



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 95449

(13) C2

(51) МПК (2011.01)
G01C 5/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

(54) СПОСІБ КОНТРОЛЮ ВИСОТНОГО ПОЛОЖЕННЯ ДЕФОРМАЦІЙНИХ МАРОК

1

2

(21) а200800157

(22) 03.01.2008

(24) 10.08.2011

(46) 10.08.2011, Бюл.№ 15, 2011 р.

(72) БІЛОУС МИКОЛА ВАСИЛЬОВИЧ, БУРАЧЕК
ВСЕВОЛОД GERMANOVICH, КРЯЧОК СЕРГІЙ
ДМИТРОВИЧ, МАЛІК ТЕТЯНА МИКОЛАЇВНА(73) ЧЕРНІГІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ІНСТИТУТ
ЕКОНОМІКИ ТА УПРАВЛІННЯ

(56) RU 2174672 C2, 10.10.2001.

RU 2180430 C1, 10.03.2002.

SU 1820213 A1, 07.06.1992.

US 3973327, 10.08.1976.

EP 0290140 A2, 08.04.1988.

JP 11-304467, 15.11.1999.

DE 2934818 A1, 19/03/1981.

(57) Спосіб контролю висотних відміток деформа-
ційних марок, що ґрунтується на фотоелектричній
реєстрації відносного положення трьох суміжних
марок, який відрізняється тим, що фотоелектри-

чний вимірювальний прилад (ФЕП) з'єднують з
посадковою конструкцією деформаційної марки,
світлові випромінювачі з'єднують також з сусідніми
по обидва боки від ФЕП деформаційними марка-
ми, а світлові потоки від світлових випромінювачів
направляють в об'єктив ФЕП і вимірюють різницю
кутових відхилень зображень світлових випромі-
нювачів в полі зору ФЕП, потім ФЕП переставля-
ють на сусідню марку за напрямом нівелірного
ходу, а світлові випромінювачі переставляють та-
кож на сусідні по ходу марки і виконують вимірю-
вання, аналогічне попередньому, далі повторюють
описані операції по всьому нівелірному ходу, а за
отриманими різницями кутів відхилень зобра-
жень світлових випромінювачів на всіх деформа-
ційних марках, включаючи марки на опорних репе-
рах, розраховують та зрівнюють значення
висотних відміток деформаційних марок і порів-
нюють ці значення з отриманими у попередньому
черговому циклі значеннями вимірів.

Спосіб належить до галузі інженерної геодезії.

Відомі способи нівелювання за допомогою ні-
веліра і нівелірних рейок [1]. До недоліків способу
можна віднести наявність трудомістких ручних
операцій.

Відомий спосіб автоматичного контролю по-
ложення елементів інженерних споруд [2]. Основ-
ним недоліком цього способу є необхідність вста-
новлення складних автоматичних приладів на
кожній деформаційній марці, що приводить до ви-
сокої вартості апаратури.

Аналогом запропонованого технічного рішення
може слугувати спосіб [2], який приймається за
прототип.

Задачею винаходу є створення способу висо-
тного контролю деформаційних марок, який до-
зволить би достатньо просто без складних ручних
вимірювальних операцій виконувати періодичний
контроль висотного положення марок.

Поставлена задача вирішується за рахунок
створення способу контролю висотних відміток
деформаційних марок, що ґрунтується на фотое-
лектричній реєстрації відносного положення трьох
суміжних марок, який відрізняється тим, що фото-
електричний вимірювальний прилад (ФЕП) з'єдну-

ють з посадковою конструкцією деформаційної
марки, світлові випромінювачі з'єднують також з
сусідніми по обидва боки від ФЕП деформаційни-
ми марками, а світлові потоки від світлових ви-
промінювачів направляють в об'єктив ФЕП і вимі-
рюють різницю кутів відхилень зображень
світлових випромінювачів в полі зору ФЕП, потім
ФЕП переставляють на сусідню марку за напрям-
ом нівелірного ходу, а світлові випромінювачі
переставляють також на сусідні по ходу марки і
виконують вимірювання, аналогічне попередньо-
му; далі повторюють описані операції по всьому
нівелірному ходу, а за отриманими різницями ку-
тових відхилень зображень світлових випроміню-
вачів на всіх деформаційних марках, включаючи
марки на опорних реперах, розраховують і зрів-
нюють значення висотних відміток деформаційних
марок і порівнюють ці значення з отриманими у
попередньому черговому циклі значеннями вимі-
рів.

Технічним результатом є скорочення ручних
операцій за рахунок виключення візуальних вимі-
рювань, що дозволяє отримати суттєвий техніко-
економічний ефект.

(13) C2

(11) 95449

(19) UA

На фіг. 1 представлена блок-схема приладової реалізації запропонованого способу:

- 1 - світлові випромінювачі (1.1 - ліве, 1.2 - праве);
- 2 - призмовий світлорозподільний блок;
- 3 - скануючий блок з клином і механізмом приводу;
- 4 - об'єктив;
- 5 - дискретний фотоаналізатор (наприклад, ПЗЗ-матриця);
- 6 - електронний блок обробки інформації;
- 7 - блок індикації;
- 8 - блок запису і зберігання інформації.

На фіг. 2 показане схематично конструктивне виконання приладу, при цьому введені позначення:

- 9 - корпус фотоелектричного вимірювального приладу(ФЕП);
- 10 - блок шторок з механізмом почергового "відкриття-закриття";
- 11 - прецизійна з'єднувальна основа приладу;
- 12 - прецизійна з'єднувальна основа світлового випромінювача;
- 13 - клавішний пристрій.

