Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 993131

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 12.10.81 (21) 3345121/18-10

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 30.01.83. Бюллетень № 4

Дата опубликования описания 30.01.83

(51) М. Кл.[3] G 01 P 21/00

(53) УДК 531.768.(088.8)

(72) Автор изобретения Б.О.Ирашин

(71) Заявитель –

[illegible] 13

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ АКСЕЛЕРОМЕТРОВ В УДАРНОМ РЕЖИМЕ

1

Изобретение относится к измерительной технике, а именно к испытанию и калибровке пьезоэлектрических акселерометров в режиме измерения ударных ускорений.

Одним из основных параметров, определяющих качество акселерометра, является чувствительность к воздействию боковых ускорений.

Известно, что коэффициент поперечной чувствительности акселерометра определяется, как правило, на вибростенде. Акселерометр устанавливают на стенд так, чтобы его ось максимальной чувствительности была направлена перпендикулярно направлению движения платформы стенда. При вибрациях платформы измеряют показания акселерометра в поперечном направлении и относят к показаниям в направлении оси максимальной чувствительности [1].

Однако, несмотря на широкую распространенность таких устройств, им

2

присущи большие погрешности в определении коэффициента поперечной чувствительности. Это обстоятельство вызвано тем, что вибростенды имеют высокий уровень собственных поперечных составляющих ускорения.

Известно также устройство для метрологической аттестации акселерометров по коэффициенту поперечной чувствительности на основе цилиндрического стержня.

Установка содержит цилиндрический стержень, жестко закрепленный одним торцом к основанию плиты, возбудитель колебаний стержня и исследуемый акселерометр, установленный на свободном торце стержня. Колебания стержня возбуждают посредством вращаемого вокруг него электромагнита [2].

Указанный стенд имеет высокие метрологические характеристики. Однако ему присущи такие недостатки, как малый диапазон создаваемых ус-

корений (не более 1500 м/с^2); узкий диапазон рабочих частот (500+50 Гц); низкая точность определения коэффициента поперечной чувствительности (около 20%).

Отмеченные недостатки не позволяют использовать известный стенд для определения коэффициента поперечной чувствительности во всем (рабочем) диапазоне ударных акселерометров.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для испытаний акселерометров в ударном режиме, содержащее основной стержень, возбудитель колебаний и дополнительный стержень, на одном конце которого установлено средство для крепления исследуемого акселерометра [3].

Недостатком известного устройства является невозможность определения коэффициента поперечной чувствительности акселерометра.

Цель изобретения - расширение функциональных возможностей устройства.

Указанная цель достигается тем, что в устройстве, содержащем основной стержень, возбудитель колебаний и дополнительный стержень, на одном конце которого установлено средство для крепления исследуемого акселерометра, дополнительный стержень установлен с возможностью поворота вокруг своей оси в основном стержне перпендикулярно его оси на расстоянии от торца, соединенного с возбудителем колебаний, определяемом по формуле

$$L \geq \frac{T_и C_2}{1 - \frac{C_2}{C_1}},$$

где Ти - длительность положительной фазы продольной ударной волны, с;

C_1, C_2 - скорости распространения продольной и поперечной ударных волн в стержне, м/с.

На чертеже представлено устройство для испытаний акселерометров в ударном режиме, общий вид.

Устройство содержит основной стержень 1, дополнительный стержень 2, исследуемый акселерометр 3, образцовый акселерометр 4, согласующие усилитеселерометр 4, согласующие усилители 5 и 6, регистратор 7, датчик 8 запуска регистратора 7, ударник 9, индукционную катушку 10, пружину 11, генератор 12 импульсного тока и пусковую кнопку 13.

Испытуемый акселерометр 3 и дополнительный стержень 2 установлены перпендикулярно оси основного стержня 1 на расстоянии L от его нижнего торца.

Ударник 9 выполнен в виде подвижного электромагнита и установлен внутри индукционной катушки 10.

Датчик 8 предназначен для запуска регистратора 7 и расположен в нижней части стержня 1.

Устройство работает следующим образом.

При нажатии пусковой кнопки 13 в индукционной катушке 10 возникает электромагнитное поле, которое взаимодействует с ударником 9. Ударник 9 ударяет по торцу стержня 1 и создает в нем продольную и поперечные волны. Поперечная волна вызывает срабатывание датчика 8, который запускает работу регистратора 7. Продольная волна при заданной длине стержня L опережает поперечную волну на длительность импульса $T_и$ и воздействует на дополнительный стержень 2 с акселерометром 3. При этом акселерометру 3 задают определенный угол поворота вокруг своей оси и измеряют выходные сигналы акселерометров 3 и 4 в момент воздействия на них только первичной продольной волны.

Регистратор 7 осуществляет запись сигналов с акселерометров 3 и 4, обработку этих сигналов и определение коэффициента поперечной чувствительности при заданных углах поворота акселерометра 3.

Высокая точность измерения коэффициента поперечной чувствительности достигнута за счет определения во времени прихода на дополнительный стержень 2 первичных импульсов ускорения продольной и поперечной ударных волн.

Технические характеристики устройства.

Диапазон создаваемых ускорений $5 \cdot 10^3 - 10^6$ м/с^2; длительность ударной волны (положительной фазы продольной волны) 50-300 мкс; погрешность определения коэффициента поперечной чувствительности - не более 5%.

