



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 765682

(21) 3866944/25-63

(22) 11.03.85

(46) 07.08.89. Бюл. № 29

(72) А.С.Семенов, Г.Г.Машара,
М.В.Мисько и П.И.Цай

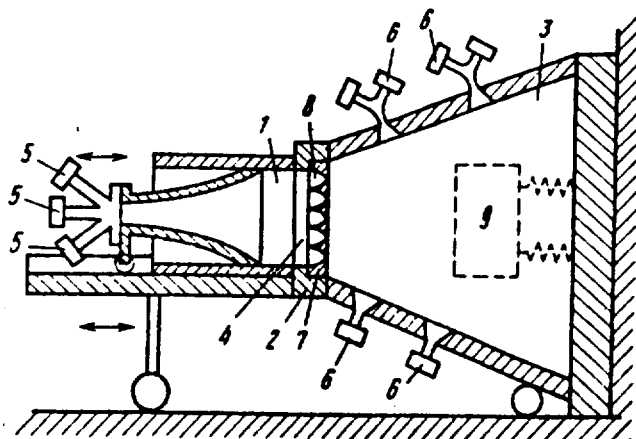
(53) 620.178.5(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 765682, кл. G 01 М 7/00, 1978.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ ИЗДЕ-
ЛИЙ НА АКУСТИЧЕСКИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

(57) Изобретение относится к испыта-

тельной технике, в частности к уст-
ройствам для испытания изделий на
акустические воздействия. Целью
изобретения является повышение уров-
ня акустического давления. Дифракци-
онные решетки со щелями 8, разделяю-
щие резонансную низкочастотную и
реверберационную камеры, выполнены
в виде акустических концентраторов пе-
ременного сечения, причем большие ос-
нования обращены к низкочастотному из-
лучателю, а смежные стенки соприкаса-
ются, образуя ребро. 4 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к испытательной технике, в частности к устройствам для испытаний изделий на акустические воздействия, может быть использовано для испытаний радиоэлектронных изделий на воздействие интенсивных акустических нагрузок и является усовершенствованием изобретения по авт. св. № 765682.

Цель изобретения - повышение уровня акустического давления в испытательной реверберационной камере.

На фиг. 1 изображено устройство для испытаний изделий на акустические воздействия; на фиг. 2 - акустическая дифракционная решетка, сечение; на фиг. 3 - то же, вид со стороны увеличения сечения; на фиг. 4 - то же, с излучающей стороны.

Устройство содержит перестраиваемую резонансную камеру 1, соединительную стенку 2, реверберационную испытательную камеру 3, сообщающуюся с помощью отверстия 4 стенки 2 с резонансной камерой 1, низкочастотные 5 и высокочастотные 6 излучатели, дифракционную акустическую решетку 7 со щелями 8, установленную в отверстии 4 соединительной стенки 2.

Устройство работает следующим образом.

Испытуемое изделие 9 помещают в реверберационную камеру 3. На акустические излучатели 6 подают электрический сигнал и создают в реверберационной камере 3 высокочастотные акустические колебания. На акустический излучатель 5 подают низкочастотный электрический сигнал. Низкочастотные акустические колебания распространяются по резонансной камере 1 к стенке 2 с акустической дифракционной решеткой 7. Колебания распространяются по сечению щелей 8 акустической дифракционной решетки 7 и затем вследствие дифракции излучаются в реверберационную испытательную камеру 3, создавая в ее объеме низкочастотные акустические колебания. В результате совместной работы высокочастотных и низкочастотных излучателей в реверберационной испытательной камере возбуждаются интенсивные акустические колебания в широком частотном диапазоне.

Акустическая дифракционная решетка выполнена в виде пластины с параллельными и равноотстоящими щеля-

ми одинаковой ширины фиг. 3. Суммарная площадь щелей дифракционной решетки выбирается исходя из предельной интенсивности проходящей акустической энергии не более 2 Вт/см². Размеры дифракционной решетки, требуемые для достижения заданной частотной характеристики передачи акустической энергии, оцениваются по формуле

$$\frac{W_2}{W_1} = \frac{1}{1+k^2 l^2},$$

где W_2 - акустическая энергия, прошедшая вследствие дифракции;

W_1 - акустическая энергия перед щелями.

