



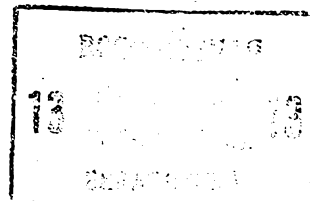
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1138751** **A**

4 (51) G 01 P 21/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3562110/24-10
(22) 10.03.83
(46) 07.02.85. Бюл. № 5
(72) Б.О.Ирашин и А.Е.Ершов
(53) 531.768(088.8)

(54) (57) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ АКСЕЛЕРОМЕТРА К ДЕФОРМАЦИИ ОБЪЕКТА ИЗМЕРЕНИЯ, содержащее имитатор объекта с установленными на нем испытуемым и образцовым акселерометрами и возбудитель механических колебаний, отличающееся тем, что, с целью повышения точности определения коэффициента деформационной чувствитель-

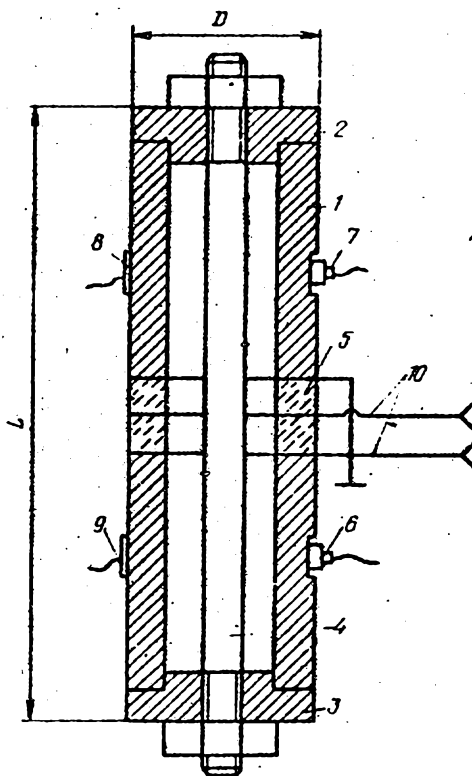
ности в ударном режиме, имитатор выполнен в виде полого стержня, в сечении которого установлен возбудитель механических колебаний, торцы стержня соединены стягивающим элементом, при этом длина стержня удовлетворяет соотношению

$$5D \leq L \leq 2,5C_0T_0,$$

где D — наружный диаметр стержня, см;

C_0 — скорость распространения волны деформации в стержне, см/с;

T_0 — период собственных колебаний закрепленного акселерометра, с.



(19) **SU** (11) **1138751** **A**

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для испытания акселерометров на чувствительность к деформации объекта измерения.

Известны устройства для определения деформационной чувствительности акселерометра, содержащие балку, которая имитирует объект измерения. Балка приводится в колебательное движение при помощи электродинамического возбудителя. На балке, вблизи места заделки, укреплен испытуемый акселерометр. Предполагается, что в месте крепления акселерометра деформации балки максимальны, а ускорения — минимальны.

Несмотря на простоту и доступность данных устройств им присущи большие погрешности в определении деформационной чувствительности акселерометра. Это вызвано тем, что узел деформации акселерометра подвержен влиянию ускорения балки, что не позволяет выявить деформационную чувствительность в чистом виде.

Наиболее близким по технической сущности является устройство, содержащее имитатор объекта измерения с установленными на нем испытуемым и образцовым акселерометрами и возбудитель механических колебаний.

Исследуемый акселерометр закреплен в узле колебаний балки, где деформации максимальны, а ускорения минимальны. Величина деформации для этого участка балки измеряется с помощью тензометра или вычисляется по известному ускорению пучности колебаний.

Несмотря на высокие метрологические характеристики известной установки, она имеет узкий диапазон рабочих частот, около 500 Гц; кроме того, в узле создания деформаций присутствуют ускорения, что приводит к погрешности измерения коэффициента деформационной чувствительности порядка 10–15%.

Отмеченные недостатки не позволяют использовать известную установку для определения коэффициента деформационной чувствительности ударных акселерометров.

