



УКРАЇНА

(19) UA (11) 14476 (13) U
(51) МПК (2006)
G01C 5/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПЕРЕВІРКИ НІВЕЛІРІВ

1

(21) u200511207

(22) 28.11.2005

(24) 15.05.2006

(46) 15.05.2006, Бюл. № 5, 2006 р.

(72) Сафарян Валерій Амаякович

(73) Сафарян Валерій Амаякович

(57) Пристрій для перевірки нівелірів, що містить корпус, усередині якого розміщені джерело світла, напівпрозоре дзеркало, установлене під кутом 45° до оптичної осі зорової труби, відбиваючий елемент у вигляді тетраедричної призми з горизонтальною, частково відбиваючою фронтальною гранню, який **відрізняється** тим, що відбиваючий елемент, виконаний у вигляді тетраедричної призми, що має частково відбиваючу фронтальну грань, підвішений на нитці в центрі вхідного вікна, виконаного у вигляді оправи з плоскопаралельною скляною пластиною, встановленою в корпусі на підшипнику обертання під підвішеною призмою для відхилення проміння світла в горизонтальному напрямку, у верхній частині корпусу джерела світ-

2

ла встановлена пентапризма, нижня відбиваюча грань якої має оптичний клин, що доповнює її по горизонталі до плоскопаралельної пластини, центральна зона нижньої грані пентапризми має напівпрозоре, дзеркальне покриття, що дозволяє пропускати спрямоване з джерела світла випромінювання у вигляді світлової марки, сама марка розташовується у фокальній площині об'єктива, установленого на вихідній грані пентапризми, корпус джерела світла має юстирувальні гвинти, що дозволяють коректувати напрямок випромінювання, корпус пристрою, що має рівень для установки приладу в робоче положення, бічне вікно з втулкою, для наведення візирної лінії нівеліра і установки штатної зорової труби, підшипникову систему, розташовану в його основі, може бути встановлений на горизонтуючому столику чи закріплений на об'єктиві перевірочного нівеліра за допомогою втулки бічного вікна.

Корисна модель відноситься до контрольно-вимірювальної техніки і призначений для приведення візирних ліній оптичних приладів (в основному геодезичного призначення) у горизонтальне положення. Пристрій, також може бути використаний в машинобудуванні, експериментальній фізиці і в будівельному виробництві, де необхідно контролювати горизонтальність візирних ліній оптичних приладів, вимірювати деформації і відхилення від горизонтальності великих залізобетонних масивів, ростверків висотних будинків.

Відома установка для перевірки горизонтальності візирної лінії нівеліра [См. Изв. вузів "Геодезія і картографія", вип. 4, 1970, с.135-138, Вусів В.С. "Установка для контролю паралельності візирної осі циліндричного рівня глухих нівелірів"], що містить зорову трубу, в окулярі якої за рахунок поділу світлового потоку від нівеліра що перевіряється, на дві частини, одночасно спостерігаються два зображення сітки ниток нівеліра, які сполучаються при горизонтальному положенні його візирної осі. В установці застосована обертаюча приз-

ма Дове, відбиваюча грань якої, є по суті. елементом що задає горизонтальну площину. Тому призму виготовляють досить точно, а його підставу юстирують у горизонтальній площині за допомогою високоточного накладного рівня. Погрішність установки осі, визначається точністю накладного рівня і виготовлення призми.

Відомий пристрій для перевірки нівелірів а.с. СРСР №577402, Кл. G01C 5/04. Пристрій складний по конструкції містить, підставу з установленим на ньому автоколیمатором (АК), механізмом повороту у вертикальній площині, ємність з рідиною і скляною пластиною з напівпрозорим дзеркальним покриттям. Для приведення візирної лінії нівеліра в горизонтальне положення, спочатку приводиться площина пластини з напівпрозорим покриттям у вертикальне положення. Для цієї мети використовується кутовий відбивач, сформований горизонтальною поверхнею рідини і вертикальною поверхнею напівпрозорої пластини. Потім, використовуючи вертикально встановлену поверхню пластини виставляють візирну вісь АК у гори-

(13) U

(11) 14476

(19) UA

зонтальне положення. Далі, використовуючи встановлений напрямок, приводять візирну вісь нівеліра в горизонтальне положення шляхом суміщення сітки ниток нівеліра з маркою АК. Для настроювання пристрою, попередньо необхідно зробити складні юстировочні роботи з установки дзеркальної поверхні пластини у вертикальне положення. Пристрій має великі габарити (450x300x250) і вагу (приблизно 15кг), використовується воно тільки в лабораторних умовах, де стаціонарно закріплюється на спеціальних фундаментах і столах.

