



УКРАЇНА

(19) UA (11) 56607 (13) U  
(51) МПК (2011.01)  
G01B 5/28  
G01B 11/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

### (54) УНІВЕРСАЛЬНИЙ ПРОФІЛОМЕТР

1

(21) u201006543  
(22) 28.05.2010  
(24) 25.01.2011  
(46) 25.01.2011, Бюл.№ 2, 2011 р.  
(72) КИРИЧОК ТЕТЯНА ЮРІЇВНА, КЛИМЕНКО  
ТЕТЯНА ЄВГЕНІВНА  
(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
УКРАЇНИ "КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИ-  
ТУТ"  
(57) Універсальний профілометр, що містить кор-  
пус, датчик з алмазною голкою, колодку, механізм  
трасування з електроприводом, електронний блок  
із світловим табло, кулачковий важіль, одно плече  
якого встановлено під виступаючою збоку віссю

2

шарнірного паралелограма підвіси датчика з ал-  
мазною голкою, а кулачок встановлено з упором в  
вертикальну площину бокового вирізу повзуна  
приводу і має дві пари складених орієнтуючих  
штирів, які розміщені на початку і в кінці корпусу  
під кутом їх дотику до осьової горизонтальної  
площини отвору, що вимірюється, який **відрізня-**  
**ється** тим, що алмазна голка виконана з вістрям у  
формі рівнобічного трикутника з тупим кутом у  
вершині, величина якого складає від 120°-160°, на  
одну колодку закріплено від однієї до трьох алма-  
зних голок, кожна з яких приєднана до датчика з  
можливістю регулювання відстані між ними.

Корисна модель відноситься до контрольно-  
вимірювальної техніки, зокрема до універсальних  
профілометрів для вимірювання параметрів шорст-  
кості паперу, в т.ч. із водяними знаками.

Найближчим аналогом [патент України на ви-  
нахід №18854, МПК G01B 5/28, дата публікації  
25.12.1997] є відомий універсальний профілометр  
для аналізу шорсткості поверхонь, призначений  
для виміру параметрів шорсткості  $R_a$ ,  $R_z$ ,  $R_{max}$ ,  
 $R_{min}$ ,  $t_{min}$ ,  $n$ , який містить прямокутний корпус, дат-  
чик з алмазною голкою, механізм трасування з  
електроприводом, електронний блок зі світловим  
табло, кулачковий важіль, одно плече якого вста-  
новлено під виступаючою збоку віссю шарнірного  
паралелограму підвіси датчика з алмазною гол-  
кою, а кулачок впирається в вертикальну площину  
бокового вирізу повзуна приводу і має дві пари  
складених орієнтуючих штирів, які розміщені на  
початку і в кінці корпусу під кутом їх дотику до  
осьової горизонтальної площини отвору, що вимі-  
рюється.

До недоліків найближчого аналогу відносять:  
складність точного вимірювання шорсткості папе-  
ру, в т.ч. із водяними знаками, вузький діапазон  
метрологічних можливостей, оскільки величина  
трасування лише 5мм, недостатньо високі технічні  
дані зокрема форма алмазної голки зі сферичним

вістрям, що може вносити суттєву похибку у ре-  
зультати вимірювань.

Задачею запропонованої корисної моделі є  
створення універсального профілометра (простого  
у користуванні із більшою точністю вимірювань),  
розширення метрологічних можливостей, зокрема  
підвищення точності за рахунок збільшення вели-  
чини трасування до 30мм та встановлення не жо-  
рстко закріплених від однієї до трьох алмазних  
голок з можливістю регулювання відстані між ни-  
ми.

