



(51) МПК  
**E04B 1/84** (2006.01)  
**G10K 11/16** (2006.01)  
**G01M 7/06** (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

**(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ**

*На основании пункта 1 статьи 1366 части четвертой Гражданского кодекса Российской Федерации патентообладатель обязуется заключить договор об отчуждении патента на условиях, соответствующих установившейся практике, с любым гражданином Российской Федерации или российским юридическим лицом, кто первым изъявил такое желание и уведомил об этом патентообладателя и федеральный орган исполнительной власти по интеллектуальной собственности.*

(52) СПК  
**E04B 1/84 (2018.08); G10K 11/16 (2018.08); G01M 7/06 (2018.08)**

(21)(22) Заявка: **2017131690, 11.09.2017**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**11.09.2017**

Дата регистрации:  
**30.10.2018**

Приоритет(ы):  
 (22) Дата подачи заявки: **11.09.2017**

(45) Опубликовано: **30.10.2018** Бюл. № 31

Адрес для переписки:  
**141191, Московская обл., г. Фрязино, ул.  
 Горького, 2, кв. 193, Кочетову Олегу  
 Савельевичу**

(72) Автор(ы):  
**Кочетов Олег Савельевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):  
**Кочетов Олег Савельевич (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете  
 о поиске: **RU 2557332 C1, 20.07.2015. SU  
 129369 A1, 30.11.1959. US 3640124 A,  
 08.02.1972. JPH 0219770 A, 23.01.1990.**

**(54) СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОБЪЕКТОВ В  
 ЗАГЛУШЕННОЙ КАМЕРЕ**

(57) Реферат:

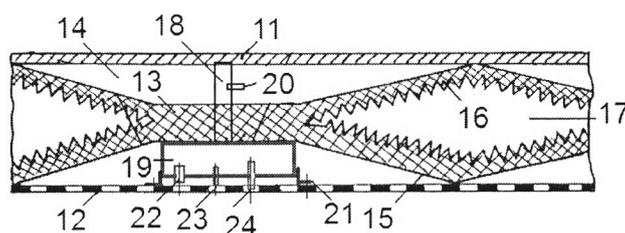
Изобретение относится к промышленной акустике и может быть использовано для снижения шума привода машин, облицовки производственных помещений и в других звукопоглощающих конструкциях. Техническим результатом является повышение точности измерения эффективности шумоглушения исследуемых акустических характеристик новых звукопоглощающих элементов. Технический результат достигается тем, что способ исследования акустических характеристик объектов в заглушенной камере заключается в том, что в заглушенной камере, в которой поглощается падающий на стены звук от испытуемого объекта, устанавливают испытываемый объект на плавающий пол, при этом заглушенную камеру размещают в

отдельном здании с фундаментом, стенами, потолочным перекрытием, внутри которого, на автономном фундаменте, размещают ее стены, плавающий пол, на котором устанавливают испытуемый объект и легкое потолочное перекрытие, при этом заглушенную камеру герметично облицовывают со всех сторон вновь разработанным и подлежащим испытанию звукопоглощающим элементом, при этом уровень звуковой мощности  $L_p$  испытуемого объекта определяют по результатам измерений среднего уровня звукового давления  $L_{cp}$  на его измерительной поверхности, за которую принимают площадь полусферы  $S$ , при этом исследуемый звукопоглощающий элемент выполнен с резонансными вставками и содержит гладкую и перфорированную поверхности, между

которыми расположен слой звукопоглощающего материала сложной формы, представляющий собой чередование сплошных и пустотелых участков, причем пустотелые участки образованы призматическими поверхностями, имеющими в сечении форму параллелограмма, внутренние поверхности которого имеют зубчатую структуру, при этом вершины зубьев обращены внутрь призматических поверхностей, а ребра призматических поверхностей закреплены соответственно на гладкой и перфорированной стенках, причем полости пустотелых участков заполнены звукопоглотителем, а между гладкой поверхностью и сплошными участками слоя звукопоглощающего материала сложной формы, а также между перфорированной поверхностью и сплошными участками расположены резонансные пластины с резонансными

вставками, выполняющими функции горловин резонаторов «Гельмгольца», а резонансная пластина с резонансными вставками, расположенная между перфорированной поверхностью и сплошными участками слоя звукопоглощающего материала сложной формы, выполнена коробчатой формы, верхняя поверхность которой прилегает к сплошным участкам слоя звукопоглощающего материала, боковые грани прикреплены уголками к перфорированной поверхности, а нижняя ее поверхность, обращенная в сторону перфорированной поверхности, установлена по отношению к ней с зазором, необходимым для размещения резонансных вставок, выполняющих функции горловин резонаторов «Гельмгольца».

