



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **79567** (13) **U**
(51) МПК
G01N 3/42 (2006.01)

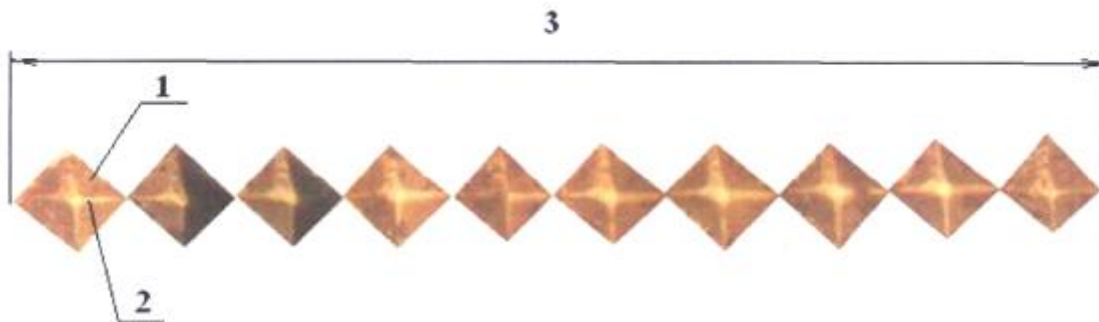
(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2012 12499	(72) Винахідник(и): Алімов Валерій Іванович (UA), Пушкіна Оксана Вікторівна (UA), Георгіаду Марія Вікторівна (UA)
(22) Дата подання заявки: 02.11.2012	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.04.2013	(73) Власник(и): Алімов Валерій Іванович, вул. Куйбишева, 188, кв. 22, м. Донецьк, 83060 (UA), Пушкіна Оксана Вікторівна, вул. Шкільна, 40, с. Дронівка, Артемівський р-н, Донецька обл., 84521 (UA), Георгіаду Марія Вікторівна, вул. Шевченка, 48-а, кв. 9, м. Луганськ, 91033 (UA)
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.04.2013, Бюл.№ 8	

(54) СПОСІБ ВИМІРЮВАННЯ РОЗМІРІВ МІКРООБ'ЄКТІВ

(57) Реферат:

Спосіб вимірювання розмірів мікрооб'єктів включає отримання відбитків на приладі ПМТ-3 і їх обробку за допомогою комп'ютерних програм, що працюють із зображеннями. 5-10 відбитків розташовують поряд один з одним, вимірюють загальну довжину діагоналей. Середню довжину діагоналі одного відбитку знаходять як частку від загальної довжини діагоналей до кількості відбитків.



UA 79567 U

Корисна модель належить до галузі обробки результатів експериментів, а конкретніше до вимірювання мікротвердості металів і сплавів, зокрема сталей, близьких до евтектоїдних.

Відомий спосіб вимірювання мікротвердості на мікротвердомірі ПМТ-3 шляхом втискування в досліджуваний матеріал алмазної піраміди з квадратною основою і кутом при вершині 136° під навантаженням 0,02...2 Н з подальшим вимірюванням діагоналі відбитку за допомогою мікроскопа, вбудованого в прилад (ГОСТ 9450. Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников. - Действующий от 1977-01-01. - М.: Издательство стандартов, 1977. - 36 с.).

Недоліком відомого способу вимірювання мікротвердості є велика погрішність вимірювання діагоналі відбитку, довжина якої складає десятки мікрометрів, із-за індивідуальних особливостей ока кожного дослідника, а також можливого люфту вимірювального барабана мікроскопа.

Відомий спосіб вимірювання мікротвердості з наноточністю, в якому, після вантаження зразка на приладі ПМТ-3, діагональ відбитку транслюють за допомогою цифрової відеокамери на комп'ютер, її довжину вимірюють в програмі ScopePhoto, а потім по формулі розраховують рівень мікротвердості в програмі MS Excel (Мощенко В.И. Измерение микротвердости с наноточностью / В.И. Мощенко, Н.А. Лалазарова, О.Н. Тимченко // Вестник Харьковского национального автомобильно-дорожного университета: сборник научных трудов. - Харьков: ХНАДУ, 2008. - С. 83-86). Цей спосіб по технічній суті є найбільш близьким до того, що заявляється, і тому прийнятий як найближчий аналог.

Ознаками, загальними для найближчого аналога і способу вимірювання розмірів мікрооб'єктів, що заявляється, є: отримання відбитку на приладі ПМТ-3 і його обробка за допомогою комп'ютерних програм, що працюють із зображеннями.

Недоліком відомого способу вимірювання мікротвердості є знижена первинна "інструментальна" достовірність вимірювань.

У основу корисної моделі, що заявляється, поставлена задача такого удосконалення способу вимірювання розмірів мікрооб'єктів, яке дозволило б підвищити первинну достовірність і за рахунок цього забезпечити точніше вимірювання мікротвердості матеріалів.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі вимірювання розмірів мікрооб'єктів, що включає отримання відбитків на приладі ПМТ-3 і їх обробку за допомогою комп'ютерних програм, що працюють із зображеннями, 5-10 відбитків розташовують поряд один з одним, вимірюють загальну довжину діагоналей, а середню довжину діагоналі одного відбитку знаходять як частку від загальної довжини діагоналей до кількості відбитків.