Відомий пристрій для визначення і настроювання вертикального ходу світлових променів [а.с. СРСР №301532, Кл. G01c15/08] за допомогою елементів що відбивають, і зорової труби (прототип). Суть його полягає в тому, що промінь світла направляється на попередньо горизонтальну прозору площину з коефіцієнтом відбиття 4-5% і розташований за нею тетраэдрический куточковый відбивач, він має властивість відбивати світлові промені в напрямку, паралельному падаючому променю, незалежно від кута падіння. У фокальній площині зорової труби спостерігають взаємне положення двох зображень джерела світла. Одне нерухоме, утвориться за рахунок відбиття світла від куточкового відбивача, а інше рухливе - за рахунок відбиття від частково відбиваючої пластинки як від плоского дзеркала. У фокальній площині зорової труби спостерігається відхилення рухливого зображення від нерухомого, вони і являються мірою відхилення світлового променя від вертикалі. При сполученні цих зображень світловий промінь падає нормально на горизонтальну площину прозорої пластини і спрямований по вертикалі. У пристрої горизонтальну площину частково відбиваючої грані пластини встановлюють за допомогою високоточного накладного рівня і допоміжного котировочного столика. Процедура установки досить тривала, складна і до того ж неточна. Погрішність установки визначається точністю виготовлення накладного рівня і самої пластини (її клиновидністю).

В основі корисної моделі поставлена задача, автоматизувати і підвищити точність установки напівпрозорої підстави тетраэдрической призми, розширити функціональні можливості, шляхом застосування пристрою як оптичний схил, чи датчика кута нахилу.

Для рішення поставленої задачі в пристрої куточковий відбивач, виконаний у виді тетраэдрической призми, що має частково відбиваючу фронтальну грань, підвішен на гнучкій нитці в центрі вхідного вікна пристрою. Нить підвішена за плоскопаралельною, скляну пластину, розташовану в оправі вхідного вікна. Оправа встановлена в корпусі на підшипнику обертання. Під підвішеною призмою для відхилення проміння світла в горизонтальному напрямку встановлена пентапризма, на нижній відбиваючій грані, якої наклеєний оптичний клин, що доповнює її по горизонталі до плоскопаралельної пластини. Нижня відбиваюча грань, пентапризми в центральній зоні має напівпрозоре покриття і дозволяє пропускати спрямоване нагору випромінювання у виді світної марки від джерела світла, розташованого під пентапризмою. Вхідна грань пентапризми має об'єктив, що

дозволяє проектувати світну марку у фокальну площину окуляра зорової труби. Джерело світла виконане у виді оптичного проектора, де марка проектора розташовується у фокальній площині об'єктива. Корпус проектора має котировочные гвинти, для корекції напрямку випромінювання. Корпус пристрою має рівень для установки приладу в робоче положення, бічне вікно з втулкою для наведення візирної лінії нівеліра що перевіряється, і установки штатної зорової труби, підшипникової систему, розташовану в його підставі. Пристрій може бути встановлен на горизонтуючому столику, чи закріплен на об'єктиві нівеліра, що перевіряється за допомогою втулки бічного вікна.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де на Фіг.1 представлений розріз пристрою і хід променів у ньому.

Пристрій складається з корпусу 1 рівня 2, вісь обертання 3, бічне вікно 4 із втулкою 5 для візування приладу що перевіряється і установки штатної труби 6.

