

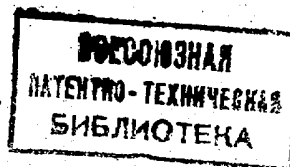


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1753626 A1

(51)5 H 04 R 29/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4737136/10

(22) 13.09.89

(46) 07.08.92. Бюл. №29

(72) А.П.Виштак, И.В.Вовк, А.Г.Лейко,
В.Н.Решетинский и Т.Н.Соболева

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 346783, кл. H 04 R 29/00, 1973.

Авторское свидетельство СССР
№ 699679, кл. H 04 R 29/00, 1973.

(54) СПОСОБ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

(57) Изобретение относится к приборостроению и может быть использовано для контроля пьезокерамических преобразователей при их разработке, изготовлении и эксплуата-

2

ции. Цель изобретения – повышение точности контроля пьезопреобразователей с акустической развязкой от корпуса. Измеряемые значения колебательной скорости и электрического напряжения на частоте резонанса при механическом возбуждении корпуса пьезопреобразователя позволяют оценить одновременно механические и электрические свойства и принять решение о годности пьезопреобразователей по соотношению $U_1 V_2 f_1 = U_2 V_1 f_2$, где $U_{1,2} V_{1,2} f_{1,2}$ – электрическое напряжение, колебательная скорость и резонансная частота развязки на выходах эталонного и контролируемого преобразователей соответственно. 2 ил.

Изобретение относится к приборостроению, в частности к способам неразрушающего контроля электроакустических преобразователей, и может быть использован для контроля пьезокерамических преобразователей при их разработке, изготовлении и эксплуатации.

Целью изобретения является повышение надежности контроля пьезопреобразователей с акустической развязкой от корпуса.

На фиг.1 представлена структурная схема устройства, реализующего способ; на фиг.2 – характерная нормированная зависимость отношения $A = \frac{V}{V_p} / \frac{U}{U_p}$ от частоты

f/f_n в анализируемом диапазоне частот, где f_n – нормирующая частота; V_p и U_p – значения амплитуд колебательной скорости на

рабочей поверхности преобразователя и электрического напряжения на его выходе на частоте резонанса развязки.

Способ неразрушающего контроля пьезокерамических преобразователей осуществляется следующим образом.

С помощью генератора 1 электрических сигналов, вибростола 2 механически возбуждают корпус эталонного и контролируемого пьезопреобразователей 3 гармоническим воздействием постоянной амплитуды в диапазоне частот от $0,05f_0$ до $0,3f_0$, где f_0 – частота основного резонанса преобразователя. С помощью вибростенда 4, закрепленного на рабочей поверхности преобразователя, и блока 5 измерения вибрации измеряют амплитуду колебательной скорости V рабочей поверхности пьезопреобразователей в указанном частотном диа-

(19) SU (11) 1753626 A1

пазоне. По максимальному значению этой амплитуды определяют резонанс акустической развязки, частоту f_p которого измеряют с помощью частотомера 6. Одновременно с этим на электрической стороне пьезопреобразователя с помощью вольтметра 7 измеряют величину электрического напряжения, являющегося электрическим откликом пьезопреобразователя на механические воздействия его корпуса. Указанные измерения проводят для эталонного и контролируемого преобразователя. По результатам измерений составляют соотношение

$$U_1 V_2 f_1 = U_2 V_1 f_2,$$

где U_1 , U_2 — значения электрического напряжения на выходе соответственно эталонного и контролируемого преобразователей;

V_1 , V_2 — значения амплитуд колебательной скорости соответственно для эталонного и контролируемого преобразователей;

f_1 , f_2 — значения резонансной частоты акустической развязки для эталонного и контролируемого преобразователей.

На основании экспериментальных исследований установлено, что при выполнении указанного равенства с точностью $\pm 5\%$ контролируемый преобразователь квалифицируется как бездефектный с вероятностью правильной оценки, равной 0,95. Эта точность обусловлена статистическим разбросом экспериментальных данных.

На фиг.2 представлены характерные (кривая 8) нормированные АЧХ в указанном диапазоне частот для эталонного и дефектного (кривая 9) преобразователей. Кроме того, в преобразователе с плохой акустической развязкой частота резонанса развязки выше.

Основное преимущество способа заключается в том, что он позволяет повысить точность контроля. Это связано с тем, что, контролируя механические и электрофизические параметры колебательной системы преобразователя, он позволяет дополнительно контролировать и качество акустиче-

ской развязки колебательной системы и корпуса преобразователя.

Кроме этого, в способе нет необходимости в процессе контроля доводить контролируемый преобразователь в докритические режимы, при которых интенсивно развиваются усталостные явления и развиваются дефекты.

