



УКРАЇНА

(19) UA<n, 15547 (13) C1

(51)5 G 01H 1/00

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПРУЖНИХ ХВИЛЬ В НЕЛІНІЙНО-ПРУЖНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

1

(20)96240178, 16.09.93

(21)4764118/ SU

(22) 11.10.89

(24) 30.06.97

(46) 30.06.97. Бюл.ГФЗ

(56) 1. Авторское свидетельство СССР
Ns 1125562, кл. G 01 N 1/40, 1984.

2. Авторское свидетельство СССР №
630604, кл. G 01 N 1/40, 1978 (прототип).
(72) Назаревич Андрій Володимирович, На-
заревич Леся Євстахівна
(73) Карпатське відділення Інституту ге-
офізики ім. СІ. Субботіна НАН України (UA)
(57) Способ определения параметров рас-
пространения упругих волн в нелинейно-уп-
ругой среде, включающий возбуждение в

среде зондирующих колебаний, прием этих колебаний, измерение и регистрацию параметров этих колебаний, с учетом которых определяют параметры распространения упругих волн в нелинейно-упругой среде, отличающийся тем, что измеряют последовательность мгновенных значений скорости распространения зондирующих упругих колебаний, регистрируют периодическую зависимость изменения мгновенной скорости распространения упругих колебаний от текущего времени, а об амплитудно-частотных характеристиках исследуемой упругой волны судят по периоду и амплитуде полученной периодической зависимости изменения мгновенной скорости распространения зондирующих упругих колебаний.

УС

Способ предназначен для определения параметров распространения, в том числе амплитудно-частотных характеристик упругих волн в средах и телах, обладающих нелинейной упругостью, то есть характеризующихся зависимостью скорости распространения упругих волн в них от напряженно-деформированного состояния этих сред и тел, а также возникающими при этом нелинейными эффектами, в частности, возникновением кратных и комбинационных частот. Способ может быть использован для регистрации упругих волн, а также постоянных и переменных напряжений и деформаций в массивах горных пород, керамических материалах, элементах конструкций, деталях машин и механизмов, в других нелинейно-упругих средах и телах.

Известен способ исследования недр(1), использующий явление зависимости скорости упругих волн от напряженно-деформированного состояния горных пород и заключающийся в том, что в изучаемой области недр возбуждают монохроматические упругие колебания одной частоты, регистрируют их не менее, чем в 3-х точках, измеряют амплитуду первой и второй гармоники регистрируемых колебаний, разность фаз между первой гармоникой регистрируемых и возбуждаемыми колебаниям, и на основе анализа результатов судят о физико-механическом состоянии недр.

Однако этот способ не предназначен для определения параметров распространения упругих волн и не может быть прямо использован с этой целью, так как он предусматривает измерение вышеуказанных

ел

О

величин, усредненных за относительно большой промежуток времени, в нескольких точках для пространственной локализации аномалий состояния недр, их обработку и интерпретацию оператором, и, следовательно, не позволяет определять параметры распространения и, в частности, амплитудно-частотные характеристики исследуемых упругих волн.

Наиболее близким по технической сущности является способ акустического измерения упругих констант горных пород [2], состоящий в возбуждении в скважине высокочастотной акустической волны и ее приеме, модуляции высокочастотного акустического поля низкочастотным и регистрации коэффициента фазовой модуляции, по которому рассчитывают упругие константы горных пород.

Однако этот способ также не предназначен для определения параметров распространения упругих волн, и не может быть прямо использован с этой целью, так как позволяет получить только интегральные характеристики взаимодействия основной высокочастотной и вспомогательной низкочастотной упругих волн - коэффициент фазовой модуляции, представляющий собой отношение разности наибольшего и наименьшего значений фаз принятых колебаний к среднему значению этой фазы.

Цель изобретения - повышение информативности за счет обеспечения возможности определения амплитудно-частотных характеристик исследуемой упругой волны.

