



УКРАЇНА

(19) UA (11) 44786 (13) U
(51) МПК (2009)
G01N 3/40

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИЛАД ДЛЯ ВИПРОБУВАННЯ МАТЕРІАЛУ НА ТВЕРДІСТЬ ДРЯПАННЯМ

1

2

(21) u200905317

(22) 27.05.2009

(24) 12.10.2009

(46) 12.10.2009, Бюл.№ 19, 2009 р.

(72) ЛЕБЕДЄВ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСІЙОВИЧ, ГОГОЦІ
ГЕОРГІЙ АНТОНОВИЧ, МУЗИКА МИКОЛА РОМА-
НОВИЧ, ШВЕЦЬ ВОЛОДИМИР ПЕТРОВИЧ, КУ-
ЧЕР ВОЛОДИМИР МИКОЛАЙОВИЧ

(73) ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ МІЦНОСТІ ІМ. Г.С. ПИ-
САРЕНКА НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРА-
ЇНИ

(57) Прилад для випробування матеріалу на твер-
дість дряпанням, що включає корпус, забезпе-
чений пристроєм для кріплення приладу до дослі-
джуваного виробу, встановлений у корпусі
навантажуючий пристрій, призначений для ство-
рення тиску на випробувальну поверхню дослі-
джуваного виробу, який містить встановлений з
можливістю пересування по поверхні досліджува-

ного виробу шток з дряпаючим наконечником, і
пристрій для вимірювання розмірів подряпини та
осьового зусилля, який **відрізняється** тим, що
корпус з пристроєм для кріплення до досліджува-
ного виробу виконаний у вигляді двох магнітів, що
закріплені в опорах і з'єднані між собою двома
напрямними, на яких встановлена з можливістю
пересування за допомогою приводу і передачі
гвинт - гайка каретка з навантажуючим пристроєм,
що виконаний у вигляді орієнтованих вздовж на-
прямних двох пружних пластин, на вільному кінці
яких встановлений з можливістю спільного посту-
пального руху під дією пружних пластин сполуче-
ний з ними за різьбою шток, встановлений з мож-
ливістю контакту з підпружиненим дряпаючим
наконечником, а пристрій для вимірювання розмі-
рів подряпини та осьового зусилля виконаний у
вигляді закріплених на пружних пластинах тензо-
датчиків, що з'єднані з вимірювальним приладом.

Пропонована корисна модель відноситься до
випробувальної техніки, а саме, до конструкції
приладу для випробування матеріалу на твердість
дряпанням.

Відомі прилади для випробування матеріалу
на твердість дряпанням, які мають корпус з кріп-
ленням до досліджуваного виробу, навантажуючий
пристрій для створення тиску на випробувальну
поверхню виробу, який містить шток з дряпаючим
наконечником, пристрій для переміщення штоку з
дряпаючим наконечником по поверхні виробу і
пристрій для вимірювання розмірів подряпини та
осьового зусилля [Григорович В.К. Твердость и
микротвердость металлов. - М: Наука, 1976. -
С.120-122, 173]. Згадані прилади - це прилади
стаціонарного типу і використовувати їх для вико-
нання вимірів безпосередньо на виробі у процесі
його експлуатації, практично, неможливо.

Найбільш близькими за технічною суттю до
пропонованого є прилад для випробування мате-
ріалу на твердість дряпанням, що включає корпус,
забезпечений пристроєм для кріплення приладу
до досліджуваного виробу, встановлений у корпусі
навантажуючий пристрій, призначений для ство-

рення тиску на випробувальну поверхню дослі-
джуваного виробу, який містить встановлений з
можливістю пересування по поверхні досліджува-
ного виробу шток з дряпаючим наконечником, і
пристрій для вимірювання розмірів подряпини та
осьового зусилля [Марковец М.П. Определение
механических свойств металлов по твердости. М:
Машиностроение, 1979. - С.118-122].

Недоліком згаданого приладу є складність йо-
го використання для проведення випробувань на
твердість матеріалу виробу, що має вертикальні
або похилі поверхні. Це пов'язане з тим, що зга-
даний пристрій, пристосований для вимірювання
твердості лише горизонтальних поверхонь виробу.
В них у якості постійного чинника навантаження
використовується сила тяжіння Землі, а констру-
ктивно вони виконані таким чином, що шток з дря-
паючим наконечником з'єднаний з вантажем для
створення вертикального тиску на випробувальну
поверхню виробу.