Поставлена задача вирішується тим, що уні-  
версальний профілометр, що містить корпус, дат-  
чик з алмазною голкою, колодку, механізм трасу-  
вання з електроприводом, електронний блок із  
світловим табло, кулачковий важіль, одно плече  
якого встановлено під виступаючою збоку віссю  
шарнірного паралелограму підвіси датчика з ал-  
мазною голкою, а кулачок встановлено з упором в  
вертикальну площину бокового вирізу повзуна  
приводу і має дві пари складених орієнтуючих  
штирів, які розміщені на початку і в кінці корпусу  
під кутом їх дотику до осьової горизонтальної  
площини отвору, що вимірюється, який відрізня-  
ється тим, що алмазна голка виконана з вістрям у  
формі рівнобічного трикутника з тупим кутом у  
вершині, величина якого складає від 120°-160°, на

(19) UA (11) 56607 (13) U

одну колодку закріплено від однієї до трьох алмазних голок, кожна з яких приєднана до датчика з можливістю регулювання відстані між ними.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на Фіг.1 зображено загальний вигляд універсального профілометра, на Фіг.2 - його перетин В-В на Фіг.1, на Фіг.3 - розташування профілометра в глибокому отворі при вимірі шорсткості, на Фіг.4 - вигляд алмазної голки при вимірюванні шорсткості по поверхні.

При цьому згідно із запропонованою корисною моделлю, алмазна голка виконана з вістрям у формі рівнобічного трикутника з тупим кутом у вершині, величина якого складає від  $120^\circ$ - $160^\circ$ , а на колодку закріплено від однієї до трьох алмазних голок, кожна з яких приєднана до датчика з можливістю регулювання відстані між ними.

Профілометр містить корпус 1, який має знизу виріз 2 і закриває верхню кришкою 3 нижню базову поверхню. З бокових сторін корпусу нанесені відмітки початку, кінця і напрямлення трасування при вимірі параметрів шорсткості. Всередині корпусу розміщений рухомий стандартний датчик 4 з колодкою 5 і алмазною голкою 6. Датчик встановлений на підвісах 7, які виконані у вигляді шарнірного паралелограму, верхню вісь 8 знизу підтримує плече 9 важеля, який встановлений на вісі 10, друге плече важеля виконане у вигляді кулачка 11. Важіль являє собою комбінацію одноплечого важеля і кулачка, який обертається навколо нерухомої вісі.

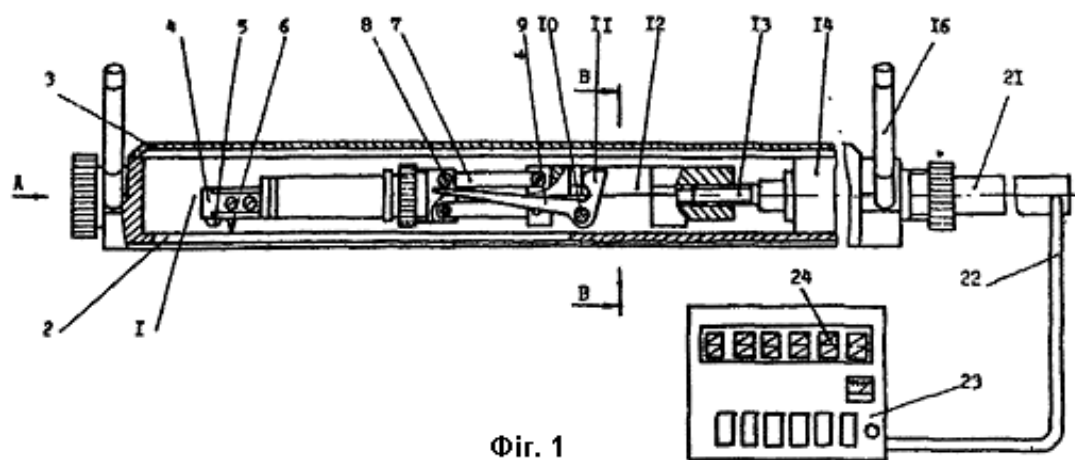
Кулачок важеля встановлено з упором в вертикальну поверхню бокового вирізу повзуну 12 механізму трасування, внутрішньою різьбовою поверхню з'єднаного з ходовим гвинтом 13, який обертається приводом 14 (мікроелектродвигун з редуктором). Повзун встановлений напрямними 15 в корпусі з можливістю виконання прямолінійних рухів. За приводом в корпусі розміщений також каскад попереднього посилення сигналів датчика (на Фіг.1 не вказані). Корпус спереду та ззаду оснащений двома парами порожнистих орієнтованих штирів 16, які встановлені під таким кутом, що їх кінці торкаються вимірюємого отвору 17 в точках осевої горизонтальної площини, імітуючи таким чином прямокутну плиту, що переміщується в цій площині і жорстко пов'язана з корпусом профілометра. Довжина штирів визначається як  $l = (D - B)^2 \cos \alpha$ , де  $D$  - діаметр вимірюємого отвору,  $B$  - ширина корпусу,  $\alpha$  - кут нахилу штирів,  $\alpha = \arctg(\sqrt{D^2 - B^2} - H) / (D - B)$ , де  $H$  - висота корпусу. Орієнтовні штирі складаються з основної частини 18, подовжувачів 19 та розмірних шайб

