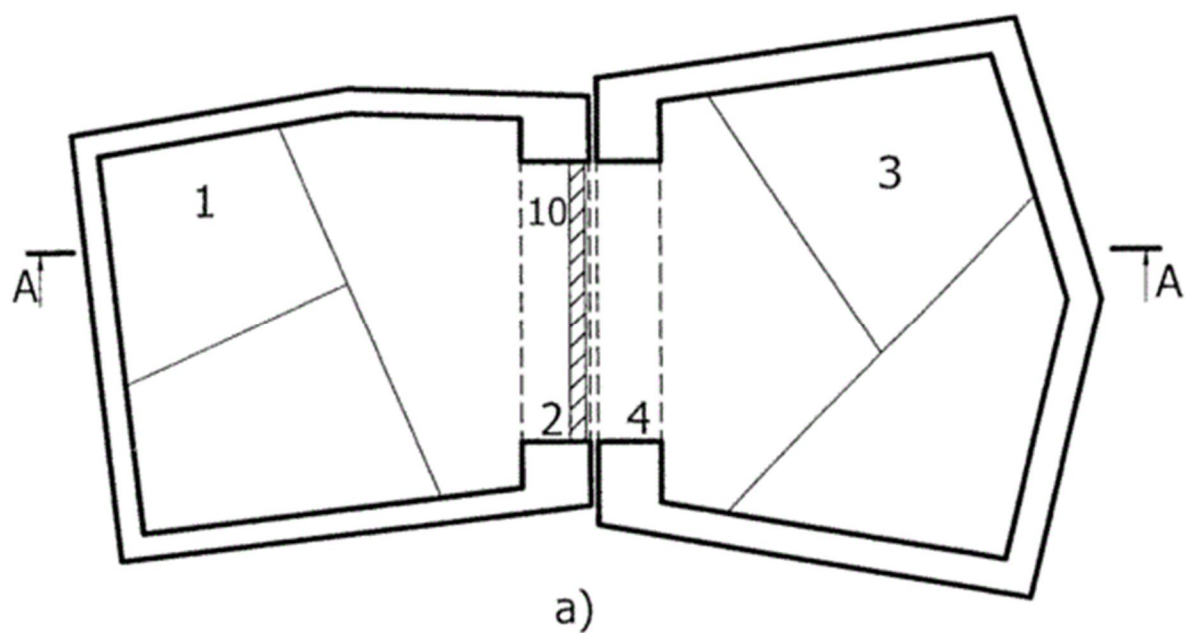
Бобылев Владимир Николаевич (RU),
Боганик Александр Генриевич (RU),
Гребнев Павел Алексеевич (RU),
Григорьев Юрий Семенович (RU),
Лапшин Андрей Александрович (RU),Лившиц Анатолий Яковлевич (RU),
Монич Дмитрий Викторович (RU),
Родин Антон Александрович (RU),
Тишков Владимир Александрович (RU),Фатеев Валерий Валерьевич (RU),
Щеголев Дмитрий Львович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью "Акустик Групп" (RU),
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет" (ННГАСУ) (RU)**(54) Устройство для определения уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкции****(57) Реферат:**

Изобретение относится к средствам для определения звукоизолирующих характеристик ограждающих конструкций, в частности, уровня изоляции воздушного шума ограждающих конструкций. Устройство для измерения звукоизолирующих характеристик ограждающих конструкций содержит первую камеру с первым отверстием, вторую камеру со вторым отверстием, источник звука, первый измеритель звукового давления, второй измеритель звукового давления. Первая камера и вторая камера установлены на первом виброизолирующем основании и втором

виброизолирующем основании соответственно. В первое отверстие помещен испытуемый фрагмент ограждающей конструкции. Технический результат - повышение точности определения уровня изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями с высокими звукоизолирующими свойствами. 5 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к средствам для определения звукоизолирующих характеристик ограждающих конструкций, в частности, уровня изоляции воздушного шума ограждающих конструкций.

Известно устройство для определения уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией, включающее первую камеру с первым отверстием и размещенными в ней источником звука и первым измерителем звукового давления, вторую камеру со вторым отверстием и размещенным в ней вторым измерителем звукового давления, установленную так, что первое и второе отверстия расположены друг против друга, толщина стен камер, выполненных из железобетона, не превышает 25 см (Строительная акустика. Информационный материал относительно соглашения о сотрудничестве стран-членов СЭВ в области строительной акустики, полученных результатов и перспектив развития совместных исследований. Editor: INCERC, Bucuresti -Sos. Panteleimon nr. 266 - Sector 2. Tiparul executat la I.P. "13 Decembrie 1918" sub comanda nr. 4/52, с. 31-33, рис. 39).

Известное устройство не обеспечивает достаточно точного определения уровня изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями с высокими звукоизолирующими свойствами из-за невысоких звукоизолирующих свойств, обращенных друг к другу стен камер вследствие наличия косвенных путей передачи звука между камерами в обход испытываемой конструкции.