$k=2\pi/\lambda$ - волновое число (λ - длина волны акустических колебаний);

$l=\frac{a+b}{\pi} \log \sec \frac{\pi b}{2(a+b)}$ (a - ширина дифракционной щели; b - ширина промежутка между дифракционными щелями).

Затухание акустических колебаний при их распространении в отверстиях определяется выражением

$$\gamma = \beta h = 3,18 \cdot 10^{-6} \cdot \sqrt{\frac{f}{2}} \cdot h,$$

где β - постоянная затухания акустических колебаний;

h - глубина отверстия;

f - частота колебаний;

r - радиус отверстия.

Из анализа уравнения следует, что снижение потерь в щелях акустической дифракционной решетки может быть достигнуто за счет выполнения их с переменным сечением, увеличенным в сторону низкочастотных излучателей. Указанным достигается увеличение средней ширины щелей, что уменьшает затухание акустических колебаний и увеличивает уровень звукового давления в испытательной реверберационной камере. Размеры щелей с излучающей стороны решетки сохраняются без изменения для обеспечения заданной характеристики передачи (фиг. 4).

Выполнение соседних щелей сопряженными со стороны увеличения сечения позволяет дополнительно уменьшить потери из-за частичного отражения акустических колебаний от плоских участков дифракционной решетки между щелями. Выполнение щелей сопряженными улучшает прохождение акусти-

ческих колебаний вследствие дифракции и увеличивает уровень акустического давления в испытательной дифракционной камере.

При длине волны акустических колебаний, превышающей глубину дифракционных щелей, форма сечения может быть произвольной, обеспечивающей лишь увеличение средней ширины щели. При глубине щели, большей длины волны акустических колебаний, лучшую передачу акустических колебаний в области низких частот диапазона обеспечивает экспоненциальная форма сечения щели, в области высших - параболическая. Расчет формы сечения производят по аналогии с расчетом акустических рупоров.

Выполнение щелей акустических дифракционных решеток с переменным сечением позволяет повысить жесткость решеток в 5-10 раз за счет увеличения их толщины и увеличить уровень акустического давления в испытательной реверберационной камере. Высокая жесткость решетки устраняет ее резонансные колебания в рабочем диапазоне частот, что улучшает частотную характеристику устройства. Изменением расположения щелей, их ширины и расстояний между ними достигают различных частотных характеристик передачи. Акустические дифракционные решетки выполнены сменными. Переход от одной частотной характеристики передачи к другой достигается путем установкой соответствующих решеток.