20. Для того, щоб ввести профілометр в глибокий отвір корпус оснащений трубчатим шестом 21, який складається з секцій однакової довжини, наприклад 1м і пов'язаний шарнірно з корпусом. За допомогою джгута 22 попередній посилювач сигналів датчика з'єднаний з електронним блоком 23, який оснащений світловим табло 24. В якості електронного блоку 23 може бути використаний стандартний, який застосовується в сучасних профілометрах на схемі управління автоматичним циклом вимірювання.

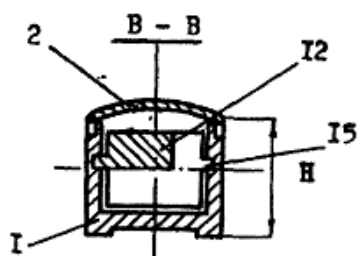
Заявлений пристрій працює у такий спосіб.

При включенні приводу 14, обертанні ходового гвинта 13, повзун 12 напрямних 15 переміщується в корпус 1. Кулачок 11 і плече 9 важеля повертається відносно вісі 10, а вісь 8 шарнірного паралелограму підвісів 7 під дією маси датчика 4 опускається разом з ним вниз, колодка 5 і закріплені від однієї до трьох алмазних голок 6 стикаються з вимірюємою поверхнею, ковзаючи по ній на величину послідовного трасування. Після цього включається реверс приводу 14 і повзун 12 повертається назад. За цей час виконується вимір шорсткості поверхні на величині трасування 30мм. Коливання від однієї до трьох алмазних голок 6 датчика 4 посилюється на каскаді попереднього посилення, а сигнали по джгуту 22 поступають для подальшої обробки в електронний блок 23 і виводяться на світлові табло 24. Після трасування поверхні на зворотному ході від однієї до трьох алмазних голок 6 повзун 12 своєю площиною бокового вирізу повертає кулачок 11 навколо вісі 10, а плече 9 важеля підтримує вісь 8 піднімає датчик 4 в верх в корпус в вихідне положення, після чого привід виключається. На світлове табло 24 електронного блоку 23 виводяться слідуючі параметри шорсткості  $R_a, R_z, R_{max}, R_{min}, t_{min}, n$  [ГОСТ 2789-81].

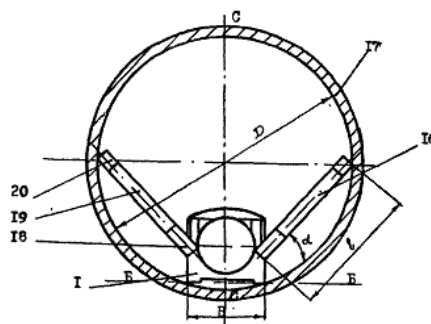
Вказані суттєві ознаки корисної моделі дозволяють згладити вплив різниці висоти переходу на границі папір-водяний знак-папір, що в свою чергу, дозволяє запобігти пошкодженню (розриву) досліджуваної поверхні, при цьому дає більш точний результат по відношенню до голки зі сферичним вістрям, так як більш тісно взаємодіє з поверхнею, веде до значного розширення метрологічних можливостей та підвищення продуктивності виміру шорсткості глибоких отворів, збільшення довжини колодки 5 на 25мм дозволяє датчику 4 розширити діапазон руху, встановлення від однієї до трьох алмазних голок, з можливістю регулювання відстані між ними, дозволить розширити площину вимірювання.



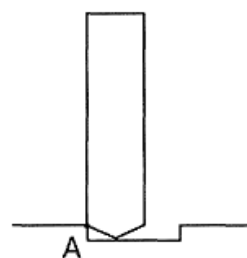
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4