



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14583 (13) U
(51) МПК (2006)
G01P 3/64МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ДАТЧИК ДЛЯ ВИМІРУ ШВИДКОСТІ ДЕФОРМАЦІЇ СЕРЕДОВИЩА SMSR-1

1

2

(21) u200511596

(22) 06.12.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Литвинський Гаррі Григорович, Касьянов Володимир Олексійович, Шульгін Павло Миколайович

(73) ДОНБАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Датчик для виміру швидкості деформації середовища SMSR-1 (Sensor for Measuring of Strain'

Rate), що містить корпус з розміщеним у ньому чутливим елементом, який взаємодіє з джерелом магнітного поля і підключений до пристрою, що реєструє, який **відрізняється** тим, що чутливий елемент виконано у вигляді вимірювальної котушки, закріпленої в корпусі, що розміщений у навколишньому середовищі, а джерело магнітного поля у вигляді постійного магніту встановлено у корпусі з можливістю осьового переміщення і жорстко з'єднано з опорною шайбою, дно якої контактує з навколишнім середовищем.

Корисна модель відноситься до області вимірювальної техніки і може використовуватися для виміру швидкості деформації середовища (гірських порід) при вибуху.

Відомий пристрій для локального виміру ударного прискорення і швидкості [Авторское свидетельство СССР №626421, Кл. G01P 15/08, 1978] утримує корпус з направляючої, на якій розташована інерційна маса і пристрій, що реєструє, з носієм інформації, що постачений імпульсним джерелом світла.

У цьому пристрої результати вимірів фіксуються на фотоплівці, для чого потрібно імпульсне джерело живлення, що утрудняє використання даного пристрою і наступну обробку отриманої інформації. Крім того, даний пристрій не може додати точно визначати переміщення, тому що виміри ведуться за рахунок фіксації інерційної маси.

Існує перетворювач швидкості [Авторское свидетельство СССР №462135, Кл. G01P 3/66, 1975], що містить П-подібний магнітопровід із зосередженою обмоткою збудження, обмоткою виміру і короткозамкнений екран. Недоліком цього перетворювача є необхідність у стабілізованому джерелі збудження в обмотці магнітопроводу і неможливість його роботи при розташуванні усередині середовища, яке деформується.

Найбільш близьким по технічній сутності і результатам, що досягаються, до запропонованої корисної моделі є датчик реєстрації ударних хвиль, що містить джерело магнітного поля у вигляді електромагнітної котушки з блоком живлення, чутливий елемент, виконаний у вигляді двох

різновисоких струмопровідних пластин, розташованих на корпусі, і розміщених у досліджуваному середовищі, а також пристрій, що реєструє, [Авторское свидетельство СССР №573753, Кл. G01P 3/66, 1977].

До недоліків цього датчика можна віднести наявність котушки для створення постійного магнітного поля, що вимагає зовнішнього блоку стабілізованої напруги і, крім того, така конструкція накладає обмеження на потужність ударної хвилі і вимагає застосування громіздких моделей при імітації вибуху, тому що необхідно розмістити в модель не тільки сам датчик, але і котушку, що створює магнітне поле. Крім того, датчик-аналог не дозволяє визначати швидкість деформації середовища, а визначає тільки швидкість фронту ударної хвилі.

В основу корисної моделі покладене завдання створити такий датчик для виміру швидкості деформації середовища, що при простоті конструкції і малих розмірах дозволяє підвищити точність виміру деформацій середовища в заданій точці, без джерел живлення і без обмежень розмірів моделі і потужності вибухової хвилі.

Ця технічна задача досягається тим, що датчик для виміру швидкості деформації середовища SMSR-1 (The Sensor for Measuring of Strain' Rate), включає корпус з розміщеним у ньому чутливим елементом, що взаємодіє з джерелом магнітного поля, і підключений до пристрою, що реєструє, при цьому відповідно до корисної моделі, чутливий елемент виконаний у вигляді вимірювальної котушки, закріпленої в корпусі, що поміщений у навко-

(13) U
14583
(11)
(19) UA

лишнє середовище, а джерело магнітного поля у вигляді постійного магніту вставлено у корпус з можливістю осьового переміщення і жорстко з'єднано з опорною шайбою, дно якої контактує з навколишнім середовищем.

