

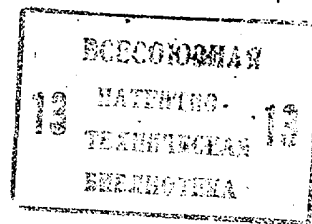


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1038902** **A**

3(51) G 01 V 1/16

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3355031/18-25

(22) 16.11.81

(46) 30.08.83. Бюл. № 32

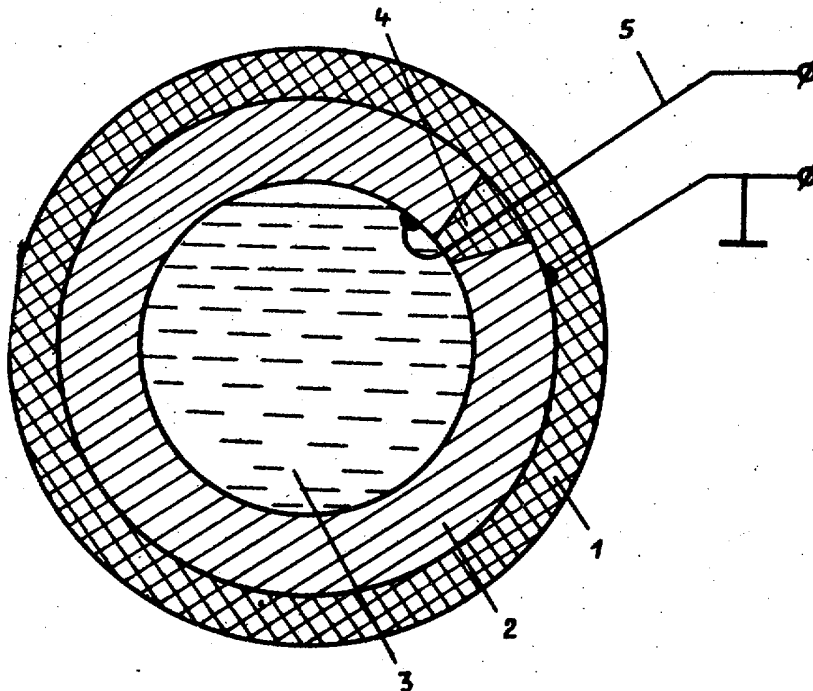
(72) В.Н.Некрасов, А.М.Трохан
и С.В.Сергеев

(53) 550.834(088.8)

(56) 1. Приборы и системы для измерения вибрации, шума и удара. Справочник под ред. В.В.Клюева. М., "Машиностроение", т. 1, 1978, с.37-40.

2. Авторское свидетельство СССР № 642659, кл. G 01 V 1/16, 1976 (прототип).

(54) (57) ВЕРТИКАЛЬНЫЙ СЕЙСМОПРИЕМНИК, содержащий корпус, жидкостную инерционную массу и пьезокерамический преобразователь, установленный в корпусе, отличающийся тем, что, с целью повышения точности измерения колебаний при одновременном упрощении условий работы, пьезокерамический преобразователь выполнен в виде пустотелой радиально поляризованной сферы, частично заполненной жидкостной инерционной массой.



(19) **SU** (11) **1038902** **A**

Изобретение относится к измерительной технике и может быть использовано для измерения параметров колебаний в сейсмометрии и виброметрии.

Известны приемники колебаний, включающие инерционную массу и преобразователь [1].

Однако все они имеют жестко фиксированные относительно корпуса оси максимальной чувствительности, что не позволяет производить измерения в выбранном направлении при произвольной ориентации корпуса.

Наиболее близким к предлагаемому является вертикальный сейсмоприемник, содержащий корпус, жидкостную инерционную массу и пьезокерамический преобразователь, установленный в корпусе [2].

Однако он также обладает осью максимальной чувствительности, зафиксированной относительно корпуса, и не допускает произвольной ориентации корпуса относительно вертикали без ухудшения точности измерения параметров вертикальных колебаний.

Цель изобретения - повышение точности измерения колебаний при одновременном упрощении условий работы.

Указанная цель достигается тем, что в вертикальном сейсмоприемнике, содержащем корпус, жидкостную инерционную массу и пьезокерамический преобразователь, установленный в корпусе, пьезокерамический преобразователь выполнен в виде пустотелой радиально поляризованной сферы, частично заполненной жидкостной инерционной массой.