Зазвичай при випробуваннях матеріалу на
твердість дряпанням вимірюють ширину подряпи-
ни, яку найдоступніше визначати приладами, що
серійно випускаються, для чого відомі прилади

(13) U

(11) 44786

(19) UA

для випробування матеріалу на твердість дряпанням споряджені вимірювальними мікроскопами, при цьому потрібно визначати «чисту» ширину подряпини, тобто, ширину без урахування напливу металу, що виникає на поверхні металу під час переміщення дряпаючого наконечника. Ця вимога обумовлює залежність точності вимірювань ширини подряпини у пластичних матеріалів від „людського фактору“, бо важко коректно визначити за допомогою мікроскопу ширину подряпини в умовах її "розмитих" країв, які є результатом виникнення напливів металу по обидва боки подряпини.

Таким чином, відомі авторам з патентної і науково-технічної літератури технічні рішення не забезпечують проведення випробувань на твердість дряпанням вертикальних, похилих або стельових поверхонь виробу і, окрім сказаного, мають недостатню точність у випадку вимірювання твердості пластичних матеріалів.

У основу пропонованої корисної моделі поставлено задачу створення такого приладу для випробування матеріалу виробу на твердість дряпанням, який би забезпечив проведення випробувань на твердість не лише горизонтальних, а і вертикальних, і похилих, і стельових поверхонь виробу.

Поставлена задача вирішується пропонованим приладом, який, як і відомий прилад для випробування матеріалу на твердість дряпанням, включає корпус, забезпечений пристроєм для кріплення приладу до досліджуваного виробу, встановлений у корпусі навантажуючий пристрій, призначений для створення тиску на випробувальну поверхню досліджуваного виробу, який містить встановлений з можливістю пересування по поверхні досліджуваного виробу шток з дряпаючим наконечником, і пристрій для вимірювання розмірів подряпини та осьового зусилля, а, відповідно до винаходу, корпус з пристроєм для кріплення до досліджуваного виробу, виконаний у вигляді двох магнітів, що закріплені в опорах і з'єднані між собою двома напрямними, на яких встановлена з можливістю пересування за допомогою приводу і передачі гвинт - гайка каретка з навантажуючим пристроєм, що виконаний у вигляді орієнтованих вздовж напрямних двох пружних пластини, на вільному кінці яких встановлений з можливістю спільного поступального руху під дією пружних пластин сполучений з ними за різьбою шток, встановлений з можливістю контакту з підпружиненим дряпаючим наконечником, а пристрій для вимірювання розмірів подряпини та осьового зусилля виконаний у вигляді закріплених на пружних пластинах тензодатчиків, що з'єднані з вимірювальним приладом.

Розміщення дряпаючого наконечника на паралельних пружних пластинах забезпечує прямолінійність його руху вздовж поверхні виробу, що підлягає діагностиці, при повній відсутності радіального зазору і при постійній і мінімальній величині сили тертя пружності.

До складу приладу входить також пристрій для вимірювання розмірів подряпини та осьового зусилля, виконаний у вигляді закріплених на пружних пластинах тензодатчиків, сигнал із яких пере-

даються на вимірювальний прилад. У якості вимірювального пристрою в простішому випадку може бути застосований стандартний цифровий вольтметр.

Таке виконання приладу дозволяє проводити випробування на твердість дряпанням матеріалу конструкційного елементу виробу, що має похилі, вертикальні, або горизонтальні (стельові) поверхні.

При цьому висока точність вимірювання твердості дряпанням досягається за рахунок забезпечення можливості отримування під час процесу дряпання поверхні виробу поточних параметрів подряпини, зокрема, її глибини і, практично, виключити при цьому "людський" фактор.

Суть корисної моделі пояснюється за допомогою графічних матеріалів, де на Фіг.1 схематично показано конструкцію пропонованого приладу для випробування матеріалу на твердість дряпанням, а на Фіг.2 - розріз по А-А.

Прилад для випробування матеріалу на твердість дряпанням має корпус з кріпленням до досліджуваного виробу, виконаний у вигляді двох магнітів 1 і 2, які закріплені в опорах 3 і 4, що з'єднані між собою двома напрямними 5 і 6. На цих напрямних встановлено з можливістю переміщення каретку 7, на якій закріплено навантажуючий пристрій, що виконаний у вигляді орієнтованих вздовж напрямних двох пружних паралельних пластин 8 і 9, на вільному кінці кожної з яких встановлена обойма 10. Усередині обойми 10 розміщений на різьбленні шток 11, який встановлений з можливістю контакту з підпружиненим пружним елементом 12, дряпаючим наконечником 13. Така конструкція навантажуючого пристрою забезпечує можливість поступального переміщення дряпаючого наконечника у напрямку виробу під дією пружних сил пластин 8 і 9. Каретка 7 пов'язана з приводом 14 за допомогою передачі гвинт 15 - гайка 16.