Новими суттєвими ознаками способу вимірювання розмірів мікрооб'єктів є те, що 5-10 відбитків розташовують поряд один з одним, вимірюють загальну довжину діагоналей, а середню довжину діагоналі одного відбитку знаходять як частку від загальної довжини діагоналей до кількості відбитків.

При вимірюванні довжини менше 5 відбитків збільшується погрішність обчислень. Вимірювання більше 10 відбитків є громіздким і нетехнологічним при обробці фотографій в комп'ютерних програмах.

Завдяки новим ознакам досягається підвищення первинної достовірності вимірювань, що зрештою приводить до коректніших обчислень рівня мікротвердості матеріалів.

Спосіб вимірювання розмірів мікрооб'єктів пояснюється зображенням, на якому показано відбитки алмазної піраміди, розташовані шляхом монтажу поряд один з одним.

Спосіб вимірювання розмірів мікрооб'єктів здійснюють таким чином.

На досліджуваних зразках отримують 5-10 відбитків 1 стандартної алмазної піраміди на приладі ПМТ-3 по стандартній методиці, після чого їх розташовують поряд один з одним за допомогою однієї з комп'ютерних програм, що працюють з зображеннями; потім вимірюють загальну довжину 3 діагоналей 2, рахують кількість відбитків і знаходять середню довжину діагоналі $l_{\text{від}}$ шляхом ділення загальної довжини l_{Σ} на кількість відбитків $n_{\text{від}}$:

$$l_{\text{від}} = \frac{l_{\Sigma}}{n_{\text{від}}}.$$

Приклад

Спосіб вимірювання розмірів мікрооб'єктів здійснювали таким чином. Брили підготовлені по стандартній методиці шліфи зразків діаметром 2,0 мм з вуглецевої сталі із вмістом хімічних елементів, % мас.: 0,83 С; 0,64 Мн; 0,26 Si; не більше 0,25 Cr; 0,035 Р; 0,035 S; 0,2 Cu; 0,25 Ni із ступенями деформації 0-75 % після повного відпалу при 800 °С з витримкою протягом 5 хв. На кожному зразку робили 10 відбитків під навантаженням 0,5 Н. Після цього відбитки розташовували поряд один з одним за допомогою програми PhotoFiltre і вимірювали загальну довжину діагоналей в програмі ImageTool-3.0.

Отримані дані порівнювали з результатами вимірювання довжини діагоналі на мікротвердомірі ПМТ-3 і за способом найближчого аналога; результати вимірювань приведені в табл., з якої видно суттєве зниження області розкиду вимірюваних значень мікротвердості.

- 5 Таким чином, визначення мікротвердості за способом вимірювання розмірів мікрооб'єктів, що заявляється, підвищує первинну достовірність і за рахунок цього забезпечує точніше вимірювання мікротвердості матеріалів.

Таблиця

Порівняльні результати вимірювання мікротвердості

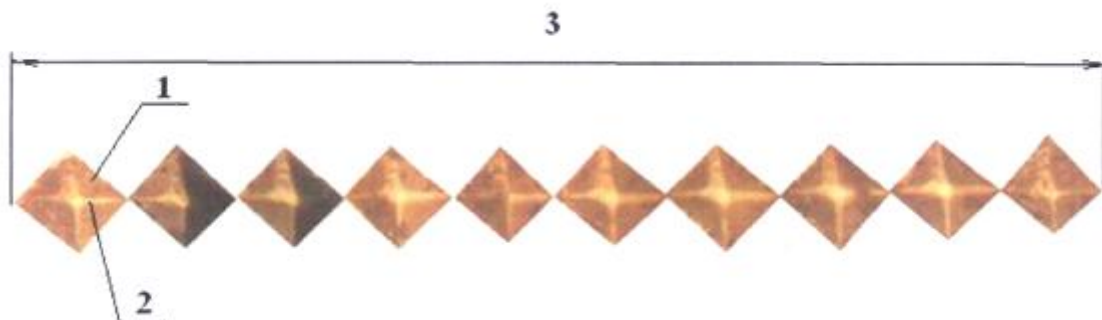
Спосіб вимірювання мікротвердості	Мікротвердість після відпалу, Н/мм ² , при ступені попередньої деформації зразка %					
	0	27	47	61	69	75
За способом, що заявляється	2065±92	2048±73	1965±75	1761±64	1589±98	1520±84
За способом найближчого аналога	2152±270	2171±230	2057±210	2089±160	1884±330	1891±225
По ГОСТ 9450	2140±210	2122±240	2024±330	2062±275	1903±170	1952±220

10

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб вимірювання розмірів мікрооб'єктів, що включає отримання відбитків на приладі ПМТ-3 і їх обробку за допомогою комп'ютерних програм, що працюють із зображеннями, який **відрізняється** тим, що 5-10 відбитків розташовують поряд один з одним, вимірюють загальну довжину діагоналей, а середню довжину діагоналі одного відбитку знаходять як частку від загальної довжини діагоналей до кількості відбитків.

15



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601