2 ил.



Фиг.2



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.  
*E04B 1/84* (2006.01)  
*G10K 11/16* (2006.01)  
*G01M 7/06* (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

*According to Art. 1366, par. 1 of the Part IV of the Civil Code of the Russian Federation, the patent holder shall be committed to conclude a contract on alienation of the patent under the terms, corresponding to common practice, with any citizen of the Russian Federation or Russian legal entity who first declared such a willingness and notified this to the patent holder and the Federal Executive Authority for Intellectual Property.*

(52) CPC

*E04B 1/84 (2018.08); G10K 11/16 (2018.08); G01M 7/06 (2018.08)*

(21)(22) Application: 2017131690, 11.09.2017

(24) Effective date for property rights:

11.09.2017

Registration date:

30.10.2018

Priority:

(22) Date of filing: 11.09.2017

(45) Date of publication: 30.10.2018 Bull. № 31

Mail address:

141191, Moskovskaya obl., g. Fryazino, ul.  
Gorkogo, 2, kv. 193, Kochetovu Olegu Savelevichu

(72) Inventor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Kochetov Oleg Savelevich (RU)

(54) **OBJECTS IN THE ECO-FREE CHAMBER ACOUSTIC CHARACTERISTICS INVESTIGATION METHOD**

(57) Abstract:

FIELD: acoustics.

SUBSTANCE: invention relates to industrial acoustics and can be used for machine drive noise reduction, lining of manufacturing facilities and in other sound-absorbing structures. Technical result is achieved by the fact that the objects in a silenced chamber acoustic characteristics studying method is that in the silenced chamber, in which the falling on the walls sound from the test object is absorbed, the test object is placed on the floating floor, at that, the silenced chamber is placed in the separate building with foundation, walls, ceiling, inside which, on the autonomous foundation, placing its walls, floating floor, on which the object to be tested and the light ceiling are installed, at that, the silenced chamber is hermetically lined on all sides with the newly developed sound-absorbing element to be tested, at that, the sound power level  $L_p$  of the test object is determined according to the average sound pressure level  $L_{av}$  measurements results on its measuring surface, for which the

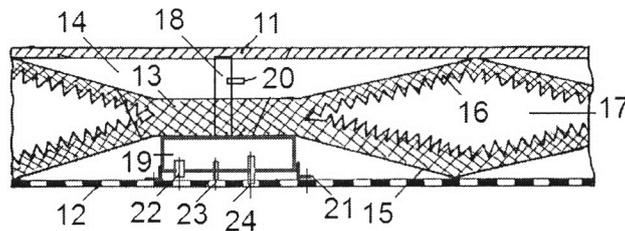
hemisphere S area is taken, at that, the studied noise absorbing nontransparent element is made with resonant inserts and contains smooth and perforated surfaces, between which the complex shaped sound-absorbing material layer is arranged, which is alternation of solid and hollow sections, wherein the hollow sections are formed by prismatic surfaces in the cross-section having a parallelogram shape, which inner surfaces have toothed structure, at that, teeth tops face inside the prismatic surfaces, and the prismatic surfaces ribs are secured on smooth and perforated walls, respectively, wherein the hollow sections cavities are filled with the sound absorber, and between the complex shaped sound-absorbing material layer smooth surface and solid sections, as well as between the perforated surface and the solid sections the resonant plates with resonant inserts, which function as the "Helmholtz" resonators necks are arranged, and located between the complex shaped sound-absorbing material layer perforated surface and solid sections, resonance plate with resonant

inserts is made box-shaped, upper surface of the plate is adjacent to the solid sections of the layer of sound absorbing material, the angles of the side faces are fixed to the perforated surface, and its lower surface facing the perforated surface is set in relation to it with a gap necessary for placing resonant inserts that perform the

functions of throats of the Helmholtz resonators.

EFFECT: technical result is increase in the new sound-absorbing elements under investigation acoustic characteristics noise attenuation efficiency measuring accuracy.