Уровень изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией - величина, характеризующая снижение уровня воздушного шума, определяется из соотношения:

$$R=10\lg[1+(2\pi fM/2z_0)^2] \quad (1),$$

где π - число π , f - частота звуковых колебаний, M - поверхностная плотность ограждающей конструкции, z_0 - удельный акустический импеданс воздуха, $M = m/S$, где m - масса тела, S - площадь поверхности тела.

На частоте $f = 1000$ Гц, к которой ухо человека наиболее чувствительно, в случае выполнения стен известной камеры даже из высокоплотного бетона с плотностью 2500 кг/м^3 , поверхностная плотность ее стен составит $M = 625 \text{ кг/м}^2$. Согласно формуле (1) уровень изоляции воздушного шума такой конструкцией составит ~ 73 дБ. К современным же ограждающим конструкциям предъявляются гораздо более высокие требования: их уровень изоляции воздушного шума должен быть не менее 75 дБ, а для обеспечения достаточной точности определения уровня изоляции воздушного шума такой ограждающей конструкцией необходимо иметь уровень изоляции воздушного шума каждой из обращенных друг к другу стен камер около 80 дБ или более. Для этого, согласно формуле (1), должно выполняться соотношение: $M > 10z_0/\pi$.

Технический результат от использования предлагаемого устройства заключается в повышении точности определения уровня изоляции воздушного шума ограждающими конструкциями с высокими звукоизолирующими свойствами.

Указанный технический результат достигается тем, что в устройстве для определения уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией, включающее первую камеру с первым отверстием и размещенными в ней источником звука и первым измерителем звукового давления, вторую камеру со вторым отверстием и размещенным в ней вторым измерителем звукового давления, установленную так, что первое и второе отверстия расположены друг против друга, поверхностная плотность каждой из обращенных друг к другу стен первой и второй камер $M > 10z_0/\pi$, где z_0 - удельный акустический импеданс воздуха, π - число π .

Указанный технический результат достигается также тем, что одна или обе камеры установлены на виброизолирующих основаниях, препятствующих передаче звука через основания камер.

Указанный технический результат достигается также тем, что внутренний объем одной или обеих камер ограничен поверхностью пятиугольной усеченной призмы, основания которой могут быть составлены из плит, поверхность каждой из которых, обращенная внутрь камеры,

является неправильным многоугольником. Каждый из этих признаков обеспечивает снижение паразитных резонансов в камерах, искажающих результаты измерений.

Камера может быть выполнена реверберационной.

На фиг.1а, б изображено устройство для измерения звукоизолирующих характеристик ограждающих конструкций. Устройство содержит первую камеру 1 с первым отверстием 2, вторую камеру 3 со вторым отверстием 4, источник звука 5, первый измеритель 6 звукового давления, второй измеритель 7 звукового давления. Первая камера 1 и вторая камера 2 установлены на первом виброизолирующем основании 8 и втором виброизолирующем основании 9 соответственно. В первое отверстие 2 помещен испытуемый фрагмент 10 ограждающей конструкции.

Устройство работает следующим образом. В отверстие 2 помещают испытуемый фрагмент 8. С помощью размещенного в первой камере 1 источника звука 5, формируют звуковое поле, предпочтительно диффузное - имеющее равномерно распределенную энергетическую плотность и распределение направления распространения звука в каждой точке внутреннего пространства первой камеры 1 по случайному закону, образующееся в случае использования реверберационной камеры. При этом предпочтительно выполнение реверберационной и второй камеры 3. Используя первый измеритель 6 и второй измеритель 7, измеряют уровни звукового давления в первой камере 1 и второй камере 3 соответственно. Рассчитывают значение уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией как модуль соотношения (разности или отношения) измеренных уровней звукового давления в первой камере 1 и второй камере 3.

Формула изобретения:

1. Устройство для определения уровня изоляции воздушного шума ограждающей конструкцией, включающее первую камеру с первым отверстием и размещенными в ней источником звука и первым измерителем звукового давления, вторую камеру со вторым отверстием и размещенным в ней вторым измерителем звукового давления, установленную так, что первое и второе отверстия расположены друг против друга, отличающееся тем, что поверхностная плотность каждой из обращенных друг к другу стен первой и второй камер $M > 10z_0/\pi$, где z_0 - удельный акустический импеданс воздуха, π - число π .

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что камера установлена на виброизолирующем основании.

3. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что внутренний объем камеры ограничен поверхностью пятиугольной призмы.

4. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что внутренний объем камеры ограничен поверхностью усеченной призмы.

5. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что основание камеры составлено из плит, поверхность каждой из которых, обращенная внутрь камеры, является неправильным многоугольником.

6. Устройство по п. 1 или 2, отличающееся тем, что камера выполнена реверберационной.