Таке виконання датчика для виміру швидкості деформації середовища SMSR-1 дозволяє за рахунок створення ЕДС у вимірювальній котушці при русі постійного магніту відмовитися від джерела живлення і забезпечити мінімальні розміри конструкції, крім того, за рахунок фіксації переміщення середовища в заданій точці в області контакту опорної шайби із середовищем підвищується точність вимірів швидкості деформації.

На фігурі показано загальний вид датчика SMSR-1 для виміру швидкості деформації.

Датчик складається з вимірювальної котушки 1, розміщеної в корпусі 3 з діелектричного матеріалу, постійного магніту 2, що має можливість осьового переміщення усередині котушки 1, на одному кінці якого жорстко закріплена опорна шайба 4, яка може вільно переміщуватись в корпусі 3 при деформації навколишнього середовища 5, а пристрій 6, що реєструє, приєднано до вимірювальної котушки 1. Датчик розміщують у середовищі 5 так, щоб його вісь збігалася з напрямком 7 виміру переміщення середовища.

Датчик SMSR-1 працює в такий спосіб.

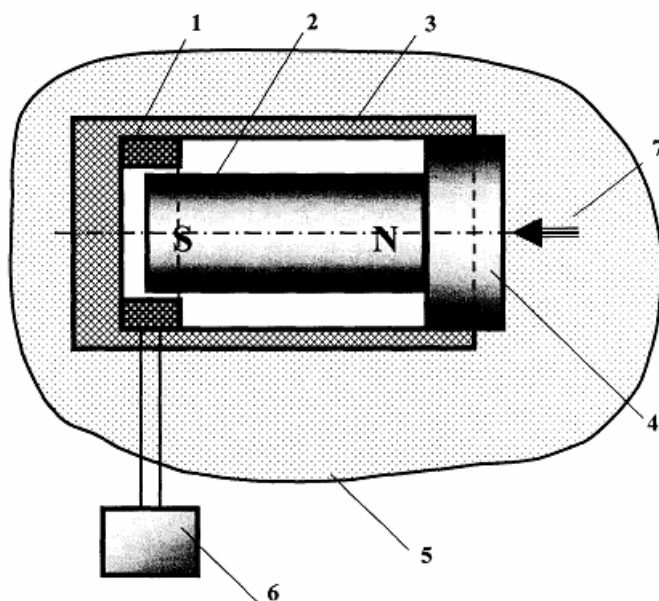
Після вибуху заряду ВВ у середовищі 5 по ньому проходить хвиля деформацій. Біля датчика ці деформації переміщують опорну шайбу 4 і жорстко зв'язане з нею джерело магнітного поля у вигляді постійного магніту 2. При русі магніту 2 щодо чутливого елемента, виконаного у вигляді вимірювальної котушки 1, закріпленої в корпусі 3, у ньому виникає ЕДС за рахунок зміни магнітного потоку. Ця ЕДС пропорційна швидкості переміщення постійного магніту щодо котушки 1. Блок реєстрації 6 дозволяє вимірити величину виникаючої ЕДС, що може бути обчислена по формулі:

$$U = B \cdot L \cdot V$$

де U - ЕДС, що виникає при русі провідника щодо магнітного поля, В;

B - магнітна індукція, В/м²; L - довжина провідника, м; V - швидкість провідника, що рухається, перпендикулярно магнітним силовим лініям, м/с; B і L - це постійні величини для конкретного датчика, що визначаються при попередній тарировці.

Величина ЕДС, що виникає в чутливому елементі, прямо пропорційна швидкості взаємного переміщення вимірювальної котушки і постійного магніту, зв'язаних із зовнішнім середовищем. Тому ЕДС, обмірювана в датчику при деформації середовища після вибуху, дозволяє визначити швидкість деформації середовища.



Фіг.