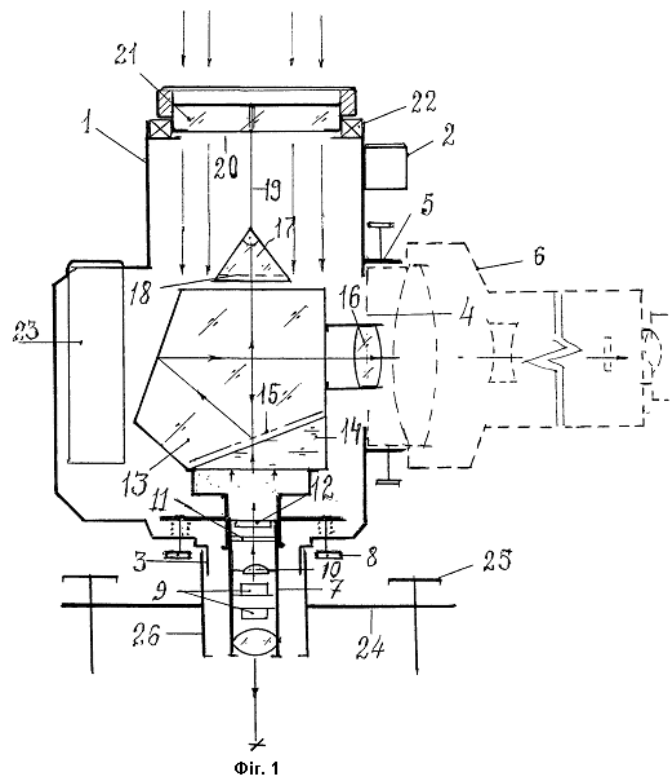
Усередині корпусу в підставі розташоване джерело світла 7 виконаний у виді оптичного проектора. Корпус його має котировочные гвинти 8 для корекції напрямку випромінювання. Сам проектор складається з джерела випромінювання 9, конденсора 10, світлофільтра 11, марки 12. Над джерелом розташована пентапризма 13 з оптичним клином 14. Нижня відбиваюча грань пентапризми в центрі має напівпрозоре покриття 15, що дозволяє пропускати випромінювання у вертикальному напрямку. Вихідна грань пентапризми 13 має об'єктив 16. Над пентапризмою підвішена тетраэдрическая призма 17 з прямим кутлом при вершині і з горизонтальною частково відбиваючої фронтальною гранню 18. Призма підвішена на гнучкій нерозтяжній нитці 19 із точкою підвісу розташованої в центрі вхідного вікна 20, виконаного у виді оправы з плоскопаралельною пластиною 21, встановленої в корпусі на підшипнику 22. Пристрій має, блок електричного живлення 23, виконаний у виді акумуляторів підзарядки, який годув джерела випромінювання оптичного проектора 7, горизонтуючий столик 24 з піднімальними гвинтами 25 і осьовою втулкою 26. Основним елементом пристрою є тетраэдрическая призма 17, підвішена на нитці 19. Високоточно виготовлена з однорідного скла і підвішена за вершину на одній нитці, призма під дією сили ваги і симетричності, сама врівноважується і встановлює напівпрозору фронтальну площину 18 у горизонтальне положення. Для коректування фронтальної площини, призму можна виконати з балансирами. Горизонтальність фронтальної площини можна перевірити, розвертаючи призму на 180° і спостерігаючи в штатну трубу 6 пристрою. Критерієм горизонтальності фронтальної площини, є стабільне положення марки, що спостерігається в окулярі зорової труби відносно її сітки ниток при декількох положеннях призми. По своїх габаритах призма 17 виконана таким, що дозволяє пропускати світловий потік із вхідного вікна 20 у зорову трубу 6.

Пристрій працює таким чином. Корпус приладу 1 встановлюється у втулку 26 горизонтуючого столика 24. Використовуючи обертання корпусу 1 і показання рівня 2, приводять пристрій у робоче

положення. Установлюють нівелір напроти пристрою, об'єктивом до бічного вікна 4. За допомогою рівня приводять його в робоче положення. Включають проектор 7 пристрою, спостерігаючи в оптичну систему зорової труби нівеліра. Змінюючи фокусування, знаходять в полі зору нівеліра зображення двох марок 12. Одне зображення (рухливе) відбивається від напівпрозорої, горизонтальної грані 18, інше (нерухоме) від граней тетраєдричної призми 17. Використовуючи коти́ровочні гвинти 8 нахиляють вісь випромінювання проектора 7 разом з пентапризмой і об'єктивом до сполучення двох марок, що спостерігаються в полі зору окуляра зорової труби нівеліра. Спостерігаючи в окуляр нівеліра, сполучають (використовуючи юстировочні гвинти окуляра) його хрест сітки ниток з горизонтально спрямованою маркою проектора 7. Пристрій (без горизонтуючого столика) можна закріпити на об'єктиві труби нівеліра, використовуючи для цього втулку 5 бічного вікна.

Пристрій може працювати як оптичний висок, для вертикального проектування координат точок. Для цієї мети використовується штатна труба 6, що закріплюється у втулці бічного вікна 4. Спостерігаючи в окуляр труби 6, використовуючи юстировочні гвинти 8, сполучають рухливе і нерухоме зображення марки проектора 7. Після сполучення

марок, використовуючи юстировочні гвинти сітки ниток труби 6, сполучають її з світною маркою проектора. Пристрій готовий до роботи і дозволяє передавати координати нижньої точки, над якою можна центруватися, наприклад за допомогою лазерного центрира, встановленого в тім же оптичному проекторі 7. Випромінювання центрира розташовується на одній осі з випромінюванням марки проектора і спрямовано в протилежну сторону. Для підвищення точності, передачу координат точок можна проводити при декількох положеннях тетраєдричної призми, визначаючи потім середню координату на координатній палетці. Пристрій можна використовувати і як датчик кута нахилу. Як міру кута нахилу використовуються відхилення зображень рухливої марки відбитої від напівпрозорої, горизонтальної площини тетраєдричної призми і нерухомої, що утвориться за рахунок відображення від куточкового відбивача. Для визначення кута нахилу, сітка ниток зорової труби розбивається на хвилинні ділення. Долі ділення хвилинної шкали можна визначити, використовуючи оптичний мікрометр встановлений в окулярі зорової труби, чи мікрометричним гвинтом встановлений у підставі корпусу, що дозволяє нахиляти платформу з джерелом випромінювання на визначені кути.



Фиг. 1