Блоки ФЕП 2...11 змонтовані в одному корпусі 9. ФЕП прецизійною основою 11 встановлено і з'єднано з відповідним точним механізмом деформаційної марки(ДМ) на даній нівелірній точці. В суміжних нівелірних точках на таких же точних механізмах ДМ встановлені своїми основами 12 випромінювачі світла 1 (1.1. і 1.2).

Технологія контролю відносних висот ДМ по запропонованому способу здійснюється за допомогою описаного приладу наступним чином:

1. Контроль починають від опорного репера нівелірного ходу (опорної ДМ №1), на якій встановлюють світловий випромінювач 1.1; на ДМ №2 - встановлюють ФЕП; на ДМ №3 встановлюють світловий випромінювач 1.2 (фіг. 2).

При включенні ФЕП і світлових випромінювачів 1.1. і 1.2 світлові потоки від останніх потрапляють через світлорозподільний блок 2 і скануючий блок 3 в об'єктив 4. Об'єктив 4 формує зображення світлових випромінювачів 1.1 і 1.2. в приймальній площині фотоаналізатора 5. Блок шторок 10 почергово відчиняє шторки, пропускаючи світловий потік від світлового випромінювача 1.1, або від світлового випромінювача 1.2. при цьому скануючий клинковий блок 3 має обертання навколо вертикальної осі, що здійснюється механізмом приводу, який забезпечує сканування світловим

променем (1.1 і 1.2. почергово) площини фотоаналізатора 5 і цим самим дозволяє суттєво підвищити точність фіксації положення зображення світлових випромінювачів 1.1. і 1.2. відносно оптичної осі системи блоків 2,4, 5.

Дані вимірювань положення світлових променів 1.1. і 1.2 в блоці 5 надходять в блок 6, де визначають кутові координати вертикальних напрямків "світловий випромінювач 1.1 - об'єктив 4 (через світлорозподільник 2)" і « світловий випромінювач 1.2 - об'єктив 4 (через світлорозподільник 2)» і обчислюють вертикальний кут між цими напрямками. Ці дані надходять в блок 8. В пам'ять блока 6 введені дані попереднього контролю цих же ДМ, при цьому номери ДМ вводять через клавішний пристрій 13 блока індикації 7 і на табло останнього висвітлюється величина відхилення вимірюваного вертикального кута від отриманого під час попереднього контролю.

2. Після виконання роботи на ДМ №№ 1, 2, 3 переставляють ФЕП і світлові випромінювачі 1.1 і 1.2 на наступні марки нівелірного ходу - на №№ 2,3, 4 (ФЕП на № 3). Всі описані в п. 1 операції повторюють, а потім переходять на ДМ №№ 3, 4, 5; 4, 5, 6... n-2, n-1, n, де n - опорний репер.

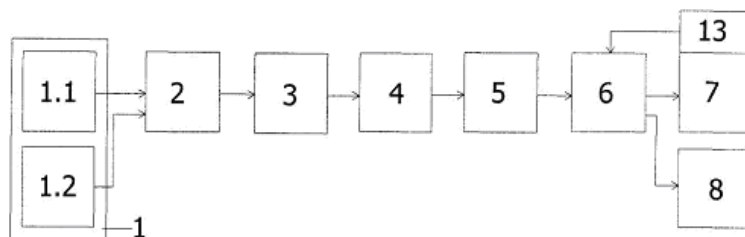
3. В процесі вимірювань звертають увагу на величини відхилень вимірюваних вертикальних кутів від кутів, отриманих на попередніх етапах контролю і порівнюють з встановленим допуском. Дані зі всього контрольного ходу (виміряні вертикальні кути) з блока 8 вводять в комп'ютер разом з відмітками реперів ДМ №1 ДМ №n і обчислюють виправлені перевищення для кожної ДМ (з врахуванням розподілу поправок за неув'язки в ході), а також виконують оцінку точності отриманих результатів.

Таким чином, запропонований спосіб дозволяє виключити трудомісткі візуальні високоточні вимірювання і замінити їх автоматичними - і за рахунок цього отримати суттєвий техніко-економічний ефект.

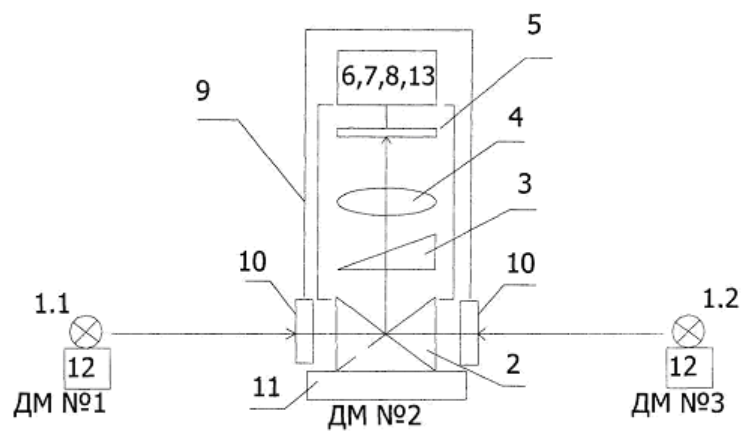
Джерела інформації:

1. Баран П.И., Видуев Н.Г., Войтенко СП., Полищук Ю.В., Шевердин П.Г. Справочник по инженерной геодезии. Киев. "Вища школа", 1978, 376 с. (С. 69-88)

2. Бойко І.П., Боровий В.О. та ін. Спосіб контролю точності положення елементів споруди. Деклараційний патент на корисну модель №14992 від 15.06.2006. Бюл. №6. Державний департамент інтелектуальної власності.



Фіг. 1



Фіг. 2