Технико-экономическая эффективность предлагаемого устройства состоит в том, что появляется возможность метрологической аттестации ударных акселерометров по параметру поперечной чувствительности; обеспечивается высокая точность определения коэффициента поперечной чувствительности на верхней границе амплитудно-частотного диапазона акселерометра.

Формула изобретения

Устройство для испытаний акселерометров в ударном режиме, содержащее основной стержень, возбудитель колебаний и дополнительный стержень, на одном конце которого установлено средство для крепления исследуемого акселерометра, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что,с целью расширения функциональных возможностей устройства, дополнительный стержень установлен с возможностью поворота вокруг своей оси в основном стержне перпендикулярно его оси на расстоянии от торца, соединенного с возбудителем колебаний, определяемом по формуле

$$L \geq \frac{T_и C_2}{1 - \frac{C_2}{C_1}},$$

где $T_и$ - длительность положительной фазы продольной ударной волны, с;

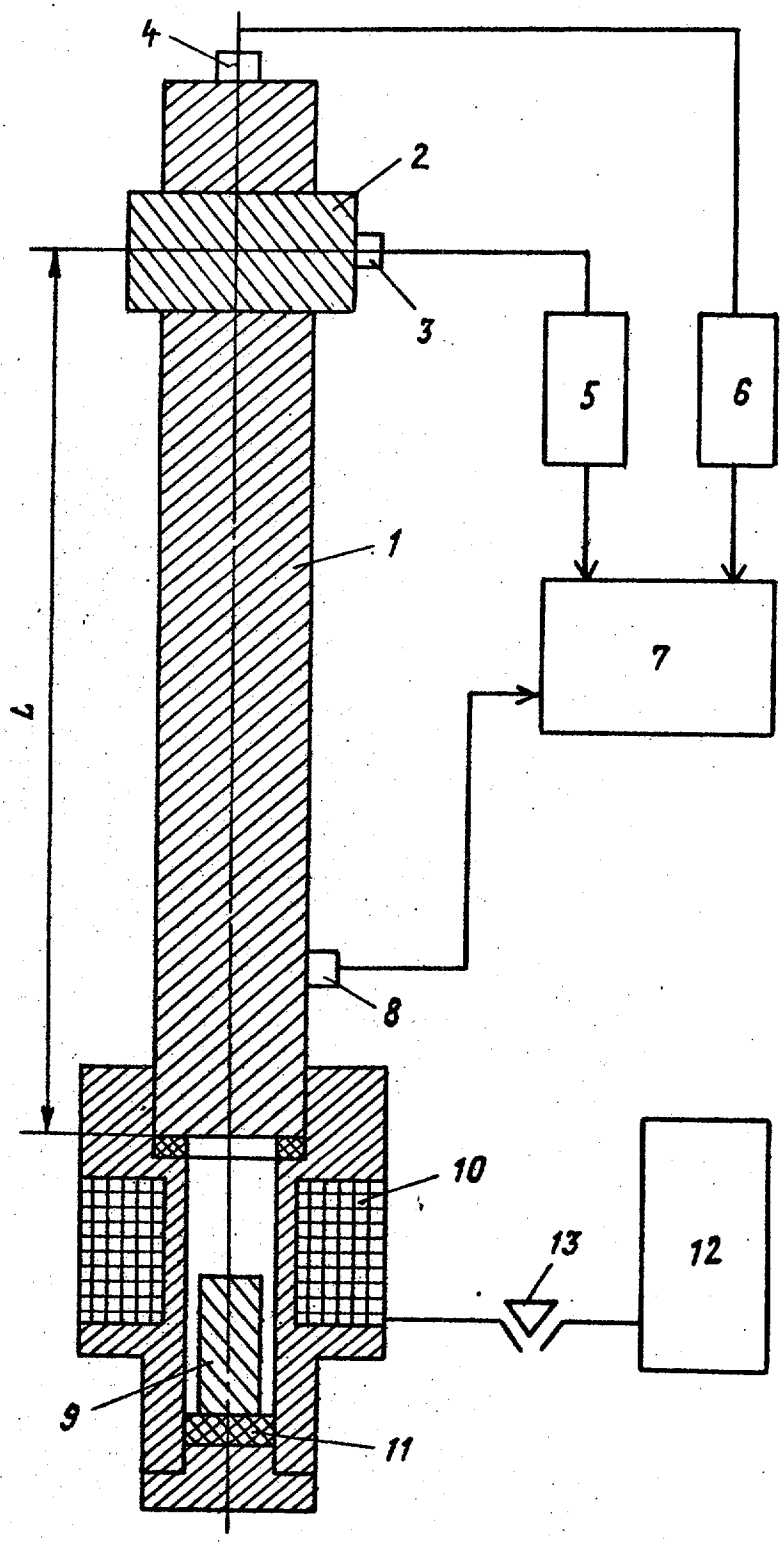
C_1, C_2 - скорости распространения продольной и поперечной ударных волн в стержне, м/с.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Нуберт Г.П. Измерительные преобразователи неэлектрических величин. "Энергия", 1970, с. 304.

2. Пеллинец В.С. Измерение ударных ускорений. М., "Стандарты", 1975, с.243.

3. Авторское свидетельство СССР № 408222, кл. G 01 P 21/00, 1972 (прототип).



Составитель И.Полунина
Редактор А.Фролова Техред Ж.Кастелевич Корректор В.Прохненко

Заказ 446/59 Тираж 871 Подписное
ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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