1 cl, 2 dwg



Фиг.2

RU 2671277 C1

RU 2671277 C1

Изобретение относится к промышленной акустике, и может быть использовано для исследования акустических характеристик звукопоглощающих элементов привода машин, облицовки производственных помещений, и других звукопоглощающих конструкциях.

5 Наиболее близким техническим решением по технической сущности и достигаемому результату является стенд, в котором уровень звуковой мощности  $L_p$  определяют по результатам измерений среднего уровня звукового давления  $L_{cp}$  на измерительной поверхности  $S$ ,  $m^2$ , за которую принята площадь полусферы, известный из патента РФ  
10 №2557332 (прототип).

Недостатком технического решения, принятого в качестве прототипа, является сравнительно невысокая точность измерения эффективности шумоглушения исследуемых акустических характеристик новых звукопоглощающих элементов.

15 Технический результат - повышение точности измерения эффективности шумоглушения исследуемых акустических характеристик новых звукопоглощающих элементов.

Это достигается тем, что в способе исследования акустических характеристик объектов в заглушенной камере, заключающимся в том, что в заглушенной камере, в которой поглощается падающий на стены звук от испытуемого объекта, устанавливают  
20 испытуемый объект на плавающий пол, при этом заглушенную камеру размещают в отдельном здании с фундаментом, стенами, потолочным перекрытием, внутри которого, на автономном фундаменте, размещают ее стены, плавающий пол, на котором устанавливают испытуемый объект и легкое потолочное перекрытие, заглушенную камеру герметично облицовывают со всех сторон вновь разработанным, и подлежащим  
25 испытанию звукопоглощающим элементом, при этом уровень звуковой мощности  $L_p$  испытуемого объекта определяют по результатам измерений среднего уровня звукового давления  $L_{cp}$  на его измерительной поверхности, за которую принимают площадь полусферы  $S$ ,  $m^2$ , т.е.  $S=2\pi r^2$ ;

$$30 \quad L_p = L_{cp} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right), \quad (1)$$

где  $r$  - расстояние от центра испытуемого объекта до точек измерений;  $S_0=1 \text{ м}^2$ ,  
35 затем определяется скорректированный уровень звуковой мощности  $L_{pA}$ , дБ:

$$40 \quad L_{pA} = L_{Acp} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right), \quad (2)$$

где  $L_{Acp}$  - средний уровень звука на измерительной поверхности испытуемого объекта.

40 На фиг. 1 изображена схема устройства для исследования акустических характеристик объектов в заглушенной камере, на фиг. 2 - схема исследуемого звукопоглощающего элемента.

Устройство (фиг. 1) для исследования акустических характеристик объектов, например  
45 новых звукопоглощающих элементов, в заглушенной камере (фиг. 2), включает в себя заглушенную камеру 7, в которой почти полностью поглощается падающий на стены звук (отражение отсутствует) от испытуемого объекта, устанавливаемого на плавающий пол 8. Заглушенную камеру 7 герметично облицовывают со всех сторон вновь разработанным, и подлежащим испытанию звукопоглощающим элементом (фиг. 2).

Заглушенная камера 7 размещается в отдельном здании с фундаментом 1, стенами 2, потолочным перекрытием 3, внутри которого, на автономном фундаменте 4, размещаются ее стены 5, плавающий пол 8, на котором устанавливается испытуемый объект и легкое потолочное перекрытие 6.

5 Устройство (фиг. 1) для исследования акустических характеристик объектов, например новых звукопоглощающих элементов, в заглушенной камере работает следующим образом.

Уровень звуковой мощности  $L_p$  испытуемого объекта определяют по результатам измерений среднего уровня звукового давления  $L_{cp}$  на его измерительной поверхности 10, за которую принимают площадь полусферы  $S$ ,  $m^2$ , т.е.  $S=2 \pi r^2$ ;

$$L_p = L_{cp} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right), \quad (1)$$

15 где  $r$  - расстояние от центра испытуемого объекта до точек измерений;  $S_0=1 m^2$ .  
Затем определяется скорректированный уровень звуковой мощности  $L_{pA}$ , дБ:

$$L_{pA} = L_{Acpr} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right) \quad (2)$$

где  $L_{Acpr}$  - средний уровень звука на измерительной поверхности 10 испытуемого объекта.