Прилад містить також пристрій для вимірювання розмірів подряпини та осьового зусилля, виконаний у вигляді закріплених на пружних пластинах 8 і 9 тензодатчиків 17 і 18, що призначені відповідно для вимірювання осьового зусилля і осьового переміщення дряпаючого наконечника 13 і з'єднані з вимірювальним приладом 19 (не показано), у якості якого, у простішому випадку, може бути використаний підсилювач і стандартний цифровий вольтметр. Пропонований прилад призначений для його встановлення на поверхні досліджуваного виробу 20.

Пропонований прилад працює наступним чином. Попередньо поверхню досліджуваного виробу 20 готують до випробувань на твердість згідно з вимогами стандарту (ГОСТу 22761-77. Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия. - М: Изд-во стандартов, 1978). На підготовленій поверхні досліджуваного виробу 20 розміщують прилад. Завдяки магнітам 1 і 2 прилад притискається опорами 3 і 4 до поверхні виробу 20, що забезпечує незмінність положення його корпусу на час виконання вимірів глибини подряпини. При цьому шток 11 з дряпаючим наконечни-

ком 13 займає положення за перпендикуляром до вимірювальної поверхні виробу 20. Орієнтація у просторі поверхні виробу 20, що підлягає випробуванню, може бути довільною. Шляхом обертання штока 11 за різьбою в обоймі 10, дряпаючий наконечник 13 стискає пружний елемент 12, переміщується вздовж осі і входить у контакт з поверхнею виробу 20.

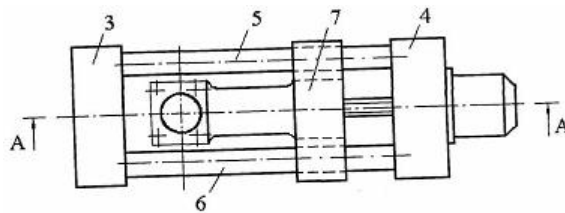
При подальшому обертанні штока 11 пружні пластини прогинаються, завдяки чому досягається заданий рівень навантаження на дряпаючий наконечник 13, який входить у поверхню виробу. Це положення наконечника 13 під дією навантаження приймають за точку відліку глибини подряпини. Контроль зусилля здійснюють за показниками вимірювального приладу, згідно до тарувальної залежності "зусилля - прогин пружних пластин", на який надходять сигнали від тензодатчиків 17. Включають привід 14. Шляхом переміщення каретки 7 уздовж поверхні виробу 20 в напрямку, заданому приводом, на ній дряпаючим наконечником 13 наносять подряпину. За сигналами тензодатчиків 18, що надходять на вимірювальний прилад, визначаються поточну глибину подряпини. За зна-

ченнями глибини подряпини визначаються твердість досліджуваного матеріалу. Одночасно результати вимірювань подають на комп'ютер, чим забезпечується безперервний запис і обробка великої кількості параметрів глибини подряпини, що особливо важливо для проведення статистичної обробки результатів, яка потребує виконання серії вимірювань.

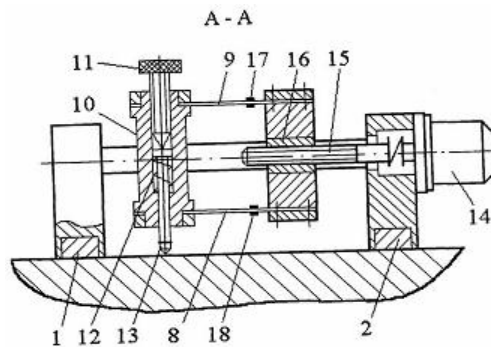
Таким чином, запропонований прилад забезпечує проведення випробування на твердість дряпанням матеріалу виробу 20 з довільно орієнтованими поверхнями і дозволяє при цьому підвищити точність вимірів.

Джерела інформації:

1. Григорович В.К. Твердость и микротвердость металлов. - М: Наука, 1976. - С.120-122, 173.
2. Марковец М.П. Определение механических свойств металлов по твердости. М: Машиностроение, 1979. - С.118-122.
3. ГОСТ 22761-77 "Металлы и сплавы. Метод измерения твердости по Бринеллю переносными твердомерами статического действия". - М.: Изд-во стандартов, 1978.



Фиг. 1



Фиг. 2