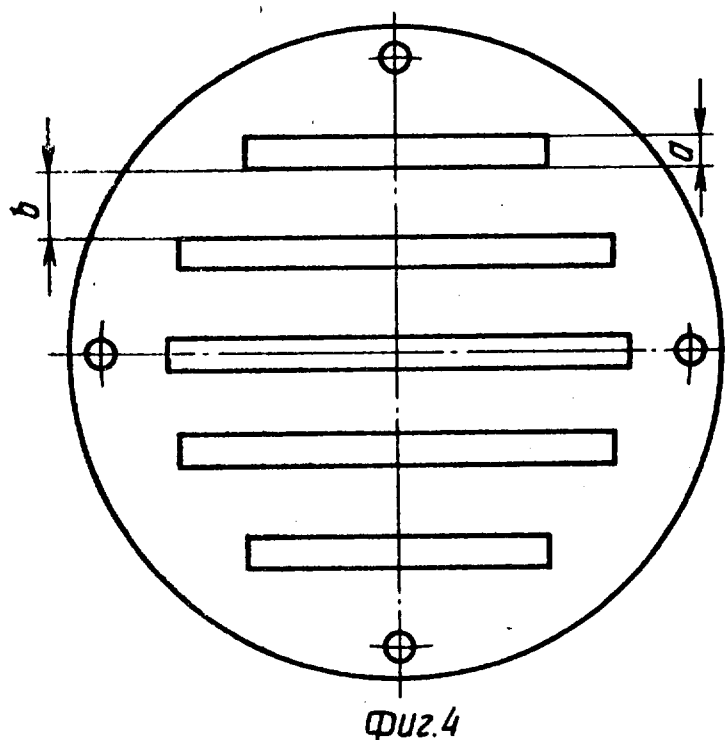
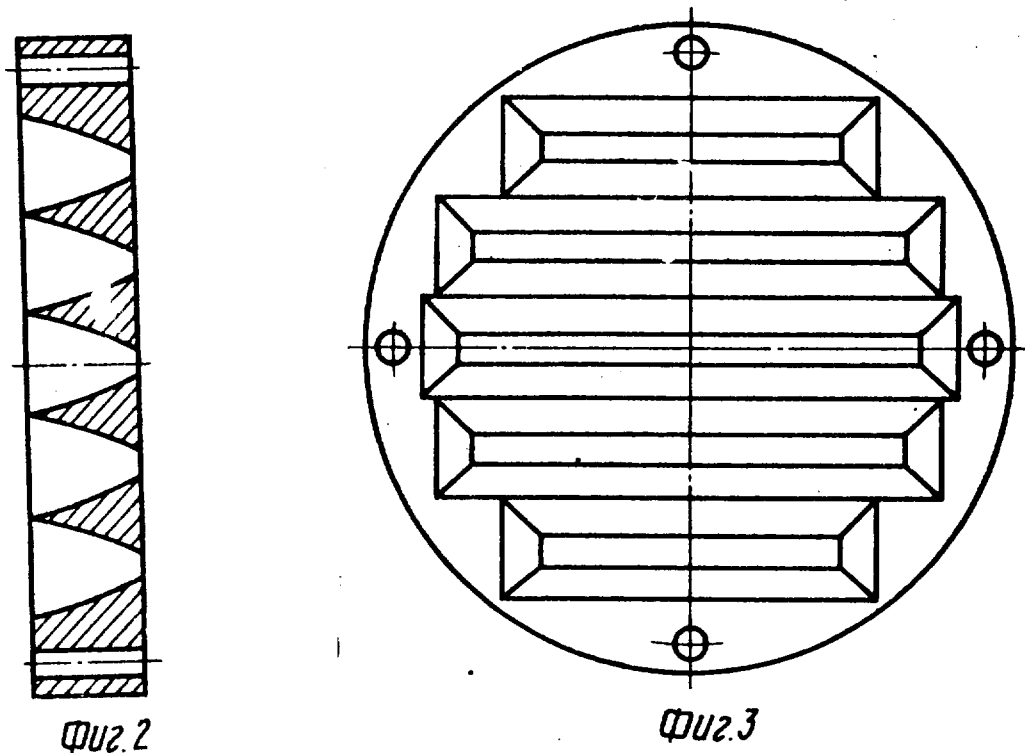
Устройство позволяет проводить акустические испытания с использованием как гармонических, так и широко-

полосных случайных акустических нагрузок.

Экспериментальный образец устройства выполнен с объемом испытательной реверберационной камеры $0,2 \text{ м}^3$. Резонансная и реверберационная камеры изготовлены из алюминиевого сплава методом литья. Акустическая дифракционная решетка выполнена из алюминиевой плиты толщиной $0,03 \text{ м}$ и имеет диаметр $0,25 \text{ м}$ с общей площадью щелей $4 \times 10^{-3} \text{ м}^2$. Форма сечения щелей дифракционной решетки параболическая. В качестве низкочастотного излучателя (125-500 Гц) использовано 10 рупорных громкоговорителей общей электрической мощностью 750 Вт , нагруженных через общий рупор на резонансную камеру с акустической дифракционной решеткой. В качестве высокочастотных излучателей 500-10000 Гц использованы 30 рупорных громкоговорителей общей мощностью 1000 Вт . В диапазоне 200-1000 Гц достигнут уровень 160 дБ со спадом уровня вне указанного диапазона частот 6 дБ на октаву.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для испытаний изделий на акустические воздействия по авт.св. № 765682, отличающееся тем, что, с целью повышения уровня акустического давления в камере, щели акустических дифракционных решеток выполнены в виде акустических концентраторов переменного сечения, причем большие основания обращены к низкочастотному излучателю, а смежные стенки соприкасаются, образуя ребро.



Составитель М. Земляничин
 Редактор О. Юрковецкая Техред М. Дидык Корректор Н. Борисова

Заказ 4679/37

Тираж 789

Подписи

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101