Исследуемый звукопоглощающий элемент (фиг. 2) выполнен с резонансными вставками и содержит гладкую 11 и перфорированную 12 поверхности, между которыми расположен слой звукопоглощающего материала сложной формы, представляющий собой чередование сплошных участков 13 и пустотелых участков 15, причем пустотелые участки 15 образованы призматическими поверхностями, имеющими в сечении, параллельном плоскости чертежа форму параллелограмма, внутренние поверхности которого имеют зубчатую структуру 16, или волнистую, или поверхность со сферическими поверхностями (на чертеже не показано). Полости 14, образованные гладкой 11 и перфорированной 12 поверхностями, между которыми расположен слой звукопоглощающего материала сложной формы, заполнены звукопоглотителем. При этом вершины зубьев обращены внутрь призматических поверхностей, а ребра призматических поверхностей закреплены соответственно на гладкой 11 и перфорированной 12 поверхностях. Полости 17 пустотелых участков 15, образованные призматическими поверхностями, заполнены строительной пеной. Между гладкой 11 поверхностью и сплошными участками 13 слоя звукопоглощающего материала сложной формы, а также между перфорированной 12 поверхностью и сплошными участками 13, расположены резонансные пластины 18 и 19 с резонансными вставками 20, выполняющими функции горловин резонаторов «Гельмгольца».

Возможен вариант, когда резонансная пластина 19 с резонансными вставками 22, 23, 24, расположенная между перфорированной поверхностью 12 и сплошными участками 13 слоя звукопоглощающего материала сложной формы, выполнена коробчатой формы, верхняя поверхность которой прилегает к сплошным участкам 13 слоя звукопоглощающего материала, боковые грани прикреплены уголками 21 к перфорированной поверхности 12, а нижняя ее поверхность, обращенная в сторону перфорированной поверхности 12, установлена по отношению к ней с зазором,

необходимым для размещения резонансных вставок 22, 23, 24, выполняющих функции горловин резонаторов «Гельмгольца».

Звукопоглощающий элемент с резонансными вставками работает следующим образом. Звуковая энергия, пройдя через слой перфорированной поверхности 12 и комбинированный звукопоглощающий слой сложной формы уменьшается, так как осуществляется переход звуковой энергии в тепловую (диссипация, рассеивание энергии), т.е. в порах звукопоглотителя, представляющих собою модель резонаторов "Гельмгольца", имеют место потери энергии за счет трения колеблющейся с частотой возбуждения массы воздуха, находящегося в горловине резонатора о стенки самой горловины, имеющей вид разветвленной сети микропор звукопоглотителя. Между гладкой 11 поверхностью и сплошными участками 13 слоя звукопоглощающего материала сложной формы, а также между перфорированной 12 поверхностью и сплошными участками 13, расположены резонансные пластины 18 и 19 с резонансными вставками 20, выполняющими функции горловин резонаторов «Гельмгольца».

Резонансные отверстия 20 (вставки), расположенные в резонансных пластинах 18 и 19 выполняют функции горловин резонаторов "Гельмгольца", частотная полоса гашения звуковой энергии которых определяется диаметром и количеством резонансных отверстий 20.

Способ исследования акустических характеристик объектов в заглушенной камере осуществляют следующим образом.

В заглушенной камере, в которой поглощается падающий на стены звук от испытуемого объекта, устанавливают испытываемый объект на плавающий пол, при этом заглушенную камеру размещают в отдельном здании с фундаментом, стенами, потолочным перекрытием, внутри которого, на автономном фундаменте, размещают ее стены, плавающий пол, на котором устанавливают испытываемый объект и легкое потолочное перекрытие, заглушенную камеру герметично облицовывают со всех сторон вновь разработанным, и подлежащим испытанию звукопоглощающим элементом, при этом уровень звуковой мощности  $L_p$  испытуемого объекта определяют по результатам измерений среднего уровня звукового давления  $L_{cp}$  на его измерительной поверхности, за которую принимают площадь полусферы  $S$ ,  $m^2$ , т.е.  $S=2 \pi r^2$ ;

$$L_p = L_{cp} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right), \quad (1)$$

где  $r$  - расстояние от центра испытуемого объекта до точек измерений;  $S_0=1 m^2$ , затем определяется скорректированный уровень звуковой мощности  $L_{pA}$ , дБ:

$$L_{pA} = L_{Acp} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right), \quad (2)$$

где  $L_{Acp}$  - средний уровень звука на измерительной поверхности испытуемого объекта.