Цель изобретения — повышение точности определения коэффициента деформационной чувствительности ак-

селерометра в режиме измерения ударных ускорений.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве, содержащем имитатор объекта с установленными на нем испытуемым и образцовым акселерометрами и возбудитель механических колебаний, имитатор выполнен в виде полого стержня, в рассечке которого установлен возбудитель механических колебаний, при этом торцы стержня соединены стягивающим элементом, при этом длина стержня удовлетворяет отношению

$$5D \leq L \leq 2,5C_0T_0,$$

где D — наружный диаметр стержня, см;

C_0 — скорость распространения волны деформации в стержне;

T_0 — период колебаний закрепленного акселерометра, с.

В отличие от известной установки, работающей на принципе изгибных колебаний балки, в предлагаемом устройстве использованы волновые явления в стержне. Возбудитель упругой деформации посылает в стержень импульсную волну растяжения-сжатия, которая модулирует ударный процесс и используется для определения деформационной чувствительности акселерометра.

Жесткое крепление торцов стержня позволяет получить в нем волну упругой деформации с помощью магнитного или пьезострикционного возбудителя.

Выполнение стержня в виде полого цилиндра обеспечивает в нем относительно высокий уровень деформации при ограниченной мощности возбудителя колебаний.

Длина L стержня выбрана, исходя из следующих соображений.

Максимальная длина стержня ограничивается длиной волны возбудителя деформации. Из теории вибраторов известно, что однородное поле продольной деформации можно получить при условии, что длина стержня не превышает $1/2\lambda$, где λ — длина волны деформации. С другой стороны $\lambda = C_0T$, где C_0 — скорость распространения деформации в стержне, T — период колебаний возбудителя деформации. При определении деформационной чувствительности на верхней (рабочей) частоте акселерометра, принимаемой обычно $f_0 \leq \frac{1}{4}f_0$, где f_0 — собственная частота закрепленного

акселерометра, получим, что максимальная длина стержня не должна превышать $2,5C_0T_0$, где T_0 — период собственных колебаний закрепленного акселерометра.

Минимальная длина стержня ограничивается его диаметром. Для того, чтобы поперечные деформации (а следовательно, и поперечные ускорения) стержня были минимальны, длина волны деформации λ должна значительно превышать диаметр D стержня. Практически это условие реализуется при отношении $\lambda/D \gg 10$. Отсюда следует, что минимальная длина стержня должна быть $L \gg 5D$.

На чертеже дана схема предлагаемого устройства.

Устройство содержит полый стержень 1 на торцах стержня установлены диски 2 и 3, которые стянуты болтом 4, в поперечном сечении стержня установлен возбудитель 5 упругой деформации, на поверхности стержня закреплены образцовый акселерометр 6, исследуемый акселерометр 7, тензометры 8 и 9. Возбудитель 5 имеет клеммы 10 для подключения генератора импульсных напряжений или тока. Длина стержня равна L .

Устройство работает следующим образом.

Устанавливают на поверхность стержня 1 образцовый акселерометр 6 с малой деформационной чувствительностью. Подключают клеммы 10 к генератору (не показаны) импульсных напряжений или тока, включают возбудитель упругой деформации и контролируют по акселерометру 6 отсутствие в стержне 1 поперечных ускорений. Затем устанавливают на стержень 1 исследуемый акселерометр 7 и подают на возбудитель 5 импульс тока или напряжения, модулирующий процесс ударной деформации. Коэффициент деформационной чувствительности определяют путем деления выходного сигнала акселерометра 7 на величину деформации, измеренную тензометром 8. Тензометр 9 контролирует когерентность (однородность) поля деформации по длине стержня 1.

Высокая точность измерения коэффициента деформационной чувствительности акселерометра достигается за счет создания в стержне чистой деформации растяжения-сжатия и исключения ускорений в точке крепления акселерометра.

Составитель Н. Мараховская
Редактор С. Патрушева Техред М. Надь Корректор О. Тигор

Заказ 10681/35 Тираж 897 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4