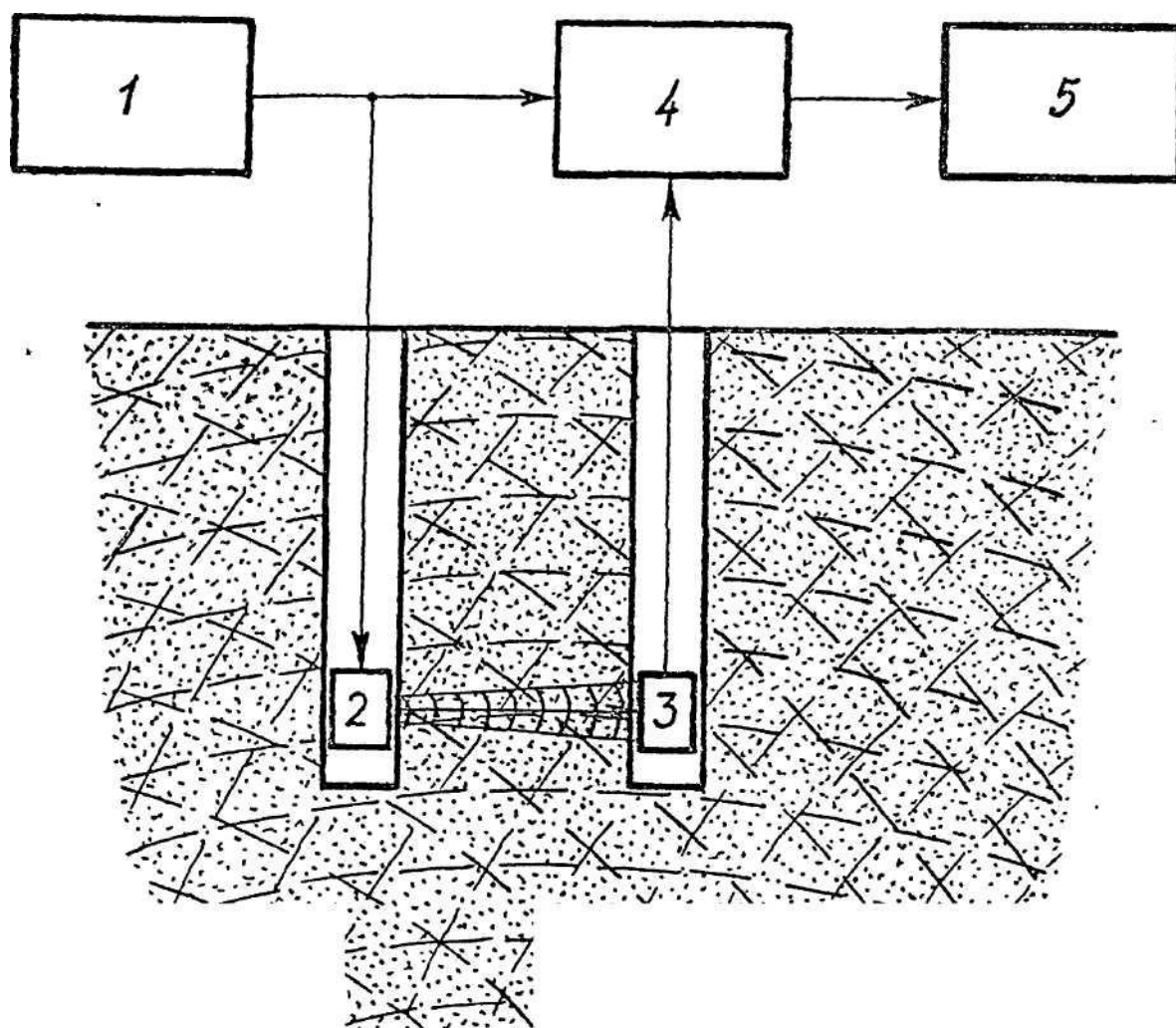
Поставленная цель достигается тем, что при возбуждении в среде зондирующих колебаний, приеме этих колебаний, измерении и регистрации их параметров, с учетом которых определяют параметры распространения упругих волн в нелинейно-упругой среде, согласно изобретению, измеряют последовательность мгновенных значений скорости распространения зондирующих упругих колебаний, регистрируют периодическую зависимость изменения мгновенной скорости распространения упругих колебаний от текущего времени, а об амплитудно-частотных характеристиках исследуемой упругой волны судят по периоду и амплитуде полученной периодической зависимости изменения мгновенной скорости распространения зондирующих упругих колебаний.

Реализация предложенного способа поясняется чертежом.

В исследуемом объекте - нелинейно-упругой среде или теле тем или иным способом возбуждаются упругие зондирующие колебания. В случае, например, определения

- 5 ния параметров распространения упругих волн в массивах горных пород зондирующие колебания могут возбуждаться с помощью преобразователей 2, в частности, пьезоэлектрических, электромеханических или др., питаемых от генератора сигналов 1. Излучаемая преобразователем упругая волна распространяется в исследуемой нелинейно-упругой среде со скоростью, определяемой в каждый момент времени
- 10 характеристиками этой среды. А так как характеристики среды изменяются под воздействием распространяющихся в ней других, неизвестных, исследуемых упругих волн, то мгновенные значения скорости рас-
- 15 пространения известной, зондирующей упругой волны фиксируют в себе информацию о параметрах распространения в данной среде этих неизвестных, исследуемых упругих волн. Прошедшая через исследуемую
- 20 среду зондирующая упругая волна преобразуется обратно в электрический сигнал преобразователем 3, а мгновенные значения скорости ее распространения измеряются измерителем 4 и регистрируются регистра-
- 25 тором 5. О параметрах распространения, в частности, об амплитудно-частотных характеристиках исследуемой упругой волны судят по периоду и амплитуде полученной периодической - зависимости изменений
- 30 мгновенных значений скорости распространения зондирующей упругой волны.

- 35 Предложенный способ определения параметров распространения упругих волн позволяет исследовать истинные упругие
- 40 колебания внутри нелинейно-упругой среды или тела, не нарушая их целостности, свободен от искажений, вызванных механической связью датчиков с объектом и характеристиками этих датчиков, так как
- 45 преобразование осуществляется внутри самого объекта - нелинейно-упругой среды или тела. Кроме того, способ характеризуется широким частотным диапазоном исследуемых колебаний, начиная от постоянной
- 50 составляющей и до ультразвуковых частот включительно. И в дополнение ко всему вышеперечисленному предложенный способ не утрачивает функциональных возможностей, а, следовательно, и областей применения, присущих способам, выбранным в качестве аналогов.



Упорядник

Техред М.Моргентал

Коректор Л. Лукач

Замовлення 4189

Тираж
Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Підписне

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101

J