#### (57) Формула изобретения

Способ исследования акустических характеристик объектов в заглушенной камере, заключающийся в том, что в заглушенной камере, в которой поглощается падающий на стены звук от испытуемого объекта, устанавливают испытываемый объект на плавающий пол, при этом заглушенную камеру размещают в отдельном здании с фундаментом, стенами, потолочным перекрытием, внутри которого, на автономном

фундаменте, размещают ее стены, плавающий пол, на котором устанавливают испытуемый объект и легкое потолочное перекрытие, отличающийся тем, что заглушенную камеру герметично облицовывают со всех сторон вновь разработанным и подлежащим испытанию звукопоглощающим элементом, при этом уровень звуковой мощности  $L_p$  испытуемого объекта определяют по результатам измерений среднего уровня звукового давления  $L_{cp}$  на его измерительной поверхности, за которую принимают площадь полусферы  $S$ ,  $m^2$ , т.е.  $S=2\pi r^2$ :

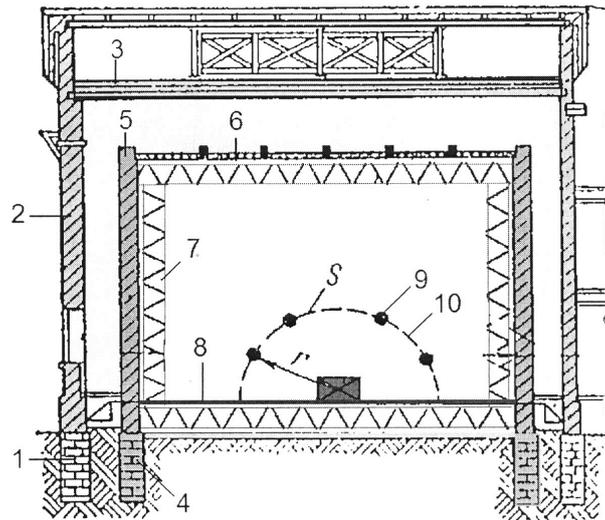
$$L_p = L_{cp} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right), \quad (1)$$

где  $r$  - расстояние от центра испытуемого объекта до точек измерений;  $S_0=1 m^2$ , затем определяется скорректированный уровень звуковой мощности  $L_{pA}$ , дБ:

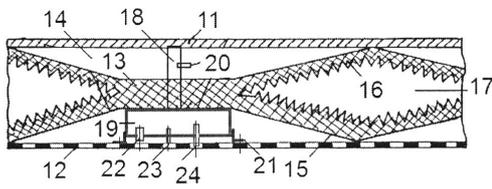
$$L_{pA} = L_{Acp} + 10 \lg \left( \frac{S}{S_0} \right), \quad (2)$$

где  $L_{Acp}$  - средний уровень звука на измерительной поверхности испытуемого объекта, при этом исследуемый звукопоглощающий элемент выполнен с резонансными вставками и содержит гладкую и перфорированную поверхности, между которыми расположен слой звукопоглощающего материала сложной формы, представляющий собой чередование сплошных и пустотелых участков, причем пустотелые участки образованы призматическими поверхностями, имеющими в сечении форму параллелограмма, внутренние поверхности которого имеют зубчатую структуру, при этом вершины зубьев обращены внутрь призматических поверхностей, а ребра призматических поверхностей закреплены соответственно на гладкой и перфорированной стенках, причем полости пустотелых участков заполнены звукопоглотителем, а между гладкой поверхностью и сплошными участками слоя звукопоглощающего материала сложной формы, а также между перфорированной поверхностью и сплошными участками расположены резонансные пластины с резонансными вставками, выполняющими функции горловин резонаторов «Гельмгольца», а резонансная пластина с резонансными вставками, расположенная между перфорированной поверхностью и сплошными участками слоя звукопоглощающего материала сложной формы, выполнена коробчатой формы, верхняя поверхность которой прилегает к сплошным участкам слоя звукопоглощающего материала, боковые грани прикреплены уголками к перфорированной поверхности, а нижняя ее поверхность, обращенная в сторону перфорированной поверхности, установлена по отношению к ней с зазором, необходимым для размещения резонансных вставок, выполняющих функции горловин резонаторов «Гельмгольца».

СПОСОБ ИССЛЕДОВАНИЯ АКУСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ОБЪЕКТОВ В ЗАГЛУШЕННОЙ КАМЕРЕ



Фиг.1



Фиг.2