Формула изобретения

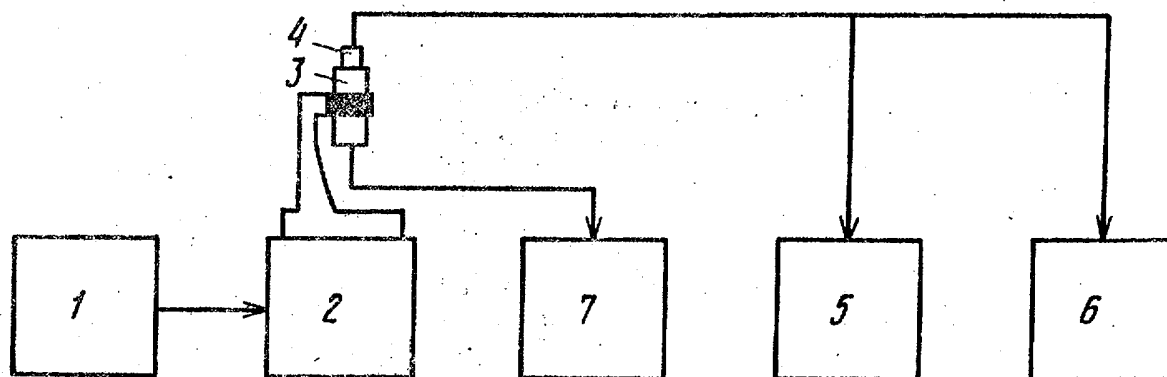
Способ неразрушающего контроля пьезокерамического преобразователя, включающий возбуждение контролируемого и эталонного преобразователей, измерение колебательной скорости на механической стороне преобразователей и проверку выполнения условия бездефектности, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности при контроле преобразователей с акустической развязкой от корпуса, перед возбуждением контролируемого и эталонного преобразователей определяют их резонансные частоты, а возбуждение осуществляют гармоническим механическим воздействием постоянной амплитуды в диапазоне частот 0,05 — 0,3 от соответствующей резонансной частоты, измеряют частоты, на которых максимальны значения электрического напряжения на выходах преобразователей, измеряют амплитуду колебательной скорости на механической стороне преобразователей V на этих частотах, а проверку выполнения условия бездефектности осуществляют исходя из соотношения

$$U_1 V_2 f_1 = U_2 V_1 f_2,$$

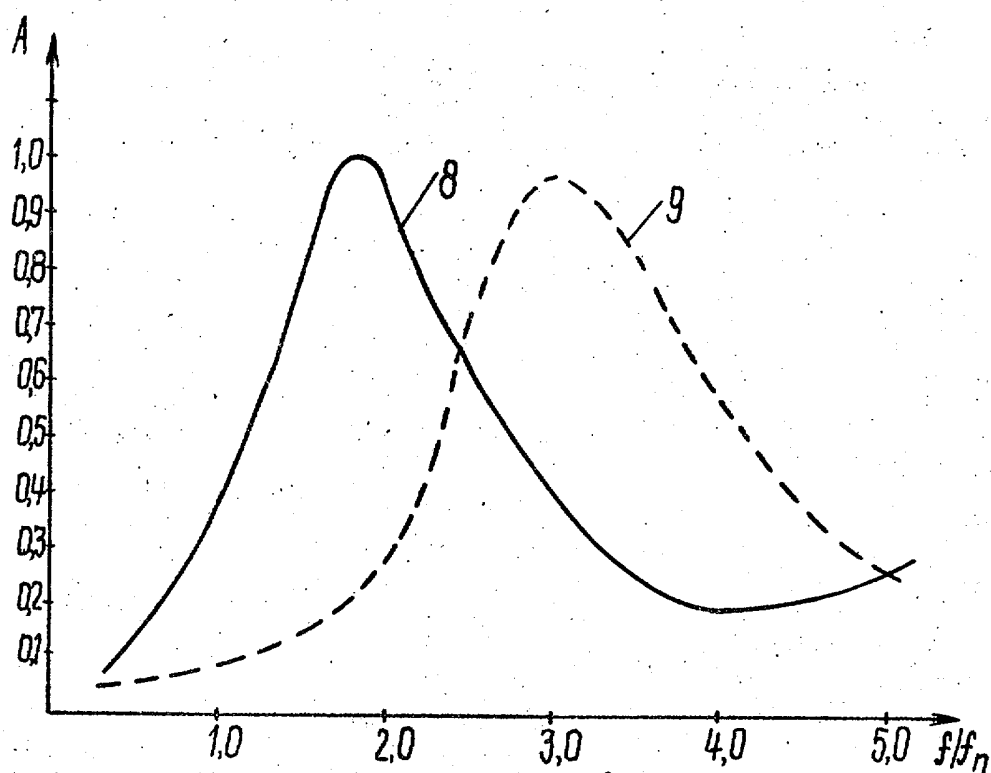
где U_1 и U_2 — значения электрического напряжения на выходе соответственно эталонного и контролируемого преобразователей;

V_1 и V_2 — значения амплитуд колебательной скорости соответственно для эталонного и контролируемого преобразователей;

f_1 и f_2 — значения резонансной частоты акустической развязки для эталонного и контролируемого преобразователей; индексы 1, 2 соответствуют эталонному и контролируемому преобразователям соответственно.



Фиг.1



Фиг.2

Редактор С. Пекарь

Составитель В. Кудрявцев
Техред М.Моргентал

Корректор О. Юрковецкая

Заказ 2776

Тираж

Подписное

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

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