



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 6158

(13) U

(51) 7 G01C15/04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ВОЛОКОННО-ОПТИЧНИЙ УКЛОНОМІР

1

2

(21) 20041008303

(22) 13 10 2004

(24) 15 04 2005

(46) 15 04 2005, Бюл. № 4, 2005 р.

(72) Сидоренко Віктор Дмитрович, Здешиц Валерій Максимович, Кривенко Андрій Юрійович

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Волоконно-оптичний уклономір, що включає корпус, у верхній частині якого закріплений вертикальний маятник - рухливий геодезичний знак, а в донній частині корпусу закріплена геодезична марка, який відрізняється тим, що рухливий геоде-

зичний знак і геодезична марка виконані у вигляді волоконно-оптичних елементів, при цьому рухливий геодезичний знак оснащений світловипромінюючим елементом зі стабілізованим джерелом живлення, а геодезична марка з'єднана з фотоприймачем, який передає сигнали на блок перетворення і запису інформації, причому волоконно-оптичний елемент геодезичної марки оснащений перемикачем оптичних каналів і відводом, з'єднаним з волоконно-оптичним елементом рухливого геодезичного знака

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості, зокрема до маркшейдерії і призначена для виміру повільних рухів земної кори чи кута нахилу поверхні з високою точністю, зокрема під впливом гірських робіт при підземній чи відкритій розробці родовищ корисних копалин.

Відома конструкція похиломіра, що включає корпус з вертикальним маятником - рухливим геодезичним знаком і опорним геодезичним знаком з маркою, розташованою у донній частині корпусу [Патент України №19006А, опубл. 25 12 97 р.]

Недолком відомої конструкції є те, що точність виміру нахилу поверхні не велика, особливо при незначних зсувах у динаміці в плінні тривалого періоду часу. Крім того, працездатність пристрою складно забезпечити протягом тривалого періоду спостережень через зміни в широкому діапазоні температур навколишнього середовища й атмосферного тиску.

Експлуатація пристрою спричиняє значні матеріальні і трудові витрати при його установці і мінімізації впливу навколишнього середовища. Для цього пристрій заглиблюють до двох і більш метрів у залежності від товщини промерзання ґрунту, величини опадів у даній місцевості і т.п. При необхідності вимірів на денній поверхні в показання приладів вводяться виправлення, що встановлюються з додаткових супутніх вимірів температури, тиску, обліку коефіцієнтів теплового розширення застосовуваних матеріалів.

Задачею корисної моделі є удосконалення ук-

лономіра за рахунок виконання виміральної системи з рухливого й опорного геодезичних знаків, виконаних із кварцових волоконно-оптичних елементів, що дозволяє усунути залежність показань від температурних коливань магнітних і електричних полів, а також підвищити точність вимірів.

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що електронно-оптичний похиломір включає корпус, у верхній частині якого закріплений вертикальний маятник - рухливий геодезичний знак, а в донній частині корпусу закріплена геодезична марка.

Відповідно до корисної моделі, рухливий геодезичний знак і геодезична марка виконані у вигляді волоконно-оптичних елементів, при цьому рухливий геодезичний знак оснащений світловипромінюючим елементом зі стабілізованим джерелом живлення, а геодезична марка з'єднана з фотоприймачем, що передає сигнали на блок перетворення і запису інформації, причому волоконно-оптичний елемент геодезичної марки оснащений перемикачем оптичних каналів і відвідником, з'єднаним з волоконно-оптичним елементом рухливого геодезичного знака.

Заявлений волоконно-оптичний похиломір ілюструється принциповою схемою.

Волоконно-оптичний похиломір включає корпус 1 у верхній частині якого закріплений вертикальний маятник - рухливий геодезичний знак 2. У донній частині корпусу 1 закріплена геодезична

U
(13)
6158
(11)
UA
(19)

марка 3 Геодезичний знак 2 і геодезична марка 3 виконані з волоконно-оптичних елементів із багатомодового оптичного волокна. Рухливий геодезичний знак 2 постачаний світловипромінюючим елементом 4, з'єднаним зі стабілізованим джерелом живлення 5. Геодезична марка 3 з'єднана з фотоприймачем 6, взаємодіючим із блоком перетворення і запису інформації 7. Між фотоприймачем 6 і волоконно-оптичним елементом геодезичної марки 3 розміщений перемикач оптичних каналів 8. Волоконно-оптичні елементи геодезичного знака 2 і геодезичної марки 3 з'єднані між собою відвідником 9.

Заявлений пристрій працює таким чином:

Корпус похиломіра 1 встановлюється в місці передбачуваного зрушення гірських порід. Волоконно-оптичні елементи рухливого геодезичного знака 2 з'єднують зі світловипромінюючим елементом (світловипромінюючим діодом) 4, стабільність світлової потужності якого забезпечують стабілізованим джерелом харчування 5.

Волоконно-оптичні елементи геодезичної марки 3 з'єднують з фотоприймачем 6, що взаємодіє з блоком перетворення і запису інформації 7. Після подачі струму на клеми світловипромінюючого елемента 4 світловий потік по волоконному світловоду надходить на рухливий геодезичний знак 2. Від торця рухливого геодезичного знака 2 світловий потік надходить на торець волоконно-оптичного джгута геодезичної марки 3 і далі на фотоприймач 6. Світловий потік за допомогою фотоприймача реєструється блоком перетворення і запису інформації 7. Сила випромінювання світлового потоку є базовою для наступних його вимірів у процесі зміни положення рухливого геодезичного знака 2. В міру зрушення гірських порід змінюється їхнього просторового положення -

відхиляється корпус 1 похиломіра, рухливий геодезичний знак змінює своє положення і, відповідно змінюється інтенсивність світлового потоку, що надходить від геодезичної марки 3 на фотоприймач 6. Попереднє (еталонне) градуювання зміни світлового потоку, в залежності від відхилення корпусу від первісного положення, дозволяє визначити величину зсуву гірських порід протягом заданого періоду часу. Вимір величини світлового потоку, в залежності від розміщення похиломіра в конкретних горно-технічних умовах, здійснюється за допомогою перемикача оптичних каналів 8.

Тому що похиломір може знаходитися на значній відстані від блока перетворення і запису інформації як на земній поверхні так і на глибині, необхідний контроль проходження світлового потоку від світловипромінюючого елемента 4 до фотоприймача 6. Для цього волоконно-оптичні елементи рухливого геодезичного знака і геодезичної марки постійно з'єднані відвідником 9, по якому постійно в процесі експлуатації похиломіра проходить опорний світловий потік.

Дослідно-промислові випробування показали, що при використанні похиломіра утрати світла у волоконних світловодах малі, що дозволяє одержувати необхідну інформацію на відстанях, обчислювальних десятками кілометрів. Це дає можливість керувати процесом виміру на великих площах з одного пункту.

Ще однією перевагою волоконно-оптичних уклономірів є відсутність потреби в джерелах струму на місці встановлення уклономіра, забезпечуючи, таким чином, вибухобезпечність і виключення накладання виробничих перешкод на корисний сигнал.