На чертеже представлен вертикальный сейсмоприемник.

В корпусе 1 размещен пьезокерамический преобразователь сферической формы 2, частично заполненный жидкостной инерционной массой 3. Герметизирующая пробка 4 закрывает отверстие, служащее для заливки массы и коммутационного вывода с внутренней обкладки 5 сферы.

Сейсмоприемник работает следующим образом.

Ускорение, испытываемое корпусом, приводит к воздействию инерционной массы на пьезоэлектрический преобразователь и, как следствие этого, образованию электрического заряда на обкладках сферы. При этом давление P на любой участок внутренней части пьезоэлемента будет определяться так:

$$P = \rho h \sqrt{(\alpha_g + \alpha_B)^2 + \alpha_r^2},$$

где ρ - плотность жидкостной инерционной массы; h - глубина от свободной поверхности до горизонта, в плоскости которого находится выбран-

ный участок; g - ускорение силы тяжести; α_B - вертикальная и α_r - горизонтальная составляющие внешнего переменного ускорения. Так как ускорения, измеряемые в сейсмометрии малы, по сравнению с g , то выражение под корнем можно разложить в ряд и, опустив члены второго порядка малости, получить следующее выражение:

$$P = \rho h (\alpha_g + \alpha_B) \left(1 + \frac{\alpha_r^2}{2(\alpha_g + \alpha_B)^2} \right).$$

Если $\alpha_r = 0$ (внешнее ускорение действует по вертикали), то пульсационная составляющая давления равна:

$$P_{\text{пульс}} = \rho h (\alpha_g + \alpha_B) \left(1 + \frac{\alpha_r^2}{2(\alpha_g + \alpha_B)^2} \right).$$

Если $\alpha_B = 0$ (внешнее ускорение действует по горизонтали), то

$$P_{\text{пульс}} = \rho h \left(\alpha_g + \frac{\alpha_r^2}{2\alpha_g} \right) - \rho h \alpha_g + \rho h \alpha_r \left(\frac{\alpha_r}{2\alpha_g} \right).$$

Во втором случае уровень пульсационного давления будет много меньше, чем при воздействии вертикального ускорения той же величины.

Так, например, при $\alpha_r \leq 0,01$ подавление боковых составляющих будет не менее 54 дБ.

В качестве инерционной массы может быть выбрана практически любая жидкость, однако если жидкость агрессивна, например кислота или ртуть, то внутреннюю обкладку пьезоэлемента следует покрыть соответствующим изолятором для защиты от вредного прямого воздействия на материал обкладки и сферы. Предпочтение следует отдавать жидкостям с большим удельным весом, так как это повышает чувствительность сейсмоприемника. Пьезоэлектрический преобразователь должен заливаться не полностью, так как в противном случае, вследствие различных температурных коэффициентов расширения материалов преобразователя и массы, неизбежна высокая чувствительность сейсмоприемника к вариациям температуры.

В изготовленном опытном образце сейсмоприемника была применена стандартная сферическая пьезокерамическая головка диаметром 50 мм с толщиной стенки 3 мм. В качестве инерционной массы использовалась ртуть. Данный сейсмоприемник имеет коэффициент преобразования $40 \text{ мВ} \cdot \text{с}^2 / \text{М}$, работает до ускорений $5,0 \text{ М/с}^2$ в диапазоне частот $0,1 - 600 \text{ Гц}$ при любом положении внешнего корпуса.

Таким образом, предлагаемый самориентирующийся вертикальный сейсмоприемник обладает рядом ценных качеств, которые могут обеспечить ему широкое применение в сейсмозведке и сейсмометрии. Объединение мно-

жества таких сейсмоприемников в ко-
су позволит изготавливать наземные
буксирующие сейсмокося (наподобие
применяющихся в морской сейсмораз-
ведке), использование которых сможет
существенно повысить производитель-

ность сейсморазведочных работ, так
как в процессе работы не требуется
ни расстановка сейсмоприемников по
трассе, ни установка их по вертика-
ли, необходимо только на время ре-
5 гистрации приостановить буксировку.

Редактор В. Пилипенко Составитель Т. Райкова
Техред Т. Фанта Корректор Г. Огар

Заказ 6225/53 Тираж 710 Подписное

ВНИПИ 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