



УКРАЇНА

(19) UA (11) 6594 (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 РІВНЕМІР ГІДРОСТАТИЧНОГО НІВЕЛІРА

1

2

(21) 20041008302

(22) 13.10.2004

(24) 16.05.2005

(46) 16.05.2005, Бюл. № 5, 2005 р.

(72) Сидоренко Віктор Дмитрович, Здециц Валерій Максимович

(73) КРИВОРІЗЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Волоконно-оптичний рівнемір гідростатичного нівеліра, що містить корпус, частково заповнений

рідиною, і розташований над рідиною волоконно-оптичний зонд, який відрізняється тим, що зонд виконаний з оптичного волокна у вигляді спрямованого відводу з двома рукавами, при цьому один з рукавів зв'язаний із джерелом світлового потоку, а інший рукав - з фотоприймачем, виконаним з можливістю реєстрації потоку зворотного розсіювання, викликаного відображенням світлового потоку від поверхні рідини.

Корисна модель відноситься до гіричної справи і, зокрема, може бути використана в маркшейдерії як рівнемір гідростатичних нівелірів.

Найбільш близьким технічним рішенням, обраним як прототип, є рівнемір гідростатичного нівеліра, що містить корпус, частково заповнений рідиною, і розташований над рідиною волоконно-оптичний зонд [Методы и приборы высокоточных геодезических измерений в строительстве. - Справочник. - Под ред В.Д. Большакова - М.: Недра, 1976. - 335 с.].

Робота пристрою заснована на тім, що при русі зонда в напрямку вільної поверхні рідини, датчик переміщення генерує рахункові імпульси, передані по електричному кабелю на вхід перерахункової схеми. У момент торкання поверхні рідини кінцем зонда, у результаті змочування утворюється меніск. При цьому світловий промінь від лампочки, проєктований на утворюючу конуса зонда, попадає в рідину і висвітлює фотоприймач, розташований під шаром рідини. Передній фронт електричного імпульсу зупиняє рахунок імпульсів у перерахунковій схемі, відповідно до положення вимірюваного рівня рідини щодо базового.

Недоліком відомого пристрою є те, що при значній конструктивній складності він не забезпечує достатньої точності визначення положення рівня рідини гідростатичного нівеліра

Задачею корисної моделі є удосконалення рівнеміра для гідростатичного нівеліра за рахунок виконання зонда з нерухомого оптичного волокна, при цьому вимірювальна система побудована на основі спрямованого відводу, в один з рукавів якої вводиться світловий потік від світловопроміню-

ючого діода, а по іншому, за допомогою фотоприймача, реєструється потік зворотного розсіювання, викликаного відображенням світлового потоку від поверхні рідини, що дозволяє підвищити точність виміру рівня рідини гідростатичного нівеліра

Поставлена задача вирішується за рахунок того, що волоконно-оптичний рівнемір гідростатичного нівеліра містить корпус, частково заповнений рідиною, і розташований над рідиною волоконно-оптичний зонд.

Відповідно до корисної моделі, зонд виконаний із кварцового оптичного волокна у вигляді спрямованого відводу з двома рукавами, при цьому один з рукавів зв'язаний із джерелом світлового потоку, а інший рукав - з фотоприймачем, виконаним з можливістю реєстрації потоку зворотного розсіювання, викликаного відображенням світлового потоку від поверхні рідини.

Заявлена корисна модель ілюструється принциповою схемою

Волоконно-оптичний рівнемір для гідростатичного нівеліра містить корпус 1, частково заповнений рідиною 2, і розташований над рідиною зонд 3. Зонд 3 виконаний із кварцового оптичного волокна у вигляді спрямованого відводу з двома рукавами. Один рукав 4 зв'язаний із джерелом світла 5, а інший рукав 6 зв'язаний з фотоприймачем 7.

Волоконно-оптичний рівнемір гідростатичного нівеліра працює таким чином.

Корпус рівнеміра 1 встановлюють на гідростатичному нівелірі. У вихідному положенні в рукав 4 зонду 3 джерелом світла 5 подають світловий потік, що переміщується по відводу, попадає на по-

(13) U

(11) 6594

(19) UA

верхню рідину 2 у корпусі рівнеміра 1, відбивається від поверхні рідини 2, повертається в відвід і попадає в інший рукав 6, зв'язаний з фотоприймачем 7. У фотоприймачі 7 оптичний сигнал перетворюється в електричний і реєструється електронно-обчислювальною апаратурою як базовий.

При відхиленні нівеліра від вертикальної осі змінюється відстань між зондом 3 і поверхнею рідини 2. Відповідно змінюється і характеристика відбитого від поверхні рідини 2 світлового потоку, спрямованого у фотоприймач 7. По ступені зміни величини інтенсивності світлового сигналу можна судити про ступінь відхилення нівеліра від базового положення.

При такій схемі реєстрації відпадає необхідність у розміщенні фотоприймача в зоні установки

судин рівнемірів. Виключається помилка, яка обумовлена впливом явищ змочування при контакті зонда з рідиною. Зонд залишається нерухомим, вимір рівня відбувається безконтактне. Завдяки малому загасанню світлового потоку у волоконних світловодах, довжина вимірювальних каналів може складати сотні метрів.

Як відомо, коефіцієнт відображення поверхні води малий, тому можна як рідину гідростатичної системи використовувати ртуть чи на поверхню води установити плоский поплавць з напиляним на його зовнішню поверхню шаром срібла.

Дослідження показали, що застосування волоконної оптики розширило можливості гідростатичного нівелювання при значному збільшенні точності вимірів

